



Arbeitsgemeinschaften für Vitale Unternehmensentwicklung e.V.

AWF-Glossar zu Begriffen des Produktivitätsmanagement

Von A wie ABC-Analyse bis Z wie Zykluszeit

Projektdefinitionsblatt: Projekt 34-2007
Projektname: Pull-gesteuerte Hebelfertigung

Ziele des Projektes:

- Zukunftsweisende Montagekonzept auf Basis von Pull-Prinzipien aufbauen
- Aufbau optimaler Lagerkonzepte
- Etablierung flexibler Prozesse
- kurze Durchlaufzeiten
- vereinfachte Informationsflüsse

Ergebnisse:

- Produktivitätsverbesserung 43%
- Flächenvernutzung (inkl. Lager) um 40%
- Reduzierte Wartezeiten der Worker um 70%
- Durchlaufreduzierung (WIP) um 20%
- Durchlaufzeitreduzierung von 7 auf 2 Tage
- Halbierung des versapften Inventars
- Reduzierung der Wartezeiten um 60%
- Verkleinerung der Lagerflächen um 50%

Milesteine:

- Vision-Definition
- Wertstromanalyse und Ablaufstudie
- W-Analyse - Priorisierung
- Soll-Konzept entwickeln - Präsentation
- Soll-Lay-out entwickeln
- Soll-Zustandfestlegen - Einweisung
- Freigabe durch Geschäftsführung
- Umsetzung des Soll-Konzeptes
- Optimierung des Prozesses
- Aufbau bei Lieferanten und Kunden

Erweitertes Team (temporäre Mitglieder):

- Her Meier, Produktivitätsmanager (Leitung)
- Her Dr. Klein, Geschäftsführer
- Her Schuster, Werkleiter
- Her Schmal, Leiter Vertrieb
- Her Bauer, Leiter Einkauf
- Her Mä, Leiter Betriebsabw.
- Mitarbeiter der betroffenen Bereiche

Verantwortlich:

- Her Meier, Produktivitätsmanager

Projektstart: Nov. 2007
Projektziel: Jan. 2008

Zustand Ist:

Zustand Neu:

SE-Aktivitäten

Organisationsbereich (Bürogruppe)	Vorbereitung A3	Prüfung	
Verantwortlich	K. Krause	Team Vort. A3	
Startdatum	11.01.2005	Enddatum	
Verantwortlich	S. Herrmann	Checklisten-Punkte	
Meinung		24	81
		Jan 05	Dezember 05
		72	

Zustandfestlegung

St.	St.	Jan	Feb	Mär	Apr	Mai	Juni
1	1	10	15	20	25	30	35
2	2	10	15	20	25	30	35
3	3	10	15	20	25	30	35
4	4	10	15	20	25	30	35

Zustandfestlegung



Ein Glossar des AWF-Arbeitsgemeinschaften für Vitale Unternehmensentwicklung e.V.

Redaktion: Bernd Engroff
AWF – Arbeitsgemeinschaft
für Wirtschaftliche Fertigung
An der Pforte 23a
64521 Groß-Gerau

Tel: 0 61 52 – 18 77 0
Fax: 0 61 96 – 18 77 18
EMail: info@awf.de
www. awf.de

Begrifflichkeiten des Produktivitätsmanagement

Der AWF nimmt sich für seine laufenden Aktivitäten immer ein Schwerpunktthema vor, von dem er glaubt, dass das Thema eine große Relevanz für Unternehmen der verarbeitenden Industrie hat. Dieses Thema behandelt der AWF auf unbestimmte Zeit. Solche Schwerpunktthemen waren in der Vergangenheit

- Fertigungsinseln,
- Produktionsplanung und -steuerung (PPS),
- Werkstattorientierte Programmierverfahren (WOP),
- Rüstzeitverkürzung,
- Computer Integrated Manufacturing (CIM),
- Vitale Fabrik,
- Produktivitätsmanagement.

Diese Schwerpunktthemen sind so ausgerichtet, dass zur Bearbeitung des Themas eine Arbeitsgemeinschaft eingerichtet wird sowie weitere das Thema ergänzende Arbeitsgemeinschaften. Es werden dann aus den Erkenntnissen und Erfahrungen der Arbeitsgemeinschaften Seminare, Workshops, Vor-Ort-Seminare oder Erfahrungsforen angeboten. In der Regel gibt es zum Thema auch Veröffentlichungen, z.B. ein Leitfaden, ein Fachbuch, etc.

Ist ein Thema „Allgemeingut“ bzw. erschöpfend behandelt worden, zieht sich der AWF von dem Thema zurück und kreiert einen neuen Schwerpunkt. Der aktuelle Schwerpunkt ist das Thema „**Wertschöpfungssysteme**“. Ziel ist es hierbei, Unternehmen mit den dem AWF möglichen Mitteln (Wissensvermittlung, Erfahrungsaustausch) darin zu unterstützen, ihr Wertschöpfungssystem auf Basis ihrer Werte, Historie und faktischen Gegebenheiten zu finden und die umgesetzten Maßnahmen dauerhaft zu sichern. Es geht darum, die Leistungskraft intelligent zu erhöhen durch die Ausschöpfung vorhandener Potenziale mittels entsprechender Methoden und Instrumente. Unternehmen sind hier auf dem Weg, durch den Einsatz diverser praktischer Instrumente und Methoden, Programme zur Kostensenkung und Produktivitätssteigerung umzusetzen.

Einhergehend mit dieser Umsetzung müssen sich die betroffenen Mitarbeiter mit einer stetig wachsenden Zahl von **Begrifflichkeiten** auseinandersetzen, die die Möglichkeiten der Methodenansätze beschreiben. Im Rahmen seiner Aktivitäten zum Thema „Produktivitätsmanagement“ hat der AWF deshalb Begriffe zusammengestellt, um die gebräuchlichsten Methoden und Begriffe des Produktivitätsmanagement teilweise kurz oder auch etwas ausführlicher zu erläutern. Durch die Angaben der Text-Quellen wird auf die weiterführende Literatur verwiesen sowie die Quellen genannt, aus den die Texte stammen. Sollten wir dabei Quellen nicht oder nicht richtig wiedergegeben haben, bitten wir dies zu entschuldigen. Ein Hinweis von Ihnen und wir vervollständigen unsere Angaben gerne.

Wir hoffen, dass das Glossar Ihnen einen ersten begrifflichen Überblick über die derzeit aktuell gebräuchlichen Begriffe der modernen Unternehmensorganisation gibt, der durch Literaturlektüre oder den praktischen Erfahrungsaustausch noch weiter vertieft werden sollte.

Der Glossar soll keine statische, sondern dynamische Einrichtung sein. Einmal pro Jahr erfolgt eine Überarbeitung, **zu der Sie beitragen können**, in dem Sie uns Begriffe nennen, die Sie gerne definiert bzw. beschrieben haben möchten, oder uns eine Definition mailen, die Sie gefunden haben und die Ihrer Meinung nach in den Glossar gehört. Anregungen jeder Art nehmen wir gerne entgegen.

AWF Arbeitsgemeinschaft für Wirtschaftliche Fertigung

Groß-Gerau, Juli 2009

Begrifflichkeiten zum Produktivitätsmanagement

A

AB-Steuerung
Abarbeitungs-Tabelle
ABC-Analyse
Acht (8) D-Report
Advanced Planning Systeme (APS)
Aktivitätentafel
Andlersche Losgröße
Andon
Anlagen
Anlageninspektion
Anlagenverfügbarkeit
Application Service Providing (ASP)
Arbeitsablauf (Work Sequence)
Arbeitsplätze
Arbeitsplan
Arbeitsschrittzeit (Elemental Time)
Arbeitssystem
Arbeitssystemgestaltung
Arbeitsunterlagen
Arbeitsverteilungsblatt
Arbeitsverteilungshauptplan
Arbeitsvorbereitung
Audit, Auditierung
Ausgeglichene Produktion
Auslöse-Kanban
Automatische Maschinenlaufzeit
Autonome Instandhaltung
Autonomation
Autonomatisierung
Ausgewogener Betrieb
Asset-Management
Auftragsgewinnungsprozess
Available To Promise (ATP)

B

Backsourcing
Baka-yoke
Balanced Scorecard
Barcode
Barcodescanner
Bedarfe und Fertigungsaufträge
Benchmarking
Beschaffung
Beschaffungsprozess
Beschaffungsstrategie
Bestände (Inventory)
Bestellpunkt-Verfahren
Betriebsabrechnung (Kostenrechnung)
Betriebsdatenerfassung (BDE)
Betriebsmittel
Betriebliches Vorschlagswesen (BVW)
Bewegungsdaten
Black-Box-Lieferanten
Budget
Bullwhip Effekt
Business Reengineering
B2B-Geschäfte
B2C-Geschäfte

C

Category Management
Cax-Kürzel
Chaku-Chaku-Strasse (Chaku-Chaku-Line)
Change-Agent
Client
Cluster

Coaching

Computer Aided Design (CAD)

Computer Aided Planning (CAP)

Computer Aided Manufacturing (CAM)

Computer Aided Quality Assurance (CAQ)

Computer Aided Design/Computer Aided Manufacturing (CAD/CAM)

Computer Integrated Manufacturing (CIM)

Concurrent-Engineering

Consumer Enthusiasm

Content-Management-System (CMS)

Content Syndication

Continuous Replenishment (CR)

ConWIP-Steuerung

Corporate Performance Management

Cross-Docking

C-Teile-Management

Customer Relationship Management (CRM)

D

Data Warehouse

Demand Chain Management (vgl. Supply Chain Management)

Demand Flow Technology

Dezentrale Bestandsorientierte Fertigungsregelung (DBF)

Dezentrales Produktions-Management (DPM)

Double Sourcing

Drei (3) M

Durchgängige Verknüpfung

Durchlaufdiagramm

Durchlaufelement eines Auftrages

Durchlaufzeit

Durchsatz (Lead Time)

E

EAN-Code

EBIT, EBITDA

EDI (Web-EDI)

EDIFACT

Efficient Consumer Response (ECR)

Effektivität und Effizienz

EFQM-Modell

Einfacher Werkzeugwechsel

Einfache und sichere Technik

Einfachautomatisierung

Ein-Griff-Messlehre

Ein-Griff-Umrüsten

Einkauf

Einrichteblatt mit Werkzeug- und

Aufspannplan

Einschränkung

Einstellige Werkzeugwechselzeit

Einstückfließfertigung

Einzelatzfluss

Einzelstückfluss

Electronic Commerce (EC)

Electronic Data Interchange (EDI)

Electronic Procurement (EP)

Elektronischer Kanban

Elektronische Lieferketten

Elemental Time (Arbeitsschrittzeit)

Engpass (Bottleneck)

Engpassmaschine

Engpass-Steuerung

Enterprise Resource Planning (ERP) System

Enterprise Relationship Management (ERM)

Ereignisse (bei Prozessen)

Ergebnisorientierte Prozessoptimierung
(EPO)
E-Supply Chain
Externe Rüstarbeiten

F

Fabrikkalender
Fertigungsart
Fertigungsablaufart
Fertigungshilfsmittel
Fertigungsinsel
Fertigungskompetenz
Fertigungssegment
Fertigungssegmentierung
Fertigungsplanung
Fertigungssteuerung
Fertigungstechnik
First in First out (FiFo)
FiFo-Lane
Flexibilitätskennzahlen
FMEA (Fehlermöglichkeiten- und
Einflussanalyse)
Folgekontrolle
Fortschrittszahlenkonzept
Fraktale Fabrik
Free Cash-Flow
Fünf S (5S)

G

GEFF-Methode
Gemeinkosten-Management
Geschäftsprozess
Geschäftsprozess-Modell
Gesundheitszirkel
Glätten der Produktion

Globales Produktionssystem
Gruppenarbeit

H

Hanadash
Hancho
Harmonisierung von Wettbewerbsfaktoren
Heijunka
Heranzieh-Kanban
Hiragana-Muda
Horizontale Integration

I

Ideenmanagement
Indirekte Bereiche
Industrial Engineering
Informationsfluss
Innovation
Innovationsmanagement
Insourcing
Integration
Intelligentes Automatisierungssystem
(IAS)
Intranet
Interne Rüstarbeiten
Ishikawa-Diagramm

J

Jidoka
Just in Sequence (JIS)
Just in Time (JIT)

K

Kaikaku
Kaizen
Kaizen-Durchbruch
Kaizen Management
Kalkulation
Kanban
Kanban (Arten von)
Kanban-Bestände
Kanban-Briefkasten
Kanban-Steuertafel
Kanban-Steuerung
Kanji-Muda
Katakana-Muda
Kartonagemodell
Kennzahlen
Kleine Losgrößen
Kompression
Konfliktkompetenz
Konsignation
Kontinuierliche Verbesserung
Kontinuierlicher Fließprozess
Kooperation
Kopplung von Prozessen
Kundenorientierung
Kuppelproduktion
KVP-Workshops

L

Layout in U-Form
Lean Production
Lean Six Sigma
Lieferantenauswahl
Lieferbereitschaftsgrad
Lieferantenlager
Lieferantenmanagement

Lieferqualität
Lieferzeit
Linienharmonisierung
Linierversorger
Logistik
Logistische Kette
Logistisches Netzwerk (LN)
LCIA Low Cost Intelligent Automation

M

Make or Buy (MOB)
Management
Management by view
Manufacturing Cycle Effectiveness (Effizienz des Produktionszyklus)
Manufacturing Execution System (MES)
Material-Requirements-Planning (MRP I und MRP II)
Maschinenstopp-Berechtigung
Maschinenzykluszeit
Mass Customization
Materialfluss
Materialstamm und Produktdaten
Materialwirtschaft
Mehrfachqualifizierung
Mehrmaschinenbedienung
Mehrprozessbedienung
Milkrun-Prinzip
Mind-Map
Minomi
Mitarbeiterzykluszeit
Mixed-model-Produktion
Mizusumashi
Model-mix-Produktion
Modulare Rückwärtsverkettung
Muda

Multiple Sourcing

Mura

Muri

N

Nagara-System

Nagareka

Network Sourcing (vgl. Supply Chain Management)

Nicht wertschöpfend

Nivellieren und Glätten

Nivellierte Produktion

Null-Fehler-Methode

O

OEE (Overall Equipment Effectiveness)

One-piece-Flow

Opportunitätskosten

Optimierung

Optimaler Greifpunkt

Ordnung und Sauberkeit (5S)

Organisationale Fähigkeit

Ort des Geschehens

Outsourcing

P

Pareto-Prinzip

PDCA

Performance-Management

Pick-to-light

Piratenschiff

Pitch

Policy Deployment

Poka Yoke

Point Kaizen

POLCA-(Paired-cell Overlapping Loops of Cards with Authorization) Steuerung
Produktionsplanung und –steuerung
(Funktionen)

Poolbestand

Planung und Steuerung

PPS, SCM, MRP II

Produktdatenmanagement Systeme
(PEURO)

Produktion

Produktion in Taktzeit

Produktionsgroßraum

Produktionskennlinie

Produktionsmanagement

Produktionsnivellierung

Produktionsplanung und –steuerung

Produktionswirtschaft

Produktionszyklus

Produktivität

Produktivitätsmanagement

Programmierblatt

Programmier- und Bedienungshandbuch

Produktionsnetzwerk

Projektmanagement über den kritischen
Pfad

Projektmanagement (Scout-Prinzip)

Prozess

Prozessinterner Kanban

Prozessoptimierung

Prozessorganisation

Prozesskapazitätstabelle

Prozesskostenrechnung

Prozessorientierung

Prozesssicherheit

PTCA (Planen, Tun, Checken, Aktion)

Pull-Prinzip

Push-Prinzip

SCM, SCD, SCP, SCE

SCOR-Modell (Supply-Chain-Operations Reference-Modell)

Q

Sechs S (6S)

Qualifikationsmatrix

Selbstkontrolle

Qualität

Selbstmanagement

Qualität der Logistikleistung

Sensi

Qualitätsmanagement

Server

Qualitätssicherung

Service-Level Management

Qualitätszirkel

Shopfloor-Management

Quality Function Deployment

Sichtkontrollen

Quantum Performance

Signal-Kanban

Simulation

R

Simultaneous Engineering

Rationalisierungspotenzial

Single-Source-Multiple-Data-Prinzip

Reichweite

Six Sigma

Reissleine

SMED

Repository

SPEED-Rüsten

Resource Sharing (RS)

Sourcing

Ressourcendaten

Sole Sourcing

Ressourcenkapazität

Soziale Kompetenz

RFID (Radio Frequency Identification)

Spandaten-Tabellen

Risikomanagement

Spannmittelkartei

Rüstablaufanalyse

Stammdaten

Rüstaufwand

Standard

Rüstkosten

Standardarbeitsvorgänge

Rüstzeit

Standardarbeit

Rüstzeitreduktion

Standardisierte Arbeit

Standardisierte Arbeitsabläufe

S

Standardisierte Puffer

Schiebende Fertigung

Standardarbeitskombinationsblatt

Schlanke Produktion

Standardlayout

Schlüsselprozess

Standardumlaufbestände

Schnittstellen

Startanweisung

Schrittmacher (Pacemaker)

Steuerung

Störungsmanagement

Stücklisten

Stückzahlenmanagement

Strategische Ebene des SCM

Stückzahlenmanagement

Supermarkt

Supply Chain (SC)

Supply Chain Event Management (SCEM)

Supply Chain Execution (SCE)

Supply Chain Management (SCM)

Supply Chain Optimisation (SCO)

Supply Chain Planning (SCP)

Supply Management (SM)

Supply Pipeline Management (vgl. Supply Chain Management)

Sublieferanten

SWOT-Analyse

Synchrone Produktion

Synchrone Fertigungszelle

Synchrone Zellenfertigung

Synchrones Managementsystem
System

Systemlieferanten

T

Taktzeit

Target Costing

Teamfähigkeit

Teileheranzieh-Kanban

Teileoptimierung

Theory of constraints (TOC)

Total Cycle Time (TCT)

Total Productive Maintenance (TPM)

Total Quality Management (TQM)

Toyota-Produktionssystem

Toyotismus

Teleservice

Tracking and Tracing (TT)

Trichtermodell

U

Umlaufbestände

Unternehmenskultur

Ursachenbaum

Ursachenforschung

V

Value Stream Management (vgl. Supply Chain Management)

VDA-Standard

Verantwortung

Verbessern

Verbesserungsgruppenarbeit

Verkleinerung der Losgrößen

Verschwendung

Visuelles Management

Virtuelles Unternehmen (VU)

Virtuelle Märkte

Virtualisierung

Vision

Vorrichtung zum Einwerfen

W

Während-Schalter

Warenhaus

Warum-Fragen (Analyse)

Wertanalyse

Werte und Wertemanagement

Wertschöpfend

Wertschöpfung

Wertschöpfungsketten-Karte

Wertschöpfungszeit

Wertstrom

Wertstromdesign

Workflow

Work-Sequence

Wiederbeschaffungszeit

Wissensmanagement

X

XYZ-Analyse (Kanban-Eignung von
Teilen)

Z

Zahlungsfluss

Zeiten

Zeitmanagement

Zeitzentrierte Strategie

Zellenfertigung

Ziehende Fertigung

Zielkostenrechnung

Zukaufteil-Kanban

Zykluszeit

(→) = Begriff wird an anderer Stelle näher erläutert

Erklärungen zu den Begrifflichkeiten

A

AB-Steuerung

Steuerungsmechanismus für eine Transport-Vorrichtung, der auf der Abfrage des Vorhanden-Seins von Material an zwei Orten beruht (Punkt A und Punkt B). Damit soll sichergestellt werden, dass der Bestand in einem (→) standardisierten Puffer stets konstant bleibt.

Am Anfang ist der standardisierte Puffer bis zum Maximalbestand gefüllt. Nach Entnahme eines Teils an der definierten Entnahmestelle (Punkt B), wird das Förderband eingeschaltet. Es läuft so lange, bis das nächste Teil an die definierte Entnahmestelle gelangt. Als nächstes wird wieder ein Teil entnommen, das Förderband bleibt in diesem Fall aber abgeschaltet. Es wird erst wieder aktiviert, wenn die Materialkette zwischen Punkt A und Punkt B geschlossen ist (2). D.h.: Im Regelfall bewegt sich das Bestandsniveau in diesem Puffer zwischen 2 und 4 Stück.

(vgl. Carsten Klages: *Glossar zur synchronen Produktion- Version 1.7*)

Abarbeitungs-Tabelle

Instrument der Produktionssteuerung bei der *ziehenden Fertigung*. Einzige Form des Fertigungsauftrags, den die Produktionssteuerungsabteilung an die Produktion gibt. Sie wird auf Grundlage einer Sequenzplanung erstellt und bezieht sich nur auf die letzte Linie in der Prozesskette. Die restliche Steuerung der Produktion erfolgt autonom vor Ort mittels *Kanban*.

(vgl. Carsten Klages: *Glossar zur synchronen Produktion- Version 1.7*)

ABC-Analyse

Die ABC-Analyse als betriebswirtschaftliches Mittel zur Planung und Entscheidungsfindung unterteilt Objekte in drei Klassen von A, B und C Objekten. Sie ist die einfachste Methode der Priorisierung von Problemen. Sie wird beispielsweise dazu verwendet, den Materialverbrauch anteilig zu ermitteln und zu gruppieren. Der Aufbau besteht in der Regel aus zweidimensionalen Wertepaaren. Diese Wertepaare werden dann kumuliert und in Klassen eingeordnet. Anhand dieser Einordnung kann man sich ein grobes Bild der IST-Situation verschaffen und weitere Vorgehensweisen ableiten. Die ABC-Analyse findet eine breite Anwendung inner- und außerhalb der Betriebswirtschaft und ist weit verbreitet.

Mit der ABC-Analyse ist es möglich,

- das "Wesentliche" vom "Unwesentlichen" zu trennen
- Rationalisierungsschwerpunkte zu setzen
- unwirtschaftliche Anstrengungen zu vermeiden
- die Wirtschaftlichkeit zu steigern.

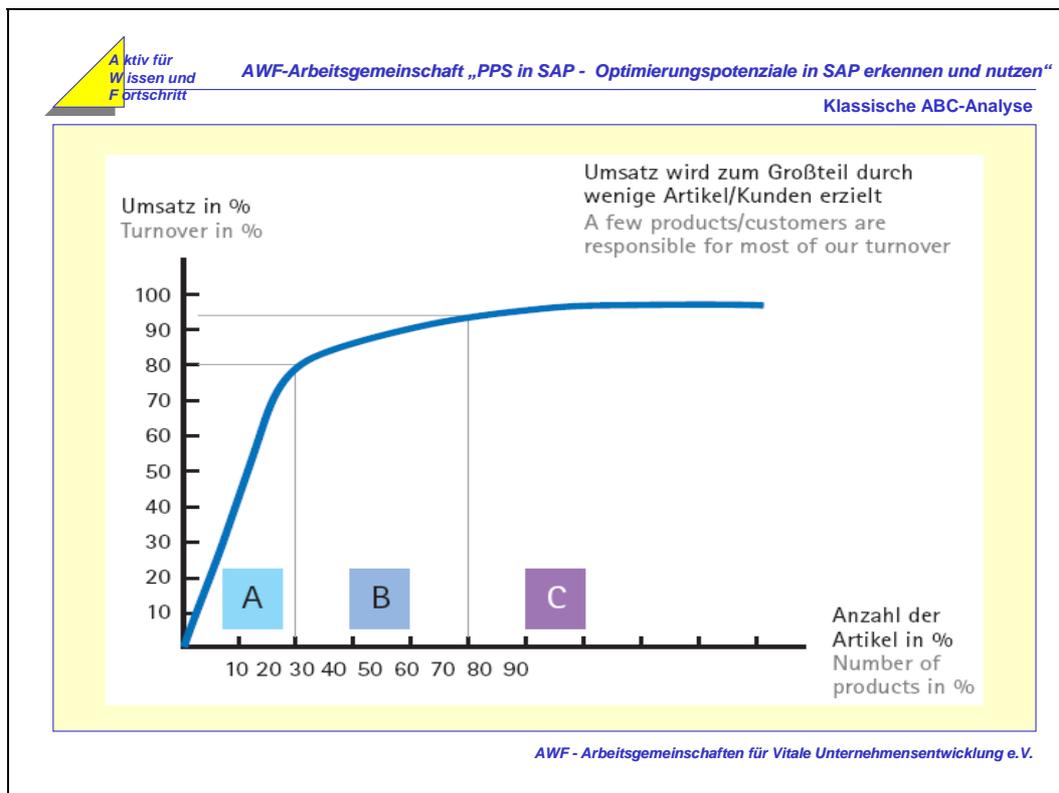
Die ABC-Analyse ist ein Ordnungsverfahren zur Klassifizierung einer großen Anzahl von Daten (Erzeugnisse, Kunden oder Prozesse). Die gängige Aufteilung sieht die Bildung jeweils einer A-, B- und C-Klasse vor, woher das Verfahren seinen Namen hat. Die Einteilung in drei Klassen ist jedoch nicht zwingend erforderlich. Die Anzahl der zu bildenden Klassen hängt vielmehr von den darauf folgenden unterschiedlichen Behandlungen der einzelnen Gruppen

ab. Werden zwei oder mehrere Gruppen später gleich behandelt, ist eine Unterteilung nicht sinnvoll.

Als idealtypisch gilt die so genannte (→) Pareto-Verteilung (Pareto-Prinzip: nach Vilfredo Pareto, Italien 1848 - 1923, Entdecker dieses Prinzips) | 80/20-Regel, d.h. zum Beispiel im Fall der Kundenbewertung: (Kundenwert) mit lediglich 20 % der Kunden werden bereits 80 % des Umsatzes erzielt (A-Kunden = hohe Bedeutung), 30 % der Kunden bringen 15 % des Umsatzes (B-Kunden = mittlere Bedeutung) und von 50 % der Kunden kommen nur 5 % des Umsatzes (C-Kunden = geringe Bedeutung). Die Ergebnisse des Pareto-Ansatzes werden allerdings in der Realität seltenst erreicht. Eine solche, idealtypische Verteilung basiert auf Lehrbüchern und wird gerne als Rechenbeispiel angeführt. Zur genauen Gruppierung der verschiedenen Klassen werden in der Wirtschaft häufig Clusteranalysen durchgeführt.

Die ABC-Analyse verschafft dem Disponenten einen Überblick über die Zusammensetzung des Warenlagers, indem die Waren in A-, B-, und C-Güter eingeteilt werden. Daraus kann man dann erkennen, bei welchen Produkten es sich lohnt, weitere Handlungen durchzuführen. Ziel ist die Erhöhung der Wirtschaftlichkeit, indem die Zins- und Lagerkosten gesenkt werden.

A-Güter haben einen wertmäßig hohen Anteil am Gesamtbeschaffungsvolumen. Anderes Beispiel: Der A-Gruppe werden Güter zugeordnet, deren jeweiliger Anteil am Gesamtwert über 15 Prozent liegt. Bei der Beschaffung der A-Güter ist besonders auf günstige Preise sowie Liefer- und Zahlungsbedingungen zu achten. Bei der B-Gruppe werden beispielsweise die Güter zugeordnet, deren jeweiliger Anteil am Gesamtwert über 5 Prozent liegt; die übrigen Güter gehören zur C-Gruppe.



Für eine entscheidungsorientierte Abgrenzung der einzelnen Gruppen ist es jedoch erforderlich, die ökonomischen Konsequenzen der Zuordnung eines Artikels zu einer Klasse zu quantifizieren. So wäre es möglich, für jede Klasse ein Verfahren der Bedarfsplanung festzulegen und dann jeden Artikel derjenigen Klasse zuzuordnen, bei der die von der Klassenzu-

gehörigkeit abhängigen Kosten minimal werden. Eine solche Vorgehensweise scheitert jedoch oft daran, dass die ökonomischen Konsequenzen der Zuordnung eines Artikels zu einer Klasse nicht ermittelt werden können. Dies liegt an der Schwierigkeit, den Nutzen zu quantifizieren, der durch den Einsatz eines Prognoseverfahrens oder einer bestimmten Behandlung entsteht, und an dem Problem, die Kosten der Verfahrensanwendung exakt zu bewerten.

Das Einsatzgebiet der ABC-Analyse ist vielfältig; so werden Kunden nach ihrem Umsatzanteil oder anteiligen Deckungsbeitrag, Produkte nach ihren Verkaufszahlen bzw. ihrer *Drehgeschwindigkeit* oder Lieferanten nach ihrem Einkaufsvolumen klassifiziert. Auch in der Lagerhaltung werden mit Hilfe dieses Verfahrens A-, B- und C-Plätze identifiziert - je nach Zugriffshäufigkeit. In der Materialwirtschaft können mit Hilfe der ABC-Analyse Baugruppen und Einzelteile nach ihrem Wert klassifiziert werden. Hierzu können Herstellkosten/Einstandpreis oder besser der durchschnittliche Bestandswert herangezogen werden.

Die ABC-Analyse bietet allerdings nur ein Bild der IST-Situation. Daraus müssen erst Handlungsanleitungen entwickelt werden. Sind die wesentlichen von den weniger bedeutenden Artikeln oder Kunden getrennt, können zielgerichtete Maßnahmen entwickelt und strategisch eingesetzt werden.

Die **Vorteile** der ABC-Analyse liegen besonders in folgenden Punkten:

- Analyse komplexer Probleme mit einem vertretbaren Aufwand durch die Beschränkung auf die wesentlichen Faktoren.
- Einfache Anwendbarkeit
- Methodeneinsatz ist vom Untersuchungsgegenstand unabhängig
- Sehr übersichtliche und graphische Darstellung der Ergebnisse möglich.

Als **nachteilig** können sich beim Einsatz der ABC-Analyse folgende Punkte erweisen:

- Sehr grobe Einteilung in drei Klassen
- Einseitige Ausrichtung auf ein Kriterium
- Es werden keine qualitativen Faktoren berücksichtigt
- Bereitstellung konsistenter Daten als Voraussetzung.

Acht (8) D-Report

'Nicht schon wieder', das denken viele, wenn der Kunde einen 8D-Bericht verlangt. Leider verkennt man, dass in Reklamationen auch Chancen stecken. Ein Kunde der reklamiert ist ein 'guter Kunde', denn er ist interessiert an einer weiteren Zusammenarbeit. Er erwartet aber zweierlei: Zum einen möchte er eine dauerhafte Behebung des bei ihm aufgetretenen Fehlers (inkl. Ersatz). Zum anderen möchte er mit seiner Beschwerde ernst genommen werden und erwartet ein sorgfältiges 'Krisenmanagement' mit nachvollziehbarer Ergebnisorientierung. Dabei gilt dies nicht nur für 'externe Kunden' sondern auch für 'interne Kunden'.

Die aus der Automobilbranche stammende 8D-Problemlösungsmethode unterstützt durch eine systematische Herangehensweise. Dabei bedeutet '8D' 8 Disziplinen bzw. 8 Schritte die nacheinander sorgfältig abzarbeiten und nachvollziehbar zu dokumentieren sind.

Angewendet wird der 8D-Report insbesondere bei größeren Problemen und dort wo die Ursachen nicht / nicht sofort erkennbar sind (auch bei Problemen, die nicht durch externe Kunden angestoßen worden sind). Da diese Probleme oft bereichsübergreifend sind, gilt generell, dass immer im Team, d.h. mind. 3 bis max. 7 Teilnehmer aus unterschiedlichen Abteilungen bei der Abarbeitung des 8D-Berichts beteiligt sind. Durch die schriftliche Problembeschreibung wird sichergestellt, dass fakten- und zahlenorientiert an das Problem herangetreten wird. Gleichzeitig sollte ein Ziel formuliert werden, das später bei der Auswahl der Maßnahmen eine Entscheidungsgrundlage bildet. Die Schadensbegrenzung betrifft den Ersatz beim Kunden, aber auch die Abschätzung wie hoch das Risiko ist, dass weiterer Schaden auftritt.



Der aufwändigste Teil der 8D-Problemlösungsmethode ist die Ursachenerkennung. Hier sind weitere Qualitätstools anzuwenden, da jeder Fehler / jedes Problem meist nicht nur auf einer Ursache beruht und jeder Ursache eine tiefergehende Ursache zugrunde liegt. Dies ist aber meistens genau der Teil an dem nicht sorgfältig genug vorgegangen wird ob wohl hier die Chance liegt nicht nur Symptome zu beseitigen sondern wirkliche Verbesserungen zu generieren.

Natürlich liegt dem 8D-Report auch der (→) PDCA-Kreis zugrunde und umgesetzte Maßnahmen müssen auf ihre Wirksamkeit geprüft werden. All die bisherigen Erkenntnisse und Verbesserungen sind langfristig abzusichern, was mit dem 7. Schritt gefordert wird. Da die Abarbeitung des 8D-Berichts wie ein kleines Projekt zu sehen ist, gilt auch dort dieses sauber abzuschließen und auch die Leistungen des Teams zu honorieren.

(vgl. www.tqm.de)

Ein **8D-Report** ist ein Dokument, das im Rahmen des Qualitätsmanagements bei einer Reklamation zwischen Lieferant und Kunde ausgetauscht wird. Der 8D-Report ist Teil des Reklamationsmanagements. Im 8D-Report werden die Art der Beanstandung, Verantwortlichkeiten und Maßnahmen zum Beheben des Mangels festgeschrieben. Der 8D-Report ist u.a. durch den Verband der Automobilindustrie standardisiert und wird in Zukunft bei der Verkettung von Produktionsprozessen über Unternehmensgrenzen hinweg (→ SCM = Supply Chain Management) und bei der kontinuierlichen Verbesserung von Produktionsprozessen (→ KVP = Kontinuierlicher Verbesserungsprozess) weiter an Bedeutung gewinnen.

Als **Problemlösungsprozess** ist der 8D-Report eine Folge von Schritten, die durchlaufen werden sollten, sobald ein Problem offenkundig wird. Sie hilft, bei richtiger Handhabung, eine rechtzeitige und vollständige Lösung des Problems zu finden. Die 8D-Methode ist gleichzeitig eine Standardmethode, die insbesondere auf folgenden Schwerpunkten basiert:

- *Faktenorientiertes System*: System, bei dem Problemlösung, Entscheidungsfindung und Planung auf echten Daten basiert und durch die Sammlung echter Daten überwacht wird.
- *Abstellung der Grundursache (root cause)*: Die Problemlösung ist dadurch gekennzeichnet, dass die Grundursache des Problems gelöst wird und nicht nur die aufgetretenen Auswirkungen überdeckt werden.

Die 8D-Methode ist eine Berichtsform zur Fortschrittsverfolgung. Einzelne Schritte des Prozesses können nur dann abgeschlossen werden, wenn die entsprechenden Informationen vorliegen. Solange nur einige der 8 Schritte ausgeführt sind, dient der 8D-Bericht gleichzeitig auch als Aktionsplan, der die noch ausstehenden Aktionen aufzeigt.

<u>Lieferant</u> (Supplier)	<u>Werk</u> (Plant)	<u>Datum</u> (Open Date)
<u>Kunde</u> (Customer)	<u>Reklamation-Nr.</u> (Complaint No.)	<u>Status / Datum</u> (Status / Date) /
<u>Name des Teils</u> (Part Name)	<u>Teilenummer</u> (Part No.)	<u>Zeichnungsstand</u> (Release No.)
1 Team (Team) <u>Bearbeiter</u> (Reported by) <u>Abt.</u> (Dept.) <u>Tel.</u> (Tel.) <u>Teamleiter</u> (Champion) <u>Abt.</u> (Dept.) <u>Tel.</u> (Tel.)	<u>Liefermenge</u> (Quantity Delivered)	<u>Beanstandete Menge</u> (Quantity Claimed)
	2 Problembeschreibung (Problem Description)	
3 Sofortmaßnahmen (Containment Actions)		<u>Einführungsdatum</u> (Implementation Date)
4 Fehlerursachen (Root Cause)		
5 Gewählte dauerhafte Abstellmaßnahmen (Chosen Permanent Corrective Actions)		<u>Geplantes Einführungsdatum</u> (Planned Implementation Date)
6 Durchgeführte dauerhafte Abstellmaßnahmen (Implemented Permanent Corrective Actions)		<u>Einführungsdatum</u> (Implementations Date)
7 Maßnahmen gegen Wiederholfehler (Actions to Prevent Recurrence)		<u>Einführungsdatum</u> (Implementations Date)
8 Freigabe Kunde (Approval Customer)	<u>Teamleiter Lieferant</u> (Champion Supplier)	<u>Abschlussdatum Lieferant</u> (Close Date Supplier)

8D-Report

Anlage 1 zur Qualitätssicherungsvereinbarung Teil 4 Reklamationsbearbeitung

Ausgabe: März 2004

Formular des 8D-Berichtes

Der Prozess: Die 8D-Methode kann nur dann wirksam funktionieren, wenn der 8D-Report das Fortschreiten der Verbesserungsbemühungen zeitnah dokumentiert und als Arbeitsmittel zur Reklamationsbearbeitung genutzt wird. Fälschlicherweise wird ein 8D-Report oft erst nach Abschluss einer Reklamation erstellt, da der Kunde solch einen Report fordert.

Ein 8D-Report umfasst **acht Schritte** (D = Disciplines):

D1 Zusammenstellen eines Teams für die Problemlösung: Die Mitglieder des Teams sollten über ausreichende Prozess- und Produktkenntnisse verfügen. Ebenso sollten sie zur Mitarbeit bereit sein und mit den notwendigen Kenntnissen und Kompetenzen ausgestattet sein,

um das Problem auf seine Ursachen zu analysieren, Korrekturmaßnahmen einzuleiten und ihre Wirksamkeit überwachen zu können.

D2 Problembeschreibung: Definieren des Problems des internen/externen Kunden so genau wie möglich. Herausarbeiten des Kerns des Problems und quantifizieren des Problems. Sammeln und analysieren der statistische Daten. Erfassen und bestimmen des Ausmaßes des Problems (Anzahl betroffener Teile, Versionen, Fahrzeuge etc).

D3 Sofortmaßnahmen festlegen: Sofortmaßnahmen dienen der Schadensbegrenzung und sollen die weitere Ausbreitung des Problems verhindern, bis eine dauerhafte Lösung gefunden ist (z.B. Absonderung durch Sortierprüfung oder 100%-Prüfung fehlerverdächtigen Materials). Veranlassen von Maßnahmen, die die Auswirkungen des Prozesses vom internen/externen Kunden möglichst fernhalten. Ständiges prüfen der Wirksamkeit dieser temporären Maßnahmen und veranlassen weiterer Maßnahmen. Sollten fehlerhafte Teile/Systeme bereits beim "End-Kunden" angelangt sein, müssen entsprechende Service/ Kundendienstmaßnahmen eingeleitet werden. Der 8D-Bericht sollte in jedem Falle Stellung zu eventuellen Servicemaßnahmen beziehen!

D4 Fehlerursache(n) feststellen: Es wird nach Fehlerursachen gesucht und die wahrscheinlichste(n) Grundursache(n) durch Experimente, Tests und Vergleiche identifiziert und nachgewiesen. Suchen nach allen möglichen Ursachen, die das Auftreten des Problems erklären könnten. Bestimmen der wahrscheinliche(n) Ursache(n) und prüfen durch Vergleiche mit der Problembeschreibung und den vorhandenen Daten, ob eine wahrscheinliche Ursache die Grundursache ist. Beweisen der Annahmen durch Tests und Experimente.

D8 Prozesserfolg anerkennen

Ziele:

- Team und Projektpate bewerten gemeinsam den Problemlösungsprozess
- Problemlösung in Absprache mit dem Kunden abschließen
- Team auflösen

Teamaufgabe:

- Teamleiter informiert Pate / LK über den Projektabschluss
- Pate lädt Team zu einer rückblickenden Bewertung des Problemlösungsprozesses ein (Manöverkritik)
- Verbesserungsvorschläge für künftige Teamprojekte werden dokumentiert.
- Abschlussdatum der Problemlösung wird festgehalten.

Teamleiter und Pate achten darauf, dass:

- Fehlerursache erkannt,
- Abstellmaßnahmen eingeführt und deren Wirksamkeit nachgewiesen,
- Sofortmaßnahmen aufgehoben,
- Vorbeugende Maßnahmen gegen Wiederauftreten / Wiederholfehler definiert
- und der Abschluss dem Kunden mitgeteilt wurde.

Aufgaben der Führungskräfte:

- Abschlusssitzung einberufen.
- Erfüllung der Kriterien zum Abschluss der Problemlösung hinterfragen.
- Teamleistung würdigen, konstruktive Kritik üben bzw. anregen.
- Team auflösen.

D5 Planen von Abstellmaßnahmen: Es werden Maßnahmen ermittelt, die die Grundursachen beseitigen können. Die optimale(n) Maßnahme(n) werden ausgewählt und durch Versuche nachgewiesen, dass das Problem effektiv und auch effizient gelöst werden kann sowie keine unerwünschten Nebenwirkungen entstehen werden. Bei der Festlegung von Maßnahmen steht die Fehlervermeidung und nicht die Fehlerentdeckung im Vordergrund.

D6 Einführen der Abstellmaßnahmen: Die Abstellmaßnahmen können sich auf Prozessparameter, Produktspezifikationen und andere Vorgabedokumente sowie auf Prüfmethoden und die Mitarbeiterqualifikation auswirken. Nach erfolgreicher Einführung der Abstellmaßnahme(n) wird/werden die Sofortmaßnahmen aufgehoben.

D7 Fehlerwiederholung verhindern: Es muss sichergestellt werden, dass gleiche oder ähnliche Fehler zukünftig ausgeschlossen werden. Die Wirksamkeit der getroffenen Maßnahmen wird - z.B. durch Erhöhen der Prüfschärfe - über einen angemessenen Zeitraum überwacht. Hersteller von Produkten für die Automobil- und Luftfahrtindustrie sind aufgefordert, die im Rahmen der Ursachenfindung neu erkannten Risiken im Entwicklungs- und Herstellprozess nach der (→) FMEA-Methode (Risikoanalyse) zu bewerten und zu minimieren. Auch das Qualitätsmanagementsystem mit seinen festgelegten Verfahren und Regelungen wird möglicherweise an neue Anforderungen angepasst werden müssen.

D8 Würdigen der Teamleistung: Die gemeinsame Anstrengung sowie der Erfolg der Teammitglieder wird gewürdigt und die Erfahrungen ausgetauscht.

(Quelle: ESC-Unternehmensberatung, Balingen, www.esc-team.de)

Advanced Planning Systeme (APS)

AP-Systeme sind DV-Systeme zur optimierenden Planung von Mengen und Terminen. Sie beziehen Daten aus den operativen Transaktionssystemen (z.B. ERP/PPS- Systeme) und übernehmen eine durchgängige Steuerungs- und Optimierungsfunktion als Erweiterung der transaktionsorientierten ERP-Systeme. Da die Daten bei AP-Systemen im Hauptspeicher gehalten werden, lassen sich Änderungen der Unternehmensdaten unmittelbar durchführen und Auswirkungen dieser Änderungen simulieren und analysieren. So ist etwa eine Real-Time- Optimierung der Zuordnung von Produktionsaufträgen zu einzelnen Werken in einem Produktionsnetzwerk mit unterschiedlichen Produktionsstandorten möglich. Dabei wird die jeweilige Kapazitätsauslastung direkt errechnet und in der Regel grafisch dargestellt. Nach Abschluss der Optimierung wird die geänderte Zuordnung in die untergeordneten Transaktionssysteme zurückgeschrieben.

Wesentlich an AP-Systemen ist, dass Sie über moderne Optimierungsalgorithmen (z.B. lineare Programmierung, Branch-and-Bound, Heuristiken etc.) verfügen, womit erstmals eine Optimierung von Plänen in der Produktionsplanung und -steuerung erreicht wird. Beispiele sind (→) APO von SAP sowie das System Rhythm von i2.

(Vgl. /2/: Helfrich, Christian: [Praktisches Prozess-Management – Vom PPS-System zum Supply Chain Management](#). Hanser Verlag, München, Wien 2001).

APS setzt an den Schwierigkeiten der ERP-Systeme an. APS ist über die komplette Supply Chain einsetzbar. Sie stellen eine Ergänzung zu den ERP-Modulen dar. Die Optimierung der Planungsparameter basiert bei APS auf mathematischen Algorithmen. Seine Daten bezieht APS aus den operativen Transaktionseinheiten der ERP-Module. An diese dezentralen Bereiche gibt APS seine Informationen nach Bearbeitung zurück. APS zielt auf eine simultane Abstimmung sämtlicher Aktivitäten der kompletten Lieferkette und ist dabei noch reagibel. Alle Aktivitäten die zur Wertsteigerung beitragen können, sind synchron aufeinander abzustimmen. Mit Hilfe von Simulationen werden unterschiedliche Alternativen recht schnell durchgespielt. APS wählt diejenige Möglichkeit, welche den potenziell größten Nutzen verspricht.

(Vgl. /6/: Werner, Hartmut: [Supply Chain Management – Grundlagen, Strategien, Instrumente und Controlling](#). Gabler, Wiesbaden 2002)

Aktivitätentafel

Werkzeug des (→) visuellen Managements in Form einer direkt an der betreffenden Linie aufgestellten Tafel, auf welcher der Erfolg der dort ergriffenen Verbesserungen anhand der Entwicklung von Kennzahlen gezeigt wird.

(vgl. Carsten Klages: *Glossar zur synchronen Produktion- Version 1.7*)

Andlersche Losgröße

Das Grundmodell zur Bestimmung der optimalen Losgröße im Fertigungsbereich ist in seiner Formulierung identisch mit dem Grundmodell der optimalen Bestellmenge. In beiden Fällen geht es um die Optimierung von gegenläufigen Kostenarten, die Interdependenzen zwischen ihrer Zeit und Mengenkomponekte aufweisen. F. W. Harris hat bereits 1915 die „klassische“ Losgrößenformel veröffentlicht; im deutschsprachigen Schrifttum wird vorzugsweise die Veröffentlichung von Kurt Andler (1929) zitiert.

Stellt ein Unternehmen lagerfähige Erzeugnisse her (Produktion für den „anonymen“ Markt), dann hat es meist auch die Möglichkeit, die geplante Fertigungsmenge einer Serie in unterschiedliche Aufträge oder Fertigungslose zu zerlegen. Das Entscheidungsproblem richtet sich auf die Bestimmung der Anzahl der Fertigungslose und der dazugehörigen Stückzahl (Losgröße) für eine bestimmte Planungsperiode (z. B. ein Jahr). Die optimale Losgröße ist dann realisiert, wenn die Kosten je Einheit der geplanten Menge am geringsten sind. Das Optimierungsproblem wird durch folgende, gegenläufige Kostenarten strukturiert: mengenabhängig bzw. „losvariabel“ sind die reinen Fertigungsstückkosten sowie die durch Kapitalbindung und Lagerhaltung verursachten Zins und Lagerkosten. Zunehmende Losgröße (im Grenzfall: Losgröße = geplante Fertigungsmenge) führt zu einem proportionalen Anwachsen dieser Kosten, das Streben nach Verringerung der losvariablen Kosten bedeutet Aufsplitterung in (viele) kleine Fertigungslose; das Auflegen eines Fertigungsloses ist jedoch mit Stillstandszeiten, Maschineneinrichtung usw. verbunden, ein charakteristisches Merkmal der intermittierenden Fertigung. Zwischen den Extremen **ein** Fertigungslos und **viele** kleine Fertigungslose liegt offensichtlich das Optimum.

Mathematische Ableitung: a fixe Kosten eines Fertigungsloses („Auflegungskosten“) b losproportionale Herstellkosten x Menge der zu einem Los gehörenden Leistungseinheiten p Lagerkostensatz geplante Fertigungsmenge t Lagerzeit eines Loses; t - Unterstellt man einen gleichmäßigen Absatz bzw. Zugang des produzierten Loses auf das Lager, dann entspricht der durchschnittliche Lagerbestand der Hälfte eines Fertigungsloses.

(vgl. www.wirtschaftslexikon24.net)

Die **klassische Losformel** oder *Andler-Formel* (engl. *Economic Order Quantity*, EOQ-Formel) ist eine im deutschen Sprachraum 1929 von Kurt Andler bekanntgemachte Methode zur Ermittlung der optimalen Losgröße im Rahmen von einstufiger, unkapazitierter industrieller Fertigung. Der Ansatz wurde jedoch bereits von Ford W. Harris im Jahr 1913 entwickelt.

In einer im Jahre 2005 veröffentlichten Untersuchung weist Georg Krieg zum einen auf wichtige Unterschiede zwischen den Arbeiten von K. Andler und F.W. Harris hin sowie auf die daraus resultierenden Divergenzen im Bereich der Lagerkosten. Zum anderen stellt er die Anwendung der Bezeichnung *Andler-Formel* auf die Harris-Formel in Frage, weil K. Andler die Harris-Formel nicht herleitet, sondern eine eigene, genauere Losformel entwickelt, die tatsächlich die Bezeichnung *Andlersche Losgrößenformel* zu Recht tragen würde.

In angelsächsischer Literatur dominiert der Begriff *Economic order quantity* (EOQ-Formel), wobei die Problemstellung hinsichtlich optimaler Bestellmenge untersucht wird. Auf die Gemeinsamkeiten zwischen Bestell- und Fertigungsmenge wird im Abschnitt *Ermittlung optimaler Bestellmenge* eingegangen.

Die klassische Losformel wurde für Unternehmen mit einer Losfertigung entwickelt, wo ein Los beim Auflegen Rüstkosten und beim Lagern auf dem Weg zum Kunden Lagerkosten verursacht. Weil ein Los als (geschlossener) Posten die Fertigungsstufen durchläuft, steigen mit seiner Größe auch die Lagerkosten. Die Rüstkosten dagegen sinken, weil weniger Lose aufgelegt und damit weniger Rüstvorgänge durchgeführt werden müssen, um dieselbe Menge zu produzieren. Die Summe der beiden Kostenarten hängt damit von der Losgröße ab. Man kann sie als eine Funktion der Losgröße darstellen und ihr Minimum mit der Andler-Formel finden.

Die Vorgehensweise kann auch bei *offener* und *geschlossener* Fertigung angewandt werden, wobei sich lediglich unterschiedliche Lagerkosten ergeben. Auch wenn die Annäherung zum Optimum in Form eines *Kostenminimums* von der Kostenseite erfolgt, kommt die *Gewinnmaximierung* (bei linear geneigter Preis-Absatzfunktion) zum gleichen Ergebnis.

Prämissen des klassischen Losgrößenmodells:

Produktion:

- einstufige Fertigung mit freien Kapazitäten ohne Zwischenlager oder mehrstufige Fertigung ohne Ausschuss, Unterbrechungen und identischen Geschwindigkeiten.
- realistische, endliche Produktionsgeschwindigkeit (entspricht der Lagerzugangsrate)
- beliebige Teilbarkeit der Losgröße
- vorhandene Kapazität zur Produktion der ermittelten optimalen Losgröße

Lager

- konstanter Lagerhaltungskostensatz
- Lager mit unbegrenzter Lagerkapazität
- genau ein Produkt in genau einem Lager

Absatz

- keine Fehlmengen
- unendlicher Planungshorizont
- konstanter Periodenbedarf (entspricht der Lagerabgangsrate)

Finanzierung

- die Herstellung der ermittelten optimalen Losgröße ist möglich und nicht durch den time lag zwischen Produktion und Absatz gefährdet

Zeitkomponente

- statische Vorgehensweise mit der Annahme, dass die Daten im Zeitablauf konstant bleiben und Lagerabgang kontinuierlich stattfindet.

Symbole:

Variablen:

- y - Losgröße
- T - Periodenlänge

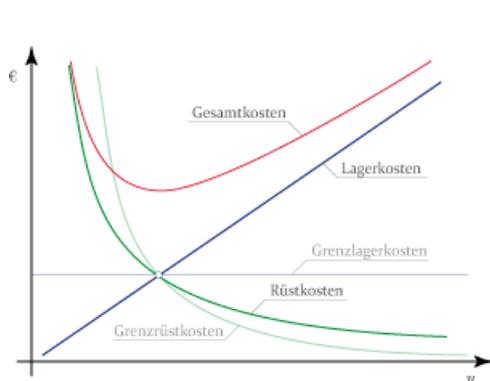
Parameter:

- V - Lagerabgangsrate bzw. Absatzgeschwindigkeit
- R - maximale Absatzmenge
- k - variable Kosten
- M - endliche Produktionsgeschwindigkeit mit $M > V$
- C_R - losfixe Kosten (z. B. Rüstkostensatz)
- C_L - losvariable Kosten (z. B. Lagerhaltungskostensatz)

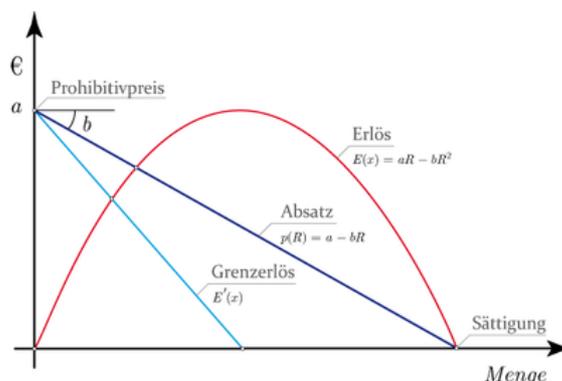
Indizes:

- t - Zeitperiode

Die optimale Losgröße liegt nun dort vor, wo die Summe aller kontrollierbaren Kosten, also aus Rüstkosten und Lagerkosten, ein Minimum erreicht.



Kostenverlauf bei Losfertigung



Gewinnmaximierungsproblem

Ermittlung optimaler Bestellmenge: Die klassische Losformel lässt sich auf andere Problemstellungen übertragen, die auf gleichem Szenario aufbauen. So zählt unter anderem auch Ermittlung optimaler Bestellmengen zu den Aufgaben der Beschaffungslogistik, wobei sich die Gesamtkosten ebenfalls aus in Abhängigkeit von der Menge linearen Lagerkosten und mengenunabhängigen, degressiven Bestellkosten zusammensetzen. Damit beschreiben die Bestellkosten der Beschaffungslogistik und die Rüstkosten bei Losfertigung exakt das gleiche Problem. In Anlehnung an die Symbolik der klassischen Losgrößenformel können die verwendeten Variablen im angepassten Modell wie folgt beschrieben werden:

Variablen:

- y - Bestellmenge
- T - Periodenlänge

Parameter:

- V - Lagerabgangsrate bzw. Absatzgeschwindigkeit
- R - maximale Absatzmenge
- k - variable Kosten
- M - endliche Geschwindigkeit der Lieferung $M > V$
- C_R - mengenunabhängige Bestellkosten
- C_L - von der Menge abhängige Lagerkosten

Die optimale Bestellmenge beträgt dabei bei unendlicher Geschwindigkeit der Lieferung

$$y_{k \min} = \sqrt{\frac{2RC_R}{C_L T}}$$

Eine Situation, bei der eine Mindestmenge auf Lager vorrätig gehalten werden muss, entspricht der Produktion mit geschlossener Fertigung und entspricht im Optimum

$$y_{k \min} = \sqrt{\frac{2RC_R}{\left(1 + \frac{V}{M}\right) C_L T}}$$

Die Prämissen der Anwendung klassischer Losgröße müssen entsprechend auch bei Ermittlung optimaler Bestellmengen beachtet werden, was zwangsläufig Vor- und Nachteile mit sich bringt.

Die Kritik an der klassischen Losformel richtet sich in erster Linie an die ihr zugrunde liegenden Annahmen. Vor allem wird die Beschränkung auf einstufige bzw. stark restringierte mehrstufige Fertigung bemängelt: eine Übertragung auf mehrstufige Produktionsprozesse ist nur möglich, wenn kein Ausschuss und Unterbrechungen der Produktion bei identischen Geschwindigkeiten der Stufen vorliegen, was ebenfalls kaum realistisch ist.

Auf der anderen Seite können weitere Restriktionen vorliegen, die in der Methodik nicht berücksichtigt werden. So kann es durchaus vorkommen, dass die Produktion einer optimalen Losgröße nicht möglich ist und bei knapper Kapazität zu große Lose entstehen, um Rüstzeiten zu sparen; fehlende Lagerkapazitäten können dagegen zu suboptimal kleineren Losen zwingen. Die zulässige Dauer der Lagerung von Produkten (z. B. in der Lebensmittelproduktion) setzt ebenfalls Grenzen der klassischen Losgrößenoptimierung. Eine sofortige Produktion eines optimalen Loses könnte auch nicht finanzierbar sein, weil der Time lag zwischen Produktion und Absatz zu Liquiditätsschwierigkeiten führen kann.

Eine weitere grundlegende Prämisse - konstanter, kontinuierlicher Lagerabgang - ist in der Realität nicht oder nur sehr selten anzutreffen, denn nur in diesem Fall lassen sich die Lagerkosten exakt bestimmen und Fehlmengen vermeiden. Auch die isolierte Betrachtung jeder Sorte aufgrund freier Kapazitäten ist realitätsfern, weil sie um Lager- und Maschinenkapazitäten konkurrieren. Im Optimum müssen alle Sorten gleich oft aufgelegt werden, um das Problem der Sequenzplanung bei Interdependenzen zwischen den Sorten zu lösen. Bei knappen Kapazitäten unter Berücksichtigung voller Nachfragebefriedigung führt das Modell nicht notwendigerweise zu einer optimalen Lösung, so dass unter Umständen Kompromisslösungen in Betracht gezogen werden müssen, wobei der Lösungsweg hierzu keine Hilfestellungen liefert. Dies führt dazu, dass das Modell in seiner Anwendung durch die strengen und praxisfernen Annahmen, stark begrenzt wird und das Problem der Ablaufplanung mit dieser Methode nicht gelöst wird. Damit hat die klassische Losformel eher Lehrbuchcharakter als einen praktischen Nutzen.

Wie beispielhaft anhand der offenen bzw. geschlossenen Fertigung gezeigt werden konnte, wurde die klassische Losformel in verschiedener Hinsicht an realistischere Grundvoraussetzungen angepasst und erweitert. Unter anderem wurde zum Beispiel auch die sofortige Auftragserfüllung durch eine zeitversetzte ersetzt, Auftragsrückstände in die Berechnung aufgenommen, variable Rüstvorgänge etc. in die Formel eingearbeitet. Das grundlegende Problem der fehlenden Anpassung an den Bedarf erfüllten diese Modifikationen nicht hinreichend. Wesentliche Fortschritte wurden im Bereich *Optimierung der Losgröße* erst mit der dynamischen Losgrößenermittlungen gemacht, die eine komplexere Problemerkennung zulassen.

(vgl. www.wikipedia.de)

Andon

(Japanisch für „Papierlaterne“) Optisches und/oder akustisches Signalsystem zur Information über Nicht-in-Ordnung (NIO)-Zustände. Dabei kann es sich um Signal-Lampen über einer einzelnen Maschine oder Anzeige-/Ruftafeln über Hauptverkehrswegen innerhalb eines Werks handeln. Ziel ist es, die Linienverantwortlichen zur raschen Reaktion anzuregen. Für gewöhnlich bezeichnet Andon eine kleine Leuchte, die an einer Maschine angebracht ist und auf eventuelle Probleme oder Arbeitsstopps aufmerksam machen soll.

Beim (→) Toyota Produktionssystem gibt es für jeden Bereich und Handgriff eine detaillierte Aufgabenbeschreibung. Diese umfasst nicht nur die Montage von Bauteilen, sondern auch

die vorgegebenen Kontrollschritte. Wird etwa an der ersten Position des Bandes das Fahrgerüst aufgesetzt, der Kabelbaum und die Hydraulikschläuche verlegt, dann kontrollieren die Mitarbeiter gleichzeitig die Qualität der Lackierung und der Schweißnähte. Dieser Schritt wird als Jidoka oder auch (→) „Management by View“ bezeichnet: Die Arbeit der vorhergehenden Gruppe wird durch die Folgegruppe überprüft.

Darin unterscheidet sich nach Ansicht von Toyota das TPS von allen anderen Produktionssystemen: Mögliche Fehler werden sofort festgestellt und behoben, damit sie nicht weiter im System mitlaufen. Durch die direkte Kontrolle während des Produktionsprozesses entfallen langwierige und aufwendige Tests und Qualitätskontrollen zum Ende der Produktion.



Andon-Board bei Toyota Gabelstapler-Produktion in Ancenis, Frankreich

Im Fehlerfall drückt der Bandmitarbeiter einen Tastknopf an seinem Arbeitsplatz. Jetzt kommt das so genannte Andon zum Zuge. Das Andon ist eine Anzeigetafel, die über jedem Produktionsband installiert ist und einen Einblick in den aktuellen Produktionsstand gibt. Zudem ist jede Produktionszelle durch ein nummeriertes Feld gekennzeichnet, das durch den Tastendruck des Mitarbeiters aufleuchtet. Gleichzeitig setzt eine Hintergrundmusik ein, so dass Vorarbeiter und Meister auch akustisch darauf hingewiesen werden, dass ein Problem aufgetreten ist. Lässt sich das Problem nicht innerhalb der Taktzeit lösen, wird das Band angehalten und läuft erst nach der Beseitigung des Problems weiter.

Dies ist ein wesentlicher Unterschied zu allen anderen Produktionssystemen. Im TPS ist es wichtiger, dass fehlerlose Produkte weiter bearbeitet werden, als die vorgegebene Taktzeit einzuhalten. In anderen Fertigungsverfahren stehen Taktrate und Stückzahl im Vordergrund. In der Folge werden Kleinigkeiten in der Produktion übersehen, die dann nach Fertigstellung des Produkts repariert werden müssen.

Andon ist ein System zur Überwachung von Prozessen durch die Echtzeit-Übermittlung von Informationen über Produktions- oder Logistikzustand:

- Produktionsstand: Anzahl der Teile die zu fertigen sind (Soll), Anzahl der gefertigten Teile (Ist), Unterschiede / Produktionstendenz (Trend), usw.
- Lagerstand: Lagerrestbestand, Nachbestellungsmengen, Zeitfrist bis Fehlbestand
- Zykluszeiten
- Leistungsindikatoren

- Hilferufe aus der Produktionslinie
- Fehlermeldungen
- Informationsnachrichten
- usw.

Einfache Systeme bestehen aus einer oder mehreren Anzeigen / Anzeigetafeln und funktionieren eigenständig. Solche Systeme sind ausschließlich auf die Übermittlung von Informationen ausgerichtet.



Diese 'einfachen Systeme' bilden eine optimale und preiswerte Einstiegslosung zur Optimierung des Produktionsprozesses.



Andon-Boards sind kundenspezifisch konzipiert und stellen in Echtzeit alle relevanten Daten über den Produktions- und Logistikzustand dar: Ist, Soll, Trend, sowie andere Informationen (Leistung, Lagerbestand, Datum, Uhrzeit, usw.). Jedes Andon-Board wird von einer eigenen Recheneinheit gesteuert. Eine besondere Software ermöglicht die Änderung der Parametrierung (z.B. Produktionskalender) durch die direkte Verbindung (Ethernet) zwischen einem Laptop und der Recheneinheit.

Es wird keine besondere Kunden-Infrastruktur benötigt. Jedes Andon-Board wird elektrisch versorgt. Der Zahleingang ist mit einer Zahlquelle (z.B. Sensor) verbunden.

Systeme für Hilferufe aus der Produktionslinie ermöglichen es dem Mitarbeiter, die jeweiligen Probleme schnell und komfortabel weiterzuleiten. Eine beliebige Arbeitsstelle betätigt bei Bedarf einen im System integrierten Funksender, um einen sog. Hilferuf auszulösen. Jeder Hilferuf wird direkt an digitale Anzeigesysteme weitergeleitet und dargestellt. Zusätzlich kann dieser Hilferuf auch durch akustische Signale verstärkt werden. Nachdem die jeweiligen Probleme behoben wurden, werden die Hilferufe mittels der Funksender quittiert.

Ein Computer übernimmt die Verwaltung dieser Hilferufe: ausgeloste Hilferufe werden von dem Computer zu den Anzeigen über eine Ethernet Verbindung (Kabel- oder Funkverbindung) weitergeleitet. Die Parametrierung des Systems erfolgt durch die Änderung der Parametrierungsdatei, die sich auf dem Rechner befindet.

(vgl. www.dpc-engineering.com)

Anlagen

Die Anlagen müssen immer dann, wenn sie eingesetzt werden sollen, einsatzbereit sein. Das bedeutet, dass die technische Verfügbarkeit bei 100 % gehalten werden muss (→ GEFF; → TPM). Die Kapazität der Anlagen ist im Prinzip unbegrenzt, weil es möglich ist, immer neues Know-how zu integrieren. Dieser Punkt betrifft genauso wie Produkt-Qualität alle Schritte der Einführung einer (→) synchronen Produktion. Es gilt, die Maschinen- und Anlagenkonzepte daraufhin zu überdenken, ob sie in einem wirtschaftlichen Umfeld, das durch extrem hohe Produktvielfalt, Einzelanfertigungen, hohe Kundenzahl und extrem verkürzte Zyklen gekennzeichnet ist, bestehen können.

Anlageninspektionen

Zur Sicherung von Anlagenverfügbarkeit und Qualität sind regelmäßige Inspektionen unerlässlich. Da die Instandhaltungsabteilung in aller Regel nicht über die Ressourcen verfügt, alle Anlagen im notwendigen Maß zu inspizieren, werden wichtige Inspektionstätigkeiten im Rahmen der *autonomen Instandhaltung* vereinfacht, standardisiert und in die Hände der Produktionsmitarbeiter überantwortet.

(vgl. *Carsten Klages: Glossar zur synchronen Produktion- Version 1.7*)

Anlagenverfügbarkeit - Nutzung und Erhaltung von Equipment

Die Pflege und Instandhaltung des gesamten Equipments ist ein grundlegende Aufgabe für Unternehmen, die Produktivität steigern wollen. In diese Aufgabe sind sowohl das Management wie auch alle Mitarbeiter im Rahmen einer systemischen Methode einzubeziehen. Schwerpunktartig wird hierbei nach der (→) TPM-Methodik vorgegangen. Produktivitätssteigerung durch autonome Instandhaltung: Autonome Instandhaltung ist ein Anwendungsschwerpunkt des TPM-Konzeptes, welches hilft, die Produktionsanlagen sehr effizient zu nutzen. Effizient nutzen heißt dabei, dass die Produktionsanlagen störungsfrei laufen und fehlerfrei Produkte produziert werden, ohne dass es zu ungeplanten Stillständen kommt (Methodisch siehe auch → OEE → GEFF).

Application Service Providing (ASP)

Eine Dienstleistung, bei der z.B. ein Unternehmen ein ERP- oder (→) SCM-System nutzt, dieses aber nicht bei sich, sondern einem Service Provider installiert. Die gesamte Applikation wird inklusive Daten durch den Dienstleister "gehostet". Mit diesem Ansatz können z.B. die Fixkosten für DV-Systeme und alle damit verbundenen Aufwendungen in variable Kosten überführt werden, da mit dem Dienstleister meist nach Nutzung und nicht nach Anzahl von Installationen abgerechnet wird.

(vgl. /2/: Helfrich, Christian: *Praktisches Prozess-Management – Vom PPS-System zum Supply Chain Management*. Hanser Verlag, München, Wien 2001).

Arbeitsablauf (Work Sequence)

Die richtigen, in der richtigen Reihenfolge ausgeführten Arbeitsschritte eines Mitarbeiters. Der Arbeitsablauf ist die zeitliche Abfolge verschiedener Tätigkeiten, um eine bestimmte Aufgabe zu erfüllen. Die einzelnen Arbeitsschritte werden in eine sinnvolle Reihenfolge eingeteilt, damit eine Arbeit schnell und rationell ausgeführt werden kann.

Arbeitsplätze

Unter den Arbeitsplätzen versteht man die Einrichtungen und technischen Apparate, auf oder in denen die Produktionsprozesse ablaufen, z. B. manuelle Arbeitsplätze, NC- und CNC-Maschinen, Bearbeitungszentren (BAZ), Flexible Fertigungssysteme (FFS), Roboter und sonstige Apparate. Als ein einzelner Arbeitsplatz wird in der Regel die Menge von technischen Einrichtungen definiert, die zusammen selbständig und unabhängig von anderen Einrichtungen eine produktive Tätigkeit durchführen können. Neben dem Begriff Arbeitsplätze wird auch die Bezeichnung Maschinenstamm oder Betriebsmittelstamm verwendet. Die einzelnen Arbeitsplätze werden systematisiert und in hierarchischen Strukturen zusammengefaßt, wobei verschiedene Aspekte bei der Strukturierung berücksichtigt werden können, z. B.:

- Produktionstechnische Substituierbarkeit: Verschiedene Arbeitsplätze können gleichartige Tätigkeiten im Produktionsprozess durchführen. Zum einen trifft dies auf identische Maschinen zu, wenn beispielsweise mehrere Exemplare eines Typs in einem Produktionsbereich zur Verfügung stehen. Darüber hinaus können sich jedoch auch Maschinen unterschiedlichen Typs substituieren, wenn sie die gleiche Produktionstechnologie bereitstellen. Häufige werden derartige Maschinen in eine Arbeitsplatzgruppe oder eine Maschinengruppe zusammengefaßt.
- Kostenrechnerische Aspekte: Ein weiterer Strukturierungsgesichtspunkt kann sich aus kostenrechnerischen Aspekten ergeben. So können die Arbeitsplätze zusammengefaßt werden, die kostenrechnerisch als eine Kostenstelle behandelt werden. Häufig werden auch die produktionstechnisch gleichen Maschinen zu einer Kostenstelle zusammengelegt.
- Fertigungsorganisatorische Aspekte: Fertigungsorganisatorische Aspekten orientieren sich an der aufbauorganisatorischen Zuständigkeit für die dispositiven oder operativen Aufgaben der Fertigung. Traditionell wird, der Arbeitsteilung folgend, die Fertigung richtungsorientiert strukturiert. So werden nach produktionstechnischen Gesichtspunkten gleichartige Maschinen zusammengefasst, für die ein Meister zuständig ist. Eine derartige Meisterei wird auch Werkstatt genannt. Das Gegenstück zur Werkstattorganisation bildet die sogenannte Fertigungsinselorganisation, bei der die Verantwortungsbereiche objektorientiert gebildet werden. Dabei werden alle Arbeitsplätze organisatorisch zusammengeführt, die für die komplette Bearbeitung eines definierten Teilespektrums an Zwischen- oder Endprodukten notwendig sind.

Neben den Identifikationsdaten wie Arbeitsplatznummer, Arbeitsplatztyp und Beschreibung werden in den Stammdaten der Arbeitsplätze unter anderem folgende Informationen gepflegt:

- Dispositive Informationen für die Produktionsplanung und –steuerung wie Arbeitstage pro Woche, Schichten pro Tag, Nutzungsgrad, Leistungsgrad, durchschnittliche Wartezeit, Rüstzeit und Bearbeitungszeit am Arbeitsplatz.
- Daten zur Instandhaltung und Wartung wie Wartungsintervall, Zeitpunkt der letzten und nächsten Inspektion, Lieferant, Laufzeiten, Reststandzeiten, etc.

- Daten zur Anlagenbuchführung und Kostenrechnung: Kostenstellenzuordnung, Kosten- und Kalkulationssätze, Anschaffungsjahr, Anschaffungspreis, Buchwert, Abschreibungssätze.

(Vgl. Peter Loos: *Grunddatenverwaltung und Betriebsdatenerfassung als Basis der Produktionsplanung und -steuerung* /38/)

Arbeitsplan

Neben Zeichnung und Stückliste ist der Arbeitsplan die wichtigste Arbeitsunterlage für die Fertigung. Ausgehend von dem in Zeichnungen und Stücklisten dokumentierten Ergebnis der Erzeugnisgestaltung wird im Arbeitsplan festgelegt, wie und womit Teile, Gruppen und Erzeugnisse gefertigt werden sollen. Die im Arbeitsplan enthaltenen Angaben sollen so vollständig wie nötig sowie eindeutig und verbindlich sein.

Der Arbeitsplan wird zur **Information** und zur **Anweisung** verwendet. Er sagt aus, mit welchen Arbeitsvorgängen und in welcher Reihenfolge aus vorgegebenen Material unter Einsatz bestimmter Kapazitäten und festgelegter Arbeitsmethoden sowohl Rohstoffe und Teile als auch Gruppen und Erzeugnisse hergestellt werden.

Im Arbeitsplan ist die Vorgangsfolge zur Fertigung eines Teiles, einer Gruppe oder eines Erzeugnisses beschrieben; dabei sind mindestens das verwendete Material sowie für jeden Arbeitsvorgang der Arbeitsplatz, die Betriebsmittel, die Vorgabezeiten und gegebenenfalls die Lohngruppe angegeben.

Neben verschiedenen allgemeinen Daten (z. B. Gültigkeit, Arbeitsplannummer) enthält der Arbeitsplan mindestens

- **Ein- und Ausgabedaten**; das sind die Art, Ausgangsform und Endform des Materials (bzw. von Rohstoff, Teil, Gruppe oder gegebenenfalls Erzeugnis), das in den Arbeitssystemen verwendet oder verändert werden soll; und
- **Ablaufdaten**; das sind genauere Angaben zu jedem Vorgang; hierzu gehören die Benennung des Vorgangs, der Kostenstelle, des Arbeitsplatzes sowie der Betriebsmittel (einschließlich der Werkzeuge und Vorrichtungen), die Angaben der Rüstzeit und der Zeit je Einheit sowie – falls erforderlich – die Arbeitsgeschwindigkeit der Betriebsmittel, für die Zeiten gelten, und außerdem die Lohngruppe bzw. die Arbeitswertgruppe; der Vorgang kann auch in Teilvorgänge und Vorgangsstufen bzw. Ablaufabschnitte unterteilt sein.

Die Spezialisierung und die Arbeitsteilung, die Vielfalt möglicher Arbeits- und Fertigungsverfahren und der Leistungslohn führten dazu, die Arbeit vorzubereiten, durch Planung im voraus die Abläufe festzulegen und zu dokumentieren. Der Arbeitsplan erwies sich dabei schnell als ein wirksames Hilfsmittel der Rationalisierung. Zunächst wurde der Arbeitsplan in Unternehmen mit Serienfertigung und erst später auch in Unternehmen mit Einzelfertigung eingeführt und verwendet, nachdem erkannt wurde, dass ohne diese Hilfsmittel eine Standardisierung der Abläufe durch Normung und Ähnlichkeitsbildung in der Fertigung nicht durchgesetzt werden kann. Deshalb gewinnt heute der Arbeitsplan vor allem in der Kleinserien- und Einzelfertigung zunehmend an Bedeutung, während er in der Serienfertigung mehr und mehr durch noch speziellere Unterlagen ergänzt wird.

(Vgl. /29/ REFA (Hrsg.) *Methodenlehre der Planung und Steuerung*. Bd. 3, Carl Hanser Verlag, München 1985, S. 134)

Der **Arbeitsplan** ist die Vorgabe für den Herstellprozess eines Produktes oder einer Dienstleistung (z.B. in der öffentlichen Verwaltung). Im Arbeitsplan werden die verschiedenen Arbeitsgänge in der richtigen Reihenfolge ihrer Durchführung aufgelistet, wobei für jeden Arbeitsgang angegeben wird, in welcher Kostenstelle er auszuführen ist und welche Vorgabeleistung (Vorgabezeit) dafür vorgesehen ist. Der Arbeitsplan ist somit die Basis für die *Kalkulation der Fertigungskosten*. Die mit dem proportionalen Kostensatz bewerteten Arbeitsplanpositionen führen zu den proportionalen Fertigungskosten. Der **Arbeitsplan** (engl. Rou-

tings) bzw. Fertigungsplan ist wesentliches Instrument in der arbeitsplatzorientierten Fertigung, beispielsweise im Maschinenbau und in der Elektrotechnik. Er wird in der Organisationseinheit „Arbeitsplanung“ erstellt und legt die Arbeitsvorgänge und deren Reihenfolge zur Herstellung eines Einzelteils, einer Baugruppe oder eines Fertigerzeugnisses fest.

Ein Arbeitsplan beschreibt den Durchlauf eines Produktes vom Rohmaterial über verschiedene Arbeitsvorgänge und Fertigungseinrichtungen bis hin zum fertigen Produkt. Für jeden Arbeitsvorgang werden die Details der Tätigkeiten in den maschinellen Einrichtungen spezifiziert und oftmals mit weiteren organisatorischen Informationen ergänzt, wie die veranschlagten Rüstzeiten, Stückzeiten, den Fertigungskostenstellen und Fertigungseinrichtungen. Er nennt auch die zu verwendenden Hilfsmittel und -stoffe wie Messmittel, Vorrichtungen und Sonderwerkzeuge. Im Gegensatz zur Stückliste die dokumentiert, woraus ein neues Teil (als allgemeiner Begriff für Einzelteil, Baugruppe und Erzeugnis) hergestellt wird, dokumentiert der Arbeitsplan die Arbeitsschritte wie das Teil gefertigt wird. Arbeitsplan und Stückliste sind aber in dem Sinne gekoppelt, als für jeden **Arbeitsvorgang** des Arbeitsplanes Bezug genommen wird auf Menge der benötigten Rohmaterialien, Halbzeuge oder Baugruppen und deren allfälligen Stücklistenspezifikationen.

Ein Arbeitsplan ist zusammen mit Zeichnung und Stückliste Grundlage der Produktionsplanung und –steuerung. Insbesondere stellt er ein wichtiges Instrument dar für

- Erstellung der Arbeitsunterlagen und vorgangsgesteuerte Belegbuchungen (Arbeitspapiere, Lohnbelege, Materialentnahme- und Rückmeldebelege),
- Termin- und Kapazitätsplanung,
- Fertigungs- und Montageabwicklung ,
- der Vor- und Nachkalkulation der gefertigten Produkte,
- der Entlohnung im Falle von Akkordlohn.

Fürs Produktionscontrolling ermöglicht der Arbeitsplan mittels den pro Vorgang vorgegebenen Stückzeiten die Ermittlung der **Fertigungszeit**, indem die Stückzeiten der einzelnen Fertigungsvorgänge mit der Losgrößenmenge multipliziert werden:

$$\text{Standard-Fertigungszeit} = \text{Ruestzeit}[k] + \sum_{k=1}^N \text{Losgroessenmenge} * \text{Stueckzeit}[k]$$

mit einem Arbeitsplan mit N Arbeitsvorgängen und

Stückzeit[k]: Stückzeit von Arbeitsvorgang[k]

Rüstzeit[k]: Rüstzeit von Arbeitsvorgang[k]

Kostensatz[k]: Kostensatz für die Arbeitszeit der Kostenstelle auf der Arbeitsvorgang[k] durchgeführt wird [GE/Zeit]

Die Rüstzeiten der Arbeitsvorgänge fallen dabei pro Fertigungslos nur einmal an. In der Ist-Kostenrechnung können anhand der Fertigungszeiten die Ist-Fertigungskosten ermittelt und von den Kostenstellen auf die Kostenträger verrechnet werden. Im Rahmen der Produktionsprogrammplanung ermöglichen die Arbeitspläne die Ermittlung von Plan-Fertigungszeiten und damit eine Planung und Optimierung der Kapazitätsauslastung der einzelnen Fertigungsstellen. Pro Erzeugnis kann es mehrere Arbeitspläne mit unterschiedlichen Losgrößen geben, was bei der Bestellrechnung von hochwertigen A-Teilen zur Zusammenfassung von Sekundärbedarfen genutzt werden kann. Beim Vorliegen von aktuell gepflegten Arbeitsplänen kann ein ERP-System die Standard-Fertigungszeit automatisch mittels retrograder Verbrauchsermittlung bestimmen. Diese retrograden Berechnungen und resultierenden Kostenbuchungen können z. B durch die Lagereingangsmeldung der produzierten Fertig- oder Halbfabrikate angestoßen werden.

Im Arbeitsplankopf, der *Überschrift*, steht sowohl was gefertigt werden soll (Identifikation des zu fertigenden Teils, Zeichnungs-Nr., Skizze) als auch woraus es entstehen soll (Werkstoff, Rohmaterial, Abmessungen). In den *Zeilen* des Arbeitsplanes, den Arbeitsvorgängen steht wie (z.B. sägen, drehen, fräsen), wo (an welchen Arbeitsplätzen) und womit (Werkzeuge) dies geschehen soll und wie lange (welche Zeitdauer für die Vorgänge geplant ist). Ein Arbeitsplan besteht aus 1:n Arbeitsvorgängen, die in der Regel nacheinander abgearbeitet werden müssen. Häufig treten jedoch auch technologische bedingte Sonderfälle auf wie Aufteilung der Vorgangsfolge in parallel laufende Arbeitsvorgangfolgen und nachfolgende Zusammenführung der Teile zur gemeinsamen Fertigbearbeitung. Ein Arbeitsplan kann deshalb als in der Regel einfacher Netzplan betrachtet werden. Der Feinheitsgrad der Arbeitspläne ist abhängig von der Art der Fertigung, ob Einzelfertigung oder Kleinserie, Serien- oder Massenfertigung. Serienfertigung erfordert einen höheren Detaillierungsgrad als Einzelfertigung.

Standardarbeitspläne sind standardisierte Vorlagen für die Herstellung ähnlicher Teile oder ähnlicher Vorgänge (z.B. Prüfarbeitspläne). Alternativarbeitspläne enthalten alternative Arbeitsvorgänge (unter Verwendung alternativer Maschinen) oder alternative Arbeitsvorgangfolgen. Es gibt für ein Teil verschiedene Arbeitspläne zur Verwendung bei unterschiedlichen zu fertigenden Losgrößen. Variantenarbeitspläne werden bei variantenreicher Fertigung verwendet.

(vgl. www.wikipedia.de)

Arbeitschrittzeit (Elemental Time)

Zeit, die innerhalb der Standardarbeit für einen einzelnen Arbeitsschritt zur Verfügung steht.

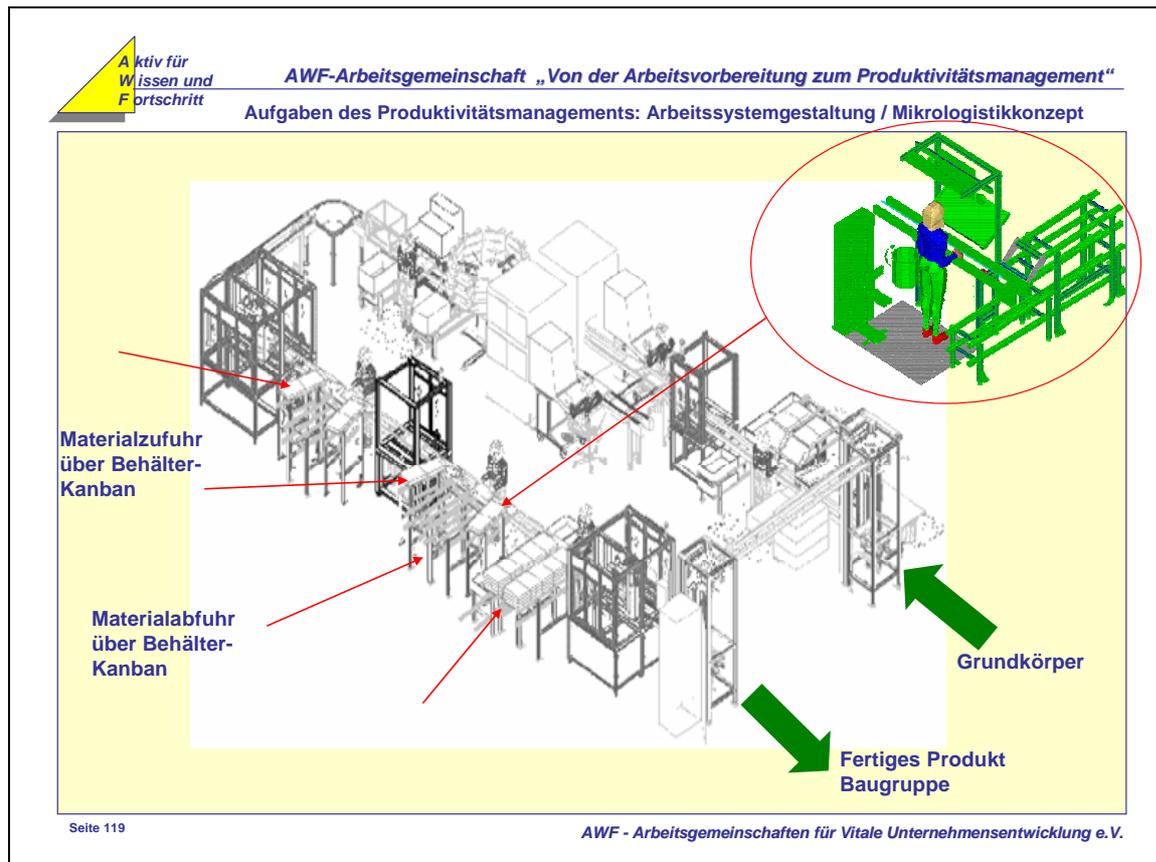
Arbeitssystem

Nach REFA sind Arbeitssysteme in der Produktion als **soziotechnische Systeme** zu verstehen, d.h. ein System (das ist die Gesamtheit von Elementen, die miteinander in Beziehung stehen) in dem Mensch und Technik zusammenwirken. Ein Arbeitssystem dient der Erfüllung von Arbeitsaufgaben. In ein Arbeitssystem fließen Informationen, Stoffe und Energie ein, welche von Menschen und Arbeitsmitteln in einer Arbeitsumgebung zu Ausgabegrößen verändert werden. Der Arbeitsablauf bestimmt die räumliche Anordnung und die zeitliche Folge des Zusammenwirkens im System. Dieses Modell des Arbeitssystems kann auf das Planen, Gestalten und Steuern übertragen werden. REFA unterscheidet zwischen informellen und materiellen Arbeitssystemen.

Arbeitssystemgestaltung

Das Gestalten von Arbeitssystem und -plätzen ist immer das Schaffen von Bedingungen für das Zusammenwirken von Mensch, Technik, Information und Organisation. Ziel ist die Erfüllung der Arbeitsaufgabe unter Berücksichtigung der menschlichen Eigenschaften und Bedürfnisse. Ein Arbeitssystem ist der räumliche Bereich, in dem Arbeitsaufgaben erfüllt werden. Innerhalb eines Arbeitssystems gibt es Arbeitsplätze, denen zur Erledigung spezieller Arbeitsaufgaben entsprechende Ressourcen zugeordnet sind.

Insbesondere bei der Arbeitsmethode „Fließproduktion“ mit der Ausprägung „Material und Informationen fließen in Prozessen“ ist eine Arbeitssystemgestaltung wichtig. Sie erfolgt oft bereits mit der Herstellbarkeits- oder Machbarkeitsanalyse im Rahmen der Produktentwicklung auf Basis einer simulationsgestützten Planung. Das sogenannte Mikrologistikkonzept hilft, im frühen Stadium der Produktentwicklung bereits die ersten Planungsschritte für das spätere Produktionssystem einzuleiten und so die „time to market“ entscheidend zu verkürzen.



Simulationsgestütztes Layout auf Basis von Standardelementen inklusive des Mikrologistikkonzeptes

Der Anspruch „Fließen“ wird durch die Auslegung der einzelnen Arbeitsplätze in Arbeitssystemen realisiert. Hierzu helfen insbesondere die nachfolgend gelisteten allgemeingültigen Richtlinien für die Gestaltung von „Arbeitssystemen“. Für die „hardwareseitige“ Auslegung des Arbeitssystems lassen sich die Vorteile von standardisierten Grundelementen nutzen. Zu beachten ist insbesondere bei gekauften Standardelementen, dass kein Hersteller die konkreten Anforderungen und Bedürfnisse eines Anwendungsfalles kennen kann. Nur der Anwender kann auf der Basis seiner Planung ein anforderungsgerechtes und humanes Arbeitssystem gestalten.

Richtlinien für die Gestaltung von Arbeitssystemen

- Maschinen/Geräte und Arbeitsplätze sollten so nahe zueinander aufgestellt werden, dass die zurückzulegenden Wegstrecken für die Mitarbeiter möglichst kurz bleiben. (Ideal: Abgabepplatz des vorherigen Arbeitsganges = Annahmeplatz des nächsten Arbeitsganges)
- Jedes (auch mögliche) Hindernis auf den Wegstrecken der Mitarbeiter ist zu entfernen.
- Es gilt, die Innenausdehnung eines Arbeitssystems bei ca. 1,5 Metern zu halten. Damit erreicht man eine größere Flexibilität, wenn Arbeitsinhalte auf die Mitarbeiter umverteilt werden müssen (bei einer Arbeitssystembreite von nicht mehr als 1,5 Metern können Mitarbeiter während des Arbeitszyklus auch von einer Seite zur anderen Seite wechseln).
- Räume und Flächen, auf denen sich unnötige Dinge ansammeln könnten, sind zu vermeiden bzw. zu beseitigen.
- Arbeitsflächen und die Handlungsstellen sind immer auf gleicher Höhe anzuordnen, auch wenn die Mitarbeiter unterschiedlich groß sind (hier helfen kleine Podeste etc., die Höhenunterschiede auszugleichen).
- Ausgangs- und Endprozesse sind nahe beieinander zu platzieren. Damit verkürzt sich der Rückweg des Mitarbeiters zum nächsten Zyklus und man erreicht, dass beide Arbeits-

schritte - Anfang und Ende - von ein und demselben Mitarbeiter durchgeführt werden können. Diese hat den Effekt eines Rhythmusgebers für das Arbeitssystem.

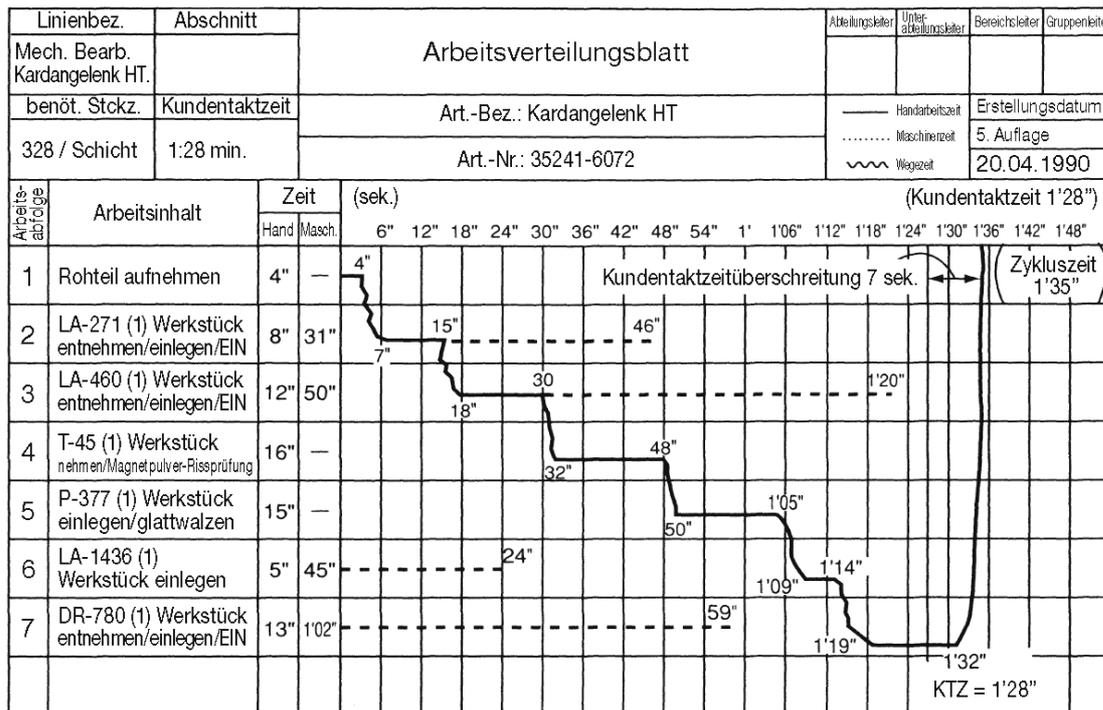
- Das Hoch/Runter- und Vor-/Rücktransfer des Werkstückes ist zu vermeiden. Wenn möglich, sind die Seiten der Maschine/des Gerätes offen zu halten, so dass die Werkstücke horizontal und auf dem kürzesten Weg zwischen den Maschinen/Geräten weiterbewegt werden können. Flexible Versorgungslinien und -kabel sollten von der Decke installiert werden, damit das Layout des Arbeitssystems bei Bedarf umgestellt werden kann.
- Werkzeuge sollten in der Nähe ihres Verwendungsortes angeordnet werden und in Gebrauchsrichtung ausgerichtet sein.
- Es gilt für den Arbeitsinhalt optimierte Werkzeuge zu verwenden (→ vgl. hierzu auch Low Cost Intelligent Automation).
- Sicherheit und Ergonomie des Arbeitsplatzes muss gewährleistet sein. Ein schlanker Prozess hat das Ziel, den Mitarbeiter bei seiner wertschöpfenden Arbeit zu unterstützen. Mangelnde Ergonomie widerspricht den menschlichen Bedürfnissen, wirkt demotivierend und fördert die Verschwendung.
- Manuelle Arbeitsplätze sollten nahe nebeneinander platziert sein. Dies unterstützt eine flexible Verteilung der Arbeitsinhalte auf die Mitarbeiter.
- Teile sind so nahe wie möglich am Ort der Bearbeitung zu platzieren, aber nicht als Hindernis auf der Wegstrecke der Mitarbeiter.
- Die Teile sind so bereit zu stellen, dass der Mitarbeiter sie einfach aufnehmen kann.
- Zur Regulierung des Materialnachsches lässt sich die Kopplungspunkt-Methodik nutzen.
- Die Größen der Teilebehälter so auszulegen, dass ein rhythmisches Arbeiten der Werker ermöglicht wird. Die Behältergröße ist nicht nach den Kriterien des Materialzustellers oder des zuleitenden Prozesses zu bestimmen.
- Die Arbeitszyklen der Werker dürfen nicht für den Nachschub von Material unterbrochen werden. Material sollte in kleinen Behältern von außerhalb dem Arbeitssystem zugeführt werden.

Arbeitsunterlagen

Nach REFA sind Arbeitsunterlagen Dokumente. Sie enthalten die zur Durchführung von Aufgaben notwendigen Beschreibungen von Arbeitsvorgängen und Arbeitsabläufen sowie der erforderlichen Mittel einschließlich der zugehörigen Daten. Zu den wichtigsten Datenträgern für die Fertigung gehören als Standard-Arbeitsunterlagen in vielen Branchen **Zeichnung** und **Stückliste**, **der Arbeitsplan**, die aus dem Arbeitsplan und aus der Stückliste gewonnenen **Folgelisten** und **Folgekarten** sowie die **NC-Programme**.

Arbeitsverteilungsblatt

Zweites der drei notwendigen Dokumente zur Definition standardisierter Arbeitsabläufe. Es definiert den Arbeitsumfang für einen Mitarbeiter in Form eines Zeitablaufdiagramms. Es dient dem sparsamen Personaleinsatz und gilt nur für die aktuelle Kundentaktzeit. D.h.: Bei veränderter Stückzahl muss für jeden Mitarbeiter einer Linie ein neues Arbeitsverteilungsblatt erstellt werden. Grundlage ist der Arbeitsverteilungshauptplan. Zu jedem Arbeitsverteilungsblatt gehört ein (→) Standardarbeitsblatt. Beides wird zwecks visuellen Managements zusammen öffentlich an der Linie ausgehängt. (auch: „Kombinationsblatt für standardisierte Arbeit“, „Standard Operation Combination Sheet“).



(vgl. Carsten Klages: *Glossar zur synchronen Produktion- Version 1.7*)

Arbeitsverteilungshauptplan

Erstes der drei notwendigen Dokumente zur Definition *standardisierter Arbeitsabläufe*. Übersicht über alle Fertigungsschritte für ein Produkt durchgängig von Anfang bis Fertigstellung sowie alle manuellen Arbeits-, Maschinen-, Rüstzeiten etc. Der *Arbeitsverteilungshauptplan* bildet die Grundlage für die Verteilung der Arbeit auf Mitarbeiter mittels *Arbeitsverteilungs- und Standardarbeitsblättern* nach dem Prinzip des *sparsamen Personaleinsatzes*. Solange es keine Veränderungen bei den Fertigungsschritten gibt, bleibt der Hauptplan unverändert.

(vgl. Carsten Klages: *Glossar zur synchronen Produktion- Version 1.7*)

Arbeitsvorbereitung

Die AV umfasst alle einmalig auftretenden Planungsmaßnahmen zur wirtschaftlichen Herstellung eines Produktes. Ziel: Kostenoptimalste Herstellung unter Wahrung der geforderten Qualität. Basis; Zeichnung. Stückliste, Betriebsmittelverzeichnis.

Tätigkeiten: Konstruktionsberatung, Betriebsstättenplanung (Layoutplanung), Arbeitsplatzgestaltung, Stücklistenverarbeitung. Stamm-Operationsplanerstellung (Arbeitsplan), Verfahrensvergleich, Betriebsmittelplanung, Prüfplanung, Arbeits- und Zeitstudien, Arbeitskostenplanung, NC-Programmierung.

Die wichtigsten Fragen:

- Wie kann bereits in der Produktentwicklungsphase fertigungsgerecht konstruiert werden?
- Was soll gefertigt oder geleistet werden?
- Wie soll gearbeitet werden?
- Womit soll gearbeitet werden?
- Wie kann am wirtschaftlichsten gefertigt werden?

(Vgl. /18/ Urs, Peter (Hrsg.): *Führungssituationen souverän meistern. Ein Führungsbrevier mit 53 Kompakttheorien und Checklisten. Edition Swissem. Winterthur 2002*)

Arbeitsvorbereitung (auch kurz AV genannt, in der Schweiz ist AVOR üblich) sind alle vorbereitenden Maßnahmen zur wirtschaftlichen Fertigung von Erzeugnissen. Diese Aufgaben

kann man grundsätzlich unterteilen in Arbeitsplanung und in Arbeitssteuerung. Zur **Arbeitsplanung** zählen alle einmalig auftretenden Planungsmaßnahmen zur Sicherstellung der wirtschaftlichen Herstellung der Erzeugnisse. Die **Arbeitssteuerung** ist zuständig für alle Maßnahmen, die für eine der Arbeitsplanung entsprechende Auftragsabwicklung erforderlich sind.

Arbeitsplanung: Zu den einmalig auftretenden Planungsmaßnahmen ist langfristig die Planung des gesamten Fertigungs- und Montagesystems eines Unternehmens zu nennen. Diese technisch-organisatorisch-betriebswirtschaftliche Aufgabe wird vielfach auch mit Fabrikplanung bezeichnet.

Zu den kurzfristigen Aufgaben der Arbeitsplanung gehört der Aufbau von Arbeitsunterlagen für die Herstellung von Erzeugnissen. Hierzu zählen die Erstellung von Fertigungsstücklisten und Arbeitsplänen. Letztere Tätigkeit besteht aus der Planung der Arbeitsvorgänge sowie vor allem der Vorgabezeitermittlung. Auch die Konzeption geeigneter Fertigungsmittel (Vorrichtungen, Werkzeuge, Messmittel, usw.) erfolgt in diesem Zusammenhang häufig. Die Programmierung von Fertigungseinrichtungen, die mit einer CNC-Steuerung ausgestattet sind, rechnet man ebenfalls zu den einmalig auftretenden kurzfristigen Aufgaben der Arbeitsplanung. Auch die auf den Arbeitsplänen aufbauende Kalkulation der Erzeugniskosten zählt zu den Aufgaben der Arbeitsplanung.

Arbeitssteuerung: Zu den wesentlichen Hauptaufgaben der Arbeitsteuerung zählt man:

- Materialdisposition,
- Termin- und Kapazitätsplanung sowie
- Werkstattsteuerung.

Basis für die Auftragsdurchführung sind die von der Arbeitsplanung in den Arbeitsplänen festgelegten Arbeitsabläufe und Vorgabezeiten. Weitere wichtige Daten sind die in der aktuellen Situation zur Verfügung stehenden Kapazitäten von Mitarbeitern, Maschinen und Betriebsmitteln, d. h. die Anzahl verfügbarer Arbeitsstunden in den zukünftigen Zeiträumen. Der Materialbedarf ergibt sich aus den Fertigungsstücklisten sowie aus dem Produktionsprogramm. Die Materialdisposition setzt einen genauen Überblick über die verfügbaren Lagerbestände voraus, und zwar zunächst über den aktuellen Lagerbestand zum Zeitpunkt der Planung, dann aber auch über den zukünftigen zum Zeitpunkt der Auftragsdurchführung vorliegenden Bestand. An diese Bedarfsplanung schließt sich die sogenannte Bestellrechnung an.

Für die in Eigenfertigung hergestellten Komponenten werden nun im Rahmen der Terminplanung zunächst die Einsteuertermine und die Fertigstellungstermine aller Erzeugniskomponenten bestimmt. Dies geschieht mit Hilfe einer sog. Durchlaufterminierung. Die anschließende Kapazitätsplanung gibt einen Überblick über die aus den vorliegenden Fertigungsaufträgen sich ergebende Kapazitätsbelastung für alle Kapazitätseinheiten. Da sich häufig beim ersten Planungsdurchlauf keine ausgeglichene Kapazitätsbelastung ergibt, d. h. Perioden mit zu geringer Auslastung werden z. B. von Perioden mit zu hoher Auslastung abgelöst, muss vor Auftragsfreigabe ein Kapazitätsabgleich und ggf. eine terminliche Verlegung der Fertigungsaufträge veranlasst werden. Für diese sehr rechenintensive Aufgabe werden heute vielfach (→) **PPS-Systeme** (EDV-Software-Systeme zur Produktionsplanung und –steuerung) eingesetzt.

Als nächste Hauptfunktion der Arbeitssteuerung ist die Werkstattsteuerung zu sehen. Hierzu gehört der rechtzeitige Auftragsstart mit dem Ausdruck der notwendigen Auftragsbegleitpapiere, wie z. B. Laufkarten, Materialentnahmescheine und Lohnscheine. Diese Unterlagen gehen zur Verteilung in die verschiedenen Werkstätten und Kostenstellen des Unternehmens. Die zweite Aufgabe der Werkstattsteuerung ist die regelmäßige Überwachung des Arbeitsfortschritts anhand der Rückmeldungen des Betriebs. Eine Vielzahl unterschiedlicher Bezeichnungen ist für den Bereich der Arbeitsvorbereitung in Literatur und in den Unternehmen üblich; vielfach wird hierfür der Begriff Fertigungsvorbereitung gewählt; ähnlich wer-

den statt Arbeitsplanung und Arbeitssteuerung häufig auch die Bezeichnungen Fertigungsplanung und Fertigungssteuerung verwendet. Mit Arbeitsvorbereitung wird vielfach auch die Stelle oder Abteilung genannt, deren Aufgabengebiet die Arbeitsvorbereitung ist.

Der zeitliche Umfang der oben genannten Aufgaben kann je nach Unternehmen bzw. Fertigungsart und Fertigungstyp sehr unterschiedlich sein. In Unternehmen der Einzel- und Kleinserienfertigung ist der Umfang arbeitsplanerischer Tätigkeiten (Arbeitsablaufplanung, Vorgabezeitkalkulation usw.) vielfach vorherrschend. Bei Serienfertigung ist oftmals die Arbeitssteuerung bestimmend. In Unternehmen mit Massenfertigung werden zumeist Spezialanlagen zur Produktion eingesetzt. Hier liegt der Aufgabenschwerpunkt in Entwicklung, Aufbau und ständiger Optimierung von Fertigungsmitteln, d. h. im Bereich Fabrikplanung. Die Herstellung von variantenreichen Produkten in Serien-, bzw. Massenfertigung (z. B. Automobilindustrie) ist darüber hinaus zumeist mit großem Aufwand für die Materialdisposition verbunden.

(vgl. www.wikipedia.de)

Der Begriff "Arbeitsvorbereitung" ist zwar klar definiert, trotzdem sind die Aufgaben der Organisationseinheit "Arbeitsvorbereitung" von Betrieb zu Betrieb unterschiedlich. Im Regelfall hat sie neben der eventuellen Entwicklung optimaler Fertigungsverfahren folgende Aufgaben

- Ermittlung des Materialbedarfs für einzelne Aufträge,
- Weitergabe der Bedarfsmengen an die Materialdisposition,
- Arbeitsplanung,
- Zeitkalkulation und
- Erstellung der Fertigungsunterlagen.

Der Materialbedarf wird anhand der Stückliste ermittelt, die meist vom Konstrukteur erstellt wird. Moderne Arbeitsplansysteme haben eine integrierte Material- und Arbeitsgangstruktur, um eine synchronisierte Planung von Fertigung und Materialbereitstellung zu ermöglichen.

Zur Arbeitsplanung wird die Struktur der Fertigung des Teiles definiert und damit auch die Arbeitsgänge, zu denen ein Zuführteil montiert wird. Auf diese Interdependenz zwischen Fertigungsstückliste und Arbeitsplan kommen wir später noch zu sprechen.

Die Arbeitsplanung erfolgt entweder nach Erfahrung oder mittels eines Vorgängers, der auf dem gleichen Wege entstanden ist. Hier wird deutlich, daß neue Verfahren nur erschwert in die Fertigung eingehen, wenn nicht eine agile Arbeitsvorbereitung die Änderungen schnell nachvollzieht. Zur Zeitkalkulation für die einzelnen Arbeitsgänge werden mittels kennzeichnender Dimensionen oder ähnlichen Kriterien aus Tabellen die Zeiten abgelesen, und dann in den Arbeitsplan eingetragen. Wenn es keine Tabellen gibt, wird geschätzt. Das gilt besonders für die Einzelfertigung.

Die Arbeitsergebnisse der Arbeitsvorbereitung dienen aber nicht nur der Fertigung, sondern ebenso

- der Vorkalkulation, die den erforderlichen Aufwand an Material und Arbeit aus den Unterlagen entnehmen kann,
- der Lohnabrechnung, die anhand der Rückmeldungen den vorgegebenen Zeitaufwand ermitteln kann und zur Ermittlung des erarbeiteten Zeitgrades mit den Ist-Werten vergleichen kann.
- Der Qualitätssicherung, die nachvollziehen kann, mit welchen Verfahren ein Produkt erstellt wird.

(vgl. www.ebz-beratungszentrum.de)

Audit

Als Audit (von lat. „Anhörung“) werden allgemein Untersuchungsverfahren bezeichnet, die dazu dienen, Prozesse hinsichtlich der Erfüllung von Anforderungen und Richtlinien zu bewerten. Dies erfolgt häufig im Rahmen eines Qualitätsmanagements. Die Audits werden von

einem speziell hierfür geschulten Auditor durchgeführt. In diesem Sinne wurde der Begriff ursprünglich im Personalwesen angewandt. Heute werden in fast allen Bereichen von Unternehmen oder Organisationen von Zeit zu Zeit Audits durchgeführt: Finanzwesen, Informationsmanagement, Datenschutz, Produktionsabläufe, Ordnung und Sauberkeit, Kundenmanagement, Qualitätsmanagement, Umwelt, Management bzw. Führung eines Unternehmens/Organisation, Arbeitszufriedenheit, Vereinbarkeit von Familie und Beruf etc.

Je nach Bereich wird bei einem Audit der Ist-Zustand analysiert oder aber ein Vergleich der ursprünglichen Zielsetzung mit den tatsächlich erreichten Zielen ermittelt. Oft soll ein Audit auch dazu dienen, allgemeine Probleme oder einen Verbesserungsbedarf aufzuspüren, damit sie beseitigt werden können. Nachdem mögliche Abstellmaßnahmen/Verbesserungen eingeleitet wurden, müssen diese nachgewiesen werden. Dieses geschieht anhand von Dokumenten, Bildern etc.

Nachhaltigkeitsbesuch		WPS-Betreuer: Th. Siedenkamp	
besuchte Abteilung: MFSFM		Besuchsdatum: 06.01.2009	
Abteilungsleiter: A. Koch		Gruppenleiter: Damerius / Büscher	
		Prozessbegleiter: U. Bellen	
	Merkmale	Bewertung	Bemerkung / Maßnahme
Ordnung und Sauberkeit	Es gibt für die Abteilung einen Reinigungsplan.	5	Zubehör fehlt
	Alle Gegenstände, die an den Arbeitsplätzen nicht zur Erfüllung der Aufgaben notwendig sind, sind aussortiert.	10	
	Alle notwendigen Dinge sind bei Bedarf schnell griffbereit, genau deklariert und haben einen festen Platz (Suchaufwände entfallen).	5	Ablagen Schieblehren fehlen
	Die Inhalte von Regalen, Schränken, Werkzeugwagen und Schubladen stimmen mit den Kennzeichnungen überein.	5	
	Die Abteilung ist ausreichend mit Reinigungsmitteln ausgestattet.	10	
Einhaltung von Standards	Die für die Abteilung vereinbarten Reinigungs- und Entsorgungsregeln werden eingehalten.	5	Nachweisführung fehlt
	Wege, Stel- und Lagerplätze sind gemäß des Standard Arbeitsablaufes beschriftet, markiert oder gekennzeichnet und werden bestimmungsgemäß benutzt.	5	siehe Bilder
	Maßnahmenpläne zur kontinuierlichen Verbesserung werden abgearbeitet und die Stati entsprechend gekennzeichnet.	5	
	Die in der Abteilung vereinbarten Standards (Rüsten, Planwand, Transport, etc.) werden von den MA eingehalten.	10	
Visualisierung	Die in der Abteilung vereinbarten Standards sind allen Mitarbeitern bekannt.	10	
	In der Abteilung ausgehängte Dokumente, Kennzahlen, Maschinenstati und Mitarbeiterinformationen sind aktuell und in einem guten Zustand.	10	Kartefarbe Mat. zurück ändern rot =ge
	Die Ordnung von Gegenständen (Hilfsmittel, Peripherie, Werkzeugen, Vorrichtungen, etc.) ist klar ersichtlich und von jedermann verstanden.	10	
	An dem Arbeitsplatz, bzw. der Maschine ist auf Anhieb erkennbar, welcher Auftrag aktuell bearbeitet wird.	10	
	Durch ausgehängte positive Daten (z.B. hohe Erträge, gute Qualität, geringe Fehlzeiten...) können die Mitarbeiter erkennen, dass sie "auf dem richtigen Weg" sind.	10	Wartungsplan, Reinigungsplan Periph
Arbeitsplatzgestaltung	Durch ausgehängte "negative" Daten (z.B. Verluste, Reklamationen, hoher Ausschuss) können die Mitarbeiter Handlungsbedarfe erkennen.	10	
	Die Arbeitsplätze sind ergonomisch gestaltet (Tischhöhe, Gewicht, Greifreichweite...)	5	
	Die Arbeitsplätze sind so gestaltet, dass eine eindeutige Trennung von Gut- und Schlechtteilen möglich ist (z.B. entsprechende Ablageplätze, farbige Behälter...)	10	
	Die notwendige Ausrüstung (z.B. Werkzeuge, Messmittel, Material, Teile...) befindet sich an den dafür vorgesehenen Plätzen.	5	Werkzeuge für Richtapparat
	Die Arbeitsplatzausstattung ist in einem ordentlichen Zustand (z.B. Tische, Regale, Schränke...)	10	
	Rohrleitungen, Kabel, Schläuche liegen nicht herum; sind i.O. und sicher und ordentlich befestigt.	10	

Legende:  = keine Mängel erkennbar, 10 Punkte
 = Mängel erkennbar, 5 Punkte
 = erhebliche Mängel erkennbar, 0 Punkte

160 Gesamtpunktzahl

Weidmüller 

Beispiel Audit-Fragebogen zu 5S (Quelle: Weidmüller Interface GmbH & Co. KG)

Beim Einrichten, Zertifizieren und Aufrechterhalten von Managementsystemen spielen Audits eine wichtige Rolle. Die Audittypen werden nach verschiedenen Kriterien unterschieden.

Unterscheidung nach dem Auditgegenstand:

- Finanzaudit (finanzielle Zahlenwerke nach buchhalterischen Prinzipien (Richtigkeit, Genauigkeit, Ordnungsmäßigkeit) prüfen)
- Complianceaudit (Überprüfung der Übereinstimmung mit einem Regelwerk, Fragenkatalog)
- Performanceaudit (auch Rechtsmäßigkeitprüfung genannt; objektive und systematische Überprüfung der Zielerreichung / Effektivität und ob hierfür die eingesetzten Ressourcen ökonomisch und effizient verwendet wurden)
- Systemaudit (betrachtet das Managementsystem)
- Prozessaudit (betrachtet einzelne Prozesse)
- Produktaudit (betrachtet das Produkt anhand der Kundenerwartungen)
- Projektaudit (betrachtet den Fortschritt eines Projektes)

Unterscheidung nach dem Status des Auditors:

- Internes Audit (1st Party; der Auditor ist Mitarbeiter der Organisation, in der das Audit durchgeführt wird)
- Lieferantenaudit (2nd Party; üblicherweise von dem Managementbeauftragten eines Kunden bei seinem Lieferanten)
- Zertifizierungsaudit (3rd Party; von einem unabhängigen Auditor einer Zertifizierungsstelle, wie beispielsweise durch den TÜV Cert oder das ULD in Sachen Datenschutz)
- Audits im Zusammenhang mit der Zertifizierung von Managementsystemen:
- Voraudit zur Feststellung der Zertifizierungsfähigkeit, auch *friendly Audit* genannt
- Zertifizierungsaudit mit Prüfung der Dokumente und der Erfüllung des zu zertifizierenden Regelwerks anhand eines Fragenkatalogs
- Überwachungsaudit (wird üblicherweise jährlich durchgeführt) zur Überwachung der weiteren Entwicklung des Managementsystems
- Wiederholungsaudit oder Rezertifizierung wird bei den meisten Managementsystemen alle drei Jahre durchgeführt

Die Auditierung ist eine anerkannte Methode, Schwachstellen innerhalb der Organisation oder in einem Prozess zu analysieren. Sie sind ein wesentlicher Bestandteil des kontinuierlichen Verbesserungsprozesses und dienen dazu, sowohl Probleme zu erkennen, als auch die Wirksamkeit von eingeführten Korrekturmaßnahmen zu bewerten.

Vorgehensweise: Kennzeichnend ist, dass die Auditierung von einer oder mehreren unabhängigen Person(en) durchgeführt wird, die von der Geschäftsleitung dazu beauftragt wurden. In der Regel werden Fragebogen zur Hilfe genommen, die ein strukturiertes und vergleichbares Vorgehen ermöglichen. Die Fragebogen sollten aber nicht den Auditor dazu verführen, zu starr und unbeeindruckt von den Eigenheiten der untersuchten Materie vorzugehen. Durch Befragung vor Ort werden die Abläufe und Ergebnisse aufgenommen und mit den Vorgaben verglichen. Als Ergebnis entsteht ein Abweichungsbericht, der als Grundlage für den folgenden Korrekturprozess in der auditierten Abteilung dient.

Probleme in der Praxis: Die Möglichkeiten der Auditmethode werden vom Management häufig unterschätzt. Gleichzeitig werden im klassischen Controlling viele Aspekte der Auditierung genutzt, ohne sich dessen bewusst zu sein. Andererseits wird bei den klassischen Qualitätsaudits häufig am Problem vorbei auditiert. Die Auditergebnisse sind somit wenig aussagekräftig und die Methode verliert an Akzeptanz.

Ausgeglichene Produktion

Die durchgängige Harmonie der Abläufe in der (leveled production) gesamten Produktion ist einer der Grundpfeiler des (→) Toyota-Produktionssystems. Durch Vermeidung von (→) Mura (hier diskontinuierliche Fertigung und ungleichmäßiger Produktionsfluss) sollen in allen Bearbeitungsstufen pro Zeiteinheit immer jeweils gleiche Teilmengen bearbeitet werden. Grundsätzlich gilt, dass Prozesskapazität sich den Produktionserfordernissen unterordnen muss und nicht diese bestimmen darf. Die ausgeglichene Produktion - in Japan als (→) Heijunka bezeichnet - wird durch den Einsatz von (→) Kanban begünstigt, damit nur die Menge und die Art von Teilen produziert wird, die im nachfolgenden Prozess unmittelbar verbaut werden sollen. Dennoch erfordert die Produktionsglättung neben dem Abgleich der Kapazitäten eine systematische Einplanung der jeweiligen Produktreihenfolge und damit die Anwendung der (→) Mixed-model-Produktion. Zur Glättung der Abläufe trägt aber auch das (→) Andon-System bei, da mögliche Fehler schnell durch die Hilfe anderer beseitigt werden können. Damit werden Prozesse konstant ausgelastet und Zwischenlagerungen weitestgehend vermieden.

Auslöse-Kanban

Eine Klasse von *Kanban*. *Auslöse-Kanban* dienen der Produktionssteuerung. Sie zeigen dem Prozess, was er als nächstes produzieren muss. Es sind zwei Unterklassen zu unterscheiden: In der Regel werden *prozessinterne Kanban* in Form von Karten eingesetzt. An mechanischen Bearbeitungslinien mit vielen Varianten und etwas längeren Rüstzeiten, kommt die Sonderform der *Signal-Kanban* zum Einsatz.

(vgl. Carsten Klages: *Glossar zur synchronen Produktion- Version 1.7*)

Autonome Instandhaltung

Eins der acht klassischen Maßnahmen-Gebiete von *TPM*. Ziel ist, *Effizienzverluste* zu minimieren, die durch Anlagenausfälle, Kurzstillstände, Ausschuss etc. entstehen. Dazu wird stufenweise ein immer größerer Teil der notwendigen Wartungstätigkeiten an den Anlagen (Reinigen, Schmieren, Inspizieren) vereinfacht und standardisiert in die Hände der Produktionsmitarbeiter vor Ort übergeben. Dadurch werden zum einen die Mitarbeiter der Instandhaltungsabteilung von Routine-Tätigkeiten befreit, so dass sie mehr Zeit für Verbesserungsmaßnahmen u.a. bekommen. Zum anderen können an den Anlagen jetzt Wartungstätigkeiten durchgeführt werden, die eigentlich schon immer notwendig waren, für die es aber bisher die notwendigen Ressourcen gar nicht bzw. nicht rechtzeitig zur Verfügung gestellt werden konnten.

(vgl. Carsten Klages: *Glossar zur synchronen Produktion- Version 1.7*)

Automatische Maschinenlaufzeit

Die Zeit, die eine Maschine für die Herstellung einer (Machine Automatic Time) Einheit benötigt, ausschließlich Laden und Entladen.

Autonomation

Der japanische Begriff *Jidōka* (deutsche Entsprechung: *Autonomation* für *autonome Automation*) bezeichnet den Betrieb einer Maschine ohne menschliche Überwachung. Dafür werden bei der Maschine Komponenten und Funktionen (z. B. Prüfsensoren) implementiert, die sie Abweichungen vom Normalbetrieb selbständig erkennen lässt. Somit kann die Maschine ihren Verarbeitungsprozess stoppen und dem (menschlichen) Bediener entsprechende Warnungen ausgeben. Die Herstellung von defekten Produkten wird damit vermieden, was zur Qualitätssteigerung beiträgt.

Jidōka ist ein kosteneffizienter Zwischenschritt auf dem Weg zur vollständigen Automation, bei der Maschinen erkannte Fehler selbständig beseitigen sollen. Das *Jidōka*-Prinzip ist im Produktionssystem von Toyota ein wichtiger Bestandteil. Die *Autonomation* gilt neben dem *Just-in-Time*-Konzept als eine der beiden Hauptsäulen zur Umsetzung des Toyota-Produktionssystems, dessen Grundgedanke auf der völligen Beseitigung der Verschwendung liegt. Die Idee der *Autonomation* geht auf die Erfindung des so genannten *selbsttätig reagierenden Webstuhls* von Toyoda Sakichi (1867–1930) zurück, seines Zeichens Gründer der Toyota Motor Company. Das Besondere an diesem Webstuhl war, dass er sofort anhielt, sobald einer der Kett- und Schussfäden zerriss. „Weil in der Maschine ein Gerät eingebaut war, das zwischen normalen und anormalen Bedingungen unterscheiden konnte, wurden keine defekten Produkte hergestellt“ (vgl. /37/, S. 33).

Autonomation ist der leane Gegenbegriff zur *Automation* in der Massenfertigung. In einer automatisierten Fertigung stehen die Mitarbeiter in der Regel vor der Maschine und überwachen deren einwandfreie Funktion. *Autonomation* bedeutet, dass die Maschine selbst erkennt, wenn ein Fehler passiert, sich stoppt und dies dem Menschen signalisiert (→ Visuelles Management). Dadurch wird der Mitarbeiter autonom – er ist nicht mehr an die Überwachung der Maschine gebunden und erhöht seine Produktivität drastisch. Der nach Ohno (vgl. /37/) „revolutionäre Durchbruch im Produktionssystem“ führt dazu, dass die Aufgaben-

schwerpunkte der Maschinenbediener in der Behebung von Maschinenstörungen (Verfügbarkeit der Maschine) sowie in der Instandhaltung liegen, d.h. sie werden nur dann benötigt, wenn Unregelmäßigkeiten auftreten. So lange die Maschinen störungsfrei arbeiten, ist es möglich, auf sie zu verzichten. Demnach kann nach Ansicht Ohnos davon ausgegangen werden, dass nicht mehr ein Arbeiter pro Maschine eingesetzt werden muss, sondern ein Mitarbeiter in der Lage sein sollte, mehrere Maschinen gleichzeitig zu betreuen. Dies hat zu Folge, dass weniger Arbeitskräfte benötigt werden, so dass die Fertigungslohnkosten sinken und die Produktivität steigt.

Autonomation ist ein System, bei dem es den Arbeitern gestattet ist, die Produktion zu stoppen, wenn während des Produktionsprozesses ein Fehler bei einem Produkt entdeckt wird. Bei Toyota geht das Konzept so weit, dass alle Maschinen mit verschiedenen Sicherheitsvorrichtungen ausgestattet sind, um die Herstellung fehlerhafter Produkte zu vermeiden. Die Arbeiter in der Produktion dürfen die Fertigungsstraße anhalten, wenn ein Problem auftaucht. Das Problem wird dann genau untersucht, damit eine Lösung gefunden werden und jeder die Gründe für das Problem verstehen kann. Langfristig führt das zu mehr Effizienz in der Fertigungsstraße.

Autonomatisierung

Eine Autonomatisierung, bei der nicht nur die Tätigkeit an sich, sondern auch die menschliche Fähigkeit des Beurteilens auf eine Maschine übertragen wird. Eine solche Maschine hält im NIO-Fall an, um eine Weitergabe von NIO-Teilen zu verhindern. Der Automat wird also autonom, denn man kann ihn ruhigen Gewissens sich selbst überlassen. Durch die Autonomatisierung werden Probleme in dem Moment sichtbar, in dem sie auftreten. Das ermöglicht, schnell und zielgerichtet zu reagieren. Gleichzeitig wird der Verschwendung durch Bearbeitung von NIO-Teilen effektiv vorgebeugt.

Ausgewogener Betrieb

Ein Werk, in dem alle verfügbaren Kapazitäten exakt auf (Balanced Plant) die Nachfrage abgestimmt sind.

Asset-Management

In Content Management-Systemen häufig die Bezeichnung für die zentrale Komponente, die das Editieren und die Verwaltung der Assets steuert. Das sind die digitalen Bausteine einer Publikation wie Texte, Bilder, Sounds, Videos etc. In Verlags-/Medienhäusern bezeichnet Asset im weiteren Sinn Content, an dem Nutzungsrechte bestehen und der somit verwertbar ist.

Auftragsgewinnungsprozess

Im Auftragsgewinnungsprozess werden die für das Unternehmen relevanten Kundenaktivitäten durchgeführt. Wesentliches Ergebnis sind realisierte, d.h. verbindliche Bestellungen, die sich als Auftragseingänge im Auftragsbestand niederschlagen. Der Anstoss im Auftragsgewinnungsprozess findet vor allem über Anfragen des Kunden statt, zudem gehen direkte Bestellungen ein.

(Vgl. /4/: Thaler, Klaus: Supply Chain Management – Prozessoptimierung in der logistischen Kette. Fortis Verlag, Köln, Wien 2001)

Available To Promise (ATP)

Bestimmung einer machbarkeitsgeprüften Lieferterminzusage auf Basis einer Momentaufnahme von Distribution, Produktion und u.U. auch Beschaffung.

B

Backsourcing

Erst Outsourcing, dann Insourcing. Unternehmen holen Wertschöpfungsaktivitäten, die sie nach außen vergeben haben, wieder zurück.

(Vgl. /2/: Helfrich, Christian: *Praktisches Prozess-Management – Vom PPS-System zum Supply Chain Management*. Hanser Verlag, München, Wien 2001).

Baka-yoke

Um das Null-Fehler-Ziel zu erreichen, müssen die Prozesse ständig verbessert und optimiert werden. Dazu bedarf es des Einbaus von fehlerverhindernden Vorrichtungen (→ Poka-yoke). Dieser Prozess des Abprüfens und Verbesserns wird Baka-yoke genannt.

Balanced Scorecard

Die starke Finanzorientierung sowie der verengte Blick auf die Spitzen-Kennzahl war Anlass, die Balanced Scorecard (dt: ausgewogene Anzeigentafel) zu entwickeln. Sie führt die Perspektiven der *Finanzen*, der *Kunden*, der *Prozesse* sowie die der *Mitarbeiter* zusammen, wobei es den Unternehmen überlassen ist, die interne Ausgestaltung ihrer Balanced Scorecard durch andere unternehmensspezifische Perspektiven zu erweitern. Die BSC deckt das Bedürfnis nach einem neuen Kennzahlenverständnis ab, bei dem neben **monetären** auch **nicht-monetäre** Aspekte berücksichtigt werden und bei dem Aktualität und vorausschauendes, zukunftsorientiertes Denken den Blick von der Retrospektive auf die **Perspektive** lenken soll.

Die Balanced Scorecard ist:

- ein Management-, Führungs-, Steuerungs- und Kontrollsystem,
- ein Tool, um sowohl strategische als auch operative Zielsetzungen als ein abgestimmtes Ziel-System darzustellen (Finanz-, Kunden-, Mitarbeiter- und Prozessziele),
- ein Konzept zur Integration der Ziele eines Unternehmens/einer Einheit in die Hauptelemente einer erfolgreichen Geschäftsführung,
- ein Tool zur Kommunikation der Ziele eines Unternehmens / einer Einheit auf verschiedenen Ebenen,
- ein Tool zur Festlegung der für die Zielerreichung definierten Maßnahmen in einem Unternehmen/ einem Bereich.

Die BSC ist dadurch ein strategisches Instrument, das ausgehend von einer Vision die einzelnen Perspektiven mit strategischen Zielen, Kennzahlen, Messgrößen und Maßnahmen belegt. Die BSC interessiert sich für die **treibenden** Faktoren aktueller und zukünftiger Leistung, was der Gegensatz zu den sonst üblichen retrospektiv orientierten Kennzahlensystemen mit ihrer Ausrichtung auf finanztechnische Kennzahlen darstellt.

Die Zusammenstellung der Ziele und Kennzahlen sollte im Team erfolgen, dessen Zusammensetzung von der Intention der Umsetzung der BSC oder der Kultur im Unternehmen abhängig ist. Es gibt Unternehmen, die eine BSC im engeren Führungskreis zusammengestellt haben, andere wiederum nutzten das Medium der Zukunftskonferenz, um eine möglichst breite Zustimmung bei den Zielen und den späteren Umsetzern der Ziele zu erreichen.

In der Regel werden in einer BSC die vier folgenden Dimensionen betrachtet; vier Gruppen von Kennziffern, für die vorab strategische Zielsetzungen definiert werden:

Finanzperspektive: In der Finanzperspektive werden die wichtigsten finanziellen Ziele des Unternehmens formuliert wie z.B. Unternehmensergebnis steigern oder Kostenstruktur dem Wettbewerb anpassen, d.h. es wird die finanzielle Leistung definiert, die erwartet wird. Alle Ziele und Kennzahlen der BSC müssen mit einem Ziel der finanziellen Perspektive verbunden sein. Die finanziellen Ziele nehmen im BSC-Konzept eine Doppelrolle ein: Zum einen definieren sie finanzielle Leistungen, die von einer Strategie erwartet wird, zum anderen fungieren sie als Endziel für die anderen Perspektiven der BSC. Kennzahlen der kundeninternen Prozesse sowie Lern- und Wachstumsperspektiven sollen grundsätzlich über Ursache-Wirkungs-Beziehungen mit den finanziellen Zielen verbunden sein.

Kundenperspektive: Bei der Kundenperspektive gilt es, die strategisch relevanten Kunden- und Marktsegmente herauszufiltern und zu prüfen, wie diese bedient und betreut werden können. So kann ein Unternehmen beispielsweise planen, den eigenen Bekanntheitsgrad zu steigern oder A-Lieferant seiner Hauptkunden zu werden. Beispiele für Kennzahlen sind:

- Grundkennzahlen: Marktanteile, Kundenakquisition, Kundentreue, Kundenzufriedenheit, Kundenrentabilität
- Leistungstreiber: Produkt- und Serviceeigenschaften (Funktionalität, Qualität und Preis), Kundenbeziehung (Qualität der Kauferfahrung und persönliche Beziehung) und Image.

Prozessperspektive: Die Prozessperspektive enthält Ziele und Maßnahmen für den Innovations-, Betriebs- und Kundendienstprozess. Im Mittelpunkt stehen dabei erfolgskritische Prozesse, die es zu optimieren gilt. Mögliche Ziele sind etwa eine Erhöhung der Fertigungstiefe oder eine Reduktion der Entwicklungszeiten.

Mitarbeiterperspektive: Diese Perspektive wird in einigen Unternehmen auch Lern- und Wachstumsperspektive genannt. Die darin formulierten Ziele sind darauf ausgerichtet, die nötigen Voraussetzungen zum Erreichen der Ziele der anderen drei Perspektiven zu schaffen. Die Notwendigkeit von Investitionen in die Zukunft wird von Kaplan und Norton besonders betont. Sie unterscheiden dabei drei Hauptkategorien:

- Qualifizierung von Mitarbeitern,
- Leistungsfähigkeit des Informationssystems sowie
- Motivation und Zielausrichtung von Mitarbeitern

Warum ausbalancieren? Erfolgreichen Unternehmen gelingt es, verschiedene Zielrichtungen wie z.B. Shareholder Value (Finanzziele), kunden-, mitarbeiter- und prozessorientierte Ziele „auszubalancieren“. Die finanziellen Ziele auf einer BSC sind der Motor für die drei weiteren Zielfelder, d.h. sie initiieren die Ziele der Kundenorientierung, Prozessorientierung und Mitarbeiterorientierung. Ausbalanciert heißt aber auch, widersprüchliche Ziele (z.B. Kostensenkung und Erhöhung der Weiterbildungsmaßnahmen) müssen gegeneinander ausgegogen werden.

Die klassische Vorgehensweise bei der Einführung einer BSC sieht folgende Schritte vor:

- Identifikation der strategischen Ziele und deren Überprüfung anhand der bestehenden Strategie.
- Identifizierung / Erarbeitung / Definition jener Ursachen-Wirkungs-Ketten, welche die finanziellen Ziele beeinflussen.
- Bestimmung der Messgrößen und Definition der Zielwerte für die Beurteilung der Zielerreichung.

- In einem vierten Schritt werden die strategischen Programme bestimmt und definiert, mit deren Hilfe die Zielwerte aller Messgrößen erreicht werden sollen.

<div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-right: 5px;"> A W F </div> <div style="font-size: 8px; margin-right: 5px;"> ktiv für wissen und ortschritt </div> </div> <div style="text-align: right; font-weight: bold; color: blue;">AWF - Arbeitsgemeinschaft "Kennzahlen und Kennzahlensysteme"</div>				
	Strategische Ziele	Kennzahlen	Messgrößen	Ausprägung
Finanzperspektive <i>Wie sollten wir aus Kapitalgebersicht dastehen?</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Minimierung der Prozesskosten • Permanente Gemeinkostenreduzierung • Verbesserung der Produktkosten 	<ul style="list-style-type: none"> • Prozesszeit • AV-Kostensumme/Ze • Anzahl Aufträge/Ze • Anzahl Innovationen/Ze • Anzahl Verbesserungen /Ze • Gemeinkostenreduzierung 	<ul style="list-style-type: none"> • MTM/Zeitaufnahme/Planzeit • Ze x Gesamtstundensatz AV • Input zu Output • Verbesserungsvorschläge pro Mitarbeiter und Jahr • Gemeinkosten je Kostenstelle 	<ul style="list-style-type: none"> • Senkung um 10% • Senkung um 15% • Senkung um 10% • Steigerung auf 3 pro Mitarbeiter und Jahr • Reduzierung um 10%
Kundenperspektive <i>Wie sollten wir aus Kundensicht dastehen?</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Kurzfristige Zur- Verfügung-Stellung der kompletten Arbeitsunterlagen • Erfüllung der terminlichen Kundenwünsche ohne Kostensteigerung 	<ul style="list-style-type: none"> • Auftragsdurchlaufzeit • Nacharbeit/Mehraufwand • Anteil falscher Eingangsgrößen • Terminabweichung/Einhaltung • Anteil Reklamationen • Kundenzufriedenheit 	<ul style="list-style-type: none"> • Endtermin zur Starttermin (Std.) • Nacharbeit in Std. • Empirische Erfassung/Anzahl • Rückstände pro Kunde • Kundenwunsch-Realisierung Termin • Verhältnis Reklamationen zu Aufträgen • Kundenbefragung 	<ul style="list-style-type: none"> • Abweichung 0 Std. • Senkung um 20% • Liefertreue = 98% • Senkung auf 0% • Deckungsgleichheit • Senkung auf 0% • Grad der Zufriedenheit
Interne Perspektive <i>Bei welchen Prozessen müssen wir hervorragendes leisten?</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Reduzierung der DLZ • Automatisierung und Standardisierung der Abläufe • Koordination der Prozesse 	<ul style="list-style-type: none"> • Standardisierungsgrad • Auftragsdurchlaufzeit • Anteil Klärungsbedarf • Automatisierungsgrad • Prozessoptimierung • Anzahl Schnittstellen 	<ul style="list-style-type: none"> • Soll-/Istvergleich (Verhältniszahl) • End- zu Starttermin (Std.) • Anzahl Rücksprachen mit Kunden • Prozesskosten neu zu Prozesskosten alt in € • Schnittstellenanalyse 	<ul style="list-style-type: none"> • Erhöhung um 15% • Verbesserung um 20% • Senkung auf 0% • Verbesserung um 15% • Prozesskostenworkshop
Lern- und Entwicklungsperspektive <i>Wie können wir unsere Flexibilität- und Verbesserungsfähigkeiten aufrecht erhalten?</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Flexibilität der Mitarbeiter • Steigerung der Qualifikation • Optimierung der Kommunikation 	<ul style="list-style-type: none"> • Einsatzfähigkeit • Verfügbarkeit • Qualifikationsmatrix • Anteil Lohnmehraufwand 	<ul style="list-style-type: none"> • Anzahl beherrschter Tätigkeiten • Fehlzeitanalyse • Anzahl beherrschter Tätigkeiten zu gewünschten Tätigkeiten • Mehraufwand alt/neu 	<ul style="list-style-type: none"> • mindestens 3 Tätigkeiten • Senkung auf max. 4% • ca. 80% Deckung • Kostenneutralität

Strategie: Optimierung der Dienstleistung AV/Kosten
Vision: Dienstleister zur permanenten Leistungserstellung
Mission: Partner der wertschöpfenden Einheiten (intern/extern)

Beispiel einer Balanced Scorecard für die Arbeitsvorbereitung

In der anschließenden Aktionsplanung geht es darum, die strategischen Programme zu verfeinern und die entsprechenden Ressourcen bereitzustellen. Mit dem so aufgebauten Management-System ist der Werkzeugkasten auch für ein kontinuierliches Monitoring gegeben. Der Grad der Zielerreichungen kann laufend gemessen werden, Defizite werden dadurch schneller sichtbar und Korrekturmaßnahmen können frühzeitiger eingeleitet werden.

Was eine Balanced Scorecard **nicht** ist:

- Kein Ersatz für eine fehlende Geschäftsstrategie!
- Kein Ersatz für fehlende Ziele!
- Keine neue monetäre Standardberichterstattung!
- Keine „Beschäftigungstherapie“!
- Kein Instrument zur „Vergleichsbarmachung“!
- Kein starres, unveränderbares System!
- Keine Methode, die im „Vorbeigehen“ angewendet werden kann!
- Keine Methodik, die ohne die volle Unterstützung durch das Management gelebt werden kann!

Die obige Abbildung zeigt ein Beispiel für eine Balanced Scorecard für die Arbeitsvorbereitung. Scorecards können pyramidenhaft aufgebaut sein und ausgehend von den übergeordneten Unternehmenszielen immer weiter herunter gebrochen werden, wie im vorliegen-

den Fall auf die Arbeitsvorbereitung. Die BSC kann hier die komplexen Zusammenhänge verdeutlichen. Sie nennt strategische Ziele, die vereinbart werden können, deren Erreichungsgrad gemessen werden kann anhand der vereinbarten Kennzahlausprägung. Sie dient ferner der Führungskraft dazu, seine Mitarbeiter entlang dieser Scorecard zu führen.

(Vgl. /14/: AWF (Hrsg.) *Praktischer Einsatz von Kennzahlen und Kennzahlensystemen in der Produktion*. AWF-Selbstverlag. Eschborn 2004)

Barcode

Als Strichcode, Balkencode oder Barcode (engl. *bar* für Balken) wird eine optoelektronisch lesbare Schrift bezeichnet, die aus verschiedenen breiten, parallelen Strichen und Lücken besteht. Der Begriff Code steht hierbei nicht für Verschlüsselung, sondern für Abbildung von Daten in binären Symbolen. Die Daten in einem Strichcode werden mit optischen Lesegeräten, wie z. B. Barcodelesegeräten (Scanner) oder Kameras, maschinell eingelesen und elektronisch weiterverarbeitet.

Die verschiedenen Typen von Barcodes wurden zu verschiedenen Zeiten und Zwecken entwickelt, unterschiedlich nach Benutzergruppen und vor allem auch nach den jeweiligen Herstellungsmöglichkeiten. Je nach Anwendung werden die Strichcodes mit konventionellen Druckverfahren (wie Offset, Flexo- oder Tiefdruck) oder nach Bedarf (unter anderem Laser-, Thermodirekt-, Thermotransfer-, Tintenstrahldruck) hergestellt. Nadel-Matrixdrucker sind aufgrund ihres Druckbildes eher schlecht geeignet, weil ihre Ausdrücke die erforderlichen Standards zum Lesen oft nicht einhalten können. Zuerst wurden Barcodes verwendet, in denen der Code nur in einer Achse aufgetragen ist, also *eindimensional (1-D-Codes)* ist. Seit Ende der 1980er Jahre werden auch *zweidimensionale Codes (2-D-Codes)* verwendet, in denen der Code in zwei Achsen aufgetragen wird. Diese Codes können aus gestapelten 1-D-Codes bestehen (*stacked*), in Zeilen angeordnet sein oder als echter Flächencode (regelmäßige Matrix oder Matrix mit versetzten Zeilen aus Punktmustern) hergestellt werden. Bei **3-D-Codes** stellt beispielsweise der Farbton, die Farbsättigung oder die Farbhelligkeit die dritte Dimension dar. Forscher der Bauhaus-Universität Weimar haben 2007 **4-D-Codes** entwickelt, bei denen die vierte Dimension die Zeit ist, d. h. die Codes sind animiert.

Ungeachtet der Form der einzelnen Bitmuster wird die Gruppe der deterministischen ortsauflösenden Codes weiter als Strichcodes oder Barcodes bezeichnet. Es gibt auch pseudo-stochastische (scheinbar zufällige) und unregelmäßige Strichcodes, wie beispielsweise die Fingerlinien, und ebenso pseudo-stochastische Punktcodes, die kaum zu kopieren sind und schließlich auch rein zufällige Codes, die jedoch prinzipiell nicht kopierbar sind. Oft steht in der **Klartextzeile** direkt unter dem Barcode der Dateninhalt zusätzlich in für Menschen lesbare Schrift. So kann der Anwender bei etwaigen Leseproblemen die Information manuell auswerten.

Es gibt sowohl 1-D-Strichcodearten mit 2 Strichbreiten als auch solche mit mehr Strichbreiten. Der Barcode sollte eine gewisse Mindesthöhe haben, die in einigen Fällen genormt ist. Außerdem ist auch das Breitenverhältnis zwischen schmalen und breiten Balken genormt und liegt nach Norm zwischen 1:1,8 bis 1:3,4 (normalerweise soll nur 1:2,0 bis 1:3,0 verwendet werden. Der größere Bereich sind erlaubte Toleranzen). Mehrstrichbreitencodes haben üblicherweise Balkenbreiten, die sich um je ein Modul erhöhen. Auch muss vor und nach dem Code ein Feld frei bleiben – die so genannte *Ruhezone* – um den Code einwandfrei dekodieren zu können. Die Balken werden oft mit dem englischen Wort *bars*, die Lücken mit *space* bezeichnet. Als erstes und als letztes Zeichen steht meistens ein Start- oder Stoppzeichen, anhand dessen der Leser einerseits die Barcodeart und andererseits auch die Leserichtung feststellen kann. Es gibt aber beispielsweise den Pharma-Code oder Laetus-Code ohne Start- und Stoppzeichen. Bei wieder anderen Codes, wie z. B. dem EAN-Code, sind Start- und Stoppzeichen gleich, die Leserichtung ergibt sich aus der Eindeutigkeit der Codewörter bezüglich vorwärts oder rückwärts lesen.

Spezielle Anwendungen erfordern eine besondere Form eines der Barcodetypen. So kann der Code überquadratisch sein, das heißt, er ist höher als breit. Damit ist es möglich, mit zwei zueinander im rechten Winkel stehenden Scannern den Code in jeder Lage zu lesen. Dies wird zum Beispiel bei den *Gepäckanhängern bei Fluggesellschaften* verwendet. Eine andere Art ist der T-förmige Code. Dabei werden zwei Codes mit demselben Inhalt T-förmig zueinander aufgedruckt. Hier ist es möglich, mit einem einzigen Scanner in allen Richtungen zu lesen.

Die Druckqualität von linearem Strichcode ist in der Norm ISO/IEC 15416 definiert. Die Druckqualität von 2D-Strichcodes ist in der Norm ISO/IEC 15415 definiert. Datenstrukturen (unter anderem EAN 128 oder Fact) sind in der ISO/IEC 15418 (beziehungsweise in der referenzierten ANS MH10.8.2) festgelegt.

Barcode Geschichte: Ende der 40er Jahre kam in den USA erstmalig der Gedanke auf, menschliche Fehleingaben an Kassen / Kassensystemen durch eine automatische Erfassung von Daten zu minimieren und zu beschleunigen. Ein kleines Team bestehend aus einem Absolventen der technischen Universität von Philadelphia und sein Freund, ein Dozent für Maschinenbau nahmen sich des Problems an. Sie schrieben Geschichte und entwarfen diverse verschiedene Verfahren, darunter auch einen Strichcode. Nach einigen Versuchen, die als Grundlage für den Codeaufbau dienten, wurden Ideen und Entwürfe 1952 erstmals patentiert. Anschließend wurde das Patent auf die Barcode-Technologie einige Male verkauft aber nicht wesentlich weiterentwickelt. Da man noch immer kein zuverlässiges Gerät für die Erfassung der Daten in Barcodes hatte, entschied sich die *National Association of Food Chains* (NAFC) 1966 für eine landesweite Ausschreibung an in Frage kommende Gerätehersteller mit dem Ziel einen einfach zu bedienenden Strichcodeleser zu entwerfen. Unterdessen wetteiferten die Firmen *RCA Corporation* und *IBM* um die Barcode Typen die sich am Ende durchsetzen würden. IBM gewann das Rennen um den wirtschaftlichsten Strichcode seiner Zeit, da dieser ohne Verlust der Lesbarkeit in der Größe verringert werden konnte.

Im April 1973 wurde in einer geringfügig modifizierten / weiterentwickelten Version der universelle Produktcode vorgestellt. Am 26. Juni 1974 wurden Kaugummis die als erste mit einem Barcodeleser gescannten Konsumgüter der Welt. Seither haben sich die Barcodes und Barcodeleser sowohl in Ihrem Aussehen, aber auch in Ihrer Funktionsvielfalt oder in ihren Einsatzmöglichkeiten weiterentwickelt. Stets im selben Schritt wie die Wirtschaft - am Puls der Zeit. Man kann sagen das es heute für nahezu alle relevante Anwendungen der Datenerfassung heute Barcodes zur Identifizierung einsetzt werden. Mittlerweile gibt es für nahezu jede Aufgabe einen spezifischen und bewährten Barcode.

Die am häufigsten verwendeten Arten von Barcode-Symbologien:

EAN 8 / EAN 13 - Barcode für den Handel.

Dieser Barcode ist jedem, zum Beispiel, aus dem Supermarkt bekannt. Er identifiziert eindeutig die Handelsware und ermöglicht den automatischen Abrechnungsvorgang mit Hilfe der Kassen-Barcodescanner.



Code 39 (3 aus 9) - Der alphanumerische Barcode.

Dieser universelle Strichcode zeichnet sich durch die Besonderheit aus, dass Zahlen, Buchstaben und Sonderzeichen als Inhalt verwendet werden können. Erkennbar ist ein Code 39

an seinen erforderlichen * als Start + Stopnzeichen. Zwischen den Sternchen befindet sich der eigentliche Barcodeinhalt. Der Code 39 ist in 2 Varianten verfügbar.

- **Code 39 Standard:** Nur Großbuchstaben A-Z, Ziffern 0-9 und 7 Sonderzeichen \$ / - . + % * - der Stern bildet gleichermaßen Start und Stopnzeichen.
- **Code 39 Extended:** Kodiert den gesamten ASCII-Zeichensatz.

PZN-Code (Pharma-Zentral-Nummer).

Ein PZN-Code ist kein eigenständiger Strichcode, sondern es wird hierfür der Code 39 Standard verwendet. Die in der Pharmaindustrie verwendete PZN-Nr. setzt sich wie folgt zusammen: Angeführt von dem Großbuchstaben PZN, diese werden vom Barcodescanner nicht mitkodiert, folgt ein Strich und eine 7-stellige Nummer.

2/5 i (2 aus 5 interleaved) - numerischer Barcode.

Der 2/5 Barcode findet überall in der Industrie, z.B. auf Typenschildern und in der Logistik als Produktkennzeichnung seine Anwendungen. Da Striche + Lücken als Informationsträger dienen, ist der 2/5i sehr platzsparend aufgebaut. Codierung: Nur Zahlen (0-9), da die Anzahl der zu kodierenden Zahlen inklusive einer Prüfziffer gerade sein muss. Andernfalls wird die Differenz mit Nullen aufgefüllt.

Code 128 - alphanummerische Strichcode mit hoher Dichte.

Dieser Barcode wird hauptsächlich im Transportwesen (z.B. bei UPS oder anderen Paketdiensten) und bei einer industriellen Kennzeichnung verwendet. Ein Code 128 verfügt über 3 Zeichensätze: A, B und C - die je nach Anwendungsgebiet zum Einsatz kommen.

- Code 128A: Teile des ASCII-Zeichensatzes (ohne Kleinbuchstaben) einschließlich Steuerzeichen.
- Code 128B: ASCII-Zeichensatz komplett (ohne Steuerzeichen).
- Code 128C: Nur die Ziffern 0-9 (nur gerade Zifferanzahl). Der Code 128 C ist sehr kompakt (geringe Breite).

EAN 128 Strichcode

Verwendung findet ein EAN 128 Barcode in der Handelslogistik, zum Beispiel bei der Palettenkennzeichnung. Der EAN 128 wird mit einem spezifischen Dateninhalt bzw. Datenkombination aus dem Code 128 gebildet.

PDF 417 - Viel Informationsinhalt auf kleiner Fläche.

Die Matrix des PDF 417 ist kein normaler Strichcode, sondern ein 2D-Stapelcode mit sehr hoher Fehlertoleranz. Bis zu 1.800 beliebige Zeichen können im Barcode verschlüsselt werden. Selbst ein zu 50% zerstörter Code kann noch fehlerfrei von einem Barcodescanner rekonstruiert bzw. ausgelesen werden. Die Hauptanwendung des PDF 417 liegen in der Produktionssteuerung und beim Transportwesen.

Datamatrix - Viele Informationen auf kleinster Fläche.

Die hoch komprimierte Matrix des 2D-Datamatrix kann auf kleinster Fläche ca. 1.800 Zeichen bzw. etwa 3.000 Ziffern kodieren. Die 2D Barcode Datendichte beträgt 13 Zeichen pro 100 qmm. Die Hauptanwendungsgebiete sind die Elektronik-Industrie für beispielsweise Bauteile- oder Leiterplattenkennzeichnung. Er findet aber auch Anwendung in der Pharmaindustrie für die Kodierung von Beipackzetteln. Der Datamatrix verfügt über einen mächtigen Fehlerkorrekturalgorithmus, der auch ein Lesen von bis zu 25% beschädigten Barcodes mittels Strichcodescanner ermöglicht.

2D Barcode: 2D Barcodes bedeuten hohe Datendichte auf kleinstem Raum. Ein 2D-Barcode kodiert Daten und Informationen auch senkrecht zur Hauptausrichtung. Zu unterscheiden sind echte Arraycodes (QR Code, Aztec & Datamatrix) von Stapelcodes (PDF417 und Codablock). Stapelcodes enthalten die kodierten Daten in auf mehrere Zeilen verteilten Barcodes. Bei Arrays werden die Dateninhalte in einer Matrix von Blöcken gleichmäßig ko-

diert. Bei einem Postcode RM4SCC handelt es sich nicht um einen echten 2D-Barcode, allerdings werden hier zusätzliche Informationen über die Strichlänge kodiert. Der 2D Barcode, wie etwa der Datamatrix, zeichnet sich durch eine sehr hohe Datendichte auf kleinster Fläche aus.

Der **Codablock** wurde zwischen 1990 bis 1994 in Deutschland von Heinrich Oelmann als gestapelte Variante zu den Standard-Barcodes Code39 und dem Code128 entwickelt. Dieser Strichcode lässt sich am einfachsten mit einem Zeilenumbruch in einem Texteditor vergleichen. Wenn eine Zeile voll ist, wird zur nächsten umgebrochen. Es wird jeder Zeile die Zeilennummer und dem fertigen Block die Anzahl der Zeilen eingefügt. Am Ende folgt eine Prüfsumme.

Der **PDF417** steht für *Portable Data File*. Im Unterschied zu anderen Stapelcodes wie etwa den Codablock erfordert er keine vollständige Zeilenkongruenz. Im PDF417 können insgesamt 2000 Zeichen gespeichert. Er ist kein echter Matrixcode wie etwa der Datamatrix. Es existieren im PDF417 einstellbare Fehlerkorrekturstufen von 0 bis 9.

Im Direktvergleich zum **Datamatrix** (im Bezug auf den Dateninhalt) schneidet der PDF417 schlecht ab. Wenn auch nicht besonders effizient, aber dennoch sinnvoll ist der Einsatz im Zusammenhang mit einem Laser-Barcodescanner die keine Barcode-Symbologien von Matrixcodes auslesen können. Sofern aber Kamerasysteme als Leseinheit verwendet werden, ist der Datamatrix die richtige Wahl. Entwickelt wurde der PDF417 von der Firma "Symbol Technologies". Auch in der ISO/IEC Norm ist er inzwischen entsprechend spezifiziert. Echte Matrixcodes konnten bis vor einiger Zeit nur mit CCD-Kameras ausgelesen werden. Die Ausrichtung im sogenannten *CCD-Bild* spielt hier praktisch keine Rolle. Daher ist eine omnidirektionale Lesung möglich. Jedoch wurden in der Zwischenzeit einige Hersteller von Barcode Scanner entsprechende Laserscanner entwickelt, die eine vollautomatische x/y Abtastung vornehmen und aus den gewonnenen Daten Bilder erzeugen. Somit lassen sich diese Codes nun auch mit Laserscanner erfassen. Diese Barcodescanner haben etwas günstigere, optische Eigenschaften als Kameras und können daher vorteilhaft in der Anwendung sein

MaxiCode: 1989 wurde der MaxiCode von UPS zur schnellen Verfolgung, Sortierung und Identifizierung durch Barcodescanner von Paketen entwickelt. Dieser enthält das Gewicht, die Serviceart der Sendung, Adressangaben und die UPS-Kontrollnummer. Der Code hat eine feste Größe von 25,4 mm x 25,4 mm. In der Mitte des 2D-Codes befindet sich ein Suchmuster, bestehend aus 3 zentrischen Kreisen, die als Orientierung für die Lesung durch einen Barcodescanner dienen. Um dieses Suchmuster herum sind die 866 Sechsecke wabenförmig, in 33 Reihen, angeordnet, die den Dateninhalt tragen. Jede der 33 Reihen besteht aus maximal 30 Wabenelementen. 6 Orientierungswaben zu je 3 Wabenelementen, sind um das Suchmuster im Abstand von 60 Grad angeordnet und dienen der Lageerkennung für die omnidirektionale Lesung. Die Informationsdichte beträgt 13 Zeichen pro 100 mm².

- **Vorteil:** kompakter Code. Sehr sicher, da ein mächtiger Fehlerkorrekturalgorithmus eingebaut ist. Rekonstruktion des Dateninhalts, auch bei einer Beschädigung des Gesamtcodes bis zu 25%. Omnidirektionale Lesbarkeit auch bei hohen Transportgeschwindigkeiten.
- **Nachteil:** Feste Parameter, nur mit Bildverarbeitungssystemen lesbar.

Aztec Code: Ein Aztec ist eine völlig eigenständige 2D-Barcodeart. Dieser Matrixcode findet unter anderem Verwendung bei der US-Regierung. Diese nutzt ihn zum Speichern von biometrischen Daten bei der Ein- und Ausreise (US-VISIT-Programm). Außerdem nutzen die Deutsche Bahn + die Schweizer Bundesbahn den Aztec für Ihre Online- und Mobiletickets (MMS).

Dotcode/ Punktcode: Ein Dotcode ist eine zweidimensionale optische Codierung mit einer hohen Informationsdichte und guter Lesesicherheit. Für diesen Punktcode ist das Hauptan-

wendungsgebiet die Kennzeichnung von diversen Materialien mit spezifischen Drucktechniken. Hierzu zählen insbesondere Gravur- und Prägetechniken. Der Dotcode ist ein proprietäres Kodierverfahren und ist nicht DIN oder ISO/IEC genormt. Er selbst besitzt keinerlei Fehlerkorrektur. Anwendungen für Dotcodes sind unter anderem die Markierung von Achsen auf der Stirnseite. Echte Dotcodes sind beispielsweise der Snowflake oder der Dot A. Der **Datamatrix** ist kein Punktcode. Es gibt aber Beschriftungsverfahren bzw. Anwendungen, die in sogenannten DPM (Direct Part Marking) Verfahren (z. B. Dot Peening) auch mit Datamatrix arbeiten. Einzelne Module dieser Kodierung, basierend auf Datamatrix, sind nicht mehr quadratisch und zusammenhängend sondern rund und separiert. Eine häufige Anwendung ist die Teilekennzeichnung in der Industrie.

- **Vorteile:** Sehr kompakt, omnidirektional lesbar und flexibel in der Anpassung von Informationen auf einer vorgegebenen Fläche.

Composite Kodierung: Doppelcode-Symbole (Composite-Codes) setzen sich aus einem linearen 1D und einem 2D-Barcode zusammen, der sich direkt darüber befindet.

Verdeckter Barcode: Offene geometrische Strichcodes sind gute Mittel zur Unterscheidung. Leider sind diese somit auch gleichzeitig unerwünschter Weise ideale Kopiervorlagen. Somit auch gleichzeitig sehr geeignet für Fälschungen. Aus diesem Grund empfiehlt sich einen Barcode so zu erstellen und so zu verdecken, dass dieser nicht ohne besondere Kenntnis gefunden und ohne Hilfsmittel auch nicht erkannt werden kann. Des Weiteren sollte er so gesichert sein, dass er nicht so einfach vom gekennzeichneten Objekt entfernt werden kann. Allerdings muss man festhalten, dass es keinen 100%igen Schutz für geometrische Codes gibt.

Stochastische Codes: Einen offen sichtbaren Code kann mit demselben Verfahren kopiert werden. Oft sind die verwendeten Kopierverfahren jedoch optisch abweichend zum Original und sind somit schnell zu unterscheiden. Da ein deterministischer Barcode vor dem Kopieren kaum zu schützen ist und ein geometrischer Barcode vor Verfälschung im Grundsatz nicht zu schützen ist, kann ein stochastischer Code bei geeigneter Auswahl des Kennzeichnungsverfahrens wenigstens eine hervorragende Sicherheit gegen das Anfertigen von Duplikaten bieten. Ein zufällig erzeugter Barcode kann nicht kopiert werden - ohne dass eine Kopie davon als solche erkannt werden kann. Die Herausforderung bei diesem Verfahren ist, den echten Strichcode überhaupt vom Duplikat zu unterscheiden. Ein gutes Beispiel ist hier der Fingerabdruck. Dieser kann ja auch nicht ohne den originalen Finger kopiert werden. Es macht jedoch sehr große Mühe den Träger des Fingers wieder zu erkennen. Wenn der im Vorfeld nicht registriert wurde, gelingt der notwendige Vergleich erst gar nicht.

Die schon sehr hohe Datendichte der 2D Symboliken wird in Zukunft noch extrem erhöht und erweitert. Die nicht so ferne Zukunft gehört dem **4D Barcode** mit neuen Dimensionen.

4D Barcode: Im Jahr 2007 stellten Professoren der Bauhaus-Universität Weimar einen vierdimensionalen Barcode vor. Sie taufte diese auf *unsynchronisierte 4D Barcodes*. Das Forscherteam an der Fakultät Medien im Studiengang Mediensysteme entwickelte ein neues Verfahren, dass die üblichen schwarz-weißen 2D-Codes auf vier Dimensionen erweitert: hinzu kommen Farbe und Zeit. Mit diesen 4D-Barcodes können nun deutlich mehr Informationen übertragen und kodiert werden als es bisher mit den herkömmlichen 2D-Codes der Fall war. Die entsprechenden Scanner werden überall integriert sein. Eingebaut auf Internetseiten, angezeigt auf öffentlichen Displays wie Geldautomaten, Bildschirmen der öffentlichen Verkehrsmittel oder bei der Fernsehübertragung erhält der Nutzer unabhängig von Raum und Zeit zahlreiche weitere Informationen. Mit der dazu gehörigen Software kann ein Benutzer etwa mit seinem Handy eine kurze Animationssequenz von einem farbigen Barcode abfilmen und die in der Matrix enthaltenen Daten dekodieren. Der optische Datentransfer zwischen öffentlichen Displays und persönlichen mobilen Geräten, wie Handy, PDA oder Notebook, erreicht mit der Anwendung der *unsynchronisierten 4D Barcodes* eine neue Dimension.

Die neuen Dimensionen der Barcodescanner: Eine Informationsübertragung funktioniert nicht nur ausschließlich zwischen öffentlichen bzw. persönlichen Displays, sondern kann auch zur Interaktion zwischen zwei Mobiltelefonen verwendet werden. Als Anwendungsbeispiel kann die Erweiterung von den so genannten *eTickets* genannt werden. Diese können momentan lediglich als 2D-Codes auf mobilen Geräten wie z.B. Handys vorgezeigt werden. Außerdem könnten aktuelle Flug- und Fahrpläne, Anschlussverbindungen oder andere relevante Reiseinformationen über die LCD-Displays etwa an Flughäfen oder in den ICE-Abteilen kontinuierlich oder spontan über einen 4D-Barcode auf die Handys der Reisenden übertragen werden.

4D Barcode haben nicht mehr viel gemeinsam mit den derzeitigen Strichcodes und Barcode-scanner der aktuellen Technologie. Über Großdisplays in Kinos oder öffentlicher Plätze können integrierte 4D-Codes Informationen an das Publikum übermittelt werden, die diese dann über Handys entschlüsseln. 2D-Barcodes werden in Japan bereits auf Großleinwänden zu Werbezwecken verwendet. Mit dem neuartigen Verfahren könnte man diesen Kommunikationsbereich erheblich erweitern. Die Schwierigkeit der Anwendung liegt gegenwärtig darin, dass die verwendeten Displays nicht mit den mobilen Geräten synchronisiert sind, da hier noch ein passender Rückkanal vom Handy zum Display fehlt. Auch dieser Problematik haben sich die Weimarer Forscher angenommen. Sie haben ein Verfahren entwickelt, welches mit der Differenz nicht nur umgehen kann, sondern auch die Datenrate und die Stabilität der Übertragung maximiert.

(vgl. www.barcodescanner-info.de)

Barcodescanner

Stationäre und mobile Barcodescanner sind aus der heutigen Zeit nicht mehr wegzudenken. Viel zu sehr sind sie heute schon in diverse Geschäftsprozesse vor allem in der Logistik, im Handel sowie in der Industrie integriert. Beispiele für Arbeitsabläufe wo heute schon flächendeckend Barcodescanner im Einsatz sind:

- **Kassensysteme** - egal ob im Supermarkt, in Apotheken, in Möbelhäusern, Zeitungs-läden oder Tankstellen.
- **Post- und Paketdienste** - an stationären Versandstationen und in den Händen der Post/Paketzustellern.
- **Logistik** - überwiegend im Wareneingang, Warenausgang, Inventur und bei der Vergabe von Lagerplätzen.

Die Barcodescanner steigern die Produktivität, da innerhalb kürzester Zeit eine Fülle von Daten erfasst und verarbeitet werden können. Außerdem minimieren sie oft sehr kostspielige Fehler, da die Fehlerquote bei einer manuellen Eingabe deutlich höher ist. Je nach dem welche Anforderungen man hat, und vor allem welche Aufgaben man lösen möchte, stehen einem heute für nahezu jede Anwendung ein passender **Barcodescanner** zur Verfügung. Bevor man sich für ein **Barcodescanner**-gestütztes System zum eigenen Einsatz entscheidet, sollte man im Vorfeld auf jeden Fall prüfen, ob der verwendete Barcode kompatibel ist. Das ist insbesondere interessant wenn man beispielsweise eine Lieferkette vom Hersteller über den Lieferanten, bis hin zum Endkunden aufeinander abstimmen und somit auch optimieren will.

Jeder **Barcodescanner** unterstützt nicht zwangsläufig jede Symbolik. Entscheidend für die Wahl eines Systems sind oftmals auch, ob es in bestehende Prozesse wie zum Beispiel einem bestehendem EDV-System integriert werden kann. Oder ob es Auf- beziehungsweise Abwärtskompatibel ist, ferner ist auch der Einsatzort von Bedeutung. So können **Barcode-scanner** wahlweise stationär an einem festen Platz wie auch mobil per Funk oder Bluetooth betrieben werden



Die Barcodescanner-Typen: Grundsätzlich unterscheidet man bei Barcodescanner zwischen **CCD-Scanner** und **Laserscanner**.

- **CCD-Scanner** tasten den Barcode mit einer Leiste von Leuchtdioden ab. Diese Art von **Barcodescanner** besitzt keinerlei beweglichen Teile. Sie sind daher besonders unempfindlich gegen Störungen. Durch das einfache Herstellungsverfahren sind CCD-Barcodescanner oftmals günstiger wie Laserscanner. Der Leseabstand zum Barcode ist jedoch geringer als bei vergleichbaren Lasergeräten. CCD-Scanner sind vor allem im Handel, Büro, Lager sowie in Fertigungsbetrieben im Einsatz.
- **Laser-Scanner** sind für spezielle Aufgaben vorgesehen. Mit Ihnen lassen sich auch größere Entfernungen über mehrere Meter realisieren. Ebenso können sie den Barcode durch reflektierende Hindernisse (z.B. Glas oder Folie) hindurch erfassen. Es ist sehr praktisch wenn man Waren erfassen oder auch identifizieren kann, die beispielsweise von einer Folie verdeckt sind, die zum Schutz und Transport der Ware dient. Daher können Lieferungen schnell ohne größeren Aufwand auf andere Zweigstellen des Unternehmens beziehungsweise einem beliebigen Glied der Lieferkette verteilt werden. Sehr verbreitet sind Laser-Barcodescanner in der Automobilindustrie. Werke und Zulieferer schätzen gleichermaßen den Vorteil die Barcodes durch eine Windschutzscheibe hindurch scannen zu können. Die Leserate ist bei einem Laser-Barcodescanner sehr hoch, daher können auch qualitativ schlecht gedruckte Strichcodes erkannt bzw. ausgelesen werden. Sie sollten vorsichtig behandelt werden, weil sie bewegliche Teile wie etwa einen Spiegel besitzen.

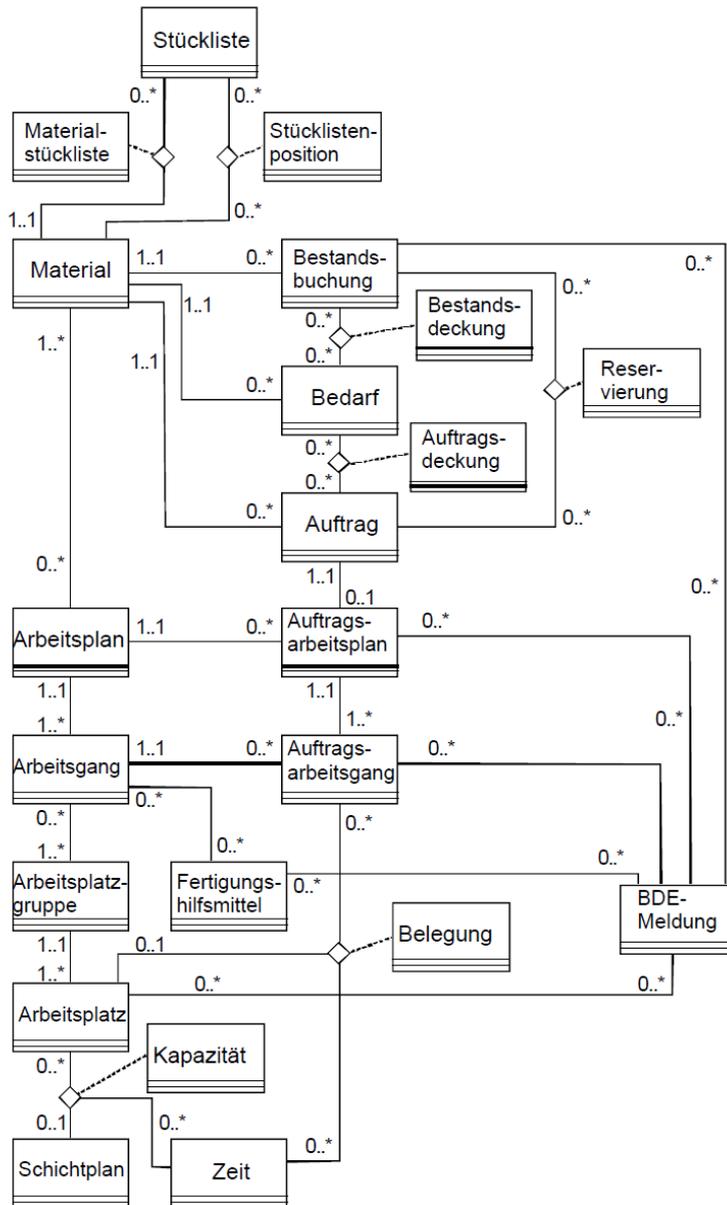
Es gibt auch eine Vielzahl von Geräten die entweder für mehrere Anwendungen oder eben ausschließlich für bestimmte Zwecke geeignet sind. Seitdem die *Auto-ID* als Standard für die Verschlüsselung von Wareninformationen durchgesetzt hat und die mobile Datenerfassung (MDE) Vorgänge im Wirtschaftsleben immer mehr beherrschen, gehören AutoID-Systeme zur allgemeinen Geschäftsausstattung vieler Unternehmen.

Bedarfe und Fertigungsaufträge

Das Produktionsprogramm für die einzelnen Perioden wird in der Produktionsplanung und –steuerung im Rahmen der Materialwirtschaft und Zeitwirtschaft menge- und zeitmäßig festgelegt. Die Materialwirtschaft ermittelt hierzu im ersten Schritt die Bedarfe an den herzustellenden End- und Zwischenprodukten. Die Bedarfe setzen sich aus Primärbedarfen und Sekundärbedarfen zusammen. Primärbedarfe fallen bei Verkaufsprodukten aufgrund vorliegender Kundenaufträge sowie Verkaufsprognosen an. Sekundärbedarfe ergeben sich bei Zwischenprodukten. Sie werden mittels Stücklistenauflösung aus den Aufträgen der übergeordneten Materialien ermittelt.

Zur Abbildung der Bedarfe ist in den Datenstrukturen im obigen Bild eine entsprechende Klasse eingeführt. Ein Bedarf bezieht sich eindeutig auf ein Material (1..1). Wichtige Attribute eines Bedarfs sind Bedarfsmenge, Bedarfstermin und Art des Bedarfs (z. B. Primär- oder

Sekundärbedarf, Brutto- oder Nettobedarf). Zu einem Material können mehrere Bedarfe auftreten (0..*).



Grunddatenmodell der Produktionsplanung und -steuerung (vereinfachte Datenstrukturen in UML)

In der Brutto-Netto-Rechnung wird aus den kumulierten Bruttobedarfen (Klasse Bedarf), dem Lagerbestand, dem Sicherheitsbestand, den erwarteten Lagerzugängen und den erwarteten Lagerabgängen (Klassen Bestandsbuchung und Material) der Nettobedarf eines Materials berechnet. Die Nettobedarfe sind Grundlage für die Bildung der Fertigungsaufträge. Fertigungsaufträge werden in der Klasse Auftrag abgelegt. Die wichtigsten Attribute eines Auftrags sind Mengen und Termin sowie der Auftragsstatus, der den Abarbeitungszustand des Auftrags widerspiegelt. Ein Auftrag bezieht sich eindeutig auf ein Material (1..1), während für ein Material beliebig viele Aufträge angelegt werden können, z. B. zu unterschiedlichen Terminen (0..*). Für die Auftragsbildung werden die Nettobedarfe (Klasse Bedarf) unterschiedlicher Perioden unter Losgrößengesichtspunkten aggregiert oder aufgebrochen. Ergebnis der Losbildung sind die zu produzierenden Mengen eines Materials (Attribut Menge der Klasse Auftrag). Die Zusammenhänge zwischen Bedarf einerseits und Bestand und Auftrag andererseits werden in den Assoziationen Bestandsdeckung und Auf-

tragsdeckung festgehalten. Eine Bestandsdeckung besagt, daß ein Bedarf über einen vorhandenen oder erwarteten Bestand im Lager gedeckt wird, d. h. für diese Bedarfsmenge ist keine Produktion notwendig. Eine Bestandsbuchung kann unterschiedliche Bedarfe decken, z. B. in unterschiedlichen Perioden (0..*), ein Bedarf kann von mehreren Bestandsbuchungen gedeckt werden (0..*). Über die Assoziation Auftragsdeckung wird die Verbindung zwischen den Bedarfen bzw. Bedarfsmengen, die in eigener Produktion gefertigt werden sollen, und den produzierenden Aufträgen hergestellt. Die Menge eines konkreten Bedarfs kann gleichzeitig teilweise durch Bestände und teilweise durch Aufträge gedeckt werden. Da ein Auftrag über die Losbildung Bedarfe unterschiedlicher Perioden decken kann und ein Bedarf über Aufträge in unterschiedlichen Perioden gedeckt werden kann, sind auch hier die Multiplizitäten jeweils 0..*.

Die Assoziation Reservierung hält für jeden Auftrag fest, welche Materialienbestände als Input für die Produktion des Auftrags in der Brutto-Netto-Rechnung reserviert wurden. Für einen Auftrag können verschiedene Bestände des gleichen oder unterschiedlichen Materials (bei mehreren Inputmaterialien laut Stückliste) reserviert werden. Eine Bestandsbuchung kann Material für mehrere Aufträge reservieren (jeweils 0..*).

Für die Produktion der Aufträge werden die Beschreibungen der Arbeitspläne benötigt. Hierzu muss von den Arbeitsplanalternativen des herzustellenden Materials ein Arbeitsplan ausgewählt werden. Dieser wird üblicherweise kopiert und mit den Informationen des Auftrags, insbesondere der Auftragsmenge und dem Auftragstermin, zusammengebracht. In den Datenstrukturen im obigen Bild sind hierzu die Klassen Auftragsarbeitsplan und Auftragsarbeitsgang angelegt. Zusammen mit dem Auftrag stellen sie die datentechnische Repräsentation der Fertigungspapiere dar. Ein Auftragsarbeitsplan bezieht sich genau auf einen Auftrag und auf einen (Stamm-)Arbeitsplan. Ein Auftragsarbeitsgang bezieht sich genau auf einen Arbeitsgang, was zu den jeweiligen Multiplizitäten von 1..1 führt.

Unter Berücksichtigung der Auftragstermine und Vorgabezeiten (z. B. Rüstzeiten, Stückzeiten und Wartezeiten) aus den Arbeitsgängen werden in der Zeitwirtschaft schließlich die Aufträge terminiert. Nachdem für jeden Auftragsarbeitsgang festgelegt wurde, auf welchen der alternativen Arbeitsplätze er bearbeitet werden soll, kann die Kapazitätsbelastung der einzelnen Ressourcen bestimmt werden. Für die Belegung der Arbeitsplätze wurde in der Datenstrukturen der obigen Abbildung die Assoziation Belegung eingeführt. Die Assoziation verbindet die Klassen Auftragsarbeitsgang, Arbeitsplatz und Zeit. Ein Arbeitsplatz kann zu einer Zeit mit mehreren Auftragsarbeitsgängen belegt werden (0..*), ein Auftragsarbeitsgang kann einem Arbeitsplatz zu unterschiedlichen Zeiten zugeordnet sein (0..*) und zu einer Zeit kann ein Auftragsarbeitsgang nur einen Arbeitsplatz belegen (0..1).

(Vgl. Peter Loos: Grunddatenverwaltung und Betriebsdatenerfassung als Basis der Produktionsplanung und -steuerung /38/)

Benchmarking

Benchmarking ist ein systematischer Bewertungsprozess, bei dem die Leistungen entweder innerhalb eines Unternehmens (internes Benchmarking), mit branchengleichen, führenden Konkurrenten (wettbewerbsfokussiertes Benchmarking) oder mit branchenverschiedenen, führenden Unternehmen (funktionales Benchmarking) verglichen und bewertet werden. Der Begriff stammt aus der Topographie. Ein Benchmark ist ein Bezugspunkt oder eine Maßeinheit für Vergleiche. Das Leistungsniveau gibt einen Richtwert vor, der als Zielgröße einzunehmen ist.

- **Internes Benchmarking:** Die Vergleiche im internen Benchmarking umfassen Kostenstellen, Abteilungen, Standorte oder Profit Center von Unternehmen. Ein Vorteil dieser Art des Benchmarkings ist die Wahrung der Geheimhaltungssphäre. Nachteilig wirkt ein begrenzter Blickwinkel.

- **Wettbewerbsfokussiertes Benchmarking** ist ein Vergleich mit Produkten und Verfahren der Konkurrenz. Die Datenerfassung ist schwierig, weil die Partner um den Verlust ihrer Geheimhaltungssphäre fürchten. Häufig werden die Daten über Sekundärquellen (wie Jahresabschluss, Presse, statistisches Bundesamt etc.) gewonnen.
- **Funktionales Benchmarking:** das Neue am Benchmarking ist der Vergleich über die Branchengrenzen hinweg. Diesen Weg ging Xerox. Das Unternehmen verglich ihre Kommissionierung mit der eines Versandhändlers für exklusive Waren.

Der Vergleich beim Benchmarking konzentriert sich auf Unternehmen, die Best in Class sind. Ein Benchmarking erstreckt sich nicht über sämtliche Aktivitäten der Supply Chain. Vielmehr sind für das Benchmarking einzelne Prozesse zu selektieren, wie ausgewählte logistische Bereiche, eine Purchase-Direct-Abwicklung oder die automatische Erstellung von Gutschriften

(Vgl. /6/: Werner, Hartmut: *Supply Chain Management – Grundlagen, Strategien, Instrumente und Controlling*. Gabler, Wiesbaden 2002)

Beschaffung

Die Tätigkeiten der Beschaffung gehen weiter als die des (→) Einkaufs. Auch strategische Aspekte können unter dem Begriff subsumiert werden. Eine Beschaffung bezieht sich auf die Gewährleistung der Beschaffungsmarktsituation und der Versorgungssicherheit eines Unternehmens (Erlangung von Verfügbarkeitsgewalt).

(Vgl. /6/: Werner, Hartmut: *Supply Chain Management – Grundlagen, Strategien, Instrumente und Controlling*. Gabler, Wiesbaden 2002)

Beschaffungsprozess

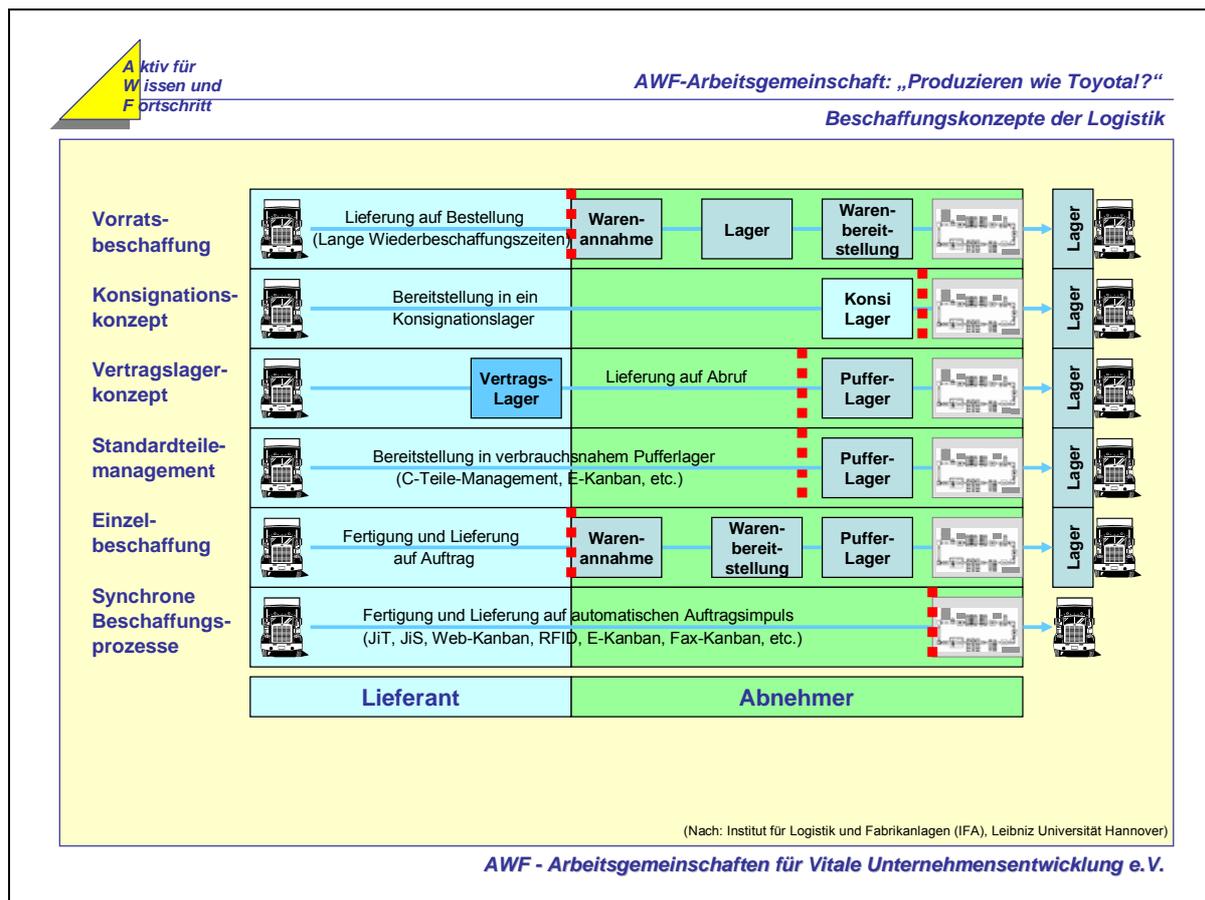
Der Beschaffungsprozess begleitet und erfüllt alle beschaffungslogistischen Aufgaben bis zur Warenannahme und Rechnungsprüfung und umfasst die Bedarfsermittlung, Lieferantenauswahl, Bestandsplanung und -führung sowie die Bestellabwicklung.

Beschaffungsstrategie

Zentrales Steuerungsinstrument des Lieferantenmanagements ist die Beschaffungsstrategie, welche wiederum von der übergeordneten Unternehmensstrategie des jeweiligen Unternehmens geprägt ist. Je nach Größe und Philosophie des Unternehmens wird eine individuell auf das Unternehmen zugeschnittene Beschaffungsstrategie entwickelt, mit der im Anschluss alle Aktivitäten im Rahmen des (→) Lieferantenmanagements, wie z.B. die Definition der zu beschaffenden Objekte sowie deren Bezugsquellen, abgestimmt werden. Die Beschaffungsstrategie entscheidet über Multiple oder Single Sourcing, d.h. ob ein bestimmtes Objekt nur von einem oder von verschiedenen Lieferanten bezogen werden soll und bestimmt die Leistungs- und Wertschöpfungstiefe eines Unternehmens, d.h. evaluiert die Frage, ob ein für die Produktion benötigtes Teil selbst gefertigt, oder eingekauft werden soll (make-or-buy).

Somit ist die Beschaffungsstrategie zwar kein aktives Element des Lieferantenmanagements, hat jedoch maßgeblichen Einfluss auf alle zu fällenden Entscheidungen und wird zur Steuerung durch den Einkauf vorgegeben. Wenn z. B. die Senkung von Materialkosten das oberste Ziel eines Beschaffungsvorgangs ist, werden die Auswahl- und Bewertungskriterien der Lieferanten entsprechend angepasst und gewichtet, d.h. es kommt dem Kriterium ‚Preis‘ in Relation zu anderen Bewertungskriterien wie etwa ‚Qualität‘ und ‚Lieferservice‘ eine entsprechend größere Bedeutung zu.

(vgl. www.ebz-beratungszentrum.de)



Die effiziente Beschaffung von Roh-, Hilfs- und Betriebsstoffen, Bauteilen, fertigen Gütern und Dienstleistungen trägt einen wichtigen Teil zur Sicherung des Unternehmensgewinns bei. Große Unternehmen und Konzerne, beispielsweise in der Automobilindustrie, waren die Ersten, die die gewaltigen Optimierungspotenziale durch kürzere Durchlaufzeiten und verringerte Lagerbestände erkannten, und begannen, sie durch genaue Planung der Anlieferung und Fertigung auszunutzen.

Erst in jüngeren Jahren schenkte auch der Mittelstand der Beschaffung als unternehmerischen Erfolgsfaktor zunehmende Beachtung. Man erkannte, dass mögliche Gewinne durch Optimierungen nicht nur in der Anlieferung und der betriebsinternen Verarbeitung von Gütern stecken. Schon am Beginn des Beschaffungsprozesses lassen sich unnötige Ausgaben durch eine exakte Bestimmung der benötigten Mengen und Qualitäten von Gütern vermeiden. Weiteres ist eine sorgfältige Auswahl der Lieferanten hinsichtlich des Preises, der Zuverlässigkeit (sowohl in Vertragserfüllung als auch Termintreue) und nicht zuletzt der Transportkosten essentiell.

Eng damit verbunden sind auch die Fragen nach Eigenfertigung oder Fremdbezug (Make-or-Buy) und Kauf *direkt* beim Produzenten oder *indirekt* über den Handel. Neben all diesen Entscheidungen können auch soziale und politische Überlegungen eine Rolle spielen, was sich etwa in der Bevorzugung lokaler Anbieter oder von Fairtrade-Produkten niederschlägt.

Abgrenzung:

- Die Bedarfsermittlung und Bedarfsbestimmung beschäftigt sich mit Fragen der Sortimentsauswahl und der Qualität zu beschaffender Güter.
- Die Anlieferung und der effiziente innerbetriebliche Transport fallen in den Bereich der Logistik.

- Die gezielte Auswahl einzelner Lieferanten ist eine operative (keine strategische) Tätigkeit, mit der sich das Lieferantenmanagement beschäftigt.
- Die Bestimmung expliziter lieferantenbezogener Bestellmengen für den Einzelfall ist

Gegenstand der Bestellpolitik: Hingegen sind Entscheidungen über Make-or-Buy, Bezug beim Produzenten oder über Händler, das Zusammenwirken von Einkaufspreisen, Transportkosten und Zöllen, Kosten der Lagerhaltung, die Versorgungssicherheit, Präferenzen für lokale oder fair gehandelte Güter, und die Übereinstimmung mit dem Unternehmensleitbild Themen der Beschaffungsstrategie. Die Bedeutung der Beschaffung beschränkt sich daher nicht auf die bloße Tätigkeit des Einkaufs. Das Erstellen einer Beschaffungsstrategie ist zur Managementaufgabe geworden. Da die Entscheidungen über die Beschaffungsstrategie großen Einfluss auf die Kosten des Unternehmens haben, stellt die Kostenfrage einen guten Ansatzpunkt für das Erstellen der Strategie dar. Eine besondere Schwierigkeit dabei stellen trade-offs zwischen einzelnen Kostenfaktoren wie niedrigem Einkaufspreis und hohen Transportkosten, oder Kosten der Lagerhaltung und Kosten einer möglichen Unterversorgung dar, die ein sorgfältiges Abwägen erforderlich machen. In der letzten Zeit ist die Betrachtung und Optimierung des Beschaffungsprozesses zunehmend in den Vordergrund getreten gegenüber der reinen Betrachtung der Einkaufspreise der Lieferanten.

(vgl. www.wikipedia.de)

Bestände (Inventory)

Größter Kostenpunkt, der sich aus allen Werkstoffen, zugelieferten Teilen, Umlaufbeständen und jenen Endprodukten zusammensetzt, die noch nicht an den Kunden weiterverkauft wurden. Bestände sind bekannt oder anonym, produktiv oder inaktiv, geplant oder ungeplant.

Bestände werden erzeugt durch

- Aktivierung von Aufträgen
- Auffüllen von Mindestbeständen
- Erzeugung von Sicherheitsbeständen
- Vorratsfertigung
- Mindestbestellmengen
- Bevorratung aufgrund langer Wiederbeschaffungszeiten
- Mengenerhöhung im Beschaffungsbereich
- Disposition- und Bestellfehler
- Früh- Spätlieferungen von Lieferanten
- alltime-Bedarfe (Auslauf von Beschaffungsteilen)
- Konzeptionsschwächen im Materialmanagement
- Beschaffungsengpässe
- lange Durchlaufzeiten
- unangemessene Fertigungstiefen
- u.a.

Risikobestände entstehen durch

- Auslaufbevorratung (nachlaufendes Risiko)
- Vorlaufeindeckung (vorlaufendes Risiko)
- eiserne Reserve (Potenzielles Risiko)
- Ladenhüter (aktuelles Risiko)

Bestandsarten

- Werkstattbestände
- Ersatzteilbestände
- Montagebestände
- Veredelungsbestände
- Wareneingangsbestände

- Qualitätssicherungsbestände
- Fertigwarenbestände
- Transportbestände
- Konsignationslagerbestände
- Buchungsbestände
- Nachbearbeitungsbestände
- Umlaufbestände
- Demobestände
- Leihbestände
- Schwarzbestände
- Kanban-Bestände (Supermärkte)
- Inventurbestände
- temporäre Bestände (z.B. SAP-Einführung / Sicherheitsbestände)
- Pufferbestände
- Sonstige

Die Verbesserung der Wettbewerbsposition, Liquidität und Kostenstruktur über die Optimierung der Lagerbestände liegt im unmittelbaren Einfluss des Unternehmens!

Bestellpunkt-Verfahren

Der Bestellpunkt dient als „Auslöser“ zur rechtzeitigen Nachbestellung bei der Materialbeschaffung. Es wird ein Bezug entsprechend der speziellen Anforderungen so gewählt, dass der Vorlauf genügt, der durch die Bestellung aufgrund des Bestellpunktes ausgelöst wird, um die Wiederbeschaffungszeit und eine spezifische Sicherheitszeit im Beschaffungsprozess abdecken zu können. Folgende Bestandsstrategien sind üblich:

- **Bestellpunktverfahren:** Nachbestellung mit konstanter Bestellmenge oder mit variabler Menge zum Auffüllen auf Sollbestand.
- **Bestellrythmusverfahren:** Nachbestellen zu regelmäßigen, festgelegten Zeitpunkten.

(Vgl. /2/: Helfrich, Christian: Praktisches Prozess-Management – Vom PPS-System zum Supply Chain Management. Hanser Verlag, München, Wien 2001).

Betriebsabrechnung

Die Betriebsabrechnung ist eine innerbetriebliche Kosten- und Leistungsrechnung für einen Zeitabschnitt mit dem Zweck, die Wirtschaftlichkeit der Leistungserstellung zu kontrollieren. Man verwendet dazu auch den Begriff Kostenrechnung. Sie setzt sich zusammen aus der

Kostenartenrechnung (Welche Kosten sind in einer Periode entstanden?)

Mit der Kostenartenrechnung werden zwei Zielsetzungen verfolgt:

- Die Kostenartenrechnung dient der Festlegung und Erfassung der Kostenarten, die als direkte Kosten (Einzelkosten) oder indirekte Kosten (Gemeinkosten) den Kostenobjekten verursachungsgerecht verrechnet werden.
- Die Kostenartenrechnung bildet den Übergang von den Aufwendungen der Finanzbuchhaltung zu den Kosten bezüglich der Leistungen. Die Aufwendungen werden dazu zeitlich (Periodenabgrenzung) und sachlich abgegrenzt.

Kostenstellenrechnung (Welche Kosten entfallen auf die einzelnen Kostenstellen?)

Ziel der Kostenstellenrechnung ist die Erfassung der internen Leistungen, die als gemeinsame Kosten verschiedenen Kosteneffekten (Kostenträgern) zur Verfügung stehen. Das Ergebnis der Kostenstellenrechnung sind die Kostensätze und weitere Informationen zur Wirtschaftlichkeitskontrolle der Prozesse im Unternehmen. Der Stundensatz einer Kostenstelle (Maschinenstundensatz) berechnet sich aus den auf den Kostenstellen total geplanten Gemeinkosten (Löhne, Energie, Spesen, kalkulatorische Abschreibungen und Zinsen usw.) dividiert durch jährlich geplanten Betriebs- oder Produktionsstunden. Monatlich werden auf

Kostenstellenebene bei einer detaillierten Kosten- und Leistungsrechnung Soll-Ist-Vergleiche erstellt. Die Abweichungen müssen analysiert und entsprechende Maßnahmen eingeleitet werden.

Kostenträgerrechnung (Wie viele Kosten sind in einer Periode pro Produkt entstanden und wie groß ist der entsprechende Erfolg?). Die Gliederung der Kostenträger hängt von unternehmensspezifischen Kriterien ab (z.B. Erlösarten, Produktgruppen, Vertriebskanälen, etc.). Die Kostenträgerrechnung kann Basis für eine Profit-Center-Rechnung sein.

In der Kostenträgerrechnung werden den Kostenträgern direkte Einzelkosten und Gemeinkosten zugerechnet. Dadurch werden die Selbstkosten der Kostenträger ermittelt.

Umfasst die Kostenträgerrechnung auch die Erlösseite, dann spricht man auch von der kurzfristigen Erfolgsrechnung. Sie wird monatlich oder quartalsweise erstellt und bezieht sich in der Regel auf die gesamte Unternehmung bzw. auf sämtliche externen Leistungen einer Unternehmung. Damit lässt die kurzfristige Erfolgsrechnung eine Beurteilung über den Leistungserstellungs- und Verwertungsprozess der Unternehmung in einer bestimmten Abrechnungsperiode zu.

Die Kostenrechnung kann grundsätzlich auf Vollkostenbasis (variable und fixe Kosten werden auf die Kostenträger verrechnet) oder auf Teilkostenbasis (nur variable Kosten werden auf die Kostenträger verrechnet) durchgeführt werden. Auf Teilkostenbasis wird ein Deckungsbeitrag ausgewiesen.

Deckungsbeitrag = Nettoerlös minus variable Kosten

Der Deckungsbeitrag dient der Deckung der fixen Kosten und danach der Erzielung eines allfälligen Gewinnes. Mit Hilfe des Deckungsbeitrages lässt sich auch die Nutzschwelle (Gewinnschwelle, Break-even) berechnen:

$$\text{Nutzschwelle (mengenmäßig)} = \frac{\text{Fixkosten}}{\text{Deckungsbeitrag/Stück}}$$

Die Deckungsbeitragsrechnung wird vor allem in betrieblichen Entscheidungssituationen benötigt (Auftragsannahme oder -ablehnung, Sortimentsgestaltung, Fremd- oder Eigenfertigung).

Betriebsdatenerfassung (BDE)

Die Betriebsdatenerfassung (BDE) dient der Erfassung und Ausgabe betrieblicher Daten in maschinenverarbeitbarer Form. Die Daten werden dabei entweder automatisch oder manuell erfasst, um sie am Ort ihrer Verarbeitung zur Verfügung zu stellen. BDE umfasst neben der Erfassungs- und Ausgabefunktionalität zusätzlich noch bestimmte Vorverarbeitungs- und Aufbereitungsfunktionalität. BDE ist eine notwendige Voraussetzung für eine Automatisierung der Fertigungssteuerung.

Motivation und Begriff: Korrekte und aktuelle Ist-Daten aus dem Produktionsprozess sind für die Erstellung und Anpassung von Plänen durch PPS-Komponenten von (→) ERP-Systemen als auch durch Leitstände und (→) Manufacturing Execution Systems (MES) zwingend erforderlich. BDE ist die Menge der Maßnahmen, die notwendig sind, um betriebliche Daten eines Unternehmens am Ort ihrer Verarbeitung in maschinenverarbeitbarer Form bereitzustellen. Neben den eigentlichen Erfassungs- und Ausgabevorgängen werden auch Vorverarbeitungs- und Aufbereitungsfunktionalität als Bestandteil der BDE angesehen. Unter einem BDE-System wird eine Menge von Hard- und Softwarekomponenten verstanden, die Erfassungs- und Ausgabefunktionalität für betriebliche Daten mit Hilfe von automatisch arbeitenden Datengebern (Sensoren) oder manuell bedienbaren Erfassungsstationen in einem Produktionsbetrieb zur Verfügung stellen.

- Betriebsdaten: Daten, die im betrieblichen Alltag eines Produktionsunternehmens anfallen, werden als Betriebsdaten bezeichnet. Die folgenden Kategorien von Betriebsdaten lassen sich unterscheiden:
- Auftragsdaten umfassen die Start- und Endtermine der mit dem Produktionsauftrag assoziierten Arbeitsgänge, Zeitkomponenten, die den Durchlauf des Auftrags durch die Produktion beschreiben, den Bearbeitungszustand, gefertigte Mengen, den zur Produktion notwendigen Personaleinsatz sowie Fremdleistungen.
- Personaldaten dienen der Erfassung von An- und Abwesenheitszeiten. Außerdem wird die zeitliche Zuordnung von Personal, Betriebsmitteln und Produktionsaufträgen sowie die Leistung des Personals unter den Gesichtspunkten der hergestellten Mengen und Qualität ermittelt.
- Betriebsmitteldaten erfassen unter anderem Stillstands- und Laufzeiten, die Informationen bezüglich Störungen und deren Ursachen, durchgeführte Wartungen sowie gefertigte Mengen.
- Werkzeug- und Vorrichtungsdaten umfassen den Ort und den Zeitpunkt der Verwendung, Entnahmen, Zustand sowie Informationen über Defekte.
- Lager- und Materialdaten erfassen den Zugang, den Bestand sowie den Verbrauch von verbrauchsgesteuerten disponierbaren Teilen sowie von Reservierungen für diese.
- Qualitätsdaten stellen Fehlerkennziffern, Ursachen für Ausschuss, Ergebnisse von Qualitätsanalysen sowie Prüfwerte zur Verfügung.
- Bei einigen Datenkategorien ergeben sich Überschneidungen zu anderen Anwendungsbereichen, z. B. Bruttolohnfassung und Lagerwirtschaft, so dass eine funktionale Abstimmung erforderlich ist.

Durchführung der Betriebsdatenerfassung: BDE-Systeme werden typischerweise direkt am Fertigungsarbeitsplatz in der Produktion betrieben, um Daten über den Auftragsfortschritt an elektronische Leitstände oder MES zu übertragen. Außerdem werden Betriebsdaten auch ERP-Systemen zur Verfügung gestellt. Weiterhin werden die Betriebsdaten auch in technischen Systemen wie automatischen Transportsystemen benötigt. Die Betriebsmittel erzeugen entweder automatisch Rückmeldungen oder es werden Belege als Datenträger verwendet. Barcodes und (→) RFID stellen weitere Technologien dar, die im BDE-Umfeld verbreitet sind. BDE-Terminals sind Spezialgeräte, die eine möglichst einfache Erfassung von Betriebsdaten ermöglichen sollen. Neben der reinen Erfassung findet in BDE-Terminals häufig auch eine Vorverarbeitung der Eingabedaten zum Beispiel in Form von Plausibilitätsüberprüfungen statt. Mobile Erfassungsgeräte gewinnen an Bedeutung.

Eine Aufbereitung, Verdichtung bzw. Weiterleitung an geeignete Empfänger findet auf speziellen BDE-Rechnern statt. BDE-Rechner und BDE-Terminals bilden zusammen ein BDE-System. Als eine wesentliche Aufbereitungsaufgabe kann die Erzeugung entsprechender Statistiken und Auswertungen angesehen werden.

Betriebsdaten werden entweder online erfasst oder zunächst in BDE-Terminals gesammelt und nur periodisch an die Empfängersysteme übertragen. Durch die Online-Erfassung wird insbesondere sichergestellt, dass die erfassten Betriebsdaten aktuell sind und im Rahmen der Fertigungssteuerung verwendet werden können. Eine Erfassung in Echtzeit bestimmt wesentlich die Qualität der Daten. Eine Offline-Erfassung ist unter anderem sinnvoll, wenn BDE-Ergebnisse zur Ermittlung von Kosten für Produktionsvorgänge verwendet werden sollen [Mertens 2001, S. 259].

BDE-Systeme stellen Schnittstellen zu ERP-Systemen, MES und Leitständen sowie zu betriebswirtschaftlichen Administrationssystemen und technischen Anwendungssystemen zur Verfügung. Häufig liegt partiell eine Überschneidung mit der Funktionalität von ERP-Systemen und Leitständen vor. Im Rahmen von MES ist BDE ein wesentlicher Bestandteil derartiger Systeme.

(vgl. Lars Mönch, www.oldenbourg.de)

Betriebsmittel

Nach einer im Jahr 1960 von VDI/AWF erstellten Begriffsbestimmung hat man unter Betriebsmitteln **alle beweglichen und unbeweglichen Anlagegüter** zu verstehen, die zur betrieblichen Leistungserstellung dienen. Im betriebswirtschaftlichen Bereich lässt sich mit dieser Definition durchaus zurecht kommen. In steuerlicher Hinsicht wird üblicherweise nach

- **Betriebseinrichtungen** (bewegliche Anlagegüter) und
- **Grundstücken** und **Gebäuden** (immobile Anlagegüter)

unterschieden. Anders sieht es bei den Techniken aus. Hier werden unter Betriebsmitteln im allgemeinen Sprachgebrauch die **Fertigungshilfsmittel** verstanden. Deshalb wurden 1989 vom AWF **Betriebsmittel** unterschieden in Werkzeuge, Vorrichtungen, Mess- und Prüfmittel und Sonstiges (NC-Programme usw.), während Maschinen/Anlagen, Ver- und Entsorgungsanlagen, Lager/ Transport, Organisationsmittel und die Innenausstattung zu den **Betriebseinrichtungen** gezählt werden.

Betriebliches Vorschlagswesen

Gemäß dem Sinnspruch: »Keiner ist so klug wie alle« wird das BVW, das in Deutschland 1872 zum ersten Mal bei der Fa. Krupp eingeführt wurde, heute verstärkt als ein personalwirtschaftliches Instrument betrachtet, das zu einer permanenten Produkt- und Prozessinnovation in kleinen Schritten beiträgt, die Motivation und Entwicklung der Beschäftigten im Rahmen einer Personalentwicklung fördert und nicht zuletzt auch einen positiven Beitrag zu einer zielorientierten Unternehmens- und Innovationskultur liefert, die auf **Partizipation** zwischen Kapital und Arbeit zur Realisierung von Unternehmenszielen setzt. Der Verbreitungsgrad des BVW nimmt bezogen auf die Betriebsgröße stark ab. In der Größenklasse 1 bis 50 Beschäftigte setzen nur vier Prozent der Unternehmen im verarbeitenden Gewerbe das BVW ein, während es in der Größenklasse über 500 Beschäftigte 93 Prozent der Unternehmen sind, die auf ein BVW nicht verzichten wollen. Grundsätzlich kann ein Verbesserungsvorschlag jede Idee eines Mitarbeiters sein, die eine Verbesserung gegenüber dem bestehenden Zustand aufzeigt, deren Einführung rentabel ist bzw. die zu einer Erhöhung der Sicherheit, Verringerung der Schäden für Gesundheit und Umwelt sowie zu einer Steigerung des Firmenansehens führt und die ohne die Anregung des Einreichers nicht durchgeführt worden wäre.

Das betriebliche Vorschlagswesen umfasst somit alle Systeme und Verfahrensweisen, mit denen Verbesserungsvorschläge von Mitarbeitern eingereicht werden. Voraussetzung ist, dass diese Vorschläge über die normale Dienstpflicht hinausgehen. Dabei richten Mitarbeiter Vorschläge an einen „Beauftragten für das Vorschlagswesen“. Dieser holt bei entsprechenden Fachleuten im Unternehmen Gutachten zum Nutzen und zur Durchführbarkeit der Ideen ein. Eine Prüfungs- und Bewertungskommission, zusammengesetzt aus Vertretern des Managements und der Arbeitnehmer, entscheidet schließlich auf Grundlage der Gutachten über eine Annahme oder Ablehnung der Vorschläge sowie über die Form und Höhe der Anerkennung (Prämie). Als sehr wichtig für den langfristigen Erfolg des betrieblichen Vorschlagswesens wird angesehen, dass eingereichte Vorschläge möglichst **schnell** und **unbürokratisch** bewertet und bei positiver Beurteilung umgesetzt werden.

Heute gilt das BVW als ein wichtiges Management-Instrument zur wirtschaftlichen und menschengerechten Betriebsführung. Es unterstützt das Management bei seinem Bemühen um Rationalisierung der Abläufe und um die Verbesserung des Betriebsergebnisses. Es bedeutet permanente Innovation in kleinen Schritten. Es stärkt die Motivation und Entwicklung der Mitarbeiter sowie ihre Identifikation mit dem Unternehmen.

Das klassische BVW hat sich immer mehr zu einem ganzheitlichen (→) Ideenmanagement weiterentwickelt und wird als ein Ansatzpunkt zur Mitarbeiterbeteiligung im Sinne eines ganz-

heitlichen Qualitätsmanagements betrachtet. Jeder Mitarbeiter soll aus Eigeninteresse aktiv um eine ständige Verbesserung bemüht sein (→ kontinuierlicher Verbesserungsprozess, KVP), so dass der Betrieb im Ganzen zu einer lernenden Organisation wird, die im Stande ist, sich ständig den Anforderungen durch inneren Wandel anzupassen. So kann mit Hilfe dieses Instruments auch innerbetrieblich ein Geist der Innovation wachgehalten werden. Hierzu zwingt sowohl die Globalisierung der Wirtschaft als auch der Wandel in Einstellung der Beschäftigten in Richtung auf mehr Selbstbestimmung und Eigenverantwortung bei der Arbeit.

Gewöhnlich gilt ein Vorschlag dann als Verbesserungsvorschlag, wenn er über den Rahmen des betrieblichen Aufgaben- und Verantwortungsbereichs des Mitarbeiters hinausgeht. Zwar sind Führungskräfte häufig noch von der Beteiligung am BVW ausgeschlossen, doch immer mehr Unternehmen beziehen sie bewusst ein. Dem traditionellen BVW wurden häufig eine zu hohe Bürokratielastigkeit, zu lange Wege, zu wenig Transparenz und zu lange Umsetzungszeiten der Vorschläge nachgesagt. Inzwischen haben viele Unternehmen diese Mängel weitgehend beseitigt.

Eine Reihe von Einzelaspekten bestimmen den Erfolg einen BVW:

- Unternehmenskultur: Voraussetzung für ein erfolgreiches BVW ist eine Unternehmenskultur, die Verbesserungen fordert und zulässt;
- Einbindung in ein übergeordnetes Wissensmanagement und Qualitätsmanagement;
- Unbürokratische schnelle Umsetzung der Vorschläge;
- Hohe Transparenz und faire Prämiengestaltung.

Ziele des BVW sind:

Ökonomische Ziele

- Kosteneinsparung,
- Prozessoptimierung,
- Qualitätsverbesserungen.

Personalpolitische Ziele

- Stärkung der Motivation und Entwicklung der Mitarbeiter,
- Erhöhung ihre Identifikation mit dem Unternehmen,
- Generierung von Entlohnungsbestandteilen.

Verbesserungen, die "lediglich" qualitative und keine Kosten- oder Ertragswirkung haben, werden vielfach ebenfalls prämiert. Während in der wissenschaftlichen Diskussion die Vergabe von Sachprämien empfohlen wird, stellen Barprämien in der Praxis einen hohen Anteil der Prämiensysteme dar.

Die Ergebnisse der dib-Statistik Ideenmanagement/BVW des Jahres 2005 in Deutschland zeigen, dass das Ideenmanagement trotz der allgemeinen schlechten wirtschaftlichen Situation weiter an Bedeutung gewonnen hat. An der Umfrage des Deutschen Instituts für Betriebswirtschaft (dib), Frankfurt am Main, beteiligten sich 306 Unternehmen und öffentliche Körperschaften aus 18 Branchen mit ca. 2,04 Millionen Mitarbeiter/-innen. Von den Beschäftigten wurden 2005 1.294.580 Verbesserungsvorschläge (VV) eingereicht. Die ausgewiesenen Einsparungen insgesamt betragen 2005 1,59 Milliarden €. Die Arbeitnehmer/-innen erhielten über 159 Millionen € an Prämie für ihre Vorschläge. Der Prämierendurchschnitt je prämiertem Verbesserungsvorschlag beträgt 199 €. Die VV-Quote – Anzahl der Vorschläge (VV) pro 100 Mitarbeiter/-innen – beträgt 63,5 %. Zwischen den Branchen bestehen nach wie vor erhebliche Unterschiede:

Beteiligungsgrad. Eine wichtige Kennziffer im Vorschlagswesen ist der Beteiligungsgrad. Diese Kennziffer zeigt, wie viele der Mitarbeiter/-innen sich im BVW beteiligen. Seit Jahren bewegt sich diese Kennziffer zwischen 15 und 20 %. In 2005 beträgt die durchschnittliche

Beteiligung 20,3 %. Eine deutlich höhere Beteiligung gibt es in verschiedenen Branchen, wie z.B. in der Aluminium verarbeitenden Industrie mit 50 %, in der Auto- und Kautschuk-Industrie mit jeweils 29 %. Interessant ist auch der Vergleich Industrie und Nicht-Industrie. Dort beträgt die durchschnittliche Beteiligung 27,1 bzw. 10 %. Der errechenbare Nutzen aus Verbesserungsvorschlägen in den vom dib befragten Unternehmen und Verwaltungen betrug für das Jahr 2005 1.423.451.906 Milliarden Euro. 70 % des Nutzen kommt aus der Industrie (998.067.402 €) und 30 % aus der Nicht-Industrie (425.384.503 €).

Nicht rechenbarer Nutzen, diese Einsparungen helfen

- Schäden zu verhindern,
- Unfälle zu vermeiden,
- Risiken zu minimieren,
- Funktionssicherheit zu erhöhen,
- Sicherheit für Personen und Sachen zu verbessern oder den
- Umweltschutz zu aktivieren und zu verbessern.

Die geschätzten Einsparungen und Vorteile aus nicht berechenbaren Vorschlägen z.B. zum Umweltschutz, zur Arbeitsplatzgestaltung oder Arbeitssicherheit betragen insgesamt 170 Millionen €. Bei der Ausgestaltung des BVW ist das Arbeitnehmererfindungsgesetz zu beachten.

Bewegungsdaten

Im Gegensatz zu (→) Stammdaten haben Bewegungsdaten eine begrenzte Lebensdauer, die durch einen vorgegebenen Lebenszyklus mit Statuszuständen beschrieben ist. Bewegungsdaten haben einen konkreten Zeitbezug, der für die Bedeutung und Interpretation der Information essentiell ist. Des Weiteren beziehen sich Bewegungsdaten auf Stammdaten, weshalb sie auch als abgeleitete Daten bezeichnet werden. Ein typisches Beispiel für ein Bewegungsdatum ist ein Fertigungsauftrag. Ein Fertigungsauftrag hat eine begrenzte Lebensdauer, die von einem Zustand ‚angelegt‘ über Zustände wie ‚freigegeben‘, ‚in Bearbeitung‘ oder ‚teilmfertig‘ bis zu einem Endzustand ‚abgeschlossen‘ reichen kann. Mit dem Fertigungsauftrag soll eine Losgrößen eines Teil produziert werden, er bezieht sich also auf einen konkreten Materialstammsatz. Bei der Definition eines Fertigungsauftrages ist es weiterhin wichtig, den Bedarfszeitpunkt für das zu produzierende Teil sowie die Produktionszeit festzulegen, womit der konkrete Zeitbezug dokumentiert ist.

(Vgl. Peter Loos: Grunddatenverwaltung und Betriebsdatenerfassung als Basis der Produktionsplanung und -steuerung /38/)

Black-Box-Lieferanten

Black-Box-Lieferanten werden frühzeitig in die Produktentwicklung des Herstellers einbezogen. Das Sollprofil definiert der Hersteller im Lasten- und Pflichtenheft. Im Rahmen der Realisierung der Anforderungen werden dem Lieferanten große Freiheiten eingeräumt. Sein Leistungspotenzial ist sehr hoch. Bei japanischen Lieferanten entfallen wertmäßig ca. 62% der Bezüge auf diese Gruppe. Europäische (39%) und amerikanische (16%) Unternehmen liegen deutlich unter diesem Anteil.

(Vgl. /6/: Werner, Hartmut: Supply Chain Management – Grundlagen, Strategien, Instrumente und Controlling. Gabler, Wiesbaden 2002)

Budget

Budgets sind ein unverzichtbares Instrument der Koordination und Kommunikation. Unter einem Budget werden in der Praxis unterschiedliche Inhalte verstanden. Schließlich geht es aber immer um eine quantitative Formulierung von Aktionsplänen und die Hilfe zur Koordination und Durchführung. Budgets werden für Teilaktivitäten, Märkte, Produktions- und Mar-

kettingprogramme etc. formuliert und müssen zur Abstimmung immer in Plan-Erfolgsrechnung, Plan-Bilanz und Finanzplan zusammengefügt werden.

Bei der Budgetierung besteht oft ein mit der Geschäftsleitung festgelegter Budgetzyklus, der die nachstehenden Phasen umfasst:

- Leistungsplanung für die Gesamtorganisation und Teilbereiche, Verabschiedung durch das Management
- Schaffung eines Bezugsrahmens für Ist-/Soll-Vergleiche
- Untersuchung der Abweichungen, Korrekturmaßnahmen
- Revision der Planung gemäß Feedback und veränderten Bedingungen

Wichtige Checkfragen zur Budgetierung:

1. Was für ein Budget soll erstellt werden (Umsatzbudget, Kostenstellenbudgets, Vertriebsbudget usw.)?
2. Wer soll es erstellen, evtl. unter Einbezug von welchen weiteren Personen?
3. Über welchen Zeitraum soll es sich erstrecken?
4. Wer führt die Kontrolle durch und in welchen Zeitintervallen?
5. Wer trägt für den Budgetbereich die Verantwortung?
6. Wie muss bei größeren Abweichungen zwischen den Soll- und Ist-Werten vorgegangen werden?
7. Welche Rückschlüsse sind evtl. für die nächste Planungsperiode von Bedeutung?

(Vgl. /18/ Urs, Peter (Hrsg.): Führungssituationen souverän meistern. Ein Führungsbrevier mit 53 Kompakttheorien und Checklisten. Edition Swissmem. Winterthur 2002)

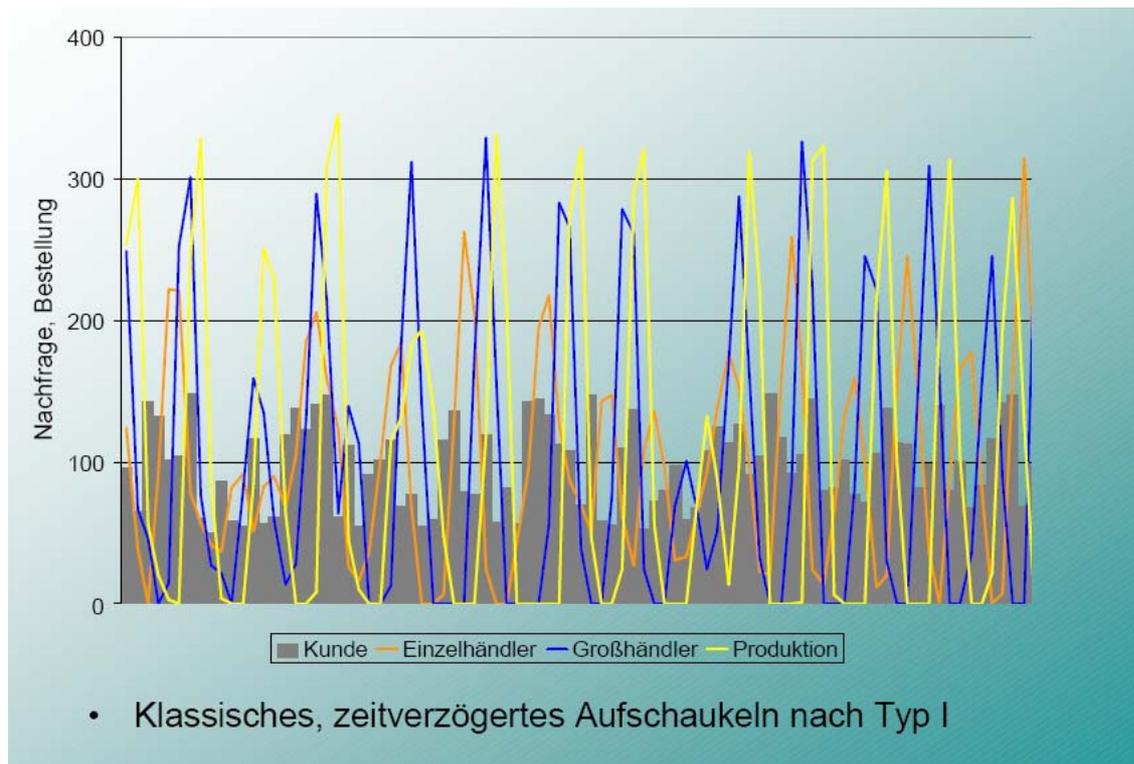
Bullwhip Effekt

Gemeint ist ein Problem in der Planung und Disposition von Material. Dieses stellt sich so dar, dass sich Schwankungen von geplanten Absatzmengen z.B. eines Händlers nicht nur auf seine Bestellungen beim Produzenten sowie dessen Beschaffung bei seinen Lieferanten durchschlagen, sondern diese noch verstärken (aufschaukeln). Viele Unternehmen reagieren darauf mit der Bildung von hohen Lagerbeständen, um die Schwankungen abfangen zu können, ohne jedoch das dispositionsimmanente Problem zu lösen. Das Gegenmittel dazu ist (→) Supply Chain Management mit Hilfe von (→) Simulation über die gesamte, manchmal globale Wertschöpfungs-Kette.

Beispiel: wenn nur das Gerücht verbreitet wird, dass der Umsatz steigen könnte, disponiert der nächste 10% mehr, der übernächste vielleicht 20% und der dritte möglicherweise 35%. Das erzeugt Lagerbestände, auch wenn tatsächlich 10% Zuwachs eintreten sollten. Aus der Praxis kommt folgende Definition: "Wenn der erste einen leichten Schnupfen bekommen hat, erkrankt der letzte in der Reihe an einer schweren Grippe".

(Vgl. /2/: Helfrich, Christian: Praktisches Prozess-Management – Vom PPS-System zum Supply Chain Management. Hanser Verlag, München, Wien 2001).

Der Begriff Bullwhip-Effekt (Peitschenschlag-Effekt) beschreibt folgende Erscheinung in mehrstufigen logistischen Ketten, z.B. Händler, Großhändler, Produzent, Lieferant: obwohl die Variabilität der Nachfrage beim Händler gering ist, zeigt die Nachfrage, der sich der Großhändler gegenüber sieht (die Bestellungen der Händler) bereits größere Schwankungen. Die Nachfrage, die beim Produzenten eintrifft (die Aufträge der Großhändler) hat eine noch höherer Variabilität, usw. Je weiter man stromaufwärts in der Supply Chain ist, umso größer ist die Variabilität der Nachfrage. Dies wurde bereits in den 50er Jahren des 20. Jahrhundert von Forrester mit einem kontinuierlichen Simulationsmodell (Simulationssprache Dynamo) gezeigt.



Der Begriff Bullwhip-Effekt scheint von Procter und Gamble geprägt worden zu sein, nachdem man dort die Nachfrage nach Pampers-Windeln untersucht hatte. Da die Anzahl an Babys (Endverbraucher) mittelfristig konstant war, konnte auch von einer geringen Variabilität der Nachfrage nach Windeln ausgegangen werden. Das war auch der Fall. Trotzdem beobachtete man bei Procter & Gamble, dass die aus dem Handel eintreffenden Aufträge starken Fluktuationen unterworfen waren. Die Schwankungen waren wesentlich größer als die Bedarfsschwankungen, denen sich der Handel gegenüber sah. Außerdem beobachtete man um so höhere Nachfrageschwankungen, je weiter eine Stufe der logistischen Kette von der letzten Stufe (Endverbraucher) entfernt war.

Business Reengineering (BR)

Das Pendant zum (→) **Total Quality Management (TQM)** ist das Business Reengineering. Während beim TQM die inkrementale Verbesserung existenter Strukturen vorgenommen wird, stellt das BR eine prozessorganisatorische Neuorientierung dar. Bekannte Vorgehensweisen werden hinsichtlich ihrer Effektivität und Effizienz überprüft. Konsequenterweise ausgeführt, ist der Ansatz eine Radikalkur für das Unternehmen. Alte Systeme können über Bord geworfen und Prozesse sowie Aktivitäten, die keinen Mehrwert schaffen, eliminiert werden.

Ein BR ist eine *Bombenwurfstrategie*: Wenn ein Baum kränkelt werden nicht nur ein paar Äste oder welke Blätter abgeschnitten und der Baum gedüngt sowie mit besonderer Sorgfalt gepflegt (wie beim TQM). Der kranke Baum ist komplett aus dem Boden zu reißen. Es wird ein neuer Baum gepflanzt. Diese Radikalität ist auch der Nachteil des Ansatzes, da sich Mitarbeiter weigern, eine derart tiefgreifende Veränderung mitzutragen.

Das Wesen des BR lässt sich wie folgt beschreiben:

- **Renewing**: „Erneuerung“ bedeutet die verbesserte Schulung und organisatorische Einbindung von Mitarbeitern in das Unternehmen.
- **Revitalizing**: „Revitalisierung“ meint die Prozessneugestaltung.

- **Reframing:** „Einstellungsänderungen“ bewirken, dass herkömmliche Denkmuster abzuliegen sowie neue Wege einzuschlagen sind.
- **Restucturing:** „Restrukturierung“ erfordert die revidierte Definition des Aktivitätenportfolios.

(Vgl. /6/: Werner, Hartmut: *Supply Chain Management – Grundlagen, Strategien, Instrumente und Controlling*. Gabler, Wiesbaden 2002

Der Begriff des Neugestaltens von Geschäftsprozessen (bzw. englisch Business Process Reengineering) wurde 1993 von Michael Hammer und James Champy geprägt. Sie definierten ihn als: "...fundamental rethinking and radical redesign of business processes to achieve dramatic improvements in critical, contemporary measures of performance, such as cost, quality, service, and speed." Im Gegensatz zur Geschäftsprozessoptimierung bei der nur einzelne Prozesse effektiver gestaltet werden, findet hier ein grundlegendes Überdenken des Unternehmens und seiner Prozesse statt.

Business Process Reengineering (BPR) beruht im Wesentlichen auf vier Grundaussagen:

- Die Möglichkeiten der aktuellen Informationstechnologie zur Prozessunterstützung müssen intensiv genutzt werden!
- BPR orientiert sich an den kritischen Geschäftsprozessen!
- Die Geschäftsprozesse müssen auf die Kunden ausgerichtet werden!
- Das Unternehmen muss sich auf seine Kernkompetenzen konzentrieren!

In der Praxis werden dabei oft nur einzelne dieser Grundaussagen wahrgenommen oder umgesetzt. Es nützt aber einem Unternehmen nichts, wenn es sich auf seine Kernkompetenzen konzentriert und dabei seine Kunden außer Acht lässt. Genauso unsinnig ist die Installation einer aufwendigen Software, ohne vorher die kritischen Geschäftsprozesse analysiert, definiert und optimiert zu haben. Der Gedanke des BPR lebt in Konzepten wie "Professional Services Automation" fort. Am offenkundigsten wird dies beim Etikett "Business Process Automation", aber auch die anderen Bezeichnungen wie "Services Process Optimization" oder "Service Workflow Optimization" machen die Verbindung noch deutlich. Das zunehmende Denken in Prozessen schlägt sich auch in der Normung nieder. So definiert die DIN ISO 9001:2000 das Qualitätsmanagement mit Hilfe von Prozessen. Eingebettet in Total Quality Management kann BPR dazu verwendet werden, um bestehenden Nachholbedarf des Unternehmens schnell zu beheben, um anschließend wieder mit dem kontinuierlichen Verbesserungsprozess fortzufahren. "Management by Projects" schließlich bietet für die prozessorientierte Ausrichtung der Unternehmen ein Handlungs- und Führungsmodell, dass zugleich den Megatrends der flachen Hierarchien mit hoher Eigenverantwortlichkeit und der Globalisierung gerecht wird.

Mit dem Begriff Business Process Reengineering (BPR) ist die Reorganisation der geschäftlichen Abläufe in einem Betrieb gemeint. BPR stellt eine organisatorische Maßnahme dar, die darauf abzielt, die Organisationsstruktur des Betriebs über eine tief greifende Analyse der bestehenden Abläufe völlig neu zu gestalten. Der prozessorientierte Ansatz geht davon aus, dass organisatorisch zusammengehörige Teilaufgaben zu einem Prozess zusammengefasst werden, um ein bestimmtes Ereignis zu erreichen. Die Bearbeitung eines Prozesses, beispielsweise die Installation von PC-Systemen, erfolgt integrativ und damit abteilungsübergreifend. Der Prozess stellt im Gegensatz zur funktionsorientierten Ablauforganisation eine ganzheitliche Betrachtungsweise der Abläufe in den Vordergrund. Für die erfolgreiche Durchführung des Prozesses, dessen Ergebnis an den Kundenanforderungen gemessen wird, ist der eingesetzte Mitarbeiter oder ein Prozessteam verantwortlich. In der konsequenten Anwendung ersetzt BPR die traditionelle funktionsorientierte Betrachtungsweise der betrieblichen Ablauforganisation. BPR wird angewendet, um die ablauf- und aufbaubezogene Organisationsstruktur des Betriebes insgesamt wirtschaftlicher und flexibler zu gestalten.

Kernaussagen des BPR sind:

1. *Fokus auf die Verbesserung der Kernprozesse*

In der von scharfem Wettbewerb bestimmten Wirtschaftswelt und angesichts der Möglichkeiten, Geschäftsprozesse durch Informationstechnologie völlig umzukrempeln, müssen ineffiziente und überholte Prozesse und Abläufe unvoreingenommen betrachtet werden. Reengineering verlangt grundsätzliches Umdenken und radikale Neustrukturierung der Geschäftsprozesse. Ziel ist die deutliche Verbesserung aller Faktoren, die kritisch sind für den Unternehmenserfolg: Verbesserung also vor allem von Kosten, Qualität, Service und Tempo.

2. *Verschlinkung der Unternehmensorganisation*

Unternehmen müssen ihre Schlüsselprozesse bestimmen und diese so schlank und so profitabel wie möglich gestalten. In manchen Fällen wird man periphere Prozesse abschaffen müssen (outsourcen). Unglücklicherweise haben viele Unternehmen gerade den letzten Rat wörtlich genommen und sich verkleinert, ohne intern umzustrukturieren. CSC, die von Champy und Hammer gegründete Beratungsfirma, hat über 600 Unternehmen beobachtet, die sich 1994 im Prozess des Reengineering befanden. In den USA gingen im Durchschnitt 336 Stellen je Reengineering verloren, in Europa sogar 760 Stellen.

3. *Das Unternehmen insgesamt revolutionieren*

Die bloße Restrukturierung von Geschäftsprozessen reicht nicht aus. Wirkliches Reengineering ist das Rezept für eine Unternehmensrevolution und muss insofern über das Ändern und Verbessern von Geschäftsprozessen weit hinausgehen. Was war, ist Geschichte; und Zukunft ist dazu da, um das Unternehmen in die bestmögliche Form zu bringen. Darum gehört zum Reengineering, dass sich Unternehmen von herkömmlichen Weisheiten und überkommenen Annahmen über das Vergangene verabschieden. Das jedoch kann dazu führen, dass man Erfahrungen aus der Vergangenheit übergeht. Damit verlieren Unternehmen die Möglichkeit, herauszufinden, warum sie Erfolg hatten und wie sie auf diesen Erfahrungen aufbauen können.

4. *Ein neuer Weg in die Zukunft*

Unternehmen sollten mit einem weißen Blatt Papier beginnen. Wenn sie herausfinden wollen, wie ihr Betrieb am besten laufen könnte, müssen sie ihre Geschäftsprozesse von Grund auf überdenken und neu entwerfen. Anschließend sollten sie versuchen, diese Skizze in konkrete Schritte umzusetzen. Die Praxis hat gezeigt, wie schwierig das ist. Es wurde inzwischen festgestellt, dass Unternehmen dazu neigen, das Netz des Reengineering nicht weit genug zu knüpfen und den Prozess zu früh zu stoppen. Was ihnen fehlt, ist eine Vision für die Zukunft und auch der Impetus, den Reengineering-Prozess wirklich radikal voranzutreiben.

5. *Auch das Management braucht Reengineering*

Einen weiteren Aspekt des Problems ist im Versäumnis des Managements zu sehen, den Wandel auch sich selbst zu verordnen – Manager konzentrieren sich darauf, Prozesse herunterzufahren, lassen aber ihre eigenen Aufgaben und ihren Führungsstil unverändert. Doch kann gerade ein Management, das auf seinem Weg beharrt, das gesamte Gefüge des neu strukturierten Unternehmens zum Einsturz bringen. Der Prozess des Reengineering muss sich darum auch mit den drei Kernbereichen des Managements befassen: mit Funktionen, Stilen und Systemen.

6. *Reengineering braucht die Mitarbeiter – also auch Vertrauen und Respekt*

Ein Reengineering-Prozess bezieht sich tatsächlich vor allem auf die Mitarbeiter im Zentrum des Unternehmens. Sind ehemals periphere Aktivitäten erst einmal aufgegeben, schafft die neue Umgebung Raum für Kenntnisse und Potenziale der Menschen, die geblieben sind. Die Erfahrung allerdings zeigt, dass es dazu bislang nicht gekommen ist: Das Verkleinern eines Unternehmens schafft ein schwieriges Umfeld, in dem es dann häufig an Vertrauen fehlt.

Manche Kritiker halten Reengineering für ein altes Konzept mit neuem Etikett. In seinen Grundsätzen der *wissenschaftlichen Betriebsführung* hat Frederick Taylor für einen ähnlichen Wandel plädiert, allerdings eher bezogen auf den Einzelnen als auf das Gesamtunternehmen. Von Gary Hamel stammt der Hinweis, dass das Reengineering einer Linie folgt, die

von der wissenschaftlichen Betriebsführung ausgehend über das Industrial Engineering bis zur Verbesserung der Geschäftsprozesse führt. Kritiker haben sich vor allem auf mechanische Aspekte dieser Traditionslinie konzentriert und betont, dass Reengineering der Auffassung des Unternehmens als Maschine mehr verdankt als der Vision eines Verbunds von Menschen. So erklärt Peter Cohan, diese hätten die Bedeutung der Mitarbeiter zu gering eingeschätzt und sie wie Objekte betrachtet, die Prozesse handhaben. Nach Christopher Lorenz haben sich die Autoren nicht dazu geäußert, ob Unternehmen parallel zum Reengineering nicht auch einen Wandel in Verhalten und Kultur durchlaufen müssten.

Kritiker bemängeln weiter die zu geringe Berücksichtigung der erworbenen Erfahrungswerte, die in den bestehenden Geschäftsprozessen abgebildet ist und die Missachtung des notwendigen Lernprozesses der Mitarbeiter des Unternehmens. Ein weiterer, nicht zu unterschätzender Kritikpunkt, ist die geringschätzig Betrachtung des mittleren Managements. Dieses wird als Hindernis bei der Implementierung von BPR angesehen, welches so schnell wie möglich überwunden werden sollte. Das mittlere Management leiste Widerstand, da die Neuordnung der Organisation zu erheblichen Personaleinsparungen führen soll. Ist dies nicht der Fall, so verringern sich durch die Ausbildung flacherer Hierarchien die persönlichen Aufstiegschancen eines jeden Einzelnen. Die Befürworter betonen die Notwendigkeit des Paradigmenwechsels in der Unternehmensorganisation hervorgerufen durch die Informationstechnologie und die Globalisierung. Diese Positionen nähern sich in der aktuellen Diskussion einander an. So betont Michael Hammer mittlerweile die Bedeutung der Prozessanalyse und schwächt die Forderungen nach fundamentalen und radikalen Eingriffen ab. Die Hoffnung auf "dramatische Verbesserungen" findet sich mehr und mehr ersetzt durch die Hoffnung, den Abwärtstrend zu stoppen und wieder konkurrenzfähig zu werden. Auf der anderen Seite ist es mittlerweile allgemeines Gedankengut, dass Geschäftsprozess definiert, optimiert und soweit wie möglich durch Informationstechnologie unterstützt werden müssen.

(Vgl. /32/ Hammer, Michael; Champy, James: Business Reengineering. Die Radikalkur für das Unternehmen. Campus Verlag Frankfurt, New York 1994; www.wikipedia.de)

B2B-Geschäfte / B2C-Geschäfte

In der Front-End-Back-End-Abwicklung der elektronischen Lieferkette sind vor allem zwei Business-to-Alternativen (B2) von besonderer Bedeutung: Einerseits Business-to-Business (B2B), eine Interaktion institutioneller Partner untereinander. Andererseits Business-to-Customer (B2C), das Geschäft mit dem Endverbraucher. Die größeren Erfolgspotenziale im Wettbewerb liegen sicher im B2B-Geschäft. Heute werden bereits über 80% des Umsatzes im E-Business durch B2B-Anbindungen erzielt. Nach Schätzungen soll dieser Anteil in den nächsten Jahren sogar auf 90% steigen.

(Vgl. /6/: Werner, Hartmut: Supply Chain Management – Grundlagen, Strategien, Instrumente und Controlling. Gabler, Wiesbaden 2002)

C

Category Management

Auf Handelsseite stellt Category Management allgemein die funktionsübergreifende Betrachtung von Warengruppen als strategische Geschäftsfelder dar, für die in intensiver Zusammenarbeit zwischen Handel und Hersteller individuelle Ziele, Strategien und Maßnahmen erarbeitet werden. Category Management versucht, die Wünsche der Kunden zu erfüllen, indem das richtige Produkt zum richtigen Preis in der richtigen Menge am richtigen Ort im richtigen Einzelhandelsregal bereitgestellt wird. Dazu werden zunächst alle Artikel getrennt zu behandelnden Warengruppen wie z.B. "Fertiggerichte" zugeordnet. Sogenannte Category Manager treffen dann Entscheidungen für alle Artikel einer Warengruppe als strategische Geschäftseinheit anstelle der Konzentration auf einzelne Produkte. Statt nur auf Einkaufspreise zu achten, nutzen Einkäufer ihre Informationen über das Einkaufsverhalten der Kunden und setzen EDI-Technologien ein, um die größten Ersparnisse bei den Renner-Artikeln jeder einzelnen Kategorie zu erzielen.

(Vgl. /2/: Helfrich, Christian: Praktisches Prozess-Management – Vom PPS-System zum Supply Chain Management. Hanser Verlag, München, Wien 2001).

Cax-Kürzel

Das „CAx“-Kürzel entwickelt sich zum Synonym moderner Technologie. Die große Zahl der Veröffentlichungen, steigende Verkaufszahlen und hohe Wachstumserwartungen in den vergangenen Jahren unterstützten die Vorstellung eines fast **unbegrenzten** Computereinsatzes in **allen** betrieblichen Bereichen. Die Entwicklung und der Einsatz moderner Produktionsmittel und -methoden in den Industriebetrieben sind gekennzeichnet durch die Bemühungen, den Fertigungsprozess, die Produktionsplanung und -steuerung sowie andere Aufgaben der indirekten technischen Bereiche weiter **EDV-technisch** zu unterstützen. Die Vorteile der im Fertigungsprozess eingesetzten flexiblen Fertigungsmethoden und leistungsfähigen Betriebsmittel lassen sich nur dann vollständig nutzen, wenn auch in den vorgelagerten Funktionsbereichen elektronische Datenverarbeitung zum Einsatz kommt.

Das Resultat dieser Rationalisierungsbemühungen sind einschneidende Veränderungen in der herkömmlichen Produktionstechnik durch den integrierten EDV-Einsatz in der Produktion (**CIM**). Kennzeichnend für die Fabrik der Zukunft ist der **durchgängige** Informationsfluss, bei dem die elektronische Datenverarbeitung in einem bereichsübergreifenden Informationssystem alle mit der Produktion zusammenhängenden Betriebsbereiche verbindet: **Vom Entwurf des Produktes über seine Herstellung bis zum Versand an den Kunden.**

Der hier angesprochene EDV-Einsatz bezieht sich also auf die folgenden technisch-organisatorischen Betriebsbereiche:

- Vertrieb
- Entwicklung und Konstruktion
- Fertigungsplanung
- Produktionsplanung und -steuerung
- Teilefertigung
- Montage
- Qualitätssicherung.

(Vgl. AWF (Hrsg.): Integrierter EDV-Einsatz in der Produktion. Eschborn 1985).

Chaku-Chaku-Strasse (Chaku-Chaku Line)

Chaku-Chaku-Systeme sind manuelle Produktionszellen, die auf der Basis des Chaku-Chaku-Prinzips beruhen. Die namensgebende Bezeichnung „Chaku-Chaku“ stammt aus dem Japanischen und steht für „Laden-Laden“. Das Chaku-Chaku-Prinzip beschreibt folglich eine Betriebsweise, bei der der Schwerpunkt der Tätigkeiten des beschäftigten Personals auf dem Be- und Entladen von automatisierten Montagestationen sowie dem Transport der Werkstücke liegt. Bei herkömmlichen Linien erfolgt das Einsetzen und das Herausnehmen der Werkstücke von Hand. Diese Linie heißen Datsu-Datsu-Linien (datsu = herausnehmen).

Die Montage mit derartigen Systemen gestattet eine Skalierung der Leistungserstellung durch den variablen Einsatz von Personal bei (nahezu) gleich bleibender Personalproduktivität. Ermöglicht wird dadurch eine flexiblere Reaktion auf veränderte Marktbedingungen, die in der konsumentennahen Industrie u.a. durch eine hohe Unsicherheit der marktlichen Entwicklung induziert wird. Chaku-Chaku-Linien zeigen, dass bei volatilen Marktbedingungen manuelle Montagesysteme bei entsprechender Gestaltung gegenüber konventionellen (automatisierten) Konzepten wirtschaftliche Vorteile aufweisen.



Chaku-Chaku-Linien (cha-ku = einsetzen) entstehen durch die Umsetzung der folgenden Schritte:

Vorbereitung und Durchführung:

- automatisches Fixieren,
- es wird eine Werkstückaufnahme (nach Art eines Pistolenhalters) angebracht,
- die linke Hand sollte dabei nie als Halterung verwendet werden,
- die Werkstücke sollten in die Halterung geworfen werden,
- Poke- Yoke- Mechanismen müssen integriert werden,
- automatische Bearbeiten.

Automatischer Vorschub:

- nach Auslösen des Vorschubs wird sich völlig dem nächsten Arbeitsgang gewidmet,
- die Verantwortung liegt nun bei der Maschine → nicht umdrehen,
- die Maschine muss in der Lage sein, Abweichungen vom Sollzustand zu erkennen und anzuhalten.

Automatisches Anhalten:

- die Maschine hält automatisch an → die Maschinenzeiten werden vollständig für Wertschöpfung genutzt,
- automatische Rückführung in die Nullposition,
- Nach dem Anhalten müssen sich alle bewegenden Teile in die Startposition zurückgeführt werden.

Automatisches Auswerfen:

- das Auswerfen der Werkstücke nach der Bearbeitung erfolgt automatisch,
- automatischer Transport,
- der Ausgang des vorgelagerten Arbeitsganges ist der Eingang des nachgelagerten Arbeitsganges.

Vorbereitung und Durchführung:

- die geforderte Produktqualität (z.B. von der Konstruktion) muss eingehalten werden. → Qualitätsverbesserungen,
- die Schraubvorgänge sind im Vorfeld zu verbessern → Anzahl und Art der Schrauben, Zeit je Festziehvorgang,
- die Schweißvorgänge müssen vor Einführung verbessert werden,
- die automatische Versorgung mit Baugruppen muss möglich sein,
- auch schwere Teile müssen eingeworfen werden können,
- welche Möglichkeiten bestehen die Arbeitsgänge nach dem Chaku- Chaku- Prinzip umzugestalten. → (Waschen) / Suchen / Transportieren / Werkzeug aufnehmen / festziehen (Bestücken) / Werkzeuge zurücklegen / Kontrolle,
- das Einwerfen der Teile schon bei der Anlieferung ermöglichen,
- Montagetätigkeiten auf Haupt- und Nebenlinie verteilen,
- wie kann die Nebenlinie automatisiert werden?

**Aktiv für
Wissen und
Fortschritt**

AWF-Arbeitsgemeinschaft „Von der Arbeitsvorbereitung zum Produktivitätsmanagement“

Beispiel einer Chaku-Chaku-Linie

Der Ablauf (Standard) der Fließfertigung CR Schleifen beinhaltet 11 Schritte, die Durchlaufzeit beträgt (ohne Rohlinge und Fertigteile) 35,1 min

Prozessschritte CR Schleifen (MA-Zeit = 2:35 min)

- 1- Rohling Nadelführung aus Lieferantenbehälter entnehmen
- 2- Rohling in S 140 einlegen, fertige Nadelführung entnehmen und Sitztiefe und Durchmesser sowie Konizität messen
- 3- Cgf. Korrekturwerte in Bedienfeld S140 eingeben
- 4- Gemessene Düse entnehmen, neue in Rundlaufsitzmessgerät einlegen. Messvorgang starten
- 5- Aussengeschliffene Düse entnehmen, neue einsetzen, Rastelli starten
- 6- Zwei Aussendurchmesser, S-Maß und Bundmaß manuell messen. Spritzlöcher durchstechen (entgraten).
- 7- An vier Elektrobürsten entgraten und reinigen.
- 8- Düse in freie Lappposition einlegen, nächsthöhere Düse entnehmen, Lappmaschine starten
- 9- Auf Papierrolle wischen und auf Abziehplatte abziehen.
- 10- Manuell Honen und anschließend Konizität prüfen
- 11- Fertige Düse in Fertigbehälter (für Waschmaschine) ablegen

Standardisierter Umlaufbestand = 9 Nadelführungen
(3 Maschinen mit Tausch + 5 zum Lappen + 1 Mitarbeiter)

Durchlaufzeit (ohne Behälter) = 35,1 min
(9 Nadelführungen x 3,9 min = 35,1 min)

Chaku-Chaku heißt wörtlich übersetzt 'Einsetzen-Einsetzen' und wird als feststehender Begriff für eine schlanke Fertigungszelle benutzt, die mehrere Eigenschaften besitzt. Die Wichtigste davon sind Mehrmaschinenbedingung und stark standardisierte Körper- und Handbewegungen, um ein stetiges und sicheres Arbeiten zu erreichen. Jede Maschine in der Zelle be-

sitzt einen Auswerfer nach Art des (→) LCIA, so dass der Mitarbeiter nur die Tätigkeit 'Werkstück einlegen' ausübt.

(vgl. www.staufen-akademie.de)

Wer sich einmal in die Regeln und Abläufe einer Chaku-Chaku-Linie verbeißt, muss sich automatisch mit den Grundprinzipien einer schlanken Produktion und den Chancen zu ständigen Verbesserungen in kleinen Schritten auseinandersetzen. Es geht dabei um die Standardisierung und Visualisierung von Arbeitsabläufen. Als Werkzeug dient ein Standard-Arbeits-Kombinationsblatt, mit dessen Hilfe das perfekte schlanke Zusammenspiel von Mensch und Maschine grafisch dargestellt wird – wie sie zum Beispiel für eine Chaku-Chaku-Linie charakteristisch sind.

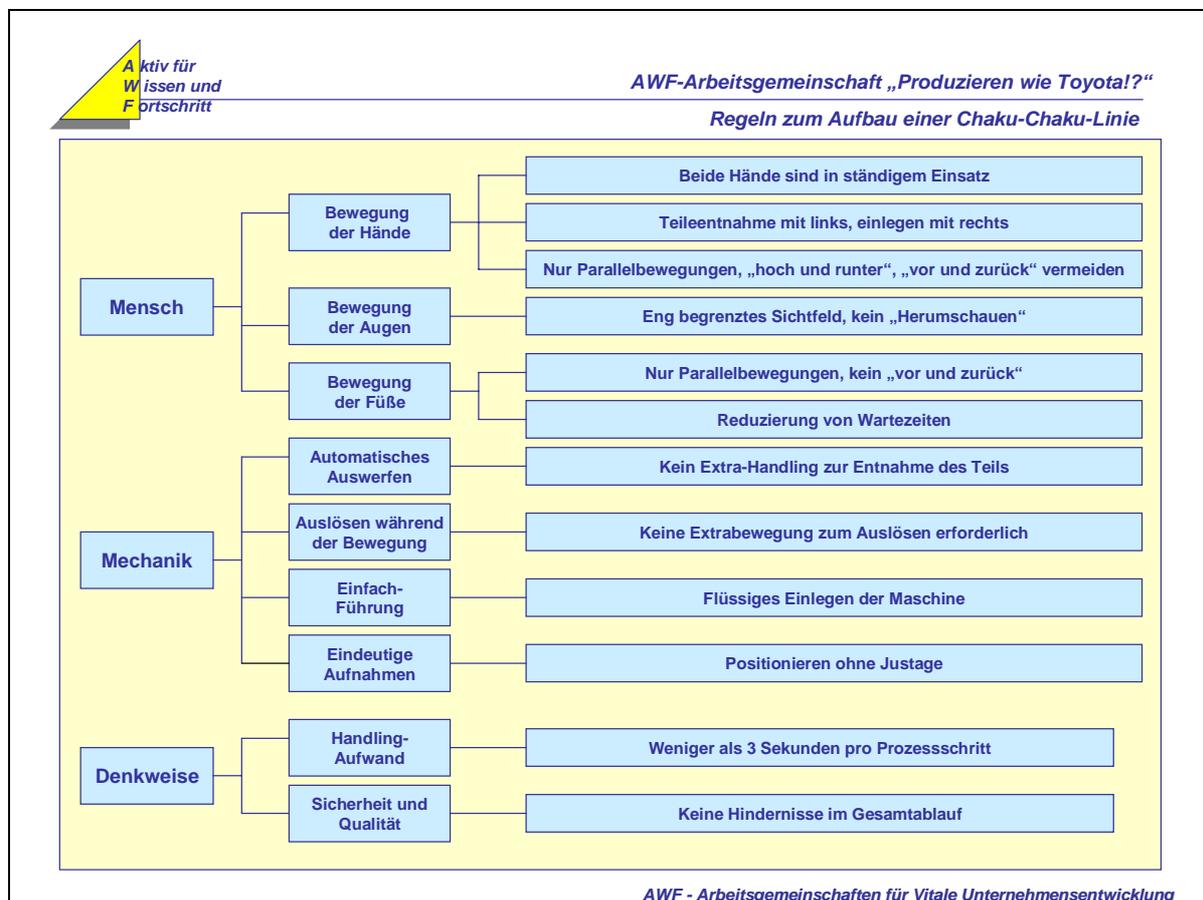
Eine Chaku-Chaku-Linie ermöglicht, unterschiedliche Fertigungsprozesse parallel zu schalten und die Wartezeiten des Mitarbeiters in kürzere Wegezeiten und Qualitätskontrollen umzuwandeln. Während der Fertigung eines Teils werden die verschiedenen Maschinen zur Bearbeitung, Veredelung oder zur Qualitätsabsicherung in der Fertigungsreihenfolge be- und entladen. Der Mitarbeiter verantwortet Transport, Qualitätskontrolle und Prozessüberwachung. Im Fertigungsablauf herrscht das Grundprinzip der Chaku-Chaku-Linie: „Die Maschine wartet und nicht der Mensch.“ Das Standard-Arbeits-Kombinationsblatt legt den Produktionsstandard fest. So können Probleme und Abweichung sowohl vom Mitarbeiter als auch vom Beobachter schnell erkannt werden. In einer beispielhaften Linie sind die einzelnen Prozesse (wie Drehen, Bohren, Fräsen oder Waschen) logisch aneinandergereiht. Der Aufbau der Linie läuft – für einen Rechtshänder optimal – gegen den Uhrzeigersinn.

Im Vergleich zur klassischen Universalmaschine ist in der mechanischen Bearbeitung eine Chaku-Chaku-Linie günstiger. Teure Technologien erfordern eine hohe Auslastung von Maschinen, sind unflexibler für Volumenschwankungen und mit höherem Aufwand instand zu halten. In der einfachen Chaku-Chaku-Linie lässt sich zudem das Erreichen der nötigen Stückzahl über den Einsatz von Mitarbeitern flexibel gestalten. Um den Ist-Zustand erfassen zu können, werden im Standard-Arbeits-Kombinationsblatt alle relevanten Daten und Fakten eingetragen. Das beginnt mit der Architektur der Linie. Zum Beispiel bedeutet dies: neun Prozessschritte. Drei Maschinen drehen und waschen das Teil, der Mitarbeiter ist zuständig für Qualitätskontrolle und Be- und Entladen der Maschine, Hebel umlegen, Wegstrecken und Wartezeiten.

Im Standard-Arbeits-Kombinationsblatt werden zunächst alle Schritte in der Reihenfolge des Ablaufs tabellarisch aufgeführt. Es gilt, mit der Uhr jeden Vorgang mehrmals zu stoppen und die Zeiten in die Tabelle einzutragen. So lässt sich der Fertigungsablauf im Sekundentakt in den Kategorien Wege-, Maschinen-, Handlings- und Wartezeit visualisieren. Nun mag es für einen Produktions-Experten nicht schwer sein, durch die Beschleunigung der einzelnen Schritte (zum Beispiel schnelleres Schließen und Öffnen der Maschinen) die Rundenzeiten scheinbar zu verbessern. Aber so einfach ist es eben doch nicht. Oft wird bei diesen Übungen zu technisch gedacht und vor allem übersehen, dass nicht jede Zeitersparnis bei einem bestimmten Schritt tatsächlich etwas für den gesamten Ablauf bringt. Man muss immer die ganze Fertigung des Teils im Auge haben. Das Zusammenspiel von Mensch und Maschine orientiert sich am Kundentakt: Wie viele Sekunden darf aufgrund des Bedarfs die Zeitspanne dauern, in der regelmäßig ein Fertigteil produziert wird?

So wurde nach Auswertung des Standard-Arbeits-Kombinationsblattes heftig diskutiert und gerechnet. Die Vorschläge wurden kurzfristig umgesetzt, die Abläufe konsequent geändert, Maschinen umgestellt, neue Arbeitsanweisungen erteilt – mit dem richtigen Ergebnis. Die Stückzahl kann künftig mit zwei anstatt mit drei Mitarbeitern erreicht werden. Grundvoraussetzung für solche Ergebnisse sind standardisierte Arbeitsschritte. Denn nur wenn etwas immer in derselben Weise abläuft, lassen sich Vergleiche anstellen und Verbesserungen einführen.

Nach den Prinzipien von Lean Management gilt diese Regel weit über die Produktion hinaus und im Grunde für alle Arbeitsprozesse in sämtlichen Unternehmensbereichen, bis hinein in die obersten Führungsetagen. Schließlich sind doch alle irgendwie täglich auf der Suche nach der verlorenen Zeit.



Der Aufbau einer Chaku-Chaku-Linie erfolgt nach einfachen Prinzipien. Unabhängig von Produkt und eingesetzten Maschinen sollten diese Regeln schon bei der Konzeption einer solchen Linie unbedingt beachtet werden. Das Standard-Arbeits-Kombinationsblatt kann in der frühen Phase der Prozessbeschreibung schon ersten Einsatz finden, um die Fähigkeit und Qualität der Linie zu verifizieren.

(Vgl. www.porsche-consulting.de)

Change Agent (Change Agent)

Ein Mitarbeiter, dessen Aufgabe es ist, vom Ist-Zustand, d. h. der Losfertigung mit den zugehörigen Wartezeiten, wegzukommen, um einen neuen Idealstatus zu erreichen: Lean Manufacturing. Jemand, der im Unternehmen den Kulturwandel anführt.

Client

Der Computer, von dem aus auf den Server zugegriffen wird. Jeder PC mit einer Netzwerkkarte oder einem Internet-Anschluss kann als Client funktionieren. Von einem „Thin Client“ spricht man, wenn das Endgerät kein vollwertiger PC ist, sondern nur dem Einsatz im Netzwerk dient.

(Vgl. /2/: Helfrich, Christian: *Praktisches Prozess-Management – Vom PPS-System zum Supply Chain Management*. Hanser Verlag, München, Wien 2001).

Cluster

Werden mehrere Server zusammengeschaltet, spricht man von einem Cluster. Je nach Installation können sich die einzelnen Computer die Arbeit aufteilen, oder im Störfall für einander einspringen – so lassen sich ausfallssichere Systeme realisieren.

(Vgl. /2/: Helfrich, Christian: *Praktisches Prozess-Management – Vom PPS-System zum Supply Chain Management*. Hanser Verlag, München, Wien 2001).

Coaching

Das Wort stammt aus dem Sport, wo man unter einem Coach einen Sportlehrer, Trainer, Betreuer versteht, der den einzelnen Sportlerinnen und Sportlern oder einer Mannschaft hilft, ihre Potentiale zu erkennen und zielgerichtet einzusetzen, um erfolgreich zu werden. Zunehmend wird das Wort auch für einen neuen Führungsstil verwendet, dessen Kennzeichen

- Herausforderung,
- Feedback und
- Förderung sind

und der auf Zutrauen und Wohlwollen basiert.

Es lassen sich vier Grundformen von Coaching unterscheiden:

1. Coaching als Führungsstil

- Bedingungen schaffen, damit die Mitarbeitenden ihre Potenziale optimal entfalten können.
- Empowerment der Mitarbeiter: Vertrauen, Handlungsspielraum, Verantwortung geben.
- Führung durch Zielvereinbarungen, beobachtende Begleitung, Feedback, Optimierungsstufe.
- Situativ führen durch Einnahme angemessener Rollen: Captain, Trainerin, Coach, Managerin)e nach Motivation und Fähigkeiten der Mitarbeitenden für eine bestimmte Tätigkeit.
- Die Formel «Ich bin O.K. -du bist O.K.» kennzeichnet die konstruktive Einstellung.

2. Coaching als Beratungsform

- Voraussetzung: Grundsätzliche Akzeptanz des Ändern, auch von Schwächen.
- Konzentration auf Stärken, Potentiale, Ressourcen in sich und im sozialen Umfeld.
- Hilfe zur Selbsthilfe als Leitsatz.
 - Bewusstsein fördern - Verantwortung lassen
 - Lösungsansätze gemeinsam erarbeiten
 - Verantwortung nicht abnehmen (sein Problem nicht zu meinem machen!)
 - Klare Vereinbarungen treffen (was tust du? wann? womit? mit wem? etc.)
- Durch Fragen führen nach der Formel «GROW»:
 - Goal → Ziel definieren, Problem formulieren
 - Reality → Realität, Situation überdenken
 - Options → Möglichkeiten, Lösungsansätze erarbeiten
 - Will → Willensklärung, Entscheid, Aktionsplan, klare Abmachung

3. Coaching als Interventionsform (Mikrocoaching)

- Konstruktives, subjektiv formuliertes Feedback geben statt wertendes Urteil und Ratschläge.
- Fragen statt sagen! Durch gezielte Fragen zum selber Überlegen anleiten, selber Wege und Lösungen finden lassen.
- Ressourcen aktivieren: z.B. Was hat Dir schon Erfolg gebracht? Wer könnte Dir helfen?
- Zur Umsetzung ermutigen. Vorgehen klären und vereinbaren.

4. Coaching als Lehrmethode

- Aufgabe stellen und Vorbesprechen des Vorgehens (Vorschläge durch lernende Person).
- Aktivitäten beobachtend begleiten.
- Prozess und Ergebnis fragend auswerten, Feedback geben (Wie ich es erlebt habe!).
- Optimierungsmöglichkeiten gemeinsam erarbeiten.
- Üben neuer Techniken, Methoden und Verhaltensweisen ermöglichen.

Gecoacht werden können Einzelne und Teams. Bei beiden Formen spielt die Qualität der Beziehung zwischen Coach und Coache(s) eine ausschlaggebende Rolle. Beim Coaching von Gruppen ist zusätzlich die Gruppendynamik von großer Bedeutung. Dabei spielen insbesondere Rollen, Beziehungsintensitäten, Cliques, Statusunterschiede in der Gruppe und Konflikte eine Rolle.

(Vgl. /18/ Urs, Peter (Hrsg.): Führungssituationen souverän meistern. Ein Führungsbrevier mit 53 Kompakttheorien und Checklisten. Edition Swissmem. Winterthur 2002)

Concurrent Engineering

Verfahren zur Produktentwicklung, bei der die einzelnen Entwicklungsphasen teilweise parallel durchlaufen werden, anstatt sie sequentiell abzuarbeiten. Das verbessert die Kommunikation zwischen den Abteilungen, hilft, einzelne Entwicklungszyklen zu verkürzen, erleichtert die Wiederverwendung von Informationen und verringert die Zahl nachträglicher Korrekturen am Produkt. Im Ergebnis ist das Unternehmen in der Lage, bessere und mehr Produkte bei niedrigeren Kosten zu produzieren. Im synchronen Managementsystem ist man bestrebt, so früh wie möglich Fertigungs-Kompetenz aus der Produktionsabteilung in den Entwicklungsprozess einfließen zu lassen, um bei Beginn der Serienfertigung eine vertikale Anlaufkurve realisierung zu können.

(Vgl. Carsten Klages: Glossar zur synchronen Produktion – Version 1.7)

Computer Aided Design (CAD)

CAD ist ein Sammelbegriff für alle Aktivitäten, bei denen die EDV **direkt** oder **indirekt** im Rahmen von Entwicklungs- und Konstruktionstätigkeiten eingesetzt wird. Dies bezieht sich im engeren Sinn auf die **graphisch-interaktive** Erzeugung und Manipulation einer **digitalen Objektdarstellung**, z.B. durch die zweidimensionale Zeichnungserstellung oder durch die dreidimensionale Modellbildung.

Objekte können beispielsweise sein:

- Werkstücke,
- Anlagen,
- Leiterplatten,
- Bauwerke etc.

Die digitale Objektdarstellung wird in einer Datenbank abgelegt, die auch anderen betrieblichen Abteilungen für **weitere** Aufgaben zur Verfügung steht.

Im weiteren Sinne bezeichnet **CAD** allgemeine technische Berechnungen mit oder ohne graphische Ein- und Ausgabe.

- Entwicklungstätigkeiten,
- Technische Berechnungen,
- Konstruktionstätigkeiten,
- Zeichnungserstellung.

(Vgl. /7/: AWF Hrsg.: Integrierter EDV-Einsatz in der Produktion. Eschborn 1985).

Computer Aided Planning (CAP)

CAP bezeichnet die EDV-Unterstützung bei der Arbeitsplanung. Hierbei handelt es sich um Planungsaufgaben, die auf den konventionell oder mit **CAD** erstellten Arbeitsergebnissen der Konstruktion aufbauen, um Daten für Teilefertigungs- und Montageanweisungen zu erzeugen. Darunter wird verstanden: Die rechnerunterstützte Planung der Arbeitsvorgänge und der Arbeitsvorgangfolgen, die Auswahl von Verfahren und Betriebsmitteln zur Erzeugung der Objekte sowie rechnerunterstützte Erstellung von Daten für die Steuerung der Betriebsmittel des **CAM**.

Ergebnisse des **CAP** sind Arbeitspläne und Steuerinformationen für die Betriebsmittel des **CAM**

- Arbeitsplanerstellung,
- Betriebsmittelauswahl,
- Erstellung von Teilefertigungsanweisungen,
- Erstellung von Montageanweisungen,
- NC-Programmierung.

(Vgl. /7/: AWF Hrsg.: Integrierter EDV-Einsatz in der Produktion. Eschborn 1985).

Computer Aided Manufacturing (CAM)

CAM bezeichnet die EDV-Unterstützung zur technischen Steuerung und Überwachung der Betriebsmittel bei der Herstellung der Objekte im Fertigungsprozess. Dies bezieht sich auf die **direkte** Steuerung von Arbeitsmaschinen, verfahrenstechnischen Anlagen, Handhabungsgeräten sowie Transport- und Lagersystemen.

Technische Steuerung und Überwachung der Funktionen

- Fertigen,
- Handhaben,
- Transportieren,
- Lagern.

(Vgl. /7/: AWF Hrsg.: Integrierter EDV-Einsatz in der Produktion. Eschborn 1985).

Computer Aided Quality Assurance (CAQ)

CAQ bezeichnet die EDV-unterstützte Planung und Durchführung der Qualitätssicherung. Hierunter wird einerseits die Erstellung von Prüfplänen, Prüfprogrammen und Kontrollwerten verstanden, andererseits die Durchführung rechnerunterstützter Mess- und Prüfverfahren.

CAQ kann sich dabei der EDV-technischen Hilfsmittel des **CAD**, **CAP** und **CAM** bedienen.

- Festlegen von Prüfmerkmalen,
- Erstellung von Prüfvorschriften und -plänen,
- Erstellung von Prüfprogrammen für rechnerunterstützte Prüfeinrichtungen,
- Überwachung der Prüfmerkmale am Objekt.

(Vgl. /7/: AWF Hrsg.: Integrierter EDV-Einsatz in der Produktion. Eschborn 1985).

Computer Aided Design/Computer Aided Manufacturing (CAD/CAM)

CAD/CAM beschreibt die Integration der **technischen** Aufgaben zur Produkterstellung und umfasst die EDV-technische Verkettung von CAD, CAP, CAM und CAQ. Auf der Basis der im CAD erzeugten digitalen Objektdarstellung werden im CAP Steuerinformationen erzeugt, die im CAM zum automatisierten Betrieb der Fertigungseinrichtungen eingesetzt werden. Die entsprechenden Aufgaben werden im Rahmen des CAQ für Meß- und Prüfeinrichtungen durchgeführt.

CAD/CAM ist mehr als die Verbindung von **CAD** und NC-Programmierung.

- Funktionen siehe bei CAD, CAP, CAM und CAQ.
(Vgl. /7/: AWF Hrsg.: *Integrierter EDV-Einsatz in der Produktion*. Eschborn 1985).

Computer Integrated Manufacturing (CIM)

CIM beschreibt den integrierten EDV-Einsatz in allen mit der Produktion zusammenhängenden Betriebsbereichen. **CIM** umfaßt das informationstechnologische Zusammenwirken **zwischen CAD, CAP, CAM, CAQ und PPS**. Hierbei soll die Integration der technischen und organisatorischen Funktionen zur Produkterstellung erreicht werden. Dies bedingt die gemeinsame, bereichsübergreifende Nutzung einer Datenbasis.

- Funktionen siehe bei CAD, CAP, CAM, CAQ und PPS.
(Vgl. /7/: AWF Hrsg.: *Integrierter EDV-Einsatz in der Produktion*. Eschborn 1985).

Consumer Enthusiasm

Dieser neue Begriff ist schon fast ärgerlich für Praktiker. Man glaubt offenbar, durch den Einsatz von IT Begeisterung entfachen zu können. Das ist natürlich Wunderglaube aus einer gewissen angelsächsischen Denkschule. Aber immerhin: Consumer Enthusiasm hat als Rechtfertigung, dass sich alles um die Kundenzufriedenheit dreht und drehen muss. Der neue Begriff geht aber konzeptionell weit über das bisher bekannte Verständnis einer Kundenzufriedenheit hinaus.

(Vgl. /2/: Helfrich, Christian: *Praktisches Prozess-Management – Vom PPS-System zum Supply Chain Management*. Hanser Verlag, München, Wien 2001).

Content-Management-System (CMS)

Softwaresystem für das Administrieren von Inhalten, das auf die Trennung von Inhalt, Struktur und Darstellung basiert und idealerweise folgende Komponenten besitzen sollte: → Asset-Management, Workflow-Komponente, Benutzer- und Zugriffsverwaltung, Import- und Exportschnittstellen, Schnittstellen für funktionelle Erweiterungen, Tools zur Analyse und Auswertung und ein Repository zur Datenhaltung.

Content Syndication

Austausch und Handel von Inhalten, insbesondere für Publikationen im World Wide Web. Ein Content Provider tritt als Händler zwischen Contentanbieter und –käufer auf, meist verkoppelt mit Mehrfachverkauf und –verwendung von Content, im Gegensatz zum Content Sharing bei dem Inhalte getauscht werden.

Continuous Replenishment (CR)

Mit Continuous Replenishment (CR) oder Efficient Replenishment (ER) wird die Einbeziehung der Hersteller in die Auftrags- und Lieferplanung des Handels auf der Basis zeitnaher Absatzdaten bezeichnet. Ziel ist die Verringerung der Lagerbestände durch eine Reduzierung der Bestellmenge bei gleichzeitiger Erhöhung der Frequenz. Voraussetzung dazu ist eine partnerschaftliche Anbindung und eine Verbindung in digitaler Form. Der Begriff wird im deutschen Sprachraum noch wenig verwendet.

Wesentliches neues Element ist die Bereitschaft des Kunden, sich selbst über ein bestimmtes Produkt oder eine bestimmte Dienstleistung, z.B. die der Logistik-Leistung zu definieren. Auch dazu wird die Technik benutzt, auch das gehört in die Verantwortung des (→) Prozessmanagements. Denn der Einsatz der neuen Technik zur Info-Sammlung für den "Gläsernen Kunden" muss organisiert werden. Hier wird der "Gläserne Kunde" als Ziel sichtbar (der bei uns in Europa hoffentlich nicht so schnell Wirklichkeit werden wird). Dazu bedarf es extrem kundenorientierter Sortiments und Dienstleistungen.

(Vgl. /2/: Helfrich, Christian: *Praktisches Prozess-Management – Vom PPS-System zum Supply Chain Management*. Hanser Verlag, München, Wien 2001).

ConWIP-Steuerung

Unerwartet kommt ein Auftrag eines wichtigen Kunden. In fünf Tagen muss das komplexe System geliefert sein. Material ist da. Aber schafft das die Produktion? Die Produktion ist im 2-Schicht-Betrieb voll ausgelastet. Die früher übliche Serienfertigung wird mehr und mehr durch kundenspezifische Produktvarianten überlagert. Technisch heikle neue Produkte laufen an, gleichzeitig wird das Vorläuferprodukt noch nachgefragt. Die Fertigungsabläufe halten nicht ganz Schritt mit der hohen Produktvielfalt und dem täglich schwankenden Mix der Kundenaufträge. Doch mit dem hohen Engagement der Mitarbeiter klappt es meist, einigermaßen pünktlich zu liefern. Aber mit welchem Aufwand? Und was tun, wenn die Kunden noch kurzfristiger bestellen und die Lieferung noch schneller erwarten?

Der Alltag in der Produktion ähnelt der Situation auf unseren Autobahnen. Es gibt mehrere Fahrbahnen und dennoch herrscht Stau. Die natürliche Reaktion: früher losfahren, um rechtzeitig anzukommen. Nach diesem Prinzip verfahren viele Unternehmen in ihrer Produktion. Wenn Aufträge nur unter Einsatz von Terminjägern zeitgerecht in den Versand gelangen, müssen sie eben früher begonnen werden. Werden sie aber früher begonnen, ist noch schwerer abzusehen, wann sie fertig sind. Manche zu früh, viele immer noch zu spät und wenige wie geplant. Die häufig übliche Terminsteuerung versagt. Es sei denn, ein perfektes Fertigwarenlager puffert alle Nachfrageschwankungen, oder die Kunden bestellen sehr gleichmäßig. Bevor das Heil in einem aufwändigen (→) Advanced Planning and Scheduling (APS) System gesucht wird, empfiehlt sich ein Blick auf die wesentlichen Zusammenhänge.

Drei Naturgesetze der Produktion: Auf den ersten Blick erscheinen die Prozessschritte, die ein Produktionsauftrag bis zur Fertigstellung durchläuft, manchmal sehr komplex. Die Produktion insgesamt gehorcht dennoch drei Grundregeln:

- Der Engpass bestimmt den Durchsatz!
- Die Höhe der Materialbestände in der Fertigung bestimmt die Durchlaufzeit eines Auftrags!
- Die verfügbare Kapazität setzt Grenzen für die terminliche Machbarkeit von Aufträgen!

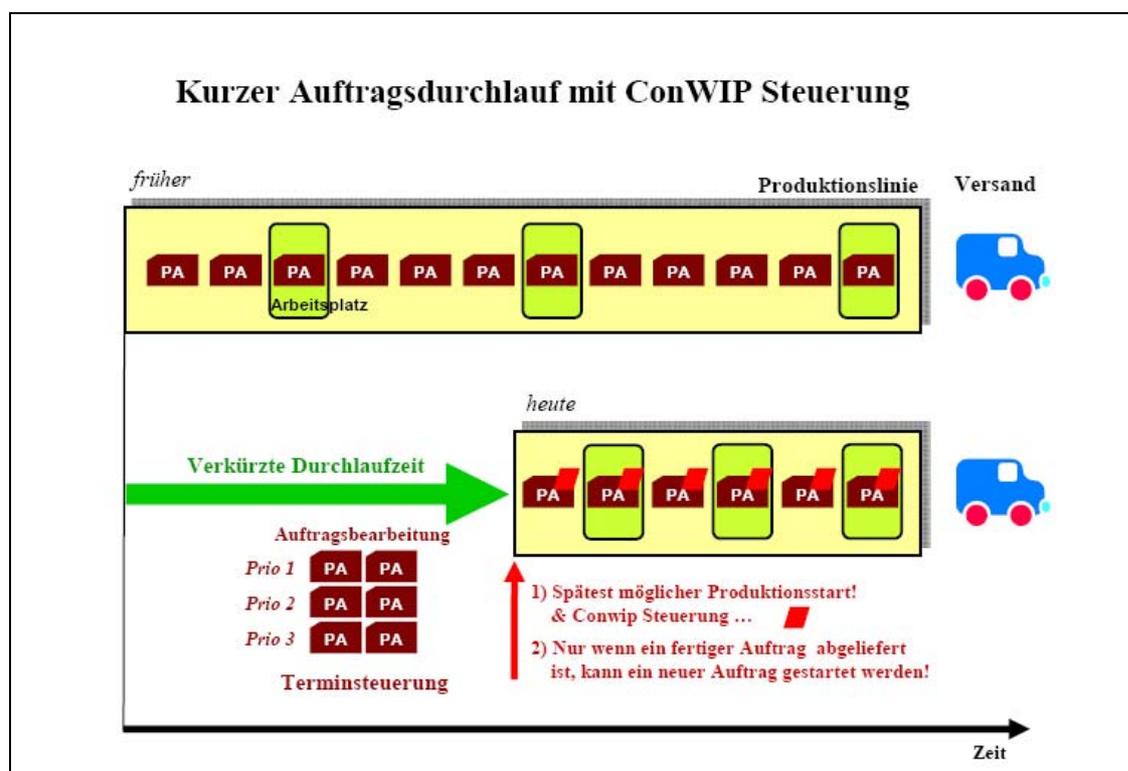
Sind diese drei Zusammenhänge transparent sichtbar, lässt sich die Produktion sehr effektiv steuern. Eine praktische Umsetzung ist die so genannte ConWIP Steuerung, in Kombination mit einer kapazitätsorientierten Terminierung.

ConWIP steht für **Constant Work-in-Process** und ist eine Art Kanban für Prozessabschnitte. Der Fertigungsbestand wird *konstant* gehalten. Die durchschnittlichen Durchlaufzeiten bleiben daher ebenfalls in einer engen Bandbreite. Das ConWIP Prinzip führt zu einem einfachen Grundsatz für die Fertigungssteuerung: *Es wird nur dann ein neuer Auftrag in die Produktion eingelastet, wenn ein fertiger Auftrag die Produktion verlässt!*

Typischerweise setzt sich die Produktion aus mehreren ConWIP Regelkreisen zusammen, die sich intern selbst steuern. Diese können parallel sein – z.B. mehrere Produktlinien oder sie sind hintereinander gekoppelt – z.B. Vormontage und Endmontage. Wie wirkt solch ein Regelmechanismus im Unterschied zu einer traditionellen Steuerung? Das folgende Chart zeigt das am Beispiel einer einfachen Produktionslinie mit drei Bearbeitungsstufen:

Jeder Produktionsauftrag (PA) erhält eine Begleitkarte (ConWIP Karte), wenn er in die Produktion eingesteuert wird. Sobald der Auftrag die Linie verlässt, wird diese Karte frei und steht für einen neuen Auftrag zur Verfügung. Die Anzahl dieser ConWip Karten wird konstant gehalten. Das Ziel ist, die Zahl der ConWIP Karten so weit zu reduzieren, wie es ein unter-

brechungsfreier Produktionsfluss erlaubt. (Man kann über ein IT-System für die Produktion auch „elektronische Karten“ verwenden.)



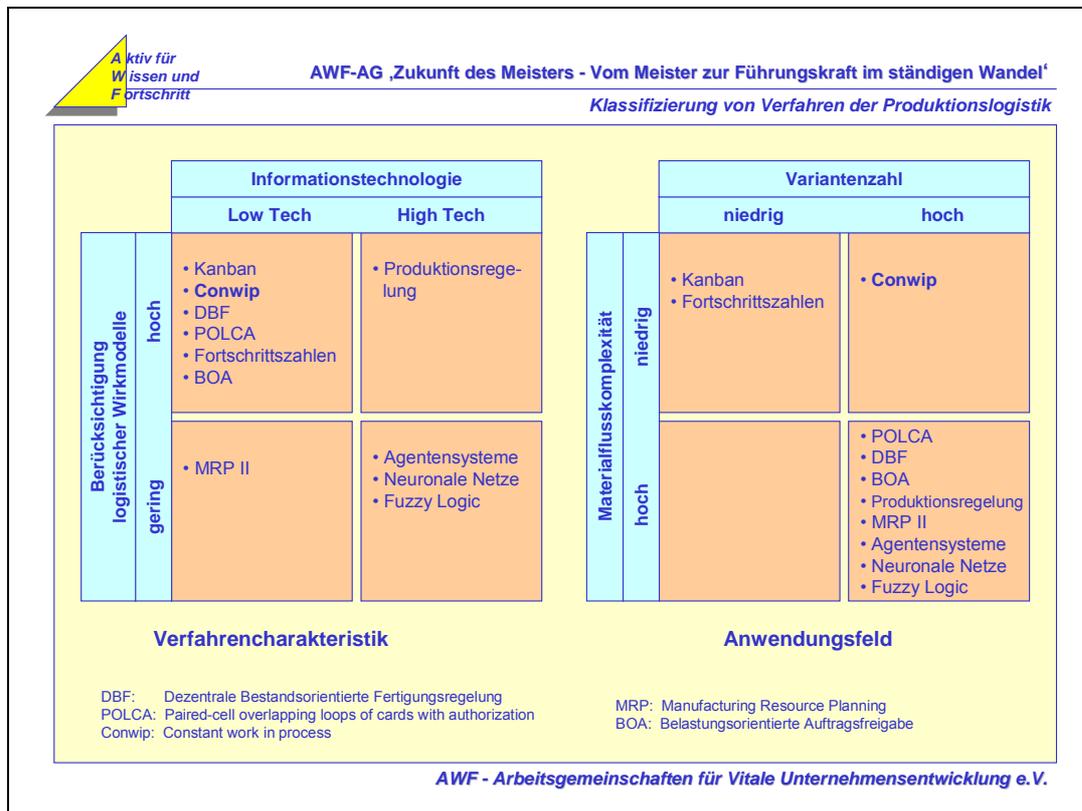
Ein zweiter Aspekt kommt hinzu. Warte- und Liegezeiten werden dadurch vermieden, dass rückwärts terminiert wird und Produktionsaufträge erst zum spätest möglichen Zeitpunkt begonnen werden. Es wird immer der Produktionsauftrag als nächster begonnen, der am dringlichsten ist. So können, gegenüber dem früheren Zustand, noch kurzfristige Änderungen von Terminen berücksichtigt werden, ohne in den Produktionsprozess einzugreifen. In der Gesamtbetrachtung wird deutlich, dass mit der Halbierung der Produktionsaufträge in der Kette die Durchlaufzeit um etwa die Hälfte sinkt. Der Umlaufbestand reduziert sich ebenfalls. Die Produktion fließt erfahrungsgemäß erheblich ruhiger und stabiler. Natürlich ist die Modellbetrachtung stark vereinfacht. In der Praxis bedarf es einiger Anstrengung, die nötigen Voraussetzungen zu schaffen. Die folgenden Betrachtungen skizzieren einige wichtige Themen.

Der Engpass bestimmt den Durchsatz! Es beginnt mit dem Versuch, die Engpässe in der Produktion zu finden. Häufig ist das schwierig, da Engpässe manchmal „wandern“. Dann hilft eine andere Frage. Wo sollte der Engpass liegen? Idealerweise dort, wo die Fertigung sehr teuer, kapitalintensiv oder technisch anspruchsvoll und zeitintensiv ist. Wo das nicht der Fall ist, sind Kapazitätsreserven sinnvoll und nötig. Die Ausnahme bildet die starr gekoppelte Fließfertigung, die hier nicht betrachtet wird. Diese definierten Engpässe sollen möglichst gut ausgelastet sein, vorausgesetzt, es liegen ausreichend Kundenbestellungen vor. Sie steuern die davor liegende Produktion. Das Pull-Signal entsteht durch eine freie ConWIP Karte. Der ConWIP Regelkreis beliefert den Engpass. Der Engpass selbst wird nicht aktiv gesteuert.

Die Höhe des Fertigungsbestands bestimmt die Durchlaufzeit eines Auftrags! Das obige Chart zeigt anschaulich, dass eine geringere Anzahl angefangener Aufträge in der Fabrik kürzere Wartezeiten zur Folge hat und Aufträge schneller fertig werden. Das Material „fließt“ durch die Produktion, wenn es einigermaßen gleichmäßig über die Arbeitsstationen eines ConWIP Regelkreises verteilt ist. Das zu erreichen, ist nicht immer ganz leicht.

Folgende Maßnahmen helfen dabei:

- Vereinfachen des Produktionsablaufs – keine Rückwärtsschleifen
- Kleine Losgrößen – wenn möglich 1-piece-flow
- Vergleichbar umfangreiche Produktionsaufträge, gemessen z.B. in Fertigungsstunden
- Abstimmung der Arbeitsinhalte pro Arbeitsstationen („Taktung“)
- Hohe Teilequalität und hohe Prozesssicherheit
- Visuelle Transparenz im Materialfluss und in der Produktionslinie
- Permanente Verbesserungen – KVP oder KAIZEN



Klassifizierung der Verfahren der Produktionslogistik (Quelle: IFA Hannover)

Nicht immer lassen sich alle Aspekte gleichzeitig optimal realisieren. Das ist auch nicht erforderlich. Das ConWIP Verfahren ist ziemlich robust und bringt auch bei etwas eingeschränkten Verhältnissen gute Ergebnisse. Besonders wichtig ist das (→) Prinzip FIFO oder FISFO – First-in-System-first-out. Nur wenn konsequent immer der nächste Auftrag bearbeitet wird, entstehen, bezogen auf den einzelnen Auftrag, verlässlich kurze Durchlaufzeiten. Da ist Disziplin von Führungskräften und Mitarbeitern gefordert. Die verfügbare Kapazität setzt Grenzen für die terminliche Machbarkeit von Aufträgen!

Sind die (wenigen) Engpässe erst mal klar, lassen sich neue Kundenaufträge, auch unter Beachtung von Kapazitätsrestriktionen, häufig ohne großen Aufwand verlässlich terminieren. Und wenn dennoch ein Auftrag plötzlich ganz eilig wird, die Auftragssteuerung endet vor der Produktion. Terminjäger gibt es und braucht es nicht mehr! Die einzige Art, einen Auftrag schneller zu machen, ist, ihm eine höhere Dringlichkeit zu geben. Er steht dann als nächster für die Produktion bereit. Und der Terminjäger von gestern kümmert sich heute um die Vorausschau. Wo bahnen sich Probleme an, die schon im Vorfeld gelöst werden können?
 (Quelle: www.schmid-wolff.de)

Corporate Performance Management

Unter Corporate Performance Management (CPM) wird ein ganzheitliches Managementkonzept zur durchgängigen Steuerung des Unternehmens verstanden. D.h. es werden die Leistung des Unternehmens (Business Intelligence), dessen Positionierung gegenüber dem Wettbewerb (Competitive Intelligence), die Unternehmens- und Führungskultur (Cultural Transformation) sowie Aufbau und Umsetzung der intangiblen Unternehmenswerte (Intangible Asset Management) in ein ganzheitliches Performance Managementsystem integriert.

Corporate Performance Management wird damit als systematischer, an der Unternehmensstrategie ausgerichteter Management-Prozess verstanden, der die Summe aller im Unternehmen erzielten Leistungen bzw. Ergebnisse den Leistungsanforderungen und Erwartungen an das Unternehmen gegenüber- und damit Transparenz hinsichtlich dessen Wettbewerbsfähigkeit herstellt. Oberstes Ziel des CPM ist die Etablierung einer „intelligenten Organisation“, deren vier Gestaltungsdimensionen auf einer gemeinsamen Vision basieren und die durch integrative Nutzung von Informations- und Wissensbasen eine mehrdimensionale Gestaltung und Koordination der Instrumente sicherstellt.

CPM Anwendungen übernehmen im Unternehmen eine Filterfunktion, um unnötige Informationsüberflutung zu verhindern, die Informationsversorgung effizienter zu gestalten und das Reaktionsvermögen des Unternehmens zu erhöhen. CPM ist somit eines der wichtigsten Instrumente des unternehmerischen Komplexitätsmanagements.

Bausteine des CPM sind:

- Business Intelligence,
- Competitive Intelligence,
- Intangible Asset Management und
- Cultural Transformation.

Business Intelligence: Jedes Unternehmen folgt einem Managementzyklus, der die Schritte Planung, Budgetierung, Reporting, Konsolidierung und Analyse für das operative Geschäft umfasst. Diese Aufgaben werden durch Business Intelligence-Anwendungen unterstützt. Hinzu kommen Werkzeuge für strategische Aufgaben wie Portfolioanalysen, Erfolgsfaktoren oder auch Scorecarding.

Competitive Intelligence: Viele Informationen über Wettbewerber, ihre Ziele und Vorhaben, Produktentwicklungen und Marktstrategien sind frei verfügbar. Daten über die eigene Positionierung im Wettbewerb liegen in den meisten Fällen ebenfalls vor. Um Führungskräfte bei der Festlegung von taktischen oder strategischen Entscheidungen zu unterstützen und zu einem Wettbewerbsvorsprung zu verhelfen, müssen sie jedoch systematisch gesammelt, erfasst, analysiert und im Unternehmen kommuniziert werden.

Intangible Asset Management: Die Berücksichtigung der wertorientierten Steuerung der Intangible Assets ist ein weiterer, wichtiger Aspekt des CPM. Hierbei geht es um das integrierte Messen, Planen, Analysieren und Steuern des immateriellen Vermögens. Zentrale Erfolgsfaktoren sind dabei u. a. Wissens- und Beziehungsmanagement.

Cultural Transformation: Schließlich lässt sich die Produktivität auch durch die Konvergenz der Einstellungen und Handlungen zu einer zielorientierten und konvergenten Unternehmenskultur verbessern. So werden zunächst die Einstellungen der Führungskräfte und Mitarbeiter im Hinblick auf die normative Soll-Kultur gemessen und mithilfe des Diffusionscontrollings der Durchdringungsgrad der Organisation bestimmt. Bei Differenzen zwischen Soll-Kultur und Einstellungen der Führungskräfte und Mitarbeiter kann dann der Diffusionsprozess zielorientiert mit Instrumenten des Cultural Transformations Management gesteuert werden

(Vgl. FhG IPH, Stuttgart; www.fhg-iph.de).

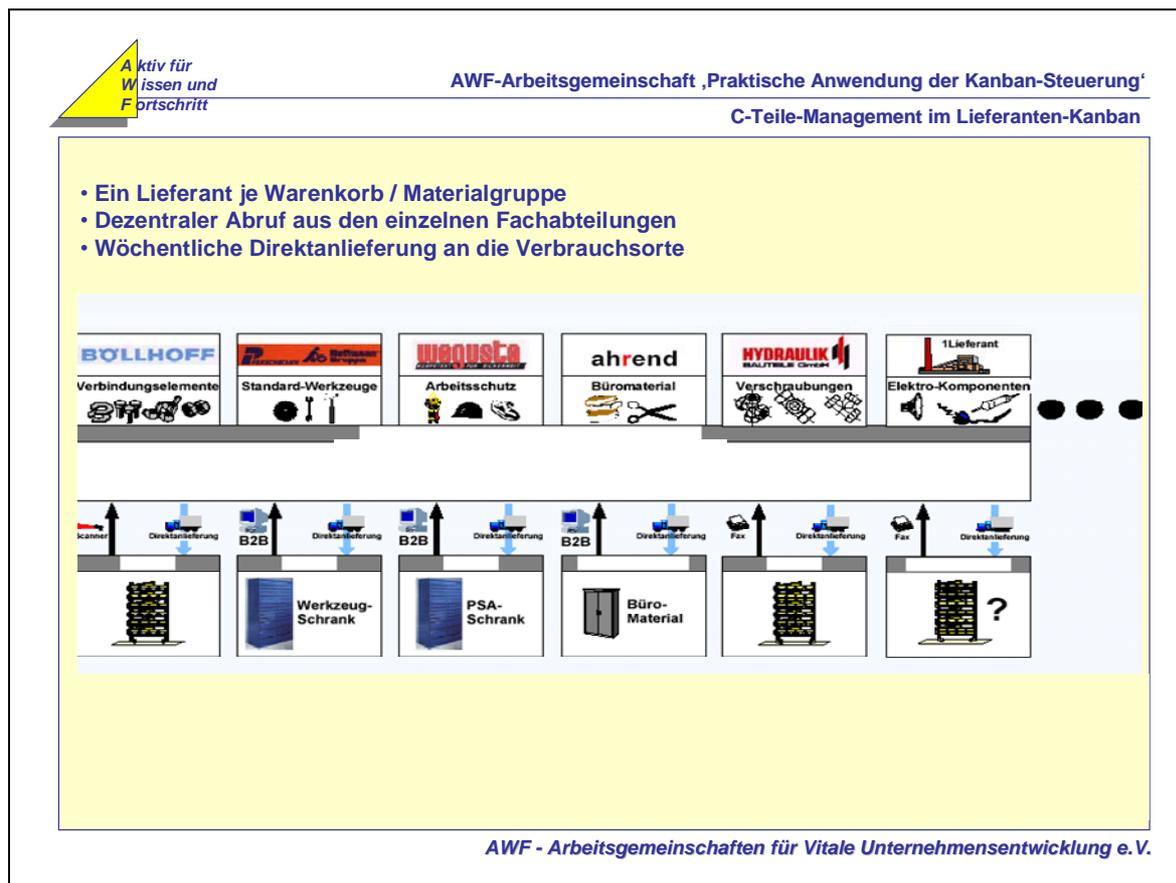
Cross Docking

Definition Vahlen: Cross-Docking ist ein Konzept zur effizienten Abwicklung von Umschlagvorgängen in Distributionszentren. Ziel ist es, durch eine enge informatorische Verknüpfung zwischen Versender und Empfänger schon am Versandort eine zeit- und bedarfsgenaue empfängerspezifische Kommissionierung vorzunehmen, die es ermöglicht, Sendungen ohne weitere Manipulationen vom Wareneingang direkt in den Warenausgang weiterzuleiten (cross docking). Dadurch entfallen physische Einlagerungs- oder Auslagerungsprozesse sowie eine Verbuchung der Lagerbewegung im Distributionszentrum.

Definition Gabler: Auf Grund der mit aktuellen Supply Chain Management und ECR-Ideen verbundenen Veränderungen der Auftragsgrößen und damit der Logistikobjekte in der Handelslogistik, bekommen die logistischen Knoten in den Distributionssystemen der Konsumgüterwirtschaft und des Handels neue Ausrichtungen. Zu den klassischen, auf Großlieferungen ausgelegten Aufgaben Bestandsmanagement, Lagerhaltung und Kommissionierung kommen verstärkt die aus der Dienstleistungswirtschaft bekannten Umschlagsprozesse für Klein- und Kleinstsendungen. Die Summe der anfallenden Umschlagsprozesse und deren Varianten wird unter dem Schlagwort Cross-Docking oder Transshipment zusammengefasst. Als Hauptunterscheidungskriterien zu der traditionellen Funktion der Distributionszentren wird dabei der Umschlag von Sendungen – zumeist Fertiggüter auf Paletten – unter Umgehung der Lagerhaltung angeführt (Kernidee des Cross-Docking). Die Spannweite des Cross-Docking-Begriffs reicht vom „Aufbrechen“ von Ganzladungen in Einzelpaletten bis hin zur „Kommissionierung“ von Waren auf Basis von Verpackungseinheiten. Allen Verständnissen gemeinsam ist die **Beschleunigung des Durchflusses** und die **Vermeidung von Lagerkontakten**. Die dahinter stehende Idee ist die Neuorganisation der Versorgungskette Markenartikelhersteller – Handel: Die Bestellungen der Handelsoutlets werden konsolidiert, bis Ganzladungen (LKW oder Bahn) erreicht sind. Diese Ganzladungen werden dann auf die Cross-Docking-Station oder den Transshipment-Punkt bezogen. Dort erfolgt in einer zweiten Stufe die Aufbrechung der Gesamtladung auf die Bedarfe des einzelnen Empfängers (Handelsoutlets).

C-Teile-Management

Unter C-Teile werden sämtliche Kleinteile, wie z.B. Schrauben, Muttern, Dübel und Verbrauchsmaterial verstanden. Bei diesen Produkten verursacht jede kleine Bestellung indirekte Kosten. Um jeden Tag die erforderlichen C-Teile verfügbar zu haben, ist ein erheblicher Zeitaufwand notwendig. Dem geringen Warenwert, der hohen Artikelanzahl stehen in der Regel erhebliche Verwaltungskosten gegenüber. C-Teile-Management ist ein Begriff für die Abkehr vom traditionellen preispolitischen Denken. Bei dem C-Teile-Management wird der Beschaffungsprozess betrachtet, analysiert und optimiert. Was sind C-Teile? C-Teile sind Güter mit einem geringen Einkaufswert, die für einen geregelten Geschäftsablauf erforderlich sind. Die C-Teile können in einigen Unternehmungen durchaus auch A-Teile sein. In den meisten Industriebetrieben sind jedoch die typischen C-Teile z.B. Hygieneartikel, Arbeitsschutzkleidung, Büromaterial, Werkzeuge, Schrauben, Verpackungsmaterialien und Druckerzeugnisse.



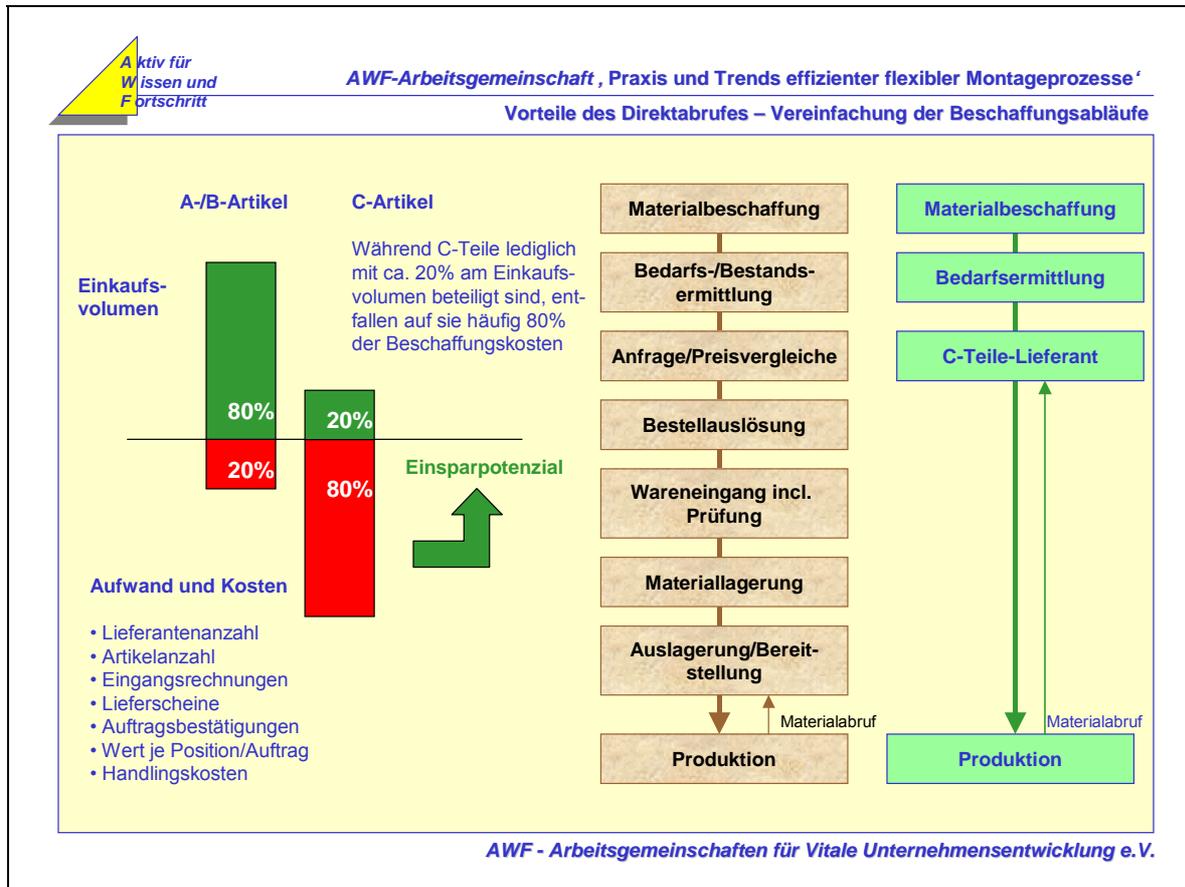
Möglichkeiten des C-Teile-Managements

Der bisherige Einkaufsprozess: In vielen heutigen Unternehmen in denen das C-Teile-Management noch nicht Einzug gefunden hat wird noch wie folgt gehandelt:

- Der Bedarf wird festgestellt und gemeldet
- Die Überprüfung der Bedarfsmeldung folgt und muss unter Umständen noch genehmigt werden
- Der Einkäufer ist in seinem Element und führt Preisvergleiche durch und wählt den optimalen Lieferanten aus. (Als gelernter „Pfennigfuchser“ bzw. als gelerntes „Sparschwein“ freut sich der Einkäufer, wenn er einen Schraubendreher für 0,33 € statt für 0,37 € bekommt, bemerkt aber nicht das er 0,24 € zum telefonieren verbraucht hat.)
- Bestellung wird ausgelöst
- Ware trifft ein, Wareneingangskontrolle + Wareneingangsbuchung wird durchgeführt, die Ware wird eingelagert, verbucht und ausgegeben
- Rechnungsprüfung erfolgt, Rechnungsbuchung erfolgt, Zahlung wird erledigt
- Dieser Prozess (sprich die Beschaffungskosten) sind hierbei laut Studien zwischen € 75,00 und € 180,00 anzusetzen. Zusätzlich kostet die Verwaltung eines Lieferanten ca. 1.500,00 €/Jahr. Ferner spielt der Faktor Zeit für diese Artikel eine nicht unerhebliche Rolle; der Beschaffungsaufwand ist mit 70 – 80 % (und das für vielleicht 10 % des Bestellvolumens) anzusetzen. Hieraus ergibt sich das eigentlich **keine** Bestellung mit einem Bestellwert von unter 100,00 € den Schreibtisch eines Einkäufers verlassen darf und dafür wurde das C-Teile-Management ins Leben gerufen:

Der neue Einkaufsprozess. Die C-Teile werden mit einem Lieferanten definiert und spezifiziert und ein Abkommen über diese Teile wird geschlossen. Hierbei wird der Preis, der Lagerstandort und die Lagermenge festgelegt. In einem bestimmten Rhythmus wird durch

Kontrolle eines Mitarbeiters des Lieferanten das Lager wieder aufgefüllt, das Unternehmen erhält vom Lieferanten Monatsrechnungen und Monatsstatistiken über den Materialfluss.



Veränderte Abläufe im C-Teile-Management

Somit entfallen aus dem oben genannten Prozess die Marktsondierung, Genehmigungsverfahren, Angebotseinholung und –vergleich, Bestellschreiben, Einkaufscontrolling, Wareneingangsprüfung und ein erheblicher Teil der Rechnungsprüfung. Das Einsparungspotenzial bei den Prozesskosten wird auf ca. 60 % geschätzt. Ein Einsparungspotenzial bei den zu beschaffenden Artikeln ist nicht unbedingt gegeben aber durch die Straffung der Lieferanten ist auch zu versuchen den vielleicht nicht bei allen Artikeln günstigen C-Teile-Lieferanten zu einem preisgünstigen (total cost of ownership) Lieferanten zu entwickeln. Durch den Wegfall der bisherigen traditionellen permanenten Kontrollsysteme ist ein offenes Vertrauensverhältnis zwischen Unternehmung und C-Teile-Lieferant die wichtigste Grundlage für ein funktionierendes C-Teile-Management.

Wen mache ich zum C-Teile-Lieferanten? Den Werkzeughändler der Schrauben mitliefert oder den Schraubenhändler der Werkzeuge mitliefert? Hier ist große Vorsicht geboten, weil auch die Lieferanten merken, dass der Markt in Bewegung ist und mit dem Schlagwort "C-Teile-Management" werben, aber im eigentlichen Sinne nur einen Ausschließlichkeitsvertrag meinen. Hier hängt die Analyse vom Einkäufergeschick und auch vom oben beschriebenen Vertrauen ab. Der Materialwirtschaftler sollte sich Profis aussuchen, weil die Materialversorgung unter den betriebswirtschaftlichen Grundlagen und somit der Unternehmenserfolg nicht gefährdet werden darf.

Vgl. auch den Begriff (→) Elektronischer Kanban und das System el/ka/sy das RFID-basiert für das Kleinteilemanagement eingesetzt werden kann.

Customer Relationship Management (CRM)

Ein CRM zielt auf die Intensivierung der Austauschprozesse zwischen einem Unternehmen und seinen Kunden, um zur Verbesserung der strategischen Zielgrößen Profitabilität, Differenzierung und Dauerhaftigkeit beizutragen. Wesentlich für ein CRM ist die intensive Nutzung moderner Informations- und Kommunikationstechniken. Bisherige Insellösungen des Marketings (wie Help Desks, Vertriebsinformationssystem, Call Center oder Computer Aided Selling) werden nicht länger geduldet. Sie gestatten keine einheitliche Sichtweise zum Kunden und beinhalten lediglich unvollständige oder veraltete Informationen. Diese Hilfsmittel sind vielmehr in ein unternehmensweit standardisiertes CRM-System eingebunden. Sie werden *als Customer Touch Points* (Kontaktpunkt) verstanden, welche den Dialog zum Kunden sicherstellen. Ein CRM stellt die Zusammenführung aller kundenbezogenen Informationen sowie die Synchronisation aller Kommunikationskanäle dar, um den Kunden ganzheitlich abzubilden. Dadurch ist eine differenzierte und einheitliche Ansprache des Kunden möglich.

(Vgl. /6/: Werner, Hartmut: Supply Chain Management – Grundlagen, Strategien, Instrumente und Controlling. Gabler, Wiesbaden 2002)

CRM ist im Grunde personalisiertes (→) Content Management, denn es verfolgt das Ziel, persönliche Beziehungen zum einzelnen Kunden aufzubauen, um ihn durch einen individuelle abgestimmten Service ans Unternehmen binden zu können.

D

Data Warehouse

Ein Data Warehouse ist ein von operationalen DV-Systemen getrenntes Datenbanksystem, in dem unternehmensweit Informationen aus unterschiedlichen (Sub-) Systemen –zum Teil ergänzt um weitere Daten- gespeichert und User-orientiert verarbeitet werden.

Die Elemente im Data Warehouse sind die eigentliche Datenbasis, Transformationsprogramme (zur Übernahme der internen und der externen Daten) sowie Archivierungsprogramme (für die Datenspeicherung und –sicherung). Den Input für das Data Warehouse stellen interne Datenquellen (operative Vorkontrollsysteme in den Funktionsbereichen auf Datenbasis) und externe Datenquellen (beispielsweise Informationen von Lieferanten) dar. Auch Informationen aus dem Internet können im Data Warehouse genutzt werden. Der Output richtet sich benutzerorientiert nach Absatzkanälen, Kunden- oder Produktinhalten.

(Vgl. /6/: Werner, Hartmut: Supply Chain Management – Grundlagen, Strategien, Instrumente und Controlling. Gabler, Wiesbaden 2002)

Zentrale Informationssammelstelle, meist in Form riesiger und schneller Datenbanken bzw. –systeme. Im Unterschied zu einer Faktendatenbank steht beim Data Warehouse der Auswertungsaspekt nach einem analyseorientierten Schema im Mittelpunkt. Ziel ist es, eine integrierte Sicht auf beliebige Daten darstellen zu können, z.B. die Verknüpfung von Inhalten/Waren und Benutzerdaten beim (→) CRM, um Entscheidungen optimal unterstützen zu können.

Demand Flow Technology

DFT ist eine Ausprägung von Lean Management. Schwerpunkt ist die Auslösung und Steuerung eines Produktionsauftrages durch das Pull-Prinzip. Die Prozesse sind die gleichen wie bei (→) Lean Production.

Grundsatz: Mit diesem Konzept wird versucht den gesamten Fertigungsprozess vom Rohstoff bis zum Endprodukt auf die wertschöpfenden Arbeitsschritte zu beschränken und diese in Fließfertigung ablaufen zu lassen. Unter Wertschöpfung wird verstanden: Alle erforderlichen manuellen und maschinellen Arbeitsschritte. Transport und Rüstzeiten tragen nicht zur Wertschöpfung bei.

Wichtig ist auch, dass in den Produktionsprozess eine 100% Qualitätskontrolle (TQC - Total Quality Control) integriert wird.

Das DFT-Konzept erfordert oftmals eine konsequente Umorganisation der klassischen Fertigungsorganisation in eine Flussfertigung.

Einsatzgebiete: Dieses Konzept eignet sich in Umgebungen, die stark durch eine Serienfertigung geprägt sind. Durch die geeignete Steuerung der Materialversorgung können Lagerbestände (Kapitalbindung) drastisch reduziert und die Flexibilität der Produktion kann erhöht und direkt am Abrufverhalten der Kunden ausgerichtet werden.

Vorgehensweise: Im Mittelpunkt der DFT steht ein durchgängiger Fließprozess, in dem Bearbeitungsschritte ohne Wertschöpfung im Produktionsprozess beseitigt oder minimiert werden. Die Werkstättenfertigung wird aufgegeben und alle Maschinen die am Entstehungsprozess eines Produktes oder einer Produktfamilie beteiligt sind werden in einer Reihe aufgestellt. Prozesse, die nicht unmittelbar in den zentralen Produktionsprozess integriert werden können, werden über so genannte Zulieferprozesse abgebildet.

Wichtige Faktoren:

RIP-Lager	Rohstoffe, die im Produktionsprozess benötigt werden sollen nicht mehr im Zentrallager abgelegt sein, sondern werden im sogenannten RIP Lager (Roh- und Eigenfertigungsmaterial in der Produktion → Supermarkt) direkt im Prozeß bereitgestellt.
Lagerumschlag	Die Lagerumschlagshäufigkeit sollte bei minimal 20, idealerweise bei 30 bis 60 im Jahr liegen.
Zulieferprozesse	Die unvermeidlichen Zulieferprozesse sollen nach der reinen Lehre über Kanban gesteuert werden! (Anmerkung: Bei größeren Bedarfschwankungen scheint ein Verfahren wie (→) Fortschrittszahlensteuerung das geeignetere Mittel zu sein, um auch eine Bedarfsvorschau in die Steuerung mit einzubeziehen.)
Qualität	Die Qualitätsprüfung muss in den Prozess integriert werden, damit keine Nacharbeit notwendig wird. Jeder Prozessschritt soll über Werker selbstkontrolle überprüft werden. Ziel ist 100% Kontrolle (TQC)
Rüsten	Möglichst keine inneren Rüstzeiten (Stillstandszeiten der Maschine beim Rüsten), sondern Wechsel auf äußere Rüstzeiten (Rüsten während die Maschinen laufen).
Flexibilität	Die Mitarbeiter sollen auf allen Plätzen in der Linie ausgebildet sein, damit bei geringeren Abrufrufen mit weniger Personal gearbeitet werden kann.
Stammdaten	Aufgrund der Fertigungsphilosophie ist das Ziel, eine einstufige Stückliste zu haben, da das Produkt in einem Fluss erstellt wird.

Prozessparameter und Kennzahlen: Der Materialfluss muss bewusst geplant werden. Wichtig dabei ist die Taktung des Prozesses. Basis für diese Planung ist immer die maximal notwendige Tageskapazität pro Schicht. Die Linie muss so konzipiert werden, dass sie auch unterhalb dieses Volumens problemlos funktioniert (Flexibilität). Dazu helfen folgende Kennzahlen, die in dem DFT-Ansatz verwendet werden:

1. Prozesseffizienz
2. Durchsatzrate
3. Betriebsaktzeit

Ist mit Hilfe dieser Kennzahlen eine Linie eingerichtet, so müssen die Arbeitsinhalte so geplant sein, dass eine niedrigere Produktmenge entweder durch weniger Mitarbeiter oder/und durch das Abschalten von Bearbeitungsmaschinen erreicht werden kann. Die Mitarbeiter müssen so flexibel sein, dass sie alle Arbeitsinhalte an der Linie beherrschen. Plakativ bedeutet das: Die Linie muss quasi auch mit der Hälfte an Personal noch alle Arbeitsinhalte mit den entsprechenden Qualitätskriterien durchführen können (variable Kosten)! Konkret heißt das, die Fertigungslinie wird nicht verändert, aber die Mitarbeiter wandern von Arbeitsgang zu Arbeitsgang, um den Fließprozess aufrecht zu erhalten.

Gesamt-Produkt-Zykluszeit (Total product cycle time): Hier handelt es sich um die entscheidende Kenngröße zur Bestimmung von drei Faktoren rund um den Materialfluss.

1. Kenngröße zur Errechnung der Lagerinvestition
2. Kenngröße zur Gemeinkostenverrechnung
3. Wegweiser für Verbesserungen.

Die Gesamt-Produkt-Zykluszeit errechnet sich über den längsten Weg im Produktentstehungsprozess.

Lagerkonzept bei DFT: Grundsätzlich ist es im Fließprozess erwünscht, das Lager so klein und so nah an der verbrauchenden Stelle wie möglich zu konzipieren. Diese Lager heißen

RIP-Lager (raw in process (→) Supermarkt). Sie werden laut der klassischen DFT-Lehre über Kanban-Prozesse bestückt. Die Idealform wäre, dass diese Lager direkt durch den Lieferanten befüllt werden, also kein zentrales eigenes Lager besteht.

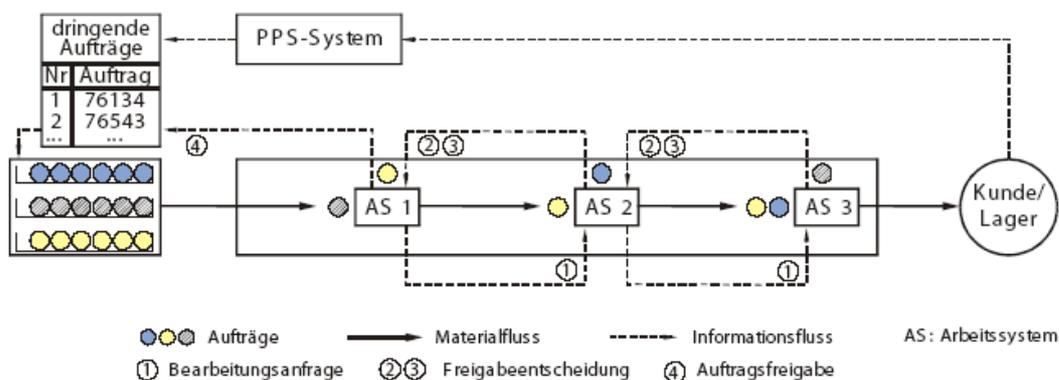
Fazit: Das DFT-Konzept besticht durch seine Einfachheit und die klare Messbarkeit der Prozesseffizienz. Bei geringer Bedarfsschwankung durch die Kunden eignen sich die Kanban-Regelkreise zur Produktionsversorgung. Sofern die Kundenbedarfe jedoch eine gewisse Schwankungstoleranz überschreiten, so sind Aussagen zu Materialverfügbarkeit, Zukunftsbedarfen und Kapazitätsauslastung notwendig. Daher kann man dieses Konzept optimal mit der Fortschrittszahlensteuerung unterlegen, ohne aufwendige Datenverarbeitung.

(Vgl. www.agilas.org).

Dezentralen Bestandsorientierten Fertigungsregelung

Die Dezentrale Bestandsorientierte Fertigungsregelung (DBF) ist ein Verfahren zur Fertigungssteuerung und regelt den Durchlauf von Aufträgen durch eine Fertigung. Das Verfahren hilft Unternehmen, die Fertigungsbestände zu senken und ihre Kunden schneller und zuverlässiger zu beliefern. Ähnlich wie die japanische Kanban-Steuerung setzt die Dezentrale Bestandsorientierte Fertigungsregelung auf eine Selbstregelung der Fertigung. Sie bindet die Mitarbeiter der Fertigung damit wesentlich stärker in die Verantwortung für die Erreichung der logistischen Ziele ein, als dies bei einer zentralen Fertigungssteuerung möglich wäre. Im Unterschied zur (→) Kanban-Steuerung eignet sich das Verfahren jedoch auch für eine variantenreiche Produktion oder für eine Auftragsfertigung. Dies sind Fertigungsumgebungen, in denen es Unternehmen erfahrungsgemäß besonders schwer fällt, schnell und pünktlich zu liefern.

Die japanische Kanban-Steuerung und vor allem das zugrundeliegende Konzept einer schlanken Produktion ist unbestritten eine Pionierleistung der Produktionslogistik und dient noch heute weltweit vielen Unternehmen als Vorbild. Gleichwohl lässt sich das Konzept nicht unverändert auf Fertigungsumgebungen übertragen, die durch eine hohe Variantenvielfalt, durch eine Auftragsfertigung oder auch durch hohe Nachfrageschwankungen gekennzeichnet sind. So hält die Kanban-Steuerung auf jeder Wertschöpfungsstufe für jede Variante einen Bestand vor. Es ist leicht einsehbar, dass dies bei einer sehr hohen Variantenvielfalt zwangsläufig zu einem sehr hohen Bestand in der Fertigung führt. Es ist daher ein Bestreben, Fertigungssteuerungsverfahren zu entwickeln, die die positiven Eigenschaften der Kanban-Steuerung besitzen, aber auch in einer variantenreichen oder sogar in einer kundenindividuellen Fertigung eingesetzt werden können. Dies war eine wichtige Motivation für die Entwicklung der Dezentralen Bestandsorientierten Fertigungsregelung (DBF) am Institut für Fabrikanlagen und Logistik (IFA) der Universität Hannover.



Prinzip der Dezentralen Bestandsorientierten Fertigungsregelung

Verfahrensregeln der DBF: Die Dezentrale Bestandsorientierte Fertigungsregelung ist ein dezentrales Verfahren zur Auftragsfreigabe und Steuerung der Aufträge durch die Produktion. Es setzt voraus, dass ein zentrales PPS-System aus den Kundenaufträgen eine Liste mit dringenden Fertigungsaufträgen erzeugt (vgl. obiges Bild).

Die Dezentrale Bestandsorientierte Fertigungsregelung basiert auf den folgenden sechs Verfahrensregeln:

1. Bevor ein Mitarbeiter einen Auftrag zu bearbeiten beginnt, fragt er beim nachfolgenden Arbeitssystem des betreffenden Auftrags um die Bearbeitungsfreigabe nach (Informationsfluss 1 im Bild oben). Der letzte Arbeitsvorgang eines Auftrags kann immer bearbeitet werden. Das nachfolgende Arbeitssystem erfährt durch diese Regel von einer möglichen Belastung durch einen Auftrag.
2. Der Mitarbeiter am nachfolgenden Arbeitssystem trifft die Entscheidung über die Bearbeitungsfreigabe auf Grundlage einer Bestandsgrenze. Übertrifft der Bestand am Arbeitssystem (Direktbestand) und der Bestand, der an Vorgängerarbeitssystemen bearbeitet wird (Indirektbestand), die Bestandsgrenze des Arbeitssystems, verweigert er die Bearbeitungsfreigabe (Informationsfluss 2). Ansonsten gibt er den Auftrag zur Bearbeitung frei (Informationsfluss 3) und addiert dessen Auftragszeit zum Gesamtbestand hinzu. Diese Regel ermöglicht es einem Arbeitssystem, den Zufluss an Arbeit zu regeln. Bearbeitungsfreigaben sichern die Versorgung mit Aufträgen. Verweigert ein Arbeitssystem die Bearbeitungsfreigabe, verhindert es, dass mehr Aufträge zufließen, als es kurzfristig bearbeiten kann. Es vermeidet damit einen Bestandsaufbau.
3. Erhält ein Arbeitssystem für einen Auftrag die Bearbeitungsfreigabe, beginnt es mit dessen Bearbeitung. Andernfalls fragt es für die weiteren Aufträge im Bestand um die Bearbeitungsfreigabe nach, falls diese ein anderes Nachfolgerarbeitssystem durchlaufen. Das Bemühen, die Bearbeitungsfreigabe für andere Aufträge im Bestand zu erhalten, zielt darauf ab, die Auslastung des Arbeitssystems zu sichern. Gelingt dies nicht, wird das Arbeitssystem blockiert. Es ist dann meist kein Engpass, weil es ansonsten keinen Bestandsaufbau an nachfolgenden Arbeitssystemen bewirken könnte. Die Leistung der gesamten Fertigung wird daher durch die Blockade nicht reduziert.
4. Nach der Bearbeitung eines Auftrags streicht ihn der Mitarbeiter aus dem Gesamtbestand des Arbeitssystems. Unterschreitet der Gesamtbestand dadurch die Bestandsgrenze, erteilt der Mitarbeiter die Bearbeitungsfreigabe für Aufträge, denen sie vorher verweigert wurde, bis die Bestandsgrenze wieder überschritten wird (Informationsfluss 3). Dies sichert die zukünftige Versorgung des Arbeitssystems mit Aufträgen. Es gewährleistet zudem, dass ein zuvor blockiertes Arbeitssystem davon erfährt, dass die Blockade aufgehoben wird.
5. Jedem Arbeitssystem ist eine Positionsnummer zugeordnet, die die relative Position eines Arbeitssystems im Materialfluss kennzeichnet. Unabhängig vom Überschreiten der Bestandsgrenze erteilt ein Arbeitssystem die Bearbeitungsfreigabe für Aufträge, wenn das nachfragende Arbeitssystem eine höhere Positionsnummer hat, also ein Rückfluss vorliegt. Diese Regel verhindert eine wechselseitige Blockade von Arbeitssystemen. Sie setzt dazu die angestrebte Bestandsregelung teilweise außer Kraft. Die Positionsnummern der Arbeitssysteme sollten daher so vergeben werden, dass möglichst wenige Materialflüsse zu Arbeitssystemen mit niedriger Positionsnummer entstehen.
6. Die Produktionsplanung generiert eine Liste dringender Aufträge. Diese Aufträge werden freigegeben, wenn der Bestand am Beginnarbeitssystem die Bestandsgrenze unterschreitet. Sie werden mit der Freigabe zum Bestand des Beginnarbeitssystems hinzugerechnet. Bei einer sehr leistungsfähigen Materialbereitstellung können die Aufträge auch erst dann freigegeben werden, wenn das nachfolgende Arbeitssystem die Bearbeitungsfreigabe für einen Auftrag erteilt. Diese Regel definiert die Schnittstelle der Dezentralen Bestandsorientierten Fertigungsregelung zur Produktionsplanung der Fertigung. Das Verfahren setzt voraus, dass die Fertigungsaufträge von einer (zentralen) Produktionsplanung generiert werden. Dabei können durchaus unterschiedliche Verfahren zur Erzeugung der Aufträge angewendet werden (In einer Mischfertigung etwa MRP II für die kun-

den individuellen Aufträge und das Bestellbestandsverfahren für Lageraufträge). Der Grad der logistischen Zielerreichung hängt daher auch von der Güte der Produktionsplanung ab.

Festlegung der Verfahrensparameter: Der wichtigste Verfahrensparameter der DBF sind die Bestandsgrenzen der Arbeitssysteme. Sie bestimmen den mittleren Bestand der Arbeitssysteme und damit auch ihre mittleren Durchlaufzeiten und bestandsbedingten Auslastungen. Zweiter Verfahrensparameter sind die Positionsnummern der Arbeitssysteme. Sie verhindern bei komplexen Materialflüssen wechselseitige Blockaden der Arbeitssysteme. Die folgenden Ausführungen beschreiben, wie die Bestandsgrenze auf Grundlage des Hannoveraner Trichtermodells festgelegt werden kann. Das Vorgehen umfasst zwei Schritte:

- die logistische Positionierung der Arbeitssysteme und
- die Abschätzung des Indirektbestands, der an Vorgängerarbeitssystemen bearbeitet wird.

Die Bestandsgrenze eines Arbeitssystems ergibt sich dann als Summe vom in der logistischen Positionierung bestimmten Zielbestand und dem Indirektbestand.

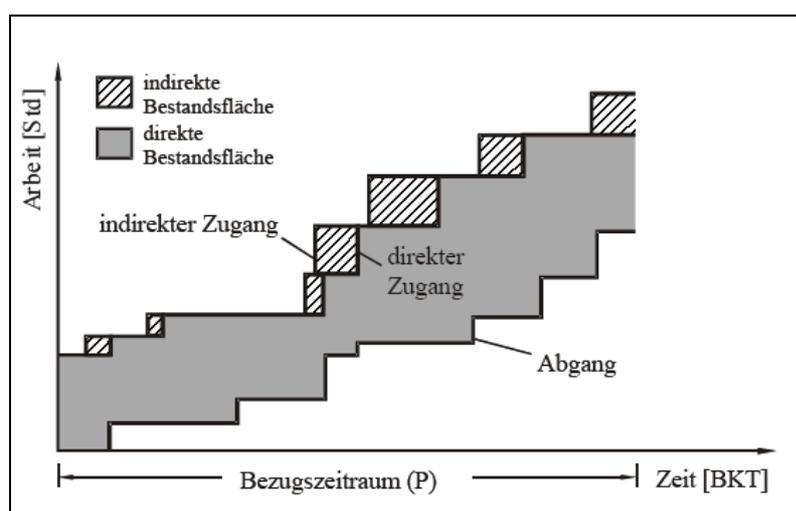


Bild 3: Erweitertes Durchlaufdiagramm eines Arbeitssystems

Logistische Positionierung: Die logistische Positionierung legt den Zielbestand fest, der an einem Arbeitssystem erreicht werden soll. Aufgrund des Zielkonflikts zwischen den logistischen Zielen niedrige Bestände und Durchlaufzeiten einerseits und hohe Auslastung andererseits lässt sich nicht für alle Zielgrößen ein Optimalwert erreichen. Die logistische Positionierung muss daher einen angemessenen Kompromiss zwischen diesen Zielen finden. Dazu ist zum einen die strategische logistische Zielsetzung des Unternehmens zu berücksichtigen. Zum anderen ist es erforderlich, den Zielkonflikt quantitativ zu beschreiben. Diese Aufgaben erfüllen (→) Produktionskennlinien. Sie beschreiben den Verlauf von Leistung (bzw. Auslastung) und Durchlaufzeit eines Arbeitssystems in Abhängigkeit vom mittleren Bestand. Produktionskennlinien können sehr einfach aus den Auftragszeiten eines Arbeitssystems und grundlegenden Informationen über dessen Kapazität berechnet werden (zu den Berechnungsgleichungen siehe /28/ im Literaturverzeichnis).

Berechnung des Indirektbestands: Der Indirektbestand bezeichnet den Bestand, der an einem Vorgängerarbeitssystem bereits in Bearbeitung ist und daher kurzfristig dem Arbeitssystem zugehen wird. Eine Berechnungsgleichung für den Indirektbestand kann aus einem erweiterten (→) Durchlaufdiagramm eines Arbeitssystems abgeleitet werden.

In der Grundversion bildet das Durchlaufdiagramm Zugang und Abgang eines Arbeitssystems in Vorgabestunden kumulativ über der Zeit ab. Die Zugangskurve beginnt um den Anfangsbestand des Arbeitssystems nach oben versetzt, so dass der vertikale Abstand zwischen Zugangs- und Abgangskurve stets dem Bestand am Arbeitssystem entspricht. Analog können die Aufträge zum Zeitpunkt der Bearbeitungsfreigabe für das Vorgängerarbeitssystem kumuliert über der Zeit aufgetragen werden. Die Aufträge werden dabei mit ihrem Arbeitsinhalt am betrachteten Arbeitssystem bewertet. Die Kurve wird gegenüber der Zugangskurve wiederum um den Anfangsbestand nach oben verschoben. Der vertikale Abstand zwischen dieser Bearbeitungsfreigabekurve und der Zugangskurve entspricht jeweils dem Indirektbestand des Arbeitssystems. Sein Mittelwert kann aus der Fläche des Indirektbestands und der Periodenlänge berechnet werden:

$$B_{m,ind} = \frac{FB_{ind}}{P}$$

$B_{m,ind}$: mittl. Indirektbestand [Std]

FB_{ind} : indirekte Bestandsfläche [Std*BKT]

P : Länge des Bezugszeitraums [BKT]

Die indirekte Bestandsfläche ist um so größer, je höher die Durchführungszeiten an den Vorgängerarbeitssystemen und die Auftragszeiten am betrachteten Arbeitssystem sind. Sie berechnet sich zu:

$$FB_{ind} = \sum_{i=1}^n (ZAU_i \cdot ZDF_{i,VgAS})$$

FB_{ind} : indirekte Bestandsfläche [Std*BKT]

ZAU_i : Auftragszeit des i-ten Auftrags [Std]

$ZDF_{i,VgAS}$: Durchführungszeit des i-ten Auftrags am Vorgängerarbeitssystem [BKT]

Die Bestandsgrenze eines Arbeitssystems berechnet sich als Summe von Ziel- und Indirektbestand.

Festlegung der Bestandsgrenze im laufenden Betrieb: In der Praxis ist es auch möglich, die Bestandsgrenze im Betrieb festzulegen. Dazu wird zunächst ein als ausreichend bekannter Bestandswert vorgegeben. Im Sinne eines kontinuierlichen Verbesserungsprozesses beginnen die Mitarbeiter dann, die Bestandsgrenze und damit Bestand und Durchlaufzeiten schrittweise zu reduzieren. Dieses Vorgehen ist etwa von der Kanban-Steuerung bekannt. Die über das Trichtermodell berechnete Bestandsgrenze kann dann als Vergleichswert bzw. als Benchmark dienen.

Verfahrenserweiterungen: Es wurden drei Verfahrenserweiterungen für die DBF entwickelt: Die Meilenstein-DBF, die DBF mit überlappter Fertigung und die Rückstandsregelung mit der DBF. Die letzten beiden Verfahrenserweiterungen sind in der Lage, die erreichbaren Durchlaufzeiten der Fertigung erheblich zu reduzieren bzw. ihre Termintreue zu erhöhen. Letzteres gilt unter der Voraussetzung, dass die Fertigung über flexible Kapazitäten verfügt. Wenn die tatsächliche Leistung der Fertigung gegenüber der Plan-Leistung zurückfällt, versucht das Verfahren, die Kapazität vor allem des Engpassarbeitssystems zu erhöhen und so eine sonst

unvermeidliche Verspätung der Aufträge zu verhindern. Zur Identifikation des Engpasses verwendet das Verfahren Informationen aus der Bestandsregelung.

Zusammenfassung: Die DBF ist ein dezentrales Fertigungssteuerungsverfahren, das Bestandsregelkreise zwischen den Arbeitssystemen einer Fertigung implementiert. Hauptparameter des Verfahrens sind die Bestandsgrenzen der Arbeitssysteme, die den Bestand und damit auch die Durchlaufzeit und die bestandsbedingte Auslastung bestimmen. Die Bestandsgrenzen können zweckmäßig mit Hilfe von Produktionskennlinien dimensioniert werden. Simulationsversuche belegen die Eignung der DBF für eine variantenreiche Produktion mit komplexen Materialflüssen. Neben dem Grundverfahren wurden Erweiterungen entwickelt, die die logistische Zielerreichung weiter verbessern.

(vgl. /35/: Lödding, Hermann: *Verfahren der Fertigungssteuerung*. Verlag Springer. Berlin, Heidelberg, New York 2005)

Dezentrales Produktions-Management (DPM)

DPM ist eine spezifische Methodik für das operative SCM, mit Schwerpunkt auf "Inbound-SCM". DPM zielt auf die weitestgehend autonome Planung und Steuerung von Wertschöpfungsketten in eigenständigen Produktionseinheiten, die untereinander in Kunden-Lieferanten-Beziehung stehen und durchgängige Lieferketten bzw. Produktionsnetzwerke bilden. Die Auswirkung dieses Begriffes wird am besten in einem (→) Fraktal (= Firma in der Firma) sichtbar. DPM ist eine fast automatische Folge eines Projektes des Business Reengineerings.

Gekennzeichnet ist Dezentrales Produktions-Management durch:

- segmentierte Fertigung
- Fertigung mit verlängerter Werkbank
- Gruppenarbeit
- standortübergreifende und verteilte Produktion
- unternehmensübergreifende Produktion
- Supply Chain Management.

(Vgl. /2/: Helfrich, Christian: *Praktisches Prozess-Management – Vom PPS-System zum Supply Chain Management*. Hanser Verlag, München, Wien 2001).

Double Sourcing

Double Sourcing ist ein *Zweiquellenbezug* pro Materialart. Ein Double Sourcing wird insbesondere zur Streuung von Risiken durchgeführt.

(Vgl. /6/: Werner, Hartmut: *Supply Chain Management – Grundlagen, Strategien, Instrumente und Controlling*. Gabler, Wiesbaden 2002)

Drei-M (Muda, Muri, Mura)

Die drei M Muda (Verschwendung), Muri (Unzweckmäßigkeit) und Mura (Ungleichmäßigkeit) sind drei verschiedene Formen von Störungen des Produktionsprozesses. Bei Toyota wird versucht, die 3M's bestmöglich zu vermeiden, mit dem Ziel, eine wirtschaftliche Produktionsaktivität zu erzielen. Bei der Klassifizierung von Muda unterteilt Toyota den Produktionsprozess in Tätigkeiten, welche *nicht* zur Wertschöpfung beitragen, zur Wertschöpfung des Produktes beitragen und zwar nicht zur Wertschöpfung beitragen, jedoch für den Produktionsprozess unverzichtbar sind.

Unter **Muri** versteht man, dass sich Arbeiter und Maschine an ihrer Belastungsgrenze und damit also nicht im optimalen Auslastungsbereich befinden. Hieraus resultieren dann häufig Probleme bei Sicherheit und Qualität bzw. durch Maschinenausfälle.

Mura ist eine Verbindung von Muda und Muri. Tritt Mura auf, herrscht ein Wechselspiel zwischen Phasen der Überlastung (Muri) sowie Phasen der Verschwendung (Muda). Hauptgrund hierfür ist eine ungleichmäßige Produktion (Mura) sowie ein schwankendes Produktionsvolumen. Verschwendung (Muda) ergibt sich direkt aus Mura, da ein nicht nivelliertes Produktionsvolumen zu einem ungleichen Einsatz von Arbeitskräften, Maschinen und Zwischenprodukten führt.

Interessanterweise fokussieren sich die meisten westlichen Unternehmen bei der Umsetzung der (→) Schlanke Produktion auf die Vermeidung von Muda, vor allem, weil es einfach ist, Verschwendung auszumachen und diese zu eliminieren. Der Großteil der Unternehmen vernachlässigt jedoch den weitaus schwierigeren Teil des Prozesses: das gesamte System zu stabilisieren und Ausgeglichenheit – d.h. einen wirklich ausbalancierten schlanke Arbeitsfluss- zu erzeugen. Dies ist das (→) Heijunka-Konzept von Toyota – der Produktionsnivellierung, die vielleicht das wichtigste Prinzip im Toyota Production System darstellt. Nur wenn eine Nivellierung der Produktion erreicht und Mura also eliminiert wird, ist die Voraussetzung dafür gegeben, die anderen beiden M's, Muri und Muda beseitigen zu können. Ein Produktionsprozess, der immer wieder angehalten wird und neu anlaufen muss, somit wechselweise über- oder aber unterausgelastet ist, ist deshalb problematisch, weil er weder zu hoher Qualität, Normierung der Arbeit, Produktivitätssteigerungen oder Verbesserungen führt.

(vgl. /34/: Becker, Helmut: *Phänomen Toyota. Erfolgsfaktor Ethik*. Springer Verlag Berlin, Heidelberg 2006)

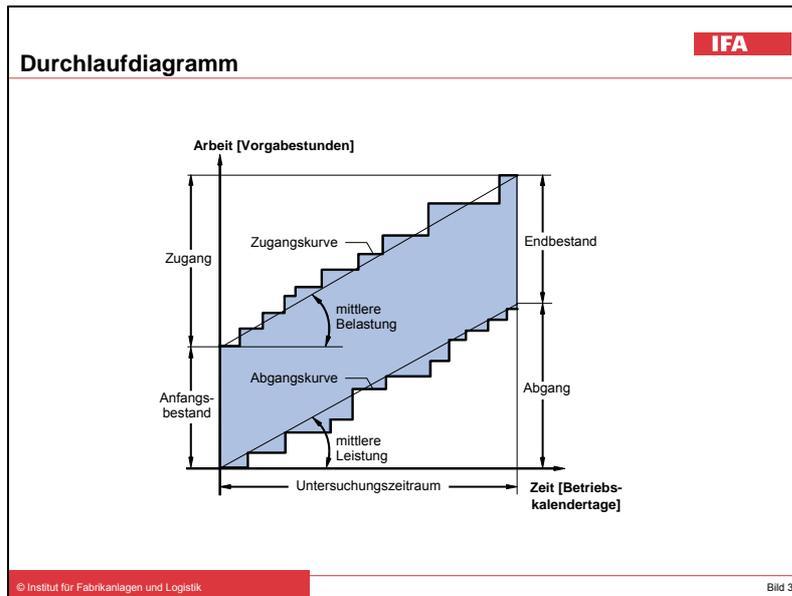
Durchgängige Verknüpfung

Eines der 3 Grundprinzipien zur Realisierung von Just-in-Time. Die Bearbeitungsschritte für ein Produkt werden in produktspezifischen Prozessketten angeordnet, in denen im Einzelstückfluss gefertigt wird, ohne zuzulassen, dass sich Material zwischen oder in den Prozessschritten staut. Es gilt, immer im Kundentakt mit sparsamem Personaleinsatz zu produzieren. Das führt zu variablen Arbeitsumfängen, die eine Mehrfachqualifizierung der Mitarbeiter erforderlich machen.

(Vgl. Carsten Klages: *Glossar zur synchronen Produktion – Version 1.7*)

Durchlaufdiagramm

Die Ereignisse an einer Arbeitsstation lassen sich in das aus dem Trichtermodell abgeleitete Durchlaufdiagramm übertragen. Dazu werden die fertig gestellten Aufträge mit ihrem Arbeitsinhalt (in Vorgabestunden) über dem Fertigstellungstermin kumulativ aufgetragen (Abgangskurve). Analog dazu erfolgt der Aufbau der Zugangskurve, indem die zugehenden Aufträge mit ihrem Arbeitsinhalt über dem Zugangstermin aufgetragen werden. Der Startwert bzw. Achsenabschnitt der Zugangskurve wird durch den Bestand bestimmt, der sich zu Beginn des Bezugszeitraumes am Arbeitssystem befindet.

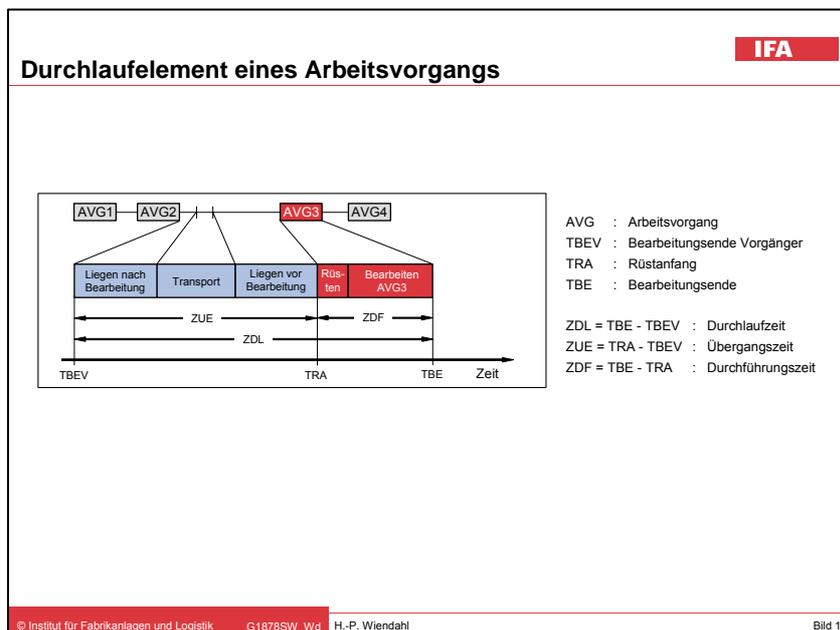


Das Durchlaufdiagramm beschreibt das dynamische Systemverhalten qualitativ und zeitpunktgenau, zeigt die Wirkungszusammenhänge zwischen den logistischen Zielgrößen auf und macht sie einer mathematischen Beschreibung zugänglich.

(vgl. /28/ Nyhuis, Peter; Wiendahl, H.-P.: *Logistische Kennlinien. Grundlagen, Werkzeuge und Anwendungen*. Springer Verlag, Berlin, Heidelberg 1999)

Durchlaufelement eines Arbeitsvorganges

Die Grundlage vieler am Institut für Fabrikanlagen und Logistik (IFA) entwickelter logistischer Modelle bildet das Durchlaufelement, welches oben in vereinfachter Form dargestellt ist. Bei einer losweisen Fertigung wird ein Auftrag nach Beendigung eines Arbeitsvorganges und einer eventuellen Liegezeit am entsprechenden Arbeitssystem zum Folgearbeitssystem transportiert. Dort trifft das Los in der Regel auf eine Warteschlange aus anderen Aufträgen bzw. Losen und muss somit warten, bis die vor ihm zu fertigenden Aufträge abgearbeitet sind. Sobald die Kapazitäten zur Bearbeitung des Auftrages frei sind, können das Umrüsten der Betriebsmittel und die Bearbeitung des Auftrages erfolgen. Dieser Zyklus setzt sich fort, bis alle Arbeitsvorgänge durchlaufen sind.



Die Durchlaufzeit für einen Arbeitsvorgang ist als die Zeitspanne festgelegt, die ein Auftrag von der Beendigung des vorhergehenden Arbeitsvorganges bzw. vom Einstoßzeitpunkt des Auftrages (beim ersten Arbeitsvorgang) bis zum Bearbeitungsende des betrachteten Arbeitsvorganges benötigt. Entsprechend dieser Definition wird die Nachliegezeit ebenso wie die Transportzeit und die Vorliegezeit dem betrachteten Arbeitsvorgang zugeordnet. Die genannten drei Zeitanteile werden häufig zur Übergangszeit zusammengefasst und stellen neben der Durchführungszeit, die der Summe aus Rüstzeit und Bearbeitungszeit entspricht, die zweite zentrale Komponente der Durchlaufzeit dar.

(vgl. /28/ Nyhuis, Peter; Wiendahl, H.-P.: Logistische Kennlinien. Grundlagen, Werkzeuge und Anwendungen. Springer Verlag, Berlin, Heidelberg 1999)

Durchlaufzeit

Die Durchlaufzeit bemisst die Prozesszeit zwischen dem Zeitpunkt des Anstoßes eines Prozesses und dessen Abschluss, d.h. dem Vorliegen des Prozessergebnisses. Die Durchlaufzeit wird mit Hilfe der Prozesszeitanalyse ermittelt. In der logistischen Kette werden in der Regel kurze Durchlaufzeiten angestrebt. Die Auftragsdurchlaufzeit für Produkte setzt sich aus Zeitanteilen für eigengefertigte bzw. fremdbeschaffte Teile, d.h. vor allem aus Produktions-, Liefer- sowie Wiederbeschaffungszeiten, zusammen.

(Vgl. /4/: Thaler, Klaus: Supply Chain Management – Prozessoptimierung in der logistischen Kette. Fortis Verlag, Köln, Wien 2001)

Die benötigte Zeit, bis ein Werkstück einen Prozess oder einen Wertstrom vollständig durchlaufen hat. Stellen Sie sich vor, Sie stoppen die Zeit, die ein markiertes Werkstück von Anfang bis zum Ende durchläuft.

(Vgl. /12/: Rother, Mike/Shook, John: Sehen lernen – mit Wertstromdesign die Wertschöpfung erhöhen und Verschwendung beseitigen. Stuttgart 2000).

Die Zeit, die für die Herstellung eines einzelnen Produkts benötigt wird, angefangen vom Kundenauftrag bis hin zur Lieferung.

Die Zeit, die von der Auslösung der Produktion eines Produkts/Teils bis zu seiner Bereitstellung benötigt wird. Je größer der Umlaufbestand in einer Prozesskette ist, desto länger die Durchlaufzeit.

Die Produktionslogistik umschreibt den Material- und Informationsfluss vom Rohmateriallager durch alle Stufen der Prozesskette bis zum Fertigwarenlager. Das Ziel der Produktionslogistik ist die Reduzierung der Durchlaufzeiten durch Minimierung der Transport-, Handlings- und Liegezeiten, die Reduzierung der Logistikkosten und die Erhöhung der Produktionsflexibilität.

Definition der Durchlaufzeit nach REFA: Die **Durchlaufzeit** ist die Zeit, die eine Entität zum Durchlaufen eines Systems benötigt. Die Berechnung der Durchlaufzeit ist von dem jeweiligen System- und Entitätstypen abhängig.

Definition der **Durchführungszeit** nach REFA: Die Durchführungszeit ist die **Soll-Zeit**, die zur Erfüllung **einer Aufgabe** innerhalb eines definierten Produktions- / Arbeitssystem notwendig ist. Die Aufgabe kann nach Art und Menge beschrieben sein. Die Durchführungszeit gilt für eine festgelegte Kapazität. Die Durchführungszeit für ein einzelnes Arbeitssystem / einen einzelnen Arbeitsplatz entspricht der **Planzeit**:

Definition der **Zwischenzeit** nach REFA: Die Zwischenzeit besteht aus der Summe der Soll-Zeiten, während derer die Durchführung der Aufgabe planmäßig unterbrochen ist. Die Zwischenzeit wird als **Übergangszeit** bezeichnet.

Definition der **Zusatzzeit** nach REFA: Die Zusatzzeit besteht aus der Summe der Zeiten, die zur planmäßigen Durchführung von Aufgaben erforderlich ist. Sie wird wie eine Soll-Zeit bei der Ermittlung der Durchlaufzeit berücksichtigt.

In der Praxis wird die Durchlaufzeit oft durch folgende Bestandteile definiert:

Rüstzeit	Die Zeitspanne, die benötigt wird, um eine Maschine bei einem Produktionswechsel auf die neue Produktvariante umzustellen.
Bearbeitungszeit	Die Zeit, die benötigt wird, um Material und Waren im Produktionsprozess zu bearbeiten.
Liegezeit	Die Zeit, in der Material, Waren oder Fertigerzeugnisse in der Produktion liegen ohne eine Veränderung zu erfahren.
Stückzeit	ist die „Zeit je Einheit“. Diese Zeit sagt aus, wie lange die normale Fertigung eines Teiles für einen Arbeitsgang auf einer Maschine benötigt.
Fertigungszeit	Die Fertigungszeit eines Loses setzt sich zusammen als Addition der Rüstzeit und der mit der Stückzahl multiplizierten Stückzeit.

Die REFA Definitionen lassen sich mit den in der Praxis genutzten Definitionen synchronisieren. So entspricht die Planzeit dem Rüsten und Bearbeiten, die Zwischenzeit der Liegezeit und die Zusatzzeit bspw. dem Transport.

Eine Steigerung der Produktionsflexibilität ist durch eine Reduzierung der Durchlaufzeit zu erreichen. Dies führt gleichzeitig zu einer Reduzierung der Bestände. Durch die verringerte DLZ sinkt die Reaktionszeit in Richtung des Kunden. Dies ermöglicht eine höhere Flexibilität in der Produktion.

(Vgl. /29/: REFA (Hrsg.) Methodenlehre der Planung und Steuerung. Bd. 3, Carl Hanser Verlag. München 1985)

Durchsatz (Throughput)

Das Tempo, mit dem das gesamte System Gewinn (Cash-Flow) hervorbringt.

E

EAN-Code

Ein EAN-Code (Europäische Artikel Nummer) fördert die Standardisierung von Sachnummern, um potenzielle Fehlerquellen beim Scannen zu reduzieren. Der EAN-Code ist ein an Waren angebrachter Aufklebezettel, der durch den (→) Barcode oder Radio Frequency (→ RFID) identifiziert wird. Die Bestrebungen der *Global Commerce Initiative* münden in eine weltweite Unifizierung der Artikelnummern (Erweiterung von EAN). Die Initiative wurde von 30 Unternehmen verschiedener Branchen in Paris gegründet. Getragen werden die Aktivitäten von 800.000 Unternehmen auf der Welt.

(Vgl. /6/: Werner, Hartmut: *Supply Chain Management – Grundlagen, Strategien, Instrumente und Controlling*. Gabler, Wiesbaden 2002)

EBIT

EBIT ist eine betriebswirtschaftliche Kennzahl und sagt etwas über den betrieblichen Gewinn eines Unternehmens in einem bestimmten Zeitraum aus. EBIT ist die Abkürzung für englisch: *earnings before interest and taxes*. Das heißt wörtlich übersetzt "Gewinn vor Zinsen und Steuern". Tatsächlich gemeint ist aber der Gewinn vor Finanzergebnis, außerordentlichem Ergebnis und Steuern. Es werden also außerordentliche (einmalige) Kosten und Aufwendungen ebenso ignoriert wie Zinsen, sonstige Finanzierungsaufwendungen oder -erträge und Steuern, weil alle diese Positionen nicht durch die eigentliche betriebliche Tätigkeit entstanden sind. Man spricht hier auch von einer *Bereinigung* des Gewinns oder dem *Herausrechnen* bestimmter Positionen:

Anhand des EBIT können Finanzanalysten und Controller zum Beispiel den betrieblichen Gewinn verschiedener Geschäftsjahre, Quartale oder Unternehmensbereiche direkt vergleichen, ohne dass die Resultate durch schwankende Steuersätze, Zinsaufwendungen oder sonstige außerordentliche Faktoren verzerrt werden. Eine weitere Anwendung ist die Schätzung des Unternehmenswertes mit Hilfe der Multiplikatorenmethode. Die Kennzahlen EBITA und EBITDA rechnen zusätzlich auch die Abschreibungen oder Teile davon aus dem Gewinn heraus. Die **EBIT-Marge** (englisch: *EBIT margin*) ist das Verhältnis von EBIT zu Umsatz.

Ähnlich wie die Umsatzrendite sagt die EBIT-Marge etwas über die Rentabilität eines Unternehmens aus, ist aber wie das EBIT unabhängig von Finanzergebnis, außerordentlichen Positionen und Steuern. Die EBIT-Marge dient häufig als Grundlage für Rentabilitätsziele, zum Beispiel: Erreichen einer EBIT-Marge von mindestens 9% innerhalb der kommenden zwei Geschäftsjahre. Unternehmen mit starken Alleinstellungsmerkmalen erreichen meist eine hohe EBIT-Marge und Umsatzrendite.

EBITDA

Abkürzung für "Earnings before Interest, Taxes, Depreciation and Amortization" beim EBITDA werden neben Zinsen und Steuern außerdem die Abschreibungen herausgerechnet. Zum EBITDA greifen vorzugsweise Unternehmen, die andere Firmen gekauft haben; denn das Ergebnis solcher Firmen würde über die Abschreibungen vermutlich zusammenbrechen. Die Abschreibung des Firmenwertes (auch Goodwill-Abschreibung) erscheint normalerweise in der Gewinn- und Verlustrechnung (G+V) als Aufwandsposten. Das Handelsgesetzbuch (HGB) bietet jedoch zahlreiche Wahlmöglichkeiten: So läßt sich z.B. der Goodwill über das Eigenkapital abschreiben, so daß die Gewinn- und Verlustrechnung nicht belastet wird. EBIT oder EBITDA sind zwar formal klar definierte Größen, doch nach Expertenmei-

nung schließen beide einen wichtigen Aspekt aus - und zwar die Schulden eines Unternehmens: Nach dem Erwerb anderer Unternehmen oder z.B. milliardenteurer UMTS-Lizenzen sitzen viele Firmen auf hohen Schuldenbergen, und wenn dann die Zinslast nicht durch Erlöse bedient werden kann, ist die Liquidität in Gefahr.

EBITDASO: Abkürzung für "Earnings before Interest, Taxes, Depreciation, Amortization and Stock Options". Dabei wird zusätzlich die gerade bei Neue-Markt-Unternehmen beliebte Mitarbeiterbeteiligung ("Stock Options") im Ergebnis nicht berücksichtigt. Professionelle Unternehmensbeobachter halten EBIT und EBITDA für sehr nützliche Messgrößen, die international und branchenweit vergleichbare Kennzahlen unabhängig von nationalen Steuergesetzen und Rechnungslegungen erlauben. EBITDASO ist allerdings eher als ein "Marketing-Gag" zu verstehen, denn Aktienoptionen gehören zum Personalaufwand und sind daher nicht abziehbar.

Goodwill: Das so genannte "Goodwill" wird für das "Vermögen" eines übernommenen Unternehmens bezahlt, das sich nicht in Bilanzzahlen ausdrücken läßt. Neue Technologien und Ideen oder auch ein vorhandener Kundenstamm führten Ende des 20. Jahrhunderts zu Kaufpreisen, die nach dem Börsencrash 2000/2001 sehr oft als dramatisch überhöht galten.

EBIT und **EBITDA** wurden als kaufmännische Vergleichsinstrumente erfunden. Als Führungsinstrumente des Managements missbraucht, hatten sie verheerende Wirkungen: Unternehmenslenker verloren den Zweck ihres Tuns aus den Augen. Kein geringer Prozentsatz an Führungskräften scheint zu glauben, dass die Kenntnis von finanzwirtschaftlichen Mainstream-Kennziffern schon ein Befähigungsausweis sei. Das ist ein gefährlicher Irrtum. Solange für die Performance-Messung nur Ebit verwendet wurde, war das Risiko von fehlerhafter Führung noch begrenzt. Doch auch diese Kennziffer wurde schon missbraucht. Ebit wurde vor dem Anwachsen der Börsenblase niemals dazu benutzt oder empfohlen, ein Unternehmen zu *führen*. Diese Kennziffer wurde ausschließlich eingesetzt, um Unternehmen zu *vergleichen*. Weil jede Firma eine andere Finanzierungs- und Steuersituation hat, war es nötig, ein Brutto- statt ein Netto-Ergebnis zu verwenden, um brauchbare Leistungsvergleiche anstellen zu können. Es mussten also die Zinsen und die Steuern aus dem Ergebnis eliminiert werden.

Die Wiege von Ebit war das so genannte PIMS-Programm (Profit Impact of Market Strategies), ein Strategieforschungsprogramm, das in den sechziger Jahren bei General Electric entwickelt wurde, um die Leistung von unterschiedlichen Geschäftsfeldern beurteilen und vergleichen zu können. Selbstverständlich war immer klar, dass man von einem echten Ergebnis nur *nach* Zinsen und Steuern sprechen konnte und auch erst danach an eine Dividende zu denken war. Was also für den Vergleich erfunden worden war, wurde unter dem Einfluss des Shareholder-Values in den neunziger Jahren zu einem Führungsmaßstab - der erste Schritt zur Falschführung.

Die weiteren Schritte waren vorherbestimmt und unvermeidbar: Es kamen Ebit, Ebitda und so weiter, alles Kennziffern, die aus der Betrachtungswelt von Buchhaltern, Wirtschaftsprüfern und Investmentbankern stammen, **für die Führung eines Unternehmens aber völlig unbrauchbar** sind. Diese finanzwirtschaftlichen Kennziffern mögen in verschiedenen Fällen ihren Nutzen haben. Sie sind aber untauglich für die Führung eines Unternehmens, für jene Funktion, die das Wirtschaftsergebnis überhaupt erst produzieren muss, bevor es dann bewertet werden kann. Alle finanzwirtschaftlichen Kennziffern sind für die Führung höchst problematisch, weil sie den wirklich wesentlichen Dingen des Managements hinterher laufen.

Aus dem inzwischen großen Vorrat an Kennziffern eignet sich für den Führungszweck im Grunde nur eine einzige: EAE - *Earnings after everything*. Erst nachdem alle erforderlichen Rückstellungen vorgenommen sind, alle Reserven gebildet wurden, um auch schlechte Zeiten überstehen zu können, kann man von echten Ergebnissen sprechen. Die eigentliche Fehlentwicklung begann mit der Verwechslung der Betrachtungsweise und Zwecksetzung

der Unternehmensführung mit jener der Investoren und ihrer Consultants. Es war gleichzeitig die Verwechslung des *realwirtschaftlichen* Zwecks eines Unternehmens mit *finanzwirtschaftlichen* Zwecken von Anlegern. Diese Verwechslung öffnete die Tore für eine geschichtlich einmalige Periode der scheinbar legitimen Bilanzmanipulation, Bilanzfälschung, des Betruges am Publikum und der exzessiven Einkommensgestaltung von Managern.

Damit ging gleichzeitig die systematische Schwächung von Unternehmungen einher, was von nicht wenigen Medien als Beweis besonders fortschrittlicher Unternehmensführung hingestellt wurde - Ebit und Ebitda sahen schließlich gar nicht so schlecht aus. Fürwahr, gefährliche Worte.

Gerade Verlust schreibende Unternehmen am Neuen Markt versuchen gerne, mit bestimmten Kennzahlen ihre Bilanzen aufzupolieren, stellt Ulrich Hocker, Hauptgeschäftsführer der Deutschen Schutzvereinigung für Wertpapierbesitz (DSW), fest: "*Doch es gilt der Grundsatz: Gute Bilanzen sind in Wirklichkeit noch besser, schlechte Bilanzen noch schlechter.*" Bei der Bilanzerstellung ergeben sich beträchtliche Ermessensspielräume, zumal sich die hinter den Bilanzzahlen steckenden Daten bereits verschleiern oder schlicht fälschen lassen. Gleichwohl ist etwa die Abschreibungsfrist relativ beliebig; dabei hängen gerade die Nutzungsdauer und Werthaltigkeit immaterieller Vermögensgegenstände (z.B. Patente in der Technologie-Branche oder Filmrechte bei Medienunternehmen) stark von den Markterwartungen ab.

(Vgl. *Fredmund Malik: Gefährliche Worte, in Manager-Magazin vom 16.12.2003*)

EDI / Web-EDI

Electronic Data Interchange (EDI) ist ein elektronischer Datenaustausch zwischen mindestens zwei Partnern. Im SCM wird dazu eine Point-to-Point-Anbindung zwischen dem Lieferanten (der Quelle) und dem Kunden (der Senke) geschaffen. Die Partner steuern ihren elektronischen Datenaustausch über Abrufe, Gutschriften, Rechnungen, Transportdaten oder Bestände. Ein Beispiel für die Verknüpfung der Systeme zwischen Lieferant und Kunde via EDI ist eine automatisierte Lagerhaltung: Wenn beim → **Bestellpunktverfahren** der Meldebestand im Lager des Kunden erreicht ist, löst der Lieferant von selbst eine Warenzustellung aus, ohne dass der Kunde einen Lieferabruf tätigt.

EDI aggregiert sich aus den zwei Bausteinen *Kommunikationssystem* und *Konvertierungssystem*. Symptomatisch für das Kommunikationssystem ist die Verwendung von Protokollen. Eine Mailbox stellt die technische Plattform einer Point-to-Point-Anbindung zwischen den Partnern dar. Internen und externen Usern kann eine Zugangsberechtigung zu dieser Mailbox vergeben werden. Das zweite Modul, das Konvertierungssystem, gewährleistet die Standardisierung der Nachrichtenformate. Ansonsten müßten die Dateien beim Transfer laufend neu konvertiert werden. Bei der Standardisierung von Formaten hat sich weltweit EDIFACT durchgesetzt. Die Bestrebungen zur Erarbeitung einer europäischen Form der Vereinheitlichung münden in der Automobilindustrie in ODETTE.

EDIFACT

Electronic Data Interchange für Administration, Commerce und Transport. Standardisierte Datenformate für Bestellungen, Rechnungen etc. werden branchenübergreifend verwendet.

(Vgl. /2/: *Helfrich, Christian: Praktisches Prozess-Management – Vom PPS-System zum Supply Chain Management. Hanser Verlag, München, Wien 2001*).

Efficient Consumer Response (ECR)

Erweitertes Dienstleistungsangebot eines Produzenten oder Logistikdienstleisters. In der ursprünglichen Form des ECR werden beim Einzel- oder Großhandel täglich die Abverkäufe an der Kasse (Point of sale, POS) elektronisch erfasst und on-line an den Produzenten oder

Dienstleister übermittelt. Dieser kann dann wiederum durch ein geschicktes (→) Category Management den Bedarf ermitteln und den Händler ohne sein Zutun beliefern und damit das Sortiment wieder auffüllen. Hierdurch wird eine optimale Nutzung der Verkaufsflächen des Handels gewährleistet.

Efficient Consumer Response (ECR) stellt eine kundenorientierte und ganzheitliche Betrachtungsweise der Prozesskette dar, in der alle Beteiligten zusammenarbeiten. Das primäre Ziel von ECR besteht darin, die Voraussetzungen und Techniken für eine kooperative Zusammenarbeit zwischen Handel und Hersteller zur besseren Erfüllung der Konsumentenbedürfnisse zu schaffen. ECR führt zur Sicherstellung eines kontinuierlichen Waren- und Datenflusses, zur Gestaltung eines optimalen Sortiments bei einer gleichzeitigen Bestandsminderung und einer Vermeidung von Vorratslücken. Inhaltlich bedeutet ECR eine lückenlose Integration der Informations- und Versorgungskette durch Implementierung neuer Abläufe bei Hersteller und Handel. Umgesetzt bedeutet dies, dass z.B. aus den Absatzdaten einzelner Produkte über moderne Informationstechnologien Bestellungen generiert werden, die genau an den Verbrauch dieser Produkte angepasst sind ('selling to the scanner').

Für ECR müssen folgende Voraussetzungen geschaffen werden:

- die konsequente Anwendung von EDI
- die Nutzung der EAN-Standards (EAN, ILN, EAN128 und NVE) für die

Stammdaten ohne Widersprüchlichkeiten und nur wenige Redundanzen.

- der Einsatz von Scannerkassen und die Nutzung der POS-Daten
- die Anwendung von Systemen wie Computer Assisted Ordering.

Zur erfolgreichen Realisierung von ECR ist zusätzlich jedoch auch ein grundlegendes Umdenken notwendig. Das Vertrauen zwischen den Kooperationspartnern bildet die Grundvoraussetzung für die ECR-Umsetzung. ECR bedingt ressortübergreifende Zuständigkeiten und Verantwortlichkeiten für die Steuerung der Warenflüsse und impliziert damit auch radikale organisatorische Veränderungen bei Hersteller und Handel.

(Vgl. /2/: Helfrich, Christian: Praktisches Prozess-Management – Vom PPS-System zum Supply Chain Management. Hanser Verlag, München, Wien 2001).

Einfacher Werkzeugwechsel (One-touch Exchange of Dies)

Die Reduktion der Rüstarbeiten auf einen einzigen Arbeitsschritt.

Einfachautomatisierung (auch → LCIA)

Automatisierung einer manuellen Tätigkeit mit einfachsten Mitteln im Eigenbau. Vorhandene manuelle Tätigkeiten werden zunächst –mitunter in mehreren Schritten- erleichtert und standardisiert (→ standardisierte Arbeitsabläufe). Das dadurch gewonnene firmeneigene Know-how wird schließlich auf ein simples Gerät übertragen, den Einfachautomaten. Ein Einfachautomat ist so anzulegen, dass er im NIO-Fall anhält und die Weiterbearbeitung des NIO-Werkstücks so verhindert wird.

Ein-Griff-Messlehre

Ein einfaches Messinstrument, das optimal auf das zu messende Werkstück angepasst ist und mit „einem Handgriff“ zu bedienen ist. Es muss nichts eingestellt werden, die Lehre braucht nur an das Werkstück angelegt zu werden. Ferner brauchen keine Zahlenwerte abgelesen und interpretiert zu werden, da die Skala in Rot- und Grünbereich unterteilt ist: grün bedeutet IO, Rot bedeutet NIO.

(Vgl. /15/: Takeda, Hitoshi, LCIA - Low Cost Intelligent Automation. Produktivitätsvorteile durch Einfachautomatisierung. Frankfurt 2004)

Ein-Griff-Umrüsten

Umrüstvorgang, der mit „einem Handgriff“ zu bewerkstelligen ist. Die Betriebsmittel müssen so ausgelegt werden, dass keine Justiertätigkeiten für das Umrüsten erforderlich sind: Das erste neue Teil nach dem Rüstvorgang muss ein IO-Teil sein.

(Vgl. /15/: Takeda, Hitoshi, LCIA - Low Cost Intelligent Automation. Produktivitätsvorteile durch Einfachautomatisierung. Frankfurt 2004)

Einfache und sichere Technik

Um eine hohe Verfügbarkeit sicherzustellen, kommen im allgemeinen einfache und zuverlässige, vor Ort beherrschbare Techniken und Systeme zum Einsatz - insbesondere dort, wo Menschen Maschinen bedienen. Dies gilt ebenso für verkettete automatische Anlagen. Eher wird eine sichere Low-Tech-Anlage bevorzugt, die langsamer aber völlig gleichmäßig läuft, als eine High-Tech-Maschine, die zwar schnell läuft aber gegebenenfalls eher zum Ausfallen neigt und demzufolge einen erhöhten Bedarf an Entkopplungspuffern erforderlich macht. Die Tendenz geht natürlich auch in Japan zu komplexen automatischen Anlagen, die allerdings auf hohe Zuverlässigkeit und gleichmäßiges Arbeiten getrimmt sind. Prototypen und Unikate werden möglichst vermieden.

Einrichteblatt mit Werkzeug- und Aufspannplan

Damit die im NC-Programm programmierte Bearbeitung von der CNC-Maschine auch exakt ausgeführt wird, muss die Werkzeugmaschine entsprechend eingerichtet werden; d.h. die richtigen Werkzeuge müssen eingesetzt und das Werkstück muss lagerichtig eingespannt werden. Dazu dienen Einrichteblatt mit Werkzeug- und Aufspannplan, die der Programmierer entweder aus der Arbeitsvorbereitung übernimmt oder selbst erstellt.

Das Einrichteblatt enthält folgendes:

- genaue Rohteilabmessungen,
- genaue Werkzeugbeschreibungen (WZ-System, Wendeschneidplatte) mit Angabe der Platznummern in der Werkzeugwechseleinrichtung;
- Angabe der Spannmittel (evtl. Sondervorrichtung);
- Lage des Werkstücks (insbesondere des Werkstücknullpunktes) im Arbeitsraum mit Angabe von Anschlagpunkten und Programmstartpunkt;
- Angaben über Kühlmittel;
- Spezielle Zahlenwerte, die in die Steuerung einzugeben sind, wie:
 - Werkzeugmaße,
 - Werkzeugkorrekturwerte,
 - Drehzahlbegrenzungen,
 - Arbeitsraumbegrenzungen (Schutzzonen),
 - Null- und Bezugspunkte (z.B. WZ-Wechselepunkt),
 - einzusetzende Messmittel.

Einrichteblatt, Werkzeugplan und Aufspannplan können entweder in einem Formular zusammengefasst sein oder aus getrennten Formularen bestehen, je nachdem wie umfangreich die jeweiligen Informationen sind.

Einschränkung (Constraint)

Stationen oder Prozesse, die die Produktionsleistung des gesamten Systems mindern (Engpässe).

Einstellige Werkzeugwechselzeit (→ SMED, Single-minute Exchange of Dies)

Umrüsten einer Maschine in weniger als 10 Minuten: es gilt die Zeit zwischen dem letzten guten Teil einer Serie bis zum ersten guten Teil der nächsten Serie. Synonym: "Einstellige Rüstzeit".

Einstückfließfertigung (One-Piece-Flow)

Ein Fertigungskonzept, bei dem jeweils nur ein Teil von einer zur nächsten Arbeitsstation wandert, ohne dass sich dazwischen Bestände bilden können (vgl- → One-Piece-Flow).

Einzelstück(satz)fluss

Form der Fertigung, bei der ein Werkstück zusammen mit allen zu montierenden Bauteilen als vorkommissionierter Bausatz durch eine Montagelinie fließt. Diese Form der Fertigung ist besonders für Linien geeignet, an der zahlreiche Varianten in geringen Stückzahlen gefertigt werden. Diese Fertigungsweise ermöglicht minimale Durchlaufzeiten (optimaler Cash-Flow) und schnelles, zielgenaues Reagieren auf Probleme und beugt menschlichen Fehlern durch Bauteilverwechslung vor (optimale Qualität).

Der Aufbau von U-Linien sowie der Einsatz von akustischen und optischen Warnsystemen (→ pick to light, Andon, etc.) sind wesentliche Voraussetzungen des Einzelstücksatzflusses und gelten für den Bereich, während der Aufbau der (→) Fließfertigung das gesamte Werk betrifft. Dabei sind standardisierte Pufferbestände sowie Wartepositionen wichtige Schlüsselbegriffe. Durch das Prinzip des gleichzeitigen Startens und Anhaltens an festgelegten Positionen der Montage- bzw. Fertigungslinien sowie durch eine AB-Steuerung wird der Einzelstück(satz)fluss vervollkommenet.

Der (→) Schrittmacher spielt hierbei eine wichtige Rolle. Die Reduzierung der Durchlaufzeit bei der Produktion ist das wichtigste Ziel. Es gilt, alle Dinge und Gegenstände in einen Einzelstück(satz)fluss zu bringen. Der Aufbau eines Einzelstück(satz)flusses hat Priorität vor der Einführung einer Produktion in Taktzeit, dem (→) Stückzahlenmanagement und der Einführung der (→) standardisierten Arbeit. Die Einführung von (→) Kanban ist noch weit entfernt. Sie wäre zu diesem Zeitpunkt völlig verfehlt. Es kommt zunächst darauf an, ein System aufzubauen, in dem man mit Gewissheit im Einzelstückfluss produzieren kann. Hierdurch wird die Notwendigkeit für den nächsten Schritt, dem Aufbau einer Fließfertigung, offensichtlich. Darüber hinaus wird der enge Zusammenhang zur Qualität und den Anlagen verständlich.

(Vgl. /16/ Takeda, Hitoshi: Das Synchrones Produktionssystem. 3. Auflg. Frankfurt 2004)

Einzelstückfluss

Form der Fertigung, bei der ein Werkstück nach der Bearbeitung sofort an den nächsten Prozess weitergegeben wird, um dort bearbeitet zu werden. Das bedeutet, dass vor einem Prozessschritt maximal 1 Werkstück bereitliegt – es gibt anders als bei der losweisen Fertigung, keine Puffer zwischen den Prozessschritten. Steht der nachgelagerte Prozessschritt still, darf der vorgelagerte nicht weiter produzieren. Diese Fertigungsweise ermöglicht minimale Durchlaufzeiten (optimaler Cash-Flow) und schnelles, zielgenaues Reagieren auf Probleme (Qualität).

(Vgl. /15/: Takeda, Hitoshi, LCIA - Low Cost Intelligent Automation. Produktivitätsvorteile durch Einfachautomatisierung. Frankfurt 2004)

Einkauf

Der Einkauf umfaßt operative, abwickelnde Tätigkeiten. Der Einkäufer beschäftigt sich beispielsweise mit Anfragen, Bestellungen, Marktforschung, Angebotsvergleichen, Lieferantenauswahl und Preisverhandlungen.

(Vgl. /6/: Werner, Hartmut: *Supply Chain Management – Grundlagen, Strategien, Instrumente und Controlling*. Gabler, Wiesbaden 2002)

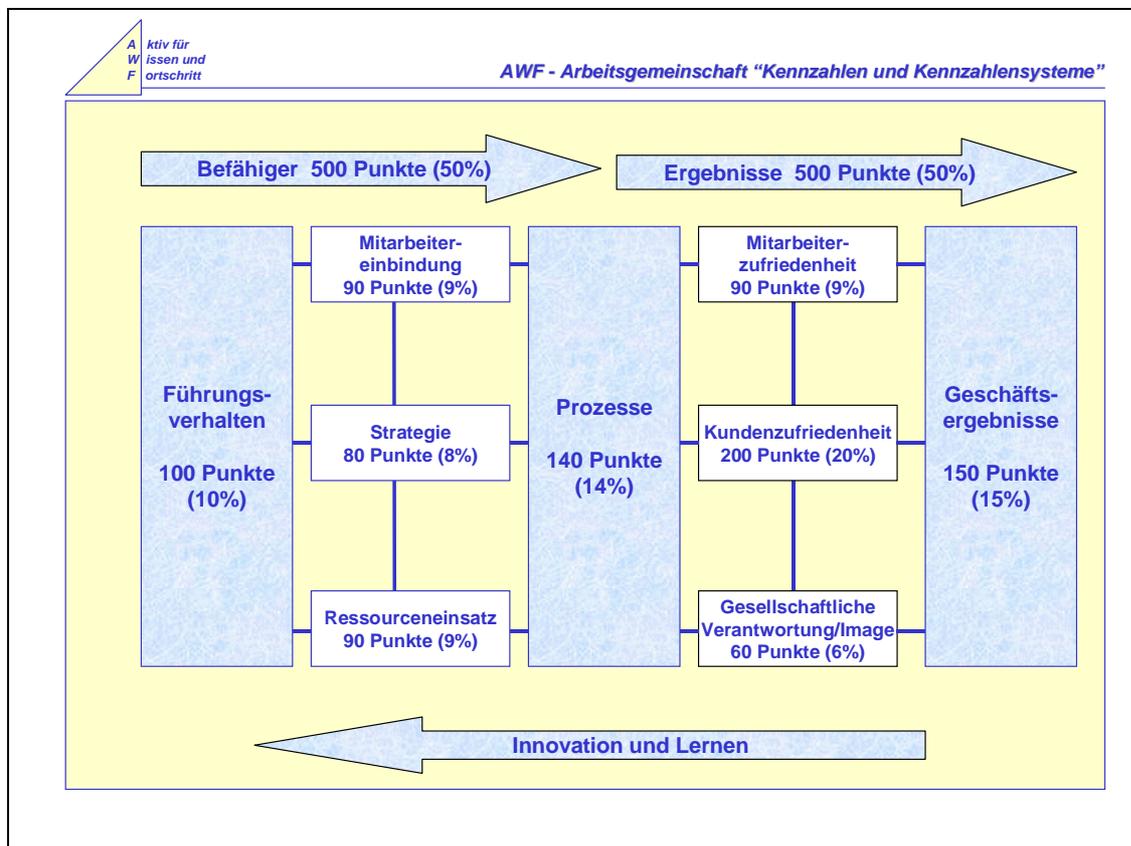
Effektivität und Effizienz

Effektivität bedeutet, *die richtigen Dinge zu tun*. Effizienz meint, *die Dinge richtig zu tun*. Die Effektivität ist strategisch geprägt, und sie orientiert sich an der Erfolgswirksamkeit von Handlungen. Eine Effizienz bezieht sich auf die Erzielung einer günstigen Kosten-Nutzen-Relation strategisch definierter Maßnahmen, sie ist operativ ausgelegt. Das primäre Anliegen im (→) Supply Chain Management besteht darin, **die richtigen Dinge richtig zu tun**. Eine Unternehmung kann effektiv sein („auf das richtige Pferd setzen“), ohne sich durch eine Effizienz auszuzeichnen („ohne dieses Pferd richtig zu reiten“).

(Vgl. /6/: Werner, Hartmut: *Supply Chain Management – Grundlagen, Strategien, Instrumente und Controlling*. Gabler, Wiesbaden 2002)

EFQM-Modell

Ziel des Modells ist die umfassende Verbesserung der Qualität, Identifikation von Qualität als Wettbewerbsvorteil, Verbesserung der Weltmarktposition von europäischen Unternehmen, Verfügbarmachung von „Best-Practice“ Erfahrungen; Förderung umfassender Qualität als zentrales Unternehmensziel. Der Kerngedanke des Modells ist die gezielte Analyse von Stärken und Schwächen. Bestimmung der Position des eigenen Unternehmens anhand eines vorgelegten Kataloges zur Selbstbewertung. Das offizielle Dokument zur Selbstbewertung verweist auf eine Bandbreite von Methoden. Initiierung eines kontinuierlichen Verbesserungsprozesses. Bestimmung über das Jahr erzielten Fortschritten. Vergleichmöglichkeiten mit anderen Unternehmen. Möglichkeit der Übernahme erfolgreich eingesetzter Konzepte für das eigene Unternehmen.



Aufbau des EFQM-Modelles

Anfang der 90iger Jahre kam das Wissen um die Erfolge der Anwendung des amerikanischen Malcolm Baldrige National Quality Awards (MBNQA) nach Europa, wo daraufhin beschlossen wurde, eine ähnliche Institution mit dem 'European Quality Award' (EQA) zu schaffen. Das führte zur Gründung der EFQM, der European Foundation for Quality Management, in der sich eine Reihe unterschiedlicher namhafter Unternehmen zusammenfanden und das europäische Gegenstück zum MBNQA, den European Quality Award ins Leben riefen. Diese Vereinigung von Spitzenunternehmen Europas hielt es für notwendig, im Konkurrenzkampf der Weltmärkte ein eigenes Programm zur Erhöhung der eigenen Wettbewerbsfähigkeit ins Leben zu rufen. Grundtenor der Zielsetzung ist die Verbreitung von Total Quality Management in Europa mit dem Ziel, die Stellung der europäischen Industrie auf dem Weltmarkt zu festigen und auszubauen.

Das Grundschema des EFQM- Modells basiert auf den drei fundamentalen Säulen von TQM - nämlich die gleichzeitige Betrachtung von **Menschen, Prozessen und Ergebnissen** und hat damit einen ähnlichen ganzheitlichen Ansatz wie die (→) Balanced Scorecard oder das (→) Benchmarking. Bei dem Modell kommt es darauf an, Mitarbeiter so in die Prozesse einzubinden, dass das Unternehmen seine Ergebniserzielung permanent verbessern kann. Das führt zu dem Gesamtaufbau des Modells mit seinen neun Kriterien, die den Komplettumfang des Modells ergeben.

Im obigen Bild sind die drei Hauptsäulen in den senkrechten Kästen zu erkennen, die die Grundbestandteile des Modells bilden. Die jeweils dazwischenliegenden, waagerechten Kästen sind eine weitere Unterteilung und geben an, mit welchen Mitteln die Umsetzung des Modells erreicht werden soll und welche Zwischenergebnisse dafür erforderlich sind. Grundsätzlich erklärt das Modell, dass Kundenzufriedenheit, Mitarbeiterzufriedenheit und der Einfluss auf die Gesellschaft erreicht werden durch Führung mit Hilfe von Politik und Strategie, Mitarbeiterorientierung und Management von Ressourcen, was schließlich mit Hilfe von geeigneten Geschäftsprozessen zu Excellence in den Unternehmensergebnissen führt.

Als zweites ist zu ersehen, dass das Modell in zwei große Abschnitte eingeteilt ist in **Befähiger** und **Ergebnisse**, die jeweils die Hälfte des Gesamtmodells in der Bewertung ausmachen. Dies ist eines der fundamentalen Erkenntnisse des TQM- Modells, dass es nicht ausreicht, Ergebnisse zu managen, sondern dass es erforderlich ist, die Vorgehensweise dazu (die Befähiger) einzubeziehen. Deshalb wird auch die Hälfte der Gewichtung auf die Vorgehensweise gelegt, obwohl es Ergebnisse sind, die letztlich erreicht werden sollen. Mit den Ergebnissen wird definiert, *was* die Organisation erreicht hat und erreichen will, mit den Befähigern, *wie* sie dabei vorgehen will und mit welchen Mitteln und Wegen sie die Ergebnisse erarbeiten will.

Eine weitere Differenzierung erfolgt durch die *relative Gewichtung* der einzelnen Kriterien, wie sie in Prozentzahlen in den einzelnen Kriterienkästen dargestellt sind. Die Prozentzahlen ergeben zusammen 100 % und geben somit den relativen Anteil des Einzelkriteriums am Gesamtmodell an. *Ergebnisse* sind das Hauptziel, die das Unternehmen erreichen will. Sie sind mit 15 % am Gesamtmodell beteiligt. Ergebnisse aus den Geschäftsprozessen ermöglichen alle weiteren Aktivitäten von Investitionen bis Erhaltung der Arbeitsplätze.

Das Kriterium **Kunden** ist mit der höchsten Einzelgewichtung von 20 % versehen. Der Grund dieser hohen Gewichtung liegt in der Struktur des Modells begründet: Kundenzufriedenheit ist als das bestgeeignete Instrumentarium zur Erreichung von Unternehmensergebnissen angesehen. Mit Kundenzufriedenheit wird hier die langfristige Kundenzufriedenheit gemeint, d.h. dass der Kunde langfristig an das Unternehmen gebunden bleibt und nicht nur mit dem Produkt, sondern auch mit allen Dienstleistungen und dem Verhalten des Unternehmens zufrieden ist.

Diese Denklinie wird fortgesetzt, indem Kundenzufriedenheit als in hohem Maße von der Haltung der **Mitarbeiter** abgeleitet wird, die deshalb mit 9% am Gesamtmodell angesetzt wird. Im Zeitalter des globalen Austausches von Technik und Arbeitsweisen spielen diese Gesichtspunkte heute eine eher untergeordnete Rolle im Vergleich zur Zufriedenheit der Mitarbeiter, die vom Unternehmen immer wieder herbeigeführt werden muss. Da auch immer mehr Produkte dienstleistungsabhängig sind, d.h. direkt vom Verhalten der Mitarbeiter, wird dieser Aspekt als eigenes Kriterium behandelt.

Heutzutage kann es sich kein Unternehmen mehr leisten, trotz guter Produkte, gesellschaftlich nicht seine Verantwortung bzgl. Umwelt oder sozialen Verhaltens wahrzunehmen. Die Ergebnisse, die in Bezug auf die **Gesellschaft** erzielt werden, werden deshalb mit 8% im Modell bewertet. Ein Unternehmen, das ein schlechtes Image bzgl. Umwelt hat, wird es schwerer haben, seine Produkte zu vertreiben, als ein Unternehmen mit gleich guten Produkten, aber besserem Umweltimage. Bei den Ergebnissen werden tatsächliche Zahlen finanzieller und nicht-finanzieller Art bewertet und damit die **Qualität der Ergebnisse**. Insbesondere wird bei Ergebnissen verlangt, dass *positive Trends* aus den Ergebnissen abgelesen werden können. Das setzt erst einmal voraus, dass Ergebnissen über mehrere Jahre vorhanden sind, um einen Trend überhaupt erkennen zu können.

Der zweite große Aspekt bei der Qualität der Ergebnisse ist der Vergleich mit anderen Größen. Als erstes kommt natürlich ein Vergleich mit der *eigenen Zielsetzung* in Betracht, was wiederum voraussetzt, dass eine derartige Zielsetzung überhaupt getroffen wurde. D.h., dass für die angegebenen Daten mittel- und längerfristige Ziele erarbeitet und sinnvoll festgesetzt werden. Sinnvoll deshalb, weil sie so angesetzt werden müssen, dass sie auf der einen Seite ehrgeizig genug sind auf der anderen Seite auch eine Realisierungschance beinhalten.

Der zweite große Vergleich ist mit Ergebnissen anderer Unternehmen, insbesondere in erster Linie der Wettbewerber aber auch branchenübergreifend mit den weltbesten Unternehmen. Diese sogenannten **Benchmarkingdaten** sind sozusagen die hohe Schule der Ergebnisbetrachtung, da sie gestatten, sich mit Wettbewerbern und Weltbesten zu vergleichen und damit die eigene Position am Gesamtmarkt darzustellen und zu beurteilen. Schließlich wird die *Relevanz* der dargestellten Ergebnisse auch dahingehend untersucht, ob deren Aussage im Hinblick auf eine TQM-Anwendung verstanden wird. Hierbei ist also insbesondere die Interpretation der Ergebnisse gefragt und damit ihre Rückführung auf die Prozesse, um diese zu verbessern. Inwieweit der **Umfang** der Ergebnisse auf das gesamte Unternehmen anzuwenden ist, wird im letzten Beurteilungskomplex festgestellt, wo es vor allen Dingen darauf ankommt, dass sämtliche Unternehmensbereiche abgedeckt sind, d.h. ob Ergebnisse für alle Unternehmensbereiche vorliegen und ob alle relevanten Messgrößen mit Ergebnissen belegt sind.

Aus der Erkenntnis heraus, dass Ergebnisse nur durch entsprechende Prozesse erzielt werden können, werden die übrigen 50 % des Modells für die **Befähiger** angesetzt. Einer der wichtigsten Befähiger hat nicht von ungefähr 'Prozesse' als direkte Kriterienbezeichnung. Die Differenzierung in 'Befähiger' und 'Ergebnisse' ist sehr wichtig, da Ergebnisse allein immer nur Informationen über die Vergangenheit liefern. Erst durch die Behandlung von Prozessen erarbeitet man sich Informationen über die Zukunft. Das größte Einzelkriterium ist deshalb die Säule **Prozesse** mit 14 % und unterstreicht die wesentliche Bedeutung dieses Denkansatzes wenn es darum geht, zu beschreiben, wie Ergebnisse erzielt werden sollen. Es umfasst alle wesentlichen Fragen, die mit Prozessen verbunden werden können

Prozesse laufen nicht von alleine, sondern werden durch Menschen betrieben, weshalb die **Mitarbeiter** mit 9% Gewichtung als wichtiges Kriterium angesehen werden. Die Beteiligung der Mitarbeiter an der Gesamtaufgabe des Unternehmens und ihre damit verbundene Bevollmächtigung zur Durchführung eigenständiger Aufgaben ist eine der Hauptgesichtspunkte in diesem Kriterium; dies aus der Erkenntnis heraus, dass es nicht möglich ist, alle

Einzelheiten zu reglementieren und zu verwalten und sich somit mehr auf die Eigeninitiative und das Verantwortungsbewußtsein des Einzelnen verlassen zu müssen.

Das Kriterium **Ressourceneinsatz** mit ebenfalls 9% ist im Unternehmen wichtig, weil Mittel und Wege bereitgestellt werden müssen, um die geforderten Aufgaben durchzuführen. Darüber hinaus behandelt es den sorgfältigen Umgang mit finanziellen und nicht-finanziellen Ressourcen, wozu z.B. Informationen sowie insbesondere auch Lieferanten, die jedes Unternehmen hat, gehören. Partner in verschiedenen Positionen spielen eine wesentliche Rolle im Unternehmensgeschehen, sei es als Lieferant, als Kooperationspartner, als Lizenznehmer oder in anderen Eigenschaften.

Politik und Strategie (8%) können als 'Ausführungsbestimmung' zum Führungsverhalten angesehen werden, da Politik und Strategie weitgehend durch die Führung formuliert ist. Dabei ist es auch besonders wichtig, wie Politik und Strategie auf die Gesamtorganisation ausgedehnt werden, damit 'alle am gleichen Strang ziehen'.

Führung ist der übergeordnete Aspekt und soll deshalb Elemente des gesamten Modells im Führungsverhalten des Managements und Topmanagements widerspiegeln. Die Führung mit 10 % als zweithöchstes Befähiger-Kriterium deutet an, wie wichtig eine generelle Orientierung durch die Führung im Unternehmen ist und vorgelebt werden muss.

Die grundsätzliche Fragestellung bei allen Befähiger-Kriterien ist immer in der Form **Wie wird etwas gemacht?** D.h. nicht die Frage nach dem 'Was' wird gestellt, vielmehr wird unterstellt, dass etwas vorhanden ist, und somit wird gefragt, wie dieses vorhandene in der Regel verbessert, gemanagt und anderweitig im Rahmen der Modellvorgaben benutzt wird. Obwohl vordergründig damit nur ein geringer Unterschied besteht, ist jedoch die Unterscheidung in 'was' und 'wie' fundamental. Es ist wesentlich schwieriger, darzustellen, wie etwas gemacht wird und zu begründen warum es so und nicht anders gemacht wird, als schlicht Fakten und Ergebnisse aufzuzählen. Hierin liegt eine der größten Anforderungen an die Erfüllung der Modellvorgaben.

Die *Angemessenheit* der verwendeten Methoden, Instrumente und Techniken wird deshalb bewertet, da sie je nach Art des Unternehmens und der Branche unterschiedlich sein können. Was für einen Hersteller ein normaler gesunder Ansatz ist, ist für einen anderen entweder exotisch oder bei einem dritten veralteter Stand der Technik. Beide Extreme müssen unter die Lupe genommen werden und es muss sichergestellt werden, dass die verwendeten Methoden bei dem jeweiligen Bewerber, -aber auch nach dem Stand der Technik-, angemessen sind. Man will TQM-Handlungsweisen nicht als aufgepöppelte zusätzliche Vorgehensweisen im Unternehmen verstanden wissen, sondern sie sollten immer Teil der normalen Arbeitsabläufe sein. Es ist plausibel, dass das schon deshalb notwendig ist, um nicht zusätzlichen Aufwand im Unternehmen zu erzeugen, geschweige denn, zwei verschiedene Vorgehensweisen zu etablieren, denen unterschiedlich gefolgt wird. Deshalb wird auf *Integration* in allen Phasen der Betriebsabläufe Wert gelegt. Bei Integration wird nicht nur die Verbreitung im eigenen Unternehmen, sondern auch die Ausdehnung bei anderen Unternehmen, insbesondere mit Lieferanten beurteilt. Ein gemeinsames Datensystem zwischen Lieferant und Kunde wird deshalb als ein positives Element der Integration angesehen.

Während das Vorgehen im wesentlichen die Art und Weise wie vorgegangen wird hinterfragt, beurteilt der zweite Aspekt, die *Umsetzung*, in welchem Maße eine Maßnahme im Unternehmen ein- und durchgeführt wird, d.h., ob es in wenigen, in vielen, oder in allen Bereichen des Unternehmens angewendet wird. Insbesondere wird dabei beurteilt, ob alle relevanten Ebenen eines Unternehmens einbezogen sind, d.h., ob z.B. eine gewisse TQM-Praxis nicht nur in der Unternehmensleitung gelebt wird, sondern auch vor Ort, wo die einzelnen Tätigkeiten verrichtet werden, und dies bezeichnet man mit vertikaler Verbreitung über alle Hierarchieebenen. Dementsprechend gibt es auch eine horizontale Verbreitung über alle Bereiche des Unternehmens, d.h., ob TQM nur in einem Bereich - z.B. in der Entwicklung -

nicht aber im Vertrieb praktiziert wird; erwünscht ist natürlich die gleichmäßig verteilte Umsetzung in **alle** Bereiche des Unternehmens. Noch wichtiger ist die Ausdehnung auf Prozesse, die quer durch die Bereiche laufen, denn Prozesse überspringen Bereichsgrenzen auf natürliche Weise. Die Anwendung von TQM- Vorgehensweisen auf Geschäftsprozesse, stellt deshalb einen höheren Grad der Umsetzung dar als die Umsetzung jeweils in einzelnen Bereichen. Schließlich wird noch beurteilt, ob alle Produkte und Dienstleistungen eines Unternehmens einbezogen sind oder ob nur in einzelnen Produktparten eine Umsetzung erfolgt ist. Die Umsetzung soll *systematisch* erfolgen und so angelegt sein, dass die im Unternehmen praktizierte Politik und Strategie mit dem jeweiligen Vorgehen unterstützt wird. Systematisch bedeutet immer das Vorhandensein einer definierten Vorgehensweise, die über dies darauf ausgelegt ist, dass sie zukünftige Abläufe in der gewünschten Richtung sicherstellt. Die typischen Feuerwehrationen zur Verhütung von Schlimmerem, haben hier keine Chance positiv bewertet zu werden.

Wichtig ist das Vorhandensein von Überprüfungszyklen im Sinne eines Regelkreises. Der ständige *Review* einer Vorgehensweise ist erforderlich, um die oben erwähnte präventive Handlung erzeugen zu können. Ohne Feedback keine Prozessverbesserung.

Die Überprüfung führen ausgebildete EFQM-Assessoren anhand eines Fragekataloges durch, in der Regel in dem zwei Faktoren miteinander verglichen werden, z.B. angewandte Methoden im Vorgehen und Breite der Anwendung des Vorgehens, seine Umsetzung. Die Bewertung stützt sich auf alle Kennzahlenarten, wobei Werteskalen verstärkt genutzt werden, beispielsweise bei der Mitarbeiterzufriedenheit. Diese steht mit 2 Kriterien im EFQM-Modell: Mitarbeiterführung und Mitarbeiterzufriedenheit, wobei es wichtig ist, die Zufriedenheit aus Sicht der Mitarbeiter zu betrachten.

(Vgl. /14/: AWF (Hrsg.) Praktischer Einsatz von Kennzahlen und Kennzahlensystemen in der Produktion. AWF-Selbstverlag. Eschborn 2004)

Electronic Commerce (EC)

Electronic Commerce ist der elektronische Austausch von strukturierten und unstrukturierten Geschäftsnachrichten zwischen DV-Anwendungssystemen beziehungsweise Personen unter Anwendung unterschiedlicher Technologien (z.B. EDI, E-Mail, Internet/WWW etc.).

Es geht im wesentlichen darum, eine technologieunterstützte Vollendung der normalen Kunden/Lieferanten-Beziehung zu erreichen, in der neuartige Wege für Kunden aufgetan werden, die Produkthersteller zu erreichen, ohne Mittelsmänner (z.B. Handel) zu benötigen.

(Vgl. /2/: Helfrich, Christian: Praktisches Prozess-Management – Vom PPS-System zum Supply Chain Management. Hanser Verlag, München, Wien 2001).

Electronic Data Interchange (EDI)

Unter EDI wird der Austausch strukturierter Geschäftsdaten (z.B. Rechnungen, Bestellungen), durch die Verwendung standardisierter Formate (z.B. EDIFACT, EAN-COM), von Applikation zu Applikation (PPS, Finanzbuchhaltung), unter Nutzung von öffentlichen oder privaten Netzen (z.B. Telebox400, IBM, GE) verstanden. Wird EDI über TCP/IP-Protokolle betrieben, bezeichnet man ihn oft als Web-EDI.

Durch die Anwendung des elektronischen Datenaustausches kann folgender Nutzen erzielt werden:

- Langfristige Wettbewerbsfähigkeit,
- Unternehmenssicherung,
- Optimierung interner und externer Geschäftsprozesse,
- Verbesserter Kundenservice im Sinne des TQM-Gedankens,
- Wieder- oder Neuaufnahme von Geschäftsbeziehungen,
- Reduzierung von Fehlern, da keine Medienbrüche mehr vorkommen,
- Einsparung manueller Tätigkeiten (Lean Gedanke),
- Kostenreduktion,

- Einsparung von Papier, Formularen, Druckkosten, Porti etc.
(Vgl. /2/: Helfrich, Christian: *Praktisches Prozess-Management – Vom PPS-System zum Supply Chain Management*. Hanser Verlag, München, Wien 2001).

Electronic Procurement (EP)

Unter Electronic Procurement (Elektronische Beschaffung) versteht man die aufwandsarme Beschaffung hauptsächlich von (→) C-Teilen durch ein Unternehmen. Dies wird mehrheitlich durch elektronische Anbieterkataloge unterstützt, die im Intranet zu on-line shops zusammengefasst werden. Auf diese Kataloge hat dann eine erweiterte Anzahl von Mitarbeitern Zugriff, wodurch eine Dezentralisierung der Beschaffung erreicht wird und die Mitarbeiter der Beschaffungsabteilung entlastet werden können.

Grund für diese Maßnahme ist, dass Beschaffungsvorgänge für C-Teile z.T. deutlich höhere interne Kosten verursachen, als die beschafften Teile selbst. Beispielsweise rechnet die Deutsche Telekom mit ca. 100-125 Euro pro Beschaffungsvorgang. Laut Forrester Research schlagen elektronisch abgewickelte Bestellungen nur mit ca. 7,00 Euro zu Buche.

Die Bedeutung des Themas wird auch daran deutlich, wenn man sich vor Augen führt, dass C-Teile deutlich mehr umfassen als lediglich DIN- und Normteile. Zu E-Procurement-fähigen C-Teilen gehören z. B. auch:

- Büromaterial (Papier, Visitenkarten, Möbel, ...),
- Personalcomputer und Peripheriegeräte,
- Reisen (Flug, Bahn, Auto, Hotels) inkl. Abrechnung,
- Catering,
- Literatur,
- Reinigungsmittel/Hygieneartikel,
- Werkzeuge.

(Vgl. /2/: Helfrich, Christian: *Praktisches Prozess-Management – Vom PPS-System zum Supply Chain Management*. Hanser Verlag, München, Wien 2001).

Elektronische Lieferketten

Die elektronischen Lieferketten stellen eine **Front-End-Back-End-Beziehung** dar. Als Front-End-Systeme dient das Internet, Extranet oder Intranet. Das Back-End-Modul ist das Supply Chain Management, welches die reibungslosen Abläufe von physischen Prozessen (die Zustellung der elektronisch geordneten Waren) sowie von Geld- und Informationsströmen gewährleisten soll.

Elektronischer Kanban

Kanban ist eine dezentrale Produktionssteuerung, die auf dem Pull-Prinzip basiert. Das bedeutet, eine Produktion wird nur durch Verbrauch in der nachgelagerten Stelle ausgelöst; Ausgangspunkt für einen Fertigungsauftrag ist somit der Kunde - die Produktion erfolgt kundenorientiert. Die Produktion funktioniert über Selbststeuerung der Mitarbeiter in der Fertigung durch klare Regeln und visuelle Anzeigen (Kanban-Tafel, Kanban-Karte, Behälter, Bodenmarkierungen, etc.). Durch eine *elektronische Unterstützung* (SAP, IKS, el/ka/sy, u.a.) kann der Einsatzbereich von Kanban erweitert werden. Selbst bei großen räumlichen Entfernungen oder einer hohen Variantenvielfalt kann diese Steuerungsphilosophie durch einen Elektronischen Kanban realisiert werden.

Warum elektronischer Kanban?

- Eliminierung vieler nicht-wertschöpfender Tätigkeiten in einem manuellen (Karten) Kanban System;
- Reduzierung von potenziellen Fehlerquellen;
- Schaffung einer deutlich höheren Transparenz über Bestände, Aufträge, Engpässe etc.;

- Standardisierung der Kanban Prozesse;
- Deutliche Reduzierung der Informationszeiten und Verkürzung der Informationswege;
- Kontinuierliche Verbesserung der Kanban Parameter und somit auch der Bestände, Lieferzeiten und Liefertreue.

Kanban-Tool in SAP R/3: Im klassischen Kanban-Verfahren wird eine Lieferung angestoßen, indem der Arbeitsplatz, der ein Material benötigt, eine Karte (japanisch KANBAN) zum Lieferanten sendet. Diese enthält die Information, was in welcher Menge wohin geliefert werden soll. Übertragen auf den elektronischen Geschäftsverkehr, lassen sich mit diesem Verfahren logistische Prozesse effizient und schlank steuern.

Die Fertigung signalisiert Materialbedarf. Nach wie vor sendet das Unternehmen „XYZ“ einmal wöchentlich per Datenfernübertragung (DFÜ) Lieferpläne an die in das KANBAN-Verfahren eingebundenen Lieferanten. Daraus ergibt sich eine bestimmte Anzahl an Transportbehältnissen, deren Füllmenge bezogen auf das jeweilige Material vordefiniert ist. Für eine definierte Anzahl von Komponenten existieren Kanban-Stammsätze. Sie bestehen aus den Informationen, die im klassischen Verfahren auf den Karten zu lesen sind. Neben der Anzahl der Behälter, der Füllmenge und dem Lieferanten ist auch die empfangende Linie in der Fertigung vermerkt. Die Lieferanten von „XYZ“ produzieren und beschaffen die Vormaterialien plangemäß, liefern diese aber erst entsprechend dem Verbrauch. Um einen Lieferbedarf anzuzeigen, werden die entsprechenden Kanban Behälter auf leer gesetzt. Die Lieferanten rufen täglich im Internet unter einer von „XYZ“ festgelegten Adresse und Lieferantenummer mit einem festgelegten Passwort diese Bedarfe ab.

Empf.	Material	Materialkurzbest	Tag	Leerm.	Lieferterm.	Stat.	Re.	La.	Lgplatz	X	Vers.	Losgr.	tats. Lief.
WMNM	00.580.4446/01	Sicherheitsventill Sicherheits...	22.06.2005	29.06.2005	50	0	B41	03.04.04				8,00	
WMNM	M1.212.4028/...	Schutzblech	22.06.2005	29.06.2005	50		B32	15.03.06				7,00	
WMNM	M1.212.4028/...	Schutzblech	22.06.2005	29.06.2005	50		W...	15UACH8E				7,00	
WMNM	M2.035.220F08	Klappschutz kpl	22.06.2005	29.06.2005	50		W...	15UACH8E				20,00	
WMNM	M2.212.4018/...	Bogenleitblech	22.06.2005	29.06.2005	50		B32	18.03.06				11,00	
WMNM	M4.272.026F7	Schlauch kpl	22.06.2005	29.06.2005	50		B41	02.03.01				24,00	
WMNM	01.110.1323/...	Sensor OPT-RL8	23.06.2005	30.06.2005	50	1	B42	08.03.04	X			60,00	
WMNM	F2.115.2401/02	Lötter AL 60w25NHH	23.06.2005	30.06.2005	50		B41	02.02.04	X			90,00	
WMNM	L2.010.650S/...	Abdeckung	23.06.2005	30.06.2005	50		W...	15UACH8E	X			8,00	
WMNM	L2.010.650S/...	Abdeckung	23.06.2005	30.06.2005	50		W...	15UACH8E				8,00	
WMNM	L2.204.140.03	Zahnradwelle	23.06.2005	30.06.2005	50		B31	03.03.04				65,00	
WMNM	L2.204.140.03	Zahnradwelle	23.06.2005	30.06.2005	50		B31	03.03.03				65,00	
WMNM	L2.204.140.03	Zahnradwelle	23.06.2005	30.06.2005	50		B32	00.10.51				10,00	
WMNM	L4.030.940.01	Sammelleitung	24.06.2005	01.07.2005	50	2	B32	10.04.01				12,00	
WMNM	L4.030.960.7	Sammelleitung	24.06.2005	01.07.2005	50		B42	10.01.03				2,00	
WMNM	L6.030.955.7	Sammelleitung	24.06.2005	01.07.2005	50		B42	10.01.01				2,00	
WMNM	L2.010.650S/...	Abdeckung	23.06.2005	30.06.2005	50		B32	02.02.01				4,00	
WMNM	L2.030.962.02	Halter 8t12ZE25/25-03N	27.06.2005	04.07.2005	50		B32	18.03.06				11,00	
WMNM	L2.030.962.02	Halter 8t12ZE25/25-03N	27.06.2005	04.07.2005	50		B31	01.03.04				15,00	
WMNM	F2.018.220.05	Verill	27.06.2005	04.07.2005	50		B42	11.01.01				40,00	
WMNM	L2.030.930.01	Sammelleitung	27.06.2005	04.07.2005	50		B42	11.01.01				10,00	
WMNM	L2.030.962.02	Halter 8t12ZE25/25-03N	27.06.2005	04.07.2005	50		B42	05.03.01				40,00	

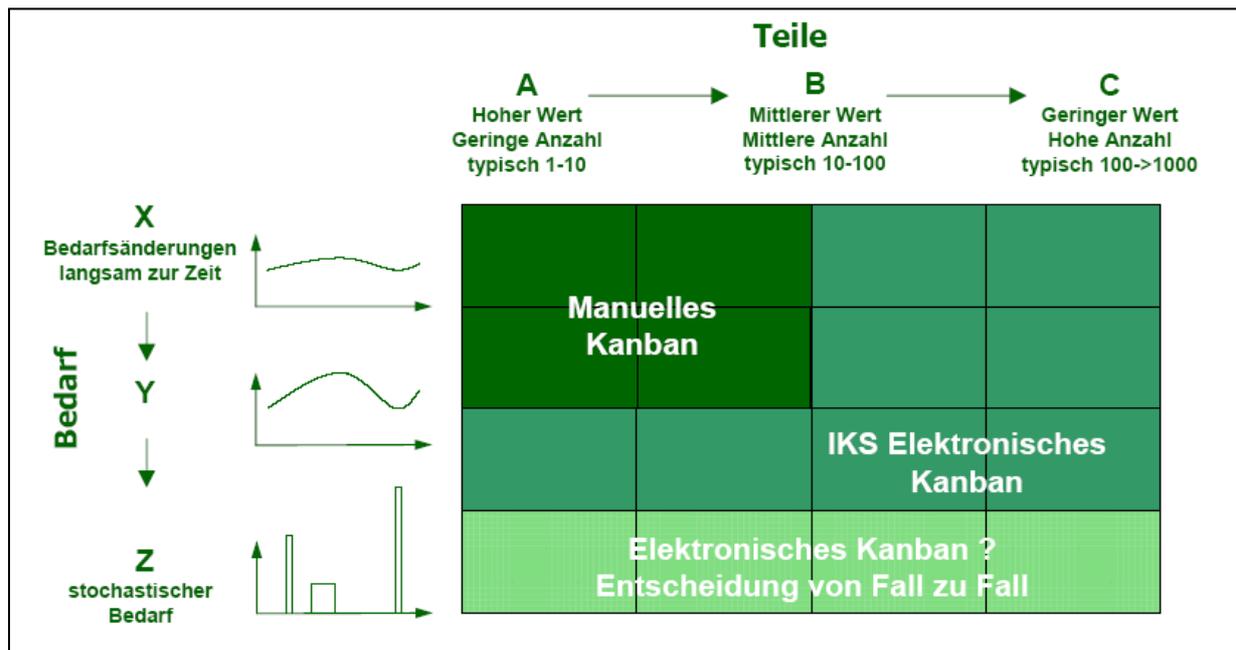
Leermeldung

+ 5 Tage = spätester Liefertermin

Verbleibende Restzeit in Arbeitstagen

X-Teil

Im HTML-Format werden die Daten aus der SAP R/3-Kanban Tafel angezeigt. Nach einer Bestätigung werden die Behältnisse im System von „XYZ“ mit dem Status „unterwegs“ gekennzeichnet. Sobald die Ware eintrifft, setzt ein Mitarbeiter im Wareneingang die Behälter in der SAP R/3-Kanban Tafel auf „voll“ und ihr Inhalt kann weiterverarbeitet werden. Die Lieferanten benötigen als technische Voraussetzung lediglich einen Internetzugang. Für sie hat sich das Abrufverfahren durch das elektronische KANBAN vereinfacht. Eine Win-Win-Situation ist dadurch entstanden, denn bei „XYZ“ sind Disposition und Logistik schlanker geworden. Direkt am Band können die Mitarbeiter das operative Geschäft selbst steuern. Das SAP Kanban-Modul bietet weitere Möglichkeiten die Kanban-Prozesse abzubilden, zu verbuchen und zu kontrollieren.



Einsatzmöglichkeiten von manuellem und elektronischem Kanban (Quelle: manufactus GmbH)

Kanban-Tool IKS: Das Kanban Tool IKS (Integrated Kanban System, manufactus GmbH) bietet eine Basis-Version sowie verschiedene Optionsversionen. In der Basis-Version sind folgende Module mit den entsprechenden Funktionen verfügbar:

Kanban-Manager

- Sehr einfaches Management aller Kanban Daten zur Reduzierung der Zeit und des Aufwands;
- Individuelle Konfiguration der Kanban Regelkreise;
- Standardisierung der Kanban Prozesse zur Reduzierung des Material Handlings;
- Verschiedenste Reports zur Übersicht über Kanban Daten, Beständen offenen Kanban-Aufträgen etc.;
- Globaler Lieferanten Support zur Reduzierung der Informationszeit und zur Überbrückung von sehr langen Distanzen.

Kanban-Monitor

- Sehr hohe Transparenz über offene Kanban-Aufträge, aktuellen Beständen und Kanbans, die gerade produziert werden zur Reduzierung der Informationszeit;
- Zeitstempel zur Kontrolle von first in-first out;
- Filter zur Erstellung von individuellen Ansichten hinsichtlich Teilegruppen, Lieferanten, Verbrauchern, Maschinen etc., um alle Informationen in wenigen Sekunden zu erhalten.

Barcode Manager & Client

- Nutzung von typischen Scan-Möglichkeiten wie manuelles Scannen, Wireless Scanner oder Kabelscannern;
- Möglichkeit zur Versendung von Transaktionen über email zur Überbrückung von langen Distanzen und zur Reduzierung der Informationszeit;
- Schlanke Clients in der Produktion zur Minimierung der Einarbeitungszeit und des Trainings.

Kanban Code	Kanban Unit	Kanban status	Date of the Kanban	Type of Kanban	Kanban Model	Termin	Print Date	Print Time
73633	1	Tauschpost	13.05.2005 17:35:11	Integriertes	Signal	N	13.05.2005 17:33:37	
73634	2	Full	13.05.2005 17:35:23	Integriertes	Signal	N	13.05.2005 17:33:37	
73635	3	Tauschpost	13.05.2005 17:35:25	Integriertes	Signal	N	13.05.2005 17:33:37	
73636	4	Tauschpost	13.05.2005 17:35:27	Integriertes	Signal	N	13.05.2005 17:33:37	
73637	5	Full	13.05.2005 17:35:32	Integriertes	Signal	N	13.05.2005 17:33:37	
73638	6	Empty	09.09.2004 14:42:47	Integriertes	Signal	N	13.05.2005 17:33:37	
73639	7	Empty	09.09.2004 14:42:47	Integriertes	Signal	N	13.05.2005 17:33:37	
73630	8	Ensch	09.09.2004 14:42:47	Integriertes	Signal	N	13.05.2005 17:33:37	
73631	9	Tauschpost	13.05.2005 17:35:41	Integriertes	Signal	N	13.05.2005 17:33:37	
73632	10	Ensch	09.09.2004 14:42:47	Integriertes	Signal	N	13.05.2005 17:33:37	
73633	11	Full	13.05.2005 17:35:51	Integriertes	Signal	N	13.05.2005 17:33:37	
73634	12	Tauschpost	13.05.2005 17:35:53	Integriertes	Signal	N	13.05.2005 17:33:37	
73635	13	Full	13.05.2005 17:35:55	Integriertes	Signal	N	13.05.2005 17:33:37	

IKS Kanban Manager



IKS Kanban Tafel

Integration-Manager

- Individuelle Konfiguration von Jobs zum Daten Import von jedem beliebigen Host-System über File-Transfer;
- Versendung von Buchungsdaten über offene Kanban-Aufträge oder produzierten Kanbans zu jedem beliebigen Host System zur Vermeidung von "Doppelbuchungen" in der Produktion;
- Einfache Konfiguration von Fax- und email Jobs zur Versendung von verschiedenen Kanban Reports und Kanban-Karten an externe Lieferanten weltweit.

Kanban-Board

- Farbiges elektronisches Kanban-Board zum Erhalt von "real-time" Information über Bestände, offene Kanban-Aufträge, Kanban in Produktion etc. zur Reduzierung der Informationszeiten;
- Graphisches Display zur Erkennung der Priorität der Kanban-Aufträge (der Mitarbeiter weiß immer was als nächstes zu tun ist!);
- Verwendung von temporären Kanban-Karten zur Optimierung des Kanban-Handlings in riesigen Produktionsumgebungen und langen Wegen.

In den Optionspaketen sind u.a. folgende IKS-Bausteine enthalten:

- Diagnose Modul zur Auswertung von Beständen und Lieferzeiten (Optimierung der Kanban-Parameter)
- Frühwarnsystem zur rechtzeitigen Erkennung von möglichen Materialengpässen
- Demand Manager zur automatischen Berechnung der Kanban-Anzahl auf Basis von Bedarfen und Stücklisten
- Kapazitätsmodul zum Vergleich von verfügbaren und benötigten Kapazitäten
- IKS Web-Interface zur Einbindung von Lieferanten und Kunden in das Kanban-System über das Internet.

Vorteile des E-Kanban

- Einfaches und schnelles Kanban-Daten Management;
- Individuelle Konfiguration der Kanban-Regelkreise;
- Reporting Tools (Material Verfügbarkeit, pünktlichen Lieferungen, aktuelle Kanban Aufträge, Prozess Schritte mit Zeitstempeln, aktuellen Beständen etc.);
- Management von verschiedenen Scan Möglichkeiten (Kabel, Wireless, manuell) und Interface zu verschiedenen Scanner Typen;
- Daten Transfer vom und zum Host-System;
- Versendung von Faxen und emails an externe Lieferanten weltweit;
- Farbiges Kanban-Board zur Anzeige der Kanban-Aufträge, der Bestände des WIP etc.;
- Graphisches Display zur Priorisierung der Aufträge, damit der Produktionsmitarbeiter immer weiß, was als nächstes zu tun ist;

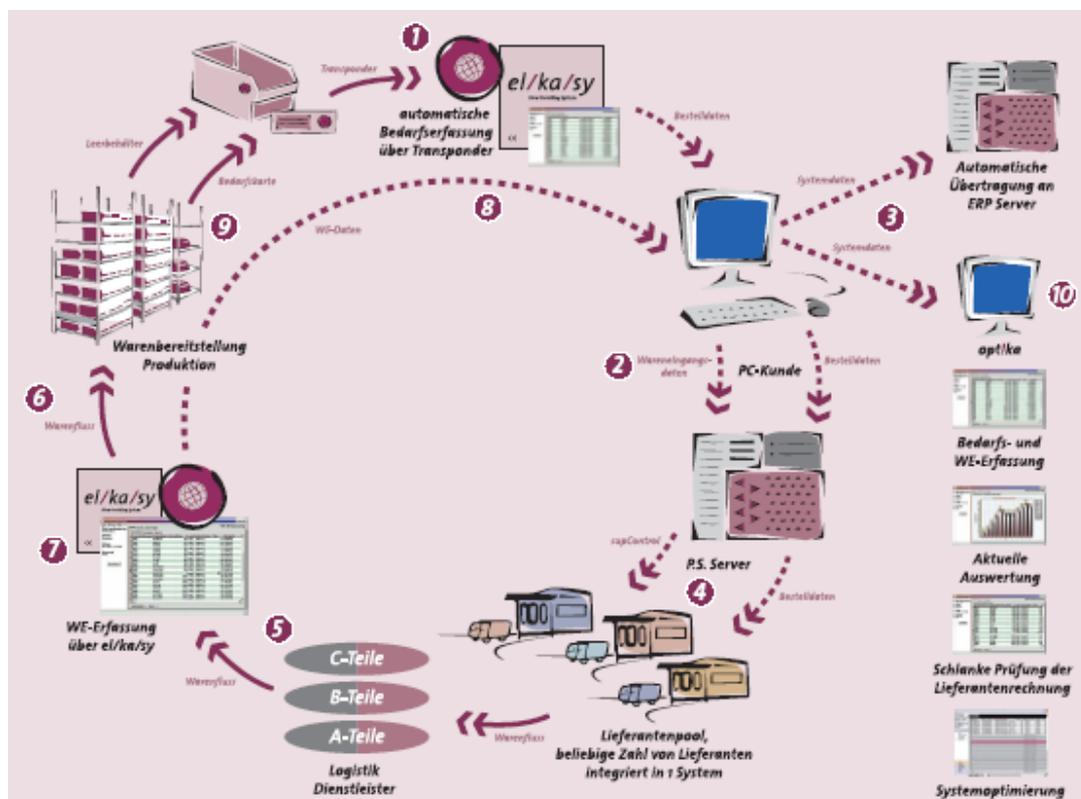
- Verwendung von temporären Kanban-Karten zur Optimierung des Kanban-Handling bei langen Wegen:

(Quelle: www.manufactus.com)

El/ka/sy (Elektronisches Kanban System): Dieses System wird überwiegend für das C-Teile- oder Kleinteile-Management genutzt. Durch das Durchziehen eines leeren Kanban-Behälter an einer Antenne erfolgt die Meldung „Bedarf erfasst“. Mit der Beschaffung von Systemprodukten hat damit die Beschaffung/der Einkauf so gut wie gar nichts mehr zu tun.

Das elektronische Kanban-System el/ka/sy, das die Bielefelder P. S. Cooperation GmbH entwickelt hat, stellt eine Weiterentwicklung der klassischen C-Teile-Belieferung durch externe Dienstleister, wie Böllhoff, Würth, etc. dar. Der Dienstleister kam in der Regel zweimal in der Woche auf den Hof gefahren und füllte die Kanban-Behälter auf. Aber eben nur ein eingegrenztes Teile-Spektrum. Das System auf alle Kleinteile auszudehnen bedeutet, den Lieferantenpool für C-Teile von z.B. rund 100 Unternehmen ins Unternehmen zu lassen, was logistisch unmöglich ist. Die el/ka/sy Idee ist, diese Belieferung aus einer Hand abzuwickeln!

El/ka/sy lässt sich in ein bestehendes Kanban-System integrieren. Das System ist offen für neue Anforderungen und höherwertige Teile. Die Seele des elektronischen Kanban-Systems ist ein unscheinbarer kleiner Transponder: Eine kleine Scheibe von etwa 5 cm Durchmesser, die auf den Kanban-Behälter oder auf die Bedarfskarte geklebt ist. Sie enthält alle Informationen, die zum richtigen Befüllen notwendig sind: Jedem Behälter ist genau ein Transponder zugeordnet, mit genau einer Produkt-Ident-Nummer. „Aus der Ident-Nummer geht hervor, welcher Lieferant welche Menge von welchen Teilen an welchen Kunden zu liefern hat. Es wird jede Nummer nur einmal vergeben, womit ausgeschlossen ist, dass ein Kunde falsch beliefert wird. Jeder Transponder ist also ein ganz individueller Bedarfsauslöser.



In der Montagehalle stehen in jedem Regal für jeden Artikel mindestens zwei Behälter. Eine Füllung reicht für wenigstens eine Woche. So ist gewährleistet, dass das System funktioniert.

Ist ein Behälter leer, wird er von einem Mitarbeiter abgeholt und zur Sammelstelle gebracht. Dort zieht er ihn an einer Antenne vorbei – fertig. Die auf dem Transponder enthaltenen Informationen werden drahtlos von einem Rechner erfasst. Einmal am Tag werden diese Informationen dann automatisch an den Rechner der P. S. Cooperation in Bielefeld weitergeleitet. Dieser wiederum ist mit den betreffenden Lieferanten und dem Logistikdienstleister verknüpft und informiert sie automatisch per eMail über den Bedarf. So müssen diese auch nicht an das ERP-System angebunden werden.

Ablauf Vernetzung des Beschaffungssystems mit el/ka/sy

1. **Bedarfserfassung:** Am Punkt der Wertschöpfung, dort wo die Ware benötigt wird, löst der Verbraucher den Nachschub berührungslos über RFID aus. Unabhängig von welchem Systemlieferanten das Teil bezogen wird.
2. **Bedarfsübermittlung:** Jeder Bedarf wird täglich automatisch übermittelt, somit hat jeder Systemlieferant tagesaktuell die Information, wo welche Teile in welchen Mengen benötigt werden.
3. **Daten jederzeit im Zugriff:** Alle Erfassungsdaten sind vorhanden und können jederzeit im LAN abgerufen und übertragen werden. Dies gilt für die Überstellung in ERP, wie auch die Aktualisierung der Datenbank von opt!ka.
4. **Zusammenspiel der Systemlieferanten:** Das Zusammenspiel aller Systemlieferanten basiert auf dem prozesssicheren und schnellen Informationsfluss und dem verbindlichen Systemablauf, dem Pflichtenheft. So ist keine zusätzliche „logistische Schleife“ über ein Zwischenlager notwendig.
5. **Warenanlieferung:** Alle Systemlieferanten liefern die abgerufenen Teile, nach Verbrauchsstellen getrennt verpackt, in den definierten Losgrößen zum Fixtermin an. Entweder direkt im Unternehmen oder bei unserem Logistikdienstleister vor Ort.
6. **Logistikdienstleistung:** Die Behälter- und Lagerplatzbefüllung erfolgt durch den P.S. Logistiker oder durch interne Mitarbeiter/innen. Effizient und gebündelt für alle Systemprodukte und Lieferanten.
7. **Wareneingang:** Wareneingangskontrolle und aufwändiges Lieferschein abhaken entfällt, durch automatische WE-Buchung mittels RFID direkt am Bereitstellungsort.
8. **supControl:** Entsprechend dem festgelegten Belieferungsrhythmus überprüft das System die Wareneingänge. Ist einer nicht erfolgt, wird automatisch eine Lieferanmahnung erzeugt.
9. **Systematische Produktionsversorgung mit allen Teilen nach dem Prinzip PULL:** Dadurch keine unnötigen Lagerbestände, disponiert auf Plandaten.
10. **Mit opt!ka lassen sich alle Systemprodukte kontrollieren, analysieren und optimieren.** Eine einfache Rechnungsprüfung oder eine Gutschriftserstellung an die Systemlieferanten über alle vereinnahmten Teile ist die Abrundung des perfekten Kanban-Systems el/ka/sy®.

Im el/ka/sy können alle Produkte erfasst werden, die in der Produktion wiederkehrend benötigt werden und im Lager geführt werden müssen. Das Controlling-Modul ermöglicht, dass alle Prozesse von der Bestellauslösung bis zum Wareneingang jederzeit nachverfolgt werden können. Die Einbindung in ein vorhandenes ERP-System ist möglich und somit auch eine Lagerbestandsverfolgung. Eine weitere Möglichkeit ist, das mittels Gutschriftverfahren aus dem System die Rechnungen beglichen werden können.

www.ps-cooperation.de

Elemental Time (Arbeitschrittzeit)

Zeit, die innerhalb der Standardarbeit für einen einzelnen Arbeitsschritt zur Verfügung steht.

Engpass (Bottleneck)

Arbeitsbereiche oder -stationen in der Fertigung, die den Produktionsdurchsatz mindern.

Engpassmaschine

Nach REFA sind Engpassmaschinen Arbeitssysteme, bei denen erfahrungsgemäß bei hohem Beschäftigungsgrad für eine Einzelkapazität eine kapazitative Unterdeckung vorliegt (d.h. der Kapazitätsbedarf ist größer als der Kapazitätsbestand). Jede Abweichung von dem geplanten und vorgegebenen Fertigungsablauf führt zu einer Kapazitätsüberlastung. Engpaßmaschinen beeinflussen damit entscheidend die Fertigungskapazität und den Fertigungsablauf; sie verursachen zusätzliche und zum Teil erhebliche Kosten durch z.B.

- hohe Durchlaufzeiten (Kapitalbindung), Terminverzögerungen nachgeschalteter Arbeitsgänge,
- zusätzliche Überstunden zur Engpassbeseitigung,
- hohe Kosten für Umplanen der Auftragsfolgen, Eilaufträge, deren unzureichende Vorbereitung unter anderem zu hohen Rüstkosten führt, Konventionalstrafen.

Engpass-Steuerung (OPT – Optimized Production Technology)

Die Engpass-Steuerung geht auf das Buch ‚The Goal – Excellence in Manufacturing‘ von Eliyahu M. Goldratt und Jeff Cox zurück. In der Fachliteratur wird sie auch OPT – Optimized Production Technology genannt.

Eli Goldratt definiert genau drei Kennzahlen:

Durchsatz:	Durchsatz ist die Geldmenge pro Zeiteinheit, die das Unternehmen erwirtschaftet, also die Verkäufe.
Bestände:	Geld, das in das System für den Ankauf von Dingen investiert wurde, die zum Verkauf gedacht sind. Das heißt: Hier zählen nur die Einkaufsteile.
Betriebskosten:	Ist all jenes Geld, das im Unternehmen ausgegeben wird, um die Bestände in den Durchsatz umzusetzen. Alle Halbfabrikate sind somit auch Betriebskosten.

Mit diesen drei Kennzahlen werden alle nachfolgenden Regeln hergeleitet. Die Grundaussage ist: Alles verlorene Geld sind Betriebskosten; alle Investitionen die man verkaufen kann sind Bestände.

Das Ziel ist demzufolge: Die Bestände so schnell als möglich in Durchsatz verwandeln!

Grundregeln für die Engpass-Steuerung

1. Eine in einem Engpass verlorene Stunde ist eine verlorene Stunde für das gesamte Unternehmen. In Kosten ausgedrückt: Eine Stunde lang die gesamten Betriebskosten.
2. Eine an einem Nicht-Engpass gewonnene Stunde bringt für das Gesamtsystem nur marginale Verbesserungen.
3. Engpässe bestimmen sowohl den Durchlauf als auch die Bestände.
4. Der Fertigungsfluss muss betrachtet werden und am Engpass ausgerichtet werden, nicht die Kapazitäten der einzelnen Maschinen.
5. Der Nutzungsgrad einer Nicht-Engpassmaschine wird nicht durch die eigene Kapazität bestimmt, sondern durch andere Begrenzungen im gesamten Materialfluss.
6. Eine Nicht-Engpasskapazität darf nicht zu 100 % ausgelastet sein, sonst kann sie zum Engpass werden.
7. Die Durchlaufzeiten richten sich nach dem Engpass und können nicht im voraus festgelegt werden.

Zwei wichtige Phänomene: Speziell in der Engpass-Steuerung sind zwei Phänomene von entscheidender Bedeutung und müssen laufend beobachtet werden:

Abhängige Ereignisse: Ein oder mehrere Ereignisse müssen ablaufen, ehe ein anderes beginnen kann.

Statistische Fluktuation: Gewisse Informationen können im vorhinein nicht eindeutig bestimmt werden. Sie können sich von einem Augenblick zum anderen ändern. Ein Beispiel: Wieviele Zwiebeln werden im Restaurant am Tag X benötigt?

Erkennen der Engpasskapazität: Definition Engpass: Jede Fertigungseinheit, deren Kapazität gleich oder geringer ist als der darauf entfallende Bedarf. Wenn man den Wertschöpfungsprozess durchläuft erkennt man einen Engpass häufig am Lagerbestand, der vor diesem angehäuft wird. Das liegt daran, dass die Wertschöpfungsschritte vor dem Engpass normalerweise schneller arbeiten als der Engpass selbst. Man kann den Engpass auch durch eine Material- und Kapazitätsplanung in einem bestehenden ERP-System ermitteln. Die Vorgehensweise ist dabei:

1. Sicherstellen, dass die Kapazitätsstammdaten korrekt sind. Ansonsten lieber mit einfachen Näherungswerten arbeiten, wie Ausstoß pro Stunde.
2. Rückwärtsterminierung der Kundenbedarfe gegen unendliche Kapazität
3. Über die Kapazitätsauswertung prüfen, welche Fertigungseinheit die größte Überlast hat.

Zur Überprüfung der Engpasskapazität sollte man eine Wertstromanalyse durchführen.

Vorgehensweise: Ist der Engpass gefunden, so sind folgende Organisationsmaßnahmen durchzuführen:

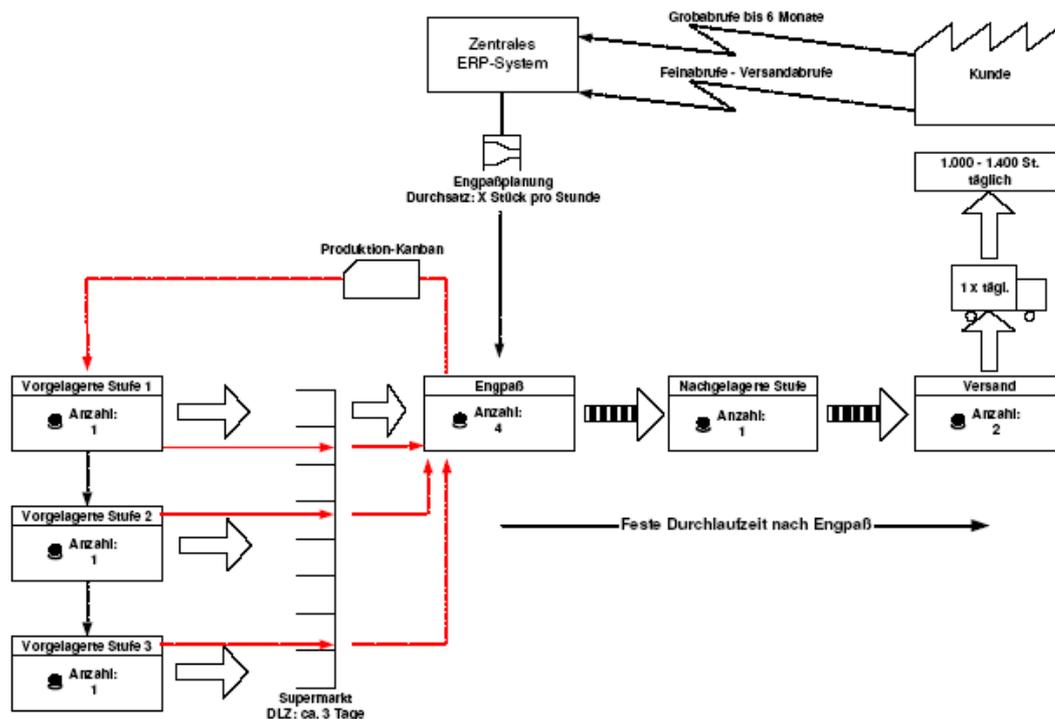
1. Vor dem Engpass sollte ein Lager nach dem Supermarkt-Prinzip angelegt sein, damit der Engpass variabel produzieren kann. Das Lager sollte aber je nach Flexibilität der vorgelagerten Wertschöpfungsschritte so klein wie möglich sein.
2. Vor dem Engpass sollte eine Qualitätskontrolle eingerichtet werden. Somit verarbeitet der Engpass nur Gutteile.
3. Jegliche Verschwendung am Engpass eliminieren. Hierzu helfen Methoden der (→) synchronen Produktion und natürlich der gesunde Menschenverstand.
4. Evtl. zusätzliche Kapazitäten schaffen (entweder intern oder extern).

Wichtig ist: Die gesamte Einplanung von Kundenbedarfen richtet sich nach dem Engpass. Alle Aufgaben vor dem Engpass werden quasi rückwärts terminiert, alle nachfolgenden vorwärts.

Die nachfolgende Abbildung stellt ein mögliches Sollszenario an einer Engpasskapazität dar. Diese mit dem Wertstromdesign erstellte Grafik zeigt den Engpass als sogenannten ‚Schrittmacher‘. Alle vorgelagerten Prozessschritte werden über Pull-Mechanismen an den Engpass geliefert.

So ergibt sich ein einfaches Prioritätensystem ohne dass die gesamte Firma ausschließlich für den Engpass arbeitet. Es bleibt genügend Zeit für die vorgelagerten Prozessschritte auch nicht Engpassteile zu produzieren. *Wichtig: Für die Engpass-Steuerung ist ein solches Prioritätensystem notwendig, damit der Engpass korrekt versorgt wird!*

Nach dem Engpass ergibt sich in dem Szenario unten eine konstante Durchlaufzeit, die über Push-Mechanismen bis in den Versand reicht.



Szenario einer Engpasssteuerung

(Vgl. /30/ Goldratt, Eliyahu: *Das Ziel. Höchstleistung in der Fertigung.* McGrwa-Hill Book Company Europe. London 1995; www.agilas.org)

Enterprise Resource Planning (ERP)

ERP/MRP (Enterprise/Manufacturing Resource Planning) beschreibt ein Konzept für die Produktionsplanung und -steuerung. Dies umfasst die sukzessive Abarbeitung der Bereiche

- Produktionsprogrammplanung,
- Produktionsdurchführungsplanung,
- Bereitstellungsplanung,

wobei die Ergebnisse eines Bereiches als fixe Inputgrößen für den nachfolgenden Bereich gelten und durch diesen in der Regel nicht geändert werden (können). Das grundsätzliche Konzept ist die modellhafte "Abbildung" und Integration fast aller Unternehmensfunktionen. Genau darin liegt die Schwäche von ERP für den Prozessmanager.

Grundsätzlich dürften die genannten Teilbereiche nicht isoliert geplant werden. Die ERP/MRP-Konzepte sehen wegen der hohen Komplexität der Abhängigkeiten zwischen den Teilbereichen keine Simultanplanung vor. Daher erfolgt die Generierung von Lösungen durch ein ERP/MRP-System mittels stufenweiser Planung ohne Rückkopplung und Rückmeldung eventueller Abweichungen (und ist deswegen meistens falsch).

MRP ist die Basis für die meisten der heute eingesetzten PPS-Systeme. Man kann diese Basis als starr und deterministisch bezeichnen. Sie steht dem Anspruch des Steuerns im Prozessmanagement konzeptionell und operativ gesehen im Weg.

(Vgl. /2/: Helfrich, Christian: *Praktisches Prozess-Management – Vom PPS-System zum Supply Chain Management.* Hanser Verlag, München, Wien 2001).

Enterprise Resource Planning-Systeme (ERP-Systeme) bilden heutzutage in vielen Unternehmen das Rückgrat der Informationsverarbeitung, unabhängig von Branche oder Größe.

Begriff: Unter dem Begriff Ressource, der zur Begriffsbildung von Enterprise-Resource-Planning-Systemen beigetragen hat, werden natürliche oder gesellschaftliche Quellen der Grundlagen der Reproduktion verstanden, z. B. Bodenschätze. In einer weiteren Begriffsdeutung wird das Wort Ressource mit der Bedeutung Kraft, Quelle, Hilfsmittel, Hilfsquelle versehen. Aus dem Französischen stammend, bedeutet das Wort Hilfs- oder Geldmittel, Reserve. Der Begriff Enterprise Resource Planning hat sich aus dem ursprünglichen Planungskonzept für Stücklistenauflösung, Material Requirement Planning entwickelt, das dann zu Manufacturing Resource Planning erweitert wurde.

Der Begriff ERP weist darauf hin, dass nicht nur Ressourcen aus der Fertigung betrachtet werden. Ein Enterprise-Resource-Planning-System deckt Funktionen aus mehreren Unternehmensbereichen ab. Als alternativer Begriff, insbesondere im deutschen Sprachraum, wird die Bezeichnung *Betriebliche Anwendungssoftware* oder *Anwendungssystem* verwendet. Dieser Begriff konnte sich jedoch bei Anbietern und Anwendern nicht durchsetzen.

Wesentliches Merkmal von ERP-Systemen ist die Integration verschiedener Funktionen, Aufgaben und Daten in ein Informationssystem. Als minimaler Integrationsumfang ist eine gemeinsame Datenhaltung anzusehen.

ERP-Systeme lassen sich in Aufgabenkategorien und Einsatzbereiche gliedern. Zu den Aufgabenkategorien gehören:

- Administration (Datenhaltung für Geschäftsvorfälle),
- Disposition (Automatisierung von Routinevorgängen),
- Information (Kennzahlenbildung) sowie
- Analyse und Auswertungen.

Die Einsatzbereiche von ERP-Systemen sind sehr vielfältig. Im Bereich Fertigung werden Funktionen zur Bestandsführung, Materialbedarfsplanung, Einkauf und Produktionsplanung bereit gestellt. Der Bereich Vertrieb benötigt vor allem Funktionen für den Auftragseingang, zur Rechnungsstellung und für Verkaufsanalysen. Im Rechnungswesen werden Funktionen für die Bereiche Forderungen und Verbindlichkeiten, Buchführung, Anlagenbuchhaltung, Budgetplanung und –überwachung benötigt. Im Bereich Finanzwesen sind Funktionen für das Liquiditätsmanagement und der Finanzplanung von besonderer Bedeutung. Ein weiterer Bereich ist das Personalwesen. Es umfasst die Lohn- und Gehaltsabrechnungen sowie die Berechnung von Zuschlägen und Prämien. ERP-Systeme integrieren einzelne Mengen von Anwendungsfunktionen, die von einem einzelnen Anbieter zur Verfügung gestellt werden und auf einer einzigen Datenbank aufbauen. Zudem wird eine organisatorische Integration über die Software erreicht, indem Geschäftsprozesse über Abteilungsgrenzen hinaus durch das ERP-System abgebildet werden.

Nutzen von ERP-Systemen: Wesentliche Vorteile von ERP-Systemen werden in einer Automatisierung von Abläufen und in einer Standardisierung von Prozessen gesehen. Folgende Argumente für den Einsatz der Standardisierung sind zu nennen:

Standardisierung erhöht die Produktivität. Somit besteht die Möglichkeit einer Rationalisierung der Aktivitäten. Die vorhandenen Sachmittel können ökonomisch eingesetzt werden, die Zahl der Arbeitsstationen und Transportwege minimiert werden.

- Standardisierung erleichtert die Koordination, weil Doppelbearbeitungen vermieden werden können. Die zu bearbeitenden Objekte und ihre Bereitstellung können geplant werden. Durch die Festlegung klarer Kompetenzen wird das organisatorische Konfliktpotential reduziert und ein lückenloses Ineinandergreifen der Verrichtungshandlungen gewährleistet.

- Standardisierung entlastet die Führungskräfte, weil die Steuerung der Prozesse in einem gewissen Sinne automatisiert wird. Die Leitungsprozesse der Führungskräfte können zeitlich gestrafft werden, das Setzen von Schwerpunkten wird möglich.
- Schließlich erhöht Standardisierung die Stabilität des organisatorischen Systems, da die einzelnen Aktivitätsfolgen von den beteiligten Personen weitgehend unabhängig werden.

Allerdings sind auch Nachteile einer zu starken Standardisierung erkennbar. Ein Gefahrenpotenzial durch zu geringe Verhaltensvarietät stellt die Verminderung der Anpassungsfähigkeit an nicht vorhergeplante Einflüsse dar. Diese geringe Flexibilität führt zu hohen Umstellungskosten, es kommt zu einem Verlust an Initiative und Bereitschaft, neue Wege der Problemlösung zu gehen, neue Innovationen zu tätigen. Es kommt zu einer starken Betonung formaler Elemente der Organisation, was bis zur Bürokratisierung führen kann. Mitarbeiter haben Motivations- und Identifikationsprobleme durch die mangelnde Gelegenheit zum selbständigen Entscheiden und Handeln. Schließlich behindert die Fremdbestimmung des Verhaltens der Mitarbeiter die Entwicklung eines höheren Reifegrades der Organisationsmitglieder.

Die in einem ERP-System abgebildeten Abläufe stellen ein Modell des Geschäftes dar, das von den Annahmen des Softwareherstellers über dieses Geschäft bestimmt wird. Differiert diese Annahme zu weit vom Verständnis des ERP anwendenden Unternehmens über dessen Geschäft, wird die ERP-Systemeinführung nicht erfolgreich sein.

Der Aufbau eines ERP-Systems: ERP-Systeme weisen heute unabhängig von ihrer konkreten Ausprägung einen mehrstufigen Aufbau auf. Zunächst bestehen sie aufgrund ihres konstitutiven Merkmals aus einzelnen Datenbeständen die über ein Datenbankmanagementsystem (typischerweise IBM DB2, Microsoft SQL Server, Oracle oder andere) zugänglich gemacht werden. Auf dieser Ebene befinden sich in der Regel auch Schnittstellen, die den Zugriff zu anderen Datenbanken gestatten. Dazu gehören auch Datenbanken anderer Informationssysteme. Eine Applikationsschicht besteht aus einem datenbankabhängigen Teil, der für die Applikation einen Zugriff auf die durch das Datenbankmanagementsystem verwalteten Daten gestattet und einem datenbankunabhängigen Teil, der die Daten an den Applikationskern weiterreicht. Die Trennung in einen datenbankabhängigen und einen datenbankunabhängigen Teil des Applikationskernes wird vorgenommen, um auf Optimierungsroutinen der einzelnen Datenbankmanagementsysteme individuell eingehen zu können, da die verabschiedeten Standards wie z. B. SQL 92 keine ausreichende Leistungsoptimierung gestatten. Zur Applikationsschicht gehört typischerweise eine Programmierumgebung, in der mit der zu dem ERP-System ausgelieferten Programmiersprache Anwendungen ergänzt oder erweitert werden können. Über die mit dem ERP-System ausgelieferte Middleware sind auch der Aufruf anderer Programme über Remote Procedure Call (RPC) oder die Integration von in anderen Programmiersprachen geschriebenen Programmbausteinen über so genannte User Exits möglich. Eine Customizing-Schicht gestattet die Anpassung der Funktionalität des genutzten Ausschnittes des Datenmodells von ERP-Systemen an die jeweils abgebildeten betrieblichen Prozesse und Datenstrukturen. Je nach Umfang und Reichweite des ERP-Systems können diese Customizing-Funktionen außerordentlich ausgeprägt sein.

Um Prozesse, die unterschiedliche Informationssysteme nutzen, in einem einheitlichen rechnerunterstützten Modell abbilden zu können, werden als Integrationselemente häufig Workflow-Management-Systeme verwendet. Rudimentäre Funktionen von Workflow-Management-Systemen wie Weiterleitungs- und Benachrichtigungsmechanismen, Vertretungsregelungen oder Aufruf von Programmmasken sind typischerweise ebenfalls in ERP-Systemen enthalten, teilweise auch frei konfigurierbar. Die oberste Schicht des ERP-Systems bildet die Benutzungsoberfläche, die heute typischerweise auch als Web-Client ausgeprägt sein kann. Beim Web-Client ist zur Bedienung des ERP-Systems statt einer Client-Installation lediglich die Installation eines Web-Browsers (Internet Explorer, Opera, Netscape oder Ähnliches) erforderlich. Andererseits kann dadurch die Funktionalität gegenüber der Standard-Benutzungsoberfläche des ERP-Systems eingeschränkt sein.

Wird die Auftragsabwicklung als Prozesskette vom Lieferanten zum Kunden betrachtet, können Einkaufs- und Verkaufsschnittstellen identifiziert werden. An der Einkaufsschnittstelle schließt z. B. ein System zur elektronischen Beschaffung (E-Procurement-System) an das ERP-System an, während an der Verkaufsschnittstelle z. B. ein Customer-Relationship-Management-System (CRM-System) angeschlossen werden kann. Dem ERP-System unterlagert sind Systeme der Bürokommunikation (z. B. Groupware, Office-Lösungen) und Dokumentenmanagement- bzw. Archivierungssysteme. Diese Systeme können ebenfalls Schnittstellen zum ERP-System aufweisen, etwa für die Übernahme einer Kundenanschrift in die Textverarbeitung oder für die Archivierung einer Eingangsrechnung nach erfolgter Verbuchung.

(vgl. Norbert Gronau auf www.oldenbourg.de)

Enterprise Relationship Management (ERM)

In modernen Supply Chains weitet sich ein (→) Customer Relationship Management zu ERM. Symptomatisch für ein ERM ist die vollständige Integration des Kunden in die (→) Lieferkette des Herstellers. Ein Kundenauftrag wird durchgängig verfolgt: von der Bestellung über die Produktion bis zur Auslieferung. Sämtliche Parameter des Produzenten richten sich nach den Prinzipien „Available-to-Promise“ und „Capable-to-Promise“ aus.

- **Available-to-Promise:** Der Abnehmer darf erwarten, dass seine Bestellung fristgerecht bearbeitet wird. Deshalb bestätigt der Hersteller verbindlich die rechtzeitige Auslieferung des Kundenauftrags. Ein Beispiel dafür ist das Versprechen des Versandhandels, bestimmte Waren innerhalb von 24 Stunden zu liefern.
- **Capable-to-Promise:** Dies bedeutet, dass das Unternehmen über die Fähigkeit verfügt, das nachgefragte Produkt herzustellen. Falls die Bestellung des Kunden bisher noch nicht in einer Produktion eingeplant war, findet diese Berücksichtigung jetzt statt, wobei dem Kunden ein Liefertermin vorgeschlagen werden kann. Diese Vorgehensweise findet sich häufig in der Automobilindustrie wieder.

(Vgl. /6/: Werner, Hartmut: *Supply Chain Management – Grundlagen, Strategien, Instrumente und Controlling*. Gabler, Wiesbaden 2002)

Ereignisse

Jeder Prozess besteht aus Prozessschritten, die durch Ereignisse im Zeitablauf angestoßen werden und zu einer weiteren Aktivität oder einem Ergebnis führen. Durch Aktivitäten des Kunden werden Ereignisse ausgelöst wie beispielsweise: Anfrage und Bestellung, Mengenänderung, Terminänderung, Produktänderung.

(Vgl. /4/: Thaler, Klaus: *Supply Chain Management – Prozessoptimierung in der logistischen Kette*. Fortis Verlag, Köln, Wien 2001)

Ergebnisorientierte Prozessoptimierung (EPO)

Die ergebnisorientierte Prozessoptimierung (EPO) hat zum Ziel, Prozessveränderungen auf deren Nutzen hin zu untersuchen und zu bewerten. Im Vordergrund steht eine kurze und pragmatische Vorgehensweise, die schnelle Ergebnisse liefert. EPO zeigt vor Realisierung des Projekts die möglichen Potenziale zur Kostensenkung auf und kann während des Projekts zum Monitoring der definierten Ziele verwendet werden.

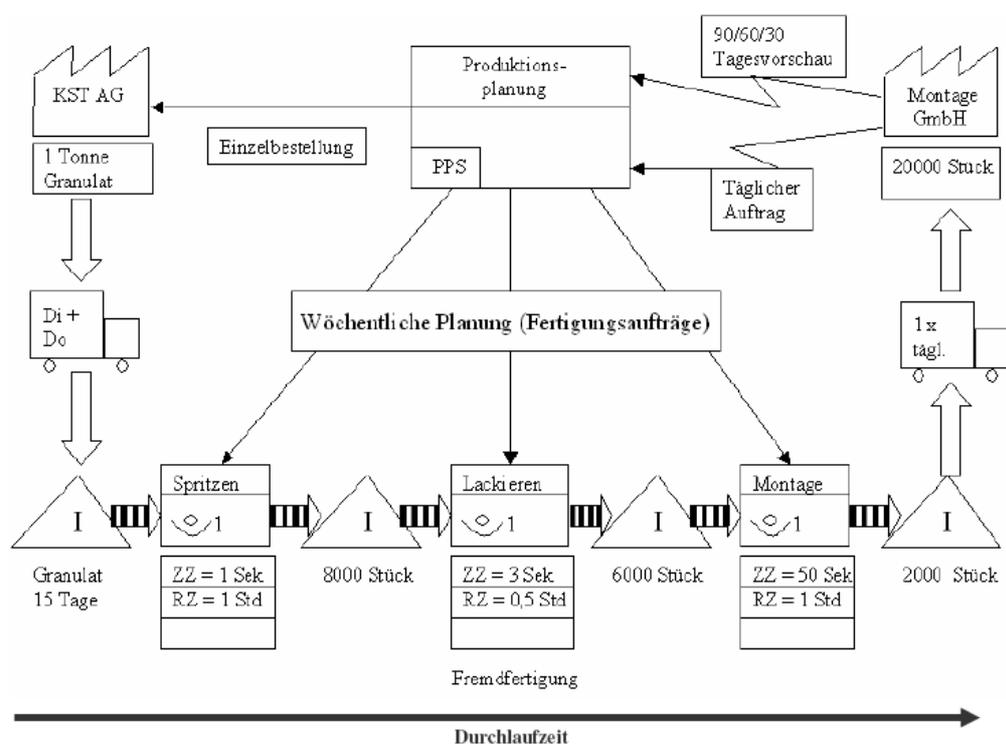
Grundlage dieser Vorgehensweise ist erstens die Prozessaufnahme und die Soll-Prozessentwicklung, bei deren Darstellung man sich aus einzelnen Elementen des (→) Wertstromdesigns bedient. Zweitens erfolgt die Bewertung der Prozesse mit einer vereinfachten Form der (→) Prozesskostenrechnung. Diese Bewertung ermöglicht es, die bisher indirekte Kosten

direkt dem Produkt zuzuordnen und somit Auswirkungen von Prozessveränderung zu analysieren.

Zur Erläuterung der Methode folgen mehrere Fallbeispiele. Grob wird nachfolgend an einem Beispiel die EPO-Methode dargestellt.

Darstellung des Ist-Wertstroms: Der Ist-Wertstrom (genauso wie der Soll-Wertstrom) werden mit der Methode Wertstromdesign aufgenommen. Das Wertstromdesign ist ein sehr praktischer, fast selbsterklärender Ansatz, mit dem man Prozessabläufe direkt vor Ort aufnehmen kann. Die Vorgehensweise kommt quasi mit Papier und Bleistift aus, setzt auf die Kommunikation mit den Betroffenen und kann ohne ‚umfangreiche Technik‘ eingesetzt werden.

Das Ergebnis der Aufnahme des Ist-Wertstroms kann vereinfacht so dargestellt sein:



Es werden alle Prozessschritte vom Wareneingang über die gesamte Wertschöpfungskette bis zur Lieferung an den Kunden dargestellt und zwar so, wie sie aktuell im Unternehmen durchgeführt werden. In der Abbildung wird auch Wert auf die Informationsflüsse gelegt: Was muss alles getan werden, bevor die Produktion starten kann?

Eine wichtige Kenngröße ist die Berechnung der Durchlaufzeit, die wesentlich auf Lagerbeständen und Finanzkennzahlen Auswirkung hat.

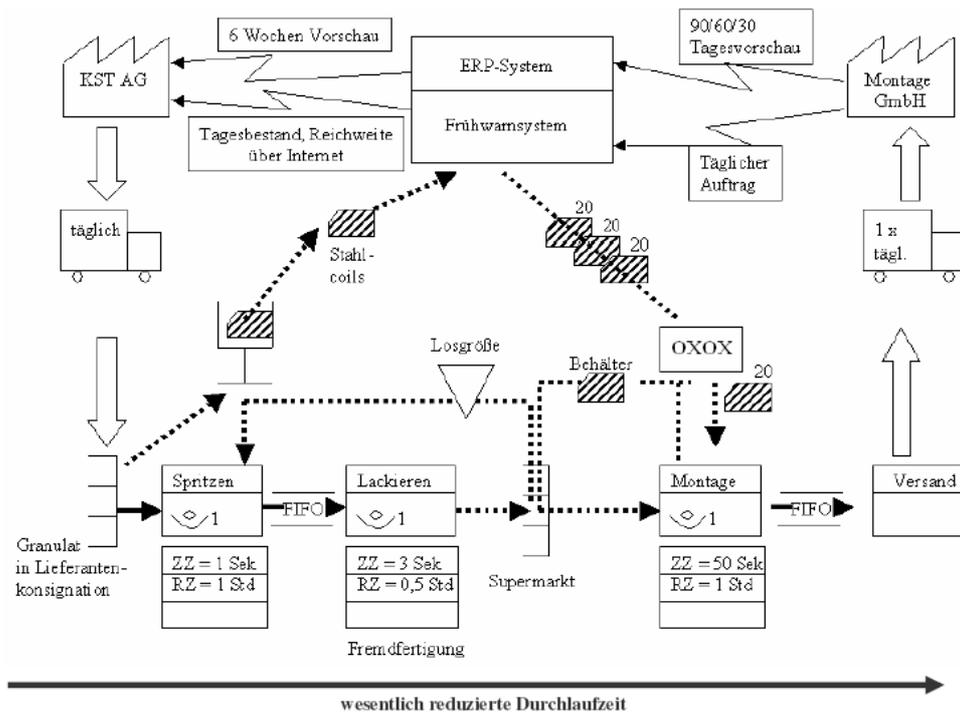
Der Ist-Wertstrom ist in obigem Beispiel nach klassischen Gesichtspunkten aufgebaut und besitzt folgende charakteristischen Merkmale:

- Es handelt sich um eine klassische Lagerproduktion mit Werkstättenfertigung.
- Die Losgrößen wurden über die wirtschaftliche Losgrößenrechnung festgelegt.
- Die Fertigung wird durchgängig über Fertigungsaufträge gesteuert.
- Die Lieferanten werden über Einzelbestellungen beauftragt.
- Der Vertrieb (Auftragsbearbeitung), die Produktion und der Einkauf (Beschaffung) sind klassisch getrennte Bereiche.

Darstellung des Soll-Wertstroms: Bei der Entwicklung des Soll-Prozesses steht folgende Frage immer im Mittelpunkt: Wie kann man die Information so fließen lassen, dass ein Prozess nur das herstellt, was der nächste Prozess benötigt und das nur zu dem Zeitpunkt, zu dem er es benötigt?

Im Fallbeispiel wurden dazu Methoden des Toyota Produktionssystems (TPS) verwendet.

Das Ergebnis stellt sich grob wie folgt dar:



Die Charakteristika im Soll-Zustand sind folgende Punkte:

- Es gibt ein Auftragsbearbeitungszentrum, das für die Steuerung vom Rohstoff bis zum Endprodukt verantwortlich ist.
- Es wird auf eine Pull-Steuerung umgestellt.
- Die Lieferantenkonsignation wird eingeführt.

Für die anschließende Bewertung ist zu beachten, dass in diesem Fallbeispiel keine Verbesserungen in den einzelnen Produktionsschritten durchgeführt wurden!

Die Veränderungen beziehen sich ausschließlich auf den Logistik- und Informationsfluss. In Teilbereichen wurde bewusst eine Verschlechterung des klassischen Produktionsverständnisses in Kauf genommen. So wurde das Rüsten um den Faktor drei erhöht, ohne die Rüstzeiten zu verkürzen. Genauso wurde der Lagerbestand vor der Endmontage auf 5 Tage Durchlaufzeit erhöht, um eine bedarfsorientierte Materialweitergabe über den Fremdfertigungsbetrieb zu gewährleisten. Im ersten Moment verwunderlich, aber in den einzelnen Schritten nachvollziehbar, das Finanzergebnis für dieses Beispiel.

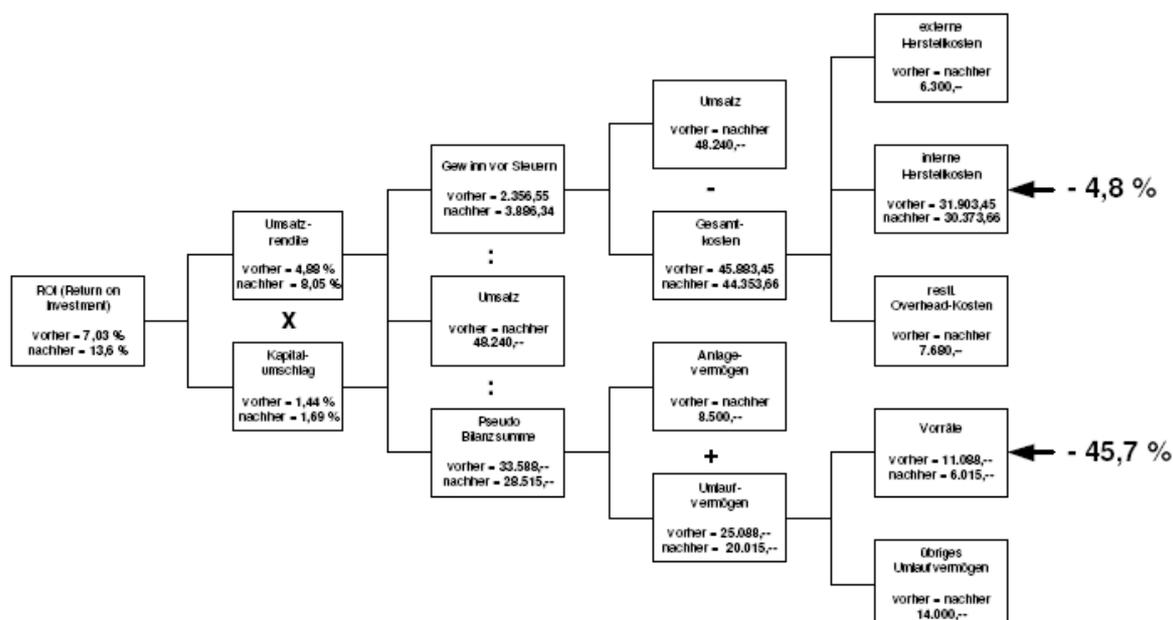
Bewertung der Ist- / Soll-Prozesse: Die Bewertung der beiden Zustände Ist und Soll erfolgt mit Hilfe einer vereinfachten Prozesskostenrechnung. Das bedeutet: Pro Prozess-Schritt werden der Kostentreiber und die Kostenbezugsgröße festgelegt. Über diese Größen wird jeder Prozess-Schritt aus der Wertstromaufnahme bewertet.

Vergleicht man nun die beiden Prozessbewertungen ergibt sich das folgende Bild:

Kenngröße	Ist-Wertstrom	Soll-Wertstrom	Reduzierung in %
Interne Prozesskapitalbindung	11.738,-- €	4.852,38 €	58,66 %
Bilanz Umlaufvermögen Vorräte	11.088,-- €	6.015,-- €	45,7 %
G+V Betriebsaufwand pro Monat*	38.203,45 €	36.673,66 €	4,8 %

Wichtig: Die Reduzierung entsteht ausschließlich aus den Veränderungen der Logistik- und Informationsprozesse! Es wurden in diesem Fallbeispiel bewusst keine Produktionskosten verändert.

Auswirkung auf die Finanzkennzahlen: Die wesentliche und am schnellsten zu realisierende Auswirkung ist der Bezug von Prozessveränderungen zur Kapitalbindung! An dem Fallbeispiel könnte man diese um über 58% senken. Gerade in Zeiten der veränderten Kreditvergabe durch das Basel II – Rating, könnte eine solche Liquiditätsverbesserung notwendige Investitionen ermöglichen.



Damit die weiteren Auswirkungen der Prozessveränderungen möglichst verständlich in den Unternehmenskennzahlen dargestellt werden können, ist hier das klassische DuPont-Kennzahlensystem verwendet. Dieses System besteht durch seine Einfachheit und kann so – mit wenig Aufwand – die Prozessveränderungen darstellen.

Das Fazit aus dem Fallbeispiel ist: Durch die Reduzierung der Durchlaufzeiten und somit Veränderung der Logistik in einen Flussprozess lässt sich:

- Kurzfristig die Kapitalbindung drastisch reduzieren und somit liquide Mittel ohne Fremdfinanzierung im Unternehmen schaffen!
- Der Gewinn für das charakteristische Produkt von 4,88% auf 8,06% erhöhen, ohne die zusätzlichen Potenziale in den einzelnen Produktionsschritten zu schöpfen.
- Der ROI von 7,03 auf 13,6 erhöhen, was bedeutet: Die Gesamtkapitalrendite erhöht sich um 93 %!

(Vgl. www.agilas.org).

E-Supply-Chain

Elektronische Supply Chains gewährleisten die Versorgung, die Entsorgung und das Recycling von Geschäftsabläufen über Internet, Extranet oder Intranet. Sie erstrecken sich auf die physische Auftragsabwicklung als auch den Geld- und den Informationsfluss. E-Supply Chains sind auf eine Simultaneität von Planungsschritten, die Bewältigung von Engpässen, eine Ausnutzung von Geschwindigkeitsvorteilen und die Bildung globaler Netzwerke ausgelegt.

(Vgl. /5/ Wassermann, Otto: Das intelligente Unternehmen. Mit der Supply Chain Idee den globalen Wettbewerb gewinnen. Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg 2001).

Externe Rüstarbeiten

(External Set-up) Einzelne Punkte beim Werkzeugwechsel, die auch während des Maschinenzyklus unter sicheren Bedingungen außerhalb der Maschine ausgeführt werden können.

F

Fabrikkalender

Unter einem Fabrikkalender, manchmal auch als Werkskalender bezeichnet, versteht man eine Aufstellung aller Arbeitstage, an denen produziert wird. Die Arbeitstage werden sortiert und nummeriert. Je nachdem, ob am Wochenende und an Freitagen produziert wird und ob allgemeine Betriebsferien eingehalten werden, können pro Jahr zwischen 250 und 365 Arbeitstage anfallen. Die Numerierung der Arbeitstage ist fortlaufend, so daß nach Monats- oder Jahreswechsel nicht neu durchnummeriert wird. Wenn beispielsweise der Fabrikkalendertag 763 auf einen Donnerstag, den 30. Dezember fällt und an Silvester sowie am Wochenende nicht gearbeitet wird, so hat der 3. Januar als nächster Arbeitstag die Nummer 764 im Fabrikkalender.

Der Sinn des Fabrikkalenders liegt in der einfachen Handhabung von Berechnungen. So können die numerischen Werte für Zeitpunkte (in Fabrikkalendertagen) sowie für Zeitdauern (in Arbeitstage) ohne Probleme addiert und subtrahiert werden. Benötigt die Herstellung eines Teiles 20 Arbeitstage und soll zum Fabrikkalendertag 721 begonnen werden, so ist mit einer Fertigstellung am Tag 741 zu rechnen. Betriebsintern können alle zeitlichen Berechnungen komplett in Fabrikkalendertagen erfolgen. Nur an der Schnittstelle zur Außenwelt, insbesondere zu Kunden und Lieferanten, müssen die Zeitangaben in gregorianische Kalenderdaten umgewandelt werden. Durch den zunehmenden Einsatz von Informationstechnologie nimmt jedoch die Bedeutung der Fabrikkalender ab. Werden die zeitlichen Berechnungen durch ein Informationssystem unterstützt, so ist es empfehlenswert, auf einen Fabrikkalender zu verzichten, um nur mit dem gregorianischen Kalender zu operieren.

(Vgl. Peter Loos: Grunddatenverwaltung und Betriebsdatenerfassung als Basis der Produktionsplanung und -steuerung /38/)

Fertigungsart

Fertigungsart/Produktionstyp, auch Prozesstyp oder Repetitionstyp der Fertigung. Kriterium ist die Anzahl der gefertigten Produkte (Fertigungsart im engeren Sinn):

- **Einzelfertigung:** Jedes Erzeugnis wird individuell und einmalig hergestellt. Keines der erzeugten Güter gleicht völlig oder annähernd dem anderen. Es handelt sich dabei um Sonder- oder Maßanfertigungen, wie beispielsweise der Schiffsbau oder ein Maßanzug. Dies kann sukzessiv (einmalig) oder simultan (nebeneinander) geschehen. Weitere Beispiele: Brücken, Lifte, maßgefertigte Küchen, chemische Großanlagen etc.
- **Serienfertigung:** Es wird eine begrenzte Stückzahl gleichartiger Konsum- oder Investitionsgüter hergestellt. Werden zur Produktion der einzelnen Serien die gleichen Produktionsanlagen benutzt, so müssen sie entsprechend umgerüstet werden, was in der Regel mit besonderen Umrüstkosten verbunden ist. Nach der Menge der erzeugten Produkte unterscheidet man zwischen Klein-, Mittel- und Großserienfertigung. Beispiele: verschiedene Modelle einer Automarke, Pharmaerzeugnisse etc.
- **Sortenfertigung:** Hier werden nacheinander verschiedene Varianten gleichartiger Erzeugnisse hergestellt, z.B. unterschiedliche Sorten von Schrauben. Die Produkte unterscheiden sich hinsichtlich des Herstellungsprozesses sowie der verwendeten Rohstoffe nicht, sondern nur hinsichtlich der Funktionalität, Abmessung oder Gestalt (Größe, Farbe, etc.). Weitere Beispiele: Fertigung von Schuhen, Fruchtojoghurts etc.
- **Massenfertigung:** Es handelt sich hier um die Fertigung größerer Mengen homogener (= gleichartiger) Güter für einen „anonymen Markt“, also für Lager oder Vorfertigungen. Dies kann einmalig oder rollierend geschehen. Bei der Massenfertigung kann der Betrieb die Rationalisierungsmöglichkeiten, die durch die große Stückzahl gegeben sind, voll nut-

zen und niedrige Stückkosten erzielen. Aufgrund der Automation des Produktionsprozesses sind keine Umrüstungen der Produktionsanlagen notwendig. Beispiele: Strom, Zement, Gummibärchen, Bier, Zigaretten etc.

- **Chargenfertigung** (auch Partiefertigung): Die Charge ist ein Sonderfall der Sortenfertigung und bezeichnet einen Fertigungsprozess, der aufgrund eines begrenzten Produktionsmittels nicht endlos, sondern in einzelnen Chargen durchgeführt wird. Entscheidend für die Klassifizierung ist hierbei nicht, ob die Inputs in bestimmten Gebinden bereitgestellt werden (z.B. Papier auf Paletten), sondern dass die Maschine nicht in der Lage ist einen endlosen Strom des Ausgangsmaterials zu verarbeiten. Beispiele: Braukessel (Bier), Knetschüssel (Brötchen), Acker (Kartoffeln), Produktionsvorgänge, bei denen es auf exakte Mischung ankommt (Medizin).

Fertigungsablaufart

Fertigungsablaufart/Organisationstyp der Fertigung Kriterium Organisation der Fertigung (Fertigungsablaufart):

- **Werkbankfertigung:** hier werden handwerkliche Arbeitsprozesse ohne Unterstützung durch Maschinen von Anfang bis zum Ende von einer Arbeitsperson oder einer Arbeitsgruppe an einer Bearbeitungsstation ausgeführt. Es gibt daher meist keinen zwangsläufigen Übergang zu anderen Arbeitsplätzen. Hergestellt werden meistens Einzelstücke oder kleine Serien.
- **Werkstattfertigung:** hier werden die Betriebsmittel und die Arbeitsplätze mit gleichen oder ähnlichen Verrichtungen (deshalb auch Verrichtungsprinzip) räumlich in einer Werkstatt zusammengefasst. Das Produkt wandert gemäß der Ablaufplanung durch die einzelnen Werkstätten, in denen Maschinen eine spezielle Verrichtung ausführen (z.B. Hobeln, Fräsen, Schmieden, etc.). Die Organisationsform der Werkstättenfertigung wird gewählt, wenn ein hohes Maß an Flexibilität angestrebt wird, beispielsweise wenn die Art und Anzahl der Arbeitsobjekte häufig wechseln (z.B. Schlosserei, Schweißen/Schweißerei oder Fräsen/ Fräserei).
- **Fließfertigung:** Die Fließfertigung ist die „örtlich fortschreitende, zeitlich bestimmte lückenlose Folge von Arbeitsgängen“. Bei diesem Fertigungstyp erfolgt die räumliche Anordnung von Betriebsmitteln und Arbeitsplätzen nach dem Fertigungsablauf. Der Produktionsprozess bestimmt also die Anordnung der Maschinen. Die zu bearbeitenden Objekte durchlaufen die einzelnen Arbeitsplätze in dauernder Folge. Eine Mitwirkung der arbeitenden Menschen an der Planung und Kontrolle des Arbeitsprozesses ist nicht oder nur kaum gegeben (Beispiel: Fließbandmontage von Autos). Die Fließfertigung unterscheidet 3 verschiedene Ausprägungen:
 - A) Bei der **Fließbandfertigung** werden die einzelnen Arbeitsplätze mit Fließbändern starr verbunden, um einen stetigen und gleichmäßigen Fertigungsfluss zu ermöglichen. Die zeitliche Abstimmung erfolgt durch Vorgabe gleicher Arbeitstakte. Dieser starre Organisationstyp ist durch eine hochgradige Arbeitsteilung und Spezialisierung charakterisiert. Störungen im starren Prozessablauf können zum Produktionsstillstand führen.
 - B) Bei der **Fließstraßenfertigung** werden die einzelnen Arbeitsplätze mit Zwischenpuffern miteinander verkettet, um Störungen am Arbeitsplatz aufzufangen. Diese elastische Verkettung ermöglicht einen Produktionsstillstand zu vermeiden.
 - C) **Fließreihenfertigung** wenn sich Arbeitsgänge unter keinen Umständen in eine gemeinsame Taktzeit anpassen lassen, dann wird eine Reihenfertigung eingesetzt um die zeitliche Abstimmung fallen lassen zu können. Da kein starrer Arbeitstakt vorgegeben ist, können die Arbeitspersonen das Arbeitstempo gewissermaßen selbst bestimmen.
- **Gruppenfertigung:** Sie ist durch eine Zusammenfassung von Menschen und Arbeitsplätzen für gleichartige Teilprozesse gekennzeichnet, die im Fließprinzip organisiert werden,

während sonst Werkstattfertigung vorherrscht. Die Gruppenfertigung ist also eine Kombination von mehreren Fertigungsverfahren unter Ausnutzung der Vorteile von Fließ- und Werkstattfertigung bzw. Vermeidung der Nachteile.

- **Linien- oder Straßenfertigung:** In dieser Organisationsform werden alle Fertigungsstufen von der ersten bis zur Endverpackung in einem logischen Ablauf gebracht und auch räumlich so angeordnet (z.B. in einer Halle). Die Transportwege werden minimiert und es wird übergreifend gearbeitet. So verfährt man zum Beispiel bei der Nutzfahrzeugherstellung, wo die zeitliche Bindung sich nicht auf den Sekundentakt beläuft.
- **Inselfertigung:** Das ist eine Form der Gruppenfertigung, bei der eine Gruppe ein Produkt möglichst vollständig in einer Fertigungsinsel herstellt. Voraussetzung hierfür ist, dass alle benötigten Betriebsmittel in der Fertigungsinsel bereitstehen.
- **Prozessfertigung:** Bei der Prozessfertigung werden keine abzählbaren Einheiten (Autos, Schrauben, Gummibärchen) sondern Flüssigkeiten, Gase, Gemische oder Granulate in einem kontinuierlichen oder diskontinuierlichen Prozess hergestellt.
- **Ortsgebundene Fertigung** - hier werden Arbeitskräfte, Material und Betriebsmittel an den Standort des zu produzierenden Objekts herangebracht. Vor allem im Hochbau ist die ortsgebundene Baustellenfertigung verbreitet, aber auch beim Bau von Heizungsanlagen, Aufzügen und Kraftwerken (z.B. Schiffbau).
- **Ortsungebundene Fertigung** - bei dieser Fertigungsform sind Mensch und Arbeitsgegenstand beweglich. Das trifft z.B. im Tiefbau für ortsungebundene Baustellen zu, z.B. im Straßenbau (Wanderbaustelle).

Fertigungshilfsmittel

Fertigungshilfsmittel sind Werkzeuge, Vorrichtungen und Prüfmittel. Werkzeuge dienen zur Form- oder Stoffveränderungen des Werkstückes. Vorrichtungen dienen zur Aufnahme und Fixierung des Werkstückes während der Bearbeitung. Prüfmittel dienen zur Überprüfung der produzierten Qualität, somit der Qualitätssicherung. Handelt es sich um geringwertige Fertigungshilfsmittel oder um Standardfertigungshilfsmittel, so werden diese oft nicht einzeln verwaltet. Vielmehr werden diese wie Verbrauchsmaterial bevorratet und den einzelnen Maschinen zugeordnet. Eine eigenständige Disposition ist jedoch empfehlenswert, wenn es sich um hochpreisige Werkzeuge und Vorrichtungen handelt, oder wenn Werkzeuge und Vorrichtungen in einer eigenen Abteilung (Werkzeug- und Vorrichtungsbau) aus Werkzeugkomponenten und Vorrichtungsbaukasten angefertigt werden. Dies tritt z. B. in der Sondereinzelfertigung auf. Mit einer entsprechenden Verwaltung ist jederzeit der Zustand, Verschleiß und Reststandzeit der einzelnen Fertigungshilfsmittel bekannt. Prüfmittel unterliegen dagegen im allgemeinen nur einem sehr geringen Verschleiß. Große, stationäre Prüfmittel, zu denen die Werkstücke transportiert werden, können aus produktionslogistischer Sicht wie Arbeitsplätze behandelt werden. Moderne Maschinen wie Bearbeitungszentren oder Flexible Fertigungssysteme haben häufig ein eigenständiges Werkzeugmanagement integriert, von der die Fertigungshilfsmittel verwaltet, disponiert und überwacht werden.

(Vgl. Peter Loos: Grunddatenverwaltung und Betriebsdatenerfassung als Basis der Produktionsplanung und -steuerung /38/)

Fertigungsinsel:

Als **Fertigungsinsel** bezeichnet man in der Produktionslogistik eine Möglichkeit der internen Flexibilisierung. Bei diesem Ablaufprinzip stellt ein Team von Mitarbeitern möglichst fertige Bauteile oder Endprodukte her. Eine Segmentierung des Produktionsprozesses in viele monotone Arbeitsschritte wird so verhindert. Es erfolgt keine Sortierung nach dem Verrichtungsprinzip, die Reihenfolge der Bearbeitung wird flexibel entschieden.

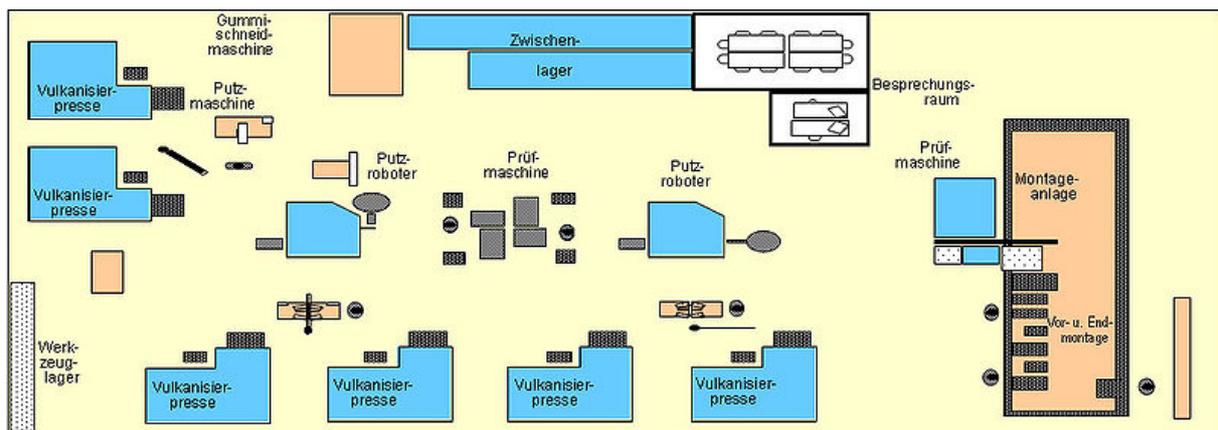
Das Ergebnis der Kombination von flexibler Fertigungsorganisation und teilautonomer Arbeitsgruppen ist beispielsweise eine Montageinsel oder eine Produktinsel. In ihr werden aus gegebenem Ausgangsmaterial Produktteile oder Endprodukte möglichst vollständig gefertigt oder montiert. Die notwendigen Betriebsmittel sind räumlich und organisatorisch in der Ferti-

gunginsel zusammengefasst. Das Tätigkeitsfeld der dort beschäftigten Gruppe trägt neben der eigentlichen Produktionsaufgabe zumeist folgende zusätzliche Kennzeichen: weitgehende Selbststeuerung der Arbeits- und Kooperationsprozesse, verbunden mit Planungs-, Entscheidungs- und Kontrollfunktionen sowie einfache Instandhaltungsaufgaben.

Durch Fertigungsinseln wird das Tayloristische Prinzip der Trennung planender und ausführender Tätigkeiten aufgegeben, indem auf eine strikte, vorgegebene Arbeitsteilung verzichtet wird. Der Prozess der Fertigung erfolgt durch eine weitreichende Selbststeuerung. Auf diese Weise soll die Motivation und Eigenverantwortung der Mitarbeiter erhöht werden (siehe auch: Arbeitsstrukturierung). Dabei wird eine tendenziell schlechtere Produktionsmittelauslastung gegenüber höherer Flexibilität und Personalauslastung in Kauf genommen.

Bei der Auswahl von Fertigungsinseln finden verschiedene, teils statistische Analyseverfahren Anwendung, beispielsweise Clusteranalysen oder Sankey-Diagramm. Zudem sind Kriterien wie das Auftragsvolumen, Variantenreichtum, Bearbeitungszeiten und Fertigungskosten bei der Identifizierung potenzieller Fertigungsinseln zu berücksichtigen.

Zumeist werden zwei Arten der Synchronisation des Informations- und Materialflusses bei Fertigungsinseln unterschieden: einerseits das Holprinzip, andererseits das Bringprinzip. Für die Planung in PPS-Systemen stellt die Insel eine eigene Kapazität dar, was die Planung erleichtert und den zentralen Planungsaufwand reduziert, da kurzfristige Planung in die Insel verlegt ist.



Autonome Fertigungsinsel (Beispiel der Boge GmbH)

Fertigungsinseln eignen sich vor allem für flexibel zu erledigende Produktionsaufgaben mit geringer Technologievielfalt. Die Gruppenmitglieder müssen in der Lage sein, verschiedene Maschinen in der Fertigungsinsel zu bedienen und bei Bedarf auch die Aufgaben anderer Kollegen zu übernehmen. Ein entscheidender Aspekt für diese Art der Fertigung ist daher die Bereitschaft und Fähigkeit der Mitarbeiter, verschiedene Tätigkeiten auszuüben, unmittelbare Verantwortung für die Produktionsziele zu übernehmen und eng mit den anderen Kollegen zusammenzuarbeiten. Dieses Konzept der Gruppenarbeit wurde in der jüngeren Vergangenheit daher vor allem dort eingesetzt, wo die Fließfertigung auf Grund mangelnder Motivation an Grenzen stieß. Fertigungsinseln haben in solchen Fällen u. a. zur Verringerung der Fehlzeiten, zur Erhöhung der Qualität und zu verstärkter Höherqualifizierung der Mitarbeiter geführt.

(vgl. www.wikipedia.de)

Zur Verkürzung der Gesamtdurchlaufzeit stehen organisatorische, technische und personelle Maßnahmen zur Verfügung, von denen das Konzept Fertigungsinseln ein wichtiger Ansatzpunkt ist, weitgreifende Optimierungen einzuleiten. Um die Spielräume für die Neugestaltung einer Fertigungsorganisation ausloten zu können, wird unter dem Stichwort

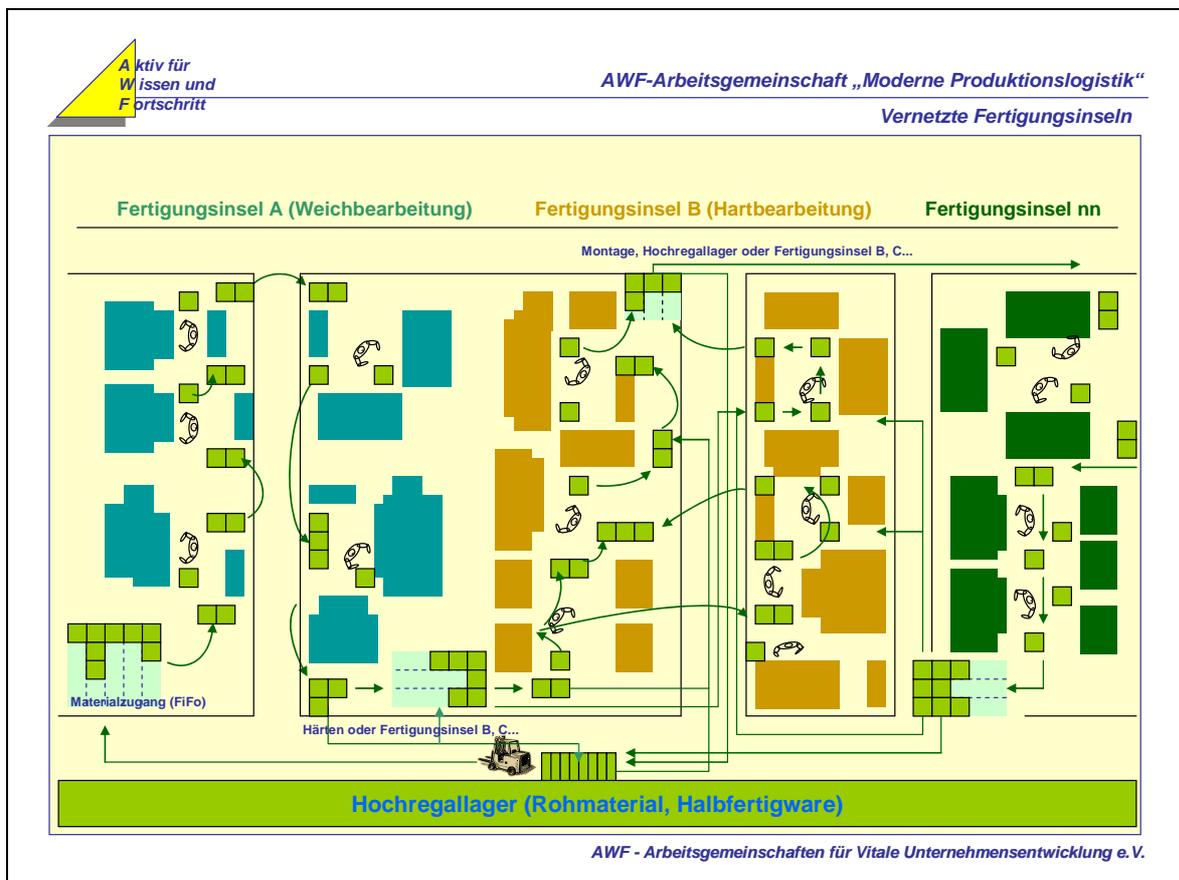
„Fertigungsinseln“ die Aufgabenteilung zwischen planenden, bereitstellenden und fertigenden Bereiche eines Unternehmens in Frage gestellt und gegebenenfalls neu geregelt. Dabei wird nach folgendem gedanklichem Konzept verfahren:

- Zusammenfassung von Werkstückgruppen, die mit den gleichen Betriebsmitteln gefertigt werden können, zu sogenannten Fertigungs- oder Teilefamilien;
- Räumliche und organisatorische Zusammenfassung entsprechender Maschinen und sonstiger Betriebsmittel zur möglichst vollständigen Bearbeitung dieser Fertigungsfamilien (Objektprinzip);
- Übertragung möglichst aller den Ablauf vor Ort betreffenden betrieblichen Aufgaben, zum Beispiel aus den Bereichen Arbeitsplanung, Terminsteuerung, Werkzeug- und Vorrichtungswesen sowie Qualitätswesen, an die Arbeitsgruppe.

Aus diesem gedanklichen Konzept heraus ergibt sich folgende Definition für den Begriff Fertigungsinsel:

Die Fertigungsinsel hat die Aufgabe, aus gegebenem Ausgangsmaterial Produktteile oder Endprodukte möglichst vollständig zu fertigen. Die notwendigen Betriebsmittel sind räumlich und organisatorisch in der Fertigungsinsel zusammengefaßt. Das Tätigkeitsfeld der dort beschäftigten Gruppe trägt folgende Kennzeichen:

- Die weitgehende Selbststeuerung der Arbeits- und Kooperationsprozesse, verbunden mit Planungs-, Entscheidungs- und Kontrollfunktionen innerhalb vorgegebener Rahmenbedingungen und
- Den Verzicht auf eine zu starre Arbeitsteilung und demzufolge eine Erweiterung des Dispositionsspielraumes für den Einzelnen.



Beispiel einer vernetzten autonomen Fertigungsinselorganisation

Diese von der AWF-Arbeitsgemeinschaft „Fertigungsinseln“ gesetzte Definition bildet die Basis für die konkrete Ausgestaltung einer Fertigungsinsel, die sich orientieren muss an den unternehmensspezifischen Bedingungen und Zielsetzungen. Dies bedeutet, dass es eine Patentlösung „Fertigungsinsel“ nicht gibt, sondern die Lösung muss von den einzelnen Unternehmen selbst geplant, realisiert und funktionsfähig gehalten werden in einem möglichst ganzheitlichen Entwicklungsprozess.

(Vgl.: /9/ AWF (Hrsg.): *Integrierte Fertigung von Teilefamilien. Band 1, Verlag TÜV-Rheinland, Köln 1990*).

Fertigungskompetenz

Durch die tägliche Verbesserungs-Arbeit beim Aufbau einer synchronen Produktion vor Ort gewonnener Erfahrungsschatz; die Fähigkeit, die Produktionsfaktoren (Mensch, Material, Maschine etc.) geschickt einzusetzen und ihr gesamtes Potential zu nutzen. Fertigungskompetenz umfasst Know-how zu Fertigungsfreundlichkeit, Pokayoke, Einfachautomatisierung, gemischten Transporten bei hoher Frequenz, Rüstzeitverkürzung, Störungsmanagement u.a. Da sie nur in der Praxis vor Ort gewonnen werden kann, ist es für den Wettbewerb nicht einfach, sie zu übernehmen.

(Vgl. Carsten Klages: *Glossar zur synchronen Produktion – Version 1.7*)

Fertigungsplanung

Die Fertigungsplanung umfasst alle **einmalig** zu treffenden Maßnahmen. Diese beziehen sich auf

- die Gestaltung der Erzeugnisse,
- die Fertigungsvorbereitung,
- die Planung und Bereitstellung von Betriebsmitteln.

Die **Fertigungsplanung und -steuerung** befasst sich im Gegensatz zur allgemeineren Produktionsplanung und -steuerung mit einem Teilaspekt der Produktion, nämlich mit der Teilefertigung und Montage. Die Phase der Fertigungssteuerung beginnt nach der Verfügbarkeitsprüfung aller benötigten Ressourcen (Personal, Material, Teile, Betriebsmittel, Werkzeuge, Zeichnungen) mit der Freigabe der bis dahin nur geplanten Aufträge. Die Arbeitsvorgänge der freigegebenen Fertigungsaufträge werden innerhalb eines Regelkreises terminiert und auf den zugeordneten Arbeitsplätzen eingelastet und nach Arbeitsfortschritt rückgemeldet (Betriebsdatenerfassung) und neu terminiert.

Fertigungssegmente

Fertigungssegmente sind produktorientierte, organisatorische Einheiten mit eindeutiger Markt- und Zielausrichtung. Ziel der Segmentierung ist ein möglichst hohes Maß an Komplettbearbeitung. Dies ermöglicht die ganzheitliche Gestaltung der anfallenden Aufgaben, Übertragung produktiver und indirekt produktiver Tätigkeiten auf die Mitarbeiter des Segments.

(Vgl. /2/: Helfrich, Christian: *Praktisches Prozess-Management – Vom PPS-System zum Supply Chain Management. Hanser Verlag, München, Wien 2001*).

Das Fertigungssegment stellt ein konkretes Konzept einer Gruppenarbeit in der Fertigung dar. Als flexibles Produktionskonzept wird es vorwiegend durch organisationsbezogene Merkmale beschrieben, d.h. die Tätigkeit der Mitarbeiter/-innen (Teammitglieder) wird mit neuen Formen der Arbeitsorganisation, insbesondere der Gruppenarbeit gebracht. Daher wird das Fertigungssegment, wie auch die Fertigungs- oder Montageinsel, zu den organisationsorientierten Verfahren flexibler Produktionskonzepte gerechnet.

Voraussetzung für die Schaffung produktorientierter Fertigungssegmente ist ein heterogenes Leistungsprogramm. Ein Fertigungssegment kann auch aus mehreren betrieblichen Organi-

sationseinheiten gebildet werden, z.B. mehreren Fertigungs- und/ oder Montageinseln, bestehen. Ein Fertigungssegment ist eine produktorientierte dezentrale Organisationseinheit der Produktion. Es ist gekennzeichnet durch eine spezifische Wettbewerbsstrategie, in deren Mittelpunkt Kostenreduzierung, Verkürzung der Durchlaufzeiten und/ oder Qualitätsverbesserung stehen. Mehrere Stufen der logistischen Kette werden in ein Fertigungssegment integriert und fertigungsnahe indirekte Funktionen ebenfalls dem Team übertragen.

Fünf Definitionsmerkmale charakterisieren Fertigungssegmente, die in ihrer Geschlossenheit betrachtet werden müssen:

- Markt- und Zielausrichtung;
- Produktorientierung;
- Integration mehrere Stufen der logistischen Kette;
- Übertragung von indirekten Funktionen sowie
- Kosten- und Ergebnisverantwortung.

Hintergrund der **Markt- und Zielausrichtung** ist das Bestreben, dass nicht mehr alle Produkte eines Unternehmens mit ihren im Normalfall unterschiedlichen wettbewerbsstrategischen Schwerpunkten ein und dieselbe Fertigung durchlaufen. Daher werden Fertigungsbereiche gebildet, die auf unterschiedliche strategische Ziele im Wettbewerb gerichtet sind. Entweder wird das Ziel der Kostenreduzierung bei angemessener Produktqualität oder eine Differenzierung durch hervorragende Produkt- und Prozessqualität als strategisches Ziel verfolgt.

In den beiden wettbewerbsstrategischen Zielen kommt die Konzentration auf die **Produkt- und Prozessorientierung** zum Ausdruck. Durch die Produktorientierung wird die Prozessdimension betont, die die Verkürzung der Durchlaufzeit gegenüber anderen fertigungswirtschaftlichen Zielen hervorhebt. Die Produktorientierung als Merkmal des Fertigungssegmentes bringt eine geringe Fertigungsbreite, jedoch eine hohe Fertigungstiefe auf Grund der angestrebten Komplettbearbeitung in den Segmenten hervor.

Die Integration mehrerer Stufen der logistischen Kette eines Produkts unterscheidet das Fertigungssegment von anderen flexiblen Fertigungskonzepten, die nur eine Stufe der logistischen Kette beinhalten (z.B. Fertigungszelle). Mit der Übertragung indirekter Funktionen in das Fertigungssegment erfolgt eine Anreicherung (job enrichment) der ausführenden Arbeitstätigkeit mit dispositiven Tätigkeiten (planen, kontrollieren usw.), die in die gemeinsame Verantwortung des Teams gelegt werden. Dadurch wird wiederum dem Prozessgedanken gefolgt. Andererseits werden Schnittstellen reduziert, der Zeitaufwand für die Abstimmung und Koordinierung kann sinken, die Produktivität steigt. Dieses Merkmal folgt der Markt- und Zielausrichtung des Segments.

Dem Fertigungssegment wird eine Kosten- und Ergebnisverantwortung übertragen, indem es z.B. als Cost-Center oder Profit-Center ausgestaltet wird. Leistungs- und Finanzprozess der Unternehmung werden zusammengeführt, indem die Teams in der Fertigung in diesen unternehmerischen Zusammenhängen denken und handeln müssen. Hier wird ebenfalls der Prozessorientierung gefolgt, wenn marktbezogene Vergleichsmöglichkeiten implementiert werden. Es werden exakt definierte Leistungs- und Zielvereinbarungen mit den Beteiligten erarbeitet, die anschließend vom Fertigungssegment eigenverantwortlich zu erfüllen sind.

Diese Merkmale bilden die Grundlage für das Vorgehen beim Aufbau und der Gestaltung von Fertigungssegmenten. Flussoptimierung, kleine Kapazitätsquerschnitte in jeder Fertigungsstufe, räumliche Konzentration von Betriebsmitteln, selbststeuernde Regelkreise, Selbstkontrolle der Qualität bzw. die statistische Prozesskontrolle, Entkoppelung von Mensch und Maschine sowie Teamorientierung gehören zu den wichtigsten Gestaltungsprinzipien bei der Schaffung von Fertigungssegmenten. Über diese Gestaltungsprinzipien lässt sich eine Verbindung zwischen den Produktivitätszielen und der humaneren Gestaltung der Arbeitswelt erreichen. Dem Fertigungssegment als direktem Segment werden alle unmittelbar mit

der Fertigung im Zusammenhang stehenden Tätigkeiten zugeordnet. Beispielsweise lassen sich

- Fertigungsaufgaben,
- Feinsteuerung,
- Qualitätsprüfung,
- Lagerung und Materialbereitstellung

integrieren.

(vgl. www.vorlagen.de)

Fertigungssegmentierung

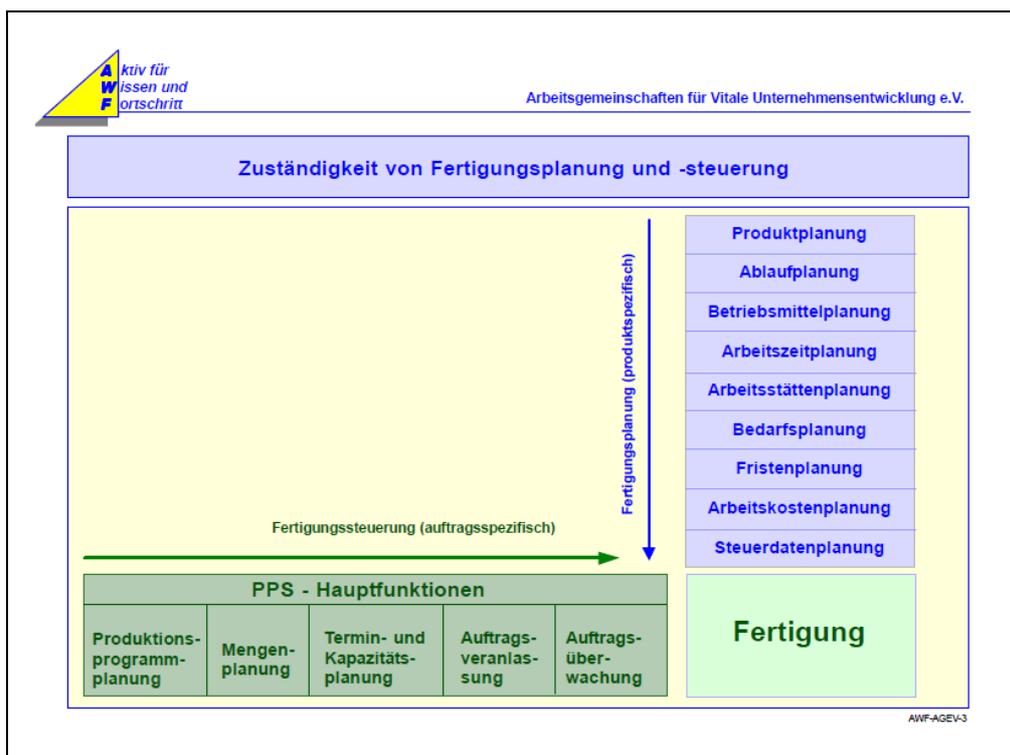
Die Fertigungssegmentierung beinhaltet vor allem die Reorganisation bestehender Produktionsstrukturen, namentlich der Ablauforganisation. Als wesentliche Kennzeichen einer Segmentierung werden die Stichworte Markt- und Zielausrichtung, Produktorientierung sowie Kostenverantwortung genannt. Der Ansatz fordert die Verlagerung zusätzlicher Funktionen in die zubildenden Einheiten, zu dem werden mehrere Stufen der Produkterstellung organisatorisch zusammengefasst.

Die Fertigungssegmentierung ermöglicht ebenfalls eine neuartige Ablauforganisation und die Veränderung des Kontrollkonzeptes. Es wird eine Gruppenorganisation angestrebt, die für ein Produkt bzw. für ein bestimmtes Segment die gesamte Kostenverantwortung trägt. Die Änderung der Ablauforganisation ermöglicht die Anwendung einfacher Informations- und Planungssysteme und damit die Übertragung dispositiver Tätigkeiten auf die Organisationseinheit.

(Vgl. /24/ Wildemann, Horst: *Kanban-Produktionssteuerung*, TCW Transferzentrum Verlag, München 1998)

Fertigungssteuerung

Die Fertigungssteuerung umfasst die Maßnahmen, die zur **Durchführung eines Auftrages** im Sinne der Fertigungsplanung erforderlich sind. Diese Definition ist in ihrem Aussagewert nach wie vor gültig. Fertigungsplanung und Fertigungssteuerung arbeiten der Fertigung zu, wobei die Fertigungsplanung für die **produktspezifischen** Aufgaben, die Fertigungssteuerung für die **auftragsspezifischen** Tätigkeiten zuständig ist.



FMEA (Fehlermöglichkeiten und –einflußanalyse)

Erstmals wurde eine Beschreibung zur FMEA-Methode als United States Military Procedure veröffentlicht: MIL-P-1629 - Procedures for Performing a Failure Mode, Effects and Criticality Analysis; November 9, 1949. Der flächendeckenden Einsatzes der FMEA im Bereich der Automobilindustrie wurde von Ford initiiert, nachdem es in den 70er Jahren beim Model Ford Pinto aufsehenerregende Probleme gab.

Die Anfang der 1980er Jahre erschienenen Ford Veröffentlichungen zur FMEA bildeten die Grundlage für die QS-9000 FMEA Methodenbeschreibung. 1996 wurde vom Verband der Automobilindustrie (VDA) eine verbesserte FMEA-Systematik veröffentlicht. In der seit 2002 verfügbaren dritten Auflage der QS-9000 FMEA Methodenbeschreibung wurden einige Elemente des VDA-Ansatzes übernommen

Die Einsatzfelder der FMEA haben sich im Laufe der Zeit ausgeweitet. Ursprünglich im militärischen Bereich angesiedelt hat die FMEA über eine Zwischenstufe "Luft- und Raumfahrt" die Anerkennung im Automotive-Bereich gefunden. Da der FMEA ein universelles Methoden-Modell zugrunde liegt, findet sie auch in anderen Bereichen, in denen systematisch gearbeitet wird, ihre Einsatzfelder, z.B. Medizintechnik, Lebensmittelindustrie (als *HAOCP-System*), Anlagenbau, Software-Entwicklung.

FMEA (*Failure Mode and Effects Analysis* oder auch deutsch: *Fehlermöglichkeits- und Einflussanalyse*) ist eine analytische Methode, um potenzielle Schwachstellen zu finden. Im Rahmen des Qualitätsmanagements wird die FMEA zur vorbeugenden Fehlervermeidung eingesetzt. Die FMEA wird insbesondere in der Design- bzw. Entwicklungsphase neuer Produkte oder Prozesse angewandt

FMEA folgt dem Grundgedanken einer **vorsorgenden Fehlerverhütung** anstelle einer nachsorgenden Fehlererkennung und -korrektur (Fehlerbewältigung) durch frühzeitige Identifikation potenzieller Fehlerursachen bereits in der Entwurfsphase. Damit werden ansonsten anfallende Kontroll- und Fehlerfolgekosten in der Produktionsphase oder gar im Feld (beim Kunden) vermieden und die Kosten insgesamt gesenkt. Durch eine systematische Vorgehensweise und die dabei gewonnenen Erkenntnisse wird zudem die Wiederholung von Designmängeln bei neuen Produkten und Prozessen vermieden.

Die FMEA ist seit 1980 als **Ausfalleffektanalyse** in die DIN 25448 aufgenommen. Die Methodik der FMEA soll schon in der frühen Phase der Produktentwicklung (Planung und Entwicklung) innerhalb des Produktlebenszyklusses angewandt werden, da eine Kosten-/Nutzenoptimierung in der Entwicklungsphase am wirtschaftlichsten ist. Denn je später ein Fehler entdeckt wird, desto schwieriger und kostenintensiver wird seine Korrektur sein.

Arten der FMEA: Die FMEA kann in drei Arten unterteilt werden:

- Die *System-FMEA* untersucht das Zusammenwirken von Teilsystemen in einem übergeordneten Systemverbund bzw. das Zusammenwirken mehrerer Komponenten in einem komplexen System. Sie zielt dabei auf die Identifikation potenzieller Schwachstellen, insbesondere auch an den Schnittstellen, die durch das Zusammenwirken der einzelnen Komponenten entstehen könnten.
- Die *Konstruktions-FMEA* zielt auf die Konstruktion einzelner Produkte oder Bauteile und untersucht diese auf potenzielle Schwachstellen oder Ausfallmöglichkeiten.
- Die *Prozess-FMEA* stützt sich auf die Ergebnisse der Konstruktions-FMEA und befasst sich mit möglichen Schwachstellen im Fertigungs- oder Leistungsprozess.

Dabei werden die *System-FMEA* und die *Konstruktions-FMEA* zur sogenannten *Produkt-FMEA* zusammengefasst, da das zu betrachtende System meist nicht eindeutig aufgelöst werden kann.

Die System-FMEA Produkt wird innerhalb des Entwicklungsprozesses angewendet. Ihre Aufgabe ist es, das Produkt auf Erfüllung der im Pflichtenheft festgelegten Funktionen hin zu untersuchen. Dabei sind für alle risikobehafteten Teile eines Produktes geeignete Maßnahmen zur Vermeidung oder Entdeckung der potenziellen Fehler zu planen. Die System-FMEA auf Bauteilebene entspricht der bisherigen Definition der Konstruktions-FMEA. Sie dient zur Analyse aller Bauteilmerkmale, die zur Erfüllung der geforderten Bauteilfunktion notwendig sind.

Die System-FMEA Prozess wird noch innerhalb des Produktionsplanungsprozesses angewandt. Sie baut logisch auf den Ergebnissen der Konstruktions-FMEA auf. Ein Fehler der System-FMEA Produkt, dessen Ursache im Herstellungsprozess liegt, wird folgerichtig als Fehler in die Prozess FMEA übernommen. Aufgabe der System-FMEA Prozess ist es, den gesamten Herstellungsprozess eines Produktes auf die Eignung zur Herstellung des Produktes hin zu untersuchen. Dabei sind für alle Fehler, die bei der Herstellung des Produktes auftreten können, geeignete Maßnahmen zu deren Vermeidung oder Entdeckung zu planen.

Anwendung: Bei der Anwendung wird zunächst ein Team aus Mitarbeitern verschiedener Unternehmensfunktionen (Interdisziplinäres Team) gebildet. Einzubeziehen sind insbesondere Konstruktion, Versuch, Produktivitätsmanagement, Fertigungsplanung, Fertigungsausführung, Qualitätsmanagement, etc. Der Analyseprozess selbst wird dann mit Hilfe von Formblättern (QS-9000) oder entsprechender Software in formalisierter Weise (VDA4.2) durchgeführt. Das FMEA-Team sollte aus ca. 5 bis 6 Personen bestehen. Bei einer FMEA werden potenzielle Fehler untersucht auf:

- Auftretungshäufigkeit (Wahrscheinlichkeit des Auftretens),
- Bedeutung des Fehlers,
- Entdeckbarkeit des Fehlers (Wahrscheinlichkeit der Entdeckung vor dem Kunden).

Die FMEA beinhaltet

- eine Eingrenzung des betrachteten Systems,
- eine Strukturierung des betrachteten Systems,
- Definitionen von Funktionen der Strukturelemente,
- eine Analyse auf potenzielle Fehlerursachen, Fehlerarten und Fehlerfolgen, die sich direkt aus den Funktionen der Strukturelemente ableiten,
- eine Risikobeurteilung,
- Maßnahmen- bzw. Lösungsvorschläge zu priorisierten Risiken
- eine Verfolgung vereinbarter Vermeidungs- und Entdeckungsmaßnahmen und
- eine Restrisikobeurteilung bzw. -bewertung.

Potenzielle Fehler werden analysiert, indem der Fehlerort lokalisiert wird, die Fehlerart bestimmt, die Fehlerfolge beschrieben und anschließend die Fehlerursache ermittelt wird. Zur Ermittlung denkbarer Fehlerursachen wird häufig ein sogenanntes Ursache-Wirkungs-Diagramm (vgl. → Ishikawa-Diagramm) erstellt. Es ist möglich, dass schon aufgrund einer erkannten Fehlerursache unmittelbar Hinweise auf mögliche Maßnahmen zur Fehlervermeidung abgeleitet werden können.

Die Risikobeurteilung erfolgt durch Ermittlung einer sogenannten Risiko-Prioritätszahl (**RPZ**). Die RPZ quantifiziert in einer Kennzahl die **Auftretenswahrscheinlichkeit** (der Fehlerursache), **Bedeutung** (der Fehlerfolge) und **Entdeckungswahrscheinlichkeit** (des Fehlers oder seiner Ursache). Hierfür werden diese drei Aspekte jeweils mit einer Zahl zwischen eins und zehn beurteilt. Durch Multiplikation dieser drei Zahlen errechnet sich die RPZ, die dementsprechend Werte zwischen eins und tausend annehmen kann. ($RPZ = A \times B \times E$) Ziel ist es, die Bedeutung und den Rang eines Fehlers abzuschätzen, um hieraus Prioritäten für die zu ergreifenden Maßnahmen abzuleiten.

Maßnahmen sind darauf gerichtet,

- die **Auftretenswahrscheinlichkeit** einer Fehlerursache zu reduzieren (z.B. durch den Einbau verbesserter Bauteile).
- die **Entdeckenswahrscheinlichkeit** für eine potentielle Fehlerursache zu erhöhen, indem beispielsweise zusätzlich Prüfungen vorgesehen werden.
- Die Risikobewertung findet in der aktuellen FMEA nicht mehr alleine durch die bereits genannte RPZ statt, sondern vielmehr nach folgendem Ablauf:
- Höchste Prioritäten haben hohe Bedeutungen (10), danach wird das Produkt aus **Bedeutung** und **Auftretenswahrscheinlichkeit** betrachtet ($B \cdot A$), dieses wird auch als **Kritikalität** bezeichnet (Zu berücksichtigen sind die den Bewertungszahlen hinterlegten Kataloge, $A=x$ gibt einen Bereich und keine feste ppm-Zahl für die Auftretenswahrscheinlichkeit des Fehlers an)

Erst dann greift zur Priorisierung der restlichen Punkte die RPZ. Die Bewertung erfolgt durch interdisziplinäre Teams, die jeweils Punkte von "1" bis "10" vergeben:

- **Auftretenswahrscheinlichkeit** (gering = "1" bis hoch = "10")
- **Entdeckenswahrscheinlichkeit** (hoch = "1" bis gering = "10")
- **Bedeutung** der Fehlerfolge wird aus der Sicht des Kunden bewertet (gering = "1" bis hoch = "10").

Der Kunde kann hierbei sowohl der Endkunde als auch ein (z. B. firmeninterner) Zwischenkunde sein, der die FMEA fordert. Risikoprioritätszahlen können zur Rangfolge für Gegenmaßnahmen genutzt werden. Verschiedene Firmen haben verschiedene Kataloge und Kriterien zur Definition von Maßnahmen zur Risikoreduzierung. Auch hohe Einzelwerte (8 - 10) können trotz geringer Risikoprioritätszahl Aktivitäten nach sich ziehen.

Nach der Erstbewertung und abgearbeiteten Maßnahmen erfolgt eine erneute Risikobewertung: Es wird durch nochmalige Ermittlung einer **Risiko-Prioritäts-Zahl** RPZ geprüft, ob die geplanten Maßnahmen ein befriedigendes Ergebnis versprechen. (Die Bedeutung der Fehlerfolge bleibt unverändert.) Entspricht das Ergebnis noch nicht den geforderten Qualitätsansprüchen des Kunden, so müssen weitere Vermeidungs- oder Entdeckungsmaßnahmen ergriffen und/oder Lösungsansätze entwickelt werden.

Fertigungstechnik

Begriff der Produktionstechnik / des Maschinenbaus. Fertigungstechnik ist die Lehre von der wirtschaftlichen Herstellung geformter Werkstücke aus gegebenen Ausgangsmaterialien nach vorgegebenen geometrischen Bestimmungsgrößen (unter Einhaltung bestimmter Toleranzen) und deren Zusammenbau zu funktionsfähigen Erzeugnissen. Ein Erzeugnis kann ein Endprodukt sein, oder ein Halbfabrikat, z.B. in Form einer Baugruppe. Die Grundbegriffe der Fertigungsverfahren sind in DIN 8580 zusammengefasst. Arbeitsfeld der Fertigungstechnik ist das Entwickeln, Weiterentwickeln und Anwenden der Fertigungsverfahren.

Die Fertigungstechnik beeinflusst die Umwandlung eines Werkstücks vom Rohzustand bis zum Fertigungszustand. Insofern ist ihre Geschichte so alt wie die Menschheit. Jedoch erst seit dem Beginn der industriellen Revolution Mitte des 19. Jahrhunderts wurde die Fertigungstechnik mit wissenschaftlichen Methoden weiterentwickelt.

Johann Beckmann begründete die technologische Wissenschaft. Er führte den Begriff Technologie schon 1769 ein. Frederick Winslow Taylor verwendete um 1900 den Begriff *Betriebswissenschaft* und begründete den Taylorismus. Henry Ford setzte auf Typisierung und Massenfertigung. Die Fertigungstechnik ist Bestandteil der Produktionsforschung.

First In – First Out

(engl. "zuerst herein – zuerst hinaus"), häufig abgekürzt mit **FIFO**, gleichbedeutend mit **First-Come First-Served** bzw. **FCFS**, bezeichnet jegliche Verfahren der Speicherung, bei denen diejenigen Materialien/Elemente, die zuerst gelagert/gespeichert wurden, auch zuerst wieder aus dem Lager/Speicher entnommen werden. Das gegenteilige Prinzip wird als Last In – First Out-Verfahren (LIFO) bezeichnet. Weitere ähnliche Prinzipien sind das Highest In – First Out-Verfahren (HIFO), bei dem das Material/Auftrag/Element zuerst entnommen wird, welches den höchsten Wert besitzt und das Lowest In – First Out-Verfahren (LOFO), bei dem als Erstes das niederwertigste Material/Auftrag/Element entnommen wird. Es gibt zudem noch eine fünfte Art im Verbrauchsfolgeverfahren, nämlich das KIFO (Konzern In – First Out). Es sagt aus, dass die vom Konzernunternehmen erworbenen Gegenstände zuerst verbraucht oder verkauft werden.



FiFo-Bahnhöfe

Im Bereich der Warenwirtschaft ist FIFO das übliche Verfahren, da die – von der Warte des Periodenendes gesehen – ältesten (zuerst gelagerten) Bestände auch nach Möglichkeit zuerst verbraucht werden sollten. Ausnahmen bestehen beispielsweise bei der Lagerung von Schüttgütern in Halden, die nur wieder von oben abgetragen werden können, also nach dem LIFO-Verfahren betrachtet werden. Der Unterschied zwischen beiden Verfahren ist insbesondere für die Bestandsbewertung relevant; bis auf wenige Ausnahmen (u. a. die oben genannte) ist in Deutschland die Bewertung nach dem FIFO-Prinzip für die bilanzielle Bewertung der Bestände anzuwenden.

In der Informatik bezeichnet First In – First Out eine spezielle Art Daten abzulegen und wieder abzurufen. Die Warteschlange (engl. Queue) in der Informatik beruht auf dem FIFO Prinzip. Elemente werden in genau der Reihenfolge abgerufen, in der sie zuvor abgelegt wurden. Im Bereich von Betriebssystemen werden Datenverbindungen, die nach dem FIFO-Prinzip organisiert sind, Pipes genannt.

FiFo-Prinzipien können durch visuelles Management unterstützt werden, z.B. im Rahmen von Kanban-Steuerung.

FiFo-Lane

In realen Unternehmen ist es meist nicht möglich, die Fertigung durchgängig über Pull zu steuern. Lean organisierte Unternehmen werden flußabwärts vom (→) Schrittmacher meist Fertigungsstraßen nach dem First-In-First-Out-Prinzip einsetzen. Getaktete, lange FiFo-Lanes sind typisch für Unternehmen mit hohem Build-to-Order Anteil, da hier der Schrittmacher weit flußaufwärts im Wertstrom liegen wird.

Flexibilitätskennzahlen (in der Zuliefererindustrie)

Die Einführung von ERP-Systemen in der Zulieferbranche erfüllt in wenigen Fällen die Erwartungen der Anwender. Ist es die fehlende Funktionalität im Softwaresystem, die den Benutzer verzweifeln lässt? Das kann zwar ein Grund sein, aber häufig liegt es schlicht an der falschen Funktionsauswahl, mit der die einzelnen Geschäftsprozesse gesteuert werden.

Zulieferunternehmen sind auf der einen Seite gezwungen, flexibel auf die Anforderungen der Kunden zu reagieren. Das heißt, sie müssen sich jederzeit auf die Abrufschwankungen der Abnehmer einstellen. Auf der anderen Seite sind sie gezwungen Produktionsaufgaben an Fremdfertiger und Lieferanten zu vergeben, da sie selbst gar nicht in der Lage sind, die entsprechenden Arbeiten auszuführen. In diesem turbulenten Umfeld wird oftmals auf das Hilfsmittel ERP-System zurückgegriffen. Zumindest die Anfangsphase der Softwareeinführung ist dadurch gekennzeichnet, dass in der Euphorie alle möglichen – und unmöglichen – Aufgaben gesammelt und ganz detailliert in der Software nachgebildet werden. Ob dieser Aufwand wirklich gerechtfertigt ist oder dadurch die gewünschte Flexibilität im Unternehmen verloren geht, wird oft erst nach der Einführung bemerkt.

Die Basis sind charakteristische Geschäftsvorfälle: Das sprichwörtliche „Schießen mit Kanonen auf Spatzen“ lässt sich dadurch vermeiden, dass zuerst einmal die Kernprozesse aus der Aufgabenvielfalt herausgefiltert werden. Jeder dieser Leistungsprozesse wird im ersten Schritt über einen charakteristischen Geschäftsvorfall dokumentiert. Der Geschäftsvorfall ist dadurch gekennzeichnet, dass alle Informationen zu einem Endprodukt zusammengestellt werden, und zwar von den einzelnen Abrufen in der Disposition, über die bestehenden Arbeitsanweisungen in der Fertigung und die Einkaufsunterlagen für die Zukaufsteile bzw. Rohstoffe, bis hin zu den Versandanweisungen. Anhand der Daten kann der Gesamtprozess für dieses charakteristische Teil dargestellt und analysiert werden. Welcher Steuerungsansatz dann zukünftig auf einer Prozessstufe zum Einsatz kommt, hängt einerseits von den Anforderungen und andererseits von den organisatorischen bzw. technischen Gegebenheiten ab. Konkret bedeutet das: Die Sachzwänge entscheiden, ob z.B. eine Steuerung nach MRP (Material Requirement Planning), (→) Kanban oder (→) Fortschrittszahlen verwendet wird. Und genau diese Sachzwänge gilt es anhand der charakteristischen Geschäftsvorfälle zu messen.

Bedarfsschwankungen legen die geforderte Flexibilität fest: Aus den Anforderungen, die auf ein Zulieferunternehmen und im Detail auf jede einzelne Prozessstufe wirken, kann die Häufigkeit der Bedarfsschwankungen herausgehoben werden. Dieses Maß legt die geforderte Flexibilität an den Planungsalgorithmus fest. Die notwendigen Kennzahlen werden dabei aus den einzelnen Abrufeinteilungen gewonnen. Die Abrufe gilt es über einen längeren Zeitraum zu sammeln und auszuwerten, um dadurch längerfristige Tendenzen zu erkennen.

Die Kennzahlen sind im einzelnen:

- *Festschreibungsspanne:* Gemessen wird die Differenz der Zeitpunkte (in Zeiteinheiten), an denen zwei aufeinander folgende Abrufe im Unternehmen eingehen.
- *Bedarfserhaltungshorizont:* Der erste Zeitpunkt, an dem die Bedarfsanforderungen des neuen Abrufs vom bisher gültigen Abruf abweichen, legt das Ende des Bedarfserhaltungshorizonts fest.
 - Zeitspanne des Bedarfserhaltungshorizonts
 - Höhe der ersten Abweichung zweier Abrufe (z.B. in Prozent)
- *Abrufzeitraum:* Über den Gesamtzeitraum eines einzelnen Abrufs können einerseits Auswertungen über den Bedarfsverlauf innerhalb des Abrufs und andererseits Informationen über die Gesamtveränderungen zwischen verschiedenen Abrufen durchgeführt werden.

Aus der Reihe der einzelnen Abrufeinteilungen werden jeweils die aufeinanderfolgenden Abrufe miteinander verglichen, und die so gewonnenen Kennzahlen über statistische Maßzahlen zueinander in Beziehung gesetzt werden. Der arithmetischen Mittelwert legt bei-

spielsweise die mittlere Zeitspanne des Bedarfserhaltungshorizonts fest. Ob dieser Wert jedoch brauchbar ist bzw. ob mit diesem Wert vorausschauend gearbeitet werden kann, muss zusätzlich betrachtet werden. Dazu dient die Varianz: Sie beschreibt die Streuung der Einzelwerte. Das heißt, je größer die Varianz, desto ungenauer wird ein berechneter Mittelwert. Und das bedeutet für die Steuerung, dass sie bei einer großen Varianz sehr flexibel sein muss. Ist dies unmöglich, so gilt es die Schwankungen durch Lagerbestand auszugleichen.

Reaktionszeiten sind das Trägheitsmoment: Alleine von den Bedarfsschwankungen lässt sich das geeignete Planungsverfahren nicht ableiten, denn außer den Anforderungen spielt auch die Reaktionsfähigkeit der eigenen Produktion bzw. der am Produktionsprozess beteiligten Partner eine wesentliche Rolle. Können Bedarfsschwankungen (z.B. 10%) überhaupt von der Organisation und den technischen Gegebenheiten verkraftet werden? Um auf diese Frage eine Antwort zu finden, ist es unabdingbar, dass der Gesamtprozess in die einzelnen Fertigungsstufen aufgeteilt wird. Mit den nachfolgenden Kenngrößen lässt sich dann die Reaktionsfähigkeit messen:

- maximaler Ausstoß pro Tag: Anzahl der Teile, die an einem Tag gefertigt werden können. In diesem Erfahrungswert Flexibilitätskennzahlen in der Zulieferindustrie werden Größen, wie Kapazitätsangebot, Kapazitätsbelastung und Werkzeugstandzeiten erfasst. Ein Anhaltspunkt geben dabei die Rückmeldungen aus der Vergangenheit.
- Durchlaufzeit pro Fertigungsstufe: Zeitdauer, die ein Teil vom Eingang der Unterteile bis zur endgültigen Weitergabe in der Kapazitätseinheit verweilt. Wichtige Kenngrößen sind hier die Produktionszeit und die technisch bedingten Liegezeiten (Trocknungs-, Aushärtungszeiten, etc.).
- Qualifikation der Mitarbeiter: Können die Mitarbeiter eines Produktionsbereiches logistische Aufgabenstellungen lösen?
- Abwicklungszeit im Wareneingang und –ausgang: Verweildauer von Teilen, die entweder versandt oder vereinnahmt werden. Hier gilt es auch die Zeitspanne zu betrachten, in der die Teile einer Qualitätssicherung zugeführt werden.
- Wiederbeschaffungsbedingungen: Werden Teile fremd gefertigt oder eingekauft, so gilt es die Reaktionsfähigkeit des Partners zu erfassen. Welche Zeitspanne benötigt er, um auf Bedarfsveränderungen zu reagieren? Können geringe Schwankungen (bis z.B. 10%) sofort bedient werden? Ist eine Bestellung losgrößenabhängig?
- Wertschöpfung: Kosten, die das Teil in der Fertigungsstufe verursacht. Zusätzlich ist der Wert des Teiles interessant, den es nach der Bearbeitung erreicht. Ein aufwendiges Planungsverfahren für eine geringe Wertschöpfung ist fraglich, da unter Umständen ein geeigneter Lagerbestand kostengünstiger ist.
- Lagerkapazitäten: Lagerplatz, der für die Teile verfügbar ist. Gerade bei großvolumigen Teilen kann die Lagerkapazität Einfluss auf die Planung haben.
- Transportkapazitäten: Transportrestriktionen, z.B. Lieferung erfolgt nur bei Bestellung eines vollen LKW's oder die Lieferung wird nur an bestimmten Tagen durchgeführt.

Obwohl diese Werte oftmals nur Näherungen des tatsächlichen Geschehens darstellen, erkennt man schnell den Engpass im Gesamtprozess. Und genau dieser ist der Ansatzpunkt für die geeignete Steuerung, denn die Planungsverfahren der einzelnen – zumindest dieser und der vorgelagerten – Fertigungsstufen werden auf den Engpass ausgerichtet.

Jeder Steuerungsansatz stellt seine Anforderungen an die Organisation: Wird nun ein bestimmtes Planungsverfahren auf einer Prozessstufe eingesetzt, so stellt es – außer den Möglichkeiten – auch Anforderungen an die Organisation und die Qualifikation der Mitarbeiter.

Zum Beispiel muss in Unternehmen, in denen vorwiegend eine Steuerung nach MRP-Prinzipien installiert ist, die zentrale Fertigungssteuerung als Planungs- und Steuerungsstelle erhalten bleiben. Kanban und Fortschrittszahlen arbeiten hier flexibler, aber diese Planungs-

verfahren stellen auf der anderen Seite höhere Anforderungen an die Qualifikation der Mitarbeiter in der Produktion. Hat ein Unternehmen für einen Auftragsbestand nur 'begrenzte Kapazitäten' zur Verfügung, so muss eine vorausschauende Produktionsplanung durchgeführt werden. Und somit fällt Kanban für die Steuerung aus, da es nur auf Basis des Jetzt steuert. Ist Selbstverantwortung in den einzelnen dezentralen Produktionsbereichen bei gleichzeitig vorausschauender Planung als Steuerungsform gefordert, so kommt der Fortschrittszahlenansatz in Frage Spätestens zu dem Zeitpunkt, an dem feste Reservierungen auf Vormaterialien getätigt werden, kann auf eine MRP-Steuerung nicht verzichtet werden. Zusammenfassend kann man festgehalten: Nicht nur die ERP-Software entscheidet über den Einführungserfolg, sondern auch die richtige Auswahl des Planungsalgorithmus. Daher können Flexibilitätskennzahlen eine entscheidende Hilfe bei der Auswahl bieten.

(vgl. www.agilas.org bzw. *Dipl. Math. (FH) Dietmar Lohr: ZWF Zeitschrift für wirtschaftlichen Fabrikbetrieb, 1997*)

Folgekontrolle

Da die ausschließlich subjektive Selbstkontrolle zu einer Verschiebung der Prüfschärfe und zum Übersehen von Fehlern führen kann, wird in Japan überwiegend die Methode der Folgekontrolle eingesetzt. Jedes Fertigungsteam nimmt daher eine kurze Überprüfung der im vorgelagerten Abschnitt eingebrachten Arbeitsumfänge vor und weist Produkte zurück, die den Anforderungen nicht genügen. Damit wird der Vorteil einer sinnvollen Fremdkontrolle durch die Mitarbeiter der Produktion selbst ohne externe Kontrolleure erreicht. Wichtig ist auch hier, dass die fehlerhaften Produkte unmittelbar im Vorprozess richtig zu stellen sind. Die direkte Rückkopplung bietet die Möglichkeit zur Verbesserung der Arbeitsabläufe und damit ein Lernen im Fertigungsprozess.

Fortschrittszahlen-Konzept

Dezentrale Organisationsstrukturen in Umgebungen mit Serienfertigung erfordern ein Umdenken im Umgang mit dem Hilfsmittel ERP-System (Enterprise-Ressource-Planning). Die zentrale Disposition muss in diesem sehr dynamischen Umfeld die Funktion eines Frühwarnsystems übernehmen, das heißt: weg von der konkreten Einplanung einzelner Maschinen, hin zur gesamtheitlichen Überwachung und Steuerung des Fertigungsprozesses vom Rohstoff bis zum Endprodukt. Die Steuerung, wann genau mit der Bearbeitung eines Teiles begonnen wird, obliegt dabei den einzelnen Segmenten selbst. Um trotzdem möglichst ohne Lagerbestand auszukommen, lautet die Forderung: Die einzelnen Produktionsbereiche sollen sich am Bedarf des Verursachers orientieren. Und das bedeutet letztlich, direkt am Kundenauftrag. Zur Unterstützung dieser Aufgaben werden flexible Informationssysteme benötigt, deren Datenbasis möglichst immer aktuell und aussagekräftig ist; langwierige Planungsabläufe werden zum Verhängnis für jene Organisationsformen. Das heißt, schnelle Datenweitergabe ist gefordert. Für diese Art der Organisation steht immer im Mittelpunkt, ob eine Sache bis zu einem bestimmten Zeitpunkt erledigt werden kann bzw. wird.

Das System sollte also jederzeit bei folgenden Fragestellungen unterstützen:

- Welche Abweichungen bestehen zwischen aktuellem Bedarf und derzeitigem Planungsstand in den einzelnen Produktionsabteilungen? Hier ist es beispielsweise wichtig zu erfahren, wie hoch ist die absolute Abweichung, wie viel Prozent umfasst eine Abweichung oder wie lange dauert eine Differenz an?
- Wurden die Abliefertermine eingehalten? Ist eine Rückstands- oder Vorlaufsituation eingetreten? Wie lange dauert die Vorlaufsituation an? Können aus der Abliefersituation in Zukunft Engpässe entstehen, und wo sind diese Engpässe zu erwarten?
- Überschreiten bestehende Bedarfsanforderungen die kapazitiven Schrankenwerte einzelner Produktionsbereiche? Um eventuellen Engpässen rechtzeitig entgegen zu steuern ist es hier ebenfalls notwendig zu wissen, wie hoch ist die absolute Differenz, wie viel Prozent umfasst die Über- bzw. Unterlastung, und wie lange dauert die Abweichung an?

- Kann ein Zusatzbedarf grundsätzlich bis zu einem bestimmten Zeitpunkt befriedigt werden? Um diese Frage zu beantworten muß der Anwender Einblick darüber erhalten: Auf welcher Fertigungsstufe können Engpässe auftreten.

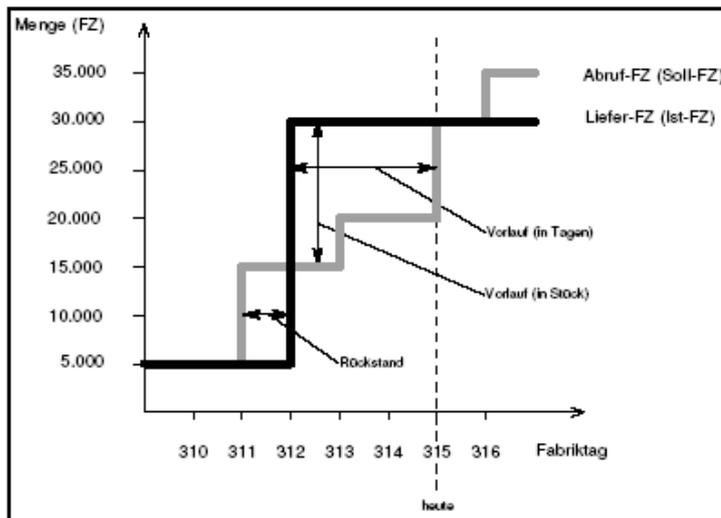
Abgrenzung zu bestehenden Steuerungskonzepten: Welche Steuerungsansätze werden heute vorwiegend in Unternehmen mit Serienfertigung angewendet.

Material Requirement Planning: Die heute verbreiteten Anwendungssysteme arbeiten in der Serienfertigung meistens mit dem klassischen MRP-Ansatz. Dieses Steuerungskonzept geht grundsätzlich von einem zentralen und detaillierten Produktionsplan aus, der nach mehreren Arbeitsschritten - teilweise auch die Reservierung von Vormaterial - in sogenannte Fertigungsaufträge gebunden wird. Fertigungsaufträge sind dadurch charakterisiert, dass jeweils ein diskretes Termin-/Mengenpaar festgeschrieben wird. Doch, in dezentralen Organisationsstrukturen, in denen jeder Regelkreis selbstverantwortlich steuert, ist der zentrale Produktionsplan nicht gewünscht. Die konkreten Bedarfszahlen müssen direkt an die einzelnen Regelkreise gemeldet werden, damit die Verantwortlichen, falls notwendig, sie dort mit der bisherigen Planung vergleichen können. Wichtig ist es auch, dass das gesamte Bedarfsraster pro Verursacher sichtbar wird. Denn, über diskrete Fertigungsaufträge ist der Bedarfsverlauf entlang der Zeitachse kaum darstellbar. Die Steuerung vor Ort funktioniert in einem MRP-System nach dem Bring-Prinzip (Steuerimpuls durch die vorgelagerte Fertigungsstufe). Soll ein Unternehmen jedoch am Bedarf ausgerichtet werden, dann verhalten sich die einzelnen Produktionsstätten wie Kunden und Lieferanten. Dieses Hol-Prinzip (Steuerimpuls durch die nachgelagerte Fertigungsstufe) kann mit der Steuerungsphilosophie nicht abgebildet werden. Im Inneren eines MRP-Systems, also bei der Materialdisposition, wird auf jeder Fertigungsstufe jeweils bis zum Nettobedarf aufgelöst. Die Formel 'Nettobedarf = Bruttobedarf – Lagerbestand - geplante Lagerzugänge' bietet zwar im Moment der Auflösung aussagekräftige Informationen, reagiert aber bei Veränderung der Eingangsparameter völlig inflexibel. Zum Beispiel können Lagerzu- und -abgänge nur über die Neuberechnung der Bedarfssituation eingearbeitet werden. Eine dynamische Bedarfsregulierung im Augenblick der Buchung ist nicht möglich. Das heißt, je häufiger die Parameter geändert werden, desto ungenauer werden die Informationen. In einer bedarfsorientierten Serienfertigung kann das zu fehlender Transparenz führen!

Kanban: Soll jeder Verbraucherort direkt an seinen Lieferanten den Bedarf signalisieren und damit das Material abziehen, so verwendet man heute gerne die Kanban-Steuerung. Diese, aus Japan importierte, Steuerungsform unterstützt eine dezentrale Organisation idealtypisch, da sie auf dem gewünschten Hol-Prinzip aufsetzt. Das Verfahren setzt keine zentrale Fertigungssteuerung voraus, die den einzelnen Abteilungen vorgibt, welche Stückzahlen zu produzieren sind. Hingegen wird hier vom Abnehmer im Bedarfsfall an den Lieferanten eine standardisierte Karte in der Regel zusammen mit dem Ladungsträger geschickt, so dass der Lieferant erkennt, dass er unmittelbar eine bestimmte Menge zu liefern hat. Dieser effiziente Ansatz zur Steuerung einer Serienproduktion hat jedoch einen gravierenden Nachteil: Häufige Bedarfsschwankungen können bei Kanban nur über Lagerbestand ausgeglichen werden. Kanban justiert Bedarfsanpassungen nur über die Frequenz der Kartenrückgabe, da jeder Kanban-Auftrag auf eine bestimmte Stückzahl lautet. Von außen können zwar bei Bedarfserhöhungen vorausschauend zusätzliche Kanban-Karten eingesteuert werden, aber diese müssen bei Bedarfsreduzierungen auch wieder aus dem Kreislauf entfernt werden. Der unbeliebte Lagerbestand und der zusätzliche Verwaltungsaufwand mindern, unter obigen Rahmenbedingungen, die Effizienz des Ansatzes enorm.

Steuerung mit Fortschrittszahlen: Genau da setzt das Fortschrittszahlenkonzept an! Fortschrittszahlen (FZ) wurden ursprünglich bei der Kommunikation zwischen Automobilhersteller und -zulieferer eingesetzt. Die Auftragsfortschrittszahl des Zulieferers beinhaltet hier beispielsweise pro Termin-/Mengenpaar die Summe der Auftragsmengen, die ab einem definierten Jahresanfang aufgelaufen ist. Wird dieses Verfahren mit weiteren signifikanten Grö-

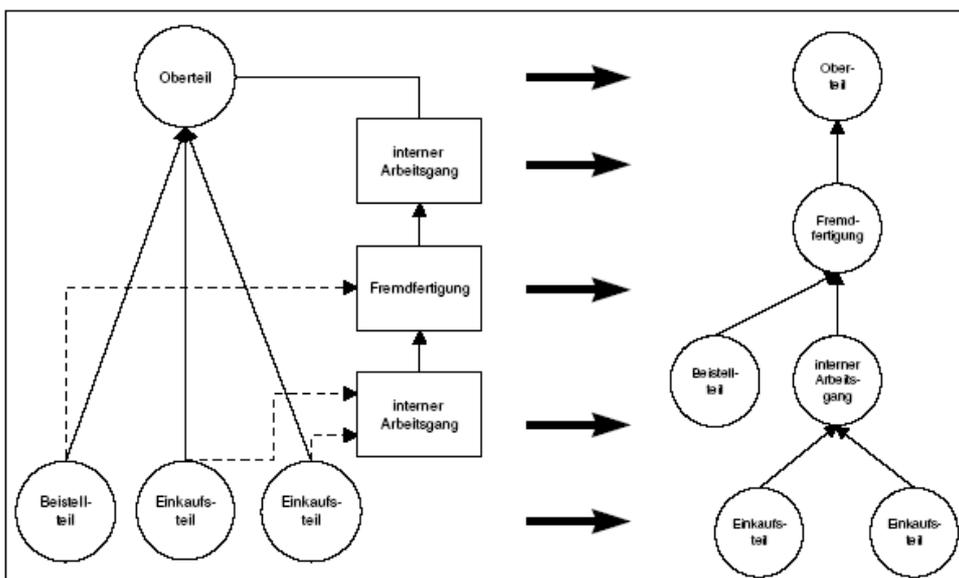
ßen, wie Lieferungen durchgeführt, so erhält man eine transparente Darstellung der Vorlauf-/Rückstandssituation bei dem in der Automobilindustrie typischen Lieferabrufgeschäft.



Fortschrittszahlen in der Auftragsbearbeitung

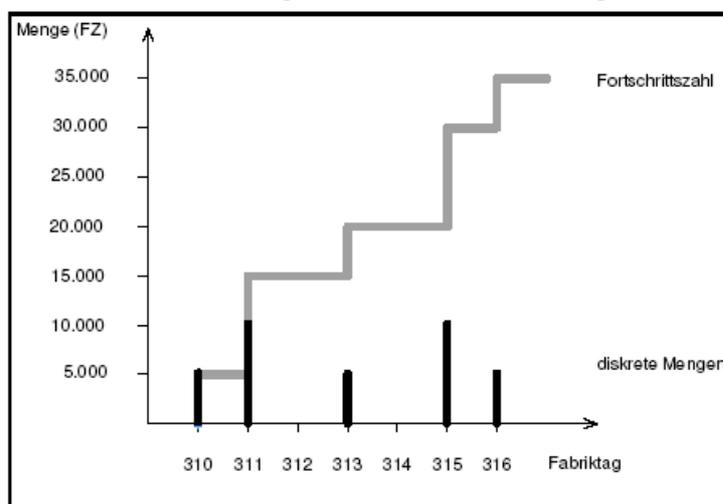
Voraussetzungen für eine gesamtheitliche Steuerung: In heutigen ERP-Systemen wird oftmals auf die klassische Trennung zwischen Stückliste und Arbeitsplan vertraut. Durch den Zwang der Produktionsbetriebe, die Fremdfertiger und Lieferanten enger an den Produktionsprozess zu binden ist es jedoch erforderlich, den Gesamtprozess logistisch einheitlich abzubilden. Durch die starre Trennung zwischen Arbeit und Material geht teilweise die Übersicht verloren. Ist zum Beispiel die Fremdfertigung im Arbeitsgang versteckt, so ist es auf keinen Fall möglich, diese über die selben Informationsmasken darzustellen, wie das Material, das zu einem Prozessschritt benötigt wird. Letztendlich aber entscheiden alle Faktoren über den Erfolg von logistischen Fertigungsprozessen. Deshalb müssen Stückliste und Arbeitsplan in eine Prozessabbildung überführt werden.

Die Knotenpunkte des Prozesses sind die Prozesselemente. Abgrenzungskriterien werden durch den logistischen Fluss bestimmt und können klassische Teile genauso wie abgeschlossene Arbeitspakete sein. Der Feinheitgrad muss im Einzelfall festgelegt werden.



Prozessabbildung

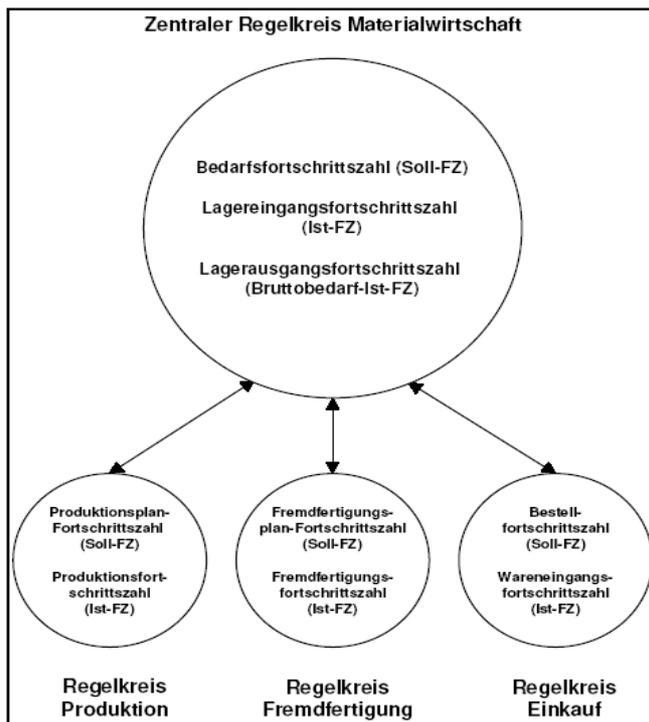
Wirkungsweise von Fortschrittszahlen: Die Fortschrittszahl basiert auf der FIFO-Strategie (First in First out). Bei der FIFO-Strategie handelt es sich um eine Form der Lagersteuerung. Bei einer Auslagerung soll hier immer der zeitlich älteste Lagerbestand berücksichtigt werden. Die Fortschrittszahl ist somit eine Kennzahl, die diskrete Mengeninformationen mit der Zeitachse verbindet. In solch einem Umfeld kann - im Gegensatz zur Steuerung über diskrete Fertigungsaufträge - das komplette Termin-/Mengenraster pro Teil an das Fertigungssegment übergeben werden, so kann der Verantwortliche zukünftige Engpässe vorausschauend meistern. Die Fortschrittszahl eignet sich darüber hinaus ausgezeichnet für eine dezentrale Organisation, da sie ebenso wie der Kanban-Ansatz nach dem Hol-Prinzip arbeitet und zusätzlich vorausschauend die Anforderungen darstellt. Sollen also Fortschrittszahlen für die gesamte logistische Steuerung eines Unternehmens, vom Rohstoff bis zum Endprodukt, eingesetzt werden, so sind pro Prozessstufe verschiedene FZ Regelkreise einzuführen.



Diskrete Mengeninformation mit der Zeitachse

Die einzelnen Kreisläufe sind unabhängig voneinander, und gleichen sich intern selbst aus. Der zentrale Regelkreis Materialwirtschaft stellt die Gesamtsicht pro Prozesselement dar und ist den Regelkreisen Produktion, Fremdfertigung und Einkauf hierarchisch übergeordnet. Er ist auch für den Austausch der Informationen über die einzelnen Prozessstufen hinweg verantwortlich. Die Regelkreise Produktion, Fremdfertigung oder Einkauf übernehmen - je nachdem, ob ein Teil eigengefertigt, fremdgefertigt oder eingekauft wird - die Steuerung mit dem jeweiligen Verantwortungsbereich. Durch den Vergleich zwischen Soll-Fortschrittszahl und Ist-Fortschrittszahl kann dabei jederzeit der aktuell offene Bedarf angezeigt werden.

Jedoch ist es zwingend erforderlich, dass die einzelnen FZ-Regelkreise auf demselben Stand der Information sind. Ist dies der Fall, so können die offenen Termin-/Mengenpaare zwischen den Regelkreisen bequem ausgetauscht werden. Das Gesamtsystem kann immer aktuelle Informationen liefern, und zwar über alle Produktionsstufen hinweg. Wie erfolgt der Fortschrittszahlenabgleich in diesem Szenario? Die Ausgangsbasen der jeweiligen Regelkreise müssen synchronisiert sein. Dies geschieht über die Ist-Fortschrittszahlen. Anhand des nachfolgenden Beispiels lässt sich der Sachverhalt geschickt erklären.



Fortschrittszahlen-Regelkreise

Exemplarisch wird angenommen, dass ein Produkt auf der einen Seite selbst produziert und auf der anderen Seite zum Ausgleich von Kapazitätsspitzen fremdgefertigt wird. In diesem Umfeld wirken zwei Rückmeldungen, eine aus der Fremdfertigung und eine aus der eigenen Produktion.

Ausgangssituation:

Zentraler Regelkreis Materialwirtschaft

Lagerausgangsfortschrittszahl = Null

Lagereingangsfortschrittszahl = 1.500 Stück

Am Rande betrachtet: Der Lagerbestand ist 1.500 Stück, nämlich Lagereingangsfortschrittszahl minus Lagerausgangsfortschrittszahl.

Termin-/Mengenpaare:

Fabriktag	Planmenge	Fortschrittszahl
310	1.000	2.500
312	500	3.000
314	1.000	4.000
315	500	4.500

Regelkreis Produktion

Als Rahmenbedingung wird angenommen, dass aufgrund der Auslastung an den einzelnen Tagen jeweils 500 Stück produziert werden können und die zusätzlichen Mengen in die Fremdfertigung gehen.

Produktionsfortschrittszahl = 1.000 Stück.

Das bedeutet, nach Übergabe der Termin-/Mengenpaare entsteht folgender Fortschrittszahlenverlauf:

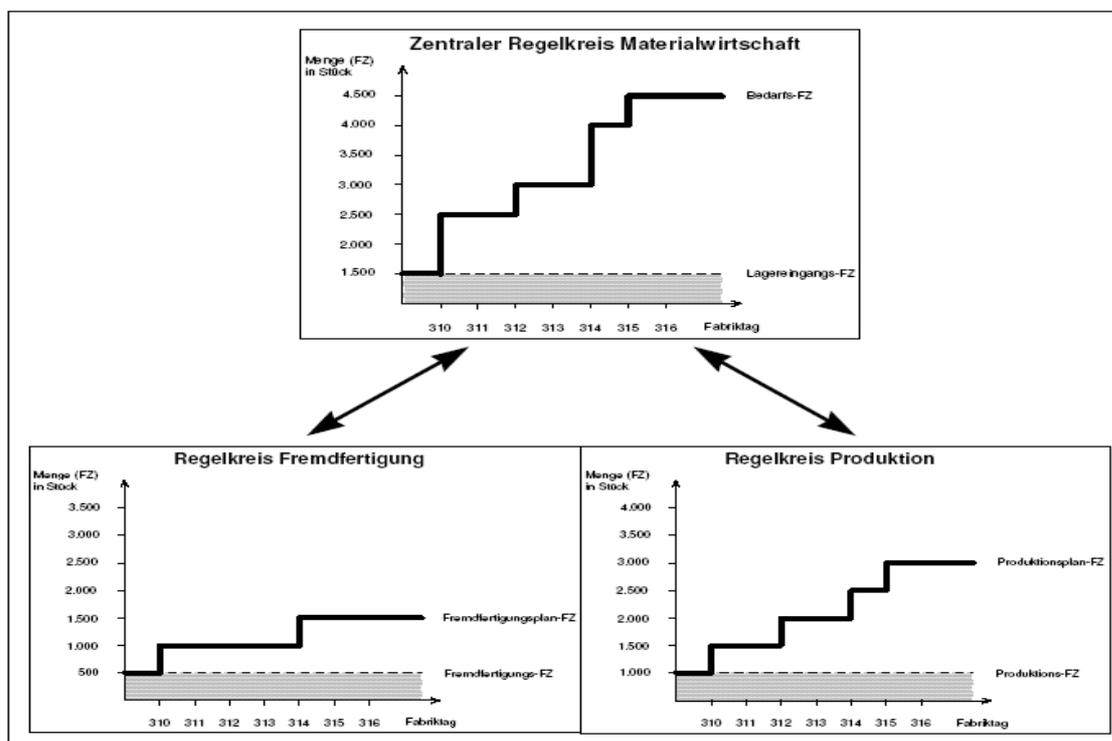
Fabriktag	Planmenge	Fortschrittszahl
310	500	1.500
312	500	2.000
314	500	2.500
315	500	3.000

Regelkreis Fremdfertigung

Fremdfertigungsfortschrittszahl = 500 Stück
Für das Termin-/Mengenraster folgt:

Fabriktag	Planmenge	Fortschrittszahl
310	500	1.000
314	500	1.500

Graphisch dargestellt ergibt sich folgendes Bild:

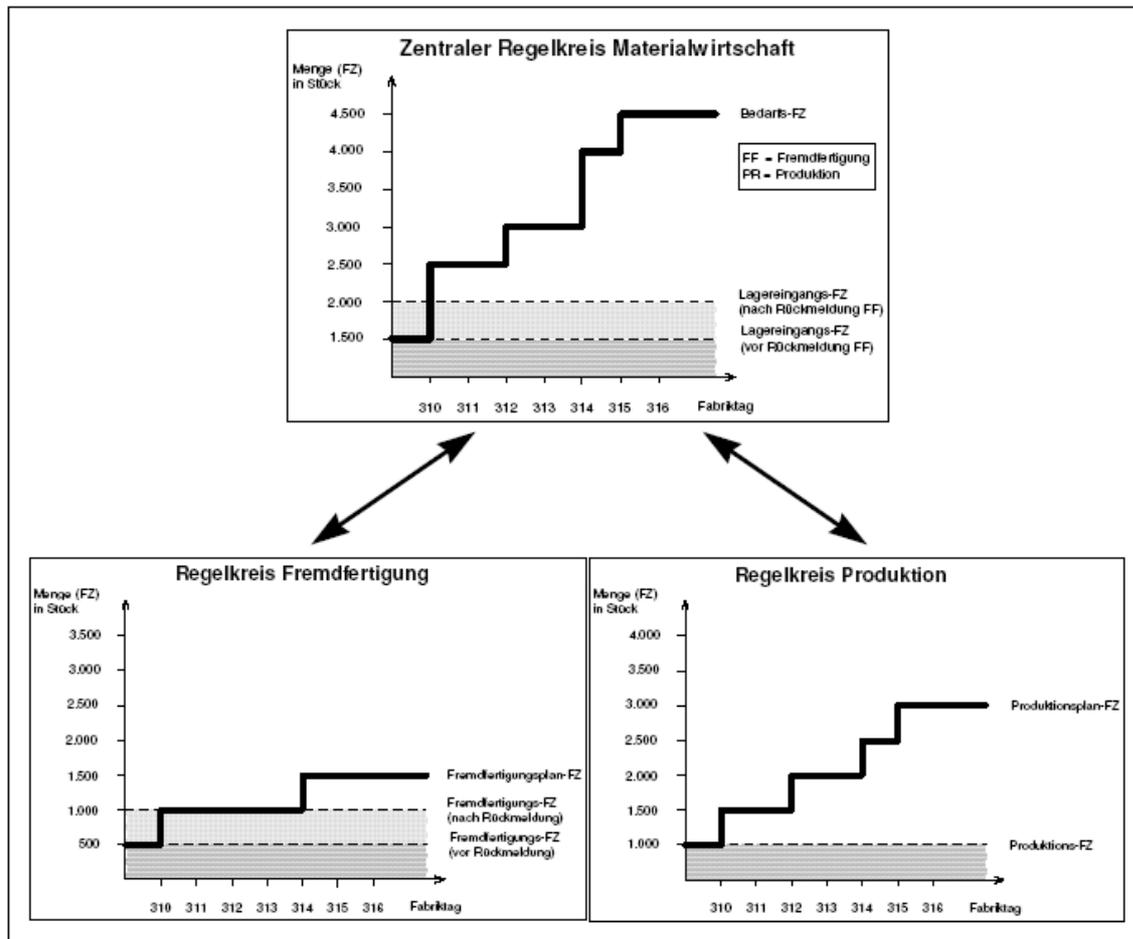


Ausgangssituation der Regelkreissteuerung

Die Ausgangssituation besagt: In der Fremdfertigung sind zum Fabriktag 310 500 Stück offen. Und im Regelkreis Produktion gilt dasselbe. Somit weist der zentrale Regelkreis Materialwirtschaft eine offene Menge von 1.000 Stück aus.

Rückmeldung Fremdfertigung

Aus der Fremdfertigung werden 500 Stück pünktlich zum Fabriktag 310 geliefert. Das ergibt dann für das Fortschrittszahlengefüge:



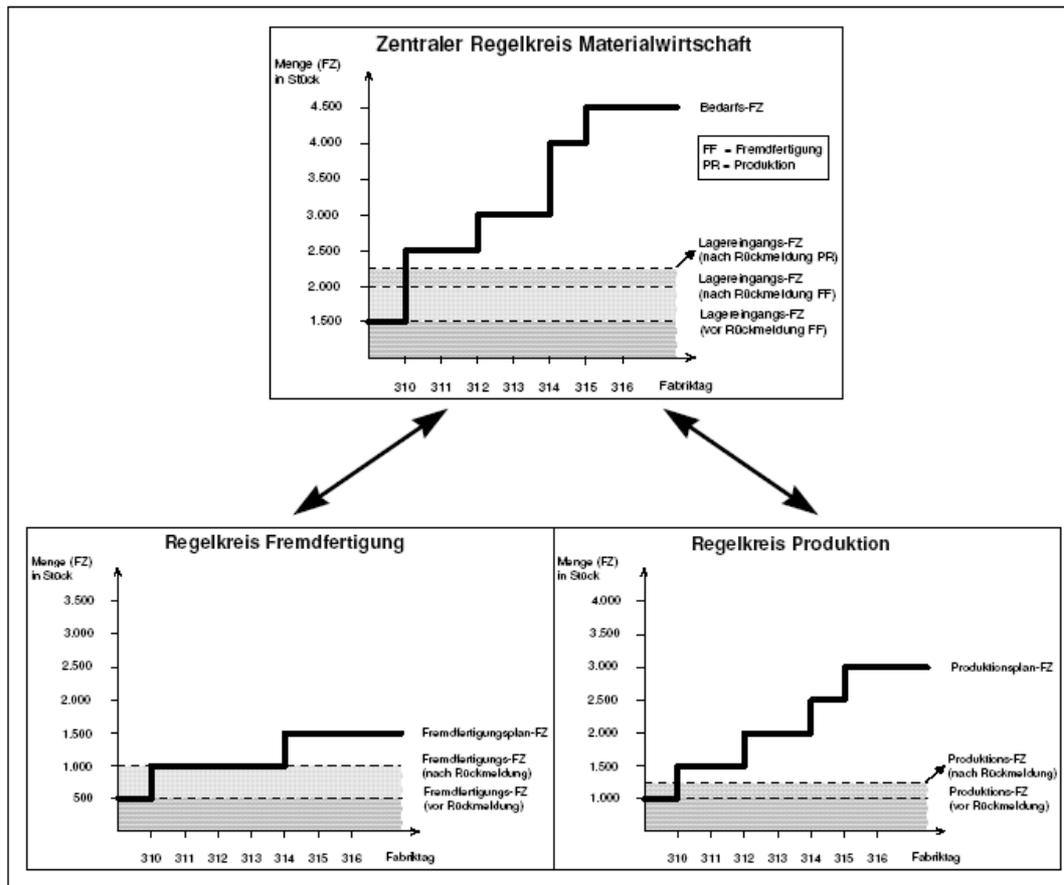
Rückmeldung von 500 Stück aus der Fremdfertigung

Der Regelkreis Fremdfertigung ist korrekt aktualisiert, denn der nächste offene Bedarfstermin ist am Termin 314. Der zentrale Regelkreis Materialwirtschaft weist noch eine offene Menge von 500 Stück am Fabriktag 310 aus, und man erkennt sofort, dass hier noch die Rückmeldung aus der Produktion fehlt.

Rückmeldung Produktion

Aus der eigenen Produktion werden nur 250 Stück zum Fabriktag 310 abgeliefert. Die Regelkreise werden auf folgende Weise aktualisiert:

Im Regelkreis Produktion erkennt man sofort, dass 250 Stück fertig gemeldet sind, und dass deshalb noch 250 Stück fehlen. Im zentralen Regelkreis Materialwirtschaft wird durch die Erhöhung der Lagereingangsfortschrittszahl ebenfalls ein korrektes Ergebnis ausgewiesen. Sogar den aktuellen Lagerbestand kann man über die Fortschrittszahlen errechnen: Lagereingangsfortschrittszahl minus Lagerausgangsfortschrittszahl.



Rückmeldung von 250 Stück aus der Produktion

Nutzen von Fortschrittszahlen: Mit Hilfe der Wirkungsweise von Fortschrittszahlen können klassische PPS-Systeme ideal um Planungs- und Steuerungsfunktionen ergänzt werden, die eine bedarfsorientierte Serienfertigung effizient unterstützen. Herrscht im Unternehmen die Lager- und Steuerungsstrategie 'First in First out (FIFO)' vor, so kommen über die Verwendung von Fortschrittszahlen folgende Leistungsmerkmale zum Tragen:

- Die Fortschrittszahl verbindet diskrete Mengenangaben mit der Zeitachse, somit kann jederzeit der Verlauf von Bedarf und Deckung dargestellt werden.
- Durch die Einbeziehung von Erfahrungswerten (Kapazitätsschranken) kann in einem Fortschrittszahlensystem neben der Verantwortung auch die Leistungsgrenze der einzelnen selbstverantwortlichen Produktionsbereiche dynamisch visualisiert werden.
- Durch den Soll-Ist-Vergleich zweier bedingender Fortschrittszahlenreihen können, unter Berücksichtigung der Komponente Zeit, absolute und relative Differenzinformationen gewonnen werden.

Absolute Kenngrößen

- Über-/Unterdeckung in Mengeneinheiten (z.B. Stück)
- Über-/Unterdeckung in Zeiteinheiten (z.B. Tage)

Relative Kenngrößen

- Über-/Unterdeckung in Prozent (über die Zeitachse gewichtet)

- Mit Hilfe von regelmäßig durchgeführten Soll-Ist-Vergleichen zur Überwachung der einzelnen Produktionsbereiche, kann über Fortschrittszahlen die Liefertreue bewertet werden. Zum Beispiel lässt sich dann einfach feststellen, wann ein eventueller entstandener Rückstand abgearbeitet wurde.
- Hohe Transparenz der Bedarfssituation, da jederzeit der Brutto- und Nettobedarf verfügbar ist.

- Außerordentliche Aktualität des Bearbeitungsstandes im Unternehmen, da in einer Fortschrittszahlendisposition nicht jeweils eine Nettorechnung notwendig ist, um die ausstehenden, d.h. noch zu liefernden Mengen zu ermitteln.
- Schneller Informationsfluss über alle Produktionsstufen ist gewährleistet, da die einzelnen Fortschrittszahlen-Regelkreise immer auf dem aktuellen Stand der Information sind.

(vgl. www.agilas.org: Dipl. Math. (FH) Dietmar Lohr: *Das Prinzip Fortschrittszahlen*)

Fraktale Fabrik

Ein Fraktal ist eine selbständig agierende Unternehmenseinheit, deren Ziele und Leistung eindeutig beschreibbar sind. Fraktale sind selbstständig, jedes leistet Dienste. Fraktale betreiben Selbstorganisation:

- Operativ: Die Abläufe werden mittels angepasster Methoden optimal organisiert
- Taktisch und strategisch: In einem dynamischen Prozess erkennen und formulieren die Fraktale ihre Ziele sowie die internen und externen Beziehungen. Fraktale bilden sich um, entstehen neu und lösen sich auf.

Das Zielsystem, das sich aus den Zielen der Fraktale ergibt, ist widerspruchsfrei und muss der Erreichung der Unternehmensziele dienen. Fraktale sind über ein leistungsfähiges Informations- und Kommunikationssystem vernetzt. Sie bestimmen selbst Art und Umfang ihres Zugriffes auf die Daten. Die Leistung des Fraktals wird ständig gemessen und bewertet.

(Vgl. /26/ Warnecke, H.-J.: *Die Fraktale Fabrik*. Springer Verlag, Berlin, Heidelberg, 1992)

Die "fraktale Fabrik" bezeichnet ein modernes Konzept im Produktionsmanagement, mit dem auf verschärfte Wettbewerbsanforderungen reagiert werden soll.

Was bedeutet "fraktal"? Dieser Begriff nimmt eine zentrale Position im des Konzepts der fraktalen Fabrik im Produktionsmanagement ein. Der Begriff "Fraktal" lehnt sich an die naturwissenschaftlich-mathematischen Chaostheorie (fraktale Geometrie) an. Er bezeichnet hier *sich selbst organisierende und selbst weiterentwickelnde natürliche Strukturen*, also auch höhere Organismen, die einander ähnlich aufgebaut sind.

Eine fraktal organisierte Fabrik ist also ein System, das aus selbstständig agierenden Einheiten besteht, die eine ähnliche Struktur aufweisen. Fraktale sind sozusagen die Grundbausteine in diesem Konzept. Sie agieren selbstständig auf dem Markt, wobei jedoch die Ziele und grundlegenden Organisationsvorgaben der Fraktale immer mit den Zielen und Strukturen des gesamten Unternehmens übereinstimmen. Die betrieblichen Einheiten organisieren ihre internen Abläufe weit gehend selbst und übernehmen Erfolgsverantwortung. Alle Betriebseinheiten innerhalb der fraktalen Fabrik können sich selbst bewegen und steuern, wobei sie jedoch dasselbe Ziel verfolgen. Das Fraktal steuert und überwacht seinen ständigen Optimierungs- und Verbesserungsprozess selbst, für den die Lernbereitschaft seiner Mitarbeiter einen Wettbewerbsvorteil bildet. Bei Abweichungen von vorgegebenen Zielgrößen oder Grenzwerten erfolgt eine Kommunikation mit dem Gesamtunternehmen. Ein leistungsfähiges Informations- und Kommunikationssystem bildet dementsprechend eine wichtige Grundlage für das eigenverantwortliche Agieren der Fraktale.

Konzept im Produktionsmanagement: Die Bezeichnung "fraktale Fabrik" steht für ein Konzept im Produktionsmanagement, das auf Kerngedanken zurückgreift, die sich in verschiedenen, ebenfalls modernen, aber bereits praktizierten Managementkonzepten in der Produktion finden. Aus diesen Konzepten des modernen Produktionsmanagements werden wichtige Elemente aufgenommen und unter dem "Dach" einer "Baustein-Fertigung" (modularisierten Fertigung) zusammengeführt. Es setzt die Fertigungssegmentierung um und führt diese insbesondere mit den Gedanken der lernenden Organisation zusammen. Die Idee des

Reengineering wird ebenso wie die der Lean Production mit ihrem Beitrag zur Schaffung logistikgerechter Fabrikstrukturen verfolgt.

Alle genannten Konzepte verbindet

- die Zielstellung im sich verschärfenden Wettbewerb, der durch Kosten- und Zeitdruck bei permanent hoher Qualität von Produkten und Prozessen geprägt ist, langfristig zu bestehen und
- die Konzentration auf den Funktionsbereich der Produktion im Unternehmen in seiner (unterschiedlich ausgeprägten) Verbindung mit Planungs- und Steuerungsfunktionen (Organisation: direkte und indirekte Bereiche).

Mit der fraktalen Fabrik wird der Kerngedanke modularer Organisationsansätze in der Fertigung bzw. der Fertigungssegmentierung dahingehend erweitert, dass das Unternehmen als ein aus Zellen bestehender lebendiger Organismus aufgefasst wird

Dezentrale Einheiten mit Erfolgsverantwortung: Nach Ansicht einiger Autoren sollten spezielle dezentrale Einheiten mit eigener Erfolgsverantwortung ausgestattet werden, um eine "Fabrik in der Fabrik" zu schaffen. Diese Forderung ist aus der Erkenntnis gewachsen, dass mit zunehmender Arbeitsteilung und der Entfernung der Hierarchie-Ebene von der Zentrale die Beziehung zur übergeordneten Zielstellung bzw. zum Endprodukt verloren geht. Die Verantwortung der unmittelbar ausführenden Einheiten für ihren speziellen Beitrag zum Erfolg des Unternehmens wird gestärkt, indem die Ideen und die Kreativität der dort beschäftigten Mitarbeiter im kontinuierlichen Verbesserungsprozess (KVP) aufgegriffen werden.

Voraussetzung für den durch das Fraktal gesteuerten Verbesserungs- und Optimierungsprozess ist ein leistungsfähiges, computergestützt organisiertes Informations- und Kommunikationssystem. Im Vordergrund steht der horizontale Informationsaustausch innerhalb des Betriebes, der als ein Informationsnetzwerk begriffen wird. Dabei bestimmen die betrieblichen Einheiten weitestgehend selbst, welche Informationen sie von anderen Bereichen einholen und welche sie im Austausch anderen Bereichen überlassen.

Wird der Modularisierungsgedanke über die Fertigung hinaus auf das gesamte Unternehmen übertragen, entsteht die fraktale Fabrik. Diese führt zu völlig neuartigen Organisationskonzepten, die Problemlösungen zur Bewältigung der Komplexität des Leistungserstellungsprozesses anbieten, indem alle an der Auftragsabwicklung beteiligten Segmente in Leistungszentren zusammengeführt werden. Deren Tätigkeit wird durch das Service-Center unterstützt, in dem Dienstleistungsfunktionen gebündelt werden. Es entstehen letztlich logistikgerechte Fabrikstrukturen.

(Vgl. www.vorlagen.de)

Free Cash-Flow

Frei verfügbarer Einzahlungsüberschuss aus der wirtschaftlichen Tätigkeit einer Periode. Indikator für die finanzielle Gesundheit eines Unternehmens, der anzeigt, in wie weit ein Unternehmen in der Lage ist, seine Finanzierung aus selbst erwirtschaftetem Kapital vorzunehmen

(Vgl. Carsten Klages: *Glossar zur synchronen Produktion – Version 1.7*)

Fünf S (5 S auch 6S)

„Ordnung und Sauberkeit“ ist eine Zustandsbeschreibung unseres Lebensumfeldes. Das Umfeld bzw. die Umgebung, in der wir uns aufhalten, hat einen bedeutenden Einfluss auf unser Wohlbefinden. Das gilt auch für unsere Arbeitsumgebung und die Zufriedenheit am Arbeitsplatz. In einer sauberen und wohlorganisierten Umgebung, in der die Dinge am rechten Platz liegen, ist es angenehmer, die tägliche Arbeit zu verrichten, als einen großen Teil

unserer wertvollen Arbeitszeit mit Such- und Aufräumarbeiten in einer verschmutzten und unordentlichen Umgebung zu verbringen. Arbeitssicherheit und Umweltschutz werden durch Ordnung und Sauberkeit ebenfalls stark verbessert.

Ordnung und Sauberkeit am Arbeitsplatz, und nicht ein „organisiertes Chaos“, sind auch Grundlagen aller Produktivitäts- und Qualitätsverbesserungen in der Fabrik- und Bürowelt. Nur in einer sauberen und organisierten Umgebung können in beherrschten Prozessen fehlerfreie Produkte gefertigt und anforderungsgerechte Leistungen erbracht werden. Unverzichtbare Voraussetzung dies zu erreichen ist die 5S-Methodik, die sich wie folgt zusammensetzt:

- 1.S = Seiri: Aussortieren der nicht benötigten Teile. Benötigte und nicht benötigte Teile voneinander trennen und die nicht benötigten Teile sofort entfernen!
- 2.S = Seiton: Aufräumen der benötigten Teile. Die benötigten Teile für jeden nachvollziehbar so auf definierte Plätze stellen, dass man einen guten Zugriff darauf hat!
- 3.S = Seiso: Reinigen. Ein System schaffen, in dem nichts mehr verschmutzt wird!
- 4.S = Seiketsu: Erhalten des durch Seiri, Seiton und Seiso geschaffenen, geordneten sauberen Zustandes.
- 5.S = Shitsuke: Disziplin. Arbeit in der richtigen Art und Weise durchführen.

Zur Sicherung der Nachhaltigkeit helfen einerseits die Standardisierung der umgesetzten Maßnahmen, andererseits die Durchführung von Audits, (vgl. die folgenden Charts) eventuell mit Kopplung an eine Leistungs-/Prämienentlohnung.

Kostenstelle : 4711 Datum: 5S Verantwortlicher : Herr Müller, Meister Auditor : Herr Schneider, F1ST				
Sortieren	1 S	Selbst	Auditor	Kommentar
	1 Alle nicht benötigten Dinge sind entfernt oder als solche gekennzeichnet			
	2 Alle benötigten Dinge sind auf neuestem Stand und unbeschädigt			
	3 Abstellplätze für Stapler, Material, etc. sind verfügbar			
	4 Liste fehlender Gegenstände ist erstellt			
Sauber machen	2S			Kommentar
	1 Alle Wege und Gänge sind begehbar und frei			
	2 Arbeitsmittel (Werkzeuge, Maschinen) sind sauber und funktionsfähig			
	3 Arbeitsplätze werden sauber gehalten			
	4 Abfall-/Recyclingplätze sind ausgewiesen und eindeutig beschriftet			
sauber halten	3S			Kommentar
	1 Reinigungs- und Wartungspläne existieren und werden eingehalten			
	2 Standorte sind festgelegt und gekennzeichnet			
	3 Alle Ladebereiche sind zugänglich und werden frei gehalten			
	4 Ordnung wird durch Visualisierung unterstützt			
Standardisieren	4 S			Kommentar
	1 Alle nicht benötigten Dinge werden regelmäßig entfernt			
	2 Lagerplätze sind auf ein Minimum begrenzt und werden zweckgenutzt			
	3 Alle Markierungen und Bezeichnungen im Bereich sind aktuell			
	4 Sicherheitsvorschriften werden befolgt, auf Gefahren hingewiesen			
Stabilisieren	5 S			Kommentar
	1 Vorherige Audits hängen sichtbar aus			
	2 Aktionspläne hängen aus und werden verfolgt			
	3 5S Korrektur-Aktionen des letzten Audits sind erledigt			
	4 Selbstaudit ist durchgeführt			
Gesamtpunktzahl				
Ziel				

Jede Position kann mit 0 bis 5 Punkten bewertet werden. Maximale Punktzahl 100

Auditblatt für ein 6S (5S) Monatsaudit

Unordnung und mangelnde Sauberkeit am Arbeitsplatz und im Arbeitsprozess sind Zeit-, Kraft- und Ressourcenverschwendungen, die kein Kunde bereit ist, zu bezahlen. Verschwen-

dungen dieser Art müssen reduziert werden; der wertschöpfende Anteil im Arbeitsprozess muss erhöht werden.

Schlüsselemente der Methodik sind die Erleichterung der Arbeit durch Reduzierung der nicht wertschöpfenden Tätigkeiten sowie eine bessere Arbeitsergonomie durch verbesserte Arbeitstechniken. Ziel ist es, eine Bewusstseinsänderung bei allen Mitarbeitern so zu bewirken, dass Ordnung und Sauberkeit nicht allein dem Zweck dienen, durch saubere und organisierte Arbeitsplätze die Produktivität und die Qualität zu steigern, sondern gleichzeitig auch die Arbeit systematisch zu erleichtern und die Arbeitssicherheit sowie den Umweltschutz zu erhöhen.

Unmittelbar verknüpft mit der „5S“-Methodik sind die TPM-Methodik und die Methodik zur Gestaltung von Arbeitssystemen und Arbeitsplätzen. Durch die Synchronisierung bzw. Vernetzung von „5S“-Aktivitäten, TPM-Aktivitäten und Aktivitäten zur Gestaltung effizienter, ergonomischer und sicherer Arbeitssysteme wird ein enormer Performancezuwachs bei gleichzeitiger Reduzierung von Verschwendung durch Doppelaktivitäten oder konkurrierende Aktivitäten erreicht.

„5S“ - Gestaltung, Organisation und Standardisierung der Arbeitsumgebung

- Die „5S“-Methodik ist ein strukturiertes Vorgehen, um die Arbeitsumgebung zu gestalten, zu organisieren und dafür Standards zu vereinbaren. Eine gut strukturierte Arbeitsumgebung erleichtert die Arbeit und wirkt motivierend.
- „5S“ verbessert die Arbeitssicherheit, den Wirkungsgrad der Arbeit, die Produktivität und hilft, sich mit dem Arbeitsplatz bzw. Arbeitssystem zu identifizieren.
- „5S“ hilft, den Arbeitsplatz bzw. das Arbeitssystem zu gestalten durch: Reduktion auf das, **was** notwendig ist; festlegen, **wo** es notwendig ist und **wie** viel davon notwendig ist. Diese „3W“ ziehen sich wie ein roter Faden durch die gesamte „5S“-Methodik

(Vgl. /21/: Thieme, Frank; Pankus, Gero: Das deutsche 5S-Arbeitsbuch. Die Anwendung der 5S-Methodik in vernetztem Performance Management in Fabrik und Büro. 2. Auflg. 2005. Wuppertal)



GEFF-Methodik (Anlagenverfügbarkeit)

Die GEFF-Methodik konzentriert sich im Rahmen der (→) TPM-Ziele Null-Produktfehler und Null-Stillstandszeiten auf das Eliminieren der sogenannten „Sechs großen Verluste“, die auf die Gesamtanlageneffizienz (GEFF → OEE) von Maschinen und Anlagen einwirken:

- Anlagenstörungen und –stillstände
- Rüsten und Werkzeugwechsel
- Taktzeitverschlechterung
- Kurzstörungen
- Fehlerhafte Teile (Ausschuss, Nacharbeit)
- Fehlerhafte Teile nach Werkzeug- oder Artikelwechsel (Einstellteile).

Die Kenntnis über die GEFF und ihre Beeinflussung ist unerlässlich, um die Erfolge autonomer Instandhaltung nachweisbar zu bewerten. Um die GEFF ermitteln bzw. verbessern zu können, müssen die Einflussfaktoren, die auf sie einwirken nach Größenordnung und ihren Ursachen benannt und durch Zahlen, Daten und Fakten belegt sein (vgl. hierzu auch OEE).

Geschäftsprozess

Ein Geschäftsprozess beschreibt eine Folge von Einzeltätigkeiten, die schrittweise ausgeführt werden, um ein geschäftliches oder betriebliches Ziel zu erreichen. Im Gegensatz zum Projekt kann der Prozess öfter durchlaufen werden. Ein Geschäftsprozess kann Teil eines anderen Geschäftsprozesses sein oder andere Geschäftsprozesse enthalten bzw. diese anstoßen. Geschäftsprozesse gehen oft über Abteilungen und Betriebsgrenzen hinweg und gehören zur Ablauforganisation eines Betriebs. Diese Definition leitet sich aus den Definitionen von Geschäft im engeren Sinn (wirtschaftliche Tätigkeit) und Prozess her.

Geschäftsprozess-Modell

In der Praxis erfolgt eine grobe Unterteilung der betrieblichen Prozesse in:

- Kernprozesse
- Führungsprozesse
- Unterstützungsprozesse (auch Supportprozesse)

Kernprozesse beruhen stets auf Kernkompetenzen, sie sind die Prozesse des Unternehmens, die dem Unternehmen den höchsten geldwerten Nutzen bringen und deren Nutzen vom Kunde als gegenüber den Mitbewerbern als einzigartig anerkannt wird. Die Kernprozesse werden aus den Kernkompetenzen abgeleitet. Dementsprechend sind Kernprozesse diejenigen Prozesse, denen Kernkompetenzen zugrunde liegen, d.h. die eine Verknüpfung von organisatorischen Fähigkeiten und Technologien darstellen, die auf kollektivem unternehmensspezifischen Know-how basieren und einen wahrnehmbaren geldwerten Zusatznutzen beim Kunden bewirken.

Führungsprozesse sind Geschäftsprozesse welche Zielvorgaben, strategische Ausrichtungen oder Arbeitsanweisungen beinhalten.

Unterstützungsprozesse dagegen bringen dem Kunden weniger geldwerten Nutzen und /oder deren Nutzen unterscheidet sich wenig von der Konkurrenz. Sie unterstützen die Kernprozesse, z.B. mit Personalmanagement oder Instandhaltung.

Teilprozesse: Teilprozesse sind die in einer Kostenstelle logisch zusammengehörenden Tätigkeiten, die zu einem Arbeitsergebnis führen. Teilprozesse können hinsichtlich der Abhängigkeit ihres Arbeitsvolumens von der Leistungsmenge des indirekten Bereichs klassifiziert werden. Leistungsmengenneutrale (Imn) Prozesse, wie beispielsweise Abteilungsleitung, Planung oder Organisation, fallen unabhängig von der Leistungsmenge des indirekten Bereichs an. Diesen Teilprozessen fehlt ein Mengengerüst. Leistungsmengeninduzierte (Imi) Prozesse, die auch als repetitive Prozesse bezeichnet werden, verhalten sich variabel zu der in der Kostenstelle anfallenden Arbeitsmenge. Sie verursachen direkt prozessabhängige Kosten. Beispielsweise der Teilprozess „Eingangsrechnung prüfen und kontieren“ wiederholt sich mehrmals im Laufe einer Periode und kann deshalb der Kategorie der Imi-Teilprozesse zugeordnet werden.

Unterscheidung der Teilprozesse in:

- Leistungsmengeninduzierte (Imi) Teilprozesse. Tätigkeiten, deren Aufwand (zeitlicher Aufwand, Ressourcenverbrauch) sich proportional während einer Periode zu einer Bezugsgröße verhalten. Beispiel: Der zeitliche Aufwand in einer Periode der Tätigkeit „Kunden besuchen“ ist abhängig von der Bezugsgröße: Anzahl der zu besuchenden Kunden.
- Leistungsmengenneutrale (Imn) Teilprozesse. Tätigkeiten, deren Aufwand (zeitlicher Aufwand, Ressourcenverbrauch) unabhängig von den in Anspruch genommenen Ressourcen ist. Beispiel: Leitung der Abteilung Vertrieb/Marketing

Hauptprozess: Sachlich zusammengehörige Teilprozesse mehrerer Kostenstellen werden zu Hauptprozessen zusammengefasst. Ein Hauptprozess ist eine kostenstellenübergreifende Kette homogener Aktivitäten, die demselben Kosteneinflussfaktor unterliegen. Für die Hauptprozesse werden die Prozesskosten ermittelt. Die zugehörigen Bezugsgrößen der Hauptprozesse sind die Kostentreiber.

Gemeinkostenmanagement

Die Prozesskostenrechnung wird in der Literatur als wesentlicher Bestandteil und Entscheidungsgrundlage des Gemeinkostenmanagement genannt. Das Gemeinkostenmanagement ist ein Zweig des Kostenmanagement. Im weiteren Verlauf wird daher vorwiegend der Begriff Kostenmanagement verwendet. In der traditionellen Kostenrechnung werden Kosten nach Kostenarten unterteilt. Weiterhin werden Kosten auf Zurechnungsobjekte wie Kostenstellen, Kostenträger oder Prozesse verrechnet. Bei der Kostenrechnung geht es um die Ermittlung und Erfassung des in Geld ausgedrückten Verbrauchs an Produktionsfaktoren, wie z.B. Sachgüter, Rohstoffe, Dienstleistungen oder der Arbeitseinsatz für die Leistungserstellung. Auf der Output-Seite steht die Leistungsrechnung, welche die Erlöse der hergestellten und abgesetzten Produkte erfasst. Deshalb wird der verallgemeinerte Begriff Kostenrechnung in Lehre und Literatur auch als Kosten- und Leistungsrechnung bezeichnet.

Das Ziel des (Gemein-) Kostenmanagement ist die Beeinflussung der (Gemein-) Kosten. Des Weiteren umfasst das Kostenmanagement alle Methoden und Maßnahmen oder Verfahren, die eine Analyse und Einflussnahme auf die Kosten ermöglichen. Die Kostenrechnung und das Kostenmanagement bedingen sich insofern, dass ein Kostenmanagement auf eine aussagefähige Erfassung und Abbildung der Kosten angewiesen ist, um erfolgreich zu sein. Kostenmanagement ist Aufgabe des Controllings, in dem es wie schon genannt Mittel, Maßnahmen und Methoden für die Entscheider in einem Unternehmen zur Verfügung stellt, in der Regel mit dem Ziel der Kostenreduzierung. Um eine größtmögliche Wirkung zu erzielen, gilt frühzeitig, Kostensenkungs- und Leistungspotentiale zu erkennen und auszuschöpfen.

Die Analyse und Einflussnahme im Kostenmanagement erfolgt über drei Eigenschaften der Kosten:

- Die Beeinflussung des **Kostenniveaus** betrifft die mengen- und wertmäßige Reduzierung der Kosten. In diesen Bereich fallen z.B. die Reduzierung von Rohstoff, oder Materialverbrauchsmengen, verkürzte Durchlaufzeiten, Verringerung der Kosten durch verbesserte Lieferantenpolitik. Ziel der Einflussnahme auf das Kostenniveau ist hauptsächlich die Senkung der Kostenhöhe durch Aufspürung von Einsparpotenzialen. Für das Gemeinkostenmanagement wäre das Identifizieren von Leerlaufprozessen, Doppelarbeiten oder Aufdeckung unwirtschaftlicher Prozesse im Rahmen einer Prozesskostenrechnung zu nennen.
- Der **Kostenverlauf** zeigt das Verhalten der Kosten z.B. bei Beschäftigungsänderung. Eine Fragestellung könnte lauten, wie verhalten sich die sprungfixen Kosten bei einer Erhöhung der Produktion. In Betracht kommen hier Kosten für Leiharbeit, Überstunden-, Nacht-, Sonn-, und Feiertagszuschläge. Im Allgemeinen gilt es, die degressive Abnahme der Kosten bei Erhöhung der Beschäftigung zu fördern. Hierunter ist das bessere Verhältnis der stückfixen Kosten, bei erhöhter Kapazität, zum Umsatz oder zu den Gesamtkosten zu verstehen. Im Gegensatz dazu sind progressive Kostenverläufe zu vermeiden.
- Die **Kostenstruktur** zeigt die unterschiedliche Zusammensetzung und Unterteilung der Kostenkategorien auf. An dieser Stelle sind z.B. fixe, variable, Einzel- und Gemeinkosten einzuordnen. Das Ziel der Einflussnahme auf die Kostenstruktur ist vornehmlich die Umwandlung von fixen in variable Kosten, welche ein Unternehmen bei konjunkturellen Schwankungen weniger anfällig machen sollen. Im Sinne des Gemeinkostenmanagement sind hier Maßnahmen zu verstehen, welche sich auf eine Reduzierung und veränderte Zuordnung der Gemeinkosten zu verstehen.

Allein die Einführung eines Gemeinkostenmanagement mittels der (→) Prozesskostenrechnung vermag den Gemeinkostenblock nicht zu senken. Das Konzept der Prozesskostenrechnung durch Analyse der Tätigkeiten und die Bildung von Teil-, und Hauptprozessen, macht aber den Gemeinkostenblock sehr transparent. Die einzelnen Gemeinkostenbereiche, wie Forschung und Entwicklung, Verwaltung oder Vertrieb, sind nun nicht mehr als Blöcke darstellbar, sondern als Prozesse. Der Grundgedanke des Gemeinkostenmanagement ist es, die Prozesse auf deren Ressourcenbeanspruchung und Kostenentstehung zu untersuchen und somit Einspar- und Kostensenkungspotentiale offen zu legen.

Gesundheitszirkel

Merkmale eines Gesundheitszirkels:

- Im Mittelpunkt steht das "Experten"wissen der Beschäftigten um gesundheitlich beeinträchtigende Anforderungen an ihren Arbeitsplätzen.
- Es werden Vorschläge zur gesundheitsgerechten Arbeitsgestaltung erarbeitet.
- Eine Kleingruppe trifft sich regelmäßig über einen begrenzten Zeitraum.
- Für die Leitung sollte eine geschulter ModeratorIn einbezogen werden.
- Es können unterschiedliche Modelle eingesetzt werden.

Leitidee der Gesundheitszirkel ist die aktive Einbeziehung der MitarbeiterInnen in Planung und Umsetzung betrieblicher Gesundheitsförderung. Als ExpertInnen ihrer Arbeitssituation tragen sie entscheidend zum Erfolg bei.

Die Zirkelarbeit: In diesen Gesprächskreisen treffen sich während der Arbeitszeit acht bis zwölf von ihren KollegInnen gewählte MitarbeiterInnen des jeweiligen Arbeitsbereichs mit einem geschulten möglichst externen **Moderator** bzw. einer **Moderatorin**. Die ersten der rund zehn stattfindenden Sitzungen sind den Ursachen gesundheitlicher Beschwerden am Arbeitsplatz gewidmet. D. h. die TeilnehmerInnen tragen gemeinsam ihre Erfahrungen mit Belastungsfaktoren wie Stress, Lärm, Zugluft usw. zusammen. Dabei darf kein Thema Tabu

sein, also auch "heiße Eisen" gehören dazu, wie das Vorgesetztenverhalten, Mobbing oder ein schlechtes Betriebsklima. Im weiteren Verlauf stehen technische, ergonomische, organisatorische und personenbezogene Lösungsvorschläge im Vordergrund der ein- bis andert-halbstündigen Diskussionen. Mit ihren Veränderungsideen sollen die Beschäftigten mithelfen, ihre Arbeitsbedingungen zu verbessern.

Bestandsaufnahme: Wenn im Vorfeld durch einen *Gesundheitsbericht* und/oder auch durch Mitarbeiterbefragungen gesundheitliche Problembereiche im Unternehmen identifiziert wurden, existiert eine gute Grundlage, um zu entscheiden, in welchen Arbeitsbereichen Gesundheitszirkel besonders wichtig sind. Auswahlgründe können beispielsweise ein hoher Krankenstand sein oder Abteilungen mit vielfältigen Belastungsfaktoren.

Zusammensetzung

- Gemischte Zirkel: In dem von Krankenkassen in der Vergangenheit praktizierten Konzept gehören dem Gesundheitszirkel neben fünf bis sieben MitarbeiterInnen auch der unmittelbare Vorgesetzte, die Sicherheitsfachkraft, der Betriebsarzt und ein Vertreter des Betriebsrates bzw. Personalrates an. Der Betriebs- bzw. Abteilungsleiter wird häufig zu Beginn und zum Abschluss der Zirkelsitzungen eingeladen, wenn es um die Umsetzung von Verbesserungsvorschlägen geht. Bei Bedarf können weitere betriebliche ExpertInnen wie der Schwerbehindertenvertreter oder die Frauenbeauftragte hinzugezogen werden. Diese Zusammensetzung soll die Kommunikation aller Beteiligten im Betriebsalltag verbessern, das Expertenwissen aller Seiten bündeln und die Umsetzung der erarbeiteten Vorschläge erleichtern.
- Homogene Zirkel: Ein anderes Zirkelmodell sieht vor, die Mitarbeiter mit dem Moderator allein zu lassen, da dies eher eine offene und vertraute Gesprächsatmosphäre ermöglicht, wenn über so sensible Themen wie Belastungsempfinden gesprochen wird. Kritiker der gemischten Zirkel verweisen auf die Gefahr einer Expertendominanz und/oder, dass sich Beschäftigte schwer tun, wenn Vorgesetzte dabei sind.
- Mischmodelle: In der Praxis haben sich inzwischen auch Mischmodelle durchgesetzt. Häufig arbeiten die Beschäftigten mit dem Moderator zu Beginn der Zirkel allein. Diese Phase ist beendet, wenn die gesundheitsrelevanten Arbeitsbedingungen aufgelistet worden sind.

Regeln für die Zusammenarbeit: Vor dem Zirkelbeginn sollten Verfahrensregeln vereinbart werden. Hierzu gehört zum Beispiel, dass die Treffen kontinuierlich stattfinden, sich die gewählten Beschäftigten zur regelmäßigen Teilnahme verpflichten und persönliche Äußerungen im Raum bleiben.

Ergebnisse der Zirkelarbeit: In der abschließenden Sitzung des Gesundheitszirkels werden die Verbesserungsvorschläge systematisiert. Es ist sinnvoll, einen Umsetzungsplan aufzustellen, der bei der abschließenden Präsentation im Arbeitskreis Gesundheit diskutiert wird. Die Ergebnisse der Arbeit und die beschlossenen Maßnahmen sollten allen Mitarbeitern präsentiert werden. Der Arbeitskreis Gesundheit entscheidet in der Regel über die Umsetzung der erarbeiteten Lösungen, setzt die Prioritäten, steuert die einzelnen Maßnahmen und bewertet die erzielten Ergebnisse.

Erfolgskriterium: Der Erfolg der Zirkelarbeit hängt entscheidend von der Bereitschaft des Unternehmens ab, die Änderungsvorschläge in die Tat umzusetzen. Unter den Beschäftigten kann sich schnell Enttäuschung breit machen, wenn Maßnahmen mit geringem Aufwand zu lange auf sich warten lassen. Abgelehnte Vorschläge sollten auf jeden Fall begründet werden. Nach allen bisherigen Erfahrungen kommen von den Beschäftigten in der Regel meist sehr praxisnahe Lösungsideen, die meist sogar ohne großen finanziellen Aufwand verwirklicht werden können.

(Beitrag von Ulla Wittig-Goetz)

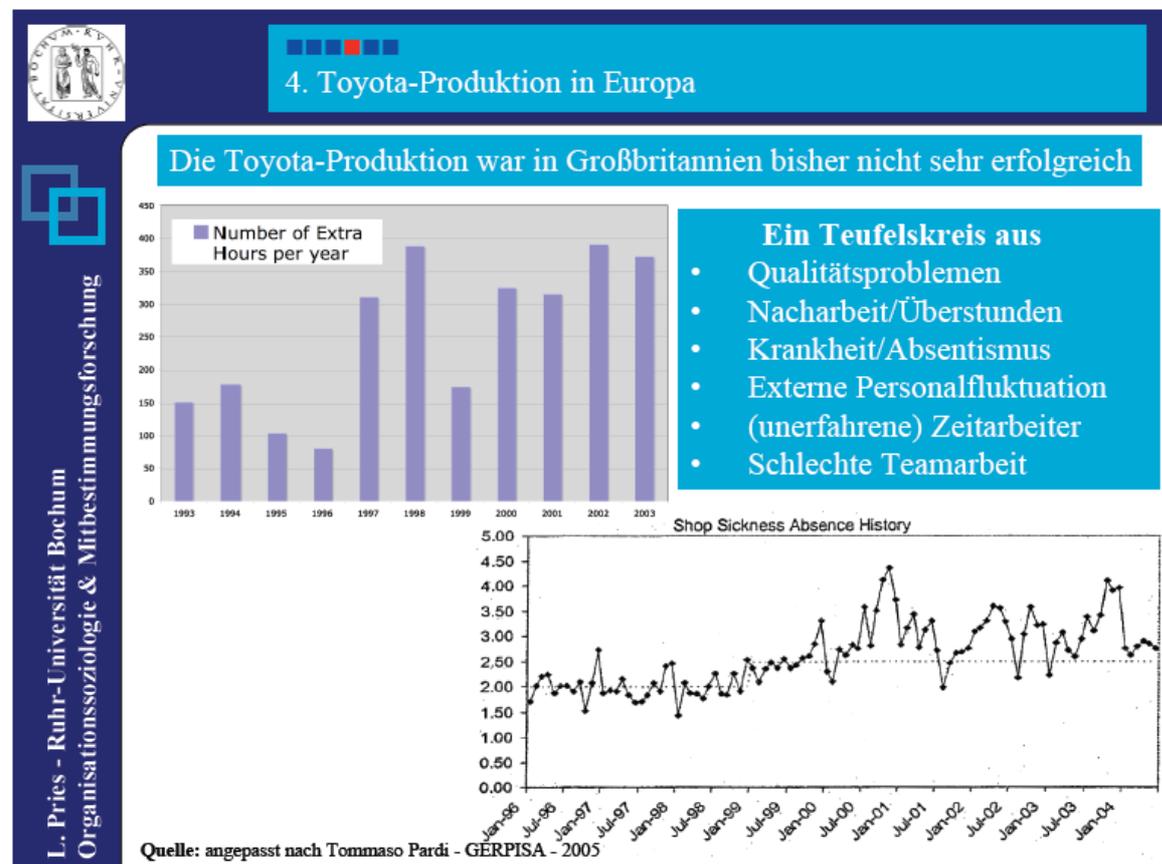
Glätten der Produktion

Die geglättete Produktion bedeutet eine weitere Feineinteilung der nivellierten Produktion und erfordert eine weitere Reduzierung der Umrüstzeiten (→ Rüsten). Das Niveau der geglätteten Produktion wird direkt von dem Niveau des Umrüstens bestimmt. Darüber hinaus ist es unerlässlich, vielfach qualifizierte Mitarbeiter auszubilden, Einrichter und Bediener für automatisierte Vorrichtungen zu trainieren sowie im Montagebereich entsprechend geschulte Logistiker einzusetzen. Wenn man bis hierher gekommen ist, hat man die Grundlagen für die synchrone Produktion geschaffen. Das Niveau der geglätteten Produktion muss natürlich weiter erhöht werden, so dass man letztendlich in der Lage ist, die Produkte genau gemäß Kundenwunsch zu produzieren und anzuliefern. Das synchrone Produktionssystem erfüllt eine strategische Funktion im Unternehmen insofern, als bei minimierten Herstellungskosten die Durchlaufzeit für alle Prozessstationen kürzer ist als die vom Kunden vorgeschriebene Lieferzeit und die Produktion mit einer Losgröße 1 erfolgt. Es ist möglich, eine extrem hohe Produktvielfalt abzudecken, wobei von jedem Produkt oft nur ein Stück gefertigt wird. Die geglättete Produktion ist auch über den letzten Schritt der Einführung hinaus für die Befriedigung der Kundenwünsche von Bedeutung und ist gleichzeitig die (→) Fertigungsart mit den geringsten Herstellungskosten. Bei der Umsetzung soll man an den Grundlagen möglichst treu festhalten.

(Vgl. /16/ Takeda, Hitoshi. *Das Synchrone Produktionssystem*. 3. Aufl. Frankfurt 2004

Globales Produktionssystem (Global Production System)

Eine Erweiterung des Toyota-Produktionssystems und eine Strategie, um Lean Manufacturing durch Kaizen einzuführen. Toyota transformiert sein Produktionssystem in andere Länder, mitunter mit landesspezifischen Anpassungen. Die Standards werden international gesetzt, aber teilweise mit entsprechenden Problemen.



Beispiel für Probleme des globalen Produktionssystem von Toyota (Quelle: Prof. Pries, Ruhr Universität Bochum)

Gruppenarbeit

Es gibt die verschiedensten Ausprägungen von Gruppenarbeit, so z.B. Montageteams, taktgebundene Fertigungs-/Montagegruppen, taktunabhängige Fertigungs-/Montagegruppen, Gruppenarbeit in der Fließfertigung, Gruppenarbeit in der Baustellenmontage, Projektteams, KVP-Teams, gruppenorientierte Fertigungsinseln, technozentrisch ausgerichtete Fertigungsinseln, Pilotgruppen und Pilotinseln, Gruppen in der Konstruktion/Entwicklung, der Ausbildung, Gruppen mit und ohne Handlungsspielräume usw. Die Durchdringung mit den verschiedenen Formen reicht von einer Gruppe in einem Pilotbereich, über Gruppen in Teilbereichen der Fertigung und/oder Montage, flächendeckende Gruppenarbeit in der Fertigung und/der Montage bis zur unternehmensumfassenden Umsetzung unter Einbezug der Verwaltungsbereiche. Diese Vielfalt rührt daher, dass die meisten Unternehmen bestimmten Rahmenbedingungen unterliegen innerhalb deren sie sich mit ‚ihrer‘ Gruppenarbeit bewegen können.

Detailgesteuerte Gruppenarbeit findet sich überwiegend in der Massen- bzw. Großserienfertigung mit einem hohen Anteil un- und angelernter Mitarbeiter. Die Unternehmensgröße bzw. die Zahl der produktiven Mitarbeiter ist in der Regel größer als 1.000 Mitarbeiter. Kennzeichen ist, dass die Gruppen keinen oder nur einen geringen Einfluss auf die Arbeitsinhalte und die Reihenfolge der Auftragsabwicklung haben, da die Produktionsbedingungen (in der Regel ausgetaktet) keinen Handlungsspielraum für die Gruppen zulassen und die Auftragsinhalte aus der zentral oder dezentral (werkstattnah) angeordneten Organisationseinheit vorgegeben werden. Der mehrheitlich vom Management eingesetzte Gruppensprecher hat faktisch die Funktion eines traditionellen Vorarbeiters (der er in der Regel auch war) und die Verantwortung für die Erreichung der vorgegebenen Produktionsziele (Menge, Kosten, Termine, Qualität, Anlagennutzung usw.). Der Anteil seiner produktiven Mitarbeit schwankt je nachdem, wo die Schwerpunkte seiner Arbeit liegen (einerseits als Einrichter andererseits eher planende Funktionen ausführend). Aufgrund dieser anweisenden und rigide auszuführenden Rolle sind Wahlen nach einer gewissen Zeit eher die Ausnahme.

Über eine gemeinsame an den jeweiligen Produktionsergebnissen orientierten Prämie, Gruppen- oder auch Einzelakkord wird die Arbeitsgruppe abgerechnet. Die Prämie ist zugleich die Motivation der Gruppe sich als Gruppe zu verstehen und an der Optimierung innerer Abläufe (letztlich der Prämie) zu arbeiten. Da der Output in der Regel gegen die Anwesenheitszeiten gerechnet wird, haben die Gruppen eine Teilautonomie in der Regelung ihrer Anwesenheitszeiten sowie in der Einteilung, wer welche Aufgabe übernimmt. Gruppengespräche finden vielfach unregelmäßig, einmal wöchentlich bzw. nach Bedarf statt und beziehen sich auf Probleme in der Auftragsabwicklung, Optimierung des Arbeitsumfeldes usw.

In den vorgelagerten Bereichen finden sich teilweise angepasste Strukturen dergestalt, dass für die effiziente Produktion notwendige Planungs-, Logistik oder Lagerfunktionen zusammengefasst und dezentral (fertigungsnah) oder lokal angeordnet wurden.

Bei dieser Ausprägung von Gruppenarbeit ist zu festzustellen, dass Werkstattführungskräfte (Meister) abgebaut und beispielsweise Funktionen des ehemaligen Meisters auf das Produktionsmanagement oder den Gruppensprecher (Vorarbeiter) übergangen. In den Unternehmen, in denen der Meister seine Funktionen größtenteils beibehält, hat er entsprechend nach wie vor Kontroll- und Überwachungsfunktionen zu erfüllen, allerdings nicht mehr für einen bestimmten Verrichtungsbereich, sondern für eine bestimmte Anzahl von Gruppen bzw. der Organisationseinheit, in der die Gruppen wirken (Module, Fraktale, Segmente, Produktbereiche, kleine Fertigungseinheiten, o.ä. Formen). Ziel dieser Form von Gruppenarbeit ist die Einsparung von Kosten bei gesteigerter Produktivität.

Das Management von Unternehmen, die diese Form der Gruppenarbeit praktizieren, sehen in ihr nur bedingt oder keine Entwicklungsmöglichkeiten mehr und sind in der Regel mit den erreichten Ergebnissen zufrieden. Ziel ist hier vielfach, die Abläufe weiter zu standardisieren und dies bedeutet, die Entfaltungsmöglichkeiten von Gruppen weiter einzuschränken.

Aufgrund der hohen Auftragseingänge, die mit reduziertem Personal abzuwickeln sind, ist hier zu beobachten, dass Gruppenarbeit sich weiter reduziert und auf die reine Ausbringung bedacht ist (Arbeiten in Gruppen). Organisatorische Rahmenbedingungen von Gruppenarbeit sind außer Kraft gesetzt oder werden nur noch sporadisch durchgeführt. Anfängliche Euphorie und Interesse bei den Mitarbeitern, die die Möglichkeiten der Gruppenarbeit für sich selbst schnell erkannten, sind verflogen und Resignation hat sich in einigen Fällen bereits breit gemacht, teilweise gefördert durch die Bedenkenräger und die Führungskräfte, die sich in ihrem Führungsstil bzw. im Umgang mit den Mitarbeitern den neuen Arbeitsbedingungen nicht angepasst hatten. Eine Dynamisierung und Entwicklung der eingeführten Form in eine höhere Stufe der Gruppenarbeit scheint nicht mehr möglich (aufgrund der Produktionsbedingungen aber auch der mangelnden Risikobereitschaft des tragenden Managements).

Rahmengesteuerte Gruppenarbeit: Merkmal dieser Form ist ebenfalls die zentral gesteuerte Vorgabe an die Gruppe, allerdings nicht im Detail, sondern mittels eines Rahmens, den die Gruppe selbst oder unter Anweisung ihres Gruppensprechers/Meisters ausfüllen kann. Die Gruppe erhält einen Auftragsvorrat bezogen auf Stunden, Tage, teilweise auch Wochen, dessen Abarbeitung die Gruppe nach Erfahrung und vorhandenen Fähigkeiten weitgehend selbständig organisiert. Klar definierte Kompetenzen ermöglichen Entscheidungen in Eigenverantwortung, hierzu zählt u.a. die Verwaltung und Organisation von Zeit (Arbeitszeit, Urlaub, Freischichten usw.). Optimale Maschinennutzung, kurze Rüstzeiten, hohe Flexibilität in der Auftragsabwicklung sind u.a. Aufgaben, für die die Gruppe verantwortlich ist. Der Gruppensprecher wird bestimmt oder gewählt (mit Abwahl) und hat keine Disziplinarverantwortung. Er ist Vertreter der Gruppe nach außen, Moderator der Gruppengespräche und verlängerter Arm der Werkstattführungskraft und arbeitet voll produktiv mit (Planungs- und Steuerungsaufgaben, Einrichteraufgaben oder Maschinenbenutzung). Teilweise ist der Gruppensprecher auch hier derjenige, der für die Einhaltung der Produktivitätsziele zu sorgen hat, gibt vor oder stößt Planungen der Gruppe um, sofern sich Prioritäten geändert haben. Disziplinarverantwortung liegt bei den (verbliebenen) Werkstattführungskräften, die in der Regel mehrere Gruppen führen und u.a. die Einhaltung der Produktivitätsziele überwachen ('Vor-Ort-Controlling'). Gruppengespräche dienen aktuellen Problemstellungen sowie der kontinuierlichen Verbesserung und finden regelmäßig (1/2 bis 1 Stunde, während der Arbeitszeit), nach Bedarf oder sporadisch statt. Die Werkstattführungskräfte sind vielfach für die schnelle Umsetzung von Problemlösungen zuständig und damit 'Dienstleister' der Gruppen, damit diese ihren Job besser erledigen können. Damit hängt die Effektivität der Gruppe entscheidend davon ab, wie die Werkstattführungskraft ihre neue Rolle ausfüllt.

Im Umfeld finden sich angepasste Strukturen, in denen planende und steuernde Funktionen (mittel- bis langfristige Aufgaben) zusammengefasst und fertigungsnah (dezentral) oder lokal (in der Gruppe selbst) angeordnet sind. Auch hier ist es so, dass Lager- (Material, Werkzeuge) und Logistikfunktionen in die Kompetenz der Gruppen fallen, des weiteren aber auch kurzfristige Planungs- und Steuerungsfunktionen (in der Regel durch den Gruppensprecher ausgeführt). Wie in allen Ausprägungen ist die Qualitätsprüfung Bestandteil der Aufgaben des einzelnen Gruppenmitgliedes. Vereinzelt ist nicht nur die Qualitätsprüfung gefertigter Teile Aufgabe der Gruppe, sondern auch die Prüfung des Wareneinganges (meist dann, wenn Qualität oder die Wertschöpfung Prämienbestandteil ist) - vielfach aber verbunden mit Reibungspunkten an den Schnittstellen, bzw. Kompetenzbarrieren.

Zu finden ist diese Form in der Teilefertigung und Montage von Produzenten der Klein- und Mittelserienproduktion. Die Mitarbeiter sind überwiegend an- und ungelernt, teilweise aber auch Facharbeiter. In der rahmengesteuerten Gruppenarbeit sieht das Management der Unternehmen, die diese Form einsetzt, Möglichkeiten der Weiterentwicklung, ohne diese durch entsprechende Kapazitäten zu forcieren (Prozessbegleiter/ -entwickler).

Temporäre Gruppenarbeit: Diese Form der Gruppenarbeit findet sich überwiegend in Unternehmen der Werkzeug- und Formenbaubranche sowie des Anlagen- und Maschinenbaus mit Einmalfertigung. Sie agiert auf zwei Ebenen. Erstens auf der Ebene der Planung und Steuerung als temporäres Team, das sich aus Mitarbeitern der planenden (Entwicklung, Einkauf, AV, Steuerung, QS etc.) und produzierenden (Meister, Gruppensprecher) Bereichen zusammensetzt und sich um einen Auftrag bildet (sofern er ein definiertes Kostenvolumen übersteigt), der von diesem Team entwickelt, geplant und zur Fertigung und Montage beauftragt wird. Die zweite Ebene ist die ausführende Ebene mit Arbeitsgruppen, die als feste Gruppe arbeiten bzw. in manchen Beispielen ebenfalls temporär zusammengesetzt sind. Das Team der 1. Ebene wählt den Teamsprecher nur in Ausnahmefällen. In der Regel wird er aufgrund seiner exponierten Stellung von der Geschäftsführung (bzw. dem Lenkungs- team) eingesetzt, da er als 'Projektmanager' für die Abwicklung des Auftrages (vom Angebot bis zur Auslieferung des Auftrages bzw. der Serviceleistung beim Kunden) verantwortlich ist. Er vertritt das Team in der übergeordneten Lenkungsgruppe (in der Regel bestehend aus der Geschäftsführung).

Teamgespräche sind somit direkte Auftrags- bzw. Projektstatusitzungen, in denen aber auch Fragen der Optimierung, d.h. der ständigen Verbesserung diskutiert werden. Durchschnittlich ist ein Mitarbeiter in drei bis sechs Teams gleichzeitig vertreten, wobei er die Aufgaben erfüllt, die seiner Funktion (z. B. Konstruieren) entsprechen, aber durchaus auch darüber hinausgehende Aufgaben (z. B. Einkaufstätigkeiten usw.) erhalten kann. Diese Teams haben sowohl ein Kostenbudget als auch ein Zeitbudget, da der Auftragsrahmen durch den Kunden (bzw. die Angebotskalkulation) klar definiert ist und die Einsparungen an Kosten und Zeit handlungsleitend für das Team sind. Dementsprechend werden Einsparungen durch ein Entgeltbestandteil honoriert (in der Regel ein Bonussystem (Gain-sharing) mit 50:50 Regelung). Bis zur Auslieferung an den Kunden ist der Auftrag 'Eigentum' des Teams, mit der Auslieferung löst sich das Team auf.

Die temporären Teams der 1.Ebene beauftragen die Arbeitsgruppen in der Fertigung und Montage, die nach Produkten (Spritzguss-, Folgeverbund-, Präge oder Biegewerkzeuge bzw. Maschinentyp A, B oder C usw.) oder anderen festen Größen organisiert sind oder auch die jeweiligen Bearbeitungsmaschinen, sofern noch verrichtungsorientiert gearbeitet wird. Insbesondere im Montagebereich befinden sich temporäre oder auftragsspezifische Gruppen im Einsatz, je nach Produkt oder Kunde, nach gleichen Regeln handelnd, wie die Teams in der Planung. Der Meister der Werkstattebene (zwischen 2 und 3 Arbeitsgruppen) ist vielfach Mitglied in den temporären Teams der ersten Ebene und bildet somit die Verzahnung der planenden und ausführenden Ebene.

Ziel dieser Form der Gruppenarbeit sind stark verkürzte Entwicklungs- sowie Auftragsabwicklungszeiten (time to market) in den planenden Bereichen sowie eine ganzheitliche Verantwortlichkeit mit entsprechenden Impulsen zur Kostenminimierung. Klassische Funktionsbereiche wie AV, QS, Planung und Steuerung sind meist aufgelöst und in die Teams integriert.

Prozessorientierte Gruppenarbeit: Hauptmerkmal dieser Form der Gruppenarbeit ist die Ausrichtung auf den Kunden und dessen Produkt. Der Prozess von Auftragseingang bis Montage (teilweise beim Abnehmer) wird dabei von einer Kette von Gruppen in Planung, Teilefertigung, Montage und Service verantwortlich abgewickelt (Beispiel: Zierleisten für Kunde A mit verschiedenen Varianten, Zierleisten Kunde B mit verschiedenen Varianten usw.). Im konstruktiven Bereich finden sich temporäre Gruppen (bis zur Serienreife), Planungsgruppen bereiten vor, verteilen und überwachen, Fertigungsgruppen produzieren bedarfs(kunden)orientiert oder auch kundenanonym. Die Fertigungs- und Montagegruppen stehen teilweise in direktem Kontakt mit dem Kunden, dessen Abrufe den Handlungsrahmen der Gruppe bildet. Innerhalb der Gruppe ist ein hohes Maß an Flexibilität vorhanden, unterschiedliche Arbeitsplätze bedienen zu können. Arbeitsorganisation, Arbeitszeit, KVP und Entgelt sind eng miteinander verflochten. Eine Gruppenprämie richtet sich nach erbrachter

Wertschöpfung (bezogen auf vom Kunden abgenommene Gut-Teile) durch Anwesenheitszeiten, die die Gruppenmitglieder untereinander abstimmen oder es werden Prämien bezogen auf Qualität, Termineinhaltung, Produktivität oder andere relevante Kriterien auf den Grundlohn bezahlt. Heterogene, wechselnde KVP-Gruppen sind teilweise Bestandteil der Prozessoptimierung, so dass Mitarbeiter sowohl in der Arbeitsgruppe als auch einer oder gar mehreren KVP-Gruppen aktiv sein können. Ihre Abwesenheit (1 Stunde pro Woche/Umsetzungsworkshop zwischen 3 und 5 Tage) muss die Gruppenflexibilität auffangen. Die eigentlichen Gruppengespräche finden regelmäßig oder nach Bedarf statt und behandeln Problem- und Fragestellungen innerhalb des Arbeitsbereiches der Gruppen. Gruppenarbeit ist überwiegend flächendeckend eingeführt. Ausnahmen bilden Unternehmen, die ein divergierendes Produktspektrum aufweisen. Ein gewählter Gruppensprecher (1 - 2 jährige 'Amtszeit' mit Wiederwahl) vertritt die Gruppe nach außen, moderiert die Gruppengespräche, arbeitet voll mit und hält den Kontakt zu der Werkstattführungskraft, die die einzelnen Gruppen bzw. den Prozess koordiniert. Prozessorientierte Gruppen sind keine stabilen Größen, da Veränderung im Prozess, im Produkt oder im Kunden zu Neugruppierungen führen. Alle die Gruppenarbeit umgebenden Systeme (Arbeitszeit, Zeitwirtschaft, Arbeitsvorbereitung, Führung, Entgelt usw.) sind auf die Flexibilität und den Prozess ausgerichtet. Die Mitarbeiter in den Arbeitsgruppen sind überwiegend angelehrt oder haben eine Facharbeiterausbildung. Diese Form der Gruppenarbeit findet sich in Unternehmen mit Serienfertigung, einer Mitarbeiterzahl kleiner als 1.000 und mit festen kooperativen Kundenbeziehungen (A-Lieferant).

Zielegesteuerte Gruppenarbeit: Bei dieser Ausprägung der Gruppenarbeit steuert sich bzw. wird die Gruppe über Ziele gesteuert (Zielvereinbarung, Zielvorgaben). Minimierung des Koordinationsaufwandes, Entlastung der Führungskräfte von Durchsetzungs- und Überwachungsfunktionen, Orientierung für die Mitarbeiter, Förderung von unternehmerischem Handeln, direkte Einwirkung auf Kosten, Intensivierung der Abstimmungsprozesse zwischen den Mitarbeitern der Gruppe, zwischen der Gruppe und den Vorgesetzten, zwischen Gruppen und Servicefunktionen und andere Vorteile versprechen sich Unternehmen durch die Vereinbarung von Zielen.

Diese Vereinbarung von bindenden Zielen, erfolgt in etlichen Fällen zwischen dem Produktionsmanagement und der Werkstattführungskraft sowie diesem und dem in der Regel gewählten Gruppensprecher. Den Auftrag zur Verhandlung hat der Gruppensprecher (in der Regel auf 1 Jahr gewählt, mit Interventionsrecht des Produktionsmanagements) vorher von der Gruppe erhalten, mit denen er die Ziele diskutiert und verabschiedet hat. Eine andere Form ist die, dass der Gruppensprecher verhandelt, wohlweislich, was seine Gruppe kann, und vertritt die Vereinbarung im Nachhinein vor der Gruppe. Die übliche Form aber ist die, dass Ziele 'von oben' vorgegeben und im nach hinein mit der Gruppe 'abgestimmt' werden. 'Echte' Zielvereinbarungsgespräche fanden - wenn überhaupt - meist nur in der Phase nach der Umsetzung und des Anlaufes der Gruppenarbeit statt.

Ziele orientieren sich an den aktuellen Unternehmenszielen und den Möglichkeiten der Gruppe, zum Erfüllen dieser Ziele beizutragen. Die Ziele beziehen sich auf Produktivitätsziele (Steigerung der Wertschöpfung, Qualitätsziele, Terminziele, Durchlaufzeitreduzierung, bessere Maschinennutzung usw.), Kostenziele (Einsparung von Verpackungsmaterial oder Verbrauchsmaterialien, reduzierter Werkzeugverbrauch, senken des Energieverbrauchs, der Fehlzeiten usw.) oder Optimierungen im Umfeld der Gruppe bzw. zwischen Gruppen (ergonomische Verbesserungen, Ordnung und Sauberkeit, verbesserter Materialfluss, Kunden-Lieferanten-Verhältnis usw.). Die Erfüllung der Ziele liegt in der Verantwortung der Gruppe und ist in der Regel mit dem Entgelt verknüpft (Ausschüttung prozentualer Anteile der Zielerreichung/Einsparung). Dies bedeutet Handlungsspielräume mit klaren Kompetenzen für die Gruppe, innerhalb derer sie ihre Produktionsaufträge als auch die Umsetzung von Verbesserungen erledigen können. Es bedarf aber auch einer homogenen Gruppe, in der alle Gruppenmitglieder die Bereitschaft zur Leistung haben. Flexible Arbeitszeit, die es erlaubt, Plus-Minus-Konten aufzubauen und bei Unterdeckungen Arbeitszeiten zu senken oder Pluszeiten abzubauen, bzw. bei Überdeckung Mehrarbeit zu leisten gehört ebenso zu

den 'Steuerungsinstrumenten' dieser Ausprägung der Gruppenarbeit wie ein neues Selbstverständnis für die (verbliebenen) Werkstattführungskräfte. Diese müssen Führungs-, Coachings- und Koordinationsaufgaben wahrnehmen, um die Arbeitsgruppen in der Erreichung der Ziele zu unterstützen; vor allem aber ein Zielcontrolling wahrnehmen. Nicht selten passiert es, dass sich die Vereinbarung von Zielen wiederholte, weil die Kennzahlen plötzlich wieder in den vorhergehenden (schlechten) Zustand zurückgefallen waren. Es ist Aufgabe der Gruppe erreichtes Niveau zu halten.

Gruppengespräche sind durch den Gruppensprecher moderierte Besprechungen, wie mit welchen Maßnahmen die Ziele erreicht werden können oder Erörterung von Problemen, die die Zielerfüllung behindern usw. Der Facharbeiteranteil überwiegt bei der zielegesteuerten Gruppenarbeit. An- und ungelernete Arbeit hat sich durch die Integration von Lager-, Transport-, Reinigungs- und anderen Funktionen in die Arbeitsgruppe deutlich reduziert. Zu finden ist diese Form in Unternehmen der Klein- und Mittelserienfertigung, die in übersichtlichen Strukturen arbeiten (zwischen 200 und 1.000 Mitarbeiter).

Selbststeuernde Gruppenarbeit: Fraktale, Produktionseinheiten, Kleine Fabrikeinheiten, Segmente oder andere Organisationsprinzipien sind relativ autonome Einheiten, die ihren Produktionsauftrag weitgehend selbst regeln. Dementsprechend ist in solchen Konstellationen selbststeuernde Gruppenarbeit zu finden. Die selbststeuernden Gruppen sind Teil einer überwiegend flächendeckend eingeführten Gruppenorganisation. Die weitere Entwicklung der Umsetzung lag in der Verantwortung des Managements und der Gruppen. Vielfach kennen diese Gruppen keinen Gruppensprecher mehr, dessen Funktionen die Gruppe unter sich vereinbart (wobei sich allerdings oft ein 'geduldeter' informeller Gruppensprecher herauskristallisierte). Ein Fraktal- oder Segmentleiter führt die Gruppen aus einer dezentral etablierten Service- oder Planungsgruppe (deren Mitglied er ist) heraus über Ziele, die die Gruppen mit ihm vereinbaren. Die Ziele beziehen sich auf Qualitätsverbesserungen, Kostensenkung, Produktivitätssteigerung usw. Die Gruppen beziehen ihre Aufträge aus der werkstattnahen Service- bzw. Planungsgruppe (bestehend aus Arbeitsplanung, -steuerung, Qualitätswesen, Zeitwirtschaft, Fraktalleiter usw.) und haben einen breiten Kompetenzrahmen, den sie eigen(mit-)verantwortlich ausfüllen. Der Gruppe stehen alle betriebswirtschaftlichen Zahlen zur Verfügung, so dass sie die Zielerreichung selbst nachvollziehen können und nur in kritischen Situationen die Werkstattführungskraft zur Unterstützung anrufen. Über die Auftragsabwicklung entscheidet die Gruppe bzw. die Werkstattführungskraft nach Priorität und Zweckmäßigkeit. Die Gruppen haben u.a. die Mit-Verantwortung bei der Auswahl von Neueinstellungen für ihre Gruppe, der Investition sie betreffender Anschaffungen, Leihen und Verleihen von Gruppenmitgliedern in andere Gruppen, Qualität vom Wareneingang bis -ausgang, Abruf von Material, Kaufteilen usw., Kapazitätsausgleich (Flexible Arbeitszeiten, verlängerte Werkbank, Personalaufstockung usw.) und weitere Verantwortlichkeiten, bei deren Erfüllung sie von der Werkstattführungskraft Beratung oder aktive Unterstützung in Anspruch nehmen können. Gruppengespräche finden regelmäßig ein- teilweise zweistündig statt und dienen überwiegend der Verbesserung des Erreichten. Ein Budget sorgt für die schnelle Umsetzung von Optimierungen innerhalb des Arbeitsbereiches der Gruppe, wobei die Umsetzung bzw. deren Beauftragung Sache der Gruppe ist. Die Gruppen pflegen und visualisieren ihre Kennzahlen selbst bzw. werden aus der dezentralen Servicegruppe hierbei unterstützt.

Diese Form der Gruppenarbeit ist in Unternehmen der Klein- und Einzelserienfertigung mit einem hohen Anteil an Facharbeitern vorzufinden. Die Unternehmensgröße ist in der Regel kleiner 500 Mitarbeiter, mit wenigen Hierarchieebenen (Geschäftsführung, Servicegruppen, Gruppen).

Neben den vorgenannten Ausprägungen finden sich weitere unternehmensspezifisch geprägte Formen wie **systemgebundene Gruppenarbeit** (zu finden an Bestückungsautomaten, Flexiblen Fertigungssystemen, automatisierten Montagesystemen usw., wo eine gemischte Gruppe aus Betriebsingenieur oder Fertigungssteuerer etc. (der die Anlage steuert)

sowie Instandhalter, Bestücker, Bediener (Gehalts-/Lohnempfänger!) die Aufgabe der optimalen Anlagennutzung gemeinsam lösen), **auftragsbezogene Gruppenarbeit** (Bildung von Gruppen auf Dauer des Auftrages, z.B. Türinnenverkleidung für PKW 'YXZ' inklusive Varianten und Anpassungen usw.), **qualifizierte Gruppenarbeit** (orientiert an den durch die IG Metall formulierten 10 Punkten für eine qualifizierte Gruppenarbeit, meist forciert durch den Betriebsrat), **funktionsgebundene Gruppenarbeit** (in der Galvanik, Lackiererei zu finden, oder bei spezifischen Maschinengruppen wie Bearbeitungszentren, Bohr- Fräswerke usw. die sich nur schwer versetzen und neu organisieren lassen) u.a. Formen, die sich der Prinzipien der Gruppenarbeit bedienen und das Bild der Vielfalt abrunden.

Die vorstehend beschriebenen Ausprägungen von Gruppenarbeit sind abhängig von etlichen Faktoren wie Unternehmensgröße, inhabergeführtes Unternehmen, konzerngebundenes Unternehmen, Persönlichkeit der maßgeblichen Führungsperson, Qualifikationsniveau des Unternehmens, Tradition und Kultur des Unternehmens, Umsetzung in Eigenregie oder mit begleitender oder projektführender Unternehmensberatung, den Intentionen und Zielen, die Unternehmen mit der Einführung der Gruppenarbeit verfolgten und vielen anderen Gründen, so dass sich eine breite Palette unternehmensspezifischer Ausprägungen von Gruppenarbeit entwickelt hat. Diese Unterscheidung ist aber nicht nur zwischen den Unternehmen zu finden, sondern auch **innerhalb** der Unternehmen. So können in einem Unternehmen durchaus alle dargestellten Ausprägungen zu finden sein, mit den entsprechenden Auswirkungen auf die anderen Teilsysteme wie Entlohnung, Arbeitszeit, Zeit-/Arbeitswirtschaft, Controlling, KVP, Führung, usw.

(Vgl. /20/ Engroff, Bernd; Stoffels, Fritz: Gruppenarbeit zwischen Stagnation und Evolution. Stand von Gruppenarbeit in Unternehmen der Zuliefererindustrie. Selbstverlag. Groß-Gerau 1998)

H

Hanedash

Eine Einrichtung, durch die fertige Teile automatisch von den Maschinen abgenommen werden. Dadurch fällt die Wartezeit bis zum Eingriff des Maschinenarbeiters weg.

Hancho

Japanischer Begriff für "Gruppenleiter". Der Hancho stellt die unterste Führungsebene in der Produktion dar und hat - wie beispielsweise bei Toyota - nur sechs bis zehn Mitarbeiter zu betreuen. Der Fokus seines großen Aufgabengebietes ist im Wesentlichen die Überwachung der Standards, deren kontinuierliche Verbesserung und die Qualität, wobei der Hancho seine Mitarbeiter fördert, *selbst* die Problemlösungen zu entwickeln und umzusetzen.



Aktiv für
Wissen und
Fortschritt

AWF-Arbeitsgemeinschaft „Gestaltung hochproduktiver, flexibler Produktionsprozesse“

Aufgaben des Hancho (Auszug)

Prozessbestätigung Qualität	<ul style="list-style-type: none"> • Gegenmaßnahmen für in der Linie auftretende Fehler, Sicherstellen, dass keine fehlerhaften Teile zum nächsten Prozess weitergegeben werden • Zweistündlich Prozessprüfungen durchführen und Ergebnisse aufzeichnen • Besprechungen abhalten, aufgetretene Fehler besprechen, mögliche Bedenken und Gegenmaßnahmen aufbringen 	
Prozessentwicklung	<ul style="list-style-type: none"> • Feststellen der Prozess-Zykluszeiten • Prozesse, in denen Zykluszeit über der Taktzeit liegt, untersuchen • Neuausstattung für Taktzeitänderungen durchführen • Sicherstellen, dass jeder Mitarbeiter 2 Kaizen-Vorschläge pro Monat macht und diese umsetzen 	
Überlastprozesse Engpass Gegenmaßnahmen	<ul style="list-style-type: none"> • Engpassprozesse erkennen/verstehen • Andon-Rufe den verantwortlichen Prozessen zuordnen und aufzeichnen • Unterstützung des Gruppenleiters bei Gegenmaßnahmen für überlastete Prozesse 	
Prozessbestätigung Produktion	<ul style="list-style-type: none"> • Besprechungen abhalten, mögliche Bedenken aufdecken und Gegenmaßnahmen durchführen 	
Kosten	<ul style="list-style-type: none"> • Tägliche Bewertung jedes Prozesses aller für diesen Prozess im Moment verantwortlichen Teammitglieder • Laufende stichprobenartige Überprüfung, ob die Teammitglieder den standardisierten Arbeitsablauf einhalten • Zykluszeit der Anlagen verstehen/kennen 	
Menschen	<ul style="list-style-type: none"> • Ziele zur Kostenreduzierung an verantwortliche Mitarbeiter herantragen • Ideen zur Kostenreduzierung innerhalb des Teams aufstufen und verfolgen, Gruppenleiter und verantwortliche Ingenieure um Unterstützung bitten • Verschwendung innerhalb des Teams beseitigen durch Untersuchung nach den 8 Verschwendungsarten • Sicherstellen, dass alle Energie verbrauchenden Anlagen nach Schichtende abgeschaltet sind, wo es keinen Einfluss auf die Qualität hat 	

Quelle: P. Teufel, Synchro GmbH

AWF - Arbeitsgemeinschaften für Vitale Unternehmensentwicklung e.V.

Die Mitarbeiter der unteren Ebene sind hochgradig ausgebildet und werden von der Shop-floor-Führungskraft, die bei Toyota ‚Hancho‘ heißt, geführt und gecoacht. Der Hancho betreut eine Gruppe von sechs bis acht Mitarbeitern. Er ist Vorgesetzter mit Weisungsbefugnis. Er muss der beste Werker sein und alle Prozesse kennen. Bei Personalengpässen arbeitet er zeitweise an den unterschiedlichen Arbeitsplätzen mit und ist so immer auf dem aktuellen Stand der Dinge. Der Hancho ist eine Schlüsselfigur, die viele Aufgaben vereinigt. Dies setzt

voraus, dass er verschiedene Ausbildungsschritte in der Praxis durchläuft und sich als guter Werker qualifiziert.

Harmonisierung von Wettbewerbsfaktoren

Die entscheidenden Faktoren im Wettbewerb sind Kosten, Zeit, Qualität und Flexibilität („strategisches Viereck“). Sie werden von der Schlüsselgröße Wissen umgarnet. Grundsätzlich hat sich ein (→) Supply Chain Management hinsichtlich sämtlicher Erfolgsfaktoren auszurichten, und es sollte diese Größen gleich stark gewichten (Zielharmonie). Temporär kann freilich ein Faktor majorisieren. Zum Beispiel dominiert die Zeit, wenn eine Unternehmung einen Markt als Pionier bearbeiten möchte. Die Ausgewogenheit zwischen den Größen unterstützt potenziell die Erzielung von Synergieeffekten und die Vermeidung von Trade-offs (Dyssynergien). Ein Beispiel für einen *Trade-off* ist, wenn für Maßnahmen zur Qualitätsverbesserung (wie die Schulung und die Weiterbildung der Mitarbeiter) Kosten in Höhe von € 500.000,00 entstehen. Mit der Durchführung der Aktivitäten sinken die Raten für Ausschuß oder Nacharbeit jedoch nur um € 350.000,00. Allgemein beschreibt ein Trade-off, wenn ein positiver Effekt durch einen negativen Effekt (über-) kompensiert wird.

(Vgl. /6/: Werner, Hartmut: *Supply Chain Management – Grundlagen, Strategien, Instrumente und Controlling*. Gabler, Wiesbaden 2002)

Heijunka

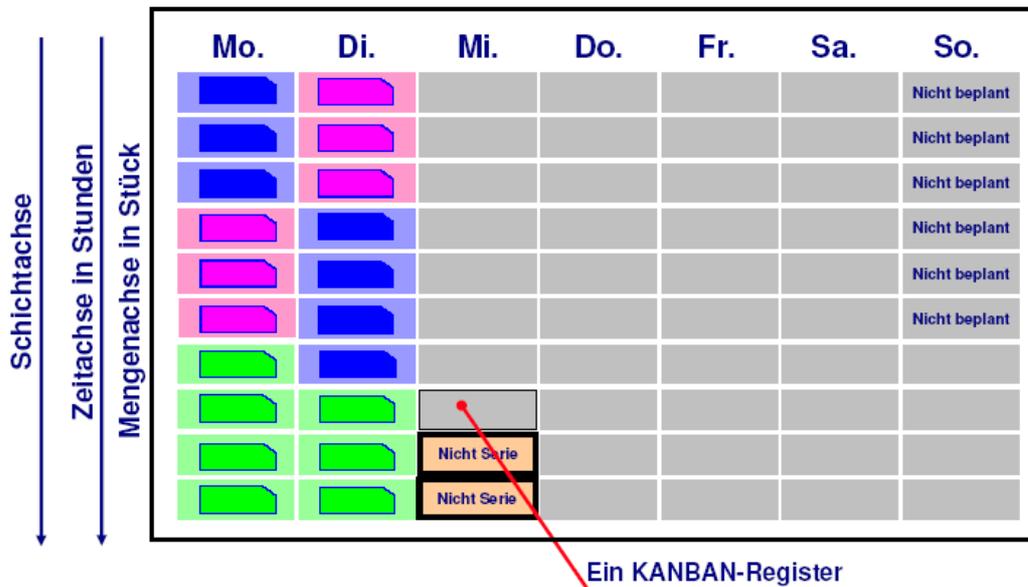
(Japanisch: Ausbalancierte Produktion / Nivellierte Produktion / Produktionsglättung). Die Produktionsmenge wird in kleine Tageslose aufgeteilt – Ziel: Jede Variante wird mindestens einmal pro Tag produziert. Hiermit wird der schwankenden Nachfrage des Marktes und dem Variantenreichtum bei optimaler Ressourcennutzung Rechnung getragen. Voraussetzung hierfür sind einschneidende Änderungen in der Produktion, allem voran eine Reduzierung der Rüstzeiten: SMED – Rüsten in wenigen Minuten! Die Nivellierte Produktion ist der Gegensatz zum tayloristischen Paradigma, in dem in möglichst großen Losen produziert wird. Die tayloristische Produktionsweise verursacht insbesondere bei Variantenreichtum hohe Bestände und lange Durchlaufzeiten.

Unter Heijunka versteht man die Harmonisierung des Produktionsflusses durch mengenmäßigen Produktionsausgleich, die Warteschlangen vermeidet (Liege- und Transportzeiten). An die Stelle der Werkstatt tritt die Fließproduktion (Continuos Flow Manufacturing) mit kurzen Transportwegen und Komplettbearbeitung. Dies ist vor allem angesichts komplexer, mehrstufiger Produktion von hoher Bedeutung. Jeweils der Engpassektor wirkt hier limitierend auf den Unternehmenserfolg (Ausgleichsgesetz der Planung) und erzeugt zugleich bei allen anderen Teilen Verschwendung. Dies setzt in erster Linie flexiblen Personaleinsatz voraus.

Logik der Heijunka-Boards:

- Jedes Board enthält eine Zeitschiene.
- Parallel zur Zeitschiene gibt es eine Stückzahlschiene.
- Jedes Board bildet alle Wochentage ab (von Mo. => So.)
- Das Kanban-Register stellt eine Zeiteinheit von 2 Stunden innerhalb eines Produktionstages dar.
- Jede Schicht enthält 4 Kanban-Register
- Jeder Tag beginnt mit der Nachtschicht und besteht aus 3 Schichten (Nachtschicht, Früh- schicht, Spätschicht)
- Die Zeitschiene beginnt mit 22:00 und endet mit 21:59.
- Für die Belegung der Kanban-Register gibt es drei Kategorien
 - 1 Serien-Register
 - 2 Nichtserien-Register
 - 3 Nicht geplante Register
- Es gibt unterschiedliche Kanban-Karten für die unterschiedlichen Register.

Aufbau des Heijunka Boards



Aufbau Heijunka Boards (Quelle: TRW Fahrzeugsysteme GmbH, in: AWF-Erfahrungsforum PPS in SAP)

Die unterschiedlichen Kanban-Register:

Serien-Register	Das Serienregister stellt einen Bedarf dar, der mindestens einmal pro Woche gefertigt wird. Damit können sowohl Serien- als auch Ersatzbedarfe produziert werden.
Nichtserien-Register	Das Nichtserienregister stellt einen Bedarf dar, der seltener als einmal pro Woche gefertigt wird. Damit können sowohl Serien- als auch Ersatzbedarfe produziert werden. Kapazität für „Nichtserien-Register“ liegt grundsätzlich zwischen 8:00 und 16:00 Uhr.
Nicht beplanter Register	Das nicht beplante Register zeigt einen geplanten Stillstand der Anlage an. Diese Stillstände sind der Sa. und der So. Sie können auch in der Woche liegen. Sie zeigen freie Kapazitäten der Anlage an. Nicht beplante Register können mit „Sonder-KANBANS“ (Projektauftrag, Wartung, Neuanläufe, etc....) belegt werden.

Logik der Kanban-Steuerung (Heijunka):

- Über die Kanban-Register wird ein standardisierter Belegungsplan abgebildet.
- Ein oder mehrere Register werden dabei einem „Fertigungslos“ zugeordnet. Dazu werden die Register die zu dem Fertigungslos gehören, gekennzeichnet.
- Ein Serien-Register wird durch den Anlagenbediener belegt. Ein Serien-Register gibt vor, welches Teil produziert werden soll. Die Kennzeichnung erfolgt durch die Zeichnungsnummer. Steckt in diesem Serien-Register eine Kanban-Karte, muss dieses Teil produziert werden. Eine Kanban-Karte entspricht einem Fertigungslos. Die Kanban-Karte wird immer in das erste Register des Fertigungsloses gesteckt. Fertigungslose müssen komplett erfüllt werden. Die Stückzahl der Kanban-Karte ist immer ein Vielfaches eines Kanban-Registers.
- Ein Nichtserien und nicht beplantes Register wird durch die Fertigungssteuerung belegt.
- Ein Nichtserien-Register wird durch die Fertigungssteuerung exakt belegt. Es gibt vor, wann Produkte, die seltener als einmal pro Woche benötigt werden, gefertigt werden sollen. Damit stellt das Nichtserien-Register eine lediglich reservierte Kapazität dar. Des-

halb existiert keine eindeutige Zuordnung zu einem bestimmten Teil. Diese wird erst durch die Kanban-Karte des speziellen Teils, die in dieses Register gesteckt wird, hergestellt.

- Eine Kanban-Karte entspricht auch hier einem Fertigungslos. Fertigungslose müssen komplett erfüllt werden. Die Losgrösse der „Nicht-Serien-Kanban's“ kann von den standardisierten Kanban-Mengen abweichen.
- Die Kanban-Karte wird immer in das nächste, kapazitiv verfügbare Register des Boards gesteckt.

Belegung: Serien-Kanbans:

- Jedes Register enthält nur eine Karte
- Register können (müssen nicht) durch Kanban-Karten belegt sein.
- Die Serien-Kanban-Karte wird an das Board gesteckt. Und zwar immer in das nächste, für die Zeichnungsnummer vorgesehene freie Register.
- Wenn eine Karte auf einem Register hängt, ist dies das Signal für den Anlagenbediener, dass dieser Bedarf zum durch das Register vorgegebenen Zeitpunkt zu fertigen ist.
- Die Serien-Kanban Karten werden durch den Anlagenbediener vom vorgelagerten Bereich (= Kunden) gesteckt.

Regeln:

- *Es wird nur produziert, wenn eine Kanban-Karte ein Register belegt.*
- *Die Serien – Register werden durch den Anlagenbediener vom vorgelagerten Bereich (=Kunden) belegt.*

Belegung: Nichtserien-Kanbans

- Nichtserien-Kanban's werden auf Nichtserien-Register gesteckt.
- Jedes Register enthält nur eine Karte.
- Register können (müssen nicht) durch Kanban-Karten belegt sein.
- Die Nichtserien-Kanban-Karte wird bei Bedarf an das Board gesteckt. Und zwar immer in das nächste Nichtserien-Register, welches kapazitiv verfügbar ist.
- Wenn eine Karte auf einem Nichtserien-Register hängt, ist dies das Signal für den Anlagenbediener, dass dieser Bedarf zum durch das Register vorgegebenen Zeitpunkt zu fertigen ist.
- Die Nichtserien-Kanban-Karten werden durch die Fertigungssteuerung belegt.
- Geplante reservierte Kapazität für Nichtserien-Kanban's liegt immer in der Frühschicht.

Regeln:

- *Es wird nur produziert, wenn eine Kanban-Karte ein Register belegt.*
- *Die Nichtserien – Register werden durch die Fertigungssteuerung belegt.*

Belegung: Sonder-Kanbans

- Ein Sonder-Kanban kommt immer auf ein nicht beplantes Register.
- Ein Sonder Kanban kann sein:
 - Projektauftrag
 - Wartungsauftrag
 - Neuanlauf
 - Nacharbeit ...
- Register können (müssen nicht) durch Kanban-Karten belegt sein.
- Die Sonder-Kanban-Karte wird bei Bedarf an das Board gesteckt.
- Wenn eine Karte auf einem Register hängt, ist dies das Signal für den Anlagenbediener, dass dieser Bedarf zum durch das Register vorgegebenen Zeitpunkt zu erfüllen ist.
- Die Sonder-Kanban-Karten werden durch die Fertigungssteuerung nach Absprache mit den zuständigen Meisterbereichen belegt.

Regeln:

- Es wird nur ein Sonderbedarf erfüllt, wenn eine Kanban-Karte ein Register belegt.
- Die Nicht beplanten Register werden durch die Fertigungssteuerung belegt.



Heijunka-Boards (Quelle: TRW Automotive GmbH)

Heijunka-Kanban-Belegung

- Verplanen des Kundengesamtbedarfes: Kundenbedarfe rückwärts vom Versandtermin auf die entsprechenden Register verplant. Der Montagsbedarf wird am Freitag produziert. Dies führt dazu, dass im Einzelfall Kundenbedarf bis zu zwei Tage vor Versand fertig sind. Annahme: 22:00 Uhr vor Versandtermin fertig !!!
- Verplanen auf Nichtserien - & Serienregister
- Nutzung der nichtgeplanten Register
Verfügbare Register sind in folgender Reihenfolge zu verplanen:
 1. Montag – Frühschicht
 2. Mittwoch – Frühschicht
 3. Wochenende (Sa, Frühschicht & Spätschicht)
 4. Nachtschicht in der Woche

Heranzieh-Kanban

Klasse von Kanban. Heranzieh-Kanban dienen der Logistik. Mit ihnen zieht ein Prozess von den vorgelagerten Prozessen bzw. Zulieferern das jeweils benötigte Material in der benötigten Stückzahl heran. Es sind zwei Unterklassen zu unterscheiden: Teileheranzieh-Kanban werden für den Transport von Teilen aus der werksinternen Fertigung, Zukaufteil-Kanban für Zukaufteile verwendet.

(Vgl. Carsten Klages. *Glossar zur synchronen Produktion – Version 1.7*)

Hiragana-Muda

Verschwendungsart bezogen auf die Körperbewegungen der Mitarbeiter. Nicht-wertschöpfende Arbeit, die unter den aktuellen Arbeitsbedingungen unvermeidlich ist, z.B.: Niederhalten von Schaltern, Entgraten, Reinigen von Bezugsflächen. (vgl. Kanji-Muda und Katakana-Muda; Hiragana: eine der beiden jap. Silbenschrift-Systeme – wird für rein-jap. Ausdrücke verwendet; Muda: Jap. für: „Vergeblichkeit; Fruchtlosigkeit; Verschwendung“).

(Vgl. Carsten Klages. *Glossar zur synchronen Produktion – Version 1.7*)

Horizontale Integration

Layout-Ansatz der klassischen Massenfertigung. Trennung der Produktionsprozesse nach Funktionen. Hauptziel ist die Voll-Auslastung der Anlagen. Alle Prozesse laufen mit eigenen

Zykluszeiten, die Zykluszeit-Differenzen werden über Material-Puffer ausgeglichen. Ergebnis sind lange Durchlaufzeiten. (vertikale Integration).

(Vgl. Carsten Klages. Glossar zur synchronen Produktion – Version 1.7)

Ideenmanagement

Ideenmanagement ist ein Oberbegriff für die beiden *partizipativen (mitarbeitereinbeziehenden) Optimierungssysteme*, die das Ziel haben, das Ideenpotential aller Mitarbeiter (nicht nur das der Manager und Experten) in einer Organisation zu nutzen. In der Praxis verwendete Begriffe für diese beiden sich ergänzenden Systeme sind:

- Betriebliches Vorschlagswesen (BVW) mit *spontaner Ideenfindung* und einem bestimmten Bearbeitungsablauf (z.B. zentrale, dezentrale, teildezentrale Bearbeitung)
- Kontinuierlicher Verbesserungsprozess (KVP) mit *gelenkter Ideenfindung* in moderierten Gruppen.

In der Erweiterung zum Wissensmanagement werden dazu neben einer Software auch die Fortbildungen in ein Konzept integriert. Richtig eingesetzt ist das Ideenmanagement gleichermaßen ein Mittel zur Innovationsförderung Kostenersparnis und Mitarbeitermotivation. In der modernen Interpretation hat das Ideenmanagement aber auch den Anspruch ein Personalentwicklungstool zu sein. Hierüber kann u.a. auch die Kompetenz von Mitarbeitern entwickelt werden. Neue Ideen können auch von Kunden stammen, so ist auch eine Kombination mit dem Feedbackmanagement denkbar.

Das Ideenmanagement ist kein statischer Prozess, der sich in die Begrifflichkeiten BVW und /oder KVP einteilen lässt, sondern ist der Ausdruck für eine sich immer wieder verändernde Ideenkultur. Dies wird in der Regel mit modernen Softwaretools abgebildet. Die zukünftigen Modelle sind demnach nicht nur zentrales / dezentrales Ideenmanagement sondern auch *Teammodelle, Auktions- oder Marktmodelle*, aber auch *Wikimodelle*. Dies bedeutet teilweise eine völlige Umkehr von dem bisherigen Bearbeitungsmodus, bis hin zur Aufgabe einer Betriebsvereinbarung gemäß §87 Absatz1 Ziffer12 des BetrVG, aber auch die Chance bisher ausgeschlossene Potenziale, insbesondere die so genannten High-Potentials mit in die Ideenlandschaft einzubeziehen.

Die heutigen Softwarelösungen der 4 großen Anbieter sind webbasiert, mehrmandantenfähig, workflowgesteuert und decken die Standardplattformen wie SAP/R3, Lotus-Notes und immer mehr J2EE / Java ab. Für den eigentlichen Betrieb der Software wird in der Regel nur ein Browser (Internet Explorer Version 6.x oder Firefox etc.) benötigt. Für den Mitarbeiter eröffnet sich hierüber ein einfacher Zugang zu der Ideenlandschaft in seinem Unternehmen, d.h. Transparenz und zeitnahe Informationen im Bearbeitungsprozess.

Die Systematik des Ideenmanagements hat sich in den letzten Jahren gewandelt. Während vor rund 10 Jahren noch nahezu jedes Ideenmanagement papierbasiert und im so genannten zentralen Modell abgebildet wurden, sind heutzutage 3 Modelle Stand der Technik oder besser gesagt Stand der Methodik:

1. Zentraler Ablauf: Das „Zentrale Ideenmanagement“ stellt den „Klassiker“ unter den möglichen Organisationsformen für modernes Ideenmanagement dar. Hierbei agiert organisatorisch eine zentrale Stelle – vertreten durch den Ideenmanager – als Kommunikationszentrale für alle Belange eines Verbesserungsvorschlags. Der Ideenmanager nimmt die Verbesserungsvorschläge aller Mitarbeiter entgegen, bietet ggf. Unterstützung bei Ideenformulierung und -ausarbeitung und nimmt eine formale Prüfung der Idee vor. Abgeleitet aus der Aufbauorganisation reicht der Ideenmanager den

Verbesserungsvorschlag an einen passenden Entscheider weiter, der aufgrund fachlicher Kompetenz und Kostenstellenverantwortlichkeit die Umsetzung entscheiden und veranlassen kann.

2. Teildezentrales Koordinatorenmodell: Beim „teildezentralisierten Ideenmanagement“ wird den so genannten Koordinatoren eine besondere Bedeutung beigemessen. In gewisser Analogie zum zentralen Ideenmanagement aber auch Ansätzen aus dem dezentralen Ideenmanagementprozess ist der benannte „Kordinator“ Nahtstelle für die Kommunikation und Ideenbearbeitung. Der Mitarbeiter reicht seinen Verbesserungsvorschlag direkt bei dem Koordinator des entsprechenden Arbeitsbereiches (z.B. Abteilung) ein. Der Koordinator prüft den Vorschlag auf inhaltliche und formelle Vollständigkeit, im Sinne der geltenden Betriebsvereinbarung und leitet den Vorschlag zur weiteren Bearbeitung an das Ideenmanagement weiter. Je nach Ausprägung der innerbetrieblichen Regeln für das Ideenmanagement kann der Koordinator auch weitere Bearbeitungsschritte, die dem zentralen Ideenmanagement vorbehalten wären, ausführen. Dies geht bis hin zur Prämierung von Vorschlägen, wenn bestimmte Wertgrenzen nicht überschritten werden oder die Realisierung des Vorschlags zusätzliche Kosten auf Kostenstellenebene verursacht, die der Koordinator nicht verantworten kann.
3. Dezentrales Führungskräftemodell: Beim „Vorgesetztenmodell“ wird den Führungskräften auf allen Hierarchieebenen eine besondere Bedeutung beigemessen. Anders als beim zentralen Ideenmanagement praktizieren hier die disziplinarischen und/oder kostenstellenverantwortlichen Führungskräfte quasi ihr „eigenes“ Ideenmanagement in einem schlanken dezentralen Prozess. Der Mitarbeiter reicht seinen Verbesserungsvorschlag direkt bei seiner unmittelbaren personellen Führungskraft ein. Die Führungskraft entscheidet selbst und direkt über die Umsetzung der Idee, sowie – bis zu einer bestimmten Wertgrenze – auch über die Prämienhöhe des Vorschlags.

Auktionsmodell: Das Markt- / Auktionsmodell ist eine moderne innovative Form bei dem ein Unternehmen die Ideen seiner Mitarbeiter "kauft". Hierbei muss das Unternehmen nicht zwingend alle Ideen / Verbesserungsvorschläge seiner Mitarbeiter annehmen, sondern es findet eine Umkehrung des Prinzips statt. Der Mitarbeiter hat dafür zu sorgen, dass seine Idee / Verbesserung so attraktiv beschrieben wird, dass ein Entscheider im Unternehmensauftrag gefallen an der Idee findet und diese vom Mitarbeiter „kaufen“ möchte. Hierzu sind ein paar Regeln einzuhalten, die sich sehr einfach und funktional an den bekannten Online Auktionsbörsen orientieren. Damit kein Prämiedumping entsteht werden Ideen / Verbesserungen immer als „Direktkauf“ Ideen angeboten. Kommt es zu einem „Kauf“, dann erwirbt das Unternehmen die Rechte an dieser Idee, analog dem klassischen BVW: Kommt kein „Kauf“ zustande, so wird die Idee konsequenter Weise aus dem *Markt der Ideen* herausgenommen.

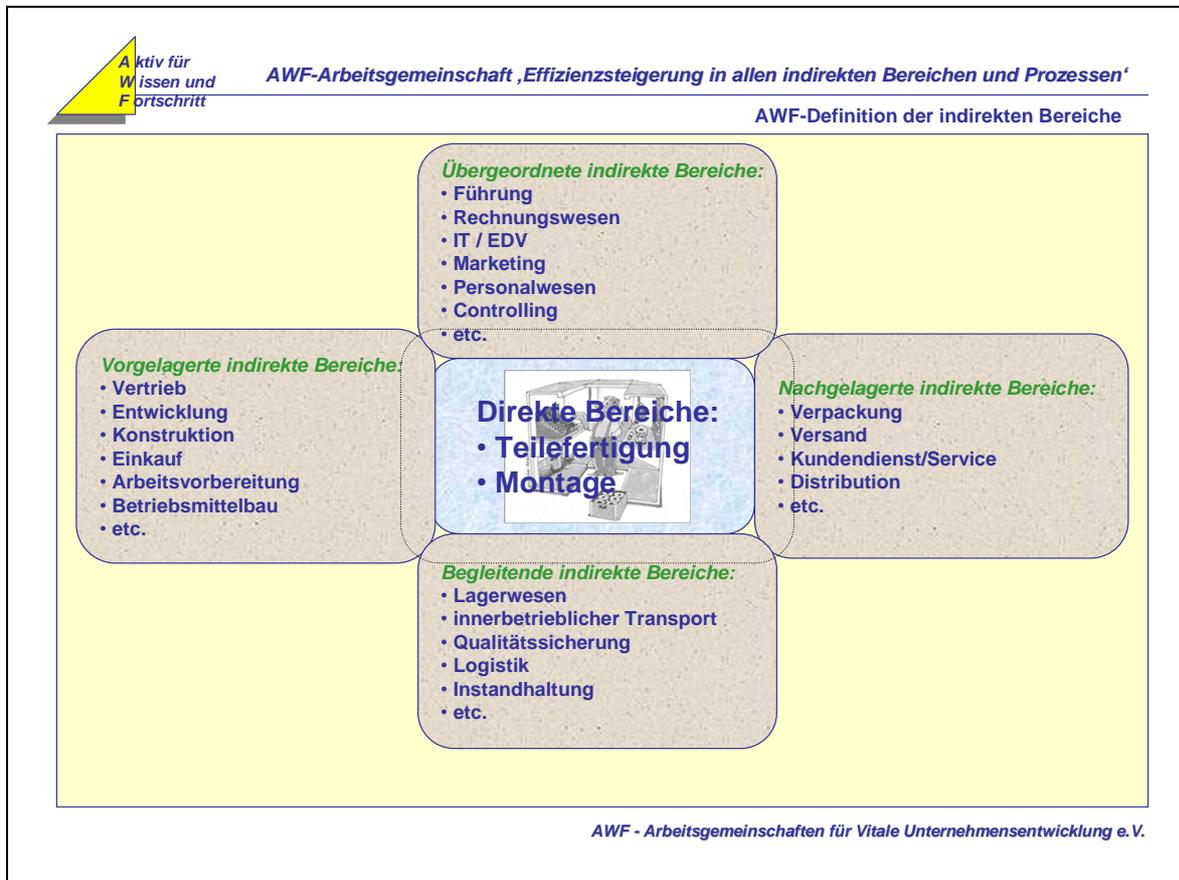
Das Wiki-Modell: Das „Wiki“-Modell ist eine besondere Spielart im Ideenmanagement und ist als vorgelagerter Prozess der Ideenbeschreibung angesiedelt. Die Mitarbeiteridee lebt davon, dass bei der Formulierung der Verbesserung der Vorschlag nicht direkt zur weiteren Bearbeitung an ein Ideenmanagement abgeschickt wird, sondern die Idee / Verbesserung für alle zur redaktionellen Bearbeitung (= Erwerb der Mitautorenschaft) offen ist und ergänzt, erweitert, gelöscht, korrigiert (NPoV) werden kann. Erst nach einer vorgegebenen Laufzeit, oder wenn kein Einspruch für eine vorzeitige Beendigung der Editierphase erfolgt, wird ein so genannter „Freeze“ auf den Status der Idee / Verbesserungsvorschlag gelegt und damit zur weiteren Bearbeitung in, z.B. einem zentralen Ideenmanagement, weitergeleitet.

Indirekte Bereiche

In den indirekten Bereichen (z.B. Konstruktion, Instandhaltung) werden Tätigkeiten ausgeführt, die **mittelbar** der betrieblichen Leistungserstellung dienen, d.h. zur Erfüllung der Tätigkeiten

in den direkten Bereichen notwendig sind. Die indirekten Bereiche lassen sich einteilen in:

- **vorgelagerte** indirekte Bereiche (z.B. Entwicklung, Konstruktion, Arbeitsvorbereitung),
- **begleitende** indirekte Bereiche (z.B. Lagerwesen, innerbetrieblicher Transport, Qualitätssicherung),
- **nachgelagerte** indirekte Bereiche (z.B. Verpackung und Kundendienst) und
- **übergeordnete** indirekte Bereiche (z.B. Führung, Rechnungswesen).



AWF-Definition der indirekten Bereiche

Industrial Engineering

Dieser ursprünglich aus den USA stammende Begriff wird zwar auch bei Toyota verwandt, aber in einer anderen Definition, so dass man hier eher von einer „Produktions-Management-Technik“ (PMT) spricht. Einziger Zweck ist es, durch Harmonisierung von Abläufen, Qualität und Menge die Kosten im gesamten Produktionsprozess ständig zu reduzieren und somit den Gewinn zu maximieren.

Industrial Engineering besteht in der Anwendung von Methoden und Erkenntnisse zur ganzheitlichen Analyse, Bewertung und Gestaltung komplexer Systeme, Strukturen und Prozesse von Betriebsorganisationen. Ziel des Industrial Engineering ist, sowohl die Produkte als auch die Prozesse unter Beachtung sozialer, ökonomischer und ökologischer Rahmenbedingungen zu optimieren. Die Anwendung des Industrial Engineering führt zur Verbesserung der Wirtschaftlichkeit in den Unternehmen und einer menschengerechten Arbeitswelt (nach REFA AKIE).

Informationsfluss

Der Informationsfluss (engl.: work flow) umfasst in der logistischen Kette alle Informationen zur Planung, Steuerung und Kontrolle von Materialflüssen, die Aufgabe der (→) Informationslogistik sind.

(Vgl. /4/: Thaler, Klaus: *Supply Chain Management – Prozessoptimierung in der logistischen Kette*. Fortis Verlag, Köln, Wien 2001

Innovation

Innovation heißt wörtlich „Neuerung“ oder „Erneuerung“. Das Wort ist von den lateinischen Begriffen *novus* „neu“ und *innovatio* „etwas neu Geschaffenes“ abgeleitet. Im allgemeinen Sprachgebrauch wird der Begriff unspezifisch im Sinne von neuen Ideen und Erfindungen und für deren wirtschaftliche Umsetzung verwendet. Im engeren Sinne resultieren Innovationen erst dann aus Ideen, wenn diese in neue Produkte, Dienstleistungen oder Verfahren umgesetzt werden (Invention), die tatsächlich erfolgreiche Anwendung finden und den Markt durchdringen (Diffusion). In die Wirtschaftswissenschaft wurde der Begriff durch Schumpeter mit seiner Theorie der Innovationen eingeführt; hier ist er als Aufstellung einer neuen Produktionsfunktion definiert. Wirtschaft und Gesellschaft wandeln sich, wenn Produktionsfaktoren auf eine neuartige Art und Weise kombiniert werden.

Historisch betrachtet gibt es Zeiten, zu denen Neuerungen schubartig in Erscheinung treten. Daraus ist zu schließen, dass Innovationen bestimmte gesellschaftliche Bedingungen voraussetzen, welche ihr Auftreten begünstigen. Eine Invention ist noch keine Innovation. Inventionen umfassen neue Ideen bis einschließlich Prototypenbau beziehungsweise konkreter Konzeptentwicklung in der vormarktlischen Phase. Von "Innovation" im ökonomischen Sinne kann erst gesprochen werden, wenn innerhalb einer Volkswirtschaft der Produktionsprozess verändert wird.

Neu kann in diesem Sinne eine echte Weltneuheit oder aus Sicht eines einzelnen Unternehmens, Mitarbeiters etc. eine subjektive Neuheit bedeuten. Man unterscheidet unter anderem

- technische,
- organisatorische,
- institutionelle und
- soziale Innovationen.

Zudem können Innovationen nach der Art ihrer Entstehung unterschieden werden. *Geschlossene Innovation* ("Closed Innovation") grenzt sich dabei zu *offener Innovation* ("Open Innovation") insofern ab, als sich die Innovatoren ausschließlich innerhalb einer Organisation befinden. Die zentrale Idee von Open Innovation ist hingegen, dass sich Organisationen in einer zunehmend diversifizierten Welt weit verteilten Wissens nicht nur auf ihre eigene Innovationskraft verlassen können, sondern verstärkt auf die Integration und Nutzung externer Informationen und Kompetenzen angewiesen sind.

Unterschieden werden Innovationen nach ihrem Grad an "Neuheit". Dabei betrachtet man die Kombination aus Zweck des Gegenstandes oder Produktes und die Mittel, womit dieser Zweck erreicht wird. Erreicht eine Innovation in beiden Dimensionen hohe Werte, so spricht man auch von einer radikalen Innovation. Der Begriff Innovation im Sinne von „neu“ ist aktuell fast ausschließlich positiv besetzt. Deshalb wird er gern als nebulöses Schlagwort missbraucht, um sich oder sein Produkt in ein gutes Licht zu rücken, auch wenn es an konkreten positiven Fakten mangelt.

Nach Joseph Schumpeter (*Theorie der wirtschaftlichen Entwicklung*, 1911) ist Innovation die Durchsetzung einer technischen oder organisatorischen Neuerung im Produktionsprozess, nicht schon die entsprechende Erfindung. Innovator ist für Schumpeter der schöpferische Unternehmer (im Gegensatz zum Arbitrageunternehmer, der lediglich vorhandene Preisunterschiede zur Gewinnerzielung ausnutzt), der auf der Suche nach neuen Aktionsfeldern

den Prozess der schöpferischen Zerstörung antreibt. Seine Triebfeder sind auf der Innovation basierende kurzfristige Monopolstellungen, die dem innovativen Unternehmer Pionierrenten verschaffen. Das sind geldwerte Vorteile (auch *Innovationspreise*), die durch die innovativen Verbesserungen entstehen, zum Beispiel durch die höhere Produktivität einer Prozessinnovation oder durch höhere Monopolpreise einer Produktinnovation.

Laut Jürgen Hauschildt geht es bei einer Innovation grundsätzlich um etwas "Neues": Neue Produkte, neue Märkte, neue Verfahren, neue Vorgehensweisen, neue Prozesse, neue Vertriebswege, neue Werbeaussagen und vieles mehr. Innovationen sind in Ihrem Ergebnis etwas "neuartiges", die sich gegenüber dem vorangegangenen Zustand merklich unterscheiden. Diese Neuartigkeit muss wahrgenommen, muss bewusst werden. Die Neuartigkeit besteht darin, dass Zwecke und Mittel in einer bisher nicht bekannten Form miteinander verknüpft werden. Diese Verknüpfung muss sich auf dem Markt oder innerbetrieblich (wirtschaftlich) bewähren. So kann ein gegebener Zweck (zum Beispiel Antrieb eines PKW) mit neuen Mitteln (Wasserstoff, Autogas, Erdgas etc.) erreicht werden oder mit gegebenen Mitteln (beispielsweise bestehender Telefonleitung) ein neuer Zweck geschaffen werden (Nutzung auch zur Datenübertragung für das Internet). Die reine Hervorbringung einer Idee genügt allerdings nicht – erst Verkauf oder Nutzung unterscheidet eine Innovation von der Invention.

(vgl. www.wikipedia.de)

Innovationsmanagement

Als ganzheitliches Innovationsmanagement bezeichnet man die Steuerung des Prozesses von der Idee bis zur wirtschaftlich erfolgreichen Verwertung eines neuen Produktes oder einer neuen Dienstleistung. Die wichtigsten Module des Innovationsmanagements:

Mit strategischen Ideenfindungsprozessen, wie z.B. Kreativität und Bewertungstechniken, Moderations- und Besprechungstechniken sowie innerbetrieblichen Innovationsworkshops, werden neue Produkte, Dienstleistungen und Organisationsformen erkannt und definiert.

Im nächsten Schritt ist mit Hilfe von Markt- und Wettbewerbsanalysen zu prüfen, ob für das neue Produkt zukünftig Märkte vorhanden sind und ob Kundenwünsche berücksichtigt werden. Mit Hilfe von Patentrecherchen ist weiterhin zu prüfen, ob die Idee wirklich "neu" und somit durch den gewerblichen Rechtsschutz mit Patenten oder Gebrauchsmustern geschützt werden kann. Weiterhin ist zu untersuchen, ob z.B. für die Sicherung langfristiger Unternehmensstrategien ein Schutzrecht erworben werden soll.

Innovationsmanagement heißt auch, dass frühzeitig Strategien und Maßnahmen für die Verwertung entwickelt und eingeleitet werden. So können etwa mit Hilfe von Innovationsbörsen im Internet Vertriebspartner oder auch Venture-Capital-Geber gefunden werden. Letztlich verlangt ein ganzheitliches Innovationsmanagement die permanente Marktbeobachtung und die laufende Überprüfung, ob z.B. Lizenzansprüche durch Patentverletzung Dritter angemeldet werden können.

Die Bedeutung des strategischen Innovationsmanagement lässt sich auch daran erkennen, dass in Deutschland jedes Jahr mehrere Milliarden Mark für Doppelentwicklungen ausgegeben werden. Hauptgrund dafür ist die sogenannte Neuheitsschädlichkeit einer Entwicklung. Sie führt dazu, dass die Ergebnisse oft langwieriger Forschungsprozesse nicht wirtschaftlich verwertet werden können. Denn nur mit einem patentierten Produkt können langfristig unternehmerische Erfolge gesichert werden.(TE)

Innovationsmanagement ist die systematische Planung, Umsetzung und Kontrolle von Ideen in Organisationen. Im Unterschied zu Kreativität, die sich mit der Entwicklung von Ideen beschäftigt, ist Innovationsmanagement auf die Verwertung von Ideen ausgerichtet. Innovationsmanagement beschäftigt sich nicht ausschließlich mit der Umsetzung von neuen Ideen. Auch eine Kombination von bereits Bekanntem oder eine Idee, die einer Zielgruppe noch unbekannt ist, kann als Innovation gelten.

Das Management von Innovationen ist Teil der Unternehmensstrategie und kann sich auf Produkte, Dienstleistungen, Fertigungsprozesse, Organisationsstrukturen oder Managementprozesse beziehen. Während Produktinnovationen in der Regel darauf abzielen, die Bedürfnisse von Kunden besser zu befriedigen, sind Prozessinnovationen meist auf Verbesserung von Effektivität und Effizienz von Verfahren ausgerichtet.

Insourcing

Gegenbegriff zu Outsourcing. Produkte oder Dienstleistungen, die bisher von außen zugekauft wurden, werden nun selbst hergestellt.

(Vgl. /2/: Helfrich, Christian: *Praktisches Prozess-Management – Vom PPS-System zum Supply Chain Management*. Hanser Verlag, München, Wien 2001).

Integration

Eine Integration von Teilnehmern in der Supply Chain kann sich vertikal oder horizontal gestalten. Sie findet unternehmensintern wie –extern statt und richtet sich sequentiell oder simultan aus.

(Vgl. /6/: Werner, Hartmut: *Supply Chain Management – Grundlagen, Strategien, Instrumente und Controlling*. Gabler, Wiesbaden 2002)

Intelligentes Automatisierungssystem:

Das IAS bildet mit dem Synchronen Produktionssystem eine Einheit. Es sorgt dafür, dass Abweichungen bzw. Störungen im Gesamtunternehmen (Produkt-, Finanz- und Produktionskonstitution) erkannt werden.

Im Produktionsbereich werden Maschinen, Werkzeuge, Prozesse, Linien und letztlich das ganze Werk mit einer Systematik versehen, die jedwede Abweichung vom Soll-Zustand in Bezug auf Qualität, Menge, menschliche Arbeit, Maschinen, Kosten, Logistik, Information, Timing usw. autonom erkennt und dann in erster Priorität für ein Anhalten des Vorgangs sorgt. Es dient außerdem als ein System für kontinuierliche Verbesserung (Kaizen). Die Einführung dieses System führt zur Entwicklung einer Unternehmensstrategie sowie zu einer Selbstreform der Unternehmenskultur.

Interne Rüstarbeiten

(Internal Set-up) Handgriffe beim Werkzeugwechsel, die ausgeführt werden müssen, wenn die Maschine nicht läuft. D.h., es entstehen Stillstandszeiten. Ziel ist, diese durch die Verlagerung möglichst vieler Rüsttätigkeiten nach Extern zu reduzieren.

Alle Rüsttätigkeiten, die zwischen dem letzten IO-Produkt der alten Variante und dem ersten IO-Produkt der neuen Variante erfolgen. I.d.R. erfolgt der Großteil dieser Tätigkeiten bei stehender Maschine. Da die Anlage während des *internen Rüstens* effektiv nicht für die Produktion zur Verfügung steht, sollte dieses so kurz wie möglich ausfallen. Dazu können u.a. Rüst-Tätigkeiten vereinfacht, eliminiert oder in das *externe Rüsten* verlagert werden.

Intranet

Intranet bezeichnet interne Unternehmens-Netzwerke (LAN und WAN), die auf Internet-Technologien basieren und durch Sicherheits-Gateways zum Internet abgeschirmt sind. Darüber hinaus wird die externe Kommunikation dieses Unternehmens über das Internet abgewickelt.

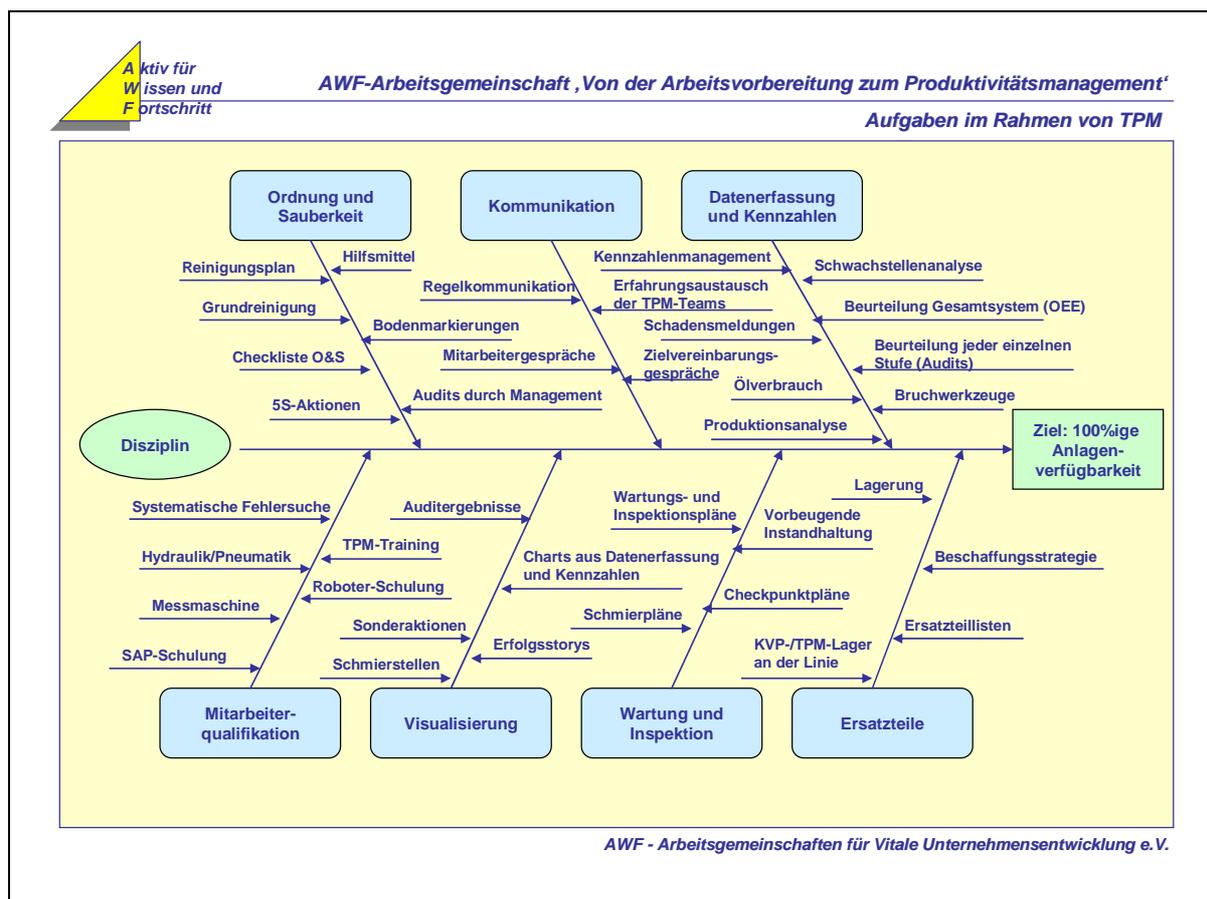
(Vgl. /2/: Helfrich, Christian: *Praktisches Prozess-Management – Vom PPS-System zum Supply Chain Management*. Hanser Verlag, München, Wien 2001).

Ishikawa-Diagramm

Das **Ursache-Wirkungs-Diagramm** (englisch: cause and effect diagram) ist ein einfaches Hilfsmittel in Form einer Fischgräte, zur systematischen Ermittlung von Problemursachen. Hierbei werden die möglichen Ursachen, die eine bestimmte Wirkung auslösen, in Haupt- und Nebenursachen zerlegt. Anschließend folgt eine grafische Strukturierung der Ursachen um eine übersichtliche Gesamtbetrachtung zu ermöglichen. „Auf diese Weise sollen alle Problemursachen identifiziert und mit Hilfe des Diagramms ihre Abhängigkeiten dargestellt werden.“

Das Ursache-Wirkungs-Diagramm wurde Anfang der 1950er Jahre von dem Chemiker Kaoru Ishikawa entwickelt und später auch nach ihm benannt. Diese Technik wurde ursprünglich im Rahmen des Qualitätsmanagements zur Analyse von Qualitätsproblemen und deren Ursachen angewendet. Heute lässt sie sich auch auf andere Problemfelder übertragen und hat eine weltweite Verbreitung gefunden.

Das Ursache-Wirkungs-Diagramm bzw. **Cause-and-Effect-Diagramm** hat mehrere Bezeichnungen. Zum einen wird es Ishikawa-Diagramm, nach seinem Erfinder, genannt. Andere sehr geläufige Bezeichnungen sind **Fischgrät-Diagramm** / **Fischgräten-Diagramm** bzw. **Fishbone-Diagramm**, da es für den Betrachter wie die Gräten eines Fisches aussieht. Würde man das Diagramm um 90° im Uhrzeigersinn drehen, sieht es für den Betrachter wie ein Baum aus. Deshalb trägt es zusätzlich noch die Bezeichnungen **Fehlerbaum-Diagramm** bzw. **Tannenbaum-Diagramm**.



Ishikawa-Diagramm am Beispiel TPM

Die Vorgehensweise besteht aus fünf aufeinander folgenden Schritten.

- U-W-Diagramm zeichnen und die Haupteinflussgrößen eintragen: Ausgangspunkt ist ein horizontaler Pfeil nach rechts, an dessen Spitze das möglichst prägnant formulierte Problem steht - beispielsweise: *schlechte Kundenberatung*. Darauf stoßen schräg die Pfeile der Haupteinflussgrößen die zu einer bestimmten Wirkung führen. Ein Pfeil bedeutet „trägt dazu bei, dass..“ Ursprüngliche Haupteinflussgrößen wie beispielsweise die *4M* – Material, Maschine, Methode, Mensch, bzw. *8M* - ergänzt um Management, Mitwelt, Messung und Money werden heute von sämtlichen sonstigen, notwendigen Einflussgrößen - beispielsweise Prozesse, Umfeld etc. ergänzt.
- Haupt- und Nebenursachen erarbeiten: Unter Verwendung von Kreativitätstechniken werden potenzielle Ursachen erforscht. In Form von kleineren Pfeilen werden diese auf der Linie der jeweiligen Haupteinflussgrößen dargestellt. „Liegen diesen Ursachen wiederum weitere Ursachen zugrunde, so kann weiter verzweigt werden; somit ergibt sich eine immer feinere Verästelung“.
- Vollständigkeit überprüfen: Überprüfung ob wirklich alle möglichen Ursachen berücksichtigt wurden. Durch die Visualisierung ist es oft leichter weitere Ursachen zu finden.
- Auswahl der wahrscheinlichen Aussagen. Potentielle Ursachen werden bezüglich ihrer Bedeutung und Einflussnahme auf das Problem gewichtet. Weiter wird die Ursache mit der höchsten Wahrscheinlichkeit bestimmt.
- Überprüfung der wahrscheinlichsten Ursache auf Richtigkeit: Anhand der Kenntnisse und Erfahrungen von Fachkräften wird abschließend analysiert, ob auch tatsächlich die richtige Ursache für das Problem ermittelt wurde.

Anwendungsbereiche:

- Zur systematischen und vollständigen Ermittlung von Problemursachen;
- Analyse und Strukturierung von Prozessen;
- Wenn das Beziehungsgeflecht komplexer Strukturen (Ursache-Wirkungs-Geflecht) zu visualisieren und zu gewichten ist;
- Eignet sich für die Erörterung jeglicher Problemstellungen innerhalb eines Teams (Brainstorming in einer Gruppe bzw. in einem Team).

Vorteile

- Gute Diskussionsgrundlage bei Gruppenarbeit;
- Teamarbeit ermöglicht vielseitige Betrachtungsweise;
- Geringer Aufwand bei der Durchführung;
- Leicht erlern- und anwendbar;
- Förderung eines besseren Verständnisses von Problemen und ihrer vielseitigen Ursachen.

Nachteile

- Unübersichtlich und umfangreich bei komplexen Problemen;
- keine vernetzten Ursache-Wirkungs-Zusammenhänge darstellbar;
- Wechselwirkungen und zeitliche Abhängigkeiten werden nicht erfasst.

J

Jidoka

Jidoka ist die Fähigkeit, das Fertigungssystem beim Auftreten von Problemen wie Maschinenfehlern, Qualitäts- oder Montageproblemen anzuhalten. Danach kann der Fehler sofort identifiziert und behoben werden und erst dann wird das Band wieder in Gang gesetzt. Somit wird vermieden, dass sich das Problem wiederholt – was nichts anderes als Vermeidung von Verschwendung darstellt, weil die Ansammlung von Ausschuss und Nacharbeitungszeit verringert wird. Ebenso kann man unter Jidoka auch (→) Autonomation verstehen, da Geräte Defekte automatisch, d.h. eigenständig feststellen können. Ein großer Vorteil liegt darin, dass ein einziger Arbeiter ausreicht, um diverse Maschinen synchron zu steuern. Toyota spart so einerseits Arbeitskräfte ein und beugt andererseits Muda in Form von Wartezeiten vor. Außerdem hat dieser Mitarbeiter im Notfall die Möglichkeit, per Reißleine Hilfe kommen zu lassen. Erst wenn das Problem nicht in der zur Verfügung stehenden Taktzeit gelöst wird, hält das Fließband an.

Unter **Jidoka** wird die Fähigkeit eines Systems, einer Anlage oder Maschine verstanden, sich beim Auftreten von Anomalitäten wie z.B. Maschinenfehlern, Qualitäts- oder Produktionsproblemen selbst abzuschalten. Tritt eine Fehlfunktion oder ein Fehler auf, wird dies über Sensoren, Begrenzungsschalter oder sonstige Systeme erkannt und dient als Signal zur Selbstabschaltung der Maschine. In diesem Zusammenhang wird auch von "selbst denkenden" Maschinen oder von Autonomation (Automation + Autonomie), aufgrund eines gesteigerten Eigenständigkeitsgrades der Anlage.

Der Einsatz der Jidoka-Methodik führt zu einer Reihe von Vorteilen in der Produktion:

- Eine fehlerhafte Teileverarbeitung wird sofort bemerkt, so dass weder Ausschuss, noch Nacharbeit entstehen. Ferner werden keine fehlerhaften Teile an die nachgelagerten Prozesse weitergegeben.
- Da die Fehler automatisch erkannt werden, ist eine 100%-Kontrolle im Rahmen der Qualitätssicherung nicht mehr nötig.
- Durch die automatische Fehlererkennung sind die Mitarbeiter nicht mehr gezwungen, Maschinen lediglich zu überwachen, was motivationshemmend wirkt und keinen Wert erzeugt, also somit als Verschwendung in Form von Wartezeit zu deklarieren ist. Sie sind folglich in der Lage mehrere Anlagen zu bedienen (Multi Process Handling) oder können sich anderen Aktivitäten widmen, da sie die Gewissheit haben, dass keine Fehlteile produziert werden können.
- Ein erhöhter Verschleiß der Maschinen aufgrund von fehlerhaften Operationen oder Anomalitäten wird vermieden.
- Jidoka bildet die Grundlage zur Ursachensuche von Fehlern und deren Ausschließung.

Just in Sequence (JIS)

Just-in-Sequence bezeichnet die Anlieferung von Material mit geringer Lieferzeit aufgrund eines Signals aus dem Produktionsfortschritt genau zu dem Zeitpunkt und in der Reihenfolge, in der es in den Produktionsbereichen verbraucht wird (sequenzgerechte Anlieferung). Der JIS-Abruf wird ereignisgesteuert durch den Produktionsfortschritt ausgelöst.

Der Begriff stammt aus der Beschaffungslogistik. Man spricht von JIS, wenn Teile zu dem Zeitpunkt, zu dem sie verbaut werden sollen, durch einen externen Lieferanten in der richtigen Reihenfolge (sequenzgerecht) angeliefert werden. JIS wird vor allem in der Automobilin-

dustrie eingesetzt. Die Vorlaufzeit beträgt etwa 40 Stunden auf 90 Minuten genau. Zur Steuerung von JIS werden Sequence-Inlining-Systeme eingesetzt.

Das JIS-Konzept ist eine Weiterentwicklung des Just-in-Time-Gedankens als Teil des (→) Toyota Productions Systems. Bei der Bereitstellung nach dem JIS-Verfahren sorgt der Zulieferer nicht nur dafür, dass die benötigten Module rechtzeitig in der notwendigen Menge angeliefert werden, sondern auch, dass die Reihenfolge der benötigten Module stimmt.

Just in Time (JIT)

Dispositionsverfahren zur Materialbeschaffung, in dem in der Regel mittels Rahmenverträgen und mit Hilfe der IT unterstützten Lieferabrufen (z.B. durch EDI) eine zeitgenaue Anlieferung von Bedarfsmaterial erreicht wird, um am Bedarfs-Ort eine Lagerhaltung möglichst zu vermeiden. Beste deutsche Übersetzung: Lagerlose Fertigung. Kanban ist eine Untermenge von JIT, die weit höhere Ansprüche an die Methode stellt. (Behältergröße als Losgröße, minutengenaue Anlieferung u.a.). Für beide Methoden ist eine neue Art der partnerschaftlichen Zusammenarbeit aller Beteiligten Voraussetzung.

(Vgl. /2/: Helfrich, Christian: Praktisches Prozess-Management – Vom PPS-System zum Supply Chain Management. Hanser Verlag, München, Wien 2001).

Fertigung entsprechend der Nachfrage: es wird nur hergestellt, was gebraucht wird, und zwar zum richtigen Zeitpunkt und in der gewünschten Menge. Just in Time (JiTT) beschreibt ein Konzept zur Produktionsoptimierung in der Beschaffungs- und Warenlogistik. Es geht darum, Lagerbestände zu minimieren und Durchlaufzeiten zu erhöhen. In einer Produktionskette werden Waren genau zu dem Zeitpunkt geliefert an dem sie gebraucht werden. Gleiches gilt für den Verkauf von Waren - Kundenlieferung genau zum Zeitpunkt des Bedarfes.

Durch das Just in Time Konzept können Kapital bindende Lagerbestände reduziert und kostenintensive Lagerflächen eingespart werden. Für diese Bedarfserfüllung zur richtigen Zeit am richtigen Ort ist eine grundlegende Neustrukturierung der Produktionsabläufe nötig. Alle Stufen des Informations- und Materialflusses werden zentral synchronisiert und aufeinander abgestimmt. Bis zur letzten Stufe der Warenlieferung. Weiterhin geht es darum, die Produktionskette flexibel für die schnelle Anpassung an Marktverhältnisse zu gestalten. JiT Produktionsoptimierung wird in 2 Teilbereiche aufgeteilt. Die Just in Time Produktion und die JiT Anlieferung. Nur eine ganzheitliche Betrachtungsweise dieser Auftragsabwicklung schafft eine kundennahe Produktion in der die Gesamtdurchlaufzeit minimiert und die Lagerbestände radikal reduziert werden.

JiTT begegnet uns jeden Tag in Alltag und beweist die Anwendbarkeit dieser Produktionsoptimierung. Für einen Termin um 12 wird die Vorbereitungszeit und Anreise kalkuliert, um rechtzeitig und gut vorbereitet um 12 anwesend zu sein. Man fährt nicht schon am Vortag los, um jede noch so unwahrscheinliche Störung zeitlich kompensieren zu können.

Das Prinzip der Produktionssynchronität spiegelt sich bei (→) Kanban in den Philosophien von **Just-in-Time** und **Just-in-Sequence** wider. Der Unterschied zwischen Just-in-Time und Just-in-Sequence ist darin zu sehen, dass bei JiT der Versuch unternommen wird, mit einem „Nullbestand“ auszukommen, indem die Vorräte des Herstellers auf vorgelagerte Wertschöpfungsstufen überwältigt werden. Just-in-Sequenz bedeutet, die Bandgeschwindigkeit ständig wechselnd an die jeweilige Kundennachfrage dynamisch anzupassen. Wenn die Bedarfe plötzlich umschwenken, sind Bestände zwar nicht erwünscht, aber temporär durchaus erlaubt.

(Vgl. /6/: Werner, Hartmut: Supply Chain Management – Grundlagen, Strategien, Instrumente und Controlling. Gabler, Wiesbaden 2002)

Just-in-time-Produktion (kurz: *just in time, JIT*) oder auch fertigungs-/bedarfssynchrone Produktion bezeichnet eine Produktionsstrategie, die als Ziel die Schaffung durchgängiger Mate-

rial- und Informationsflüsse entlang der Lieferkette (Supply Chain) verfolgt und zur schnelleren Auftragsbearbeitung sowie Auftragsflüssen führen soll. Sie basiert auf einer interorganisatorischen Prozessbetrachtung.

Güter oder Bauteile werden von den Zulieferbetrieben erst bei Bedarf - zeitlich möglichst genau berechnet - direkt ans Montageband geliefert. Dazu wird mit einem gewissen Vorlauf die benötigte Menge vom Fließband zurückgemeldet und bestellt. Der Zulieferer muss sich vertraglich verpflichten, innerhalb dieser Vorlaufzeit zu liefern. Am Produktionsort selbst wird also nur soviel Material gelagert, wie unbedingt nötig ist, um die Produktion gerade noch aufrecht zu halten. Dadurch entstehen beim Produzenten nur direkt am Band sehr kleine Lagermengen und es entfallen längere Lagerungszeiten.

Damit JIT funktionieren kann, müssen die Lagerbestände jederzeit korrekt sein und online nachgeführt werden. Neben den geplanten Bedürfnissen müssen im Rahmen der Verbrauchsermittlung auch die aktuellen Verbrauchsmengen korrekt erfasst werden. Diese können z. B. wegen Ausschuss, Bruch, o. ä. vom Planbedarf abweichen. Vereinfacht kann man JIT so beschreiben: *Ein Produkt wird exakt zu dem Zeitpunkt fertiggestellt bzw. geliefert, zu dem es auch benötigt wird.* Dazu sind die einzelnen Herstellungsschritte zeitlich entsprechend einzuplanen. Das JIT kann die Produktion jedoch auch erheblich beeinflussen. Einflussgrößen sind hier exogene Schocks oder Probleme des Zulieferbetriebs. So hatte der amerikanische Autohersteller GM einen Produktionsrückgang aufgrund des Konkurses des Autoteile-Zulieferbetriebs Delphi.

Das JIT-Konzept hat seinen Ursprung beim japanischen Automobilhersteller Toyota. Es war in den 1950er Jahren ein Teil des Toyota Produktionssystem (TPS) - welches erst im Nachhinein so genannt wurde. Laut Taiichi Ohno, dem die Idee zu JIT zugeschrieben wird, begann die Innovation in Richtung JIT 1945, als der damalige Präsident von Toyota, Toyoda Kiichiro, verlangte, dass sein Unternehmen *innen drei Jahren an Amerika Anschluss* fände. Offensichtlich erfüllte Toyota diesen Anspruch nicht, aber der entstandene Impetus würde die nächsten 50 Jahre nicht erlahmen.

Anders als in den USA, war der japanische Markt einfach nicht groß genug, um durch Skalenerträge (engl. *Economies of Scale*) wirtschaftlicher zu werden. Ohno folgerte also, dass durch die Eliminierung von *Verschwendung* (jap. *Muda*) Einsparungen erzielt werden können. Das Problem, welches er zu adressieren suchte, war die Überproduktion (mehr zu produzieren, als man unmittelbar benötigt) und die Vorratshaltung (Lagerung). Seiner - heute weitgehend akzeptierten - Logik nach stellen diese beiden Faktoren Verschwendungen dar. JIT wurde im Jahr 1973 (der Zeit des Öl-Schocks in Japan) erstmalig durch den anhaltenden Erfolg Toyotas auffällig.

Im *Anwendungsbereich* wird JIT unterschieden in:

- JIT-Produktion – umfasst den mit JIT gesteuerten Produktionsablauf
- Just-in-time-Lieferung
- JIT Distribution - Sicherstellen der Versorgung einer Vielzahl von Verbrauchern, die ihren Bedarf online bekannt geben

Rahmenbedingungen:

- Produktionsprogramm: Kontinuierlicher Bedarf (Sehr geringe Schwankungsbreite/ Exoten werden über Vorplanung gemäß JIT oder JIS eingesteuert)
- Layout/Flächen: Sollte ausreichend Bereitstellflächen aufweisen/ Zu beachten: JIT oder JIS haben die geringsten Flächenverbräuche im Vergleich zur Lagerhaltung am Band
- Prozess: Kurze Rüstzeiten, hohe Verfügbarkeit der Betriebsmittel
- Kapazität: Flexible Kapazitätsreserven

- Qualifikation: Prozessbegleitende Qualitätssicherung/ Wichtigste Voraussetzung ist eine 100%-Qualität, da fehlerhafte Teile mit sehr viel Aufwand wieder entfernt werden müssen und andernfalls die Einhaltung der Perlenkette nicht gewährleistet ist
- Dispositionsverfahren: Je nach Teilespektrum a) JIT bzw. JIS: Plangesteuert, zentral b) Kanban: Verbrauchsgesteuert, dezentral
- Lieferant: Nur Einbindung ausgewählter Zulieferer (Lieferausfall)

Einsatzbereich: JIT wird z. B. in der Automobilindustrie eingesetzt, wenn die Verbauteile so viele Varianten haben, dass nicht alle direkt an der Montagelinie untergebracht werden können. Beispiel: der Smart hat ca. 150 verschiedene Kabelbaumvarianten. Alle müssen für die Produktion vorgehalten werden. Es können aber nicht alle Varianten am Band bereit stehen, weil der Platz für die Unterbringung dort nicht ausreicht. Deshalb wird in einer Sequenzierstation in Bandnähe die Reihenfolge der benötigten Kabelbäume über eine Druckerstation ausgegeben, in der geforderten Reihenfolge in einen Sequenzierwagen eingelegt und dieser dann an das Band gebracht. Diese interne JIT-Ablieferung nennt man auch SILS (Sequence-Inlining-System).

JIT wird z. B. in der Automobilindustrie eingesetzt, wenn die Verbauteile als größere variantenreiche Baugruppen (Cockpit, Frontend, Türverkleidung, Räder usw.) von einem externen Zulieferer auftragsgemäß in der geforderten Reihenfolge vormontiert und angeliefert werden. Dabei wird dem Lieferanten ca. 180 Minuten vor dem Verbau die individuelle Variante über EDI mitgeteilt, diese dann vom Lieferanten vormontiert, mehrere Baugruppen zu einer LKW-Losgröße zusammengefasst und dann an den Hersteller abgeliefert (externes JIT).

Das JIT-Konzept führt dazu, dass sich mehrere Zulieferer direkt in der Nähe des Herstellers ansiedeln, sog. Industrieparks. Die Zulieferer werden dadurch stärker in den Montageprozess einbezogen. Die End-Montagezeit eines Autos sinkt durch das JIT-Konzept von ursprünglich 20 auf ca. 8 (Smart 4) Stunden. Den Bestand von Vormaterialien für die entsprechenden Baugruppe muss der Lieferant vorhalten, so dass der Hersteller seine Lagerkapazität verringern kann. Da die Produktion beim Abnehmer zum Stillstand kommen kann, wenn die Teile zu spät eintreffen, beziehen Unternehmen mit JIT-Fertigung gleiche Teile oft von mehreren Zulieferern. Hohe Konventionalstrafen sind bei solchen Fertigungskonzepten auch keine Seltenheit. Im Falle der nicht ortsnahen JIT-Anlieferung erhöht sich das LKW-Aufkommen, da niedrige Lagerbestände beim Kunden ein häufigeres Liefern (niedrigere Anliefermengen) erfordert. Somit erhöht sich die Lieferfrequenz und dadurch auch das LKW-Aufkommen. Bei ortsnahen Anlieferungen jedoch (wie im Beispiel Industriepark, wo der Zulieferer direkt vor Ort ist) fällt das LKW-Aufkommen so gut wie weg, da im Prinzip nur noch von einer Halle in die andere transportiert werden muss, was auch mit Fließbändern oder Gabelstaplern möglich ist.

Kanban: Ein Teilsystem des JIT-Konzeptes ist das Kanban-Prinzip: dabei strebt man in der Serienfertigung niedrige Lagerbestände in den einzelnen Werkstätten an. Kurze Durchlaufzeiten und garantierte Termineinhaltung sind weitere übergeordnete Ziele. Zu diesem Zweck wird die Fertigung in selbststeuernde Regelkreise (nach dem Warenhausprinzip) unterteilt. Mit Hilfe von so genannten Kanbans (japanisch für: Schild/Karte) löst der jeweilige Verbraucher einen Auftrag, mit einer meistens vordefinierten Menge und einem bestimmten Bestelltermin, aus. Der Erzeuger bzw. Zulieferer bringt diese dann zum geforderten Termin in der erforderlichen Einbauqualität an den Besteller. Hierbei handelt es sich um ein so genanntes Hol- bzw. Ziehprinzip. Heutzutage werden immer häufiger die Karten durch PC-Monitore ersetzt (→ E-Kanban). Die notwendigen Datentransaktionen werden sehr oft mittels EDI oder WebEDI durchgeführt (→ E-Procurement).

Ganzheitliche Betrachtungsweise: Zur Implementierung einer JIT-Produktion ist die ganzheitliche Betrachtungsweise der Auftragsabwicklung in einer logistischen Kette (→ Supply Chain Management) erforderlich. Damit die Produktions-Effizienz gemessen werden kann,

müssen neben Kosten und Produktivität, die Durchlauf- und Wiederbeschaffungszeit betrachtet werden. Beim JIT müssen demnach die Produktionsflüsse und nicht die einzelnen Funktionen optimiert werden. Dadurch wird es möglich, die Gesamtauftragsdurchlaufzeit zu minimieren, also nachfragegenau zu produzieren und somit Lagerbestände (Kosten) zu minimieren.

K

Kaikaku

Radikale Verbesserung einer Aktivität zur Beseitigung von *muda*, beispielsweise bei der Reorganisation der Fertigungsabläufe für ein Produkt, so dass das Produkt die einzelnen Schritte bei der Einzelstückfließfertigung auf kleinem Raum durchläuft statt zwischen einzelnen „Fertigungsdörfern“ (process villages). Auch Breakthrough-kaizen, Flow-kaizen und System-kaizen genannt.

Kaizen

Kombination aus den beiden japanischen Wörtern Kai (Änderung) und Zen (Gut). Steht allgemein für "kontinuierliche Verbesserung", schrittweise Verbesserung einer Aktivität zur Erzeugung von mehr Wert und weniger *muda*. Auch Point-kaizen und Process-kaizen genannt. Steht im Gegensatz zur Radikalen Verbesserung (Kaikaku).

4managers>>>

Damit aus Strategien Handeln wird

Der Kaizen-Schirm



Aus: Imam, Masaaki, Abb. 1.1

Kaizen

www.4managers.de powered by ©ILTIS GmbH · D-72108 Rottenburg



Im engeren Sinne ist eine ständige/inkrementale Verbesserung gemeint, in die Führungskräfte wie Mitarbeiter einbezogen werden. In der freien Übersetzung aus dem Japanischen bedeutet Kai = Veränderung, Wandel; Zen = zum Besseren. Diese auf das Wesentliche reduzierte Bedeutung ist kontrovers. Gemäß der Philosophie des Kaizen weist nicht die sprunghafte Verbesserung durch Innovation, sondern die schrittweise erfolgende Perfektionierung/Optimierung des bewährten Produkts den Weg zum Erfolg. Dabei wird davon ausgegangen, dass der wirtschaftliche Erfolg das Ergebnis von Produkten und Dienstleistungen ist, die mit ausgezeichneter Qualität höchste Kundenzufriedenheit erzielen. Aus dieser Überzeugung leitet sich die stetige Suche nach Verbesserung auf allen Ebenen eines Unternehmens als Kernfunktion einer Kaizen-Programmatik ab. Im Westen wurde Kaizen unter dem Namen Kontinuierlicher Verbesserungsprozess (KVP) in vielen Unternehmen eingeführt. Zu diesem Prinzip gehören z. B.:

- Perfektionierung des betrieblichen Vorschlagswesens
- Investition in die Weiterbildung der Mitarbeiter
- Mitarbeiterorientierte Führung
- Prozessorientierung
- Einführung eines Qualitätsmanagements

Insgesamt soll Kaizen oder KVP zu einer höheren Identifikation der Mitarbeiter mit dem Unternehmen und letztlich zu einer stetigen Verbesserung der Wettbewerbsposition beitragen. Der Gegensatz der kontinuierlichen Verbesserung aus dem Kaizen ist das ReEngineering.

In Japan selbst wird die Idee des Kaizen unabhängig von seiner im Westen verbreiteten qualitätsbezogenen Bedeutung verwendet. Kaizen ist in der japanischen Praxis vor allem die Philosophie der „ewigen Veränderung“. Das bedeutet vor allem *sichtbare Veränderung*, z. B. die Erweiterung der Funktionen eines Elektrogerätes, die Umorganisation der innerbetrieblichen Hierarchie oder in der Verwaltung die in der letzten Zeit sehr häufigen Eingemeindungen und Umbenennungen von Städten (so Saitama). Mit der Veränderung muss nicht unbedingt Qualitätsverbesserung einhergehen. Echte Qualitätsverbesserung ist oft „unscheinbar“ und nicht präzise zu messen. Dadurch hat sie keinen Marketing-Wert und wird vielfach gar nicht wahrgenommen.

Auf der Produktebene hängt diese Art von Kaizen eng mit der japanischen Marketing-Praxis zusammen, dem Verbraucher für einen Gebrauchsgegenstand durch leichte konstruktive Veränderungen einen erweiterten Nutzwert zu schaffen. So werden Elektrogeräten immer wieder neue Funktionen hinzugefügt, die nicht zur Kernfunktionalität gehören (Karaoke-Effekt bei Stereoanlagen) und dabei die Gesamtkonstruktion überladen und somit die Qualität gar verschlechtern können. Bei Mobiltelefonen liefern sich die Hersteller eine regelrechte Schlacht um die Auflösung der eingebauten Kameras – eine Zahl, die dem Verbraucher prägnant „Qualitätsverbesserung“ suggeriert. Und Software für maschinelle Übersetzungen werden beworben mit der Größe des Lexikons (Anzahl von Millionen gespeicherten Wörtern), was nicht zwingend mit der realisierten Übersetzungsqualität korreliert. Diese Form der Kaizenpraktik führt zu einem hohen Entwicklungstempo bei immer kürzeren Produktlebenszyklen. Diesem Entwicklungstempo, insbesondere bei Elektrogeräten, ist eine nicht unerhebliche Zahl von Produktinnovationen zu verdanken, die sich auch weltweit durchgesetzt haben (hier z. B. Walkman oder Flachbildfernseher).

Japan befand sich nach der vernichtenden Niederlage im Zweiten Weltkrieg wirtschaftlich am Boden. Die neuen Arbeitsgesetze, die von der amerikanischen Besatzung eingeführt wurden, stärkten die Position der Arbeiter bei den Verhandlungen über günstigere Beschäftigungsbedingungen. Die Gewerkschaften nutzten ihre Stärke, um weitreichende Vereinbarungen zu erreichen. So wurde die Unterscheidung zwischen Arbeitern und Angestellten fallengelassen. Das Recht der Unternehmungsführung, Beschäftigte zu entlassen, wurde erheblich eingeschränkt. Die Gewerkschaften erreichten für die Arbeitnehmer einen Anteil am Unternehmungsgewinn in Form eines Bonus, der zusätzlich zum Grundlohn ausbezahlt wurde. Außerdem gab es in Japan keine „Gastarbeiter“ -zeitweilige Immigranten, die bereit waren, sich für hohe Bezahlung mit schlechten Arbeitsbedingungen abzufinden- oder Minderheiten mit begrenzten Beschäftigungsmöglichkeiten.

Auch die Firma Toyota befand sich aufgrund gesamtwirtschaftlicher Probleme in Japan in einer tiefen Krise und wollte ein Viertel ihres Personals entlassen. Nach einem harten Arbeitskampf und ausgedehnten Verhandlungen arbeiteten die Familie Toyota und die Gewerkschaften einen historischen Kompromiss aus, der heute noch die Grundlage für die Beziehungen zwischen Arbeitgebern und Arbeitnehmern in der japanischen Autoindustrie ist. Zwar wurde wie geplant ein Viertel der Arbeitnehmer entlassen, die verbleibenden Beschäftigten erhielten jedoch zwei Garantien: Lebenslange Beschäftigung sowie eine Entlohnung, die sich nach der Dauer der Betriebszugehörigkeit statt nach der Tätigkeit richtet und die eine an den Unternehmungsgewinn gekoppelte Bonuszahlung beinhaltet. Die Arbeits-

kräfte stellten damit keine variablen oder kurzfristig fixen Kosten mehr dar, sondern langfristig gesehen waren sie sogar noch bedeutendere Fixkosten als die Maschinen der Unternehmung. Denn diese konnten abgeschrieben und verschrottet werden, während das Humankapital der Unternehmung über einen Zeitraum von etwa 40 Jahren gewinnbringend sein musste. So war es sinnvoll, die Fähigkeiten der Arbeiter kontinuierlich zu verbessern, und ihr Wissen, ihre Erfahrung und Arbeitsleistung zu nutzen.

(vgl. www.wikipedia.de)

Hauptaufgaben des Managements: Das Management hat zwei Hauptaufgaben: *Erhaltung* und *Verbesserung*. Unter Erhaltung sind jene Aktivitäten zu verstehen, welche auf Aufrechterhaltung bestehender technologischer, arbeits- und ablaufmäßiger Standards abzielen. Zur Verbesserung führen all jene Aktivitäten, die zur Optimierung dieser bestehenden Standards führen. Die Arbeit eines Mitarbeiters beruht in jedem Betrieb auf gegebenen, vom Management festgesetzten Standards. Sie werden mittels Training und Disziplin aufrechterhalten. Im Gegensatz dazu bezieht sich Verbesserung auf das Verbessern dieser Standards. Standards verbessern, heißt höhere Standards setzen. Nachdem dies geschehen ist, ist es die erhaltende Aufgabe des Managements, auf die Befolgung dieser Standards zu achten. Je höherrangiger ein Manager ist, desto intensiver hat er sich der Verbesserung zu widmen. Ein Arbeiter auf der untersten Hierarchieebene mag seine Zeit noch mit dem Ausführen von Anweisungen verbringen. Sobald er jedoch mit seiner Arbeit vertrauter ist, beginnt er über Verbesserung nachzudenken und im Rahmen von Einzel- und Gruppenverbesserungsvorschlägen zur Verbesserung seines eigenen Arbeitsablaufs beizutragen.

Instrumente zur ständigen Verbesserung: Ende der 40er Jahre setzten Anstrengungen zur Verbesserung der Qualitätskontrolle in Japan ein. Es wurde ein Komitee für Qualitätskontrolle gegründet. Außerdem begannen Seminare über statistische Qualitätskontrolle und in mehreren Zeitungen wurde über dieses Thema berichtet. Der US-amerikanische Professor W.E. Deming führte in Japan in den 50er Jahren das Modell des *Deming-Kreises* ein, eines der wichtigsten Instrumente zur ständigen Verbesserung. Es ist auch unter den Namen Deming-Rad oder *PDCA-Kreis* (Plan-Do-Check-Action/deutsch entsprechend PTCA) bekannt. Ebenfalls zu dieser Zeit hielt J. M. Juran Seminare über das Thema Qualitätskontrolle, aber aus der Sicht des Managements. In den 60er Jahren nahm der erste *Qualitätszirkel* (QC-Zirkel) seine Arbeit auf. Ein Qualitätszirkel ist eine kleine Gruppe, die im Betrieb auf freiwilliger Basis in Richtung Qualitätskontrolle aktiv ist. Diese Zirkel sind dabei nur ein Teil eines unternehmensweiten Programms (TQC). Zum Großteil zielen ihre Aktivitäten auf Verbesserungen am Arbeitsplatz und nicht so sehr auf Produktqualität ab.

Vorschlagswesen: Das Vorschlagswesen gilt als integraler Bestandteil des etablierten Managementsystems, und die Anzahl der von seinen Mitarbeitern eingereichten Verbesserungsvorschläge ist ein wichtiges Kriterium zur Leistungsbeurteilung etwa eines Meisters. Vom Vorgesetzten des Meisters wird andererseits erwartet, dass dieser ihm hilft, seine Mitarbeiter zum Abgeben von Vorschlägen zu motivieren. In den meisten aller japanischen Betriebe mit Kaizen-Programmen arbeiten Qualitätskontrolle und Vorschlagswesen eng zusammen. Die Rolle der QC-Zirkel wird verständlicher, wenn man diese insgesamt als gruppenorientiertes Vorschlagswesen in Richtung Verbesserung betrachtet. Außerdem gibt es die noch vor allem in Europa weit verbreiteten Einzelvorschläge. Oft findet man an den einzelnen Arbeitsplätzen auf Tafeln Angaben über die Zahl der hier abgegebenen Verbesserungsvorschläge, um den Wettbewerb unter den Arbeitern bzw. Arbeitsgruppen zu fördern. Ein weiterer wichtiger Aspekt des Vorschlagswesens ist die Tatsache, dass jeder eingereichte Vorschlag einen neuen Standard zur Folge hat.

Japanische vs. westliche Managementkonzepte: Der wichtigste Unterschied zwischen japanischen und westlichen Managementkonzepten besteht darin, dass in japanischen Unternehmen durch umfassende Qualitätskontrollen ein *prozessorientiertes Denken* eingeführt wurde gegenüber dem westlichen innovations- und ergebnisorientierten Denken. Es gibt zwei verschiedene Arten von Wandel: graduelle und abrupte Veränderung. Während man in

Japan beide Arten vorfindet, scheint der schrittweise Wandel kein offensichtlicher Bestandteil der westlichen Lebensart zu sein.

Kaizen und Innovation

	Kaizen	Innovation
Effekt	langfristig und andauernd, aber undramatisch	Kurzfristig, aber dramatisch
Tempo	Kleine Schritte	Große Schritte
Zeitlicher Rahmen	Kontinuierlich und steigend	Unterbrochen und befristet
Erfolgschance	Gleichbleibend hoch	abrupt und unbeständig
Protagonisten	Jeder Firmenangestellte	Wenige „Auserwählte“
Vorgehensweise	Kollektivgeist, Gruppenarbeit, Systematik	„Ellbogenverfahren“, individuelle Idee und Anstrengungen
Devise	Erhaltung und Verbesserung	Abbruch und Neuaufbau
Erfolgsrezept	Konventionelles Know-How und jeweiliger Stand der Technik	Technologische Errungenschaft, neue Erfindungen, neue Theorien
Praktische Voraussetzung	Kleines Investment, großer Einsatz zur Erhaltung	Großes Investment, geringer Einsatz zur Erhaltung
Erfolgsorientierung	Menschen	Technik
Bewertungskriterien	Leistung und Verfahren für bessere Ergebnisse	Profitresultate
Vorteil	Hervorragend geeignet für eine langsam ansteigende Wirtschaft	Hauptsächlich geeignet für eine rasch ansteigende Wirtschaft

Aus: IMAI, Masaaki: Kaizen, Abb. 2.1

Innovation versus Kaizen: Das westliche Management huldigt der Innovation. Unter Innovationen sind große Veränderungen in Richtung auf einen technologischen Durchbruch oder die Einführung neuester Managementkonzepte und Produktionstechniken zu verstehen. Die Innovation verläuft dramatisch und zieht die Aufmerksamkeit aller auf sich. Im Gegensatz dazu ist Kaizen wenig spektakulär, und seine Auswirkungen springen selten sofort ins Auge. Während es sich bei Kaizen um einen kontinuierlichen Prozess handelt, ist die Innovation meist ein einmaliges, abgeschlossenes Phänomen.

Das Positive an Kaizen ist, dass es weder einer ausgefeilten Technik noch einer Technologie auf dem Letztstand bedarf. Im Gegensatz dazu ist die Innovation für gewöhnlich mit einer sehr komplexen Technologie und enormen Investitionen verbunden. Kaizen ist mitarbeiterorientiert, während die Innovation technologisch und finanziell orientiert ist. Das westliche Erziehungssystem z.B. fördert persönliche Initiative und Kreativität, während das japanische System besonderen Wert auf Eigenschaften wie Streben nach Harmonie und Gemeinschaftsgeist legt. Einer der auffälligsten Unterschiede zwischen dem Westen und Japan ist der zwischen Selbstzufriedenheit und übersteigertem Selbstbewusstsein im Westen und den Gefühlen der Ängstlichkeit und Unvollkommenheit in Japan.

(vgl. www.4managers.de)

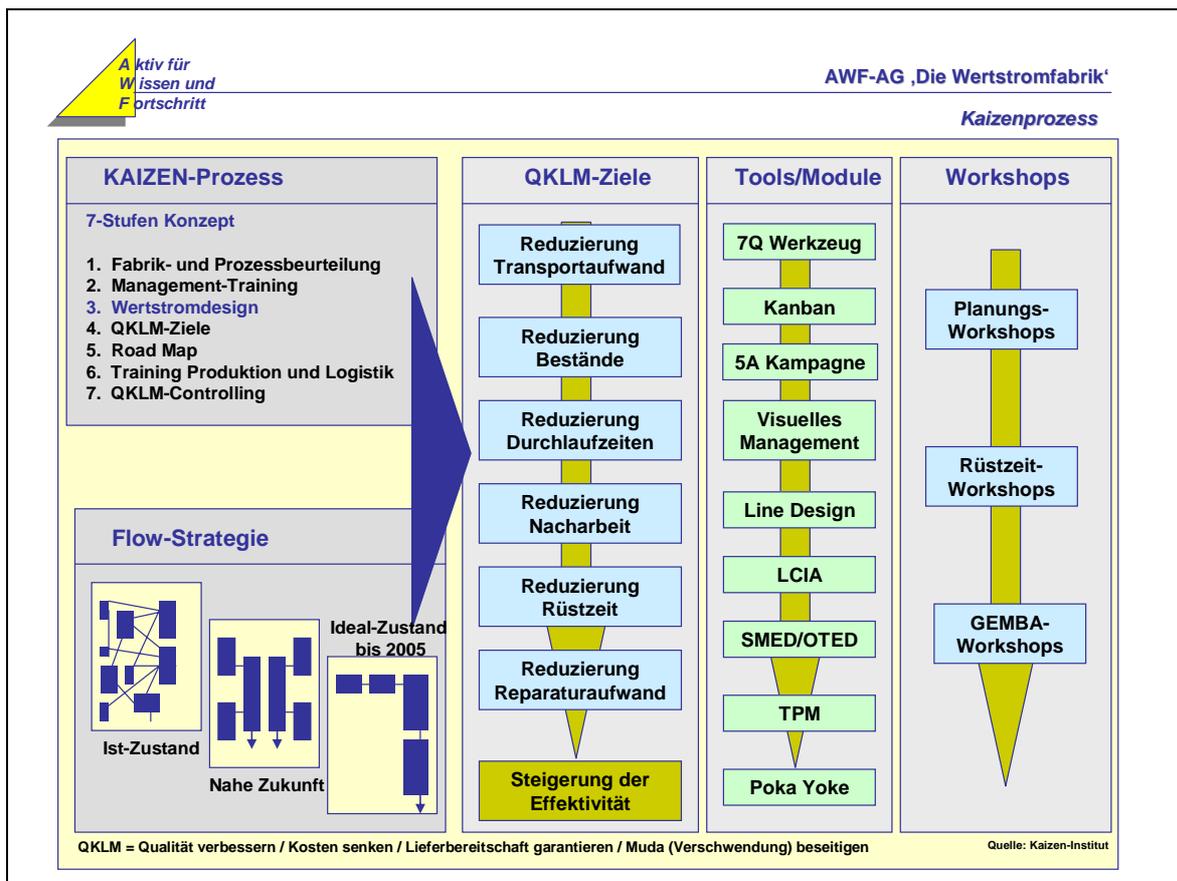
Kaizen-Durchbruch (Kaizen Breakthrough)

Eine Methodik, die dem Zeitfaktor große Bedeutung beimisst, schnell umsetzbar ist und ergebnis- und teamorientiert arbeitet. Radikale Verbesserung.

Kaizen Management

Kaizen bedeutet die Einleitung eines kontinuierlichen Verbesserungsprozesses (Continuous Improvement Process). Unternehmensaktivitäten sind dauerhaft auf die Steigerung des Konsumentennutzens ausgerichtet. Kaizen ist eine Methode „der kleinen Schritte“, die besagt, dass sich Veränderungen nicht sprunghaft, sondern *allmählich* einstellen. Der Ansatz ist Bestandteil eines in der Unternehmensphilosophie verankerten Qualitätselementes. Kaizen Management beruht auf den 14 Punkten von Deming (Deming Cycle), die sich wie ein Schirm über das Konzept spannen. Darunter finden sich Praktiken zur Qualitätsverbesserung, wie Vorschlagswesen, Kleingruppenarbeit, Mechanisierung und Arbeitsdisziplin.

(Vgl. /6/: Werner, Hartmut: *Supply Chain Management – Grundlagen, Strategien, Instrumente und Controlling*. Gabler, Wiesbaden 2002)



Der Kaizen-Prozess (Quelle: Kaizen-Institut)

Kalkulation

Unter der Kalkulation (auch Kostenträgerstückrechnung) wird die Ermittlung und Zurechnung der im Unternehmen angefallenen Kosten auf die Einheit eines Kostenträgers verstanden. Die Kalkulation lässt sich aus der Kostenträgerrechnung ableiten. Die Kalkulation wird auch zur Bestandsbewertung in der Finanzbuchhaltung verwendet. Je nach dem Zeitpunkt der Kalkulation unterscheidet man:

- **Vorkalkulation:** Die Vorkalkulation stellt im Rahmen der Preisgestaltung ein Planungsinstrument dar.
- **Nachkalkulation:** Die Nachkalkulation ist ein Instrument der Kontrolle und der Wirtschaftlichkeitsanalyse.

Die bedeutsamsten Kalkulationsverfahren sind die Divisions- und Zuschlagskalkulation. Bei der Massenproduktion wird üblicherweise eine Divisionskalkulation verwendet, bei Einzelproduktion/Einzelaufträgen die Zuschlagskalkulation.

Einfaches Schema der Zuschlagskalkulation:

Materialeinzelkosten	
+ Materialgemeinkosten	Materialkosten
Fertigungseinzelkosten	
+ Fertigungsgemeinkosten	Fertigungskosten
Herstellkosten	
+ Verwaltungs- und	
<u>Vertriebsgemeinkosten</u>	
Selbstkosten	
+ <u>Gewinnzuschlag</u>	
Barverkaufspreis	

Zum Barverkaufspreis werden danach noch Skonto, Rabatte und Mehrwertsteuer dazu geschlagen um den Bruttoverkaufspreis zu erhalten.

(Vgl. /18/ Urs, Peter (Hrsg.): *Führungssituationen souverän meistern. Ein Führungsbrevier mit 53 Kompakttheorien und Checklisten. Edition Swissem. Winterthur 2002*)

Kanban

Ein visuelles Signal. Für gewöhnlich sind damit Bestellkarten gemeint oder andere Methoden, mit denen das Pull-System je nach tatsächlich verwerteten Teilen gesteuert wird. Das Signal sollte für die Fertigung gut sichtbar angebracht werden.

Kanban (japanisch) bedeutet im Deutschen „Karte“. Synonym wird Kanban als **Pullkonzept** (Ziehkonzent) bezeichnet. Diese Beschaffungsstrategie beinhaltet eine Abwendung von der zentralisierten Produktionsplanung und die Hinwendung zu vermaschten, *selbststeuernden Regelkreisen*.



Kanban-Tafel



Sicht-Kanban



Kanban-Karte

Kanban geht nicht länger einer Beantwortung der Frage nach, was der Kunde gern haben könnte, sondern was der Kunde tatsächlich haben möchte. Während beim Push-Prinzip die Unternehmen die Güter quasi durch die Produktion in den Markt „drücken“, stoßen beim Pullkonzept die Kunden eine Produktion an und „ziehen“ die gefertigten Artikel aus dem Unternehmen. Ein Kanban enthält notwendige Steuerungsinformationen wie Teile- und Abnehmerdaten, Bestellmenge, Transportart oder Behälter. Die Karten werden auf einer Übersichtstafel verwaltet und zur Lenkung zwischen erzeugender Stelle (Quelle) und verbrauchender Stelle (Senke) eingesetzt. Erst wenn der Meldestand erreicht ist, wird die Produktion aktiviert. Auslöser für eine Fertigung ist die jeweils nachgelagerte Stelle. Beim Auftreten von Bedarfen entnimmt die verbrauchende Abteilung, zum Beispiel die Endmontage, einen durch die vorgelagerte Stufe (Vormontage) gefüllten Behälter aus dem Pufferlager. Dadurch wird der Ziehgedanke von Kanban deutlich.

(Vgl. /6/: Werner, Hartmut: Supply Chain Management – Grundlagen, Strategien, Instrumente und Controlling. Gabler, Wiesbaden 2002)



Beispiele für Mehrwegetransportbehälter (Quelle: Orgatex GmbH)

Sammlung und Rückführung von Kanban-Karten:



Fest installierter Briefkasten

Mobiler Briefkasten

Sammelbügel (Quelle: Orgatex GmbH)



Klassische Kanban-Tafel

Heijunka-Tafel (Quelle: Orgatex GmbH)

Sieben Voraussetzungen zur Einführung von Kanban:

1. *Aufbau einer Fließfertigung* (Die Linien müssen in Fluss gebracht werden. Es kommt darauf an, einen gleichmäßigen Fluss mit standardisierter Arbeit in sich wiederholenden Rhythmus (Taktzeit) zu schaffen.)
2. *Verkleinerung der Losgrößen bei der Produktion* (Bei der Produktion in großen Losen wird automatisch zu viel produziert. Deshalb müssen die Vorurteile gegen das Umrüsten zerstört werden. Die wichtigste Maßnahme zur Eliminierung der Verschwendung durch Überproduktion ist die Reduzierung der Umrüstzeiten. Nur so wird der Einzelstückfluss möglich.)
3. *Geglättete Produktion* (Die geglättete Produktion ist das billigste Verfahren zur Herstellung von Gütern. Eine Produktion ohne Schwankungen in Bezug auf Sorte und Menge mit geringen Umlaufbeständen gewährleistet das Höchstmass an Effizienz für das Werk insgesamt. Das Glätten ist besonders im letztgelagerten Prozess sehr wichtig. Die Arbeitsvorbereitung und die Fertigungssteuerung müssen in ständigem Kontakt mit dem Gemba an der Glättung der Produktion arbeiten.)
4. *Verkürzung und Vereinheitlichung der Transportzyklen* (Da das Heranziehen des Materials durch den nachgelagerten Prozess gleichzeitig eine Produktionsanweisung für den vorgelagerten Prozess bedeutet, ist es für das Glätten der Produktion notwendig, die Transportzyklen zu verkürzen und ihre Frequenz zu erhöhen.)
5. *Kontinuierliche Produktion* (Die Kanban ermöglichen, den Materialfluss innerhalb einer Linie sowie zwischen den vor- und nachgelagerten Prozessen in Form eines Endloszyklus zu gestalten. Dies bedeutet, dass auch die Produktion gewissermaßen endlos durchgeführt werden kann.)
6. *Bestimmung der Adressen* (Hierbei handelt es sich um die Adressen der Gegenstände. Überall dort, wo Gegenstände abgestellt werden, muss eine Adresse existieren sowie Menge und Ort festgelegt sein. Es kommt darauf an, dass man jeden mit geringem Informationsaufwand in die Lage versetzt, sich zu orientieren.)
7. *Konsequentes Management der Behälter und Verpackungsformen* (Um Gegenstände abzustellen oder zu transportieren, sind Behälter und Verpackungsmittel notwendig. Hierbei kommt es besonders darauf an, dass kleine Behälter verwendet werden, dass in einen Behälter jeweils nur eine Sachnummer kommt, dass die Qualität nicht beeinträchtigt wird, dass sie leicht zu handhaben sind und dass die Zahl der enthaltenen Teile exakt zu erkennen ist.)

Kanban – ein Prinzip, welches in Deutschland sehr oft als veraltet dargestellt wird ist wieder auf dem Vormarsch. Das bereits in den 60er Jahren in Japan entwickelte System der Kanban ist ein äußerst interessantes Werkzeug. Durch den richtigen Einsatz von Kanban in einer geglätteten Produktion kann der Durchsatz eines Unternehmens erhöht, Lieferzeiten verkürzt und auf Verschwendung hingewiesen werden. Kanban (jap: = Zettel/Karte) ermöglicht sogar, insofern im optimalen Umfeld eingesetzt, eine systemlose Steuerung der Fertigung.

Im Gegensatz zu den vor allem in Europa angesiedelten Fertigungssteuerungen durch Produktions-Planungs-Systeme (PPS), in welchem die einzelnen Arbeitsschritte oft detailliert vorgeplant werden, arbeitet das Kanban-Prinzip entgegengesetzt zum Materialfluss: nicht die einzelnen Arbeitsschritte werden hintereinander geplant, sondern die Bedarfe vom Kundenbedarf aus betrachtet den kompletten Fertigungsablauf durch den Einsatz von Kanban-Karten zurück übermittelt. Dadurch wird letztendlich nur das produziert, was tatsächlich vom Kunden oder von einem im Prozess nachgelagerten Arbeitsplatz benötigt wird.

Um Kanban richtig einsetzen zu können sind folgende Voraussetzungen notwendig:

Voraussetzungen für Kanban:

1. Definition des Schrittmacherprozesses
2. Geglättete Produktion
3. Einsatz in einer Fließfertigung

4. Verkleinerung der Losgrößen
5. Verkürzung der Transportzyklen
6. Kontinuierliche Produktion
7. Bestimmung der Lagerorte (Adressen)
8. Optimierung der Behälter

Vor allem die Definition eines (→) Schrittmacherprozesses ist von Bedeutung. Da aufgrund unterschiedlicher Rahmenbedingungen die wenigsten Unternehmen komplett über Kanban gesteuert werden können muss festgestellt werden, wo letztendlich der Impulsgeber für Kanban sitzt. Dieser Impulsgeber kann sehr häufig der Kundenauftrag oder eine Bestandsituation in Kundenlagern sein. In sehr komplexen Fertigungsprozessen jedoch können auch unterschiedliche Impulsgeber, wie beispielsweise Engpässe auftreten. Nur wenn Kanban richtig eingesetzt wird können folgende Funktionen erfüllt werden:

Funktionen von Kanban:

1. Informationsweitergabe zur Arbeitsanweisung: Gibt exakt an was produziert oder transportiert werden soll. Zudem nivelliert Kanban die Produktion und reagiert zugleich flexibel auf Produktionsschwankungen
2. Zusammenschluss von Material- und Informationsfluss: Kanban ist das Werkzeug für „Visuelles Management“ der tatsächliche Materialfluss und Bedarfe können präzise verfolgt werden
3. Wirksames Kaizen Werkzeug: Der Einsatz von Kanban und „Visuellem Management“ ergibt Hinweise auf Verschwendung (Muda). Diese Funktion wird jedoch nur dann erfüllt wenn Kanban richtig eingesetzt wird.

Ein weiterer Aspekt für funktionierende Kanban-Regelkreise sind bestimmte zu beachtende **Grundregeln:**

1. Jeder Behälter hat ein Kanban!
2. Sobald das erste Teil aus einem Kanban entnommen wurde wird der Kanban in den Briefkasten gesteckt!
3. Pull- statt Pushprozesse!
4. Produktion in der Reihenfolge, die der nachgelagerte Prozess vorgibt!
5. Produktion ausschließlich in der vom nachgelagerten Prozess angeforderten Menge!
6. Fehlen Teile, so muss der vorgelagerte Prozess sofort informiert werden!
7. Kanban müssen dort wo sie verwendet werden auch erstellt und verwaltet werden!
8. Kanban wird behandelt wie bares Geld!
9. Schlechteile werden nicht an den nachgelagerten Prozess weitergeleitet!

Sollte eine dieser Grundregeln verletzt werden, so ist es zwingend notwendig, das komplette Personal hierauf aufmerksam zu machen und für die Thematik und Auswirkungen zu sensibilisieren. Aufgrund unterschiedlichster Anforderungen innerhalb eines Fertigungsprozesses entwickelten sich unterschiedliche Arten von Kanban. Aus ursprünglichen 4 Kanban-Arten (Material-Kanban, Signal-Kanban, Transport-Kanban und Begrenzungs-Kanban) können mehrere unterschiedliche Ausprägungen interpretiert werden. Durch den optimalen Einsatz der richtigen Kanban-Art am richtigen Schritt des Prozesses kann somit der komplette Ablauf einer Fertigung gesteuert werden. Sollten sich jedoch Teilprozesse wie Engpässe oder ähnliches innerhalb der Fertigung befinden, so sind diese differenziert zu betrachten.

Grundsätzlich gilt: Das äußerst effektive Steuerungssystem Kanban kann seine volle Funktion nur dann entwickeln, wenn es am richtigen Ort auf die richtige Art und Weise eingebunden ist.

(Vgl. www.agilas.org)

Kanban (Arten von)

Bestückungs-Kanban: Bestückungs-Kanban befinden sich an den Fertigteilen. Bei Entnahme der Fertigteile aus dem Lager werden diese Kanban zur Montageanweisung.

Teileheranzieh-Kanban (Transport-Kanban): Sollten vorgelagerte Prozesse nicht in der Lage sein, die an einer Montagelinie benötigten Teile exakt zu beliefern, so muss ein Supermarkt eingerichtet werden aus welchem die Montagelinie bestückt wird. Nur die entnommenen Kanban werden an den vorgelagerten Prozess übermittelt. Diese Kanban nennt man dann Teileheranzieh-Kanban.

Teilefertigungs-Kanban (Produktions-Kanban): Teilefertigungs-Kanban befinden sich im Teilelager und werden bei Entnahme an den Fertigungsprozess übergeben. Dadurch wird der komplette Fertigungsprozess angestoßen. Die reine Lehre empfiehlt hier einen kompletten Arbeitsablauf vom Rohmaterial bis hin zum Fertigteil, um Durchlaufzeiten zu reduzieren. In der Praxis jedoch wird aufgrund unterschiedlichster Teilearten dies sinnvoll aufgeteilt. Dadurch können auch lagernde Schritte sauber dargestellt und gegebenenfalls in EDV-Systemen hinterlegt werden.

Signal-Kanban: Sollten Arbeitsschritte nicht komplett synchron abgearbeitet werden können, da beispielsweise im vorgelagerten Prozess aufgrund von hohen Rüstzeiten spezielle Lose gefertigt werden, so werden Signal-Kanban eingesetzt. Hiermit wird das Signal zur weiteren Fertigung an den vorgelagerten Prozess übermittelt. Um jedoch zu große Anforderungen zum gleichen Zeitpunkt zu vermeiden – können Sekundär-Kanban eingesetzt werden, die als eine Art Teileheranzieh-Kanban dienen und den vorgelagerten Prozess bereits rechtzeitig über den neuen Bedarf informieren.

Zukaufteile-Kanban (Lieferanten-Kanban): Zukaufteile-Kanban steuern die Anlieferung von Teilen, welche bei externen Lieferanten oder Schwesterwerken beschafft werden. Sobald ein Zukaufteile-Kanban von einer Box entnommen wird triggert dieser die Beschaffung beim Lieferanten, welcher im Vorfeld einen rein informativen Anlieferungsplan erhalten hat. Die Anlieferung erfolgt ausschließlich aufgrund des Zukaufteile-Kanban.

Außerordentliche Kanban: Soll aufgrund eines Zusatzbedarfs im Voraus produziert werden, so werden im Vorfeld so genannte Außerordentliche Kanban erzeugt. Diese Kanban müssen sich eindeutig von den normalen Kanban unterscheiden. Sie werden von der Abteilung in welcher sie benötigt werden erstellt und verwaltet.

Begrenzungs-Kanban: Hierbei handelt es sich um eine ganz besondere Art von Kanban: Es sind die einzigen Kanban, die einen Push darstellen. Begrenzungs-Kanban werden von einer zentralen Stelle (Fertigungssteuerung) ausgestellt und stellen eine Art Fertigungsauftrag dar. Sie sind nur bei Sonderfällen wie Prototypenproduktion, seltenem Ersatzteilbedarf u. ä. einzusetzen. Diese Begrenzungs-Kanban werden sofort nach dem Entfernen von der ausstellenden Verantwortlichen eingezogen.

Ampel Kanban: Das Ampel Kanban ist zu 100% in dem EDV-Systemen abgebildet (→ siehe auch Elektronischer Kanban). Dabei werden ein grüner, ein gelber und ein roter Bereich unterschieden:

- | | |
|-----------------|--------------------------------------------------------------------------------|
| Grüner Bereich: | Auftragsvorrat, der in den nächsten 24 Stunden abzuarbeiten ist (Muss-Bereich) |
| Gelber Bereich: | Mengen, die zum Auffüllen bis Maximalbestand nötig sind (Kann-Bereich) |
| Roter Bereich: | Auftragsvorschau für die nahe Zukunft (Darf-Bereich) |

Über vereinfachte Buchungsmodalitäten in der EDV wurden die Handlungsaufwände reduziert. So ist zum Beispiel jeder Kanban Behälter fix bezeichnet und die Behälter Nummer als Barcode hinterlegt. Durch Scannen des Barcodes werden Vorgänge automatisiert. In der

Produktion sind die Regelkreise über Behälter Reichweiten dimensioniert, mit der Regel „Reichweite kleiner gleich fünf Tage“.

Web-Kanban: Beim Web-Kanban informiert sich der Lieferant über eine Web-Kamera und ein entsprechendes Login über den aktuellen Teilebestand beim Kunden. Eine Visualisierung (farblich, Min.-Max.-Linie, etc.) zeigt ihm an, wenn er eine Lieferung veranlassen muss. Diese Form eignet sich für größere Teile, wie Blechteile, usw. die einsichtbar sind. Kameras können sowohl eine Frontansicht als auch eine Draufsicht bieten. Der Lieferant entscheidet selbständig, wann er liefert, der Beschaffungsvorgang bzw. Abruf entfällt.

The screenshot displays the 'Web-Kanban' interface for Siemens AG. The main heading is 'PTD M C PB 2 - WEB-Kanban'. The interface is divided into two columns, each representing a different supplier: 'Lieferant: Stahlhandel X' and 'Lieferant: Stahlhandel Y'. Each column features a live camera feed showing a warehouse shelf with blue Kanban cards. Below each camera feed is a data table with the following information:

Lieferant: Stahlhandel X		Lieferant: Stahlhandel Y	
Sach-Nr	54880	Sach-Nr	55230
Blech	3x1250x2500 - DC03	Blech	1,5x1250x2500 - DC03
Bestellung	45999999	Bestellung	45999998
Bestellmenge	150.000 kg	Bestellmenge	14.000 kg
bereits geliefert	70.000 kg	bereits geliefert	5.000 kg

The left sidebar contains a 'Bitte berühren' button, a 'WEB-Kanban' button, and a 'WEB-Kanban overview' button. The top navigation bar includes 'Datei', 'Bearbeiten', 'Ansicht', 'Favoriten', and 'Extras'. The bottom status bar shows 'Local intranet'.

Kanban-Bestände

Eine wesentliche Zielsetzung moderner Betriebsführung ist, den Bestand an Teilprodukten zu steuern und zu reduzieren. Kanban gibt den Anreiz, die Umstände, die zu einem vorhandenen Bestand führen, durch zielgerichtete Maßnahmen zu verbessern. Um aber steuernd in die Randbedingungen einzugreifen, ist es erforderlich, die Einflüsse auf den unter den gegebenen Verhältnissen hinsichtlich Liefertreue und Produktionsverhältnissen akzeptablen Bestand zwischen zwei Arbeitsplätzen zu erkennen. Hierzu muss auf die primären Ursachen (Ursache-der-Ursache-Methode) zurückgegangen werden, um nicht unrealistische Forderungen zu stellen.

Eine wichtige Größe ist hierbei der Zeitraum, der zwischen Rückgabe eines Kanban an den Zulieferer und dem Eingang der Lieferung beim Empfänger liegt. Dieser Zeitraum wird meist als Wiederbeschaffungszeit definiert. Dass dieser Zeitraum in einem laufenden Betrieb variabel ist, liegt auf der Hand, wird aber meist ignoriert. Er wird von zwei Komponenten bestimmt, nämlich einmal der Produktionsdauer für das aktuelle Los und zum anderen den Zeitraum, der sich beim Zulieferer zwischen der letzten Lieferung und dem Beginn der Fertigung ergibt. Dieser Zeitraum wird im fabrikinternen Geschehen durch die

- Auftragsstruktur (Auftragsvorrat, Produktionszeiten je Los, Rüstzeiten zwischen den einzelnen Aufträgen),
- Prioritäten,
- Störungen,
- eigene Vorstellungen bei der Reihenfolgesteuerung beim Zulieferer bestimmt.

Wenn fabrikübergreifende Zulieferung betrachtet werden soll, wird dieser Zeitraum hauptsächlich durch die Verträge bestimmt, in deren Gestaltung aber diese Faktoren ebenfalls einfließen, zumindest kalkuliert der Lieferant sie bei der Preisgestaltung und den Rahmenbedingungen mit ein. Bei der Betrachtung des untenstehenden Punktes muss man diesen Faktor immer berücksichtigen, zumal meist der Lieferant die betreffenden Punkte nicht klar ausspricht, weil sie vom Kunden leicht mit dem Hinweis, es sei das Problem des Lieferanten, abgewiesen werden.

Um eine möglichst kurze Wiederbeschaffungszeit und damit geringen Bestand zu erzielen, ist die erste Forderung, das Intervall zwischen zwei Lieferungen weitgehend konstant zu halten, wobei die eigentliche Produktionsdauer fast immer eine geringe Bedeutung für die Wiederbeschaffungszeit hat. Das mag überraschend klingen, aber bei näherer Betrachtung wird deutlich, dass die Wartezeit bis zum Start des Auftrages bedeutend größer ist. Wie erreicht man nun, dass die Lieferung gleichmäßig wird? Man muss die oben aufgeführten vier Größen beeinflussen.

Bei der Betrachtung der Komponenten sind die Störungen in erster Annäherung als nicht vom Materialfluss änderbar anzusehen, auch wenn die Reduzierung der Störungen natürlich immer ein Punkt erster Ordnung ist oder sein sollte. Das System Kanban mit seinen rigorosen Forderungen nach Liefertermintreue unterstützt die Maßnahmen zusätzlich, aber die primäre Größe ist der Druck auf die Produktivität.

Wichtig sind die Definition der Prioritäten und die Kanalisierung der eigenen Vorstellungen des Zulieferers als individuell denkender Mensch. Wenn die Priorität für bestimmte Produkte zu hoch gesetzt wird, besteht die Gefahr, dass andere Produkte benachteiligt werden und dann die Prioritäten vernachlässigt und damit unwirksam werden, eine Entwicklung, die meist kontraproduktiv ist. Damit ist auch das zweite Problem angeschnitten, nämlich der Einfluss der Vorstellungen des Menschen bei der Reihenfolgeplanung. Der Anlieferer als Person, also als Mechaniker, Leiter einer Organisationseinheit o.ä., hat seine eigenen Ziele, die durch Sachzwänge oder aus seinen eigenen Vorstellungen gebildet werden. Es ist anzustreben, dass diese Ziele mit den Zielen des Abnehmers weitgehend identisch sind, trotzdem muss man sich bewusst sein, dass immer eine Differenz bleibt, die man nicht beseitigen kann und die auch erforderlich ist, um den Organismus Betrieb nicht stagnieren zu lassen.

Entscheidend ist die Auftragsstruktur mit den Komponenten

- Auftragsvorrat,
- Anzahl der unterschiedlichen Produkte,
- Rüstzeiten,
- Produktionszeit pro Auftrag.

Auch hier ist die Produktionszeit der einzelnen Aufträge bei gegebenem Auftragsvorrat meist ohne bedeutenden Einfluss, es sei denn sie ist unverhältnismäßig lang.

Die Rüstzeit kann beeinflusst werden, indem man den Rüstaufwand je Rüstvorgang verringert oder den Produktmix derart ändert, dass durch die Auftragsreihenfolge die Zahl der Rüstvorgänge reduziert oder der Rüstaufwand durch die Nutzung von Teilefamilien verringert wird. Bekannte Maßnahmen sind eine Reihenfolgeplanung von hellen zu dunklen Teilen, um Reinigungsgänge zu vermeiden. Aber auch durch die Verwendung gleicher oder schnell zu ändernder Werkzeuge kann hier Einsparungspotential genutzt werden. Weiter kann man häufig die Fertigungsaufträge so strukturieren, dass bei einzelnen Maschinen die Rüstzeiten reduziert werden, während sich bei anderen nichts ändert.

Der Rüstaufwand für den einzelnen Rüstvorgang ist auch wesentlich flexibler, als meist angenommen. Aus Japan kennen wir Ergebnisse, dass Rüstzeiten von mehreren Stunden durch geschickte Vorrichtungen auf Minuten gesenkt werden. Diese Erfahrung hat man auch in Deutschland mit gleichen Erfolgen gemacht. Seit Langem wird auch angestrebt, die Rüstvorbereitungen so weit wie möglich ohne Einsatz der Produktionsmaschine vorzunehmen, beispielsweise durch standardisierte Werkzeugmagazine oder Vorwärmen von Formen in besonderen Vorrichtungen.

Das Vorgehen beim Ändern der Zahl der unterschiedlichen Produkte ist abhängig von der Art der Produktion. Die Zahl der unterschiedlichen Produkte, die auf einem Arbeitsplatz gefertigt werden, beeinflusst nicht nur die Rüstzeiten, sondern ebenso durch die erworbene Erfahrung die Bearbeitungszeit und die Fehlerquote. Ausdruck dieses Zusammenhanges ist die Lernkurve, deren Bedeutung in der Rüstungsproduktion während des zweiten Weltkrieges erkannt wurde und die allgemein anerkannt ist. Aber auch um eine konstante Produktion zu erreichen ist anzustreben, den Produktmix zu vereinfachen. Neben organisatorischen Maßnahmen kann durch konstruktive Maßnahmen bei den Produktvarianten, durch Mehrfachverwendung von Teilen und Bauelementen, dieses Ziel erreicht werden. Mit diesen Maßnahmen und durch bedarfsgerechte Produktion kann man den Auftragsvorrat verringern und damit den Bestand zwischen den Arbeitsplätzen, oder, um das Thema noch einmal zu erwähnen, die Zahl der Kanban.

(Vgl. /24/ H. Wildemann: KANBAN- Produktionssteuerung, TCW Transferzentrum Verlag, München 1998 und www.ebz-beratungszentrum.de)

Kanban-Briefkasten

Sammelort für Kanban-Karten. Wenn ein Mitarbeiter in der Linie das erste Teil aus einer Kiste entnimmt, nimmt er die an der Kiste befindliche Kanban-Karte ab und legt sie in den nächsten Kanban-Briefkasten. Die Briefkästen werden regelmäßig geleert. Für Heranzieh-Kanban: Anhand der eingesammelten Karten sieht der Linierversorger, welches Material an den Linien verbraucht wurde. Für Auslöse-Kanban: Anhand der eingesammelten Karten sieht der Prozess, was aus seinem Supermarkt entnommen wurde und daher nachproduziert werden muss (Kanban-Steuertafel).

(Vgl. Carsten Klages. *Glossar zur synchronen Produktion – Version 1.7*)

Kanban-Steuertafel

Werkzeug zur autonomen Produktionsplanung. Die Kanban- Steuertafel gibt Auskunft darüber, zu welchem Zeitpunkt welche Variante in welcher Menge in der zugehörigen Linie gefertigt werden muss. Dazu werden die aus dem Supermarkt der Linie aufgelaufenen prozessinternen Kanban in die Steuertafel am Eingang der Linie einsortiert. Die prozessinternen Kanban dienen als Fertigungsaufträge. Gleichzeitig erkennt der Linierversorger daraus, welches Material als nächstes an der Linie benötigt wird. Mit dem Einsortieren in die Steuertafel findet gleichzeitig ein Glätten der Produktion statt.

(Vgl. Carsten Klages. *Glossar zur synchronen Produktion – Version 1.7*)

Kanban-Steuerung

Die Kanban-Steuerung ist Bestandteil des Toyota Production System und daher ohne theoretische Basis als pragmatische Anwendung konzipiert. Trotzdem gibt es in diesem Ideengerüst eine Zielvorstellung. Der Grundgedanke ist, dass alles, was verbraucht wird, so schnell wie möglich ersetzt wird, um die Produktion sicherzustellen. Dass daneben noch die Forderung besteht, den Bestand in der Produktion und im Lager so gering wie möglich zu halten, ist nur scheinbar ein Widerspruch, da Kanban die Möglichkeit bietet, die Ursachen für einen hohen Bestand sichtbar zu machen.

Die Anforderung zum schnellem Ersatz verbrauchten Materials wird dadurch ausgelöst, dass der Verbraucher, also der weiterbearbeitende Arbeitsplatz, bei Anbruch eines Loses eine Nachricht an den Zulieferer gibt, dass ein bestimmtes Teil zu produzieren und bereitzustellen ist. Im Regelfall wird diese Nachricht als Zettel (jap. Kan Ban) weitergegeben, aber es ist durchaus möglich, auch eine elektronische Nachricht, in der klassischen Nachrichtentechnik als Telegramm bezeichnet, zu senden. Die Bandbreite geht so weit, dass sogar auf Rollbahnen Kugeln laufen, die durch ihre Größe definiert, bestimmte Arbeitsplätze ansteuern, und durch die Farbe aussagen, welches Produkt zu liefern ist, also ein Ersatz des Zettels durch eine Kugel. Diese Methode ist aber nur sinnvoll, wenn man auf wenigen Arbeitsplätzen und nur wenige Teile fertigt.

Eine wichtige Frage die sich stellt wenn man Kanban einführt ist, wie viel Kanban für die einzelnen Produkte bereitzustellen sind. Die Anzahl ist wichtig, denn mit diesen Kanban bestimmt man nach der Formel:

$Bestand = Anzahl\ Kanban \times Menge\ für\ einen\ Kanban$ den Bestand an Teilen in der Fertigung.

Die Zielsetzung ist eindeutig: man will einen einzelnen Kanban mit der Menge 1. Es ist fraglich, ob ein Betrieb (außer im Anlagenbau) dieses Ziel jemals erreicht, auf keinen Fall jedoch bei Start einer Kanban-Anwendung. Da liegt es nahe, den umgekehrten Weg zu gehen:

$Anzahl\ Kanban = Bestand\ bei\ der\ Einführung\ dividiert\ durch\ die\ Menge\ für\ einen\ Kanban$

Die Menge für einen Kanban ist zweckmäßig die Menge, die in einen Behälter passt, vorausgesetzt, die Losgröße zur Anlieferung an dem empfangenden Arbeitsplatz, also nicht unbedingt das Produktionslos, ist größer als das Fassungsvermögen der Behälter. Diese Erkenntnis hat häufig dazu geführt, dass dem mehr oder minder zufälligen Fassungsvermögen der Behälter eine besondere Bedeutung zugemessen wurde. Das ist aber nicht der Fall, weil eine Änderung der Behälterart auch die Menge der Kanban beeinflusst, ohne dass wesentliche Veränderungen im Verhalten auftreten.

	Von	7883	An
	Spritz- maschine 23 <small>KSt 2008</small>	Dachleiste Teil 82.786.7883	Heizung A18 <small>KSt3265</small>
	Stellplatz: A38	Inhalt: 56 Stück	Stellplatz: C83
Behälter: TH23 (blau/rot/grün)			
<small>KanBan 3 von 6 Erstellt 20. September 2003 Aussteller: Thomson</small>			

Max. Bestand: 6 KanBan * 56 Stck. = 336 Stck.

Abb. 1: KanBan

Um das Ziel "ein Kanban" zu erreichen, kann man nun nach und nach die Zahl der Kanban verringern bis eine Störung eintritt. Man sucht die Ursache, erhöht die Zahl der Kanban wieder, beseitigt die Ursache und fährt fort, die Kanban-Zahl zu reduzieren. Irgendwann erreicht man den optimalen Zustand unter den bestehenden Verhältnissen. Dieses pragmatische Verfahren ist für einen systematisch und theoriebasiert vorgehenden Mitteleuropäer äußerst unbefriedigend, aber genau die Methode, mit der man in der japanischen Industrie die Teilebestände in Produktion und Lager auf das niedrige Niveau gesenkt hat. Die Anzahl der Kanban und deren Entwicklung ist ein wichtiges Beurteilungskriterium für eine nach dem Toyota Production System und dessen Derivaten organisierten Einheit.

Nach wie vor ist aber der Ausgangspunkt, nämlich die Aussage des Bestandes und damit die Anzahl der Kanban bei der Einführung, eine offene Frage, denn der zufällige Bestand an Teilen aufgrund einer nach ganz anderen Kriterien gesteuerten Fertigung ist nicht der optimale unter anderen Bedingungen der Steuerung.

Einer der wesentlichen Gründe für einen zu hohem Lagerbestand ist die Angst oder besser Vorsicht vor Materialmangel. Jedem Leiter einer Fertigungseinheit graust vor Materialmangel ("Chef, wir haben ein Problem, ich kann den Fußboden sehen"). Eine weitere Ursachen sind zu hohe Losgrößen bei der Produktion, entweder zur Reduzierung von Rüstvorgängen oder aus technologischen Bedingungen die hohe Menge zu produzieren. Diese Gründe führen zu einem mehr oder minder, meist unerwünscht hohem aktuellen Bestand. Es muss also nach einer geeigneten Methode gesucht werden, die Anzahl der Kanban bereits bei der Einführung besser zu bestimmen. An Angeboten für Formeln gibt es keinen Mangel.

Aus einem übersetzten Bericht, der anlässlich der Veröffentlichung des Toyota Production System auf der 4. Internationalen Konferenz für Produktionsforschung 1978 in Tokyo gehalten wurde, stammt die Formel:

$$y = (D * (T_w + T_p) * (I+K)) / a$$

- mit y = Anzahl der Kanban-Karten
 D = Bedarf pro Zeiteinheit
 T_w = Wartezeit der Kanban-Karte = Zeit zwischen Abgabe des Kanban und Beginn der Produktion für diesen Kanban
 T_p = Produktionszeit
 a = Fassungsvermögen des Transportbehälters (nicht mehr als 10 % des täglichen Bedarfs)
 K = Entscheidungsvariable (nicht über 10 %)

Der Bestand B_p in der Produktion ist hierbei

$$B_p = (D * (T_w + T_p) * (I+K))$$

Interessant ist, dass in dieser Formel die Losgröße nur indirekt eingeht, nämlich in der Wartezeit verborgen als t_w = Losgröße [Stck] / Bedarf [Stück/ Zeiteinheit]. Die Wiederbeschaffungszeit ist in die Komponenten Wartezeit und Produktionszeit aufgegliedert.

Eine andere Formel, die ebenfalls von einem japanischen Unternehmen genannt wurde lautet:

$$y = ((\text{Produktion je Zeiteinheit} / \text{wirtschaftliche Wechsellvorgangszeit}) + \text{Menge} / \text{Tag} * \text{Sicherheitskoeffizient}) / \text{Behälterinhalt}$$

B_p ist hierbei

$$((\text{Produktion je Zeiteinheit} / \text{wirtschaftliche Wechsellvorgangszeit}) + \text{Menge} / \text{Tag} * \text{Sicherheitskoeffizient}).$$

Diese Formel ist bestimmend für Vorgänge, bei denen nicht so sehr die Losgröße im Vordergrund steht, sondern Rüstzeiten, die so dominierend sind, dass man bei einer nach Aufwand wirtschaftlichen Rüstzeit unangemessene Lieferzeiten hat. Ein Beispiel sind Gewebekalander in der Kautschukindustrie.

Eine dritte Formel lautet

$$y = \text{Menge je Kanban [Stück]} + (\text{Bedarf} / \text{Zeiteinheit [Stück / h]} * \text{Wiederbeschaffungszeit [h]} + \text{Sicherheitszuschlag [Stück]}) / \text{Behälterinhalt [Stück]}$$

B_p ist hierbei

$$\text{Menge je Kanban [Stück]} + (\text{Bedarf} / \text{Zeiteinheit [Stück / h]} * \text{Wiederbeschaffungszeit [h]} + \text{Sicherheitszuschlag [Stück]})$$

Für diese Formel sind neben dem Sicherheitszuschlag zwei direkt beeinflussbare Werte bestimmend, nämlich die Losgröße und, als meist entscheidende Größe, die Wiederbeschaffungszeit. Die Formel wird in leicht abgewandelter Form auch von Wildemann angegeben.

Allen Formeln ist gemeinsam, dass sie im Grundsatz nach verschiedenen Verfahren einen erforderlichen Bestand in der Produktion definieren und dann mit dem Fassungsvermögen der Behälter die Behälterzahl ermitteln, die diesen Bestand aufnehmen können. Die bestimmende Größe ist aber immer der für erforderlich gehaltene Bestand. Eine einfache Berechnung dieses Bestandes ist nur selten möglich, weil hier ein komplexes Umfeld von Möglichkeiten und Anforderungen und die individuellen Ansichten der Bedarfsträger entscheidend sind. Kanban gibt aber den Anreiz, die Umstände durch zielgerichtete Maßnahmen zu verbessern. Eine wesentliche Maßnahme ist die Rüstzeiten zu reduzieren und durch gezielte Abstimmung zwischen Aufträgen und Arbeitsplätzen den Auftragsmix zu optimieren. In diesem Sinn ist Kanban ein wichtiges Instrument zur Verbesserung des Materialflusses.

(Vgl. /24/ H. Wildemann: *KANBAN- Produktionssteuerung*, TCW Transferzentrum Verlag, München 1998 und www.ebz-beratungszentrum.de)

Kanji-Muda

Verschwendungsart bezogen auf die Anlagen in einer Linie, z.B.: langer Vorschub vor der eigentlichen Werkstückbearbeitung, überdimensionierte Maschinen. (vgl. Hiragana-Muda und Katakana-Muda; Kanji: das komplexe System der urspr. chin. Schriftzeichen im Jap.; Muda: Jap. für: „Vergeblichkeit; Fruchtlosigkeit; Verschwendung“).

(Vgl. Carsten Klages. *Glossar zur synchronen Produktion – Version 1.7*)

Kartonagemodell (Cardboard-Engineering)

Ausgehend von einer Ist-Analyse wird ein Workshop genutzt, um ein Modell des zukünftigen Arbeitssystems zu erzeugen, auf Basis von maßstabsnahen Kartonagen. Das Modell wird in der Originalgröße des zukünftigen Systems aufgebaut. Es beinhaltet alle Einzelteile und berücksichtigt alle Werkzeuge und Vorrichtungen. Je nach Komplexität eines Produktes dauert der Workshop 2 bis 5 Tage.

IST-Aufnahme (z.B. mit der → Wertstrom-Design-Methode) durch Probemontage. Ein Werker montiert ein Gerät nach dem bisherigen Montageablauf. Bei einer Losgrößenmontage wird nur ein Gerät montiert. Dies muss bei der Auswertung berücksichtigt werden. Die restlichen Workshop-Teilnehmer achten während der Probemontage auf folgende Punkte :

- Wegeanalyse (Spagetti-Diagramm),
- Tätigkeitsaufteilung (Zeiten),
- Arbeitsablauf.

Auswertung der IST- Aufnahme

1. Problemsammlung: Welche Schwierigkeiten wurden beobachtet und welche Punkte sind im gesamten Ablauf verbesserungsfähig? Es gibt keine „unwichtigen“ Probleme. Es werden alle notiert!
2. Lösungsansätze: Durch welche Maßnahmen können die Probleme behoben werden? Wer ist zuständig?

Das Kartonagenmodell ist ein vereinfachtes Abbild des zu planenden Montagesystems. Es besteht aus stabilen Kartonquadern als Arbeitsfläche und Ablagefächern für Montagematerial. Vorteile:

- Preiswert,
- schnell zu erweitern,
- flexibel in der Anordnung,
- beschreibbar (Skizzen),
- Material ist im Haus vorrätig.



Ist-Aufnahme und Aufbau der Kartonagen

Aufbau Kartonagenmodell: Das Modell wächst während des Workshops. Begonnen wird mit ein bis zwei Modulen, die gegebenenfalls durch weitere ergänzt werden.

Bestimmung der Behältergröße pro Material: Jedem Material wird ein Behältertyp zugeordnet, abhängig von Bauteilgröße und Verbrauch. Dabei wird darauf geachtet, dass möglichst kleine Behälter zum Einsatz kommen.

Positionierung des Materials: Der Werker montiert kein Gerät für die Positionierung des Materials. Er führt die Montage lediglich Stück für Stück in Gedanken durch. Das benötigte Material wird mit dem Behälter positioniert.

- In welcher Reihenfolge wird das Material benötigt?
- Wo wird es griffgünstig platziert?
- Bei vormontierten Untergruppen: kann die Gruppe künftig direkt im System montiert werden?
- Bei Varianten: Wo positioniert man das Zusatzmaterial?
- Platzbedarf für Werkzeuge, Vorrichtungen, Hilfsmittel,
- Behälterrückführung, Abfall?
- Positionierung des Materials

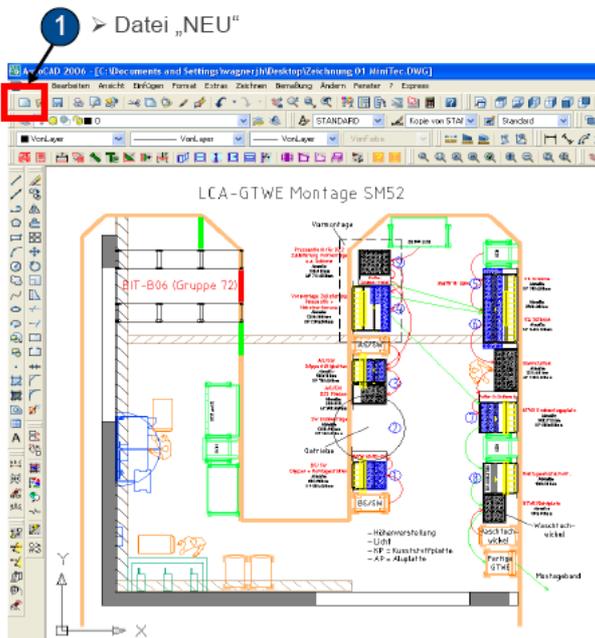
Vorteile:

- Durch die vorher festgelegten Behältergrößen sieht man den Platzbedarf im späteren System,
- Greifwege können 1:1 überprüft werden,
- Schnelles umpositionieren des Materials,
- Der Arbeitsablauf kann am Modell getestet werden.

Definition der endgültigen Bauform des Systems: Wenn Material, Vorrichtungen, Werkzeuge und Behälterrückführungen positioniert sind, ist die Größe des Arbeitssystems definiert. Das Modell wird nun in sinnvolle Module aufgeteilt. Die Behälteranordnung gibt die möglichen Modulbreiten vor. → Möglichkeiten zur Trennung des Systems ist erkennbar! Durch die modulare Bauweise kann ein Montagesystem leicht an räumliche Gegebenheiten angepasst werden. → Auf Randbedingung „Fläche“ kann flexibel reagiert werden!

Umsetzung in CAD: Das Kartonagenmodell dient bei der Übertragung der Maße ins CAD als „Blaupause“. Empfohlene Höhen für Steharbeitsplätze sind definiert, die Systemtiefe ergibt

sich aus den Behältergrößen und die Systemlänge ist am Modell „nachmessbar“. → Alle Maße sind gegeben, die Umsetzung im CAD ist unkompliziert.



Beispiel Cardboard im CAD

➤ Aufgabe:

„Erstellung 3D - Werkbankelement nach Cardboard Vorgaben“



➤ Symbol Arbeitstisch „auswählen“

Material für das Aluminiumsystem: Das „Skelett“ eines Arbeitssystems wird aus einem Aluminiumprofil aufgebaut. Es wird im Haus auf die benötigten Längen zugeschnitten. Die benötigten Blecharbeiten können ebenfalls intern durchgeführt werden → schnell und flexibel. Kaufteile, z.B. Rollenbahnen, werden projektspezifisch geordert → keine unnötige Lagerhaltung.

Montage eines Arbeitssystems: Ein System wird von Mitarbeitern der Methodengruppe aufgebaut. Diese haben am Workshop teilgenommen und „kennen“ daher das neue System. CAD-Zeichnungen und Kartonagenmodell dienen als Montageanleitung. Ist das System montiert, wird es mit den Behältern aus dem Workshop bestückt. Jede Position ist 1:1 aus dem Modell ersichtlich. Vorrichtungen, Werkzeuge und Testgeräte werden, wie im Workshop definiert, in das System eingebaut.

Probemontage: Nachdem das System aufgebaut ist, werden Probemontagen durch die am Workshop beteiligten Mitarbeiter durchgeführt. Dies erfolgt fertigungsbegleitend. Ein Mitarbeiter der Methodengruppe und ein Fertigungsplaner begleiten die Probemontagen. Anpassungen von Behälterpositionen sowie zusätzliche Montagevorrichtungen sind übliche Änderungen. Weitere Mitarbeiter montieren im System und es wird gegebenenfalls ein Feintuning vorgenommen. Dadurch wird eine hohe Akzeptanz erreicht. Je präziser die Arbeit im Workshop „Kartonagenmodell“ war, desto geringer sind die notwendigen Anpassungen.

Neben der Montage hat die Logistik eine sehr wichtige Funktion im Umstrukturierungsprozess. Ohne eine auf das Montagesystem optimal abgestimmte Materialversorgung können die erwünschten Effekte nicht erzielt werden. Deshalb wird für jedes Montagesystem ein Logistik-Workshop durchgeführt, in dem die produktspezifische Festlegung der Logistikparameter erfolgt.

Das Team setzt sich aus Mitarbeitern folgender Abteilungen zusammen:

- Logistik,

- Disposition,
- Lager,
- Produktionsplanung.



Stufen des Aufbaus des Arbeitssystems, ausgehend vom Kartonagemodell

Ablauf eines Logistik-Workshops:

- Begrüßung und Vorstellung des Projekts,
- Vorstellung des Workshops Kartonagenmodell,
- Problemsammlung und Lösungsvorschläge,
- Rahmenbedingungen für die Logistik, die sich aus dem Workshop ergeben haben.

Produktspezifische Festlegung der Logistikparameter: Definition der Senke - In der Produktion gibt es zwei verschiedene Typen von Senken, um ein Montagesystem zu versorgen:

1. **Minimarkt:** Als Minimarkt wird ein Durchlaufregal bezeichnet, welches mit Kanban-Behältern befüllt ist. Die Montage befüllt die Systeme selbständig aus dem Minimarkt.
Mehrere Systeme können auf einen Minimarkt zugreifen. Des Weiteren dient er als zusätzlicher Puffer, wodurch Materialengpässe früher erkannt werden.
2. **Direktbefüllung der Systeme:** Ein Teil der Montagesysteme wird direkt aus dem Lager befüllt. Eine „Zwischenlagerung“ im Minimarkt findet nicht statt.
Vorteil:
 - Reduzierter Aufwand für die Montage
 - Montagefläche wird nicht mit Minimärkten belegt
 Nachteil:
 - Höherer Aufwand für die Logistik
 - Materialengpässe werden erst bei der Anforderung von Material aus dem System erkannt

Berechnung Behälterfüllmenge: Die Behälterfüllmenge wird mit der Kanban-Formel ermittelt.

$$K_{ANZ} = \frac{V \times WBZ}{T_K} \cdot S$$

Definitionen:

V: max. Verbrauch pro Zeiteinheit innerhalb des betrachteten Zeitraums.

WBZ:	die max. Wiederbeschaffungszeit, die von der Abgabe eines KANBANS (Bestellung) bis zum Erhalt der Teile (Lieferung) mit demselben KANBAN vergeht.
KANZ:	Anzahl der KANBAN im Umlauf
TK:	Teile pro KANBAN
S:	Sicherheit

Umsetzung Behälterfüllmenge: Die endgültige Festlegung erfolgt auf der Basis der berechneten Behälterfüllmenge und unter Berücksichtigung folgender Kriterien:

- Die Bauteilgröße gibt die max. Menge pro Behälter vor. Ist der Verbrauch je Zyklus höher, muss ein größerer Behälter gewählt werden. → System wird größer
- Bei C-Teilen kann eine größere Menge als die mit der Kanban-Formel bestimmte gewählt werden. → Logistikaufwand wird reduziert.
- Bei Variantenmaterial muss die Behälterfüllmenge eher niedrig gewählt werden. → Gefahr von Staubbefall.

Festlegung der Wiederbeschaffungszeit. Die Wiederbeschaffungszeit hängt von der Anzahl der Befüllzyklen ab. Als Befüllzyklus wird der Logistikkreislauf Lager → Montage → Lager bezeichnet. Hierbei werden die vollen Kanban-Behälter vom Lager in die Produktion transportiert und die leeren von der Produktion ins Lager. Dort werden die Behälter wieder befüllt.

Festlegung der Wiederbeschaffungszeit: Berechnung der Anzahl an Befüllzyklen:

$$A_z = \frac{V \times 2}{T_k}$$

Definitionen:

V:	max. Verbrauch pro Zeiteinheit innerhalb des betrachteten Zeitraums.
TK:	Teile pro KANBAN
AZ:	Anzahl der Befüllzyklen

Die „2“ hat eine wichtige Funktion in der Formel. Durch sie wird berücksichtigt, dass ein leerer Behälter nicht unmittelbar abgeholt wird. → Es ist immer Material im Arbeitssystem.

Katakana-Muda

Verschwendungsart bezogen auf die Körperbewegungen der Mitarbeiter. Unnötige Tätigkeiten, die sofort eliminiert werden können, z.B.: Warten, Suchen, Umgreifen. (vgl. Kanji-Muda und Hiragana-Muda; Katakana: eine der beiden jap. Silbenschrift-Systeme – wird für Fremdwörter verwendet; Muda: Jap. für: „Vergeblichkeit; Fruchtlosigkeit; Verschwendung“).

(Vgl. Carsten Klages. *Glossar zur synchronen Produktion – Version 1.7*)

Kennzahlen

Kennzahlen sind Zahlen, die quantitativ erfassbare, komplexe Sachverhalte in konzentrierter Form abbilden. Sie dienen als Instrument der Messung der Erfüllung der strategischen Anforderungen an den Material- und Warenfluss, daraus abgeleiteter Ziele und gesetzter Prämissen der Planung. Ganz lapidar stellt eine Kennzahl das Verhältnis von zwei Zahlen dar (in der Regel Messgrößen). Erst durch „beleben“ der Kennzahl mit Zielen oder einem Vergleichspunkt wird sie aktiv. Kennzahlen dienen dazu, einen quantitativen oder qualitativen Vergleich zu ermöglichen, innerhalb und zwischen Prozessen, über verschiedene Bereiche, Unternehmen oder unterschiedliche Zeiträume hinweg.

Bei den Kennzahlen gibt es „zwingende“ Kennzahlen, beispielsweise muss jedes Unternehmen, das über Fremdkapital verfügen möchte Kennzahlen weitergeben, sei es innerhalb einer Bilanz im Rahmen des Aktiengesetzes oder zur Beschaffung von Kapital über Kapitalgeber (wie Banken usw.). Es gibt ferner sozusagen „freiwillige“ Kennzahlen, mit denen das Unternehmen interne Messgrößen festlegt, um seine Prozesse zu messen und zu verbessern (z.B. im Rahmen von KVP). Eine Kennzahl kann dabei für sich betrachtet werden oder in einem Zusammenhang (System) stehen, was von der Strategie oder den Verwendungszwecken der Kennzahlen des jeweiligen Unternehmens abhängig ist.

Kennzahlen können prinzipiell gebildet werden durch:

- Absolute Zahlenwerte, etwa Kosten, Erlöse, Cash-flow, Durchlaufzeiten, Anzahl Mitarbeiter;
- Verhältniszahlen, die, wie die Eigenkapitalquote oder die Umschlagshäufigkeit, aus der Bilanz oder aus anderen Ergebnisgrößen gewonnen werden, z.B. Anteil eines Mitarbeiters an den Verkäufen pro Periode,
- eine Kennzahlenkombination, die mehrere Ergebnisgrößen komprimiert, z.B. der ROI (Return on Investment),
- Werteskalen für „weiche“ Daten, die Einschätzungen für qualitative Vergleichskriterien wiedergeben, z. B. Beurteilung der Motivation auf einer Skala von 1 bis X, Zustand von Ordnung und Sauberkeit über eine Auditliste, usw.

Messen und daraus eine zielführende Kennzahl zu bilden ist in jedem Unternehmensbereich möglich, wobei die Erfahrung aber zeigt, dass überwiegend in den sogenannten direkten Bereichen gemessen wird. Der Einsatz von Kennzahlen in den indirekten Bereichen ist zwar grundsätzlich möglich, wird aber nur selten angewandt.

Die wichtigsten Merkmale einer Kennzahl sind:

- Betriebswirtschaftliche Tatbestände, die den wirtschaftlichen Bereich betreffen
- Information, verstanden als zweckorientiertes Wissen
- Zahlen, die Ergebnisse kardinalen Messens sind.

Kennzahlensysteme bestehen aus einer geordneten Gesamtheit von Kennzahlen, die in einer Beziehung zueinander stehen. Die Kennzahlen lassen sich einerseits rechnerisch (Rechensysteme) verknüpfen und andererseits nach Sachverhalten zuordnen (Ordnungssysteme). Das Zusammenwirken von Kennzahlen als System ist nur möglich, wenn sie von einer Stelle aus **koordiniert** werden. Koordination muss verhindern, dass sich Kennzahlen widersprechen, kontraproduktiv wirken, es zu Zielkonflikten und -überschneidungen kommt. Kennzahlen sind ein unerlässliches und wichtiges Führungs- und Steuerungsinstrument, das aber nur dann seine volle Wirkung entfalten kann, wenn es **konsequent** und seinen Möglichkeiten entsprechend eingesetzt wird.

Für die Planung und Steuerung eines Unternehmens gibt es beliebig viele Kennzahlen, die einer bestimmten Kennzahlenart zuzuordnen sind. In der Regel spielen die betriebswirtschaftlichen Kennzahlen die Hauptrolle im Unternehmen. Die weiteren Kennzahlen richten sich nach den Unternehmenszielen, die da meist Produktivität mit Logistik- und Prozesskennzahlen, Qualität und Termintreue mit Logistik- und Kunden-/Lieferantenkennzahlen sind. Die AWF-Arbeitsgemeinschaft hat für ihre Arbeit folgende Hauptklassen von Kennzahlen unterschieden:

- Betriebswirtschaftliche Kennzahlen, z. B. Materialkostenanteil, Verbrauchsabweichung, etc.
- Produktionskennzahlen, z.B. Produktivität, Werkleistung, Kapazitätsauslastung, etc.
- Prozesskennzahlen, z.B. Gruppenentwicklung, Ordnung und Sauberkeit, etc.
- Logistische Kennzahlen, z. B. Lieferfähigkeit, Lagerbestandswert, etc.

- Qualitätskennzahlen, z.B. Ausschussquote, Rückweisrate, etc.
- Kunden-/Lieferanten-Kennzahlen, z.B. Anteil Montagebeanstandungen, Liefertreue, etc.
- Personalkennzahlen, z.B. Fehlzeitenrate, Gleitzeitkonten, etc.
- Umweltkennzahlen, z.B. Energie-Verbrauch, Abfallwirtschaft, etc.
- Gesetzliche Kennzahlen, z.B. Unfallhäufigkeit, Immissionswerte, etc.

Je nach Unternehmenstypologie oder Organisationsstand haben die einzelnen Kennzahlen-Arten ein unterschiedliches Gewicht. Unterhalb dieser Hauptklassen lassen sich nun für die verschiedenen betrieblichen Ebenen (strategische, mittlere, operative Ebene) konkrete Kennzahlen je nach Verwendungszweck festlegen. Hilfreich sind hierzu Faktoren, die die Hauptkennzahl beeinflussen können.

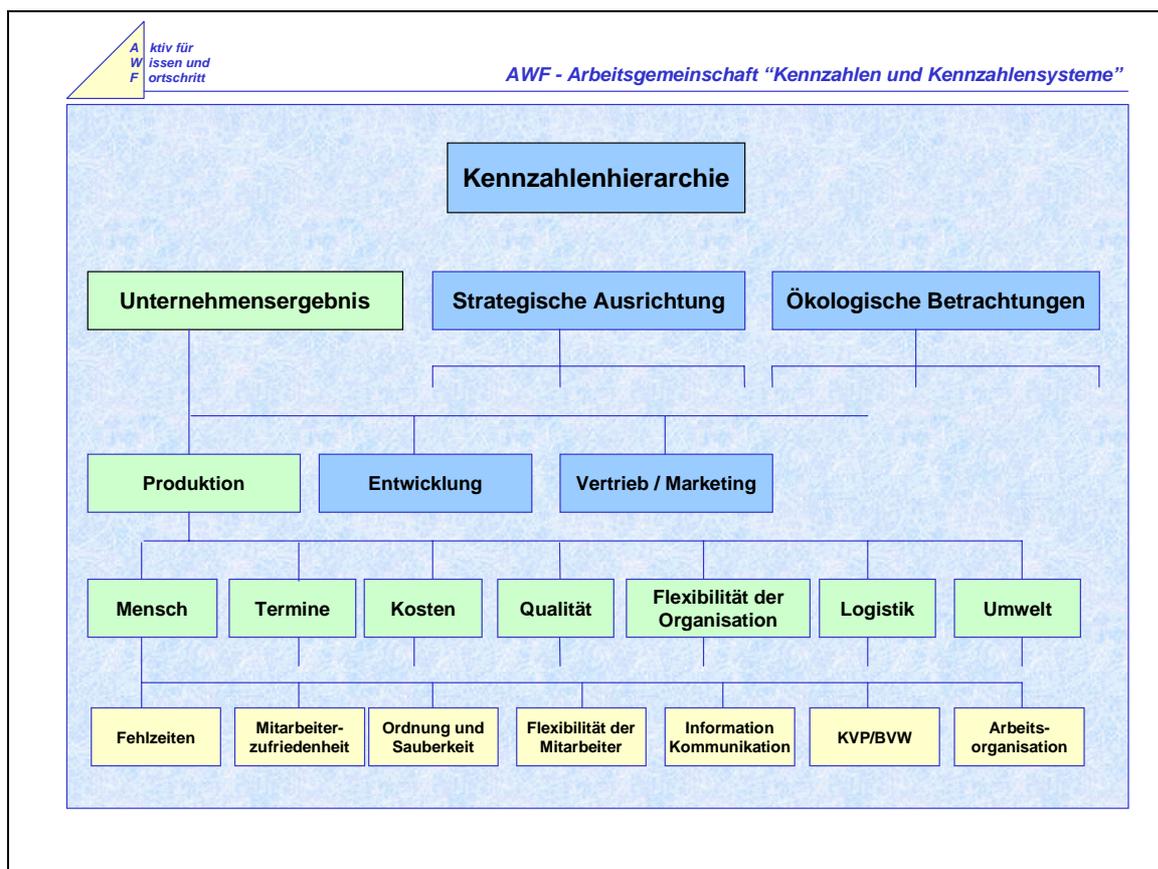


Bild 1: Beispiel einer Hierarchie von Kennzahlen

Es gibt eine große Menge möglicher Faktoren aus denen sich Kennzahlen bilden lassen. Welche Faktoren mit Messgrößen versehen werden hängt ab von der Detailliertheit im Einsatzbereich, in der Zielstellung des Einsatzes von Kennzahlen, usw. Um sich die Faktoren vor Augen zu führen, macht es Sinn, nach verschiedenen Kriterien zu sortieren. In der Vergangenheit waren es hauptsächlich Faktoren für kaufmännische Kennzahlen wie Umsatz- oder Kapitalrentabilität, Cashflow oder Return on Investment die zu Kennzahlen verfeinert und zur Messung unternehmerischen Handelns herangezogen wurden. Diese so gebildeten Kennzahlen hatten aber nur Relevanz in der obersten Führungsetage und entsprechend eingeweihten Mitarbeitern im Controlling. Diese „Spitzenkennzahlen“ waren und sind *retrospektiv* ausgerichtet, erkannte Schwachstellen erscheinen global, Reaktionen sind nur im nachhinein möglich, die Gefahr der Fehlinterpretation ist gegeben. In Zeiten von dezentralen Strukturen, Eigenverantwortung, ständiger Prozessverbesserung sind andere *realitätsnähere* und *zielführendere* Kennzahlen zusätzlich notwendig, die ein sofortiges Eingrei-

fen bei drohenden oder erkannten Abweichungen ermöglichen. Zur Ergänzung bzw. Konkretisierung wurden deshalb Produktionskennzahlen, logistische Kennzahlen, Umweltkennzahlen, Prozesskennzahlen usw. aufgebaut und je nach Unternehmensstrategie und -zielen definiert und umgesetzt.

Damit stieg die Menge einsetzbarer Kennzahlen und die Möglichkeit, auch noch das letzte Detail messen zu können. Tür und Tor für Zielkonflikte, gegenläufige Entwicklungen und anderen kontraproduktiven Tendenzen wurden geöffnet. Deshalb ist es von Vorteil, sich eine Struktur zu erarbeiten, was alles auf eine Spitzenkennzahl bzw. eine hochgestellte Kennzahl wirkt, um für den Aufbau eines Kennzahlensystems die richtigen Schlüsse ziehen zu können, wobei allerdings die Anzahl möglicher Kennzahlen gering gehalten werden sollte.

Eine solche Struktur hat sich die AG-Kennzahlen zu Beginn ihrer Arbeit aufgebaut, einerseits um die Diskussion zu fokussieren –im vorliegenden Beispiel auf Produktionskennzahlen- und um andererseits die Dimensionen zu erkennen, welche Faktoren letztlich auf welche Größen einwirken und zu steuern sind. Betrachtet man das Unternehmensergebnis (vgl. das obige Bild) sind diverse Faktoren beteiligt.

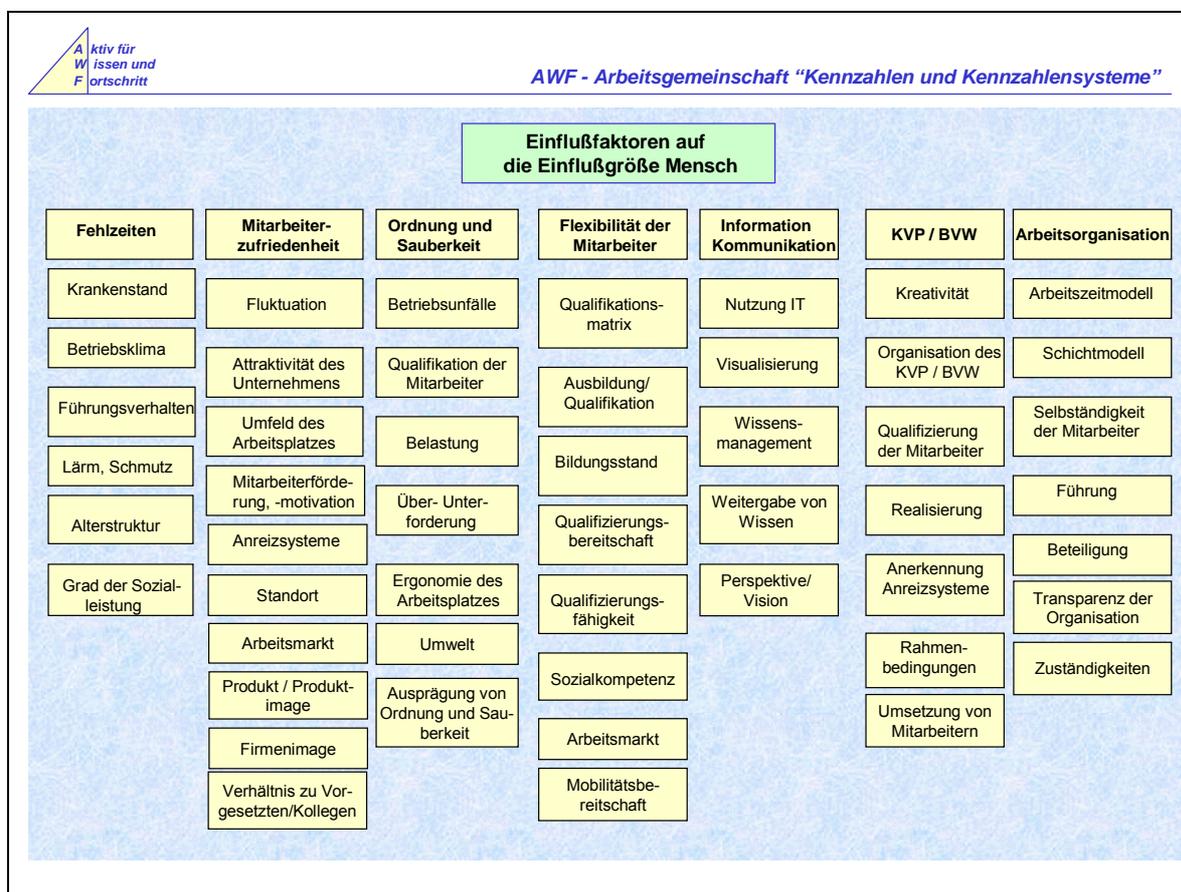


Bild 2: Faktoren zur Bildung von Kennzahlen

Einer dieser Faktoren ist die *Produktion*. Auf die Produktion wiederum wirken Faktoren wie Mensch, Termine, Kosten, Qualität, Flexibilität der Organisation, Logistik oder Umwelt. Jeder einzelne dieser Faktoren hat in der Ebene darunter wiederum beeinflussende Faktoren. Beim Faktor *Mensch* beispielsweise Fehlzeiten, Mitarbeiterzufriedenheit, Ordnung und Sauberkeit, Flexibilität der Mitarbeiter, Information/Kommunikation, KVP/BVW, oder Arbeitsorganisation. Auch diese Faktoren lassen sich eine weitere Ebene herunterbrechen.

Alle dies sind Faktoren, die mit entsprechenden Meßgrößen versehen, eine Kennzahl ergeben und eine Aussage über einen bestimmten Zustand zulassen. Eine so entwickelte Hierarchie zeigt die Fülle der Stellschrauben, die möglich sind zu drehen und zugleich aber auch die Schwierigkeit, die aus den Abhängigkeiten der Faktoren untereinander resultieren. Für Zielvereinbarungen mit Mitarbeitern ist eine solche Faktoren-Hierarchie nützlich, da sie über die verschiedenen betrieblichen Hierarchieebenen hinweg Anregungen geben kann, welche Ziele verfolgt und welche Faktoren damit beeinflusst werden sollen. Das Bilden der Faktoren im vorliegenden Beispiel ist idealtypisch und muß von jedem Unternehmen entsprechend seinen Belangen gestaltet werden.

Die Hierarchie kann gleichzeitig auch ein Mittel sein, Mitarbeitern zu verdeutlichen, welche Abhängigkeiten ein Betriebsergebnis beeinflussen und was es heißt, ganzheitliche Optimierung zu betreiben. Auf die Bedeutung von Information, Kommunikation und Qualifikation wird in diesem Bericht immer wieder verwiesen. Eine Faktoren-Hierarchie kann hier eine sinnvolle Basis sein.

(Vgl. /14/ AWF (Hrsg.): *Praktischer Einsatz von Kennzahlen und Kennzahlensystemen in der Produktion*. AWF-Selbstverlag, Eschborn 2004)

Kleine Losgrößen

Die Massenproduktion fußt auf dem Grundgedanken, nur eine hohe Stückzahlausbringung - d.h. das Fahren von großen Losen - könne die anteiligen Kosten für die recht langen Rüstvorgänge pro Teil minimieren. Symptomatisch für diese Vorgehensweise ist die Methode der optimalen Losgröße. Das Toyota-Produktionssystem kehrt diesen Prozess um, indem es die Rüstzeiten durch Anwendung von (→) SMED minimiert und damit kleine Losgrößen bis hin zur Losgröße 1 präferiert.

Kompression

Eine Kompression meint zum einen die reduzierte Anzahl von Knoten und Akteuren im gesamten Netzwerk. Zum anderen sind die Entfernungen zwischen den Knoten zu minimieren.

(Vgl. /6/: Werner, Hartmut: *Supply Chain Management – Grundlagen, Strategien, Instrumente und Controlling*. Gabler, Wiesbaden 2002)

Konfliktkompetenz

Konfliktkompetenz ist die Bereitschaft und Fähigkeit, erfolgreich mit unterschiedlichen Konflikten umzugehen. Dazu gehört einerseits die Fähigkeit, Konflikte zu erkennen, zu analysieren, zu steuern und zu lösen. Andererseits impliziert Konfliktkompetenz die Bereitschaft, Konflikte zuzulassen, auszutragen und auch als Chance zu verstehen sowie die häufig für die Konfliktlösung notwendige Kompromissbereitschaft. Konflikte sind normale Bestandteile in jeder Organisation. Die **Konfliktkompetenz** und Qualität der Führung entscheidet darüber, wie erfolgreich Konflikte erkannt, analysiert und auch gelöst werden. Wer offen und konstruktiv mit Konflikten umgeht, trägt sehr dazu bei, vorhandene Spannungspotenziale gewinnbringend zu nutzen. **Konfliktmanagement** als "Tätigkeit" und Konfliktkompetenz als Soft Skill lassen sich wie bei allen Soft Skills auf drei unterschiedlichen Ebenen betrachten und trainieren. Auf der **mentalen Ebene** geht es um nützliche **Einstellungen** zu Konflikten allgemein. Hier sind die oben genannte Aspekte entscheidend, d.h. Konflikte zuzulassen, diese als Chance für Verbesserungen und Lernen aufzufassen aber auch mentale Einstellungen wie "Die Lösung liegt bei mir (uns) selbst" oder "Ich (wir) habe(n) das Problem" zu etablieren, welche eine effizientere Konfliktlösung ermöglichen, da vor allen Dingen größere Konflikteskalationen vermieden werden können.

Auf der Ebene der Konzepte und Erklärungsmodelle geht es im Rahmen von Konfliktmanagement und Konfliktkompetenz um das Verständnis von so genannten heißen und kalten Konflikten, deren Besonderheiten und Konsequenzen, um verbreitete Konfliktursachen, um

das Verständnis verschiedener Konfliktebenen, das Erkennen von Frühwarnzeichen für Konflikte und allgemein Merkmale von Konflikten und Merkmale von Konfliktkompetenz. Weiter geht es mit Konfliktlösungsstilen und Konfliktlösungsstrategien, den damit eng verbundenen Konflikttypen von Menschen, dem Wissen um Gesprächsstörer, Reaktanz und Reaktanzvermeidung sowie einigen Basismodellen, wie dem der Transaktionsanalyse, dem Sender-Empfänger-Modell, den Vier Seiten einer Nachricht und dem "Rollenkarussell" aus Verfolger, Opfer und Retter u.v.a.m.

Auf der Ebene der Methoden geht es im Umfeld von Konfliktmanagement vor allem um Kommunikationstechniken, welche eine Eskalation von Konflikten verhindern und unterstützen, dass emotional geladenen Konfliktpartner möglichst schnell wieder sachlich(er) werden und konstruktiv auf eine Lösung des jeweiligen Konflikts hinarbeiten. Dazu gehört u.a. das Dissozieren (gezielt mental Distanz verschaffen), das Senden von Ich-bezogenen Aussagen (Ich-Botschaften) statt provozierender Du-Angriffe, die richtigen Fragen auf die richtige Weise zu stellen (z.B. über Wozu-Fragen) sowie Methoden zur Verdeutlichung und dem Verständnis unterschiedlicher Weltbilder, Glaubenssätze und Wertesysteme (z.B. die dreifache Beschreibung der Realität). Die Nutzung von Konflikt- und Eskalationsregeln, gezielte Perspektivenwechsel, die "scholastische Disputation" und die Anwendung des "Als-ob-Rahmens" sind weitere Methoden, die zur Steigerung individueller Konfliktkompetenz vermitteln werden können.

Nutzen des Trainings von Konfliktkompetenz:

- Man kann Aufgaben erledigen, Ziele realisieren und Lösungen für Probleme finden, selbst wenn es beharrliche Konflikte auf Beziehungs- oder Sachebene gibt. Konflikte hindern nicht länger (oder zumindest seltener) das Erreichen vereinbarter Ziele.
- Mit Konfliktkompetenz ist man in der Lage, in Konflikten zu vermitteln und deren Lösung zu forcieren, um so Hindernisse für die Realisierung gewünschter Aktivitäten aus dem Weg zu räumen.
- Man ist ferner in der Lage, seine Beziehungen und auftretende Auseinandersetzungen konstruktiv zu gestalten und man fördert so ein harmonisches und zufriedenstellendes Miteinander.
- Eine Führungskraft führt typische Mitarbeiterkonfliktgespräche wie Fehlzeitengespräche, Kompetenzstreitigkeiten oder Mitarbeitergespräche bzgl. Mobbing lösungsorientiert und konstruktiv.
- Sie kann konfliktäre Energie in konstruktive Energie umwandeln und das Spannungspotenzial von Konflikten konstruktiv in Lösungen lenken statt destruktiv zu verhindern, zu blockieren und zu lamentieren.
- Die Führungskraft beginnt mehr und mehr niederlagenfreies Konfliktmanagement zu betreiben.
- Sie durchbricht kontraproduktive Kreisläufer in der Kommunikation, indem sie z.B. statt Schuldzuweisungen Ich-Botschaften sendet.
- Man kennt typische Ursachen für die Entstehung von Konflikten, typische Konfliktverläufe und verschiedene Interventionsmöglichkeiten.
- Die Führungskraft ist in der Lage, Frühwarnsysteme für Konflikte in seinem Umfeld zu entwerfen oder Konflikte intuitiv früh zu erkennen und früh zu behandeln.

Einordnung von Konfliktkompetenz: Konfliktkompetenz ist als Soft Skill Bestandteil der folgenden Kompetenzfelder:

- Kommunikative Kompetenz
- Soziale Kompetenz
- Führungskompetenz.

Die Einordnung zur Kommunikationskompetenz erfolgt, da gerade Konfliktmanagement sehr viel mit angemessener, diplomatischer und einfühlsamer Kommunikation zu tun hat, mit Takt, verbalem Geschick, Rhetorik und auch Überzeugungsvermögen. Konflikte erfordern, wenn

ihre Bewältigung aktiv angegangen werden soll, fast immer Kommunikation, denn nur in wenigen Fällen lässt sich ein Konflikt auf nonverbaler Ebene durch ein Lächeln, einen veröhnenden Handschlag oder im anderen Extrem durch eine gewalttätige Auseinandersetzung lösen.

Die Einordnung in den Bereich der Sozialkompetenz erfolgt, da früher oder später jede soziale Interaktion in Form von Zusammenarbeit oder Zusammenleben zu mehr oder weniger schwerwiegenden Konflikten führt. Es liegt in der Natur der Sache, dass Konflikte entstehen, sobald Menschen aufeinander treffen, da unterschiedliche Menschen in der Regel unterschiedliche und teils auch sich widersprechende oder ausschließende Interessen verfolgen. Diese Interessenkonflikte zu behandeln, zu lösen oder zumindest einen für beide Seiten akzeptablen Kompromiss zu finden - das macht erfolgreiches Konfliktmanagement aus und erfordert die Soft Skill **Konfliktkompetenz** als Teildisziplin von Sozialer Kompetenz.

Die Schnittmenge zum Kompetenzfeld Führungskompetenz ergibt sich für die Soft Skill **Konfliktkompetenz** vor allen Dingen aus der Führungsrolle eines Managers, die in seinem Verantwortungsbereich auftretenden Konflikte selbst zu lösen oder zumindest eine selbständige, angemessene und zeitnahe Konfliktlösung der Beteiligten sicherzustellen. Da die Führungskraft einerseits qua ihrer Rolle und ihres Status in der Lage ist, Konflikte auch durch eine Entscheidung als Externer/Dritter zu "lösen", nach der sich die Streitparteien aufgrund der Sanktionsgewalt der Führungskraft richten müssen und die Führungskraft aber auf der anderen Seite auch als "neutraler" Moderator, Mediator und Coach für die Konfliktparteien auftreten kann - gehört Konfliktkompetenz als Soft Skill auch zum übergeordneten Kompetenzfeld Führungskompetenz

Konsignation

Unter Konsignation wird verstanden, daß die Vorräte so lange im Eigentum des Lieferanten (des Konsignanten) bleiben, bis entweder eine festgelegte Frist verstreicht oder der Kunde (der Konsignator) die Ware aus dem Konsignationslager abrufen. Häufig befindet sich das Konsignationslager räumlich separiert auf dem Werksgelände des Kunden. Zum Teil wird ein Dritter (zumeist eine Spedition) in eine Abwicklung über Konsignation integriert.

Anbieter und Abnehmer steuern die Konsignation über Liefer- und Feinabrufe. Die Partner erhalten Informationen für ihre Materialbeschaffung und Kapazitätsplanung. Jede Entnahme aus dem Konsignationslager wird automatisch registriert. Sie löst eine Verbrauchsmeldung aus und ist die Basis für eine Bezahlung im Sinne von **Payment-on-Production (POP)**: Für Payment-on-Production ist der Produktionsfortschritt ausschlaggebend. Bei diesem Verfahren wird eine Bezahlung erst eingeleitet, wenn das fertiggestellte Produkt in den Versand geht.

(Vgl. /6/: Werner, Hartmut: Supply Chain Management – Grundlagen, Strategien, Instrumente und Controlling. Gabler, Wiesbaden 2002)

Kontinuierliche Verbesserung (KVP)

(Continuous Improvement) Das Engagement, Produkte, Rahmenbedingungen am Arbeitsplatz und Firmenansehen Tag für Tag zu verbessern (siehe → KVP).

Kontinuierlicher Fließprozess

Während ursprünglich die Bandfertigung in der reinen fordianischen Massenproduktion der Endmontage vorbehalten blieb, geht das Toyota-Produktionssystem davon aus, dass die kontinuierliche Fließfertigung von Anfang an den ganzen Prozess bestimmen müsse und sich alles andere diesem Fließprozess unterzuordnen habe. Wesentliche Voraussetzungen dazu sind das (→) Just-in-Time-Prinzip, der schnelle Werkzeugwechsel (SMED), die Mehrprozesshandhabung, die lagerlose Produktion und letztlich das Nagara-System, um nur

einige zu nennen. Toyota bezeichnet den kontinuierlichen Fließprozess mit der Losgröße 1 als Nagareka.

Kooperation

Die Partner streben im Supply Chain Management nach der Nutzbarmachung von Verbundeffekten innerhalb der Versorgungs-, Entsorgungs- und Recyclingströme. Dabei richten sich die Kooperationsbestrebungen zunehmend globaler aus.

(Vgl. /6/: Werner, Hartmut: *Supply Chain Management – Grundlagen, Strategien, Instrumente und Controlling*. Gabler, Wiesbaden 2002)

Kopplung und Beschleunigung von Prozessabläufen

Eine systematische und visuell erlebbare Kopplung von (Teil-) Prozessen zu durchgängigen Prozessketten, in denen vereinbarte Kunden-/ Lieferantenbeziehungen anforderungsgerecht erfüllt werden, führt zu vereinfachten und zuverlässigen Prozessabläufen mit hoher Prozessleistung und damit zur Steigerung der Produktivität. Durchgängige Kopplung der Prozesse mit Kanban. Kanban ist ein wichtiges Werkzeug des Toyota-Produktionssystems, das dafür sorgt, dass nur das produziert wird, was der Kunde bestellt. Der Kunde zieht hierbei sein bestelltes Produkt aus dem Prozess (Gestaltungsansatz für Pull-Fertigung). Mit einer Kanban-Karte wird die Kunden-Information vom Ende der Prozesskette bis zum Anfang weitergereicht.

Kundenorientierung

Zumeist werden in einem Supply Chain Management die Aktivitäten erst dann eingeleitet, wenn ein konkreter Kundenbedarf vorliegt (Pullorientierung). Dadurch sollen Langsamdreher in den Regalen vermieden werden, die Kapital binden.

(Vgl. /6/: Werner, Hartmut: *Supply Chain Management – Grundlagen, Strategien, Instrumente und Controlling*. Gabler, Wiesbaden 2002)

Kuppelproduktion

Kuppelproduktion ist der (gewollte oder ungewollte) Anfall von Nebengütern während der Produktion. Beispiele sind

- die zwangsläufige Produktion von Benzin und Schweröl bei der Verarbeitung von Rohöl
- die Erzeugung von Kleie und Grieß bei der Herstellung von Mehl aus Getreide
- die Erzeugung von Strom und Wärme im Heizkraftwerk

Werden diese Nebengüter von dem Betrieb in einem anderen Prozess gebraucht, so können sachliche Bündelungseffekte entstehen. Oft werden die Nebengüter aber auch zur Weiterverarbeitung verkauft.

Durch die Erzeugung von wirtschaftlich verwertbaren Nebenprodukten kann man die Gesamtkosten der Hauptprodukte um die Erlöse der Nebenprodukte entlasten. Die Kosten pro Einheit (Stückkosten) werden durch eine *Kuppelkalkulation* ermittelt.

KVP

Die schrittweise und ständige Perfektionierung der Prozessabläufe. Der Begriff "Kaizen" kommt aus dem Japanischen (kai = ändern; zen = das Gute; wörtl. Verbesserung) und ist der Name eines japanischen Managementkonzeptes. Es beschreibt den Prozess einer "ständigen Verbesserung" (KVP), in dem alle Mitarbeiter und das gesamte Unternehmen einbezogen werden. Gemäß der Kaizen-Philosophie ist der Weg zum Erfolg nicht die einmalige oder sprunghafte Verbesserung durch Innovation, sondern die kontinuierliche und schrittweise Perfektionierung und Optimierung des Produktionsprozesses.

Mitarbeiter, die sich stark mit dem Unternehmen identifizieren tragen stetig zu einer Verbesserung der Produktion und damit verbunden auch zu einer besseren Marktposition bei. Daher kommt der Name *Kontinuierlicher Verbesserungsprozess (KVP)*, der in den westlichen Industrieländern für Kaizen verwendet wird. Unter anderem gehört vor allem das betriebliche Vorschlagswesen, eine auf die Mitarbeiter ausgerichtete Führung, die Prozessorientierung und die Einführung eines Qualitätsmanagements zu den Zielen von Kaizen.

Die Entstehung des Kaizen Konzeptes: In den 50er Jahren stand der Automobilhersteller Toyota vor einer wirtschaftlichen Krise demzufolge 15% der Mitarbeiter entlassen werden mussten. Nur durch große Zugeständnisse an die Gewerkschaft, wie den bleibenden Mitarbeitern eine lebenslange Beschäftigung zu garantieren, war diese Massenentlassung überhaupt möglich. An Ihre Mitarbeiter gebunden musste der Automobilhersteller diese ständig schulen und weiterbilden, da ein Austausch durch qualifiziertere, jüngere Mitarbeiter nicht möglich war. Die Geburtsstunde von Kaizen und Grundlage für den heutigen Standard, der japanischen Unternehmen trotz hoher Lohnkosten eine internationale Wettbewerbsfähigkeit sichert. Das Ziel der KAIZEN-Philosophie ist nicht die sprunghafte Verbesserung durch Innovation, sondern die schrittweise Perfektionierung (KVP).

Ziele: Kaizen verfolgt unterschiedliche Ziele. Natürlich ist die Gewinnoptimierung das letztendliche Ziel. Dies ist aber nur bei hoher Kundenzufriedenheit möglich. Um Kundenfreundlichkeit zu gewährleisten, stehen drei Faktoren im Vordergrund:

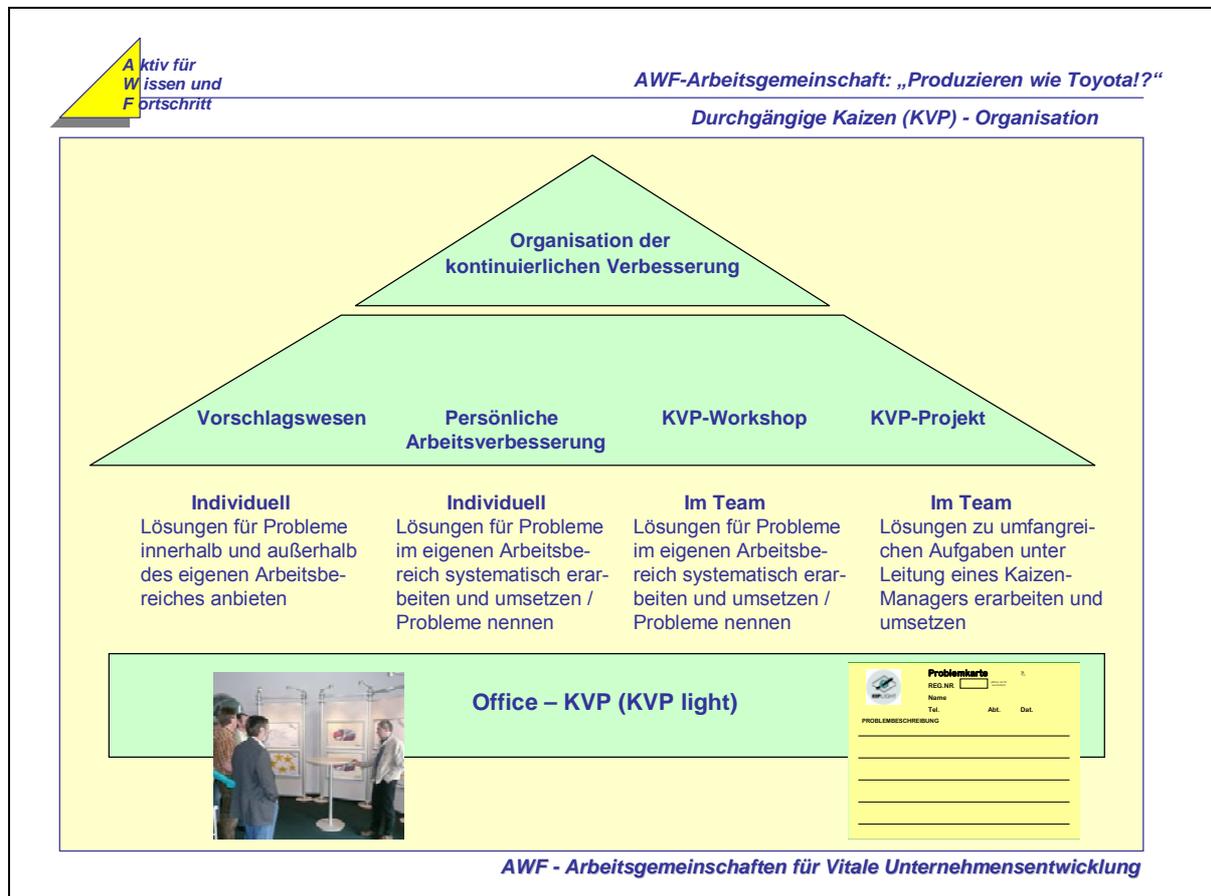
- Kostensenkung,
- Qualitätssicherung,
- Schnelligkeit (Zeiteffizienz).

Diese Ziele sind jedoch niemals 100 % zu erreichen, denn man geht immer davon aus, dass der gegenwärtige Zustand *der schlechteste* ist und man immer weiter an ihm arbeiten muss, um ihn zu verbessern. Hat man eine Verbesserung erreicht, so wird der neu gewonnene Zustand wiederum als der schlechteste definiert, der unbedingt verbessert werden muss. Des Weiteren sind Verbesserungen im Bereich der Mitarbeiter erwünscht. So soll die Zufriedenheit durch ständige Weiterbildung gewährleistet werden. Innerbetriebliche Hierarchien sind so zu gestalten, dass jeder Mitarbeiter nicht nur ein Mitspracherecht bei Veränderungen hat sondern regelrecht dazu aufgefordert wird.

Zielbereiche im Unternehmen: Beim Kaizen-Konzept ist es vorgesehen, dass alle Bereiche des Unternehmens betroffen sind. Es gilt also die stetige Verbesserung in *alle* Bereiche zu tragen, sprich: Management (Verwaltung), Absatz, Distribution, Produktion, Lager und Beschaffung. Die Begriffe KVP und Kaizen werden oft gleich gesetzt. Kaizen stammt aus dem Japanischen und heißt nichts anderes als ständige Verbesserung. Häufig wird Kaizen jedoch als Managementkonzept verstanden, das in umfassender Weise alle Bestrebungen zur Verbesserung betrieblicher Leistungsstandards unter dem begrifflichen Dach Kaizen zusammenfasst. Man spricht auch vom Kaizen-Schirm, unter dem die verschiedenen Methoden vereint sind. Allen Vorstellungen gemeinsam ist die Betonung des *prozesshaften Denkens*. Nur durch ständige Verbesserung aller Prozesse sind demnach Leistungssteigerungen möglich. Doch auch dies ist noch nicht einmal die halbe Miete: Um die volle Wirkung all der KVP - Konzepte und Tools zu ernten, braucht es eine *Kulturveränderung*. Die ist die eigentliche Herausforderung aller ernst gemeinten KVP Ansätze. Erfahrungswerte sind: 30% des Erfolgs in KVP Bemühungen sind den Tools und Methoden aber rund 70% der Veränderung der Unternehmenskultur und Führung geschuldet.

Man kann die KVP Ansätze als Teil eines umfassend verstandenen Qualitätsmanagements (QM) begreifen. Oder aber auch als aktiv gelebte Idee des "Lernenden Unternehmens". Ob als KVP bezeichnet oder als konsequent voran getriebener Prozess der dauerhaften Innovation von innen heraus praktiziert, ohne dies unter der offiziellen Bezeichnung KVP zu betreiben: Hat sich das Gedankengut von KVP erst als Teil des Arbeitsprozesses aller Mitar-

beiter etabliert, kommt die Entwicklung eines Unternehmens meist deutlich voran - es gibt in der Praxis beeindruckende Erfolge als Beleg dafür. Bei KVP geht es darum, bestehende Arbeitsabläufe im Sinne der Prozessoptimierung systematisch und ständig zu verbessern. Dies heißt für Mitarbeiter aller Ebenen eine große Herausforderung. Denn es bedeutet, den bestehenden Zustand immer wieder in Frage zu stellen, sich mit Erreichtem nie zufrieden zu geben.



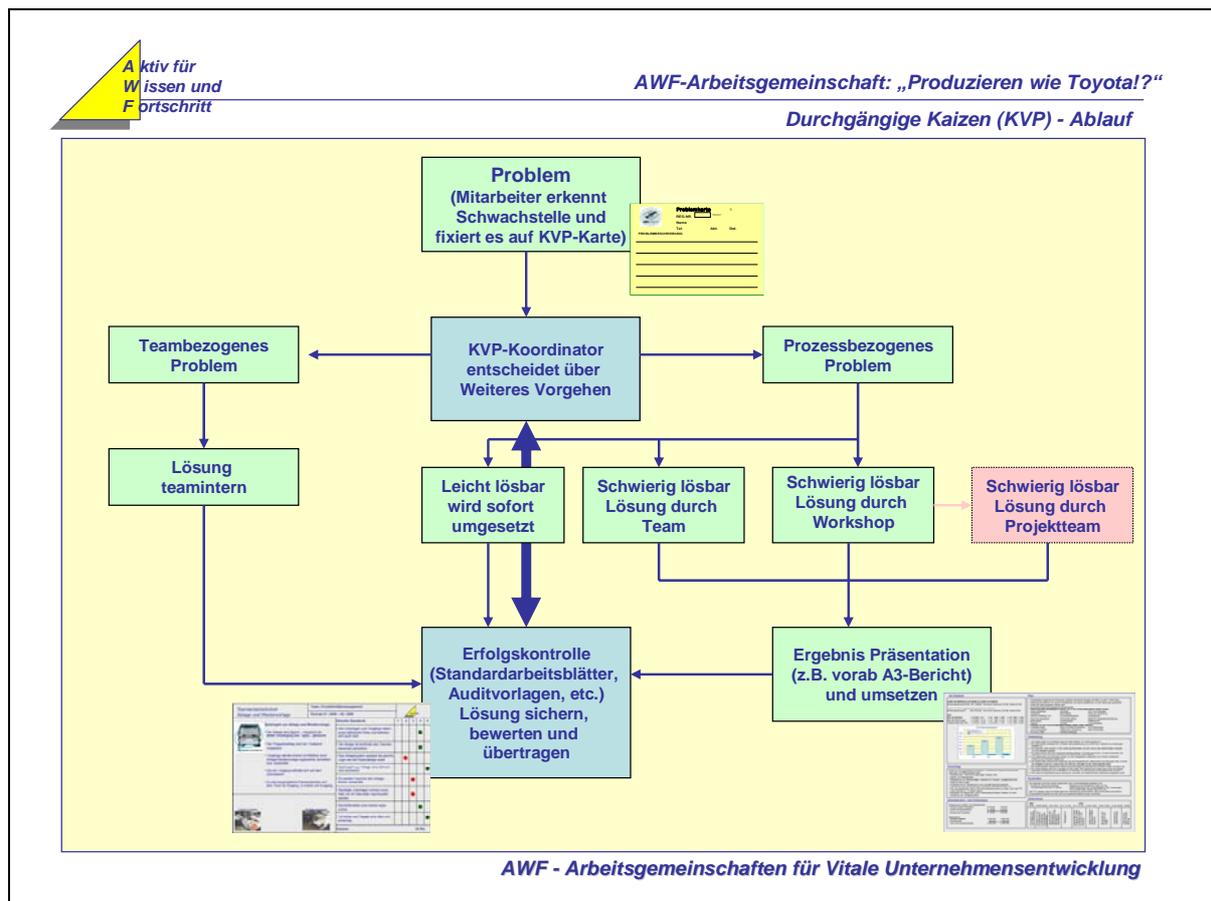
Beispiel einer KVP-Organisation

Ziel ist es dabei nicht nur, Ideen zu finden. Vielmehr geht es darum, diese schnellstmöglich umzusetzen. Nur so kann das übergeordnete Ziel aller KVP-Bemühungen erreicht werden:

- Steigerung der Wettbewerbsfähigkeit des Unternehmens
- Erfolgssicherung für die Zukunft
- Sicherung der Arbeitsplätze

KVP

- ist das nie endende Bemühen, am eigenen Arbeitsplatz durch ständige Verbesserungen auch in kleinsten Schritten zum Erfolg des Unternehmens und damit zur Sicherung des eigenen Arbeitsplatzes beizutragen.
- bedeutet die ständige Verbesserung der eigenen Arbeit im individuellen Arbeitsbereich des Einzelnen wie der Gruppe. Methodisch unterstützt wird die Durchführung von KVP vorwiegend im Rahmen der Gruppe. KVP erfährt in der Durchführung durch Gruppen erst den eigentlichen Gewinn.
- erfolgt in der Produktion, wo KVP zuerst weite Verbreitung fand, sowie in administrativen und kaufmännischen Bereichen.



Beispiel eines durchgängigen KVP-Ablaufes

Kennzeichnend sind diese KVP - Merkmale:

- KVP schließt alle Mitarbeiter in die Problemlösung wie in die Verantwortung ein. Vielfach neu ist die Einbeziehung der Mitarbeiter/innen auf der bisher rein ausführenden Ebene.
- KVP setzt auf kleine aber stetige Schritte und kann mit geringem finanziellen Aufwand verwirklicht werden.
- KVP soll Arbeitsabläufe, Methoden, Prozesse, Arbeitsumgebung, Qualität von Produkten und Dienstleistungen ständig verbessern sowie Verschwendung aller Art verringern.
- Zur Bearbeitung der erwarteten Verbesserungen haben die Mitarbeiter entsprechenden Freiraum.
- Um erfolgreich sein zu können erhalten die Mitarbeiter in der Regel intensive Schulungen zur Förderung der Methoden- und Sozialkompetenz. Dies gilt auch für die Vorgesetzten.

Warum KVP? (Fragmente aus Aussagen deutscher Unternehmen unterschiedlicher Branchen zu KVP)

- Verbesserung der Produktivität.
- Die Ideen unserer Mitarbeiter bringen uns weiter!
- Steigerung der Wettbewerbsfähigkeit.
- Nur wer seinen Leistungsstandard ständig entwickelt, kommt voran.
- Standort- und Beschäftigungssicherung.
- Wir müssen schneller, flexibler, kostengünstiger werden.
- Verbesserung der betrieblichen Abläufe.
- KVP führt zu mehr Zufriedenheit, Erfüllung und Mitgestaltung am Arbeitsplatz.

- Alle Mitarbeiter an der Verantwortung für die Zukunft teilhaben lassen.
- Denken und Tun am Arbeitsplatz durch KVP wieder zusammenführen.
- Pflicht aller Mitarbeiter und damit auch der Führung, am eigenen Arbeitsplatz das Beste zu erreichen.
- Um Top-Qualität zu erreichen und alle unsere Anstrengungen darauf auszurichten, unsere Kunden - interne wie externe - zufrieden zu stellen
- Einfach besser durch neues Denken - und neues Handeln!

Ziele des KVP

- Verschwendung vermeiden (die 8 Formen der Verschwendung)
- Störungen verringern
- Nullfehlerziele
- Qualität verbessern
- Ausschuss verringern
- Schwachstellen beseitigen
- unnötige Arbeiten eliminieren
- Kundenzufriedenheit verbessern
- Arbeitsmethoden weiterentwickeln
- Kosten verringern

Formen der Durchführung von KVP - Experten-KVP und Mitarbeiter-KVP

Die KVP Ansätze unterscheiden sich in die hier beschriebenen zwei grundlegenden Arten:

- Experten-. Impuls oder Betriebs-KVP
- Mitarbeiter-KVP

Experten-, Impuls- oder Betriebs-KVP:

- grundlegende Überprüfung und Verbesserung aller Prozesse im Betrieb,
- durchgeführt von Führungskräften und Fachpersonal,
- Durchführung zu bestimmtem Anlass,
- Ziel: "große" Wirkung.

Impuls-KVP ist ein Expertenansatz (deshalb manchmal auch als Experten-KVP bezeichnet) mit dem Ziel, grundsätzliche Verbesserungen der Geschäftsprozesse zu erzielen. Es geht zum Beispiel um die Neuausrichtung eines Betriebes in Prozessen, Fertigungs-Layout, Zusammenspiel der Fertigung mit Planung, Steuerung, Zeichnungswesen und Qualitätssicherung etc. Lösungen können u. a. ein integratives Prozessmanagement, die Gliederung der Fertigung in Fertigungsbereiche und autonome oder teilautonome Teams sein. Meist sieht ein Betrieb hinterher völlig anders aus - KVP in diesem Sinne wirkt dann u.U. nicht "kontinuierlich" sondern radikal. Bei diesem Ansatz arbeiten betriebliche "Experten" (Meister, Fertigungsleiter, Stabsmitarbeiter) an Verbesserungen. Der Ansatz sollte zeitlich begrenzt aber immer wiederkehrend erfolgen, um Schwachstellen grundlegender Art zu eliminieren. Dabei ist darauf zu achten, dass Mitarbeiter-KVP nicht beeinträchtigt wird.

Für KVP als Expertenansatz gibt es folgende wichtige Handlungsfelder

- Standardisierung
- Ordnung und Sauberkeit (die 5 A´s)
- Vermeidung von Verschwendung.

Standardisierung: Um Personal und betriebliche Mittel wie Maschinen und Anlagen, Informationen und Material effizient einsetzen zu können, muss jedes Unternehmen Standards schaffen. Damit werden verlässliche und nachvollziehbare Grundlagen für die betriebliche Planung und die Leistungserbringung geschaffen. Nur so sind Qualitätsstandards erreichbar und die dem Kunden zugesagte Leistung auf der Basis eigener Prozessbeherrschung auch einlösbar. Jeder Mitarbeiter muss an seinem Arbeitsplatz dafür sorgen, dass vereinbarte Standards erreicht und eingehalten werden. Nicht beherrschte Prozesse und Störungen

müssen dazu führen, dass Abhilfe geschaffen wird und Lösungen gesucht werden. Die Lösungsansätze sind so zu wählen, dass sie sich zur Einführung als Standard eignen.

Wenn neue Prozesse eingeführt werden, so ist entschieden daran zu arbeiten, Prozesssicherheit zu erzielen und dafür Standards zu definieren und diese zu vermitteln. Die Erreichung und Einhaltung vorgegebener Standards muß ein Hauptaugenmerk der Arbeitsverrichtung der Mitarbeiter wie der Dienstaufsicht der Vorgesetzten darstellen. Abweichungen von Standards sind auf ihre Ursache hin zu untersuchen. Das Erreichen des Standards bzw. die Definition eines neuen Standards ist unverzüglich anzustreben.

Ordnung und Sauberkeit - die 5 A's: Produktionsleistung und das Prinzip von Ordnung und Sauberkeit hängen miteinander zusammen. Alle Erfahrung belegt dies. Belächelt wird dies in der Regel nur von Menschen, die sich mit dem Begriff Disziplin schwer tun - und der ist Voraussetzung jeder Leistung. Produktionsleistung und das Prinzip von Ordnung und Sauberkeit hängen miteinander zusammen. Alle Erfahrung belegt dies. Belächelt wird dies in der Regel nur von Menschen, die sich mit dem Begriff Disziplin schwer tun - und der ist Voraussetzung jeder Leistung.

Verschwendung: KVP will konsequent alle Faktoren eliminieren, die als Verschwendung das Ergebnis schmälern.

Mitarbeiter-KVP:

- ständige Verbesserungen durch alle Mitarbeiter
- durchgeführt am eigenen Arbeitsplatz
- Ziel: "kleine und kleinste" Verbesserungen
- Durchführung als Teil der täglichen Arbeitsaufgabe

Ansatzpunkte für Mitarbeiter-KVP: Mitarbeiter KVP bezieht die Ideen der Mitarbeiter ein. Dahinter steht die Überlegung, dass viele kleine und kleinste Verbesserungen am Arbeitsplatz in ihrer Wirkung auf Dauer eine deutliche Steigerung der Leistungsfähigkeit der Organisation bewirken. Dabei geht es z.B. um Ordnung und Sauberkeit, Verringerung von Störungen, Ideen zu Vorrichtungen, die die Arbeit erleichtern aber auch um Verbesserungen im Arbeitsablauf, Vermeidung von Ausschuss usw. Im Grunde ist kein Thema ein Tabu, das die Effizienz steigern und Verschwendung vermeiden hilft. Sie erhalten umfassende Unterstützung bei der Einführung des Konzepts, der Schulung von Mitarbeitern und Führungskräften sowie gegebenenfalls bei der Integration ins betriebliche Vorschlagswesen.

Für KVP gibt es in der Umsetzung unterschiedliche Konzepte, die auf die spezifische Situation des jeweiligen Unternehmens hin entwickelt werden müssen. KVP bedeutet in jedem Fall jedoch auch ein Umdenken der Führungskräfte. Ohne einen Kulturwandel ist daher KVP nicht zu realisieren. Es geht darum, Verantwortung an die Mitarbeiter und an Teams zu übertragen und diese bei ihrem Bemühen um Verbesserungen konsequent zu unterstützen. In der Regel bedeutet KVP auch einen Übergang zu teamorientierter Arbeitsweise - bzw. auch umgekehrt: Wo Gruppen- und Teamarbeit eingeführt wird, kommt man an KVP nicht vorbei. Und die Einführung von KVP erfordert stets auch systematische Teamentwicklung.

Voraussetzungen für die Einführung und Stabilisierung von KVP: Die Einführung von KVP ist an einige Bedingungen geknüpft, die erfüllt sein sollten, wenn man mit KVP im Unternehmen beginnen möchte. Die Einführung sollte als Prozess erfolgen, der systematisch geplant und regelmäßig ausgewertet wird. Hier einige Punkte, die beachtet werden sollten:

- Das gesamte Management sollte sich zu KVP bekennen und die Mitarbeiter bei der Durchführung uneingeschränkt unterstützen.
- KVP erfordert in aller Regel einen Kulturwandel. Soll der Prozess von Dauer sein, müssen Denken und Handeln auf allen Hierarchieebenen auf partizipative Management-

prozesse ausgerichtet sein. KVP nur als Instrument zur Ideengewinnung und –ab-schöpfung an der Basis zu implementieren führt mittelfristig zum Scheitern.

- KVP ist am wirkungsvollsten, wenn eine Verbindung zu übergreifenden Zielen geschaffen wird. Kennzahlen stellen für KVP wichtige Ausgangsparameter dar.
- Kennzahlen sollten für die Formulierung von Zielen für Gruppen und einzelne Mitarbeiter genutzt werden.
- KVP muss Bestandteil der Arbeitsaufgabe sein. Wo keine flächendeckende Beteiligung erfolgt, sollte über ein Rotationsprinzip eine Beteiligung für alle Mitarbeiter ermöglicht werden.
- Die Beteiligung am KVP in einer Gruppe sollte grundsätzlich freiwillig sein. Es ist aber möglich, die Mitwirkung an betrieblichen Verbesserungen einzufordern.
- Es muss die Bereitschaft und die Möglichkeit geschaffen werden, KVP-Vorschläge schnell umzusetzen.
- Fortschritte und Erfolge sollten regelmäßig verfolgt und in geeigneter Form sichtbar gemacht werden. Dazu eignen sich große Tafeln, direkt an Maschinen oder an einer zentralen Stelle, oder auch Stellwände. Es kann dabei durchaus ein fairer(!) Wettbewerb zwischen den Gruppen entstehen. Dieser sollte aber nicht durch das Management geschürt werden.
- KVP sollte nicht in einer Phase beginnen, wo ein Arbeitsplatzabbau bevorsteht.
- Es ist sinnvoll, wenn die Unternehmensleitung eine Zusage dahingehend macht, dass mit KVP direkt kein Abbau von Arbeitsplätzen verbunden sein soll. Gegebenenfalls sollten durch KVP Verbesserungen und Produktivitätssteigerungen frei werdende Mitarbeiter in andere Bereiche versetzt oder für andere Aufgaben qualifiziert werden.

KVP kann als umfassendes Vorhaben zur Weiterentwicklung des ganzen Unternehmens oder aber als Initiative zur Gewinnung von Verbesserungsideen an der Basis verstanden werden. Welchen Ansatz man auch wählt, gilt es doch in jedem Fall ein paar wichtige Faktoren im Auge zu haben, will man Erfolg haben. Die hier genannten Punkte haben sich in der Praxis als Fallstricke in Unternehmen erwiesen, die nach gescheiterten Bemühungen der Einführung von KVP Unterstützung bei einem Rettungsversuch suchten.

- **Die Kultur:** KVP mal einfach einzuführen und ein paar Methoden der Problemlösung zu trainieren ist bei weitem nicht genug. Kultur und Führungsverhalten müssen dem partizipativen Grundansatz von KVP entsprechen. Hier gilt es auf Denken und Verhalten der Führungskräfte wie der Mitarbeiter Einfluss zu nehmen. Manchmal muss im Zuge der Einführung von KVP ein neuer Geist ins Unternehmen getragen werden, der Umdenken auf allen Ebenen erfordert. Die Kultur ist ein ganz wesentlicher Schlüssel für den Erfolg von KVP!
- **Das Konzept:** KVP benötigt einen stabilen Rahmen in Form eines kurz und verständlich gefassten schriftlich fixierten Konzepts, damit für alle Beteiligten Sicherheit entsteht. Einfach mal los legen ist riskant. Unterschiedliche Interpretationen von Rollen und Vorgehensweisen führen zwangsläufig zu Irritation und Mißerfolgserfahrungen, die KVP im Unternehmen unterminieren. Das Konzept einfach aus Büchern oder von anderen Unternehmen zu übernehmen ist ein weiterer Fehler. KVP muss genau zum Unternehmen passen, daher ist die gemeinsame firmenspezifische Konzeptentwicklung wichtig. Daran sollten aber bereits von Anfang an ausgewählte Mitarbeiter wie auch der Betriebsrat mitwirken - ein nur vom Management verordnetes Konzept ist stets ein Nachteil.
- **Die Führung:** Die Führungskräfte müssen das KVP - Konzept verstehen. Und sie müssen in ihrer Führungsrolle gefordert und unterstützt werden, KVP zum Erfolg zu verhelfen. Dies erfordert parallel zur Einführung von KVP einen begleiteten Prozess des Lernens v. a. für die Führungskräfte an der Basis.
- **Die Schulung:** Teammoderatoren, gelegentlich auch die Teams selbst, benötigen umfangreiches Training in der Anwendung einfacher KVP - Methoden zur Problemlösung wie in der Steuerung von Problemlösungsprozessen in Gruppen. Es genügt nicht,

einfach auf eine sich selbst entwickelnde Diskussionskultur zu setzen, indem man einige Mitarbeiter auffordert, für Probleme Lösungsideen zu entwickeln.

- **Die Durchgängigkeit:** Die partizipative Suche nach Verbesserungen an der Basis muss ihre Entsprechung finden in einem integrativen Führungskonzept, das auch im Management teamorientierte Führung, gemeinsame Problemlösung und die gemeinsame Gestaltung der Zukunft zum Standard macht. Die Kerze, die von beiden Seiten brennt, bringt die größte Wirkung. Führungskräfte, die sich selbst in Prozesse der Weiterentwicklung des Unternehmens systematisch eingebunden erleben, entwickeln auch die für KVP erforderliche Führungshaltung eher.
- **Die Freiwilligkeit:** Die einen setzen auf Freiwilligkeit bei der Mitwirkung an KVP, wie es von manchen Fürsprechern gefordert wird, und sind enttäuscht von der geringen Resonanz der Mitarbeiter. Andere verlangen die Mitwirkung der Mitarbeiter und sind ebenfalls unzufrieden. Tatsächlich kann man Kreativität bei der Suche nach Verbesserungen nicht erzwingen. Meint man die Mitgestaltung der Mitarbeiter bei der Weiterentwicklung des Unternehmens jedoch wirklich ernst und greift Vorschläge von der Basis ernsthaft auf -was nicht immer deren Verwirklichung bedeuten muss- so kann man ohne weiteres verlangen, dass sich Mitarbeiter in Verbesserungsteams engagieren. Und die Mitwirkung an Verbesserungen kann so sogar zu einem Kriterium der Leistungsbeurteilung werden. Sind Mitarbeiter dagegen nicht zur Mitwirkung bereit, so liegen die Ursachen häufig in schlechter Führung oder mangelnder Methodenkenntnis.
- **Die Honorierung:** Ob für KVP-Vorschläge eine finanzielle Honorierung erfolgen oder gar teamorientierte Vergütung vorgesehen werden sollte, muss man abwägen. Einerseits sollte im Zuge stärker leistungsorientierter Vergütungssysteme auch ein Rückfluss für Nutzen stiftende innovative Ideen der Mitarbeiter erfolgen. Andererseits führt dies Mitarbeiterteams gelegentlich zur Konzentration auf die Suche nach "großen" Lösungen, die eine hohe finanzielle Belohnung sichern würden. Im Mittelstand ist oft die Haltung vertreten, dass die Suche nach Verbesserungen zur originären Arbeitsaufgabe des Mitarbeiters gehört und letztlich der damit verbundene Vorteil für die Firma den Arbeitsplatz mit sichern hilft. Auch wenn man keine finanzielle Vergütung vorsieht, so gehört zumindest ein hohes Maß von Aufmerksamkeit und Anerkennung für die Bemühungen der Mitarbeiter um Verbesserungen zum unabdingbaren Muss, soll KVP im Unternehmen lebendig bleiben.

(Vgl. www.jp-consulting.de)

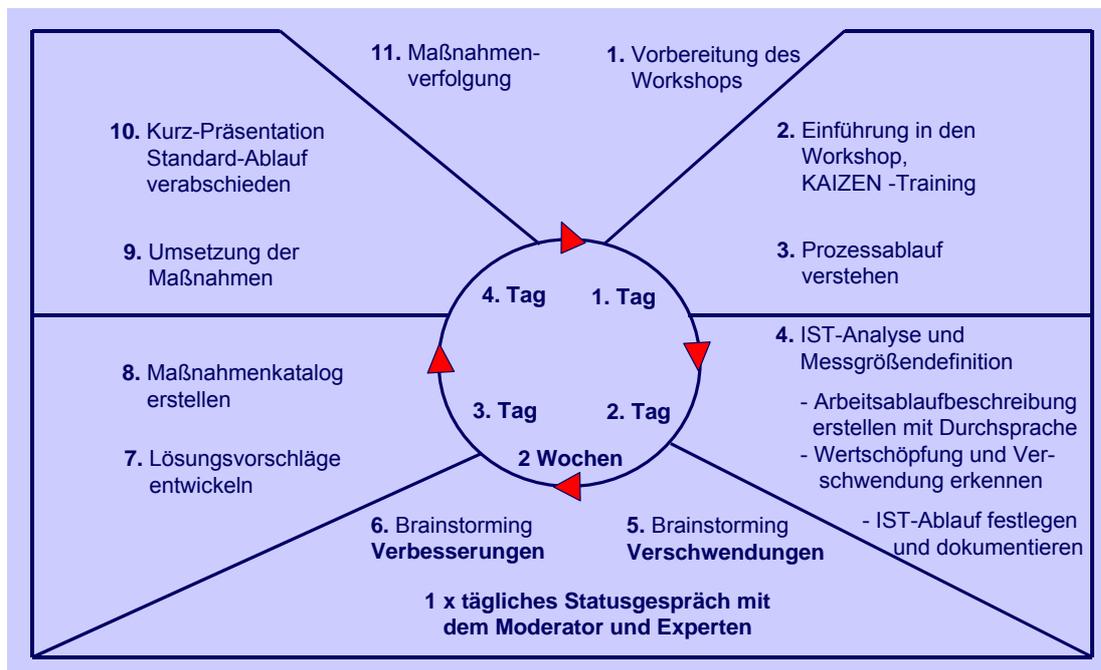
KVP-Workshops

Bei dem KVP-Workshops handelt es sich um systematische, strukturierte und gemeinsame Arbeit von Mitarbeitern verschiedener Bereiche an einem Verbesserungsthema mit dem Ziel, Verschwendung zu erkennen und diese durch einfache, kurzfristig realisierbare Lösungen zu beseitigen (AWF AG „KVP“).

KVP-Arbeit ist die ständige Verbesserung der Produkte und Prozesse. Durch und mit dieser Arbeit steigern wir die Wettbewerbsfähigkeit (Stichwort: Exzellente Marktstellung) und die Profitabilität (Stichwort: Erhöhung Deckungsbeitrag), erlernen immer neue Fähigkeiten (Stichwort: Multi-Skills) und erwerben neues Know-how (Stichwort: Beherrschte Prozesse). KVP-Arbeit dient der Performanceverbesserung und ist integrierter Bestandteil unserer täglichen Arbeit und unseres Verhaltens. KVP-Arbeit ist immer zielgerichtet und unterstützt die Erfüllung vereinbarter Unternehmens-, Bereichs-, Team- oder Prozessziele. Die Formel lautet: *Lasst uns das was wir machen immer besser, schneller und kostengünstiger machen!* Die Motivation dazu lautet: Der jetzige IST-Zustand ist immer der „Schlechteste“! Ein grundlegendes Prinzip der KVP-Arbeit ist, dass sie direkt „am Ort des Geschehens“, also im Arbeitsprozess am Arbeitsplatz geschieht und - wo immer möglich - die Verbesserungen von den dort tätigen Mitarbeitern auch selbst umgesetzt werden.

Der kontinuierliche Verbesserungsprozess ist eine Weiterentwicklung der (→) Unternehmenskultur zur Bewußtseinsveränderung bei Führungskräften und Mitarbeitern in allen

Ebenen und Bereichen des Unternehmens mit dem Ziel der kontinuierlichen Verbesserung aller Produkte, Prozesse und Kooperationsbeziehungen (AWF-Arbeitskreis „KVP“).



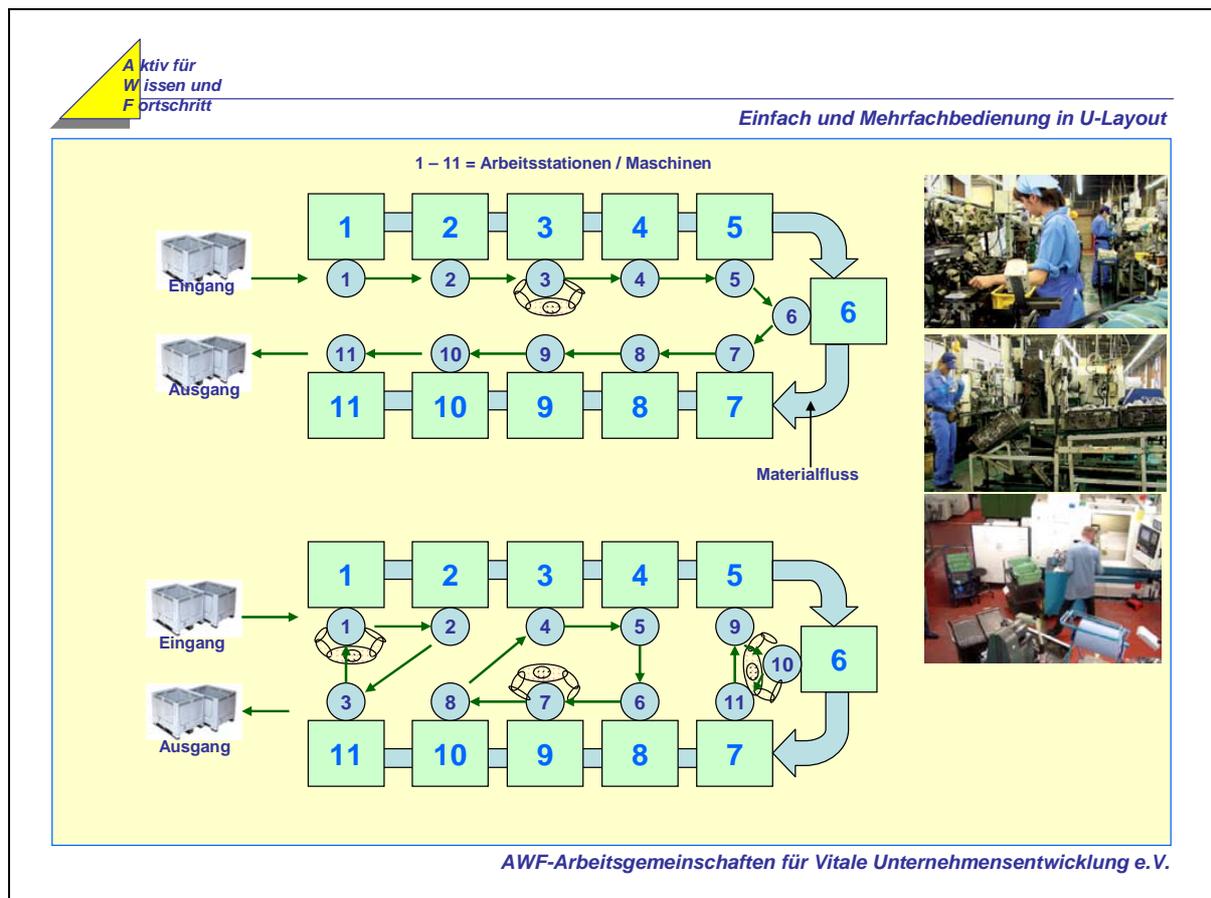
Prinzipdarstellung zu KVP-Workshops (Quelle: Pankus Development Deutschland GmbH)

Wurzeln von KVP sind die Prinzipien des **Continuous Improvement Process** (CIP): Konzentration auf die Prozesse, in denen Güter oder Leistungen entwickelt und produziert werden. Systematische Feststellung von Abweichungen, Differenzen, Unregelmäßigkeiten oder Fehlern in diesen Prozessen, Suche nach Ideen zur Beseitigung der festgestellten Differenzen in formalisierten Problemlöse-Sequenzen („Plan-do-check-act-cycle“ → PDCA-Kreis), in denen Probleme identifiziert, Ursachen analysiert sowie Lösungen entwickelt und getestet werden. Verpflichtung zur Idee der ständigen Verbesserung, die damit zu einem Element unternehmerischen Handelns wird.



Layout in U-Form

Kompakte Form der Betriebsmittelanordnung. Alle Arbeitsstationen werden auf einer zusammenhängenden Fläche konzentriert und in Reihenfolge der Bearbeitungsschritte U-förmig angeordnet. Diese Form der Anordnung begünstigt den sparsamen Personaleinsatz. Ziel ist die produktspezifische durchgängige Verknüpfung.



Hinweis: Die durchgängige Verknüpfung bedingt Einzelstückfluss. Um diesen zuverlässig gewährleisten zu können, sollten Ein- und Ausgang der Linie vom gleichen Mitarbeiter betreut werden. So kommt immer nur dann ein neues Werkstück in die Linie, wenn ein fertiges die Linie verlassen hat.

(Vgl. Carsten Klages. *Glossar zur synchronen Produktion – Version 1.7*)

Lean-Production

Lean Production ist ein von John F. Krafcik geprägter Begriff für die Toyota-Produktionsmethode. Krafcik war als Mitarbeiter des MIT (Massachusetts Institute of Technology) für die Entwicklung der statistischen Grundlagen und die Erfassung und Auswertung der Produktions- und Umfelddaten der in die Studie »The Machine that Changed the World« (Die zweite

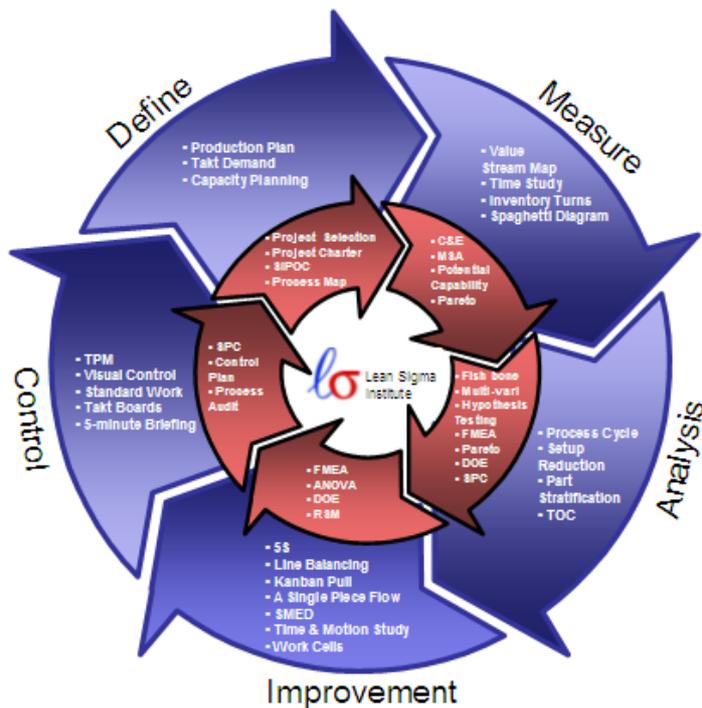
Revolution in der Automobilindustrie) veröffentlichten weltweiten Analyse der Produktionsmethoden der Fahrzeugindustrie verantwortlich. Lean-Production lässt sich mit schlanker aber auch magerer Produktion übersetzen, wobei nicht nur die Fertigung selbst, sondern - entsprechend der weit umfassenderen Definition von Produktion im amerikanischen Denkraum auch das gesamte Umfeld von der ersten Idee eines Produktes bis hin zu dessen endgültigem Auslaufen (Produktplanung) mit Produktentwicklung, Planung, Konstruktion und natürlich Produktion selbst, aber auch Zulieferstrategie und Verkaufs- und Marketingkonzept darunter zu verstehen ist. Lean-Production optimiert die Aktivitäten aller Beteiligten - seien es Manager, Mitarbeiter oder Zulieferer - im Hinblick auf das allen gemeinsame Ziel: den zufriedenen Kunden, der in Japan nicht nur mit einem König, sondern - ganz ohne Blasphemie - mit Gott verglichen wird.

Lean Six Sigma

Lean Six Sigma ist ein Konzept zur Verbesserung finanzieller Resultate bei gleichzeitiger Erhöhung der Kundenzufriedenheit. Es basiert auf einem Verständnis der Kundenanforderungen, einer disziplinierten Anwendung von Daten und Fakten, sowie der konsequenten Umsetzung, Verbesserung und Design von Geschäftsprozessen und Produkten auf der Grundlage von Kundenanforderungen. Verschiedene Unternehmungen wenden es erfolgreich an und erzielen signifikante Resultate.

Unternehmungen stehen kontinuierlich vor der Herausforderung bessere Resultate (Erhöhung des Umsatzes, Profite, Reduzierung der Risiken, usw.) zu erzielen und gleichzeitig die Kundenzufriedenheit zu erhöhen. Beide Maxime scheinen in einem Widerspruch zu sein, denn wird das eine erhöht, so reduziert sich nach dem allgemeinen Verständnis das andere. Verschiedene Unternehmungen haben sich intensiv mit diesem Dilemma beschäftigt und systematisch nach neuen Theorien und Praktiken gesucht, welche die Gesamtkosten für Produkte- und Servicekosten, respektive Qualitätsmängel drastisch reduzieren. In den letzten Jahren sticht ein neues Qualitäts- und Geschäftsverbesserungssystem immer wieder hervor: Six Sigma. Immer mehr Unternehmungen aus der Produktions- und Dienstleistungsbranche lernen das flexible und resultatbezogene Six Sigma System kennen, wenden es an und beweisen, dass es tatsächlich möglich ist, bessere finanziellen Resultate zu erreichen und gleichzeitig die Kundenzufriedenheit zu erhöhen. Im deutschsprachigen Raum gelten namhafte Unternehmungen wie ABB und Siemens als Six-Sigma-Vorreiter.

Evolution von Lean Six Sigma: Das Lean Six Sigma Konzept entstand vor über 20 Jahren bei Motorola. Dabei hatte Motorola schon den Malcom Baldrige National Quality Award (ähnliches Konzept wie (→) EFQM in Europa) gewonnen, wollte aber noch bessere Resultate erzielen. Nach der Erprobung der Konzepte und Werkzeuge im Bereich Produktentwicklung und Fertigung, entschied man sich Lean Six Sigma auch weiteren Unternehmungen zugänglich zu machen. In den 90iger Jahren hatte der CEO von General Electric, Jack Welch, von diesem Konzept gehört und derart perfektioniert, dass es für sämtliche GE Firmen umgesetzt werden konnte. Die Resultate waren so beachtlich, dass viele Firmen Ende der 90iger Jahren beschlossen, Lean Six Sigma anzuwenden. In der Zwischenzeit gibt es in USA keine Branche mehr, die Lean Six Sigma nicht in der einen oder anderen Form anwendet. Schätzungen in USA gehen davon aus, dass von den Top 500 Unternehmungen 200 entweder Lean Six Sigma schon anwenden oder im Begriffe sind es einzuführen. Lean Six Sigma wird in der Zwischenzeit nebst der herstellenden Industrie und im Finanzbereich auch im Gesundheitswesen und in der Öffentlichen Verwaltung erfolgreich angewendet. In Europa haben es dutzende von Firmen aus den verschiedensten Branchen eingeführt.



(Quelle: www.sixsigma institute.com)

Lean Six Sigma: Begriffe und Philosophie: Der Begriff „Six Sigma“ besteht aus zwei Teilen. „Sigma“ stammt vom griechischen Buchstaben σ und repräsentiert in der Statistik die Standardabweichung, ist also ein Indikator für die Streuung. Lean Six Sigma – also 6 Sigma - als statisches Konzept, misst z.B. den Prozess-Output im Sinne von Fehlern und besagt, dass für eine Million Fehlermöglichkeiten, 3.4 Fehler existieren. Fehler ist dabei das, was nicht den Anforderungen der Kunden entspricht. Eine Firma die z.B. mit Prozessfähigkeiten von 4 Sigma arbeitet produziert 6'807 Fehler pro Million Fehlermöglichkeiten, in anderen Worten 99% der Resultate sind gut. Wendet man die statistischen Konzepte nun auf die Geschäftswelt an, so arbeiten die meisten Unternehmen im Bereich 3 bis 4 Sigma. Übersetzt man nun diese Werte in Kosten, so operieren diese Unternehmen mit Qualitätskosten im Bereich von 15% bis 40% des Umsatzes. Somit können Firmen, die einen höheren Sigma Wert haben (also weniger Fehler vom Kunden her betrachtet), nicht nur die Kundenzufriedenheit erhöhen, sondern gleichzeitig die Rentabilität erhöhen.

Lean Six Sigma meint im Allgemeinen die Prozessfähigkeit, die Philosophie „fehlerfrei“ Produkte, Dienstleistungen durch „fehlerfreie“ Prozesse zu liefern, sowie das Lean Six Sigma System. Der Begriff „Lean“ (bedeutet „Schlank“) lehnt sich an den Gedanken, dass Verschwendungen jeglicher Art zu reduzieren oder gar zu eliminieren sind. Dabei stehen verschiedene Werkzeuge und Konzepte zur Auswahl, um die Prozesse „wertvoller und schlanker“ zu machen. Die Kombination von Six Sigma und Lean ermöglicht Produkte und Prozesse genauer, schneller und günstiger zu produzieren und umzusetzen.

Lean Six Sigma ist ein sehr umfängliches und anpassungsfähiges System, dass das Ziel hat, gleichzeitig die Kundenzufriedenheit und die Rentabilität zu steigern, also die Geschäftserfolge zu optimieren. Wesentliche Faktoren sind dabei:

- Tiefes Verständnis der Kundenwünsche und –bedürfnisse;
- Disziplinierte Anwendung von Daten und Fakten mit Hilfe von statistischen Analysen;
- Konsequente Umsetzung, Verbesserung und Design von Geschäftsprozessen und Produkten auf der Basis von Kundenanforderungen.

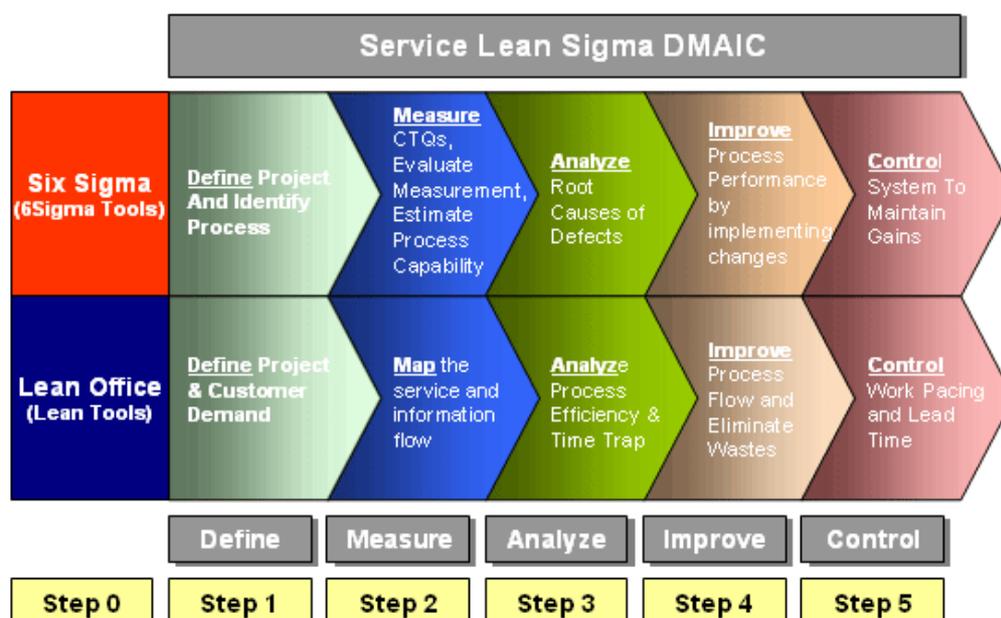
Als integratives Managementinstrumentarium und Gesamtsystem beinhaltet es drei wichtige Elemente:

- Business-Prozess-Management,
- Produkte- und Prozessverbesserungssystem sowie
- Produkte und Prozess-Design.

Das Business-Prozess-Management basiert auf sechs Säulen. Nach dem Erfassen der Kundenwünsche und der Steuerung der internen Prozesse werden Kundenwünsche und Output der Prozesse stetig gemessen. Wird festgestellt, dass der Kunde nicht das bekommt, was er sich wünscht, so leitet der Prozessverantwortliche, in Übereinstimmung mit der Unternehmensleitung, entweder ein systematisches Produkt- /Prozessverbesserungsprojekt oder gar ein Produkt- /Prozessdesignprojekt ein. Kundenverständnis (Wer sind sie, was möchten sie und was sind die wichtigsten Messgrößen vom Kunden aus betrachtet?):

- Prozessverständnis (Wie sehen die internen Prozesse aus und wie werden sie analysiert?)
- Messsystem (Wie werden die Unternehmensdaten gemessen und angezeigt?)
- Rollen und Verantwortungen (Wie werden Prozessdaten genutzt und wer ist für was verantwortlich?)
- Prozess-Überprüfung (Wie werden Prozesse gesteuert und wie werden sie überarbeitet?)
- Integration und Ausrichtung mit Unternehmenszielen (Wie werden alle erwähnten Aktivitäten mit den Unternehmenszielen und der Organisation integriert und optimiert?)

Produkte- / Prozessverbesserungsprojekte werden in fünf Phasen DMAIC (Define, Measure, Analyze, Improve und Control) aufgeteilt und systematisch durchgearbeitet. Dabei werden dutzende von Werkzeugen aus den verschiedenen Disziplinen wie Qualität, Statistik, Personalmanagement, Change Management, Team Arbeit usw. abgestimmt angewendet und der Prozess so optimiert, dass er das liefert, was der Kunde wünscht. DMAIC ist das eigentliche Herz der kontinuierlichen Verbesserung.



(Quelle: www.sixsigma institute.com)

Produkte-/Prozessdesignprojekte werden dann gestartet, wenn das Produkt / der Prozess nicht existent bzw. nicht mehr leistungsfähig ist. Ähnlich wie bei den Verbesserungsprojekten, werden hier auch fünf Phasen DMADV (Define, Measure, Analyze, Define und Verify) durchlaufen. Die Werkzeuge werden dabei mittels Modell- und Kreativitätstechniken ergänzt. Die Vorteile von Six Sigma liegen in der Integration der drei Elemente in das Gesamtsystem. So verschafft sich ein Unternehmen mit dem Business-Prozess-Management eine ausgezeichnete Übersicht über die Kunden. Es findet ein systematischer Abgleich mit den Unternehmenszielen sowie den existierenden internen Prozessen statt. Sobald das Unternehmen Differenzen zwischen Kundenwünschen, Unternehmenszielen und Firmen-Output bemerkt, wird ein DMAIC- oder ein DMADV-Projekt gestartet. Konsequenterweise angewendet, orientiert sich so das Unternehmen stets an den Kunden und den Unternehmenszielen und optimiert regelmäßig Firmenprozesse so, dass die Erwartungen erfüllt werden. Das erhöht die Kundenzufriedenheit (führt zu höheren Marktanteilen) und reduziert entsprechend Prozesse, die nicht wertschöpfend sind. Dies führt in aller Regel zu schlanken Prozessen bzw. Organisationen. Als Gesamtsystem basiert der Ansatz auf einem geschlossenen Regelkreis.

Lieferantenauswahl

Die Lieferantenauswahl wird nicht nur über Kosten getroffen, sondern auch über die Logistikleistung. Die angestrebte Partnerschaft beinhaltet aber auch gemeinsame Problemlösungen, IT-Weiterentwicklungen und -Standards und die Entwicklungen von Systemlösungen sowie neuen Prozessen, z.B. durch Links im Internet. Zur Entscheidungsfindung helfen Checklisten, die auch schwer quantifizierbare Faktoren enthalten, z.B. Innovationskraft, Mut und Qualität des Managements und andere "weiche" Faktoren.

(Vgl. /2/: Helfrich, Christian: Praktisches Prozess-Management – Vom PPS-System zum Supply Chain Management. Hanser Verlag, München, Wien 2001).

Lieferbereitschaftsgrad

Der Lieferbereitschaftsgrad beschreibt die Lieferfähigkeit. Der Kennwert gibt als Prozentzahl an, wie viel erwartete Bedarfsanforderungen bezogen auf bevorratete Positionen das Lager ausführen können sollte. Der Richtwert, der damit die Wahrscheinlichkeit ausdrückt, dass keine Fehlmengen auftreten, wird in der Regel bei 95% - 99% angesetzt.

(Vgl. /2/: Helfrich, Christian: Praktisches Prozess-Management – Vom PPS-System zum Supply Chain Management. Hanser Verlag, München, Wien 2001).

Lieferantenlager

Beschaffungslager, das sich in räumlicher Nähe zum Abnehmer der gelagerten Materialien befindet, dessen Materialien aber bis zur Entnahme im Eigentum des Lieferanten sind. Lager sind immer gewinnschmälernd und ein Zeichen organisatorischer Schwächen, in der Regel auch ein Hinweis auf eine schwache Ausprägung des (→) Prozessmanagements.

(Vgl. /2/: Helfrich, Christian: Praktisches Prozess-Management – Vom PPS-System zum Supply Chain Management. Hanser Verlag, München, Wien 2001).

Lieferantenmanagement

Die Bedeutung der Beschaffung für ein Unternehmen hat sich über die Jahre hinweg stark verändert. Früher wurde dem Einkauf eher eine operative Funktion zugeschrieben. Aufgaben des Einkaufs waren es Preisverhandlung zu führen, Bestellung durchzuführen, Lieferungen und Rechnungen zu prüfen sowie die Administration. Bei Vertragsverhandlungen mit Lieferanten spielte vorzüglich die Preisfrage eine Rolle. Aber die eigentliche Bedeutung innerhalb der gesamten Wertschöpfungskette wurde verkannt.

Heute sind die Unternehmen bestrebt, ihre internen Leistungsketten zu optimieren. Der Begriff Supply Chain Management beschreibt die Verbesserung des Material- und Informationsflusses zwischen allen Teilnehmern innerhalb der Wertschöpfungskette eines Unterneh-

mens. Erstes Kettenglied ist der Einkauf und somit der Werttreiber für das ganze Unternehmen. Somit ist das eigene Leistungsverhältnis eines Unternehmens direkt abhängig von der Einkaufsleistung. In Einkaufsabteilungen wird zwar häufig versucht, Einkaufsleistungen zu verbessern, jedoch häufig erst bei auftretenden Schwierigkeiten bezüglich Qualität, Konditionen oder Terminen. Das bedeutet, dass nur dann auch ein Wettbewerbsvorteil gegenüber Konkurrenten erreicht werden kann, wenn mit den besten Lieferanten zusammengearbeitet wird. Heutzutage wird es schwieriger und wichtiger geeignete Lieferanten auszuwählen, denn durch die Globalisierung der Märkte hat sich die Anzahl potentieller Zulieferer sehr stark vergrößert.

Viele Betriebe arbeiten heute mit produktionssynchronen Beschaffungskonzepten, d.h. es wird versucht, Lagerbestände möglichst zu minimieren, indem "die Lieferungen erst in dem Moment erfolgen, in dem die eigene Leistungserbringung diese benötigt". Man spricht bei diesen Konzepten auch häufig von (→) Just-in-Time (JIT) Lieferungen. Ähnlich verhält es sich mit dem verbreiteten Konzept des (→) Outsourcing, wenn z.B. einzelne Fertigungsabläufe von externen Dienstleistern übernommen werden. Der Lieferant muss hinsichtlich Qualität, Liefertermin und -menge kurz-, mittel- und langfristig ein verlässlicher Partner des Kunden sein. Dazu ist es notwendig, alle Abnehmer-Lieferanten-Beziehungen zu gestalten, zu lenken und zu entwickeln. Diese Aufgabenstellung wird unter dem Begriff Lieferantenmanagement zusammengefasst.

Ein erfolgreiches Lieferantenmanagement bringt in finanzieller Hinsicht zwei wesentliche Vorteile mit sich. Zum einen können Kostenvorteile erreicht werden, denn der Einkauf beeinflusst bis zu 60% der Kosten eines Unternehmens. Als logische Konsequenz wirken sich die angesprochenen Kostenvorteile zum anderen direkt auf den Unternehmensgewinn und damit auch auf die Rentabilität eines Unternehmens aus. Die Unternehmensberatung Bain & Company untersuchte diese Auswirkungen auf Gewinn und Rentabilität. Es zeigte sich, dass bei einer Einsparung im Einkauf von nur einem Prozentpunkt in der Konsumgüterbranche ein Gewinnpotenzial von bis zu 4% und im Handel sogar von bis zu 37% besteht (gemessen nach EBIT = Earnings Before Interests and Tax).

Der Prozess des Lieferantenmanagements: Das Lieferantenmanagement spielt heute eine zentrale Rolle innerhalb des Beschaffungsprozesses und umfasst alle Schritte von der Identifikation potenzieller Lieferanten über die Bewertung der Lieferanten bis hin zur Kontrolle und Steuerung der Lieferanten-Abnehmer-Beziehung. Von großer Bedeutung sind hierbei der Austausch und das Management von Informationen zwischen den Phasen des Beschaffungs- und Lieferantenmanagements. Zum Beispiel müssen zur Identifikation neuer oder vorhandener Lieferanten neben Informationen über die Bedarfs- und Beschaffungssituation auch Daten durch die Beschaffungsmarktforschung oder durch interne Informationsquellen bereitgestellt werden. Umgekehrt können die Daten, die im Rahmen des Lieferantenmanagements gewonnen werden, als Informations- und Ausgangsbasis für einzelne Aktivitäten in der Beschaffungsmarktforschung dienen. Der Prozess des Lieferantenmanagement als Weiterentwicklung der traditionellen Beschaffung ist heute zunehmend von wettbewerbsentscheidender Bedeutung. Ziel eines optimalen Lieferantenmanagements ist es, bei minimalen Beschaffungskosten und hoher Beschaffungseffizienz eine langfristige Versorgungssicherheit zu gewährleisten. Diese angestrebte Kombination aus Kostenführerschaft und Differenzierungsstrategie setzt das konsequente Ausnutzen von Kostenvorteilen bzw. Kosteneinsparpotentialen voraus, sowie eine hohe Innovationsfähigkeit und die Definition von Qualitäts- und Zeitzielen.

Die Beschaffungsstrategie: Zentrales Steuerungsinstrument des Lieferantenmanagements ist die Beschaffungsstrategie, welche wiederum von der übergeordneten Unternehmensstrategie des jeweiligen Unternehmens geprägt ist. Je nach Größe und Philosophie des Unternehmens wird eine individuell auf das Unternehmen zugeschnittene Beschaffungsstrategie entwickelt, mit der im Anschluss alle Aktivitäten im Rahmen des Lieferantenmanagements, wie z.B. die Definition der zu beschaffenden Objekte sowie deren Bezugsquellen,

abgestimmt werden. Die Beschaffungsstrategie entscheidet über Multiple oder Single Sourcing, d.h. ob ein bestimmtes Objekt nur von einem oder von verschiedenen Lieferanten bezogen werden soll und bestimmt die Leistungs- und Wertschöpfungstiefe eines Unternehmens, d.h. evaluiert die Frage, ob ein für die Produktion benötigtes Teil selbst gefertigt, oder eingekauft werden soll (make-or-buy).

Somit ist die Beschaffungsstrategie zwar kein aktives Element des Lieferantenmanagements, hat jedoch maßgeblichen Einfluss auf alle zu fällenden Entscheidungen und wird zur Steuerung durch den Einkauf vorgegeben. Wenn z. B. die Senkung von Materialkosten das oberste Ziel eines Beschaffungsvorgangs ist, werden die Auswahl- und Bewertungskriterien der Lieferanten entsprechend angepasst und gewichtet, d.h. es kommt dem Kriterium ‚Preis‘ in Relation zu anderen Bewertungskriterien wie etwa ‚Qualität‘ und ‚Lieferservice‘ eine entsprechend größere Bedeutung zu.

[Die sieben Prozessstufen](#) Der Prozess des Lieferantenmanagements kann in sieben Unterprozesse gegliedert werden, welche teilweise ineinander greifen. In ihrer Summe bilden diese Prozesse den Entscheidungsrahmen des Lieferantenmanagements.

Stufe 1: Lieferantenidentifikation

Die Lieferantenidentifikation ist der erste Schritt des Prozesses und beschäftigt sich mit der Frage: Welche Lieferanten gibt es überhaupt? Ausgehend von einem konkreten Bedarf werden alle Hersteller identifiziert, die dem in der Beschaffungsstrategie festgelegten Anforderungsprofil des Unternehmens entsprechen und das benötigte Objekt auf dem Beschaffungsmarkt anbieten. Die Suche nach Unternehmen, die das gewünschte Produkt herstellen oder herstellen können, kann durch die Anlegung und Nutzung von Technologie- oder Lieferantendatenbanken unterstützt werden. Bei Spezialprodukten ist es sinnvoll, die Suche auf Anbieter von ähnlichen Produkten zu erweitern. Zusammen mit der Lieferanteneingrenzung bildet die Lieferantenidentifikation die Lieferantenvorauswahl.

Stufe 2: Lieferanteneingrenzung

Welche der identifizierten Anbieter kommen als Lieferanten für das Unternehmen in Frage, bzw. scheiden aus? Mit Lieferanteneingrenzung wird der Teilprozess bezeichnet, bei dem aus der Menge der potenziellen Zulieferunternehmen diejenigen ausgewählt werden, die den Preis- und Leistungsanforderungen des beschaffenden Unternehmens entsprechen. Da es dem beschaffenden Unternehmen in der Regel nicht möglich ist, alle potenziellen Anbieter auf dem Beschaffungsmarkt zu bewerten, ist eine Eingrenzung auf einige wenige notwendig. Zur Eingrenzung werden Informationen aus der Beschaffungsmarktforschung herangezogen. Bewährte Methoden der Lieferantenein- bzw. -ausgrenzung sind die Ermittlung von K.o.-Kriterien, Lieferantenfragebögen sowie Zertifikate und Auszeichnungen. Ausgrenzungskriterien können Ansprüche an die Qualität der Produkte sein, aber auch andere Faktoren wie Ansprüche an eine umweltgerechte Produktion, oder der Wunsch, dass der Lieferant aus derselben Region wie der Abnehmer kommen soll, können eine Rolle spielen.

Stufe 3: Lieferanteanalyse

Ziel der Lieferanteanalyse ist es, die am besten geeigneten Lieferanten für das beschaffende Unternehmen zu bestimmen. Sie beschäftigt sich mit der Frage: Wie sind die zur Entscheidung relevanten Merkmale bei den verbleibenden, in Frage kommenden Lieferanten ausgeprägt? Hierzu werden die Ergebnisse aus der Lieferantenvorauswahl zusammengetragen und strukturiert. Neben der Untersuchung der wirtschaftlichen, ökologischen und technischen Leistungsfähigkeit der Zulieferer anhand von Daten und Bilanzkennzahlen sollte hierbei auch die zukünftige Beziehung zwischen Lieferant und Abnehmer beleuchtet werden, um sich möglicherweise ergebende wechselseitige Abhängigkeiten und Konkurrenzbelieferungen frühzeitig zu erkennen und in die Bewertung mit einfließen lassen zu können. Entscheidungsrelevante Kriterien in der Lieferanteanalyse sind z. B. Preis, Lieferqualität, Lieferzeit, Lieferflexibilität und Servicegrad.

Stufe 4: Lieferantenbewertung

Unter Lieferantenbewertung versteht man die systematische, umfassende Beurteilung der Leistungsfähigkeit bereits ausgewählter Lieferanten. Steigende Qualitätsanforderungen sowie der Trend hin zur Lieferantenintegration machen eine fundierte Lieferantenbewertung heute unentbehrlich. Die Lieferantenbewertung gibt Antworten auf die Frage: Inwieweit werden die einzelnen Anforderungen von den in Frage kommenden Lieferanten erfüllt? Und: Bewertet die Leistungsfähigkeit der einzelnen Anbieter aufbauend auf den Ergebnissen der Lieferantenanalyse? Ziel der Lieferantenbewertung ist neben der Sicherstellung leistungsfähiger Lieferquellen die Steuerung der Lieferantenbeziehung, die Pflege und Entwicklung der Lieferantenbeziehung, die objektive und transparente Gestaltung des Entscheidungsprozesses sowie die Erhaltung und Stärkung der eigenen Wettbewerbsfähigkeit.

Für die Bewertung der Leistungsfähigkeit eines Lieferanten müssen Verfahren herangezogen werden, die für jede Entscheidungssituation aussagekräftige Ergebnisse liefern können. Auf die einzelnen Verfahren wird später noch detaillierter eingegangen werden. Wichtig ist, dass möglichst viele Bewertungskriterien verarbeitet und sowohl quantitativ messbare als auch qualitative Kriterien berücksichtigt werden. Es werden sieben Hauptbewertungskriterien unterschieden. Bewertet werden müssen vor allem strategisch wichtige Lieferanten und solche mit hohem Optimierungspotenzial. Im Idealfall sollte die Bewertung mindestens einmal jährlich erfolgen und die Ergebnisse gemeinsam mit dem Lieferanten besprochen werden.

Stufe 5: Lieferantenauswahl

Mit der Lieferantenauswahl wird der Entscheidungsprozess abgeschlossen. Im Rahmen einer strategischen Lieferantenauswahl werden Erfolgspotenziale für das Unternehmen ermittelt und das optimale Portfolio an Zuliefererfirmen zusammengestellt. Anschließend werden mittels der operativen Lieferantenauswahl an diesen Lieferantenkreis konkrete Aufträge über bestimmte Beschaffungsobjekte vergeben. Bei der Auswahl der Lieferanten sollten sowohl die Ergebnisse der Lieferantenbewertung als auch die in der Lieferantenanalyse beschriebene Beziehung zwischen Lieferant und Abnehmer in die Entscheidungsfindung einbezogen werden.

Stufe 6: Lieferantencontrolling

Mit Lieferantencontrolling wird die fortlaufende Überprüfung und Überwachung der Leistungserfüllung der Lieferanten bezeichnet. In regelmäßigen Abständen wird überprüft, ob die als positiv bewerteten Merkmalsausprägungen der ausgewählten Lieferanten auch laufend, d.h. während der Dauer der Lieferbeziehung, erfüllt werden. Im Voraus werden die zu erreichende Ziele hinsichtlich der oben genannten Bewertungskriterien festgelegt sowie die Prozesse und Kompetenzen definiert. Bei Nichterreichung der Zielvorgaben ist der Lieferant entweder dazu angehalten, seine Unternehmensprozesse zu optimieren oder der Abnehmer trennt sich von dem Lieferanten. In diesem Fall beginnt der Prozess des Lieferantenmanagements von vorn mit der Lieferantenidentifikation (Suche nach ‚Ersatz‘) und andere Zuliefererfirmen erhalten die Chance auf eine zukünftige Zusammenarbeit mit dem Unternehmen. Zum Aufgabenspektrum des Lieferantencontrollings gehört auch die Wareneingangsprüfung sowie die Sammlung und Bereitstellung von lieferantenspezifischen Informationen und damit die Schaffung einer Informationsbasis für künftige Auswahlentscheidungen. Da der Controllingaufwand sehr kostenintensiv ist, können nicht alle Lieferanten mit der gleichen Intensität überwacht werden. Eine Lösung bietet die Lieferantenstrukturanalyse, mit deren Hilfe sich die Zulieferer nach Wichtigkeit und damit Aufwand einteilen lassen.

Stufe 7: Die Steuerung der Lieferantenbeziehung

Wie kann man erreichen, dass sich die Lieferanten bemühen, in Zukunft den Anforderungen noch besser zu entsprechen? Ziel aller Aktivitäten im Lieferantenmanagement ist eine Steigerung der Leistung der Lieferbeziehungen bei gleichzeitiger Senkung der Beschaffungskosten. Die Lieferantenauswahl und das Lieferantencontrolling sind die beiden Hauptkomponenten zur Steuerung der Lieferantenbeziehung.

Um die Leistungsstruktur seines Lieferantenstammes fortwährend zu optimieren und den sich ändernden Bedingungen anzupassen, sollte das abnehmende Unternehmen bestrebt

sein, die Leistungsfähigkeit seiner Zulieferer durch gezielte Steuerungsmaßnahmen zu beeinflussen. Damit diese Steuerungsmaßnahmen auch zum gewünschten Erfolg führen, ist es auf die Kooperation der Lieferanten und auf deren Akzeptanz hinsichtlich der Art und Weise der Leistungserfassung angewiesen. Hierbei gelten drei Grundregeln :

1. Die Kriterien und Verfahren der Lieferantenbewertung sollten allen Lieferanten bekannt sein (Transparenz).
2. Jeder Lieferant sollte neben seinen eigenen auch die Ergebnisse der Zuliefererkonkurrenz erhalten (ermöglicht den Zulieferern einen Leistungsvergleichs im Sinne eines Benchmarking).
3. Das Anforderungsprofil, welches an den Zulieferer gestellt wird, sowie die Qualitätsrichtlinien des Abnehmers sollten in einem Lieferantenleitfaden schriftlich ausformuliert werden.

Lieferqualität

Die Lieferqualität wird bestimmt durch das Verhältnis der ohne Beanstandungen durchgeführten Lieferungen zu den Gesamtlieferungen. Das ist insbesondere deutlich bei Terminabweichungen. Die Lieferqualität ist die Folge einer hohen Prozesssicherheit. Lieferqualität wird häufig auch Termintreue genannt.

(Vgl. /2/: Helfrich, Christian: Praktisches Prozess-Management – Vom PPS-System zum Supply Chain Management. Hanser Verlag, München, Wien 2001).

Lieferzeit

Die Lieferzeit umfasst den Zeitraum zwischen dem Zeitpunkt der Auftragserteilung (Bestell- eingang) und Bereitstellung der Ware für den Kunden, gegebenenfalls durch Auslieferung oder Abholung (tatsächlicher Liefertermin).

(Vgl. /4/: Thaler, Klaus: Supply Chain Management – Prozessoptimierung in der logistischen Kette. Fortis Verlag, Köln, Wien 2001)

Linienharmonisierung

Linienharmonisierung auch Glättung oder (→) HEIJUNKA genannt, ist im Hause Toyota ein weiteres kontinuierliches Verbesserungswerkzeug: Wie Kanban oder die Standardarbeit ist die Linienharmonisierung ein anerkanntes und oft angewandtes Mittel zur Unterstützung des kontinuierlichen Verbesserungsprozesses. Es macht Abweichungen vom idealen Zustand (oft genannt als TRUE NORTH) sofort sichtbar; und ermöglicht so ein Bearbeiten des erkannten Problems. Oftmals ist es für Unternehmen wie Toyota wichtiger, dass diese Abweichungen auftreten, als dass ein ständiges Einhalten von zu „laschen“ Sequenzen und Losgrößen stattfindet. Ähnlich wie die Schlüsselfrage bei der „Standardarbeit“; „Wie erreiche ich standardisierte Arbeit?“ ist in Zusammenhang mit der Einführung von „Heijunka“ die Frage „Wie erhalte ich eine geglättete Produktion?“ ständig zu stellen.

Linienversorger

Die Aufgabe eines Linienversorgers besteht darin, Prozesse mit dem benötigten Material und den benötigten Informationen zu versorgen. Er zieht das Material für eine Prozess-Linie in regelmäßigen, kurzen Intervallen von einer Vielzahl vorgelagerter Stationen nach einem festen Fahrplan jeweils nur in der benötigten Stückzahl heran und liefert es in der richtigen Reihenfolge satzweise an. Darüber hinaus unterstützt er das Linienpersonal bei nicht-zyklischen Nebentätigkeiten. Da die Tätigkeit des Linienversorgers einen deutlichen koordinativen Charakter hat, sollte ein besonders fähiger Mitarbeiter mit Überblick dafür ausgesucht werden (vgl. auch → Mizusumashi).

Logistik

Die Logistik beschäftigt sich mit dem physischen Materialfluß (der Warenverfügbarkeit) innerhalb der Unternehmung sowie zwischen einer Unternehmung und ihrer Umwelt. Die Funktionen der Raum- und der Zeitüberbrückung stehen im Mittelpunkt der Logistik.

Vielfach wird die Logistik mit (→) SCM gleichgesetzt, was unzutreffend ist. Das Supply Chain Management ist das umfassendere Konzept, was insbesondere aus der (→) integrierten Supply Chain hervorgeht: Während die Logistik einen Funktionsbereich innerhalb der Unternehmung darstellt, ist ein Supply Chain Management als wirkliches Leistungskonzept zu verstehen. Dabei bedient sich ein Supply Chain Management zur Wahrnehmung von Versorgung, Entsorgung und Recycling den unterschiedlichen Bereichen der Logistik. Zumeist wird in diesem Zusammenhang in folgende Komponenten differenziert:

- **Beschaffungslogistik:** Sie kennzeichnet eine bedarfsgerechte und physische Versorgung nachgelagerter Wertschöpfungsstufen.
- **Produktionslogistik:** Eine Produktionslogistik umfaßt den Materialfluß vom Rohmateriallager über den Produktionsprozess bis zum Fertigwarenlager.
- **Distributionslogistik:** Mit Ihrer Hilfe werden die internen und die externen physischen, dispositiven sowie administrativen Prozesse der Warenverteilung zwischen Wertschöpfungspartnern gesichert.
- **Entsorgungs- und Recyclinglogistik:** Eine Logistik für Entsorgung und Recycling hat sich seit einigen Jahren etabliert. Sie beinhaltet die Beseitigung sowie eine Verwendung oder Verwertung von Erzeugnissen.
- **Informationslogistik:** Sie gewährleistet die unternehmensinternen sowie unternehmensübergreifenden Austauschprozesse von Partnern über die Wertschöpfungskette hinweg.
- **Logistikcontrolling:** Schließlich umfasst ein Logistikcontrolling die Planung, die Steuerung und die Kontrolle von Logistikaktivitäten sowie eine Informationsversorgung des (Logistik-) Managements.

(Vgl. /6/: Werner, Hartmut: Supply Chain Management – Grundlagen, Strategien, Instrumente und Controlling. Gabler, Wiesbaden 2002)

Logistische Kette

Die logistische Kette (→ Supply Chain) stellt die Zusammenfassung einzelner Prozesse im Unternehmen und in seinem direkt mit der Leistungserstellung verbundenen Umfeld zu bereichsübergreifenden Organisations- und Informationseinheiten dar.

(Vgl. /4/: Thaler, Klaus: Supply Chain Management – Prozessoptimierung in der logistischen Kette. Fortis Verlag, Köln, Wien 2001)

Logistisches Netzwerk (LN)

Logistische Netzwerke sind Zusammenschlüsse von mehreren Unternehmen, die durch Kooperation bestimmte Ziele erreichen wollen. Man kann die Art der Netze nach diversen Kriterien beschreiben. Die gängigsten sind:

- Entwicklungs-,
- Produktions-,
- Zuliefer-,
- Vertriebs-,
- Distributions- und
- Entsorgungsnetzwerke.

Globale Logistik Netzwerke stellen komplexe Warenflussketten dar und koordinieren ganzheitlich die dort wirkenden Logistik-Dienstleister und produzierenden Unternehmen. Wirkungsvolle Unterstützung erfährt das Prozessmanagement der Logistischen Netzwerke (LN) durch IT- unterstützte Simulation.

(Vgl. /2/: Helfrich, Christian: *Praktisches Prozess-Management – Vom PPS-System zum Supply Chain Management*. Hanser Verlag, München, Wien 2001).

Low Cost Intelligent Automation

Einfachautomatisierung heißt, dass mehr Mitarbeiter als üblich vor Ort mit weniger Technikaufwand als üblich an Verbesserungen arbeiten. Sie entwickeln intelligente Ideen für Werkzeuge, die kein anderer hat, oder Mechanismen, die Nicht-in-Ordnung-Zustände zuverlässig erkennen. Die Lösungen sind simpel, billig und praktisch.

Der erste Vorteil liegt in den geringen Fixkosten – mit wenig Kapitaleinsatz kann schnell Geld verdient werden. Der zweite Vorteil liegt darin, dass das Kapital in den Köpfen der Mitarbeiter genutzt wird. So schafft man sich ein Produktionssystem, das vom Wettbewerb nicht einfach nachgeahmt werden kann.

Die Einfachautomatisierung ist einer der Reformbausteine für den Aufbau eines intelligenten Automatisierungssystems. Voraussetzung ist natürlich die Synchronisierung aller Prozesse. Die eine Säule des Synchronen Produktionssystems ist das Intelligente Automatisierungssystem. Damit ist ein Managementsystem gemeint, bei dem störungsreaktive Mechanismen etwaige Abweichungen bei den 3 Konstitutionen (Produkt-, Finanz- und Fertigungskonstitution) überprüfen. Diese Mechanismen werden in die einzelnen Abteilungen bzw. Betriebsmittel eingebaut. Sie zeigen NIO-Zustände durch sofortiges Anhalten an. Das Intelligente Automatisierungssystem umfasst 30 Schritte, die sich auf die Bereiche Montage (Werkzeuge), mechanische Bearbeitung (Bearbeitungsstationen), Linien und Werk verteilen.

Bei sich veränderten Bedingungen ist es notwendig, sich über die Art der zukünftigen Investitionen klar zu werden! Veränderte Bedingungen sind:

- Bei vielen Waren kann nicht auf Scale-Effekte gesetzt werden!
- Die Produktionszyklen werden kürzer.
- Man muss darauf achten, dass Investitionen nicht zur Belastung werden.
- Man muss ein System der kontinuierlichen Verbesserung aufbauen, das auf die Intelligenz der Mitarbeiter setzt.
- Die gesamte Belegschaft muss mit unternehmerischen Augen sehen.

Eignung von Low Cost Intelligence Automation:

- Insbesondere in den kundennahen Bereichen ist eine LCIA gefordert.
- Engpässe ohne Verzögerung mittels LCIA beseitigen.
- Mit LCIA können Engpässe effizient durch das Know how der Mitarbeiter beseitigt werden.

Low Cost Automation ist

- einfach, praktisch und von allen beherrschbar
- mit firmeneigenem Know-How realisierbar.
- auf die konkrete Situation zugeschnitten
- ein Verfahren das Vor Ort im Werkstattbereich stattfindet
- erfordert fachlich oft nicht mehr, als ein Freizeithandwerker realisieren kann
- eine Methode mit geringen Kosten einzelne Arbeitselemente zu automatisieren
- eine Methode mit geringen Kosten den Informationsfluss zu automatisieren
- eine Ideenschmiede zur Findung von Verbesserungen mit dem Ziel
 - Ausschuss zu reduzieren
 - Steigerung der Produktivität zu realisieren und
 - Bestände zu reduzieren.



Bild 1: Low Cost: Planer in der Produktion (schneller Zugriff bei Problemen); Bild 2: Einfachstautomatisierung: Schwenkarm für Maschinenwechsel; Bild 3: Einfachsvorrichtung

(Vgl. /15/ Takeda, Hitoshi: LCIA - Low Cost Intelligent Automation. Produktivitätsvorteile durch Einfachautomatisierung. Frankfurt 2004)

M

Mass Customization

Mass Customization meint im Kern eine **kundenindividuelle Massenfertigung** von Gütern für einen großen Absatzmarkt. Die Erzeugnisse müssen die unterschiedlichen Bedürfnisse von Nachfragern treffen. Dabei sollen die Kosten in etwa denen einer massenhaften Fertigung standardisierter Produkte entsprechen. Deshalb bedeutet Mass Customization nicht „Einzelfertigung um jeden Preis“. Der Ansatz sucht vielmehr die ausgewogene Verknüpfung der kontinuierlich verlaufenden Massenfertigung und der diskontinuierlichen Einzelfertigung.

Make or Buy (MOB)

Die Entscheidung, ob ein benötigtes Teil selbst erstellt oder fremdbezogen werden soll. Dies ist nur dann ein Entscheidungsproblem, wenn auch die (technische) Möglichkeit zur Eigenfertigung besteht. Früher waren ausschließlich Kosten Entscheidungskriterien, heute sind es auch Logistikleistung, Problemlösungsfähigkeit, Management-Qualifikation u.a.

Oft werden die "strategisch" wichtigen Teile ohne Rücksicht auf die Randbedingungen im Hause behalten und für alle übrigen wird situativ entschieden.

(Vgl. /2/: Helfrich, Christian: *Praktisches Prozess-Management – Vom PPS-System zum Supply Chain Management*. Hanser Verlag, München, Wien 2001).

Management

"To manage is to plan and to control". Damit ist das Management der Impulsgeber für das Neue, denn "P" steht für Plan und Vorgabe. Der Manager ist verantwortlich für das Ergebnis ("C" für Control). Der Manager ist der einzige in der Gesellschaft, der sein Geld verdient, in dem er Ergebnisse erreicht. Er lässt sich auch durch Widerstände nicht davon abhalten, die geplanten Ergebnisse zu erreichen.

(Vgl. /2/: Helfrich, Christian: *Praktisches Prozess-Management – Vom PPS-System zum Supply Chain Management*. Hanser Verlag, München, Wien 2001).

Management kann sowohl Leitungsfunktionen in Unternehmen und Organisationen bezeichnen als auch die Personen, die diese Funktionen ausüben. Das Wort leitet sich ab von englisch *manage*, dies von italienisch *maneggiare* „an der Hand führen“, dies von lat. *manus* „Hand“; die engl. Bedeutung wurde im 17./18. Jh. durch franz. *ménagement* beeinflusst. Die etymologische Wurzel des Begriffs *Management* ist lateinisch, *manus agere*, und bedeutet „an der Hand führen“.

Der Begriff wird in folgenden Bereichen verwendet:

- *Air Traffic Management* (englisch), Verwaltung und Überwachung des Luftraumes, siehe Flugverkehrsmanagement
- Geschäftsführung: umgangssprachlich die Leitung einer Organisation
- Managementlehre: Wissenschaft des Management
- Managementprozess: Steuerung der Geschäftsprozesse zur Erreichung der Managementziele
- Managementsoziologie: Akteursgruppe im sozialen Kontext von Organisation und Gesellschaft
- Planung: Abgleichung von Zielen und Mitteln, z. B. als Zeitmanagement, als Zukunftsmanagement oder Selbstmanagement
- Strategisches Management: geplantes Handeln zum Erreichen der Unternehmensziele
- Unternehmensführung: Steuerung, Gestaltung und Überwachung eines Unternehmens

(vgl. www.wikipedia.de)

Management: Zielorientierte Gestaltung und Steuerung von Organisationen (Betrieben, Behörden) oder Teilen davon (funktionaler und normativer Managementbegriff, die *Managementaufgabe*); die mit dieser Aufgabe betrauten Stellen (institutioneller Managementbegriff) bzw. Personen (personaler Managementbegriff); die Tätigkeit der Gestaltung und Steuerung (instrumenteller Managementbegriff).

Als Gegensatz zu den Begriffen "Verwaltung" und "Bewirtschaftung" wird unter Management eher die umfassende, ganzheitliche, mit Einsatz spezifischer Methoden betriebene, aktive oder proaktive Gestaltung und Steuerung verstanden, die bewusst Ziele setzt, auch mittel- und langfristig vorausdenkt und dabei unterschiedliche Entwicklungen berücksichtigt (gegebenenfalls unter Verwendung der Szenariotechnik), die Potenziale fördert und nutzt und den Managementprozess durch Controlling unterstützt.

Management als Disziplin stellt systematisiertes Erfahrungswissen und aufbereitete wissenschaftliche Erkenntnisse für Management zur Verfügung, siehe "Wissenschaft".

Managementebenen: Unterschieden werden Top (Unternehmensleitung, Mitglieder der obersten Leitungsgremien), Middle (Abteilungs-, Betriebsleiter) und Lower Management (Gruppenleiter, Vorarbeiter). In der öffentlichen Verwaltung keine klare Zuordnung, z. B. ob Referatsleiter/in zum "Middle Management" gehören, wenn es noch Hauptsachbearbeiter und Sachbearbeiter gibt, sie aber als unterste Instanz zum "Lower Management" rechnen, wenn nur Sachbearbeiter/innen unmittelbar unterstellt sind, ist unklar. Deshalb sollten diese Begriffe jeweils definiert werden im Hinblick auf die Funktion, mit der sie verwendet werden.

Managementfunktionen: Teilaufgaben des Managements, die von einander unterschieden werden können und in ihrer Gesamtheit die vom Management zu erfüllenden Aufgaben abdecken. Orientiert an diesen Anforderungen und in einer Abfolge als Prozess können unterschieden werden:

- Planung
- Organisation (als Funktion)
- "Personaleinsatz" (im weiteren Sinne: Deckung des Personalbedarfs und Verwendung des Personals einschließlich weiterer Teilfunktionen: siehe Personalmanagement)
- Führung (als Umsetzung von Planung und Organisation mit dem verfügbaren Personal, Steuerung)
- Kontrolle (als Informationsbasis für Erfüllung der anderen Funktionen einschließlich einer rückkoppelnden Planung)

Diese Unterscheidung folgt im wesentlichen Schreyögg/Koch 2007, S. 10 ff., die sie als Standard der heutigen Managementlehre bezeichnen. Sie machen darauf aufmerksam, dass häufig verwendete weitere Funktionen wie "Koordination" und "Entscheiden" nicht eigenständig sind sondern Teil der Führungsfunktion (englisch "directing"). Auch wenn diese Unterscheidung weit verbreitet ist, enthält sie wesentliche Aspekte z. B. des Normativen Managements nicht. Sie entspricht auch nicht empirischen Erkenntnissen über die tatsächlichen Managementaktivitäten. Die Problematik wird in anderen Managementkonzepten u. U. anders strukturiert. Managementmethoden (Management by....) Managementkonzepte, die Führung systematisieren, indem sie bestimmte Prinzipien für das Führungsverhalten vorgeben, insbesondere die "Management by..." Konzepte: *by delegation*: Entscheidungsbefugnis in Sachfragen wird auf Mitarbeiter delegiert, *by exception*: alltägliche Entscheidungen treffen die nachgeordneten Stellen, der Vorgesetzte entscheidet nur in Ausnahmefällen, *by objectives*: Führung durch Ziele (Zielvorgabe oder, moderner, durch Zielvereinbarung), *by results*, *by motivation* usw.

Managementtechniken: Techniken, die im weiten Zusammenhang mit der Führungsaufgabe einsetzbar sind, z. B. Planungs- und Entscheidungstechniken, Ideenfindungstechniken. Die Beherrschung derartiger Techniken ist Teil der Methodenkompetenz.

Management by View

Das Management by View gehört als Informationssystem zu einer der Hauptmethoden des schlanken Produktionssystems (*Lean Production*). Es handelt sich dabei um eine nonverbale, visuelle Steuerungsform, die Abweichungen vom normalen Ablauf sofort sichtbar macht. Die Aufgabe dieser Managementform ist es, Informationen, wie z.B. Abweichungen vom angestrebten Zustand, Gefahrenhinweise, Zielsetzungen, Ablaufferklärungen oder Ordnungsregeln, bis in das letzte Glied, also bis hin zu jedem einzelnen Mitarbeiter des Unternehmens, zu transportieren, bzw. zu kommunizieren. Alles soll auf einen Blick verständlich sein, für Außenstehende, genau wie für Prozessbeteiligte. Abweichungen werden sofort sichtbar, z.B. durch Überbelegung der Lagerplätze, ungewöhnliche Anordnung, Lichtsignale, Mitarbeiter an einem definierten Warnpunkt. Die Umsetzung findet in unterschiedlichster Art und Weise statt:

- Management by View dient der Visualisierung jeglicher Art von Information aber auch der Förderung des Informationsaustausches, indem man beispielsweise bestimmte Vorgehensweisen und Arbeitsstandards visualisiert. Ein Hauptziel des Management by View besteht darin, dass sich der Mitarbeiter sowohl mit dem Unternehmen identifiziert, als auch mit seinem Arbeitsbereich, bzw. mit seiner Arbeitsaufgabe. Je mehr Verständnis erreicht werden kann, desto mehr Verantwortung seitens des Mitarbeiters kann auch aufgebaut werden
- Management by View bringt Ordnung und Transparenz in den Arbeitsablauf. Auf den Arbeitsplatz selbst bezogen heißt das, man orientiert sich an den so genannten 5S und macht mittels Postern, farblichen Bodenkennzeichnungen etc. alle Strukturen sichtbar.
- Management by View unterstützt die Leistungsüberprüfung im Rahmen des Performance Measurement. Beispielsweise durch Andon-Systeme an den Produktionslinien, die über Anzeigetafeln SOLL/IST- Zustände in Echtzeit darstellen. Dies ermöglicht eine persönliche Leistungsbeurteilung. Der Mitarbeiter ist damit in der Lage "Eigendynamik" zu entwickeln und sich selbst zu motivieren.
- Management by View unterstützt das Qualitätsmanagement durch Meldung, gegebenenfalls auch Behebung von Fehler und Probleme bis hin zur Unterbrechung der Produktion.

Zusammenfassend lässt sich an dieser Stelle schon einmal festhalten, dass das Management by View im Unternehmen sehr vielseitig eingesetzt werden kann und viele komplexe Bereiche umfasst. Es ist jedoch nicht ausschließlich ein Werkzeug zur Mitarbeiter-information. Das machen traditionell die schwarzen Bretter und andere innerbetrieblichen Informationsstellen. Vielmehr geht es um die Kommunikation des Arbeitsprozesses.

Rund 70% aller Fehler am Arbeitsplatz sind auf mangelnde Kommunikation zurückzuführen. Sie werden häufig dadurch verursacht, dass man zwar von Kommunikation spricht, eigentlich jedoch Information stattfindet. Information setzt voraus, dass der eine Gesprächspartner mehr weiß als der Andere. In der Regel läuft Information aufgrund dessen entlang der Hierarchiestufen ab. Man kann demnach festhalten, dass Information eine Art Monolog ist. Eine Rückmeldung des Adressaten erfolgt in den meisten Fällen nicht. Es bleibt demnach offen, ob und was der Andere verstanden hat. Kommunikation hingegen kann erst entstehen, wenn die Gesprächspartner aktiv sind und aus der Informationsübermittlung ein offener Dialog wird. Die ständige Rückantwort beider Gesprächspartner wird dabei gefordert. Es wird erst klar, was eigentlich genau übermittelt wurde, wenn man die Antwort gehört hat. Die beiden Beteiligten müssen sich damit auseinandersetzen, wie eine Nachricht gemeint ist. Management by View unterstützt dabei und verdeutlicht Informationen anschaulich.

Ein Grundsatz der schlanken Produktion ist die Visual Factory, bzw. die Beachtung der (→) 5S. Einige Jahre nach der 4. Internationalen Konferenz für Produktionsforschung 1978 in Tokyo begannen Forscher die erfolgreichen japanischen Produktionssysteme zu analysieren. Die 5S gehörten zu den als "unbedeutend" angesehenen Komponenten, obwohl von japanischer Seite die Wichtigkeit betont wurde. Sie wurden als kultureller Auswuchs japanischen Harmoniestrebens klassifiziert. Die Bedeutung wurde erst später erkannt. Die untersuchten Unternehmen waren so gut organisiert, dass problematische Situationen nicht auftreten konnten. Durch die Prinzipien Seiso (Reinigung) und Seiketsu (Sauberkeit) war das Werkzeug so sauber und in gutem Zustand, bzw. gut gepflegt, dass jegliche Probleme wie zum Beispiel ein loser Riemen oder auslaufendes Öl sofort gesehen wurden, bzw. auffielen, auf die Ursachen verfolgt und das Problem sofort im Rahmen eines standardisierten Prozesses (→ PDCA-Zyklus) behoben wird.

Diese Sauberkeit und strikte Ordnung wurden zum Wahrzeichen der japanischen Produktion. Robert H. Hayes brachte dies in seinem Artikel "Why Japanese Factories Work" auf den Punkt: *"Das moderne Japanische Unternehmen ist nicht, wie viele Amerikaner denken, ein Prototyp des Zukunftsunternehmens. Es ist das Unternehmen von heute, so betrieben, wie es sein sollte."* Viele Leute sehen in den 5S deshalb auch die Eckpfeiler der schlanken Produktion. Durch einen sauberen und gut organisierten Arbeitsplatz werden enorme Kosteneinsparungen möglich. Wenn Werkzeuge und Materialien ungeordnet herumliegen, verschwenden Mitarbeiter mehr Zeit damit die Dinge zu suchen. Diese "Suchzeit" kann durch Management by View minimiert werden. Das wiederum führt zu einer höheren Arbeitseffizienz, ein fundamentales Ziel der schlanken Produktion.

Visual Workplace: Ein Anwendungsbeispiel der 5S ist der Visual Workplace, der visualisierte oder transparente Arbeitsplatz. Er ist durch eine übersichtliche Struktur gekennzeichnet. Schilder mit einfachster Symbolik, z.B. Warnschilder oder Richtungspfeile, ermöglichen es Jedermann sich schnellstens zurechtzufinden. Ein weiteres Kennzeichen ist die Flur- bzw. Bodenkennzeichnung. Diese schafft klare Abgrenzungen zu anderen Bereichen und teilt Verantwortungsbereiche ein. Aus diesem Grund kann man beispielsweise eindeutig feststellen, welcher Mitarbeiter seinen Arbeitsbereich nicht ordnungsgemäß gesäubert hat. Pfeile, die die Durchlaufrichtung, bzw. den Weg zur folgenden Arbeitsstation kennzeichnen, können dem Einzelnen helfen, seine Position zu erkennen, bzw. geben Außenstehenden direkte Informationen über den Produktionsfluss und Störungen im Materialfluss. Begleitend finden je nach Komplexität ebenfalls erklärende Tafeln Verwendung. Diese können beispielsweise den Prozess im Schnelldurchlauf erklären, so dass jeder Mitarbeiter immer wieder Einsicht in den Gesamtablauf hat. Ein nicht zu unterschätzender Punkt ist die Kennzeichnung des Materials, bzw. der Werkzeuge und seinen Lagerplätzen mit Farben, bzw. Markierungen. So findet man Materialien und Werkzeug schneller, da alles seinen speziellen Platz hat. Meist wird auch ein so genanntes "Schattenbrett" zur Werkzeugaufbewahrung verwendet. Sobald ein Werkzeug fehlt wird dies sofort durch die Markierung ersichtlich (Seiton=Ordnen).



Bestandmanagement by view



PPS by view

Ohne Frage ist die Durchführung solcher Maßnahmen jedoch nur möglich, wenn besonders die beiden S, Shitsuke (Disziplin) und Shukan (Gewöhnung), eingehalten werden. Die Arbeit muss demnach in der richtigen Art und Weise durchgeführt und das Erlernete muss standardisiert bzw. verinnerlicht werden.

Manufacturing Cycle Effectiveness (Effizienz des Produktionszyklus)

Eine in vielen Unternehmen zur Erreichung der JIT-Produktion mit hoher Wertschöpfung angewandte Messgröße ist die **Manufacturing Cycle Effectiveness** (Effizienz des Produktionszyklus), kurz **MCE** genannt. Sie ist folgendermaßen definiert:

$$\text{MCE} = \frac{\text{Durchlaufzeit}}{\text{Wertschöpfungszeit}}$$

Diese Kennzahl ist größer 1, da gilt: DLZ = Wertschöpfungszeit + Prüfzeit + Transportzeit + Wartezeit + Lagerzeit

In vielen Prozessen beträgt die Wertschöpfungszeit, d.h. die eigentliche Zeit, in der an einem Produkt im Sinne von Wertschöpfung (= Veränderung des Ausgangszustandes) gearbeitet wird (maschinell oder manuell), weniger als 5 % der Durchlaufzeit, d.h. wenn die Gesamtdurchlaufzeit 30 Arbeitstage beträgt, werden nur 1,5 Tage für die eigentliche Wertschöpfung benötigt. Während der übrigen Zeit wird das Produkt inspiziert, transportiert oder einfach abgestellt.

In einem idealen JIT-orientierten Produktionsprozess ist die Durchlaufzeit für ein Produkt gleich der Wertschöpfungszeit. In dieser idealen Situation ist die **MCE-Kennziffer = 1**.

Dieses Ziel ist wie eine Null-Fehler-Strategie: vielleicht unerreichbar, aber doch zumindest anzustreben. Die Theorie hinter der MCE-Kennzahl ist, dass jegliche Zeiten außer der Wertschöpfungszeit selbst - also Zeit für Inspektionen, Nacharbeiten, Transporte von einem Prozess zum nächsten usw. - verschwendete Zeit ist. Diese Zeit ist deshalb verschwendet, weil der physische Zustand des Produktes im Hinblick auf die Erfüllung der Anforderungen für die der Kunde bereit ist zu zahlen, keine Veränderung erfährt.

Wenn sich die MCE-Kennzahl dem Wert 1 nähert, wissen wir, dass die für Transport, Reparatur und Lagerung aufgewendete Zeit geringer wird, und sich die Möglichkeiten, schnell auf Kundenaufträge zu reagieren, dadurch entsprechend verbessern. Bezogen auf die heute allgemein geltenden Anforderungen an einen Weltklasse-Produktionsprozesses ist folgender praktikabler Ansatz ableitbar:

Durchlaufzeit = 2 x Wertschöpfungszeit

Das bedeutet: **MCE-Kennziffer = 2**

Wenn die MCE-Kennziffer 2 erreicht ist, sind weitere intensive Verbesserungsmaßnahmen durchzuführen, um eine MCE-Kennziffer gegen 1 zu erreichen.

Manufacturing Execution System (MES)

Als Manufacturing Execution System (MES) wird ein prozessnah operierendes Fertigungsmanagementsystem bezeichnet. Oft wird der deutsche Begriff Produktionsleitsystem synonym verwendet. Es zeichnet sich gegenüber ähnlich wirksamen Systemen zur Produktionsplanung, dem sogenannten (→) ERP (Enterprise Resource Planning), durch die direkte Anbindung an die Automatisierung aus und ermöglicht die Kontrolle der Produktion in Echtzeit. Dazu gehören klassische Datenerfassungen und Aufbereitungen wie (→) Betriebsdatenerfassung (BDE), Maschinendatenerfassung (MDE) und Personaldatenerfassung, aber auch

alle anderen Prozesse, die eine zeitnahe Auswirkung auf den Fertigungs-/Produktionsprozess haben.

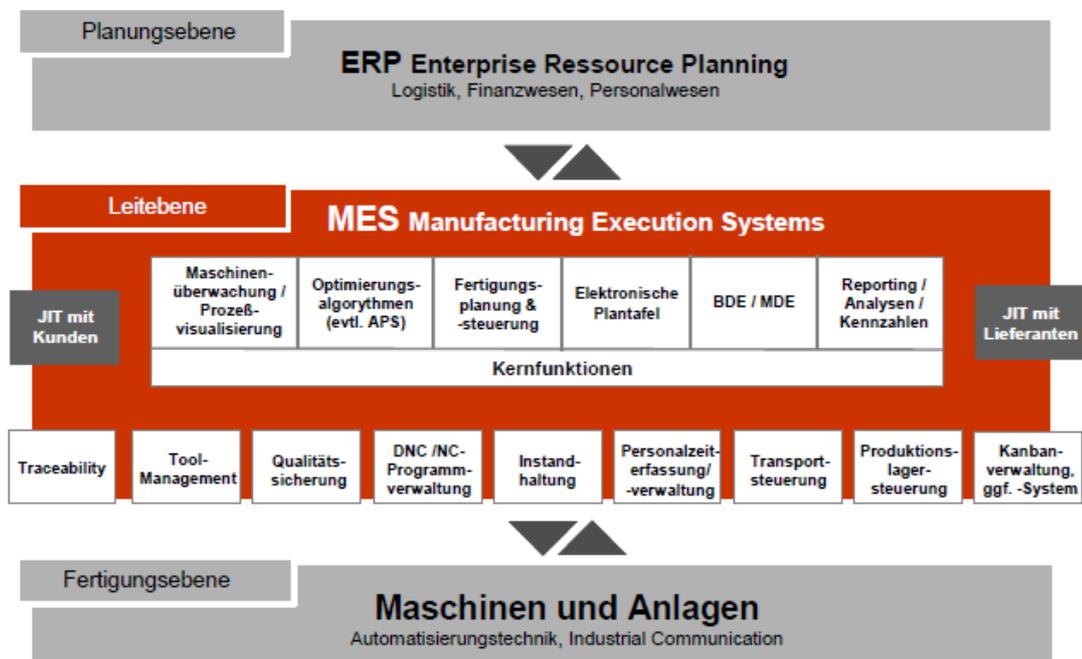
Der Begriff MES bezieht sich in der Regel auf ein Gesamtsystem, das den Bereich zwischen dem ERP der Unternehmensleitebene und dem eigentlichen Fertigungs- bzw. Produktionsprozess in der Fertigungs- bzw. Automatisierungsebene abdeckt.

Um die Planungs- und Steuerungsaktivitäten eines produzierenden Unternehmens zu beschreiben, finden üblicherweise Begriffe wie ERP, MRP und PPS Verwendung. Die ERP- oder auch MRP-Systeme decken dabei nur die Planung der Ressourcen der Fertigungsprozesse ab, die Steuerung ist nicht Inhalt dieser Systeme. Im PPS findet sich zwar der Begriff Steuerung wieder, aber die derzeit vorhandenen Softwareprodukte decken kaum Steuerungsfunktionen ab. Die Fertigung selbst wird nur am Rande mit Grobplanungssystemen berührt. Eines haben alle diese Softwareprodukte jedoch gemeinsam: Sie planen weit weg vom eigentlichen Geschehen der Fertigungsprozesse. In den meisten Unternehmen besteht daher immer noch der sprichwörtliche Graben zwischen der Büro- und der Maschinenwelt. Diese Lücke zu schließen, muss Ziel jedes Unternehmens sein, das seine Produktivität, Flexibilität und Wettbewerbsfähigkeit steigern will.

Ein Begriff etabliert sich in diesem Zusammenhang seit einiger Zeit auch im deutschsprachigen Raum immer mehr: der des Manufacturing-Execution-Systems, kurz MES genannt. Als integratives Zwischenstück verbinden MES-Systeme die kommerzielle Auftragsbearbeitung der ERP-Ebene mit den Steuerungssystemen der Produktionswelt. Dabei wird eine Brücke zwischen transaktionsorientiertem Denken und ereignisorientiertem Handeln im Unternehmen geschlagen.

MES-Funktionsumfang

HIR-Definition in Anlehnung an MESA- und S95-Standards *)



*) MESA: Manufacturing Execution Systems Association

S95: Internationaler Standard der Instrumentation, Systems and Automation Society (ISA)

(Quelle: HIR Hoff Industrie Rationalisierung, Wiesbaden)

Manufacturing Execution Systems (MES) sind prozessgekoppelte (online) integrierte Computersysteme für die Fertigung. Sie zielen auf ein Zusammenspiel unterschiedlicher Methoden und Werkzeuge der Produktions-Durchführung ab. MES liefern Informationen zur Optimierung des Produktionsablaufs vom Auftragseingang bis zum fertigen Produkt, initiieren, lenken, beantworten und berichten unmittelbar über Produktionsaktivitäten, wirken mit raschen Reaktionszeiten auf geänderte Bedingungen als Treiber für effektive Produktionsabläufe und Prozesse und tauschen entscheidende Informationen über die Produktion mit ERP (Enterprise Resource Planning)-Systemen und Maschinensteuerung aus.

Manufacturing Execution Systems (MES) sind an der Schnittstelle zwischen ERP-Systemen und dem Produktionsdurchführungsprozess angesiedelt. Sie dienen somit der vertikalen Integration innerhalb eines Unternehmens. Im Vergleich zu ERP-Systemen sind MES besser geeignet, das aktuelle Geschehen in der Produktion zu berücksichtigen und die Fertigungssteuerung zu unterstützen.

Motivation und Begriff: ERP-Systeme beschäftigen sich mit Auftrags- und Ressourcenplanung in Unternehmen. Die Fertigungssteuerung wird unzureichend unterstützt, weil die in ERP-Systemen vorgehaltenen Daten zu grobe Granularität haben und ihre zeitliche Aktualität zu gering ist. Gleichzeitig existieren auf der Produktionsebene produktionstechnische und logistische Steuerungssysteme zur Durchführung der Produktion, die lokal aktuelle Daten der Produktion erfassen und direkt in ihre Entscheidungen einfließen lassen, ohne dabei Planungsergebnisse der ERP-Systeme zu verwenden. In Produktionssystemen, die Termintreue sowie eine hohe Kapazitätsauslastung bei großer Produktvielfalt sicherzustellen haben, wird das als unzureichend empfunden. MES versuchen diese Lücke zu schließen, indem ERP-Systeme der Planungsebene mit den Systemen der Produktionsebene verbunden werden.

Unter einem MES wird ein Anwendungssystem verstanden, das aus einer Menge integrierter Hard- und Softwarekomponenten besteht, die zum Managen der Produktion vom Einsteuern eines Produktionsauftrags bis zur Fertigstellung dienen. MES konzentrieren sich auf den eigentlichen Produktionsdurchführungsprozess. Mit dem Einsatz von MES wurde Ende der 80er Jahre in der Prozess- und Elektronikindustrie begonnen. Das in den 80er und 90er Jahren propagierte CIM-Konzept verfolgte ähnliche Ziele wie das MES-Konzept.

Funktionalität: Die folgenden Aufgaben werden von einem MES wahrgenommen (vgl. VDI Richtlinie 5600, S. 16 f):

- Betriebsmittelmanagement
- Materialmanagement
- Personalmanagement
- Qualitätsmanagement
- Betriebsdatenerfassung
- Leistungsanalyse
- Feinplanung
- Informationsmanagement

Aufgabe des *Betriebsmittelmanagements* ist das Vorhalten, die Verarbeitung sowie die Bereitstellung der Betriebsmittel. Das *Materialmanagement* dient der termin- und bedarfsgerechten Versorgung der Produktion mit Material. Außerdem werden Informationen über Umlaufbestände vorgehalten. Im Rahmen des *Personalmanagements* dient ein MES dazu, Personal termingerecht für den Produktionsprozess zur Verfügung zu stellen. Das Ziel des *Qualitätsmanagements* besteht darin, eine Überwachung der Einhaltung aller Qualitätsparameter bezüglich Produkt und Betriebsmittel durch statistische Prozesskontrolle sowie eine graphische Aufbereitung sicherzustellen. Außerdem werden Trends durch Prozessanalyse erkannt. Daten des Produktionsprozesses werden im Rahmen der *Betriebsdatenerfassung* ereignisgesteuert aufgenommen. Die *Leistungsanalyse* dient der Umsetzung und

Aggregation der in Echtzeit ermittelten Produktionsdaten in Auswertungen. Die *Feinplanung* hat die Aufgabe, den Arbeitsvorrat so abzuarbeiten, dass die Produktionsziele bei gleichzeitiger Einhaltung der Prozessrestriktionen erreicht werden. Das ist die typische Aufgabe eines elektronischen Leitstands. Die Hauptaufgabe des *Informationsmanagements* besteht in einer Aufbereitung von Informationen, die anderen MES-Aufgaben zur Verfügung gestellt und bei der Durchführung der Abarbeitung des Auftragsvorrats verwendet werden.

Architektur: MES folgen der Dreischichten-Architektur betrieblicher Anwendungssysteme. Eine Datenschicht sorgt dafür, dass Daten in relationalen Datenbanken persistent vorgehalten werden. Die Anwendungsschicht stellt die Funktionalität eines MES durch entsprechende Geschäftsobjekte zur Verfügung. Eine Präsentationsschicht erlaubt es Anwendern die Funktionalität des MES zu nutzen. Aufgrund des verstärkten Aufkommens von internetbasierten Produktionskonzepten ist es sinnvoll, moderne MES internettauglich zu gestalten. Schnittstellen zu ERP-Systemen sowie zu Steuerungssystemen für die Durchführung der Produktion vervollständigen die prinzipielle MES-Architektur.

(Lars Mönch, www.oldenbourg.de)

Maschinenstopp-Berechtigung (Stop-the-line Authority)

Die Berechtigung der Mitarbeiter, bei Störungen den Prozess zu unterbrechen und damit zu verhindern, dass Fehler oder Standardabweichungen an nachgelagerte Prozesse weitergeleitet werden.

Maschinenzykluszeit (Machine Cycle Time)

Die Zeit, die eine Maschine für die Herstellung einer Einheit benötigt, einschließlich Laden und Entladen.

Material-Requirements-Planning (MRP I und MRP II)

Deterministisches, starres PPS-System mit Material- und Zeitwirtschaft. 98% aller PPS-Systeme arbeiten noch nach der MRP-Konzeption aus den 60-Jahren des vorigen Jahrhunderts. MRP II heißt Manufacturing-Requirements-Planning und ist nur eine Erweiterung um einige Kapazitäten bei gleich starrer Konzeption. Die Schwächen sind der Verlust des Auftragsbezuges bei einer mehrstufigen Nettobedarfsrechnung und die auftragsanonymen, unscharfen Übergangszeiten.

(Vgl. /2/: Helfrich, Christian: *Praktisches Prozess-Management – Vom PPS-System zum Supply Chain Management*. Hanser Verlag, München, Wien 2001).

Materialfluss

Der Materialfluss umfasst alle physisch notwendigen Vorgänge und deren Verkettung zum Beschaffen, Transportieren, Fördern, Be- und Verarbeiten sowie bei der Lagerung, Verteilung oder Rücknahme von Gütern und Materialien.

(Vgl. /4/: Thaler, Klaus: *Supply Chain Management – Prozessoptimierung in der logistischen Kette*. Fortis Verlag, Köln, Wien 2001)

Materialstamm und Produktdaten

Der Materialstamm enthält Informationen zu den im Unternehmen vorhandenen materiellen Rohstoffen, Zwischen- und Endprodukten. Neben dem Begriff Materialstamm wird auch die Bezeichnung Teilestamm synonym verwendet. Beide Begriffe können mißverstanden werden. Auf der einen Seite wird nicht nur Material als Input (Repetierfaktor), sondern auch der Output (Produkte) subsumiert. Auf der anderen Seite zählen zum Teilestamm nicht nur wohlgeformte, dreidimensionale, zählbare Teile, sondern auch ungeformte Materialien wie beispielsweise Fließgüter. Während man den Begriff Teilestamm vorwiegend in der Literatur

findet, wird in den praktisch verfügbaren Produktionsplanungs- und -steuerungssystemen vor allen vom Materialstamm gesprochen. Unter Material sollen deshalb alle dinglichen Repetierfaktoren, sowie alle dinglichen Erzeugnisse zusammengefaßt werden, d. h. alle materiellen Input-, Output- und Zwischenstoffe wie Rohstoffe, Hilfsstoffe, Betriebsstoffe, unfertige oder fertige Erzeugnisse oder Handelsware. Immaterielle Produkte werden im Rahmen des Materialstammes meist nicht betrachtet.

Die Materialien können aufgrund unterschiedlicher funktionaler Gesichtspunkte in Untergruppen aufgeteilt werden, z. B. fremdbezogene Materialien, Eigenmaterialien und Verkaufsmaterialien oder Rohstoff, Zwischenprodukt und Endprodukt. Die Untergruppen sind in der Regel nicht disjunkt, so daß ein Material in mehreren Untergruppen vorkommen kann.

Pro Material wird im Materialstamm ein Datensatz angelegt. Der Materialstamm stellt das zentrale Informationsobjekt für die Produktionsplanung und -steuerung sowie für andere Anwendungen dar. Die Beschreibungen in Form der Attribute lassen sich, entsprechend der funktionalen Gruppierung, in Attributgruppen oder Segmente aufteilen.

Die wichtigsten der Segmente sind:

- Informationen zur Identifikation und Klassifikation: Identifikationsdaten dienen zur eindeutigen Bestimmung des Materials. Mit der Klassifikation werden die Materialien hinsichtlich verschiedener Merkmale beschrieben, um das Wiederauffinden eines bestimmten Materials zu erleichtern. Häufig werden Klassifikationsinformationen in die Identifikation aufgenommen, indem eine Identifikation beispielsweise aus mehreren Klassifikationsteilen sowie aus einem Zähler besteht. Der Vorteil derart zusammengesetzter, sprechender Schlüssel besteht in der leichten Verständlichkeit für den Anwender, als Nachteil muss die Schwerfälligkeit gegenüber Änderungen und Erweiterungen des Klassifikationsschemas genannt werden. Da die Informationssysteme jedoch einfach zu bedienende Suchfunktionen anbieten, empfiehlt sich die Trennung von Identifikationsdaten und Klassifikationsdaten. Wichtige Attribute sind: eindeutige Material-, Teile- oder Artikelnummer, Versionsnummer, Nummer der technischen Zeichnung, Sachmerkmalsleiste nach DIN und Kennzeichnung des Materials bezüglich des relativen Wertanteils nach der ABC-Analyse.
- Weitere, allgemein notwendige Informationen: Die weiteren, allgemein notwendigen Beschreibungen werden in der Regel auch für alle Untergruppen des Materialstammes benötigt. Sie können weiter in unterschiedliche Segmente aufgeteilt werden, z. B. in physikalische Beschreibung (Maßeinheiten für das Material, Abmessung, Gewicht, Volumen, Dichte), Lagerinformationen (Raumbedarf für die Lagerung, besondere Lageranforderungen, maximale Lagerdauer, Sicherheitsbestand, Lagerbestand), Kosteninformationen (Rüstkosten für Eigenteile bzw. bestellfixe Kosten für Fremtteile, Lagerkosten, Stückkostensätze entsprechend der Kalkulation) und Dispositionsdaten (verbrauchs- oder bedarfsgesteuerte Disposition, Primär- oder Sekundärbedarfe).
- Beschaffungsdaten: Beschaffungsdaten sind nur für die fremdbezogenen Materialien relevant. Dies sind die Roh-, Hilfs- und Betriebsstoffe und die Handelsware. Wichtige Attribute sind: Formel zur Mengenermittlung für Bestellungen, minimale und maximale Bestellmengen, Lieferzeiten und Sicherheitsmengen. Besteht mit einem Lieferant ein Rahmenvertrag, so können auch weitere materialspezifische Informationen des Rahmenvertrags in den Materialstammsatz aufgenommen werden, z. B. Artikelnummer und Bezeichnung des Materials beim Lieferant.
- Produktionsdaten: Produktionsdaten sind nur für Materialien relevant, die selbst produziert werden, also Zwischen- und Endprodukte. Sie werden auch als Eigenteile bezeichnet. Die Informationen für die Produktion werden detailliert in eigenen Stammdaten beschrieben, insbesondere in den Arbeitsplänen. Im Materialstamm werden in der Regel einige verdichtete Informationen abgelegt, z. B. die minimale, maximale und optimale Losgröße für die eigene Herstellung, Durchlaufzeit des Herstellungsprozesses und Nummer des Standard-Arbeitsplans für die Herstellung.

- Verkaufsdaten: Verkaufsdaten sind nur für Materialien relevant, die verkauft werden, also Endprodukte und Handelsware sowie andere Materialien, die als Ersatzteile verkauft werden. Wichtige Attribute sind: Artikelnummer, EAN-Nummer, Verkaufspreis, Rabattregelung, Gebindegröße für den Verkauf, Vertriebsweg, etc. Wird das Produkt innerhalb eines Rahmenvertrags für einen bestimmten Kunden hergestellt, so können weitere, produktspezifische Informationen des Rahmenvertrags in den Materialstamm aufgenommen werden, z. B. Artikelnummer und Bezeichnung des Produkts beim Kunden, Abrufmengen und –intervalle.

(Vgl. Peter Loos: *Grunddatenverwaltung und Betriebsdatenerfassung als Basis der Produktionsplanung und –steuerung* /38/)

Materialwirtschaft

Eine Materialwirtschaft beinhaltet den wirtschaftlichen Umgang mit Waren und ist weiter gefaßt als die (→) Beschaffung (damit auch weiter als der (→) Einkauf). Sie umspannt die Lagerbewirtschaftung, den innerbetrieblichen Transport und die Materialversorgung bis zur Bereitstellung in der Fertigung. Das (→) Supply Chain Management nimmt die gleichen Tätigkeiten wie eine Materialwirtschaft wahr. Es ist aber umfangreicher, weil die unternehmensinterne Lieferkette alle Bereiche, vom Wareneingang bis zum Versand, abdeckt. Außerdem werden die externen Schnittstellen (Lieferanten und Kunden) sowie die Geld- und Informationsflüsse berücksichtigt.

(Vgl. /6/: Werner, Hartmut: *Supply Chain Management – Grundlagen, Strategien, Instrumente und Controlling*. Gabler, Wiesbaden 2002)

Mehrfachqualifizierung

Die Fähigkeit eines Mitarbeiters, mehrere unterschiedliche Arbeiten zu verrichten, d.h. an verschiedenen Arbeitsplätzen zu arbeiten bzw. zusätzlich Instandhaltungs- oder Verbesserungstätigkeiten durchzuführen. Mehrfachqualifizierungsrate ist die Kennzahl zur Erfassung des Fortschritts bei der Mehrfachqualifizierung pro Linie.

Mehrmaschinenbedienung

Bei der Mehrmaschinenbedienung ist ein Arbeiter für mehrere Maschinen gleichzeitig zuständig. Damit beschränkt sich seine Tätigkeit ohne etwaige Wartezeiten ausschließlich auf das Einlegen und spätere Entnehmen von Teilen. Der Arbeiter geht dabei von Maschine zu Maschine, entnimmt fertige Teile und legt danach Rohteile ein. Während dieser Zeit laufen die übrigen Maschinen selbständig weiter, bis der Bearbeitungsvorgang beendet ist. Niedrige Nutzungsgrade der Maschinen werden bewusst in Kauf genommen, um sie als Kapazitätsreserve bei vorübergehender Bedarfssteigerung schnellstmöglich nutzen zu können. Die Bearbeitungsvorgänge bei der reinen Mehrmaschinenbedienung laufen parallel ab und bauen nicht aufeinander auf.

Mehrprozessbedienung

Eine Arbeitskraft arbeitet an mehreren verschiedenen Produktions-Arbeitsplätzen. Diese Fähigkeit ist Voraussetzung für den *sparsamen Personaleinsatz*, bei dem sich der Arbeitsumfang pro Mitarbeiter je nach geforderter Stückzahl immer wieder ändert.

(Vgl. Carsten Klages: *Glossar zur synchronen Produktion – Version 1.7*)

Milkrun-Prinzip

Als Vorbild des Milkrun-Prinzipes diente der traditionelle Milchjunge in Amerika und England, der eine Milchflasche nur dann bereitstellte, wenn er eine **leere** Flasche mitnehmen konnte. So konnte sichergestellt werden, dass nie zu viel Milch im Haus war und schlecht werden

konnte. (Wer braucht Milch, wenn noch eine Flasche zu Hause ist oder man selber vielleicht gerade nicht zu Hause ist.)

Das Konzept beruht auf der Grundidee, dass nur das Material in der Menge wieder aufgefüllt wird, wie es auch verbraucht worden ist. Die Losgröße wird hierzu einmalig festgelegt (eine Milchflasche) oder durch Signalkarten (Kanban) gesteuert. Der Wiederbeschaffungszyklus und die Route sind ebenfalls im Vorfeld festgelegt (ähnlich zu einem Busfahrplan). Hierbei sind zwei Arten von milkrun zu unterscheiden:

- Bei einem innerbetrieblichen milkrun werden die Güter meist von einer Quelle (Supermarkt) an verschiedene Senken transportiert (z.B. Fertigungslinie), während bei einem
- überbetrieblichen milkrun die Materialien von verschiedenen Quellen (Lieferanten) zu einer Senke transportiert werden (Wareneingang des Produzenten).

Durch die Fixierung von Losgrößen, Routen (meist Minimalnetze (Transportnetzstruktur)) und Fahrplänen wird versucht, die Komplexität im Beschaffungsprozess zu reduzieren, die Auslastung zu steigern und somit letztendlich (Transport)Kosten zu senken. *„Durch Anwendung dieses neuen Konzeptes können die Transportkosten um durchschnittlich 30% gesenkt werden.“*

Das Konzept des Gebietsspediteurs beinhaltet nicht die Steuerung der Wiederbeschaffungsmenge, die auf der Leermenge des vorherigen Zyklus beruht.

(vgl. www.wikipedia.de; www.tcw.de/publikationen/aufsaeetze/)

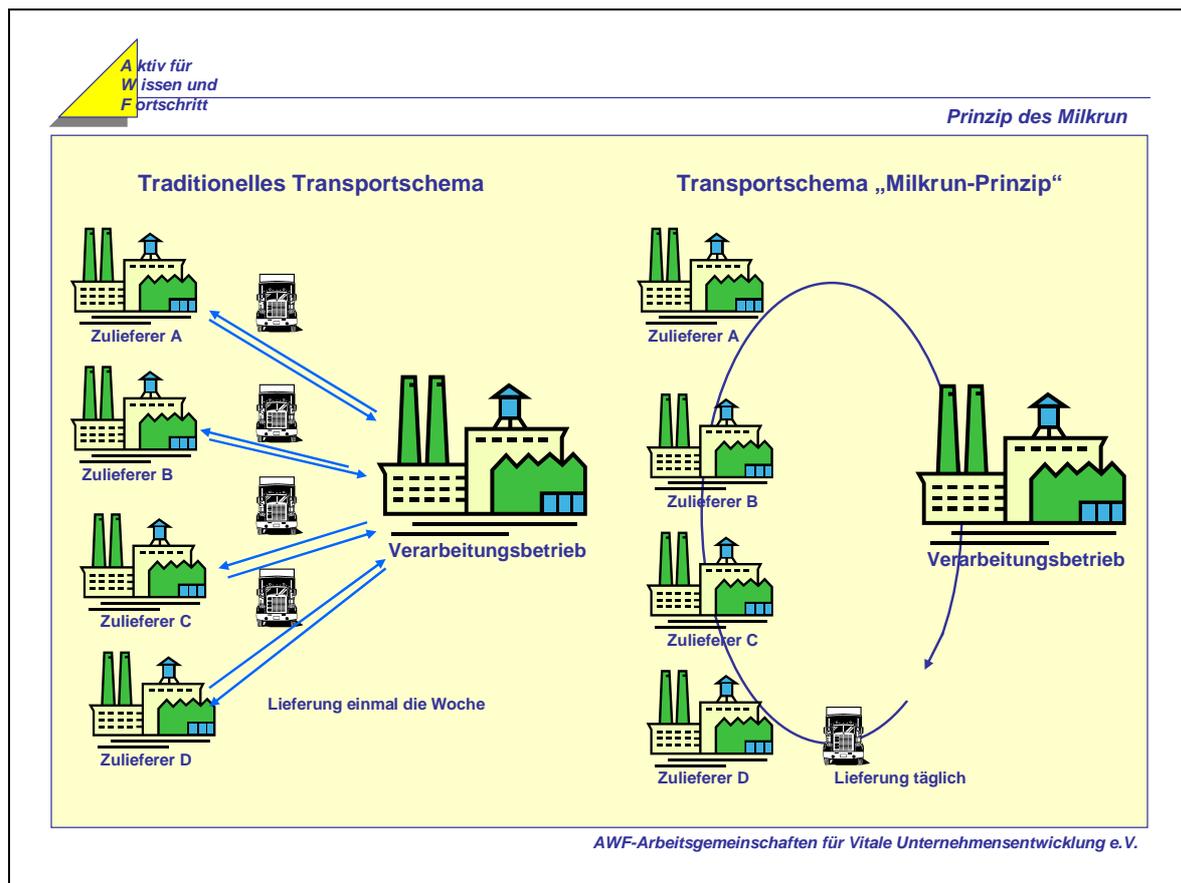
Verbesserungspotenziale in der Logistik sind häufig an den Schnittstellen der Lieferanten-Abnehmer-Beziehungen zu finden. Vor allem die Inbound- Materialströme, die über Lkw abgewickelt werden, eignen sich hervorragend, um kurzfristig Potenziale zu erschließen und den ersten Schritt zum Beherrschen bzw. Optimieren der Supply Chain zu bewältigen.

Folgende Gründe sprechen für ein aktives Transport-Management:

- Signifikantes Kosten-Volumen (3 - 4% vom Umsatz)
- Beeinflussbarkeit der Kosten (meist kurzfristige Verträge mit Spediteuren)
- Zunehmender Kostendruck durch Benzin- und Ölpreissteigerungen
- Forderung nach sinkenden Rohmaterial-Beständen und damit verbunden
- eine Erhöhung der Belieferungsfrequenzen.

Milkruns zeichnen sich dadurch aus, dass sie speziell für Teilladungen geeignet sind. Kern dieses Transport-Konzeptes ist die Zusammenfassung von Lieferanten zu Clustern auf Basis ihrer geografischen Nähe. Diese Unternehmen werden dann in einer definierten Frequenz von einem Spediteur nacheinander angefahren. Milkruns haben gegenüber traditionellen Konzepten (z. B. Teilladungen) wesentliche Vorteile. Sie lösen den Spagat aus geringen Bestandskosten und geringen Frachtkosten.

Milkruns führen zu signifikanten Transport-Kosten-Einsparungen gegenüber herkömmlichen Belieferungsansätzen, die meist über 20 Prozent liegen. Dies liegt vor allem daran, dass anstelle einer einzelnen Transport-Dienstleistung mit mehreren durchlaufenen Hubs eingekauft, ein kompletter Lkw inkl. Fahrer pro durchgeführtem Milkrun zum Festpreis (inkl. Leergut-Transport im Rücklauf) angemietet wird. Die Umsetzung von Milkruns ist auf der anderen Seite naturgemäß an Restriktionen geknüpft, die nicht immer erfüllt werden können: Hierzu zählt etwa die Voraussetzung einer relativ stabilen Nachfrage, die in eine konstante, auf hohem Niveau sich befindliche Lkw-Auslastung mündet. Stabilität ist andererseits auch für die Einhaltung der gemeinsam verabschiedeten Abholfenster auf Seiten des Lieferanten erforderlich, um den Zeithaushalt der Abholung über mehrere Be- und Entladestellen nicht zu gefährden.



Vorgehen bei der Bildung von Milkruns:

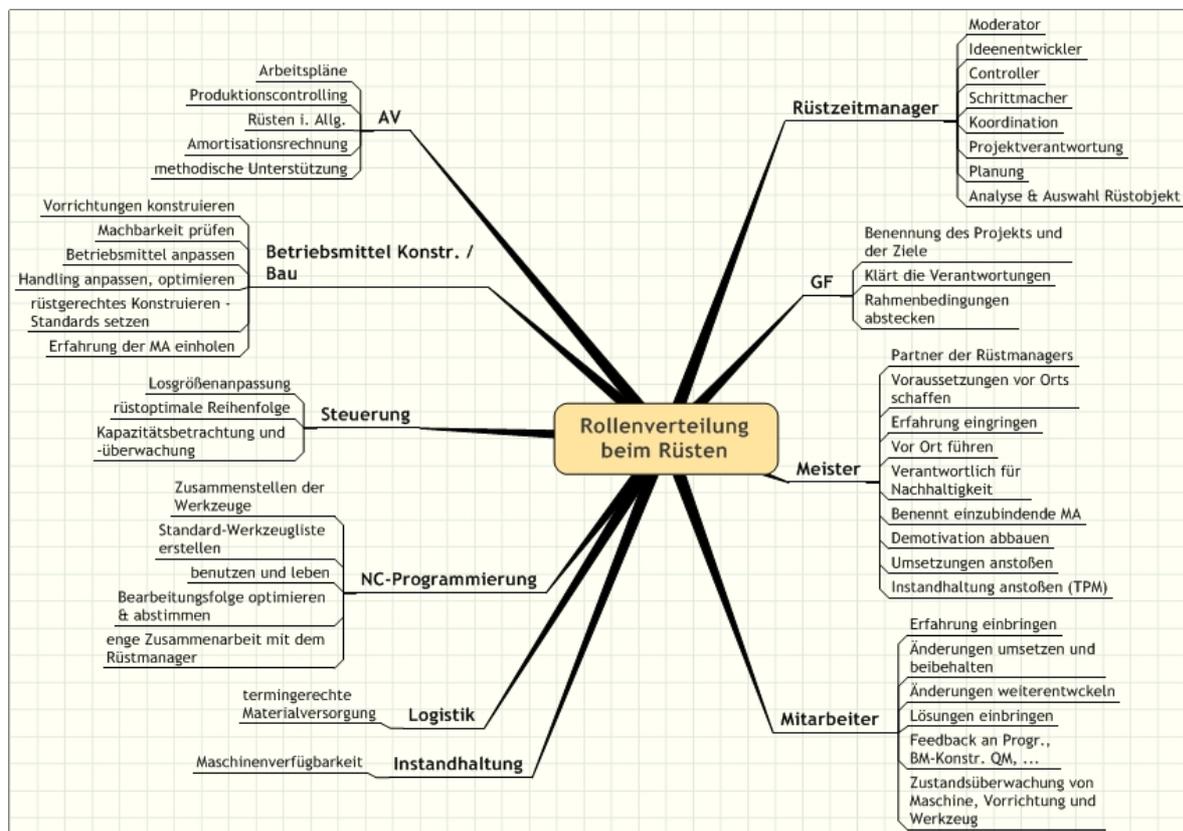
1. *Lieferantenauswahl:* Bevor ein Milkrun-Konzept implementiert werden kann, sind die Lieferanten genau zu analysieren. Dabei sind vor allem Liefermengen und die geografischen Lage der zu kombinierenden Lieferanten von Bedeutung. Voraussetzung für eine Bündelung mehrerer Lieferanten ist dabei die Stetigkeit der Bedarfe, das Gewicht sowie die Volumina je Abholung und eine Ab-Werk-Lieferbedingung.
2. *Ausplanung der Milkruns:* Die Ausplanung umfasst die Konkretisierung jeglicher Daten die für einen reibungslosen Ablauf der Transporte notwendig sind. Dazu zählen die Transportroute, ein Soll-Zeitplan sowie Anlieferfenster beim Abnehmer sowie gegebenenfalls Volumen-Kontingente.
3. *Umsetzung der Milkruns:* Bei der Umsetzung von Milkruns haben Milkrun-Schedules und Pick-up-Sheets zentrale Bedeutung. Die Milkrun-Schedules beinhalten dabei sämtliche Informationen über den Lieferanten (Lieferadresse, Zeitfenster, Ansprechpartner sowie in Einzelfällen Beladeschemata). Im Pick-up-Sheet ist die abzuholende Menge fixiert. Vor dem Roll-out empfiehlt sich die Durchführung eines Testlaufs, um die Machbarkeit, vor allem bei Verkehren mit sehr hoher Auslastung, zu überprüfen. Des Weiteren lässt sich dabei mittels einer Analyse der Durchlaufzeit feststellen, ob die vorgegebenen Zeitfenster auch bei etwaigen Störungen im Transport einzuhalten sind.
4. *Milkrun-Controlling:* Da es jederzeit möglich ist, dass sich die Rahmenbedingungen in der Mengenstruktur ändern, empfiehlt sich der Aufbau eines in der Organisation verankerten Milkrun-Controllings, um auf Änderungen zeitgerecht reagieren zu können. Die regelmäßige Kontrolle der Volumina, Gewichte und Durchlaufzeiten sollen als Informationsbasis dienen, ob es notwendig ist, das Transport-Konzept anzupassen. Des Weiteren kann das Milkrun-Controlling auch als Grundlage für eine Lieferanten- und Dienstleister- Entwicklung dienen.

Nutzen in der Praxis: Das Milkrun-Konzept führt nicht nur zu Vorteilen für den Kunden, sondern auch für den Lieferanten und ist somit als echte Win-win-Situation zu bezeichnen. Der Nutzen für beiden Seiten lässt sich wie folgt zusammenfassen:

- Einsparungen von mindestens 20 % der betrachteten Transportkosten
 - Verringerung der Bestände
 - Erhöhung der Liefertreue
 - Geringerer Abstimmungsaufwand durch standardisierte Zeiten
 - Geringere Standzeiten bei Abholung und Anlieferung
- (vgl. www.emporias.de)

Mind-Map

Was eine Mind-Map („Gedankenlandkarte“) ist, lässt sich anhand der Abbildung unschwer erkennen. Man braucht ein leeres Blatt Papier.



Mind-Map-Beispiel: Beteiligte am Rüstprozess (AWF-AG „Rüstzeitoptimierung“)

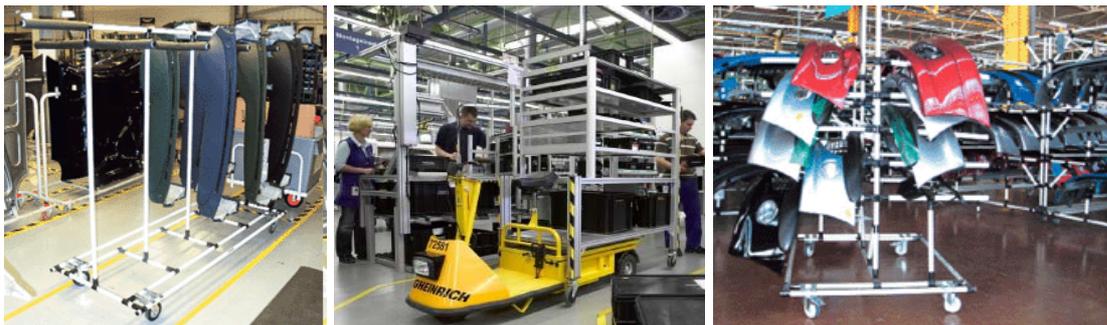
Wenn man im Team eine Mind-Map entwickelt, macht man dies am besten am Flipchart, wobei dann eine Person die Rolle des Moderators übernimmt. Als **Ausgangspunkt** malt man in die Mitte des Blattes einen Kreis und schreibt das Thema hinein. Nun überlegt man, welche verschiedenen Aspekte bzw. Teilaufgaben die wichtigsten sind. Diese bilden jeweils einen **Ast**, der vom Ausgangspunkt ausgeht. Die Äste werden nun immer mehr verfeinert. Wenn zwischen verschiedenen Ästen Abhängigkeiten erkannt werden, oder wenn ein Thema sich als überaus wichtig herausstellt, kann dies nach Belieben markiert werden. Es ist hilfreich, auf folgendes zu achten:

- Die Struktur der Mind-Map wird schlüssig, wenn man Teilaspekte mit der Frage „Ist Teilaspekt A wichtiger als B, etc...?“ verprobt. Auf diese Weise verhindert man, vorschnell bedeutungslose Details zu diskutieren. Wenn es anfangs unklar erscheint, ob oder wo ein Teilaspekt angefügt werden soll, kann man sich diesen im Themenspeicher auf einem separaten Blatt erstmal merken.
- Eine Mind-Map soll Freiraum für die Gedanken lassen, das Blatt darf also nicht allzu schnell vollgeschrieben werden. Ein Gedanke darf nicht gebremst werden, weil kein Platz mehr da ist. In diesem Zusammenhang hat die Mind-Map gegenüber einer einfachen strukturierten Liste mehrere Vorteile.
- Die Mind-Map-Methode eignet sich vorrangig für kleinere Teams, die sich untereinander kennen.

Die Mind-Map kann durchaus im Verlaufe der Erstellung korrigiert werden. Oft finden sich für Teilaspekte erst zu einem späteren Zeitpunkt die richtigen Oberbegriffe. Durch die Nummerierung der Teilaspekte kann die Mind-Map bereits Ausgangspunkt für einen Projektplan sein.

Minomi

Minomi bezeichnet ein Verfahren, bei dem die produzierten Teile gleich auf ein mobiles Rollgestell aufgehängt werden und ohne Zwischenlagerung und Mehrfachhandling via Tugger oder händisch weiter geschoben werden.



Mitarbeiterzykluszeit (Operator Cycle Time)

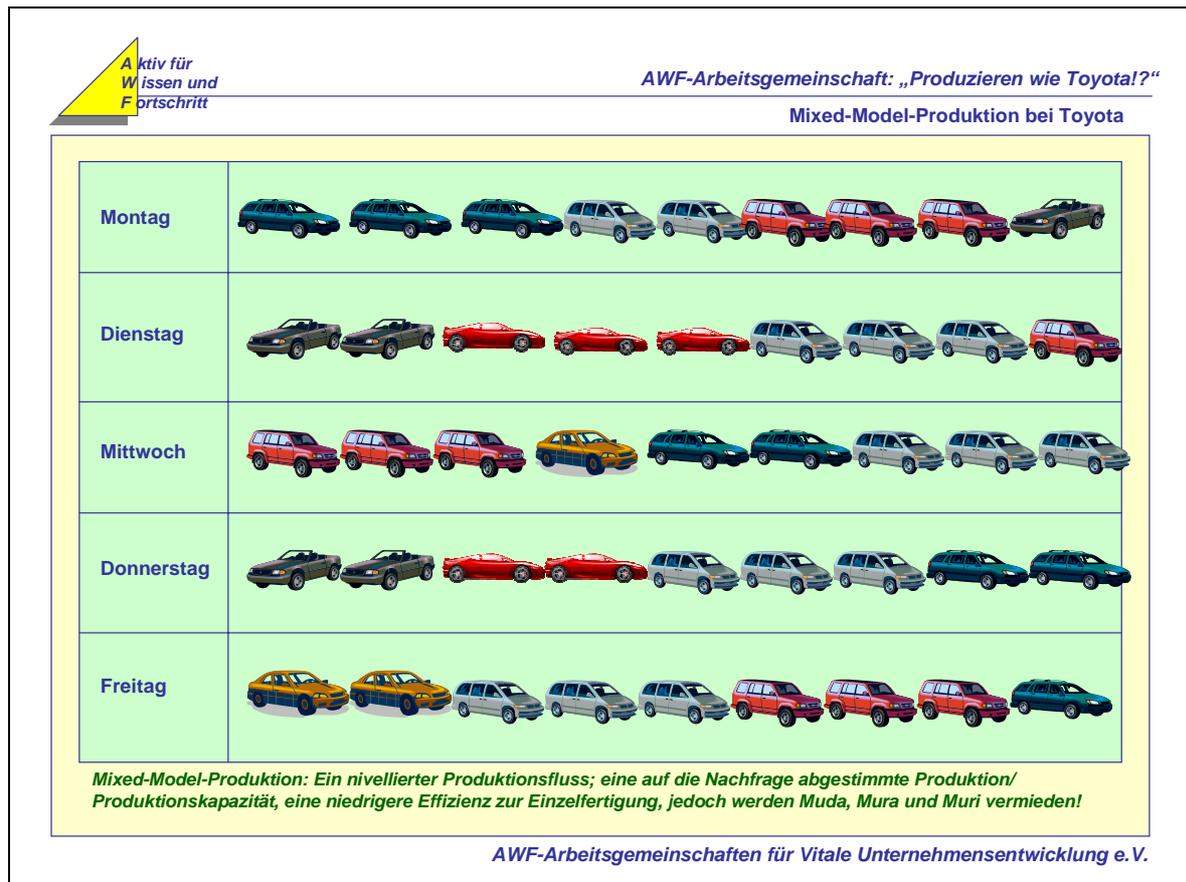
Die Zeit, in der eine Person einen bestimmten Arbeitsablauf ausführt, einschließlich der Zeiten zum Laden und Entladen von Teilen, ausschließlich der Wartezeiten.

Mixed-model-Produktion (Mischproduktion)

Die japanische Lösung des Montierens zeitvarianter Produkte liegt in der Produktion von verschiedenen Modelltypen auf einer Fertigungslinie in einer sich im Tagesablauf stets wiederholender Reihenfolge, z.B. A-B-B-C A-B-B-C usw., wobei der Rhythmus so gewählt wird, dass sich »leicht« und »schwer« zu montierende Produkte entsprechend abwechseln und sinnvoll ergänzen. Dabei wird davon ausgegangen, dass - mathematisch belegbar mit dem »Gesetz der großen Zahl« - die Gleichmäßigkeit der Auslastung mit der Anzahl der Typen steigt.

Die Mixed-Model-Produktion ist eine Produktionsweise, die nach dem Prinzip des One-Piece-Flow abläuft und es im Optimalfall erlaubt, in der Losgröße eins genau nach Kundenwunsch zu produzieren. Ein Unternehmen ist im Rahmen des Lean-Konzeptes nicht frei in der Entscheidung, ob eine Klein-, Mittel oder Großserienproduktion durchgeführt wird, jedoch kann es die Losgröße frei wählen. Nach herkömmlichem Denken werden bei Großaufträgen beispielsweise zuerst 200.000 Stück des Produktes X, dann 100.000 Stück des Produktes Y und schließlich 50.000 Stück des Produktes Z produziert, um Rüstzeiten zu

minimieren und die Anlageneffektivität möglichst hoch zu halten. Nach Lean-Verständnis ist dies gerade der falsche Weg, da er zu Verschwendung in Form von Überproduktion und Umlaufbeständen führt. Im Rahmen der Lean Production wird an einem Tag beispielsweise zwei Mal das Produkt X, dreimal das Produkt Y und viermal das Produkt Z bedarfsgerecht hergestellt. Diese Art der Mixed-Model-Produktion vermeidet Teileansammlungen, steigert das Reaktionsvermögen bei Bedarfsschwankungen und erleichtert die Planung. Um eine Mixed-Model-Produktion zu ermöglichen und zwischen den einzelnen Einstellungen der Produktionsmaschinen für die diversen Produkte des Produktmix ständig wechseln zu können, ist es von grundlegender Bedeutung, die unproduktiven Rüstzeiten zu minimieren (SMED).



Mizusumashi

(Japanisch für „Tausendfüßler“) → Linienvorsorger. Mizusumashi heißt auf deutsch Wasserläufer. Der Begriff steht für einen Logistik-Experten im Fertigungsprozess, der dafür sorgt, dass sich die Fachkräfte auf ihre eigentlichen Tätigkeiten konzentrieren können. Als Hüter von Logistik-Standards sorgt er dafür, dass der Materialfluss funktioniert. Durch den Einsatz des Mizusumashi-Prinzips lassen sich Produktivitätssteigerungen bis in den zweistelligen Prozentbereich realisieren.

Oft sind Mitarbeiter, welche die eigentliche Wertschöpfung erbringen sollen, mit logistischen Tätigkeiten beschäftigt. Das Auspacken und Vereinzeln von Paletten, Umfüllen von Einzelteilen aus Großbehältern in Kleinbehälter, Entfernen von Leergut aus dem Arbeitsbereich, Anfordern bzw. Heranholen von Material etc. hält teuer bezahlte Fachkräfte von ihren eigentlichen Aufgaben ab. Es entsteht Verschwendung durch Wartezeiten, Leerfahrten mit Stapler und Hubwagen, Falschanlieferungen am Arbeitsplatz, Leerläufe, Platzbedarf durch große Materialpuffer oder enorme Materialreichweiten in der Produktion.

Durch den Einsatz des Mizusumashi lässt sich diese Form der Verschwendung vermeiden. Als ‚Wasserläufer‘ ist er verantwortlich für Transporte zwischen Supermarkt und Linie und er steuert Logistik und Entsorgung am Shopfloor. Der Logistikspezialist schafft Freiräume für eine steigende Produktivität. Die Mitarbeiter in der Kette des Produktionsprozesses können sich durch diese Entlastung konsequent dem Wertschöpfungsprozess widmen und sind nicht dauernd durch Nebentätigkeiten anderweitig beschäftigt.

So wie der Monteur Spezialist für den Montagevorgang, die Wertschöpfung ist, ist der Mizusumashi Profi für die Logistik rund um den Wertschöpfungsprozess. Er übernimmt wichtige Teile der Informationskette und erledigt weitgehend alle Bewegungen des Materials.

Was ist bei der Einführung eines Mizusumashi zu beachten? Standards sind auch für den Mizusumashi die Grundlage für reibungslose Abläufe. Zusammen mit den Teams entwickelt er diese immer weiter. Er übernimmt nicht nur die Versorgung der Fertigung sondern er beherrscht sein Flurförderzeug, kann Materialbuchungen vornehmen und gibt Warnung, wenn Material nicht verfügbar ist. Er optimiert sich, seine Aufgaben und seinen Routenplan genau so verantwortungsvoll wie es die Produktionsmitarbeiter tun.



Der Mizusumashi ist also eine Schlüsselfigur im Prozess der kontinuierlichen Verbesserung. Wie bei allen KAIZEN-Prozessen ist es auch hier sinnvoll, eine Vision zu entwickeln und klare Ziele zu definieren, die mit seiner Hilfe realisiert werden sollen. Diese Ziele können sein:

- die staplerlose Fabrik
- die Logistik als Servicepartner der Fertigung

- Visuelles Management in der Materialversorgung
- ein Materialexpress der im Stundentakt alle Arbeitsplätze bedient zur Versorgung und Entsorgung
- die Entkoppelung von logistischen und wertschöpfenden Tätigkeiten

In einem Workshop vor Ort werden die ersten Schritte geplant und umgesetzt. In der Praxis hat sich folgende Vorgehensweise als sinnvoll erwiesen:

- Erfassen der Materialplätze/Lagerorte
- Ermitteln der Wege (IST-Zustand)
- Bewerten der Anlieferverpackungen
- Entwickeln von Standards
- Schaffen von ZDF (Zahlen, Daten, Fakten) mit Darstellung der Verluststruktur für logistische Tätigkeiten durch den Monteur
- Reichweitenfestlegung und Arbeitsplatzgestaltung
- Entwicklung des Fahrplanes für den Mizusumashi
- Überprüfen der Montagestandorte und Lagerstandorte
- Entwickeln eines Patenschaften-Modells mit Darstellung der Zuständigkeiten (Mitsuzumashi/Werker)
- Einrichten von Anliefer- und Abhol-Haltestellen

Visuelles Management ist ein wichtiges Tool zur Steuerung des Produktionsprozesses unter Einbeziehung des Mizusumashi. Hierzu eignet sich hervorragend das Chipboard. Darunter versteht man ein aktiv-dynamisches Board das über Chips den gesamten Materialfluss abbildet. Mit diesem Tool können alle logistischen Bewegungen sowie der Lagerzustand sofort und für jedermann sichtbar gemacht werden. Das Chipboard ist eine visuelle Steuertafel, die von jedem er und Transportmitarbeiter nach einer kurzen Unterweisung sofort und fehlerfrei bedient werden kann. Neben der Erfüllung von organisatorischen und logistischen Aufgaben fungiert der Mizusumashi als Hüter von Logistikstandards. In seinem Beobachtungsbereich liegen unter anderem: Falsche Verpackungen, Störungen im Kanbansystem, falsche Materialmengen im Prozess, Fehler bei der Etikettierung oder Probleme im Supermarkt. Hier liegt seine Kernkompetenz und er erkennt Unregelmäßigkeiten sofort und kann Abhilfe schaffen, damit der Produktionsprozess im Fluss bleibt.

So wird der Mizusumashi zu einer zentralen Figur in der Produktion. Er beeinflusst Erfolg und Misserfolg maßgeblich. Er ist kein einfacher ‚Transportmann‘ sondern *Facharbeiter für den logistischen Prozess*. Er hat alle logistischen Aktionen ständig im Fokus und ist ein ‚echter Produktionspartner‘. Je nach Produkt, Organisationsform im Shopfloor und Fertigungsverfahren können durch den Einsatz des Mizusumashi Produktivitätssteigerungen bis in den zweistelligen Prozentbereich realisiert werden.

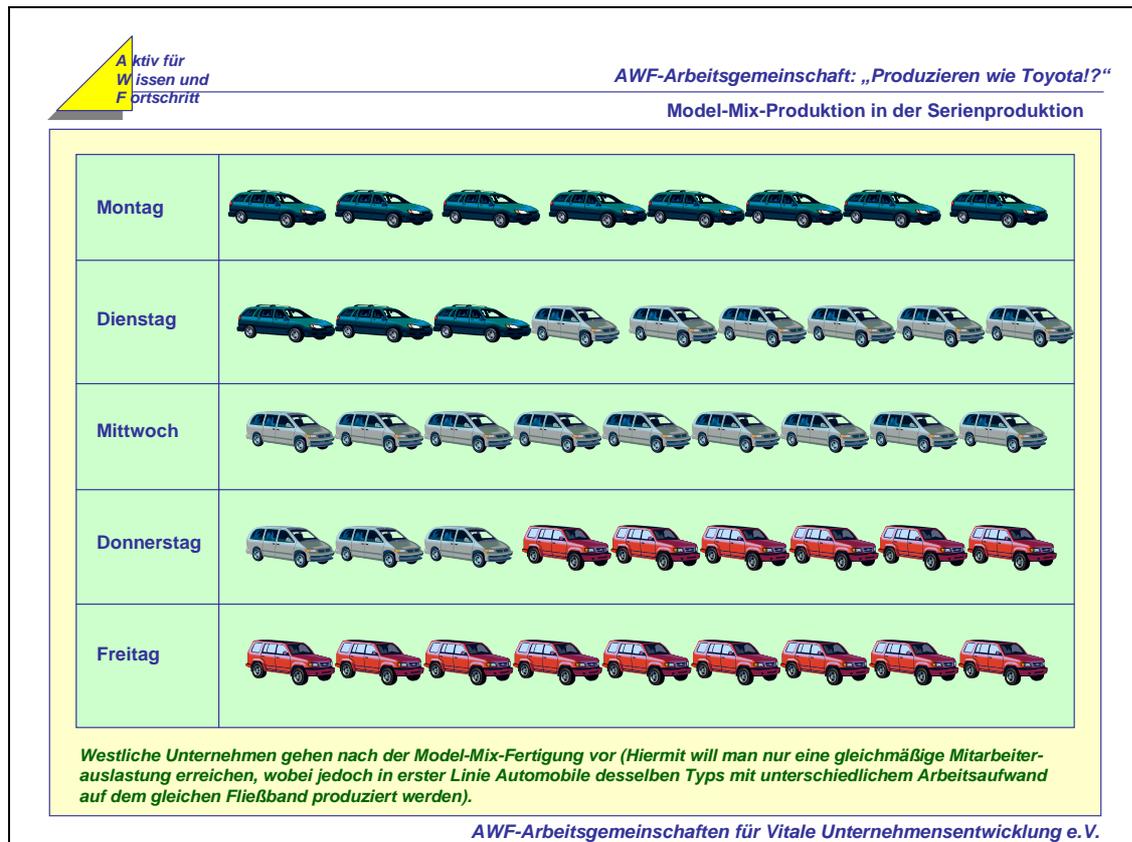
Ein gut ausgebildeter und motivierter Mizusumashi ist ein echter Potenzialbringer. Da in den Unternehmen meist das komplette benötigte Equipment für den Mizusumashi vorhanden ist, werden keine großen Investitionen nötig sein.

(vgl. KAIZEN-Forum 03/2006 www.kaizen-institute.de)

Model-mix-Produktion

Model-mix-Produktion ist der westlich geprägte Lösungsansatz für die Produktion einer Vielzahl von unterschiedlichen Varianten eines Typs mit individuellen Fertigungszeiten auf einem Band in stets optimierter, wechselnder Reihenfolge. Dabei wird auf Rechnerprogramme zurückgegriffen, die sich z.B. an der Bauartschwere, der aktuellen Füllung eines Model-mix-Puffers und der zu erwartenden Variantenvielfalt orientieren, um - betrachtet über ein schwimmendes Fenster von z.B. zehn Fahrzeugen die jeweiligen Fertigungszeitabweichungen im Fenster vom Mittelwert aller Fahrzeuge so gering wie möglich zu halten und somit

eine relativ gleichmäßige Bandauslastung zu erreichen. Die Model-mix-Produktion ist durch die Übernahme der Fertigung mehrerer Modelle in einer Fertigungslinie ergänzbar.



Modulare Rückwärtsverkettung (ziehendes System)

Sämtliche Teilprozesse sind durch Kunden-Lieferanten-Beziehungen gekennzeichnet, die von Stufe zu Stufe, von Prozessmodul zu Prozessmodul in einer permanenten Kette miteinander verbunden sind. Jeder - bis auf den Endverbraucher - ist Kunde und Lieferant zugleich. Da allein der Kunde bestimmender Faktor ist, läuft die Information vom Schluss der Kette nach vorn, d.h. die nachfolgenden Prozesse steuern die vorgelagerten. Das ziehende System (Pull-System) bezeichnet man in Japan mit „Atokotei Hikitori“. Wesentliches Steuermedium ist Kanban.

Multiple Sourcing

Beim *Mehrquellenbezug* richtet sich die Zusammenarbeit zwischen Lieferant und Kunde nach dem Prinzip der Einmaligkeit aus. Ein Kunde versucht sich Preisvorteile zu verschaffen, indem er eine Spotmarktbeziehung mit Lieferanten eingeht. Die Bindung zwischen den Partnern ist lose. Multiple Sourcing eignet sich für Produkte, die einen geringen Erklärungsbedarf haben.

(Vgl. /6/: Werner, Hartmut: Supply Chain Management – Grundlagen, Strategien, Instrumente und Controlling. Gabler, Wiesbaden 2002)

Muda (→ Verschwendung)

Japanisch für Verschwendung. Jede Tätigkeit, die Ressourcen verbraucht, ohne direkt zum Mehrwert des Produkts beizutragen. Gemeint sind alle Tätigkeiten, die nicht unmittelbar zu einer Wertschöpfung am Produkt führen. Beispiel: Suchen von Werkzeug, untätiges Beo-

bachten eines Automatikprozesses. Bildet zusammen mit den Begriffen → Mura und → Muri die Gruppe 3M.

(Vgl. /15/ Takeda, Hitoshi: *LCIA - Low Cost Intelligent Automation. Produktivitätsvorteile durch Einfachautomatisierung. Frankfurt 2004*)

Die 8 Arten der Verschwendung sind.

Überproduktion

- Produktion ohne Kundenauftrag
- Mehr produzieren als für Kundenauftrag erforderlich
- Losgrößenoptimierung
- Früher produzieren als für Kundenauftrag erforderlich

Bestände

- Gebundenes ("gelagertes") Kapital
- Gefahr der Produktalterung
- Zusätzliche Lagerfläche
- Bestände verdecken Probleme

Warten

- Material fehlt
- Abhängige und aufeinander folgende Prozesse sind nicht synchronisiert
- Ressourcen nicht verfügbar (Fehlende Instandhaltung)
- Warten auf Prozesse/Material

Transport

- Notwendigkeit von Transport aufgrund räumlich getrennter Bereiche
- Teiletourismus in der Produktion

Im Prozess

- Fehlende Standards
- Unnötige Prozesse

Bewegung

- Entfernung zwischen den Arbeitsplätzen
- Bewegung ≠ Arbeit
- Suchen von Teilen
- Mehrfachhandling

Fehler

- Arbeitszeit für Nacharbeiten
- Qualitätsdefizit mindert Kundenzufriedenheit
- Fehlerhafte Teile verzögern den nachfolgenden Prozess
- Qualitätskontrollen werden notwendig

Ungenutzte Kreativitätspotenziale

- Verluste an Zeit, Ideen, Fähigkeiten, Verbesserungen und Lernmöglichkeiten

Schritte zur Beseitigung von Verschwendung.

Grundsatz: Der jetzige Zustand ist der schlechtest mögliche! Diese Erkenntnis steht am Anfang.

Schritt 1: Erkennen von Verschwendungen (muda) → Krisenbewusstsein - Alles, was still steht, ist Verschwendung, gleichgültig, ob es sich um Personen, Informationen oder Maschinenanlagen handelt - Erkennen und Eliminieren von Verschwendung darf nicht gleichzeitig erfolgen – erst kommt das Erkennen - Ausmaß der Verschwendung erfassen und die einzelnen Punkt auflisten (möglichst lückenlos, je mehr, desto besser).

Schritt 2: Verschwendung sichtbar machen (nicht benötigte Dinge entfernen, Bewegungsabläufe definieren → führt zu rhythmisch sich wiederholender Arbeit) – Haupttätigkeit und Nebentätigkeit trennen.

- Schritt 3: Verschwendungsarten gewichten und die Reihenfolge der Eliminierung festlegen (mangelnde Konsequenz bei der Umsetzung hat zur Folge, dass die gleichen Dinge mehrmals gemacht werden müssen).
- Schritt 4: Entwicklung von Maßnahmen zur Eliminierung der einzelnen Verschwendungspunkte - Wurde die wirkliche Ursache erkannt? - Wird durch die getroffene Maßnahme ein Wiederauftreten verhindert? - Wurden die Herstellkosten durch die Maßnahme gesenkt? Welche Wirkung wurde erzielt?
- Schritt 5: Verschwendungseliminierung (Verschwendungen einzeln nacheinander eliminieren, Verzettelung führt zu nichts).
- Schritt 6: Die Eliminierung der groben Verschwendungen muss sich auf die standardisierte Arbeit auswirken - Auf der Grundlage der Taktzeit wird ein Plan für den flexiblen Personaleinsatz entwickelt - Der Personaleinsatz wird so geplant, dass die Produktionsanforderungen nur mit einer halben Überstunde bewältigt werden können (knapp oberhalb der Leistungsgrenze).
- Schritt 7: Dem Überschreiten der Taktzeiten wird mit Kaizen-Maßnahmen begegnet (ab hier beginnt erst das eigentliche Kaizen).
- Schritte 1 – 7 wiederholen.

Mura

(Japanisch für „Unregelmäßigkeit“). Abweichungen von den Standardwerten in Prozessqualität, Kosten und Lieferterminen. Gemeint sind Nebentätigkeiten, die die rhythmische Wiederholung des Arbeitszyklus unterbrechen. Beispiel: das Verlassen einer Montagelinie, um Material zu holen.

Muri

(Japanisch für „Unvernunft“, „auf Biegen und Brechen“). Gemeint ist unergonomisches Arbeiten. Beispiel: Arbeiten in ungünstigen Körperhaltung oder Tragen schwerer Gegenstände.

N

Nagara-System

Zwei oder mehr Tätigkeiten in einer Bewegung ausführen.

Nagareka

(siehe kontinuierlicher Fließprozess)

Nicht wertschöpfend (non-value added)

Jede Tätigkeit, die die Kosten erhöht, ohne zum Mehrwert des Produkts oder Prozesses beizutragen.

Nivellierte Produktion

Methode zur Realisierung einer Fertigung in kleinen Losen bei hoher Sortenvarianz. Prinzip der Produktionssteuerung, bei dem die Fertigungsaufträge nicht direkt von der Fertigungsplanung, sondern autonom von der Produktion generiert werden. In der Regel erfolgt die Nivellierung am letzten Prozess der Prozesskette („Endmontage“). Dieser Prozess zieht dann sein benötigtes Material nach Bedarf aus den Supermärkten der vorgelagerten Prozesse heran (ziehende Fertigung). Der Produktionsplan für den nivellierten Prozess wird über ein festgelegtes Intervall (z.B. eine Woche) eingefroren. Innerhalb des Intervalls wird an jedem Tag der gleiche Produktionszyklus gefahren: Es wird jeden Tag die gleiche Stückzahl weitgehend im gleichen Produktmix in der gleichen Reihenfolge gefertigt. Die Produkte werden dazu nach Aufkommen in drei Kategorien unterteilt (ABC-Analyse): A) Rennertypen; B) weniger nachgefragte Typen; C) Exoten. Die drei Kategorien werden nach unterschiedlichen Strategien gefertigt:

Kategorie	Strategie	Bedeutung
A	Musterbildung	Fertigung in täglicher Variantensequenz
B	Losbildung	Fertigung bei Erreichen eines definierten Auslösebestands
C	Auftragsfertigung	Auftragsfertigung

Ziel ist, die Produktion weitgehend von der schwankenden Kundennachfrage zu entkoppeln, und trotzdem die Bestände insgesamt gering zu halten. Dazu wird ein Teil des Fertigerwarenbestands an Rennertypen (A) als „Wellenbrecher“ (Poolbestand) genutzt. Die Anzahl der Produktionszyklen pro Tag ist immer weiter zu erhöhen, um die Durchlaufzeiten zu reduzieren. Wenn der Produktionszyklus anstatt einmal mehrmals am Tag wiederholt wird, spricht man von einer geglätteten Produktion. (Jap.: „Heikinka seisan“).

(Vgl. Carsten Klages: *Glossar zur synchronen Produktion – Version 1.7*)

Nivellieren und Glätten

Nivellieren bedeutet, die Gesamtstückzahl für ein bestimmtes Produkt in Tagesmengen einteilen. Glätten bedeutet, diese Tagesmengen in weitere Teilmengen zu zerlegen. Die

geglättete Produktion ist die billigste Methode der Güterproduktion. Durch Eliminieren der Schwankungen in bezug auf Sorte und Menge sowie durch geringe Umlaufbestände wird eine hohe Effizienz des Werks insgesamt erzielt. Das Glätten an der letzten Bearbeitungsstation ist besonders wichtig. Schwankungen an der letzten Bearbeitungsstation führen dazu, dass die vorgelagerten Prozesse ihre Umlaufbestände, Anlagen, Arbeitskräfte an den Spitzen orientieren müssen. Je weiter man deshalb stromaufwärts geht, desto stärker sind die Auswirkungen. Verschwendung erzeugt Verschwendung!

Die nivellierte Produktion, bei der für jedes einzelne Produkt die Produktionsmenge so aufgeteilt wird, dass an jedem Tag die gleiche Stückzahl hergestellt wird, ist die Voraussetzung für die Produktion in (→) Taktzeit. Um eine nivellierte Produktion zu erreichen, müssen parallel dazu der (→) Einzelstücksatzfluss, der Aufbau einer (→) Fließfertigung und die (→) Verkleinerung der Losgrößen realisiert werden. Unbedingte Voraussetzung für die nivellierte Produktion ist die Verkürzung der Umrüstzeiten. Weitere Voraussetzungen sind das Einrichten von (→) Warenhäusern und das (→) visuelle Management. Dies ist die erste Phase der Systemveränderung.

Null-Fehler-Methode

Das gemeinsame Ziel aller ist die Vermeidung von Fehlern jeglicher Art, d.h. Qualität ist die Leistung aller. Die Null-Fehler-Methode ist mit einer Stichprobenkontrolle keineswegs sicher zu leisten. Erforderlich ist vielmehr die 100-Prozent-Kontrolle, um Fehler bereits an den Quellen abzustellen und dem Verursacher bewusst zu machen. Als roter Faden zieht sich durch diese Methode der Grundgedanke, dass Fehler positiv seien, da nur ihr Auftreten es ermöglicht, sie zu erkennen und wirklich nachhaltig zu beseitigen. Das setzt Poka-yoke-Vorrichtungen voraus bzw. den Einsatz der Selbst- und Folgekontrolle.



OEE (Overall Equipment Effectiveness)

Overall Equipment Effectiveness (OEE) ist eine Kennzahl für die sogenannte Gesamtanlageneffektivität. Diese Kennzahl ist vom Japan Institute of Plant Maintenance erstellt worden und eines der Ergebnisse im Zuge der jahrzehntelangen Entwicklung des TPM-Konzeptes (→ Total Productive Maintenance). In die Gesamtanlageneffektivität werden Verluste mit einbezogen, die an einer Anlage entstehen und Auswirkungen auf die Produktion haben.

Die OEE einer Anlage ist als das Produkt der folgenden drei Faktoren definiert

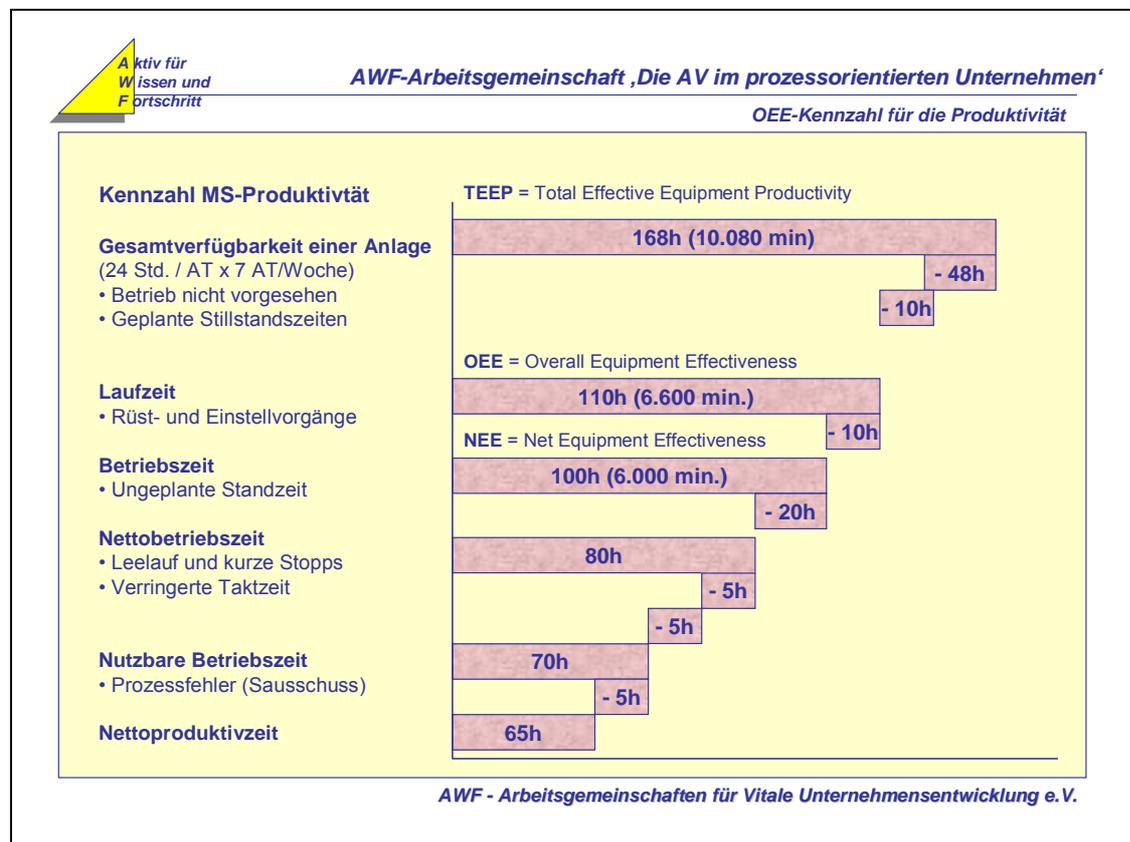
- dem *Nutzungsgrad* (Availability)
- dem *Leistungsgrad* (Performance Rate)
- der *Qualitätsrate* (Quality Rate)

Sein Wertebereich liegt zwischen 0 und 1

Der Nutzungsgrad ist ein Maß für Verluste durch Anlagenausfälle, Rüst- und Einrichtvorgänge. Er ist wie folgt definiert:

$$\text{Nutzungsgrad} = \text{Maschinenlaufzeit} / \text{Planbelegungszeit}$$

Die Maschinenlaufzeit ist nach REFA als die Zeit definiert, in der die Maschine tatsächlich produziert, d.h. Betriebsmittelzeit abzüglich Ausfallzeit, störungsbedingte Brachzeiten und Nutzungsnebenzeiten.



Der Leistungsgrad ist ein Maß für Verluste durch Abweichung von der geplanten Taktzeit, kleinere Ausfälle und Leerläufe

Leistungsgrad = Grad der Bearbeitungsgeschwindigkeit x Netto Bearbeitungszeit

$$\text{Grad der Bearbeitungsgeschwindigkeit} = \frac{\text{Geplante Taktzeit}}{\text{Reale Taktzeit}} \quad (1)$$

$$\text{Netto Bearbeitungszeit} = \frac{\text{Anzahl produzierter Teile} \times \text{reale Taktzeit}}{\text{Maschinenlaufzeit}} \quad (2)$$

(1) in (2) folgt:

$$\text{Leistungsgrad} = \frac{\text{geplante Taktzeit} \times \text{Anzahl produzierter Teile}}{\text{Maschinenlaufzeit}}$$

Die Qualitätsrate: Die Qualitätsrate ist ein Maß für den Zeitverlust auf Grund defekter und zu überarbeitender Teile. Sie ist wie folgt definiert:

$$\text{Qualitätsrate} = \frac{\text{Anzahl produzierter Teile} - \text{Anzahl Nacharbeitsteile} - \text{Anzahl Ausschussteile}}{\text{Anzahl produzierter Teile}}$$

Overall Equipment Effectiveness: Die OEE ist als Produkt von Nutzungsgrad, Leistungsgrad und Qualitätsrate definiert. Werden die oben genannten Formeln ineinander eingesetzt, so folgt:

$$\text{OEE} = \frac{\text{Geplante Taktzeit} \times (\text{produzierte Teile} - \text{Anzahl Ausschussteile} - \text{Anzahl Nacharbeitsteile})}{\text{Planbelegungszeit}}$$

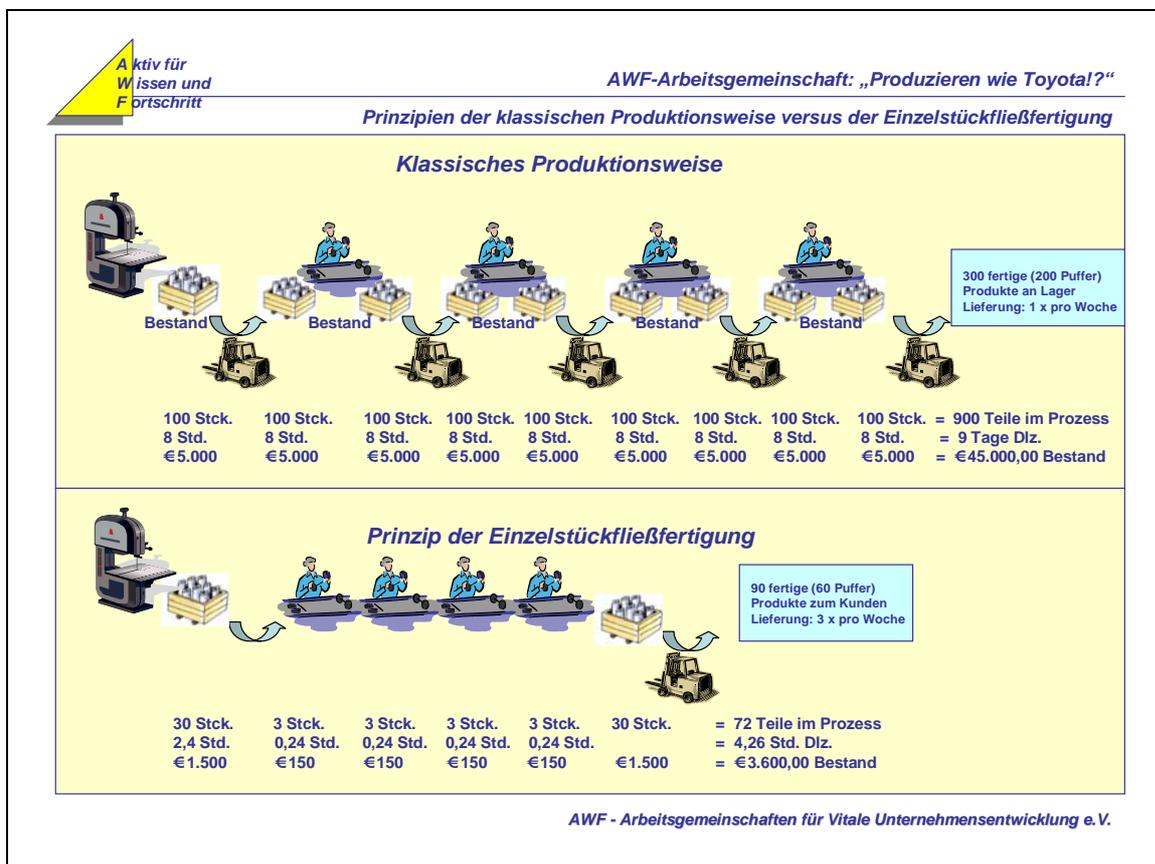
Praktische Erfahrungen mit der OEE: Der OEE ist nicht gleichzusetzen mit der Anlagenverfügbarkeit, die im OEE als Nutzgrad definiert ist und somit nur ein Teil des OEE ist. Eine OEE von 100% wird in der Praxis fast unmöglich, da Verluste unvermeidlich sind, der Benchmark liegt bei > 80%, der Schnitt der Unternehmen in Deutschland bei < 60%. Die Ermittlung der OEE verursacht gerade in der Anfangszeit einen hohen Aufwand. In der Regel sind es die Mitarbeiter in der Produktion, die die notwendigen Daten sammeln. Der hohe Aufwand beruht einerseits in der Schulung der Mitarbeiter und andererseits in der Gewinnung von unverfälschten Daten. Die OEE soll aber nicht dazu dienen, die Mitarbeiter zu tadeln. Sie dient in erster Linie zur Ermittlung und Messung von Anlagenverlusten, die anschließend durch entsprechende Ursachenanalyse und Maßnahmen beseitigt werden können.

One-piece Flow (Einstückfließfertigung)

One-Piece-Flow oder „Mitarbeitergebundener Arbeitsfluss“ (MAF) ist eher ein deutscher denn ein im englischen Sprachraum gebräuchlicher Begriff im Zusammenhang mit dem Toyota-Produktionssystem oder „Lean Production“. Damit gemeint ist eine Produktion, bei der logistisch zwar eine Fließfertigung oder gar ein Fließband zu Grunde liegt, bei der Arbeitsorganisation jedoch Teilautonome Gruppenarbeit oder wenigstens Jobrotation eingesetzt wird. Anders als bei einem konventionellen Fließband verbleiben die Mitarbeiter nicht

an ihrem Platz, während ein Teil nach dem anderen zur Bearbeitung herangeführt wird, sondern sie begleiten das Werkstück auf dem gesamten Weg, der ohne Unterbrechung von einem Arbeitssystem zum nächsten führt bis zu dessen Fertigstellung.

Das Konzept des One-Piece-Flow erleichtert es, auf Losfertigung zu verzichten und von Stück zu Stück die Variante zu wechseln. Da die Beschäftigten von Anfang an wissen, welche Variante sie gerade bauen, können sie sich darauf konzentrieren, brauchen sich nicht an jedem Arbeitssystem neu darüber zu informieren. Monotoniebedingte Verwechslungen werden deutlich reduziert. Für die Mitarbeiter ergibt sich durch die größeren, vielleicht vollständigen Arbeitsinhalte eine erhöhte Arbeitsmotivation. Die Qualität lässt sich besser verfolgen, Lieferzeiten werden verkürzt. In der Praxis wird diese Idealvorstellung meist nur annähernd erreicht. In seiner Reinform bedeutet One-Piece-Flow, dass alle Mitarbeiter eines Produktionsprozesses alle in diesem anfallenden Arbeiten beherrschen, diese auch verrichten und dadurch für den Gesamtprozess und das daraus resultierende Produkt verantwortlich sind.



In der Praxis werden die Arbeitsplätze des Produktionsprozesses abschnittsweise in so genannte Inseln angeordnet, die Begleitung des Produktes also auf die Ablaufabschnitte in der Insel verringert. Damit soll verhindert werden, dass die Aufgabenumfänge für die einzelnen Beschäftigten zu groß werden und sie an Routine und Übung und damit an Arbeitsgeschwindigkeit und -qualität verlieren. Andererseits erarbeiten die einzelnen Beschäftigten jetzt nicht mehr das ganze Produkt. Der Beschäftigte startet am ersten Arbeitssystem der Insel und durchläuft den gesamten Bereich, indem er sich mit dem Produkt von Arbeitssystem zu Arbeitssystem fortbewegt, bis das letzte zugehörige Arbeitssystem erreicht ist. Dort wird das Produkt in der Regel geprüft und in andere Verantwortungen weitergegeben.

Der Beschäftigte geht an das erste Arbeitssystem zurück und startet seinen Prozess von Neuem. Start und Endpunkt einer solchen Insel sollten daher räumlich möglichst eng zu-

sammen liegen. Aus diesem Grund kommen häufig U-förmige oder gar Omega-Linien zum Einsatz. Solche auch (→) Chaku-Chaku genannte Linien werden, soweit es die Werkshallen zulassen, zunehmend eingesetzt. Große Vorteile dieser Methode gegenüber der konventionellen Fließfertigung sind:

- hohe Flexibilität bezüglich Varianten,
- hohe Flexibilität bezüglich Produktionsschwankungen, da nicht alle Arbeitsplätze besetzt werden müssen,
- verringerte Lieferzeiten, da nicht gewartet werden muss, bis wieder ein Los einer Variante zusammen gekommen ist,
- verringerte Bestände und damit verringerter Flächen- und Kapitalbedarf wegen der Losgröße 1,
- besser beherrschte Qualität sowie
- bessere Voraussetzungen für Mass Customizing und wandlungsfähige Produktionssysteme.

Allerdings werden höhere Qualifikationsanforderungen an die Beschäftigten gestellt und deren Entgelt dürfte sich erhöhen.

(vgl. www.wikipedia.de)

Opportunitätskosten

Opportunitätskosten (selten auch *Alternativkosten*, *Verzichtskosten* oder *Schattenpreis*) sind entgangene Erlöse, die dadurch entstehen, dass vorhandene Möglichkeiten (Opportunitäten) zur Nutzung von Ressourcen nicht wahrgenommen werden. Allgemein: Opportunitätskosten ist der entgangene Nutzen, der bei mehreren Alternativen durch die Entscheidung für die einen und gegen die anderen Möglichkeiten entsteht. Umgangssprachlich kann man auch von *Kosten der Reue* oder *Kosten entgangener Gewinne* sprechen. Opportunitätskosten sind somit keine Kosten im Sinne der Kosten- und Leistungsrechnung, sondern ein ökonomisches Konzept zur Quantifizierung entgangener Alternativen.

Den Gegensatz zu Opportunitätskosten als entgangene Erlöse bilden die nicht zusätzlich entstehenden (Mehr-)Kosten, die auch als Opportunitätserlös bezeichnet werden. Ihrer Art nach werden Opportunitätskosten – in Anlehnung an den Produktionsprozess – in **input-** und **outputbezogene Opportunitätskosten** unterschieden:

- Inputbezogene Opportunitätskosten: ergeben sich, indem der Deckungsbeitrag des produzierten Gutes auf den Inputfaktor (Arbeitsstunden, Stück, Tonnen etc.) relativiert wird (relativer Deckungsbeitrag). Zur Beurteilung der Opportunitätskosten müssen Deckungsbeiträge nicht unbedingt herangezogen werden. Sie können auch durch eine relative Betrachtung bezüglich entgangener Kundenakquise, entgangener Marktanteile oder entgangener Umsätze beurteilt werden. Im Allgemeinen hat sich jedoch die Bewertung bezüglich entgangener Stückdeckungsbeiträge durchgesetzt, da diese einfacher verglichen werden können.
- Outputbezogene Opportunitätskosten sind „Kosten“ (entgangene Deckungsbeiträge) einer Alternative, die nicht auf den Input, sondern auf den Output des Produktionsprozesses bezogen werden. Man unterscheidet hierbei zwischen Alternativkosten (Opportunitätskosten in Abweichung von der nächst besten Alternative) und Optimalkosten (Abweichung der gewählten Alternative von der optimalen Verwendung).

Alternativkosten können dazu verwendet werden, verschiedene Produktionsprogramme eines Unternehmens miteinander zu vergleichen. Optimalkosten hingegen bewerten eine Alternative nur im Vergleich zum optimalen Produktionsprogramm. Allerdings kann das Konzept der Opportunitätskosten meistens nur dafür verwendet werden, Alternativen zu bewerten, nachdem Entscheidungen bereits getroffen wurden. Sie lassen also lediglich eine Ex-post-Analyse zu.

Opportunitätskosten: Alternativkosten; in Geld oder Mengen ausgedrückter entgangener Nutzen oder Ertrag, der durch eine alternative Verwendung eines eingesetzten Gutes (Güter) oder Produktionsfaktors erzielbar gewesen wäre. Opportunitätskosten entstehen immer dadurch, dass Ressourcen nur einmal verwendet und nicht gleichzeitig anderen Zwecken zugeführt werden können. Wer z. B. mit seinem Geld Immobilien erwirbt, kann dieses Geld nicht nochmals in Anleihen anlegen. Die dadurch entgangenen Zinseinnahmen stellen die Opportunitätskosten des Immobilienkaufes dar.

Als Opportunitätskosten bezeichnet man die Kosten der alternativen Verwendung eines knappen Faktors. Opportunitätskosten werden auch Alternativkosten genannt. Sie sind der entgangene Grenznutzen der Handlungsmöglichkeit bei einem Entscheidungsproblem, auf den zugunsten der durchgeführten Alternative verzichtet wird. Sie sind in Entscheidungsrechnungen zu berücksichtigen, wenn eine Engpasssituation besteht. Kann beispielsweise wegen mangelnder Produktionskapazität ein Produkt nicht in genügender Anzahl hergestellt werden, sind die dadurch vorauszusehenden Deckungsbeitrag 1 -Verluste die Opportunitätskosten für die Bevorzugung des anderen Produktes. Um die Opportunitätskosten möglichst niedrig zu halten, versucht man bei Programmentscheidungen immer zuerst diejenigen Produkte auszuwählen, die den höchsten Deckungsbeitrag 1 bezogen auf die jeweilige Engpasseinheit, bieten. Opportunitätskosten sind der mögliche, aber entgangene Nutzen bei einer anderen Verwendung von Gütern oder Finanzmitteln; deshalb sind in der Kostenrechnung kalkulatorische Zinsen, kalkulatorische Miete (kalkulatorische Kosten) usw. anzusetzen.

Die Opportunitätskosten erlangen große Bedeutung bei der Ermittlung des - optimalen Fertigungsprogramms, wenn Engpässe auftreten und knappe Produktionsfaktoren auf die Produkte aufzuteilen sind, da dann der Ansatz der objektiven Kosten eine optimale Verwendung der knappen Produktionsfaktoren nicht mehr gewährleistet. Dabei müssen die möglichen - Deckungsbeiträge der nicht hergestellten Produkte als Opportunitätskosten angesetzt werden. Der entgangene Nutzen ist im Einzelfall inhaltlich zu konkretisieren: entgangener Umsatz, entgangener Gewinn, entgangene Zinsen, entgangener Deckungsbeitrag.

Problem: Gelegentlich werden Opportunitätskosten auch unzweckmäßig als entgangener Nutzen der zweitbesten Alternative definiert. Maßgebend für den Unternehmer ist jedoch einzig und allein der entgangene Nutzen der besten nicht gewählten Alternative, die zweitbeste Alternative sollte ihm gleichgültig sein. Nur bei Wahl der besten Alternative ist die zweitbeste zugleich die beste nicht gewählte.

Beispiel:

(1) In der Kostenrechnung findet sich das Denken in Alternativen, in (verpassten) Chancen (= opportunities) und deren "Kosten", dem entgangenen Nutzen (= opportunity costs), in vielen Bereichen:

- (a) Kalkulatorische Zinsen: Welche Verzinsung hätte das betriebsnotwendige Kapital an anderer Stelle erbracht?
- (b) Kalkulatorischer Unternehmerlohn: Welches Einkommen entgeht dem Eigentümer-Unternehmer, der seine Arbeitskraft in den eigenen Betrieb investiert?

Spezifischer Deckungsbeitrag (= Deckungsbeitrag je knapper Engpasskapazitätseinheit, z. B. je Maschinenminute): Die Mehrproduktion eines bestimmten Gutes A ist bei Vorliegen eines innerbetrieblichen Kapazitätsengpasses nur möglich, wenn man gleichzeitig von einem anderen Produkt B weniger erzeugt. Damit verliert man den B-Deckungsbeitrag je Engpasskapazitätseinheit (spezifischer Deckungsbeitrag). Der entgangene B-Deckungsbeitrag je Engpasskapazitätseinheit repräsentiert die OK der Mehrproduktion des Gutes A.

(2) Bei Investitionsrechnungen wird der Kalkulationszinsfuß in der Praxis gelegentlich und in der Literatur häufig gemäß Opportunitätskosten festgelegt. Die Mindestverzinsungsanfor-

derung des Investors an sein Investitionsobjekt orientiert sich dann an der günstigsten alternativen Anlagemöglichkeit, an der Rendite der besten nicht gewählten Investition.

(3) Bei Finanzierungen ist die Alternative zur Kassenhaltung die Geldanlage in zinsbringende Forderungen. Die Alternative zur Gewinneinbehaltung (Selbstfinanzierung) ist in der Gewinnausschüttung an die Anteilseigner und der Anlage der ausgeschütteten Mittel durch die Aktionäre zu sehen.

Mit Opportunitätskosten bezeichnet man die (kalkulatorische) Gewinnminderung (allgemein die Nutzenminderung), die durch die Knappheit von Beschaffungs-, Produktions- und Absatzpotenzialen, wie z. B. durch Beschaffungs-, durch Produktionskapazität oder durch Absatzbeschränkungen, maximal hervorgerufen wird. Infolgedessen entstehen Opportunitätskosten nur für knappe Produktionsfaktoren, für nicht knappe Produktionsfaktoren sind sie stets gleich Null. Die Ermittlung von Opportunitätskosten setzt jedoch die Kenntnis des gewinnmaximalen Einsatzes der Produktionsfaktoren voraus; denn erst aufgrund dieser Kenntnis kann festgestellt werden, welche Produktionsfaktoren knapp und wie hoch die durch diese Knappheit verursachten maximalen Gewinnminderungen sind. Aus diesem Grunde kommt dem Kalkül der Opportunitätskosten mehr theoretische als praktische Bedeutung zu. Für die praktische Ermittlung gewinnmaximaler Produktions- und Absatzprogramme sind Methoden auf der Basis von Opportunitätskosten, wie z. B. die Standardgrenzpreisrechnung (Plankostenrechnung), nicht erforderlich. Diese Programme lassen sich unter Verzicht auf einen expliziten Ansatz von Opportunitätskosten mit Hilfe der Deckungsbeitrags oder Periodenerfolgsrechnung (Plankostenrechnung) ermitteln.

(vgl. www.wirtschaftslexikon24.net)

Optimierung

Die Optimierungen in der Lieferkette basieren vielfach auf mathematisch-analytischen Modellen. Sie entstammen zum Teil aus dem Operations Research (Simulationen, Warteschlangenmodelle, lineare Optimierungen, spieltheoretische Ansätze oder Transport- und Zuordnungsmodelle). Im Rahmen dieser Verbesserungen sind Informationsbarrieren zwischen den Partnern abzubauen.

(Vgl. /6/: Werner, Hartmut: *Supply Chain Management – Grundlagen, Strategien, Instrumente und Controlling*. Gabler, Wiesbaden 2002)

Optimaler Greifpunkt

Der optimale Ort für die Bereitstellung. Dieser befindet sich in unmittelbarer Nähe zum Einsatzort des Materials. Das Material wird greiffreundlich und in derjenigen Orientierung bereitgestellt, in der es verwendet werden muss. (Jap.-Engl.: „best point“). Zur schrittweisen Verbesserung ist es hilfreich, verschiedene Entfernungs-Zonen zu definieren: Zunächst versucht man, das gesamte Material in einer Entfernung von ≤ 30 cm bereitzustellen, dann von ≤ 15 cm, dann von ≤ 5 cm.

(Vgl. Carsten Klages: *Glossar zur synchronen Produktion – Version 1.7*)

Organisationale Fähigkeit

Fähigkeit einer Organisation, geistiges Kapital (unternehmenseigene Fachkompetenz, Know-how, Qualifikationen, Handlungsnormen etc.) auszubauen, zu nutzen und weiterzugeben. Dies ist die Grundlage für das Unternehmen, seine Produktionsleistung zu erbringen. Eine hohe *organisationale Fähigkeit* bedeutet hohe Wettbewerbsfähigkeit.

(Vgl. Carsten Klages: *Glossar zur synchronen Produktion – Version 1.7*)

Ordnung, Sauberkeit und Disziplin (→ 5S)

Ordnung und Sauberkeit am Arbeitsplatz schaffen Sie durch die Anwendung der 5S-Methodik. 5S ist Grundlage für die Steigerung von Produktivität, Qualität, Arbeitssicherheit und Umweltschutz sowie Arbeitszufriedenheit. Ordnung und Sauberkeit am Arbeitsplatz sind die Grundlagen aller Performanceverbesserungen und damit auch der Produktivitätssteigerung.



Werkzeuge an der Maschine



Feste Ordnung im Werkzeugwagen



Beschriftung und Zuordnung im Rüstwagen

Ort des Geschehens

Ein wesentliches Wesensmerkmal des *synchronen Produktionssystems* liegt in seiner extremen Praxis-Orientierung: *Abweichungen* werden für jeden Betrachter vor Ort sofort erkennbar gemacht (→ *visuelles Management*); aufgetretene Abweichungen werden immer am Ort ihres Auftretens anhand der real betroffenen Teile analysiert; Verbesserungen werden ebenfalls direkt vor Ort gesucht und gefunden. (Jap.: *Genba*).

(Vgl. Carsten Klages: *Glossar zur synchronen Produktion – Version 1.7*)

Outsourcing

Unternehmen kaufen Leistungen von anderen, die sie bisher selbst erstellt haben. Häufige Beispiele sind die EDV-Abteilung, der Fuhrpark, die Kantine oder sogar die gesamte Fertigung, welche in jüngster Zeit oft ins Ausland verlagert wurde.

(Vgl. /2/: Helfrich, Christian: *Praktisches Prozess-Management – Vom PPS-System zum Supply Chain Management*. Hanser Verlag, München, Wien 2001).

Überlegungen zum Outsourcing werden fast immer durch Forderung nach Verbesserung der Produktivität ausgelöst, wobei die Verbesserung mit Outsourcing sowohl durch Kostensenkung (feste und variable Kosten) als auch durch innovativere Produktgestaltung erzielt werden kann, indem das Know-how des möglichen Zulieferers genutzt wird. Weiterhin kann ein Auslöser sein, die schwer zu variierenden Personalkosten flexibler an die Absatzschwankungen anzupassen, also den Anteil der Personalkosten an den Gesamtkosten zu senken. Bekanntlich gehen in Deutschland mit der Einstellung eines Mitarbeiters viele Pflichten für den Arbeitgeber einher, die eine kurzfristige Kündigung erschweren und auf diese Weise geschickt umgangen werden können.

Die Grenze für das Outsourcing wird häufig durch die Konzentration auf die Kernkompetenzen gebildet, nach dem Motto "Do what you can do best - and outsource the rest". Um die Kosten möglichst gering zu halten, wird der Betrieb aufgefordert, möglichst alle Nicht-Kernaktivitäten an Unternehmen auszulagern, die diese Aufgaben effizienter und kostengünstiger bearbeiten können. Die Abschätzung der Kostenreduktion ist allerdings nicht einfach. Es ist erforderlich, die Kostenarten aufzusplitten und einzeln zu betrachten. In der Tat können die Fixkosten radikal minimiert werden, indem Prozesse mit besonders hohem Investitionsaufwand an andere Unternehmenseinheiten ausgelagert werden. Auf diese Weise muss nur noch die Leistung bezahlt werden, die auch in Anspruch genommen wird. Die Auslagerung von ganzen Produktionsprozessen kann die Kapitalbindung erheblich reduzieren, da z.B. ungenutzte Maschinen oder leerstehende Bürogebäude veräußert werden können. Diese Mög-

lichkeit ist aber eingeschränkt, zum Beispiel weil die Anlagen nicht im gleichen Umfang oder überhaupt nicht von anderen Betrieben genutzt werden können, außerdem aber auch der Wert einer Anlage aus der Gesamtsicht des Betriebes gesehen werden muss, denn der Buchwert sagt nichts über den tatsächlichen Wert aus. Es gibt durchaus veraltete Maschinen, die im besonderen Umfeld des Betriebes sinnvoll sind.

Die vier Gesichtspunkte

- Strategischer Charakter des Produktes,
- Kosten,
- Produkt- und Servicequalität und
- Integration in den eigenen Herstellprozess

sind für die Beurteilung des Outsourcingpotenzials wichtig.

Die Bedeutung des strategischen Charakters ist nicht so einfach zu beurteilen, wie es klingt. Es ist durchaus möglich, Produkte mit erheblicher strategische Bedeutung außerhalb des eigenen Betriebes zu fertigen, z.B. wenn der Lieferant nicht in der Lage ist, sich das gesamte Know how anzueignen. Schwierig wird es aber dann, wenn Entwicklungsaktivitäten oder spezielle Entwicklungen in der Fertigung der Teile am eigenen Betrieb vorbeilaufen. Außerdem können Probleme auftreten, wenn der Zulieferer die Qualität nicht in den Griff bekommt. Ein Hersteller von Büromaschinen hatte ein wichtiges, sehr kompliziertes Teil seiner Maschinen von einem Zulieferer herstellen lassen, der nach einer Konstruktionsänderung nicht in der Lage war, ein den Anforderungen entsprechendes Produkt zu liefern. Da in der Zwischenzeit die Fertigungsanlagen im eigenen Werk abgebaut waren und auch die Kenntnis über den Herstellprozess abgewandert waren, verlor der Hersteller einen erheblichen Marktanteil und geriet in Schwierigkeiten. Das ist sicher kein Einzelfall.

Um ein der Wirklichkeit entsprechendes Kostenbild zu erhalten, darf die Kostenbetrachtung sich nicht auf die Herstellkosten und die festen Kosten beschränken. Für die Beurteilung müssen die gesamten Prozesskosten bzw. Versorgungskosten betrachtet werden, also auch die Kosten abgeglichen werden, die mit dem Einkauf der einzelnen Produkte verbunden sind. Die wesentliche Ursache für etwaig auftretende Kostenersparnisse liegt in der Tatsache, dass der Outsourcing-Partner die Leistungen auf Grund einer Spezialisierung auf ein besonderes Segment von Produkten günstiger als der Outsourcer selbst herstellen kann ("economies of scale").

Grundsätzlich schafft das Outsourcing von (Teil-) Prozessen mehr Transparenz und damit gezieltere Kostensenkungsmaßnahmen, da erbrachte Leistungen genau in Rechnung gestellt werden. Outsourcing verbessert auf diese Weise die Planbarkeit von Kosten. In einem Atemzuge mit dem Kostenargument, wird häufig auch auf die erhöhte Flexibilität hingewiesen. Mit Hilfe von konsequent umgesetzten Outsourcingstrategien können komplexe und schwerfällige Organisationsstrukturen zu selbstregelnden, flexiblen Subsystemen/Modulen umgebaut werden (kleinere Organisationseinheiten). Diese Möglichkeit wird zur Zeit von einigen Betrieben gezielt ausgebaut.

Im Zuge von kürzeren Produktlebenszyklen und zunehmend schwer prognostizierbaren Nachfrageschwankungen wird Transparenz und Flexibilität von Unternehmen auch in Zukunft an Bedeutung gewinnen. Die gewonnene Flexibilität kann sich auf verschiedene Bereiche des Unternehmens, wie z.B. die Produktentwicklung oder die Produktions- und Produktplanung, beziehen. Mit Hilfe von Outsourcing können durch die Nutzung externer Kapazitäten des Zulieferers Entwicklungszeiten minimiert und dadurch auf den Markt und eine veränderte Nachfrage schneller reagiert werden.

Die Produktionsplanung gewinnt an Flexibilität, weil Überlastungen und Kapazitätsengpässe nötigenfalls durch Fremdvergabe ausgeglichen werden können (Voraussetzung ist eine standardisierte Leistung). Grundsätzlich ist diese Art von Flexibilität allerdings abhängig von den Vertragsklauseln, aus denen sich die Outsourcing-Verträge zusammensetzen. In direktem Zusammenhang mit dem Flexibilitätsargument steht das Argument des Know-how-

Fremdbezuges. Im Außenverhältnis zum Kunden wirkt sich die Einbeziehung von fremdem Know how insofern sehr positiv aus, als der Kunde den Kompetenzzuwachs auf den Outsourcer selbst projiziert. Mit der Auslagerung von Tätigkeiten geht zwischen Outsourcer und dessen Partner rechtlich ein Risikotransfer einher. Der Outsourcer trägt nun nicht mehr selbst die Verantwortung von vielen kleinen und größeren (Teil-) Prozessen, sondern er hat die Verantwortung und somit das Risiko vertraglich auf den Partner abgewälzt. Bei Nichteinhalten der Vertragsklauseln können hohe Konventionalstrafen drohen.

Den vielseitigen Chancen stehen stets Risiken gegenüber, deren Bedeutung nicht zu unterschätzen ist. Outsourcing-Projekte bergen die Gefahr in sich, daß diese zu einer mehr oder weniger starken Abhängigkeit vom Outsourcing-Partner führen.

Bei der Auslagerung wissensintensiver Leistungen und dem in der Regel einhergehenden Know-how-Verlust, kann dies in Verbindung mit einer monopolartigen Marktstellung des Outsourcing-Partners zu einer irreversiblen Abhängigkeit von diesem führen. Die Nachteile einer zu großen Abhängigkeit liegen auf der Hand: Versorgungsrisiken bei Engpässen des Partners, eine schlechte Verhandlungsposition, sowie auf Grund von Informationsasymmetrien mögliche Übervorteilungen. Ein weiteres Risiko bei Auslagerungen, insbesondere von sehr spezifischen und wissensintensiven Leistungen, besteht darin, dass sensible Informationen z.B. über Produktinnovationen oder Produktionsverfahren veruntreut werden können und im schlimmsten Fall an die Konkurrenz gelangen. Für die Schaffung einer nachhaltigen Erfolgssituation ist es daher unabdingbar, Kernkompetenzen auch für Bauteile im Unternehmen zu belassen.

Die Praxis zeigt auch, dass theoretisch errechnete Kosteneinsparungspotenziale nach der Umsetzung oft nicht erreicht werden können. Dies kann auf verschiedene Umstände zurückgeführt werden. So werden z.B. oft die eigenen Herstellungskosten überschätzt oder im Controlling falsch ermittelt. Ein weiterer Grund können hohe Anpassungskosten sein, die durch das Eintreten unvorhergesehener Ereignisse oder das Auftreten zuvor nicht identifizierter Barrieren entstehen können. Sehr hohe Anpassungskosten können Kostenvorteile nivellieren oder gar zu höheren Gesamtkosten führen. Die Gesamtkosten für das Outsourcing können durch etwaig anfallende Koordinations-, Kommunikations- und Kontrollkosten weiter erhöht werden. Bedingt durch die räumliche Trennung des Outsourcers von seinem Partner können diese Kosten im Voraus oft nicht exakt beziffert werden und führen nicht selten zu enttäuschten Initiatoren. Auch sogenannte *Soft factors* wie stark voneinander abweichende Unternehmenskulturen und Abstimmungsprobleme können ein zuvor erfolgsversprechendes Outsourcingprojekt zum Scheitern bringen. Die Integration in die eigene Fertigung kann weitere Probleme bringen, z.B. wenn Abläufe und in deren Folge geänderte Anlieferungsarten vom Zulieferer nicht nachvollzogen werden können.

Während der Übergangsphase treten häufig auch personelle Probleme auf. Vor allem die Angst vor Jobverlust und damit verbundene Motivationsprobleme der Mitarbeiter können in dieser Phase zu Einbußen in der Produktivität und damit zu weiteren Kosten führen. Zuletzt sei der auf Grund von Entlassungen mögliche Imageverlust des Outsourcers erwähnt, der zusätzlich zu temporären Umsatzeinbußen führen kann.

P

Pareto-Prinzip

Vilfredo Pareto lebte im 19. Jahrhundert und war Professor für politische Ökonomie an der Universität von Lausanne. Er erkannte, dass in vielen Märkten überall auf der Welt ein Großteil der Aktivitäten auf einen Bruchteil der Akteure entfällt. Dies wurde als das 80/20-Pareto-Prinzip bekannt: 80 Prozent des Geschehens entfallen auf 20 Prozent der Beteiligten. Pareto selbst war vor allem daran interessiert, sein Prinzip auf den Reichtum der Nationen anzuwenden, der sich (damals wie heute) in den Händen einer kleinen Bevölkerungsminderheit zu konzentrieren pflegte. Er stellte fest, dass die Einkommensverteilung in den verschiedenen Ländern erstaunlich ähnlich war; beispielsweise war der Anteil der oberen 20 Prozent der Bevölkerung am Gesamteinkommen stets mehr oder weniger identisch.

Als ein in Paris gebürtiger Italiener, der in der Schweiz arbeitete, hatte Pareto Einblick in verschiedene nationale Einkommensverteilungen. Aus seinen Ergebnissen schloss er, dass die Verteilung einem Naturgesetz unterliege und politische Instrumente zur Einkommensumverteilung deshalb nicht funktionieren könnten. Die einzige Möglichkeit, das Einkommen der Armen zu erhöhen, bestand seiner Ansicht nach in der Vergrößerung des Kuchens insgesamt, das heißt der Erhöhung der Produktion (des Bruttoinlandsprodukts). Diese These vertraten seither viele Politiker.

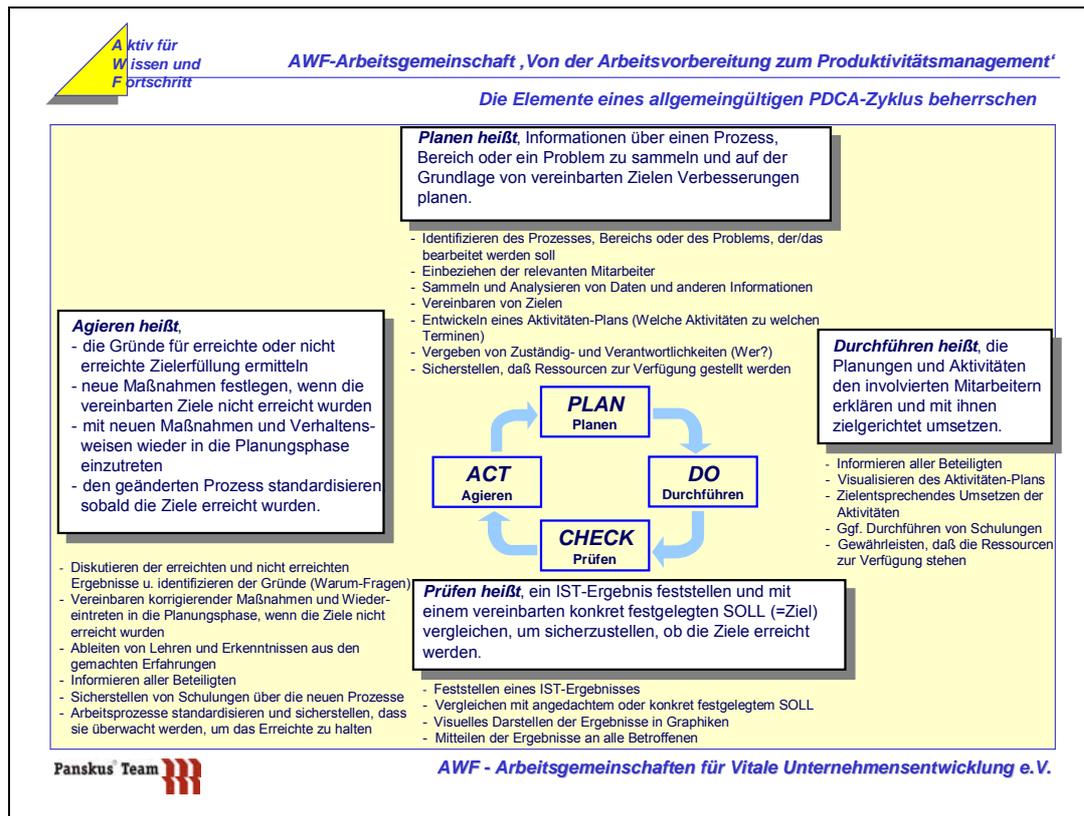
Mittlerweile ist die Gültigkeit des Pareto-Gesetzes fraglich geworden. Einkommensverteilungen ändern sich mit der Zeit, wenn auch nicht in ausreichendem Maß, um jeden zufrieden zu stellen. Dennoch hat die Idee das Managementdenken zum Thema Märkte stark geprägt.

Robert Townsends Variante des Pareto-Prinzips, die er in seinem humorvollen Klassiker „Hoch lebe die Organisation“ vorstellte, lautete, dass „20 Prozent einer Gruppe von Verkäufern stets 90 Prozent des Umsatzes machen“ – also nicht eine 80/20-Regel, sondern eine 90/20-Regel. Das Prinzip wurde auf eine Vielzahl von Märkten angewendet, von der Fischerei (wo 20 Prozent der Fischer 80 Prozent der Fische fangen) über die Werbung (wo 20 Prozent der Werbefirmen 80 Prozent der Kundenreaktion hervorrufen) bis zum Verlagswesen (wo mit 20 Prozent der Bücher 80 Prozent des Gewinns gemacht werden).

Die Boston Consulting Group behauptet, dass das Prinzip auch bei Fusionen und Übernahmen Gültigkeit habe: Wenn man von sämtlichen Vorteilen der Fusion profitieren will, müssen im Anschluss daran viele neue Projekte implementiert werden. BCG fand heraus, dass 65 Prozent dieser Vorteile über 35 Prozent der Projekte realisiert werden – eine 65/35-Regel.

PDCA-Zyklus

Die Japaner taufte den ursprünglichen Deming-Aktivitätskreislauf im Unternehmen Deming-Cycle und beschrieben damit einen Kreislauf zur Verbesserung. Die Buchstaben PDCA stehen für die Schritte Plan (planen), Do (durchführen), Check (überprüfen), Act (handeln, z. B. auswerten, verbessern, standardisieren). Er beginnt mit der Untersuchung der gegenwärtigen Situation, um einen Plan zur Verbesserung zu formulieren. Nach der Fertigstellung wird dieser umgesetzt und überprüft, ob die gewünschte Verbesserung erzielt wurde. Im positiven Fall werden die Maßnahmen Standard. Dieser etablierte Standard kann dann durch einen neuen Plan in Frage gestellt und verbessert werden. Die Japaner sahen hierin einen Ausgangspunkt für die stetige Verbesserung ihrer Arbeit.



Performance Management

Mit Performance Management steht eine erfolgreiche innovative Strategie zur Realisierung zusätzlichen Unternehmensnutzens auf Basis vorhandener Fakten und Informationen zur Verfügung. Performance Management greift auf allen Unternehmensebenen. Es ist strategisch angelegt, beinhaltet die Diagnose der vorhandenen Faktenbasis, die nicht nur zu einer Bewertung und Priorisierung dieser Daten dient, sondern auch Defizite aufzeigt, die aufgefüllt werden sollten. Aber Performance Management greift auch auf der operativen Ebene, durch die Definition und Implementierung der richtigen Informations- und Entscheidungsprozesse im Unternehmen. Diese sorgen dafür, dass die tatsächlich benötigten Informationen zum richtigen Zeitpunkt bei demjenigen vorhandenen sind, der eine Entscheidung zu treffen hat. Dabei bekommen Verantwortliche auf den unterschiedlichen unternehmerischen Ebenen die jeweils für ihre Rolle optimierten Fakten zur Hand. Egal ob ein Gesamtverantwortlicher über unternehmensstrategische Fragen entscheidet oder ein Abteilungsleiter den Nutzen einer geplanten Marketingkampagne beurteilen will – mit der durch Performance Management geschaffenen Entscheidungsbasis, werden Mitarbeiter schneller entscheiden, durch Fakten abgesicherte Entscheidungen treffen und die vorhandenen Ressourcen besser nutzen. Mit einem durchgängigen Performance Management werden Entscheidungen schneller getroffen. Das heißt, Unternehmen sind in der Lage, Kundenanforderungen schneller zu erfüllen und auf geänderte Marktbedingungen ebenso schnell zu reagieren.

Pick-to-light

In der Lagerlogistik setzt sich mehr und mehr die papierlose Kommissionierung durch. Picklisten werden durch einfach bedienbare Fachanzeigen am Regal ersetzt, Fehlerquellen durch die direkte Kommunikation mit dem Lagerpersonal drastisch reduziert.



Die Idee der Papierlosen Kommissionierung mit Fachanzeigen (Pick by Light) besteht darin, die Anweisungen an den Lagerarbeiter direkt am Lagerfach zu geben. Hierzu wird eine elektronische Anzeige, kombiniert mit einer gut sichtbaren Leuchte und einem oder mehreren Tastern, am Lagerfach montiert. Die Informationen werden durch die direkte Anbindung an das Warenwirtschafts- oder Lagerverwaltungssystem übermittelt. Der Lagerarbeiter erkennt eindeutig das Lagerfach und welche Stückzahl er zu entnehmen hat. Nach der Entnahme der Ware drückt er den Quittungstaster und die Anzeige erlischt. Die Änderung wird sofort im Warenwirtschaftssystem verbucht, je nach Ausrüstung der Fachanzeige sind auch Mengenkorrekturen und eine Inventurunterstützung möglich. Hierdurch werden Fehler bei der Kommissionierung entscheidend reduziert. Erfahrungen mit bestehenden Anlagen zeigen gleichzeitig eine Erhöhung der Kommissioniergeschwindigkeit um mehr als 70 Prozent.

Piratenschiff

Spezialwagen, der an angetriebenen Montagelinien mit dem Hauptprodukt mitläuft und die Material- und Werkzeugbereitstellung in der optimalen Greifposition ermöglicht. Die Bezeichnung „Piratenschiff“ rührt daher, dass der Wagen mit allen für die Arbeit benötigten „Schätzen“ (Teile, Handwerkzeug, Pneumatikschrauber etc.) beladen ist.



Kommissionierwagen mit allen zu verbauenden Teilen

„Piratenschiff“ mit C-Teilen und allen notwendigen Montagewerkzeugen und Prüfmitteln

In der Linie mitlaufender, angehängter Materialwagen

Pitch

Um in Prozessen mit Produkten unterschiedlicher Bearbeitungszeit trotzdem zu einem getaktetem Fluß zu gelangen, wird aus der (→) Takt Time der einzelnen Produkte und der Nachfrage der Kunden eine stabile Pitch Time für eine bestimmte Kombination von Produkten errechnet. Lean Administration kommt kaum ohne eine Betrachtung der günstigsten Größe der „Arbeits-Pakete“ im Büro aus. Das ist eine wichtige Voraussetzung um Mura, Ungleichmäßigkeit, zu bekämpfen.

Point Kaizen

Eine Verbesserung, die sich auf eine bestimmte Arbeitsstation beschränkt und schnell von zwei bis drei Experten ausgeführt wird. Folgt für gewöhnlich auf einen Kaizen-Workshop.

Poka-Yoke

(Japanisch für "Fehlervermeidung", „dummer Fehler“). Simple Maßnahmen, um mit einfachsten Mitteln menschliche Flüchtigkeitsfehler auszuschließen. Beispiel: An einer Tankstelle sind die Zapfsäulen mit unterschiedlichen Stützen ausgestattet. So wird verhindert, dass ein Diesel-Fahrzeug versehentlich mit Normal-Benzin betankt wird. Ein Poka-Yoke-Gerät verhindert, dass ein menschlicher Fehler die maschinelle Arbeit oder den Prozess beeinträchtigt und schließlich zum Produktdefekt ausartet.

(Vgl. /15/ Takeda, Hitoshi: *LCIA - Low Cost Intelligent Automation. Produktivitätsvorteile durch Einfachautomatisierung. Frankfurt 2004*)

Entstehung und Zielsetzung von Poka Yoke: In der heutigen Zeit sind Poka Yoke Maßnahmen aus der Qualitätssicherung nicht mehr wegzudenken. Poka Yoke ist ein altbekanntes Prinzip, das es schon seit den 60er Jahren gibt. Jedoch findet es erst in den letzten Jahren großen Anklang bei den Unternehmen. Im Japanischen steht Poka Yoke für das Vermeiden unbeabsichtigter Fehlhandlungen. Poka Yoke beschreibt ein Prinzip, das technische Vorkehrungen bzw. Einrichtungen umfasst, die zur Fehlervermeidung und sofortigen Fehleraufdeckung dienen sollen.

Der Erfinder dieses Prinzips, Dr. Shigeo Shingo, war in den sechziger Jahren als Industrieningenieur bei Toyota beschäftigt. Dort entwickelte er im Rahmen des Toyota Produktionssystems (TPS) die Poka-Yoke Methoden. Als Ausgangspunkt dafür diente Shingo die statistische Qualitätskontrolle (SQC). Poka Yoke war zu Beginn unter "Baka-yoke" bekannt. Baka Yoke bedeutet auf Japanisch "Narrensicher". Da die Arbeiter, die diese Methode anwandten, diesen Begriff als ihnen gegenüber abfällig empfanden, wurde er in Poka Yoke umgewandelt. Poka Yoke lässt sich mit "Fehlersicherung" übersetzen. Ziel hierbei ist es, unbeabsichtigte Fehler zu vermeiden, zu erkennen und vorzubeugen.

Laut Shigeo Shingo liegt "die Ursache für Mängel in den Fehlern der Arbeiter." Die Erkenntnis, dass es nicht möglich ist, unbeabsichtigte menschliche Fehler vollkommen zu verhindern, hat zur Folge, dass diese Fehler in einem System entweder unmöglich gemacht werden, oder baldmöglichst entdeckt werden müssen. Folglich werden durch das Einsetzen von Poka Yoke Methoden die Bedingungen eines Produktionsschrittes so gestaltet, dass möglichst keine Fehler auftreten können. Somit wird versucht, die Entstehung von Schäden oder Aufwendungen von vorneherein zu vermeiden. Ist es nicht möglich, Fehler im Vorfeld zu beseitigen, helfen Poka Yoke Methoden Fehler zu einem frühen Zeitpunkt zu entdecken und somit mögliche Folgeschäden zu minimieren.

Menschliche Fehler können auf vielerlei Arten auftreten, wie zum Beispiel durch das Vergessen, Auslassen und Vertauschen von Montageteilen. In der Literatur wird zwischen "Primärfehlern" und "Sekundärfehlern" unterschieden. Zu Primärfehlern zählen Bearbeitungsfehler. Darunter gehören z.B. das Auslassen von Arbeitsschritten oder die Montage von falschen Teilen. Unter Sekundärfehlern versteht man Einstellfehler oder Fehlerarbeitsschritte. Falsches Einlegen, falsche Werkstücke, sowie falsches Einrichten zählen ebenso zu Sekundärfehlern. Zu anderen Fehlhandlungen gehören auch die unzureichende Vorbereitung von Werkzeugen oder Vorrichtungen. Durch die Anwendung von Poka Yoke sollen diese Fehler erkannt werden. Der Prozess wird dann entweder gestoppt oder ausgeregelt. Eine weitere Möglichkeit ist es, akustische oder optische Warnsignale folgen zu lassen, die die Verantwortlichen und Beteiligten auf Fehler aufmerksam sollen.

Grundelemente des Poka Yoke Systems: Die Poka Yoke Mechanismen können zwei Rubriken untergeordnet werden:

- Auslösemechanismen bzw. Initialisierungsmechanismen
- Regulierungsmechanismen.

Auslöse- bzw. Initialisierungsmechanismen: Auslöse- bzw. Initialisierungsmechanismen werden angewandt, wenn ein Fehler im Vorfeld nicht vermieden werden kann oder es nicht

wirtschaftlich ist, dies zu tun. Hierbei ist es von großer Bedeutung den Fehler oder die Fehlerhandlung so schnell wie möglich zu entdecken, damit dieser nicht zu größeren Schäden führt.

Die Auslösemechanismen lassen sich in drei Kategorien unterteilen:

1. Kontaktmethode,
 2. Fixwertmethode
 3. Schrittfolgemethode.
- Die Kontaktmethode (1) erkennt, mittels Sensoren, unzulässige Abweichungen über geometrische Kenngrößen. Die Mechanismen stehen hierbei im direkten Kontakt mit dem Werkstück und erkennen somit Unregelmäßigkeiten und Abweichungen in z.B. Größe, Umfang, Gestalt oder Gewicht. Abhängig von der Art des Sensors ist der Kontakt berührend oder berührungslos. Ein Beispiel für die Kontaktmethode ist eine Fahne über dem Fließband. Fehlerlose Teile mit der richtigen Größe lässt die Fahne ohne Berührung passieren. Ist jedoch ein Teil zu groß und somit falsch zusammengesetzt, wird bei Kontakt des Teiles mit der Fahne Alarm ausgelöst und somit auf den Fehler aufmerksam gemacht.
 - Die Fixwertmethode (2) wird vor allem in Prozessen angewandt, die sich aus mehreren aufeinander folgenden Arbeitsschritten zusammensetzen. Bei dieser Methode wird die Anzahl der Teilschritte am Ende des Prozesses überprüft. Stimmt die gezählte Anzahl mit der Standardanzahl nicht überein, liegt ein Fehler vor. Durch Installation von Messgeräten kann dies überprüft werden. Die Fixwertmethode wird auch "odd part out method" genannt.
Durch ein übrig gebliebenes Teil nach der Montage wird automatisch ein Fehler signalisiert. Diese Poka Yoke Methode wird in der Praxis häufig angewandt. An einem Beispiel lässt sich diese Methode nochmals leicht verdeutlichen: Vor dem Zusammenbau eines Kugelschreibers, werden die Teilstücke (Mine, Gehäuseteile, Feder etc.) in eine Box abgezählt. Bleibt nach dem Zusammenbau ein Stück, z.B. die Feder, in der Box liegen, ist eine Fehlerhandlung aufgetreten. Das Liegenbleiben der Feder signalisiert den Fehler.
 - Bei der Schrittfolgemethode (3) schließlich werden erforderliche Standardbewegungsabfolgen überprüft. Dabei wird sichergestellt, dass nicht irrtümlicherweise ein, dem Prozess fremder und somit wahrscheinlich falscher, Arbeitsschritt getätigt wird. Ein Beispiel hierfür sind Laserscanner. Laserscanner erkennen falsche Handgriffe und warnen akustisch und/oder optisch. Ein weiteres Beispiel für die Schrittfolgemethode ist das Einfärben oder Markieren von Bauteilen um falsches Zusammensetzen zu vermeiden.

Regulierungsmechanismen: Regulierungsmechanismen erkennen einen Fehler in der Entstehungsphase. Der Mechanismus signalisiert die Anomalie oder bringt, sofern es sich um einen schwerwiegenden Fehler handelt, den Prozess zum Stehen. Wird der Prozess angehalten, so spricht man von einer Eingriffsmethode. Treten Abweichungen auf, wird der Prozess oder die Fertigungsstraße sofort angehalten, damit Korrekturmaßnahmen ergriffen werden können und Wiederholungsfehler vermieden werden. So kann z.B. eine Bestellung in einem computerisierten System nur abgeschickt werden, wenn bestimmte Pflichtfelder (z.B. Lieferadresse) ausgefüllt sind. Fehlen wichtige Angaben, so wird das Abschicken des Formulars blockiert, d.h. der Prozess unterbrochen. Ein aufgehendes Fenster macht auf den Fehler aufmerksam.

Bei der Alarmmethode, auch Warnmethode genannt, wird lediglich auf die fehlerträchtige Situation hingewiesen. Diese wird vor allem angewandt, wenn ein Toleranzbereich vorhanden ist. Ein Beispiel dafür ist das automatische Abfüllen von Cornflakes in 500g Packungen. Eine Waage überprüft das Gewicht der Füllmenge. Der Toleranzbereich liegt hierbei zwischen 490g und 510g. Lässt sich ein Trend feststellen, wie z.B. dass das Gewicht der Packungen stetig fällt und dem 490er Bereich nahe kommt, so macht ein Lichtsignal auf den negativen Trend aufmerksam. Jedoch läuft der Prozess trotz des Lichtsignals weiter. Der am

Prozess Beteiligte wird jedoch auf den Misstand aufmerksam gemacht und kann somit den Fehler beseitigen bevor der Prozess außer Kontrolle gerät.

Implementierung: Die Vorgehensweise während der Implementierung von Poka Yoke ist abhängig von dem Zeitpunkt der Problemerkennung. Soweit Fehler nicht schon bekannt sind, können sie auch während ihrer Entstehung oder nach Ihrer Entstehung, also wenn das Produkt schon weiterverarbeitet ist, entdeckt werden.

Prozessorientiertes Poka Yoke oder Source Inspection

Beim prozessorientierten Poka Yoke System sind die möglichen Fehler noch nicht bekannt. Ziel ist es, mögliche Fehler oder Fehlhandlungen in bestehenden Produkten/Prozessen zu finden und diese zu verhindern. Bei diesem Vorgehen werden einzelne Prozessschritte beobachtet und jeder Prozessschritt mit der Poka Yoke Fehlerliste durchleuchtet.

Mit dem prozessorientierten Poka Yoke oder Source Inspection lassen sich mögliche Fehlhandlungen identifizieren und über Vorrichtungen, Werkzeuge und Hilfsmittel verhindern.

Drei Vorgehensweisen:

1. Anwendung von Grundsätzen einer fehlerhandlungssicheren Prozessgestaltung
2. Vorselektion und Priorisierung von möglichen Fehlhandlungen durch eine Prozessanalyse („go and see“)
3. Auswertung von bekannten Fehlern, deren ursächlichen Fehlhandlungen und bekannten Poka Yoke Lösungen



Fehlhandlung (mistake): Schüttgut kann in Montageprozessen verwechselt werden
Fehler (defect): Durch das Verwechseln enthält das Produkt nicht spezifizierte Bestandteile
Lösung nach Poka-Yoke: Für jedes Produkt läuft ein zugehöriger Kommissionierwagen mit abgezählten Einzelteilen mit

Prüfmethode	Auslösemechanismus	Reguliermechanismus
Fehlerquellenprüfung	Kontakt-Methoden	Eingriffs- Methode
Prüfung mit Feedback (direkt)	Konstantwert-Methoden	Warn-Methode
Prüfung mit Feedback (indirekt)	Schrittfolge-Methoden	

Prozessorientiertes Poka Yoke (www.tqu-verlag.de)

Fehlerorientiertes Poka Yoke oder Source Inspection

Beim fehlerorientierten Poka Yoke System ist der Fehler bereits bekannt. Der Fehler wurde entweder am Endprodukt oder einem der darauf folgenden Prozessschritte wahrgenommen. Aufgrund dessen werden die Prozessschritte rückwärts vom Ort der Fehlererkennung nach dem Ausschlussprinzip untersucht und/oder die Fehlerart rückwärts bis zum Ort des Entstehens (Einbau, Anbau, Montage, Falsch- oder Nichtbearbeitung) verfolgt.

Mit dem fehlerorientierten Poka Yoke oder Source Inspection lassen sich bekannte Fehlhandlungen über Werkzeuge, Vorrichtungen und Hilfsmittel verhindern.

Eine Vorgehensweise

1. Grundsätze
2. Vorselektion und Priorisierung
3. Auswertung von bekannten Fehlern, deren ursächlichen Fehlhandlungen und bekannten Poka Yoke Lösungen Mit dem fehlerorientierten Poka Yoke oder Source Inspection las-

sen sich bekannte Fehlhandlungen über Werkzeuge, Vorrichtungen und Hilfsmittel verhindern



Fehlhandlung (mistake):
Verwechslung unterschiedlicher Wuchtgewichte beim Auswuchten von Reifen

Fehler (defect):
Es kam zu einer Fehlerhäufung, dass Reifen nicht korrekt ausgewuchtet worden sind

Lösung nach Poka-Yoke:
Deutliches Anschreiben der Gewichte über den Schütten, Sensor der akustisch warnt wenn ein falsches Gewicht gegriffen wird

Prüfmethode	Auslösemechanismus	Reguliermechanismus	
Fehlerquellenprüfung	Kontakt-Methoden	Eingriffs- Methode	
Prüfung mit Feedback (direkt)	Konstantwert-Methoden		
Prüfung mit Feedback (indirekt)	Schrittfolge-Methoden	Warn-Methode	

Fehlerorientiertes Poka Yoke (www.tqu-verlag.de)

Produktorientiertes Poka Yoke oder Source Inspection

Mit dem produktorientierten Poka Yoke oder Source Inspection lassen sich theoretische Fehlhandlungen bei der Planung, Erstellung und Anwendung des Produktes identifizieren und mittels konstruktiver Maßnahmen verhindern. Das produktorientierte Poka Yoke System nutzt Erfahrungen und analysiert funktionsbestimmende Bauteile bezüglich Fehlhandlungssicherheit.

Drei Vorgehensweisen:

1. Grundsätze der Entwicklung und Konstruktion um Poka Yoke Aspekte (Asymmetrie, gleiche Schrauben, etc.) ergänzen und umsetzen
2. Systematische Vorselektion und Priorisierung von fehlerhandlungsrisikanten Baugruppen und Bauteilen
3. Auswertung von bekannten Fehlern, deren ursächlichen Fehlhandlungen und bekannten Poka Yoke Lösungen



Fehlhandlung (mistake):
Betanken eines Dieselfahrzeuges mit Benzin

Fehler (defect):
Motorschaden beim Dieselfahrzeug

Lösung nach Poka-Yoke:
Nach dem Schlüssel-Schloss-Prinzip nimmt das so genannte "Easy-Fuel-System" nur die jeweils richtige Zapfpistole auf. Auch die dünnere Benzin-Pistole passt so nicht in den größeren Diesel-Einfüllstutzen (Bsp.: Ford)

Prüfmethode	Auslösemechanismus	Reguliermechanismus	
Fehlerquellenprüfung	Kontakt-Methoden	Eingriffs- Methode	
Prüfung mit Feedback (direkt)	Konstantwert-Methoden		
Prüfung mit Feedback (indirekt)	Schrittfolge-Methoden	Warn-Methode	

Produktorientiertes Poka Yoke (www.tqu-verlag.de)

Vergangenheitsorientiertes Poka Yoke System: Bei dem Vergangenheitsorientierten Poka Yoke System soll ein bereits bekannter Fehler in der Zukunft gehemmt werden. Hierbei wird der Fehler nach der Entstehung erkannt, d.h. in einem darauf folgenden Prozessschritt oder im Endprodukt. Um den Ort der Fehlerentstehung zu bestimmen, werden alle vorhergehenden Prozessschritte untersucht und analysiert. Anschließend wird die Natur des Fehlers erforscht. Dadurch soll geprüft werden, ob durch die Anwendung von Poka Yoke der Fehler beseitigt und zukünftig vermieden werden kann. Eine geeignete Poka Yoke Methode sorgt schließlich dafür, dass der, zu Fehlern führende Prozessschritt fehlerfrei gestaltet wird. Das Vergangenheitsorientierte Poka Yoke System führt dazu, dass aus Fehlern der Vergangenheit gelernt wird.

Gegenwartsorientierten Poka Yoke System: Im Gegenwartsorientierten Poka Yoke System sind die Fehler noch unbekannt. Ziel des Systems ist es, Fehler während oder vor ihrer Entstehung zu erkennen. Daher wird versucht, mögliche Fehlhandlungen in Prozessen zu finden und zu verhindern. Durch das Beobachten der Prozesse werden fehleranfällige Prozessschritte identifiziert. Nach einer Analyse des möglichen Fehlers wird festgelegt, ob eine Anwendung von Poka Yoke sinnvoll ist. Es ist an dieser Stelle hinzuzufügen, dass Maßnahmen, die den potentiellen Fehler verhindern, mitunter sehr kostspielig sein können. Grundsätzlich sind diese Maßnahmen jedoch bei sinnvoller Anwendung kostengünstig und sofort umsetzbar. Durch das Gegenwartsorientierte Poka Yoke System werden Prozesse kontinuierlich verbessert.

Zukunftsorientiertes Poka Yoke System: Das Zukunftsorientierte Poka Yoke System baut auf Erfahrungswerten auf und analysiert Prozessschritte. Ziel hierbei ist es wiederum Fehler zu vermeiden.

Poka Yoke im Service: Auch im Service Bereich findet Poka Yoke immer mehr Anklang. Hier unterscheidet man zwischen Server Poka Yoke, also Fehlervermeidung von Seiten Produktionsmanagement, Poka Yoke des Dienstleisters und Customer Poka Yoke (Fehlervermeidung von Seite des Kunden).

Server Poka Yoke: Die Server Poka Yokes lassen sich in drei Rubriken unterteilen:

- 1) Task Poka Yoke
- 2) Treatment Poka Yoke
- 3) Tangible Poka Yoke

- Ein Task Poka Yoke (1) verhindert Fehler, die während dem Leisten des Dienstes auftreten. Die Arbeit in falscher Reihenfolge oder ungefragt verrichtet sowie zu langsames Bedienen und falsches Verrichten der Arbeit zählen zu solchen Fehlern. Ein Beispiel ist das falsche Eingeben des Preises an der Schnellrestaurantkasse. Durch das Beschriften der Tasten mit dem Artikelnamen anstelle von Zahlen eliminiert man diesen Fehler fast vollständig. Der Kassierer braucht nun bei dem Kauf einer Cola nicht mehr über den Preis des Getränkes nachzudenken und kann sich somit auch nicht irren. Die Wahrscheinlichkeit des Vertippens ist auch gesunken, da nur eine Taste gedrückt werden muss - die "Cola" Taste.

Im Gegensatz zu Fehlern in der Produktion können im Servicebereich Fehler auftreten, die zwar keinen sichtbaren Effekt auf das Produkt haben, den Wert der Dienstleistung jedoch deutlich verringern. Durch fehlende Höflichkeit und unprofessionelles Verhalten steigt die Kundenunzufriedenheit und die Dienstleistung verliert an Qualität.

- So genannte Treatment Poka Yokes (2) verhindern falsches Verhalten des Dienstleisters. Betritt z.B. ein Kunde den Laden und findet keinen Ansprechpartner, da der Verkäufer gerade im Lager ist, so steigt die Unzufriedenheit des Kunden über den mangelnden Service. Durch eine Klingel über der Eingangstür, die das Öffnen der Tür signalisiert, wird der Verkäufer akustisch auf den Kunden aufmerksam gemacht. Ein weiteres Beispiel ist der Bankkunde, der sich unhöflich behandelt fühlt, da ihm der Bankangestellte am

Schalter nicht in die Augen sieht. Muss der Angestellte beim Ausfüllen von Überweisungsformularen jedoch die Augenfarbe des Kunden notieren, so schaut der Angestellte den Kunden zwangsweise direkt an. Durch dieses kleine Poka Yoke Mittel wird der Augenkontakt sichergestellt, der Service persönlicher gestaltet.

- Die Tangiblen Poka Yokes (3) vermeiden Fehler, die sich in einem physischen Serviceelement befinden. Zum Beispiel kann es in einem Wellnessbad passieren, dass ein ungewaschenes Handtuch ausgegeben wird. Der Fehler wird vermieden, indem gewaschene Handtücher mit einem Papierband gekennzeichnet werden. Ein weiteres Beispiel ist das Verschicken eines Briefes an den falschen Kunden. Durch ein Sichtfenster im Briefumschlag wird verhindert, dass ein Brief in einen falsch adressierten Umschlag gesteckt wird.

Customer Poka Yoke: Dienstleistungen können jedoch auch durch Einwirken des Kunden fehlerhaft werden. Customer Poka Yoke verhindert Kundenfehler. Customer Poka Yoke kann unterteilt werden in:

- 1) Preparation Poka Yoke
- 2) Encounter Poka Yoke
- 3) Resolution Poka Yoke

Schon im Vorfeld, also bevor die Dienstleistung stattfindet, kann es zu Fehlern kommen. Vergessen der richtigen Dokumente, Nichtverstehen der Rolle oder die Inanspruchnahme der falschen Dienstleistung zählen zu diesen frühen Fehlern.

- Durch *Preparation Poka Yokes (1)* werden diese Fehler des Kunden verhindert. Ein "Preparation mistake", also Vorbereitungsfehler, kann z.B. beim Einschreiben an der Universität erfolgen. Ein ausländischer Student möchte sich einschreiben, kann jedoch die benötigten Dokumente wie Visa, Passfoto, Ausweis und Krankenversicherung nicht vorweisen. Checklisten mit allen benötigten Dokumenten verhindern diesen Fehler. Mit der Hilfe der Internetseite der Universität stellt sich der Student eine Liste mit benötigten Dokumenten zusammen.
- "Encounter Fehler" sind Fehler des Kunden während der Kunde den Service erhält. Unaufmerksamkeit, Missverständnisse und Gedächtnislücken zählen zu diesen Fehlern. Ein Kunde vergisst z.B. seine Bankkarte im Bankautomat. Durch ein *Encounter Poka Yoke (2)*, in diesem Fall das Piepen des Automaten, wird der Kunde auf seinen Fehler aufmerksam gemacht. Oft macht der Kunde den Dienstleister nicht auf seine schlechte Leistung aufmerksam, gibt kein Feedback oder hat falsche Erwartungen an die Dienstleistung. Viele Kunden, die mit einem Service unzufrieden sind, verlassen mit unterdrücktem Ärger den Serviceprovider.
- Eine effektive *Resolution Poka Yoke (3)* Maßnahme, hier eine Umfrage oder ein Kundengespräch, kann dabei Abhilfe schaffen. Durch ein Feedbackgespräch oder Fragebögen kann der Kunde seine Unzufriedenheit ausdrücken. Der Nutzen dieser Methode ist beiderseitig. Der Kunde fühlt sich verstanden, da er merkt, dass dem Dienstleister seine Meinung wichtig ist. Der Dienstleister kann mit Hilfe der konstruktiven Kritik des Kunden seinen Service verbessern. Durch Anreize wie Preisausschreiben oder Prämien wird der Kunde zum Feedback geben angeregt.

Woran erkennt man eine gute Poka Yoke Anwendung? Es gibt zahlreiche Kriterien an welchen man die Qualität eines guten Poka Yoke Mechanismus ableiten kann:

Neben geringen Investitionskosten sollte die Umsetzung eines Poka Yoke Mechanismus schnell und einfach sein. Poka Yoke sollte den Durchsatz der Fertigung erhöhen und hat eine entscheidende Auswirkung auf die Qualität des Endproduktes haben. Poka Yoke Mechanismen richten sich in der Regel an eine oder wenige Fehlermöglichkeiten. Fehlhandlungen sollten durch Poka Yoke Anwendungen unmöglich oder zumindest sehr schwierig gemacht werden. Da ein fehlerhaftes Produkt nicht zur nächsten Montagestation gelangen darf, beugt ein guter Poka Yoke Mechanismus dem vor. Als Teil des Prozesses sollte der Poka Yoke

Mechanismus kein zusätzlicher Arbeitsschritt sein. Der Arbeiter sollte beim Fertigen von Qualität dadurch unterstützt werden. Somit dient der Mechanismus nicht zur Kontrolle des Arbeiters, sondern zur Kontrolle der Qualität vor Ort und kann, im Zusammenspiel mit anderen Maßnahmen, eine Endkontrolle ersetzen.

Das beste Poka Yoke ist immer noch ein robustes Design, Prozesskenntnisse und ein hohes Bewusstsein für die Arbeit und die Bedeutung dieser in der Organisation, der Wertschöpfungskette und für das Endprodukt. Die Automobilindustrie hat dies erkannt. Initiativen wie Lieferantentechnologieprogramme zeugen von diesem Bewusstsein.

(Vgl. www.ebz-beratungszentrum.de)

Policy Deployment

Die fortdauernde **Steigerung der Leistungskraft** der Unternehmen durch einen strategisch verankerten kontinuierlichen Verbesserungsprozess (KVP) ist eine Schlüsselaufgabe des Managements. Dafür werden gängige Managementsysteme benutzt, deren Wirksamkeit jedoch oft zu wünschen übrig lässt. Denn bei Veränderungs- und Verbesserungsprozessen in Unternehmen ist das Element „Gemeinschaftliche Orientierung und Ausrichtung auf gemeinsame Ziele“ ein wesentlicher, wenn nicht sogar der entscheidende Erfolgsfaktor. Trotzdem haben nur wenige Unternehmen für ihre Veränderungs- und Verbesserungsaktivitäten so etwas wie ein auf strategischen Grundlagen aufbauendes Zielsystem, das alle Aktivitäten, Handlungen und Wirkungen zur Unternehmensentwicklung und -steuerung synchronisiert und danach ausrichtet. Allgemein bekannt ist das Konzept „*Führen mit Zielen*“ im Sinne des Management by Objectives (MbO). Es hat sich in der Praxis als das gebräuchlichste Konzept zielorientierter Unternehmensführung etabliert. MbO-Ansätze haben jedoch eine Reihe von Schwachstellen, die durch innovativere Ansätze wie Policy Deployment / Management by Policy (MbP) kompensiert werden und die dadurch insgesamt wirksamer sind.

Ursprünge und Gegenstand von Policy Deployment

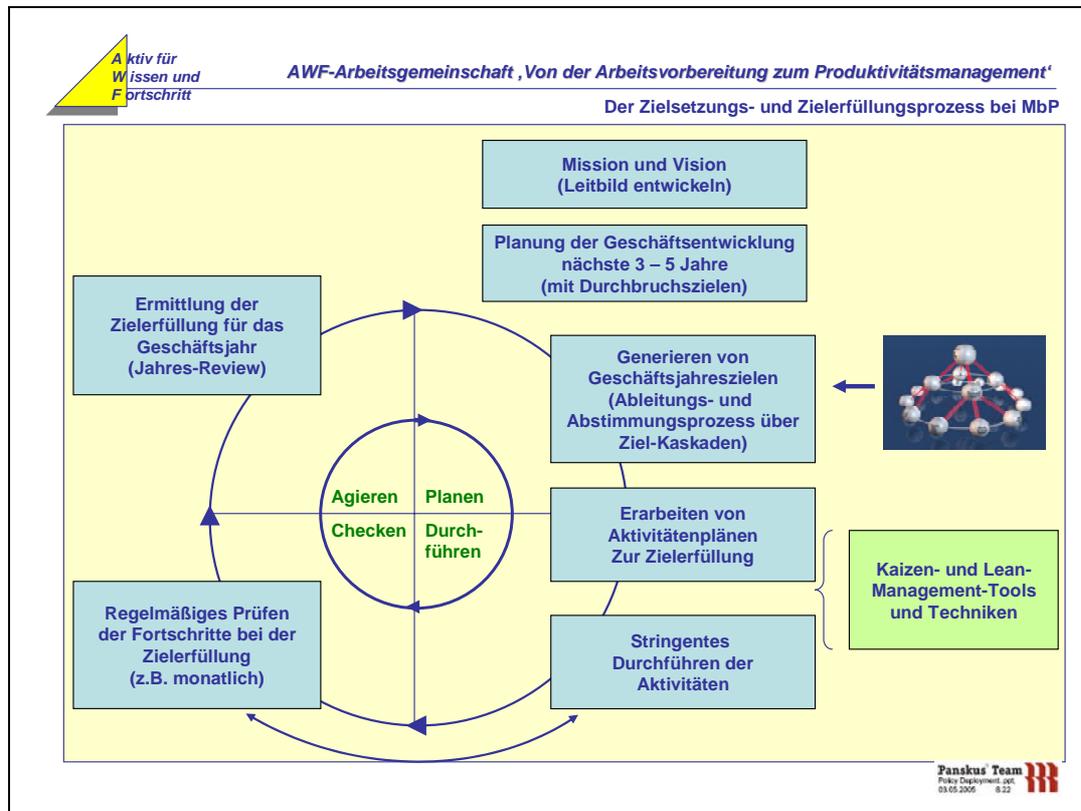
- Policy Deployment bzw. Management by Policy hat seinen Ursprung im japanischen Begriff „Hoshin Kanri“.
- Hoshin bedeutet soviel wie Kompass-Nadel (zusammengesetzt aus dem Wort „ho“ = Richtung und „shin“ = Nadel). „Kanri“ bedeutet „Management“. In der japanischen Industrie wird gerne der Terminus „Hoshin Kanri“ verwendet.
- Entwickelt hat sich das Hoshin Management als Komponente der TQM-Philosophie und geht mit der weltweiten TQM-Entwicklung letztendlich auf Edward W. DEMING und Joseph JURAN zurück.
- Über Amerika entwickelten sich dann die Begriffe „Policy Deployment“ oder „Management by Policy (MbP)“, um auch deutlich gegenüber von „Management by Objectives (MbO)“ zu unterscheiden.

In Deutschland sind diese Begriffe und ihre Ursprünge weitgehend unbekannt. Das ist zu bedauern, denn es handelt sich um ein Managementsystem, das die gemeinschaftliche Orientierung und Ausrichtung auf gemeinsam zu erreichende Ziele als Kernelement unternehmerischer Aktivitäten in den Mittelpunkt stellt:

Policy Deployment / Management by Policy ist ein auf **abgestimmten Zielen** basierendes Unternehmensführungs- und steuerungssystem,

- das alle Führungskräfte und Mitarbeiter einbindet und
- bei dem aus der Vision strategisch bedeutsame Durchbruchziele (breakthroughs) für das Unternehmen entwickelt und festgelegt werden, um daraus wiederum
- in einem systematischen und stringenten Kaskadierungs- (Ableitungs- und Abstimmungs) Prozess, d.h.
- im Rahmen einer gleichzeitigen vertikalen und horizontal / lateralen Abstimmung und Vereinbarung
- die Ziele für alle Ebenen, Funktionsbereiche und Mitarbeiter (incl. der Führungskräfte) abzuleiten,

- damit das Denken und Handeln aller Mitarbeiter des Unternehmens auf die Erfüllung / Erreichung der Vision und der Durchbruchziele fokussiert wird.



Philosophie und Prinzipien des Management by Policy

Wie vorstehend beschrieben gründet die Management by Policy (MbP) -Philosophie auf der Grundlage: „*Gemeinschaftliche Orientierung und Ausrichtung auf gemeinsam zu erfüllende Ziele; konsequente Erfüllung übernommener Einzelziele durch alle zur Erreichung der übergeordneten Ziele (sogenannte Durchbruchziele)*“.

Dieser inhaltliche Grundgedanke fokussiert gleichzeitig die Energie und die Ressourcen eines Unternehmens auf wenige, die Unternehmensentwicklung zu einer Vision hinführende Durchbruchziele. Das heißt gleichzeitig: Konzentration der verfügbaren Energie und Ressourcen auf Aktivitäten zur Erfüllung der Durchbruchziele! Die Konzentration auf wenige (3 bis 5) solcher Ziele heißt nicht, andere Dinge nie in Angriff zu nehmen. Sondern man folgt konsequent dem Engpass-Prinzip: stringente, für alle verbindliche Konzentration auf die festgelegten Schwerpunkte. Dadurch wird die in der Praxis so häufig anzutreffende Verzettelung vermieden.

Management by Policy arbeitet, wie das TQM-basierende Ursprungssystem Hoshin Kanri mit drei Modulen:

1. Strategische Geschäftsplanung mit Durchbruchzielen für die nächsten 3-5 Jahre (**Hoshin Management**)
2. Vertikales und horizontal / laterales Ableiten, Abstimmen und Vernetzen der Ziele über alle Ebenen und Funktionsbereiche für jeweils 1 Geschäftsjahr (**Cross Functional Management**)
3. Managen des Tagesgeschäfts in den operativen Geschäftsprozessen zur Erfüllung der vereinbarten Ziele für das Geschäftsjahr (**Daily Management**)

Modul 1: Hoshin Management:

Das Modul „Hoshin Management“ ist das unternehmensumfassende Führungs- und Steuerungsmodul. Mit ihm gelingt es, die Aktivitäten des Unternehmens zur Erreichung seiner Vision auf übergreifende strategische Unternehmensziele (Durchbruchziele) hin auszurichten. Dazu ist eine systematische vertikale Koordination der Unternehmenslenkung notwendig, mit deren Hilfe die Führungskräfte und Mitarbeiter auf die mittelfristigen und auch jährlichen Durchbruchziele hin ausgerichtet werden. Die Festlegung bzw. Bestimmung der Durchbruchziele für das Unternehmen erfolgt top-down durch das Top-Management. Die Ableitung und Abstimmung der Ziele und der Aktivitäten für die nächsten Ebenen und die einzelnen Funktionsbereiche erfolgt in einem top-down / bottom-up- Prozess nach dem Catch-Ball-Prinzip.

Modul 2: Cross Functional Management

Das Modul „Cross Functional Management“ ist fokussiert auf die horizontal / lateralen Aktivitäten und Abstimmungsprozesse zwischen den internen Kunden- und Lieferantenbeziehungen. Nur wenn die Ziele und Aktivitäten der unterschiedlichen Abteilungen wie z.B. Marketing, Vertrieb, Entwicklung / Konstruktion, Beschaffung und Produktion entlang der Wertschöpfungskette gut aufeinander abgestimmt sind, kann der Gesamtprozess optimiert werden. Gerade die fehlenden horizontalen / lateralen bereichs- bzw. abteilungsübergreifenden Abstimmungen und Vereinbarungen sind erfahrungsgemäß eine der wesentlichsten Schwachstellen bei Zielbildungsprozessen in den Unternehmen mit dem klassischen MbO-Konzept.

Modul 3: Daily Management

Das Modul „Daily Management“ schließlich sorgt dafür, dass jeder Mitarbeiter -Führender oder Ausführender- sein tägliches Handeln immer auf die Erfüllung der übernommenen Ziele ausrichtet. Das gleiche gilt für Projekt-Teams, sich selbst steuernde Einheiten und anderen Gruppen im Unternehmen. Unterstützt wird dieser tägliche Arbeits- und Verhaltensprozess durch diverse Methoden und Verfahren zur (Selbst-)Kontrolle.

Wie die drei Module zusammenspielen:

Der Gesamtprozess dieser auf das Erreichen der Vision und der Durchbruchziele (z. B. konsequente Steigerung der Leistungskraft) ausgerichteten Unternehmensführung und -steuerung ist anschaulich zu vergleichen mit einem Schiff (= Unternehmen), das in See sticht.

Um das Schiff mit gleicher Geschwindigkeit auf Kurs zu halten, sind folgende Aktivitäten erforderlich:

- Jede Abteilung (= jeder Mitarbeiter) muss ihre (seine) Funktion zuverlässig erfüllen. So z.B. der Maschinenraum, die Radarsteuerung und das Oberdeck. Spezifische Anweisungen des Kapitäns sind dazu nicht mehr notwendig. Dies entspricht den Aufgaben des Moduls „Daily Management“.
- Um dies zu gewährleisten, ist es jedoch notwendig, dass die verschiedenen Funktionsbereiche gut koordiniert zusammenarbeiten, weil (z. B. aufgrund von Wellengang und Windbewegungen) das Halten des Kurses mit gleicher Geschwindigkeit nur unter gemeinsamer Abstimmung der Funktionsbereiche (Oberdeck, Maschinenraum etc.) möglich ist. Dies entspricht dem Modul „Cross Functional Management“.
- Um jedoch Kurs und / oder Geschwindigkeit zu ändern,(z. B. wegen eines Eisbergs), bedarf es der Instruktion durch den Kapitän. Diese vertikale Steuerung entspricht den Grundgedanken des Moduls „Hoshin-Management“.

Der Prozess des Management by Policy: Die wesentlichen Elemente eines MbP-Prozesses lassen sich in sieben Schritten darstellen:

1. Mission- und Visionentwicklung

Diese Entwicklung und Formulierung erfolgt notwendigerweise im Top-Management. Grundlage dafür ist die Erkenntnis in der Unternehmensleitung, welche Bedeutung der Entwicklung

von Visionen für den Unternehmenserfolg und die Steuerung aller Mitarbeiter zukommt. Gut formulierte Visionen sind prägnante kraftvolle Aussagen, die für alle Mitarbeiter einen längerfristigen Orientierungspunkt darstellen.

2. Festlegung von Durchbruchzielen

Der MbP-Prozess sieht dazu zunächst vor, dass das Top-Management die nächste Führungsebene für die Vision begeistert - und dadurch eine „Visionsgemeinschaft“ bildet, die dann gemeinsam die drei- bis fünfjährigen Durchbruchziele (breakthroughs; in der Regel nicht mehr als fünf) entwickeln und festlegen.

Als ein hilfreiches Instrument hat sich dabei die Integration des gesamten oberen Führungskreises bewährt. Erst wenn sich eine „Visions- und Zielgemeinschaft“ gebildet hat, stehen die Chancen günstig, diese dann „gemeinsamen Ziele“ zu erreichen. In diesem Schritt kann auch die Entwicklung und eine erste Ableitung von Jahreszielen erfolgen. Diese Jahresziele stellen gleichzeitig den Input für Schritt 3 dar.

3. Generierungs-, Ableitungs- und Abstimmungsprozess der Jahresziele

Dieser Schritt ist das „Herzstück“ von MbP. In einem der Organisationsstruktur folgenden Kaskadierungsprozess vollzieht sich hier der vertikal und horizontal / lateral verlaufende Zielableitungsprozess aus der übergeordneten Zielebene und der top-down / bottom-up und horizontal-seitwärts verlaufende Zielabstimmungsprozess nach dem Catch-Ball-Prinzip. Ein bekannter englischer Begriff für diesen Schritt 3 ist „Goal Alignment“. In der Literatur zu „Führen mit Zielen“ findet man immer wieder die fast schon trivialen Aussagen, dass Ziele von oben nach unten „heruntergebrochen“ bzw. abgeleitet werden sollen. Aber was dies im Einzelnen bedeutet, wird meist nicht präzise definiert. Dies ist allerdings notwendig, um die Zusammenhänge zwischen übergeordneten und abgeleiteten Zielen transparent zu gestalten und einen stringenten Prozess zur Zielerfüllung zu gestalten.

4. Erarbeiten von Aktivitätenplänen zur Zielerfüllung

Im MbP gilt die eiserne Regel: Keine Zielerfüllung ohne konkreten Aktivitätenplan. Dieser Plan legt fest, was von wem bis wann zu bearbeiten ist, um das betreffende Ziel zu erfüllen. Die Berücksichtigung von Kaizen- und Lean Management-Tools und Techniken sollte sich in den geplanten Aktivitäten wieder finden.

5. Durchführen der Aktivitäten

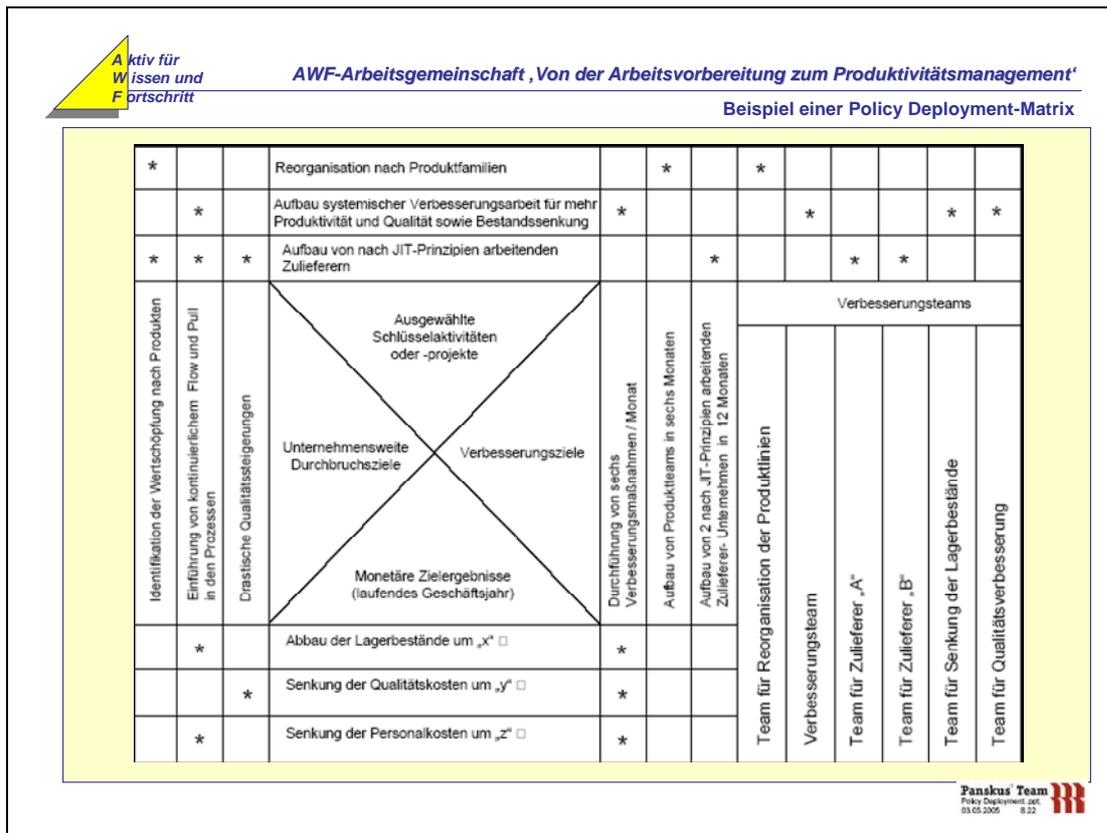
Die durchzuführenden Aktivitäten sind Bestandteile der täglichen Arbeit (des Daily Managements). Wie die Aktivitäten durchgeführt werden, bestimmt der für die Durchführung verantwortliche Mitarbeiter. Er führt auch eine tägliche Selbstkontrolle durch. Die Anwendung von Kaizen- und Lean Management-Tools und Techniken fördert die Zielerfüllung und die Steigerung der Leistungskraft.

6. Regelmäßiges Prüfen der Fortschritte (Reviews)

Dies erfolgt zweckmäßig und effizient durch monatliche Reviews und im Rahmen des in den meisten Unternehmen bereits vorhandenen Reportings. Bei der Durchführung der Reviews geht es um objektive Faktendarstellung und nicht um Rechtfertigungen. Bei erkennbaren Abweichungen, Schwierigkeiten, Störgrößen muss eine direkte Rückkopplung zu Schritt 5 erfolgen, um die Aktivitäten wieder auf das Ziel auszurichten.

7. Ermittlung der Zielerfüllung für das Geschäftsjahr (Jahres-Review)

Das Jahres-Review dient dem umfassenden Soll-/Ist-Vergleich. Es gibt Aufschluss über die „innere Verfassung“ des Unternehmens, das Verhalten aller Mitarbeiter im Prozess der gemeinsamen Zielerfüllung, über die Qualität der Geschäftsprozesse, Verbesserungspotentiale u.a. Es hat sich bewährt, den Schritt 7 mit dem Schritt 3 (Jahresziele-Ableitung für das nächste Geschäftsjahr) zu verbinden. Dabei ist es wichtig, dass auch immer wieder in einem rollierenden Prozess die Gültigkeit der Durchbruchziele bzw. der Vision überprüft und gegebenenfalls modifiziert wird.



Philosophie und Prinzipien von Policy Deployment / Management by Policy lassen sich zusammenfassend wie folgt charakterisieren:

- Bündelung und Fokussierung aller Kräfte und Energien auf eine gemeinsame Vision und auf strategisch wichtige Durchbruchziele;
- Integration aller Führungskräfte und Mitarbeiter in das System und commitment für das System;
- Zielbildungsprozess in einem top-down- und bottom-up-Dialog;
- „Catch-Ball“-Prinzip als Grundlage permanenter vertikaler und horizontal / lateraler Abstimmungen und Vereinbarungen;
- Durchführung regelmäßiger Reviews;
- Ganzheitliche Prozessgestaltung mit Integration aller beteiligten Funktionen;
- Teamorientierte Organisation;
- Langfristige Unternehmensausrichtung statt kurzfristiger Ergebnisorientierung;
- Kunden- und Qualitätorientierung statt reiner Profitmaximierung;
- Förderung permanenter Prozessverbesserungen;
- Prinzip der Selbstdiagnose und Lösungsorientierung statt Problem- und Rechtfertigungsorientierung.

Um die Philosophie noch besser zu verstehen, nachfolgend in einer Gegenüberstellung die wesentlichsten Unterschiede zum traditionellen MbO (Management by Objectives) und innovativen MbP (Management by Policy / Policy Deployment).

Die Überlebensbedingungen von Unternehmen im heutigen globalen Wettbewerb werden durch Management by Policy (MbP) eindeutig verbessert. Weiterhin unterstützt MbP Zukunftserwartungen an Führungsverhalten und Wertewandel in den Unternehmen nämlich

- den Wunsch nach mehr Leadership und

- das Streben nach mehr Selbstständigkeit

Diese Erwartungen, mehr Führung auf der einen Seite und mehr Eigenständigkeit auf der anderen Seite, lassen sich über den Weg der Zielklarheit und den des Commitments über diese Ziele verbinden.

AWF-Arbeitsgemeinschaft 'Von der Arbeitsvorbereitung zum Produktivitätsmanagement'

Vergleich MdP zu MbO

	Policy Deployment - Management by Policy - (MbP)	Management by Objectives (MbO)
Grundverständnis	<ul style="list-style-type: none"> ● Visionäre Ausrichtung des Unternehmens ● ganzheitlicher Ansatz aller Führungskräfte ● langfristige Orientierung ● Prozessorientierung 	<ul style="list-style-type: none"> ● Fokussiert auf Führungskraft-/ Mitarbeiterbeziehungen ● kurzfristige Orientierung ● Ergebnisorientierung
Hauptziele	<ul style="list-style-type: none"> ● Langfristige Verbesserungen der Kundenorientierung und Leistungskraft 	<ul style="list-style-type: none"> ● Kurzfristige Profit- und Kostenoptimierung
Mittel / Strategie	<ul style="list-style-type: none"> ● Permanente Verbesserungen; Kaizen ● teamorientierte Organisationsprozesse 	<ul style="list-style-type: none"> ● Kontrolle durch das Management ● Vereinbarung mit dem einzelnen MA
Organisationsprozess	<ul style="list-style-type: none"> ● Integration aller MA auf allen Ebenen sowohl top down als auch bottom up-Prozess ● vertikale und laterale Vereinbarungen „Catchball“-Prinzip 	<ul style="list-style-type: none"> ● Nur MA, die im Prozess zusammenarbeiten ● kurzfristige Fehleingriffe aufgrund von Zielvorgaben / -vereinbarungen
Methode des Vorgehens	<ul style="list-style-type: none"> ● Partizipative Beteiligung aller MA (Cross functional teams) ● flexible Handhabung ● Team-Reviews 	<ul style="list-style-type: none"> ● Regelung nach der jeweiligen Unternehmenspolitik ● entweder top-down-Prozess oder partizipatives Vorgehen
Schlüsselabläufe	<ul style="list-style-type: none"> ● Erfolg durch ganzheitliche Prozessgestaltung und -ablauf ● PDCA-Zyklus ● Selbstdiagnose 	<ul style="list-style-type: none"> ● Erfolg durch Zielvorgabe / -setzung

Pankus Team
Policy Deployment, opt.
09.05.2006 8.22

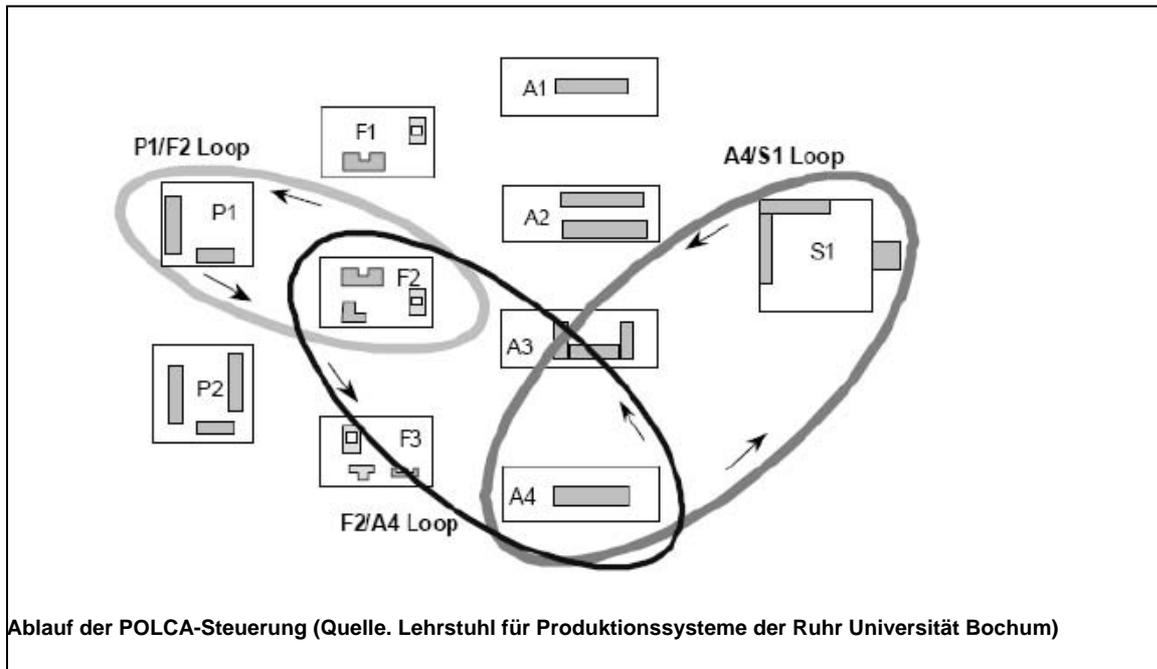
Schlussendlich könnte dies zu einem bedeutenden Wandel in den Optionen zielorientierter Unternehmensführung und -steuerung führen: Von dem bisher vorherrschenden konventionellen Denk- und Verhaltensansatz: Unternehmerische Zielorientierung ist Cash Management, hin zu dem Denk- und Verhaltensansatz: Unternehmerische Zielorientierung ist Management zur Steigerung der Leistungskraft.

(Textzusammenstellung: Obering, Gero Pankus, Pankus Performance Development Management Deutschland GmbH; Vgl. /22/: Womack, James P./ Jones, Daniel T.: Lean Thinking. Ballast abwerfen, Unternehmensgewinne steigern. Campus Verlag, Frankfurt, New York 2004)

POLCA-Steuerung

Die dezentrale Polca-Steuerung wurde von Suri entwickelt. Ihr Hauptanwendungsgebiet ist eine Fertigung, die in Fertigungszellen organisiert ist. Wie die dezentrale bestandsorientierte Fertigungssteuerung setzt das Verfahren auf eine Bestandsregelung zwischen den Arbeitssystemen (bzw. Fertigungszellen). Im Unterschied zur DBF regelt sie den Bestand eines Arbeitssystems (bzw. einer Fertigungszelle) jedoch in mehreren Bestandsregelkreisen, die jeweils ein bestimmtes Vorgängerarbeitssystem mit einschließen. Die Simulationsuntersuchungen zeigen, dass sich dies bei komplexen Materialflüssen negativ auswirkt. Die DBF erzielte in dieser Fertigungsumgebung bei einem vergleichbaren Bestand eine höhere Leistung als die Polca-Steuerung.

Der Ansatz für die Anwendung des Pull-Systems „POLCA“ ist bei hoher Produktvielfalt und häufigen Einzelanfertigungen. Die Steuerung erfolgt über Karten. Die Karten sind im Unterschied zu Kanban ein Signal für freie Arbeitskapazität. Die Karten zirkulieren nur durch zwei Arbeitsstationen. Die Produktion an einer Station darf nur starten, wenn die nachfolgende Station freie Kapazitäten hat. Die Arbeit wird von zentraler Stelle autorisiert. Die Arbeit darf begonnen werden, wenn die Kapazitäten frei sind. Die Arbeit an einer Station darf nur beginnen, wenn die POLCA Karte für die nachfolgende Station vorliegt (Sollte sie nicht vorliegen, muss ein anderer Auftrag bearbeitet werden.)



Die Vorteile der Steuerung sind: Es existieren keine Pufferlager, also keine ungenutzten Teile zwischen den Stationen. Die Fertigung von individuellen Kundenaufträgen ist möglich.

Poolbestand

Besondere Bestandsart, die bei der *nivellierten/ geglätteten Produktion* dazu dient, die Produktion von der schwankenden Kundennachfrage zu entkoppeln. Der *Poolbestand* wird am nivellierten/ geglätteten Prozess getrennt vom Fertigwarenbestand dieses Prozesses vorgehalten. Er besteht aus Rennertypen. Um einen täglich gleichen *Produktionszyklus* zu ermöglichen, „atmet“ der nivellierte/ geglättete Prozess über den *Poolbestand*.

(Vgl. Carsten Klages: *Glossar zur synchronen Produktion – Version 1.7*)

(PPS) Planung und Steuerung

Die operative Aufgabe der PPS besteht darin, die auf dem Absatzmarkt gewonnenen Aufträge in der verlangten Menge zu den vereinbarten Terminen zu erfüllen. Diese komplexe Problemstellung unterliegt stets wechselnden Bedingungen bei unterschiedlichen logistischen und wirtschaftlichen Zielsetzungen. Eine geschlossene Lösung dieses Problems existiert nicht, vielmehr haben sich aufeinander aufbauende Aufgaben herausgebildet.

Eine systematische Beschreibung der PPS erfordert zunächst eine Abgrenzung der **Teilgebiete** Planung und Steuerung. Der VDI definiert :

- Produktionsplanung ist das systematische Suchen und Festlegen von Zielen für die Produktion, Vorbereiten von Produktionsaufgaben und Festlegung des Ablaufs zum Erreichen dieser Ziele.
- Die Produktionssteuerung ist das Veranlassen, Überwachen und Sichern der Durchführung von Produktionsaufgaben hinsichtlich Bedarf (Menge und Termin), Qualität, Kosten und Arbeitsbedingungen.

Aus **Aufgabensicht** bildet die Auftragsfreigabe die Schnittstelle zwischen Planung und Steuerung: Die Planung denkt den Produktionsablauf sowie seine Rahmenbedingungen für eine bestimmte Zeit voraus. Ihr werden die Produktionsprogrammplanung, Mengenplanung und Termin- und Kapazitätsplanung zugeordnet. Demgegenüber besteht die Aufgabe der Steuerung darin, den Produktionsplan trotz häufiger Änderungen hinsichtlich Auftragsmenge und -termin sowie trotz der unvermeidlichen Störungen durch Personal- und Maschinenausfall, verspätete Materialanlieferungen oder Ausschuss möglichst gut zu realisieren. Sie beinhaltet die Auftragsveranlassung und Auftragsüberwachung.

Eine weitere Abgrenzung ergibt sich aus **Fristigkeit** sowie **Detaillierungsgrad**:

- Da die Planung einen mittel- bis langfristigen Zeithorizont umfasst, sind meist abstrahierte Modelle der gesamten wertbasierten Kennzahlen quasi als Fließprozess, z.B. mit mittleren Durchlaufzeiten und Kapazitäten. Dieses generalisierte Flussbild entspricht einer periodenbezogenen makroskopischen Sichtweise.
- Für die Steuerung verkleinert sich der Betrachtungsausschnitt auf abgegrenzte Produktionsbereiche bei kurzfristigen Aufgaben. Die in der Planung eingesetzte Betrachtungsweise von Auftragsströmen löst sich in der Steuerung in eine mikroskopische Sichtweise auf. Es werden einzelne Aufträge, Arbeitsgänge an einzelnen Arbeitsplätzen und damit eine Vielzahl von Einzelereignissen verfolgt.

Die **Ablaufsicht** im produzierenden Unternehmen präzisiert die Abgrenzung:

- Planung: Der Daten- und Steuerungsfluss (dispositive Logistik) läuft zeitlich gesehen deutlich vor dem Güterfluss (physische Logistik). Somit laufen Lenkungs- und Ausführungsaktivitäten zeitlich hintereinander, also sukzessiv ab.
- Steuerung: Der Daten- und Steuerungsfluss (dispositive Logistik) begleitet den Güterfluss (physische Logistik). Somit sind Lenkungs- und Ausführungsaktivitäten zeitlich ineinander verwoben, also parallel.

Da die Planung die Rahmenbedingungen der Steuerung definiert, ist ein stimmiges Gesamtbild von Planungs- und Steuerungsentscheidungen unumgänglich. Erfolgreiches Produzieren erfordert demnach eine gute Kommunikation und Koordination zwischen den Teilgebieten. Allerdings erschweren ihre fundamentalen Unterschiede dieses Zusammenspiel. Deutlich wird die schwindende Tragfähigkeit des klassischen Zusammenspiels mit zunehmender Turbulenz: Dann ist beispielsweise die mittlere Durchlaufzeit zwar rechnerisch korrekt, verliert aber ihre Aussagekraft für Einzelaufträge.

(H.-H. Wiendahl; AWF-Arbeitsgemeinschaft „Quo vadis PPS“)

Produktion

Produktion (v. lat.: *producere* = hervor führen) ist der vom Menschen bewirkte Transformations-Prozess, der aus natürlichen wie bereits produzierten Ausgangsstoffen unter Einsatz von Energie, Arbeitskraft und bestimmten Produktionsmitteln lagerbare Wirtschafts- oder Gebrauchsgüter erzeugt. Sie ist Teil des Betriebsprozesses. Eine umfassende Betrachtung der Produktion erstreckt sich nicht nur auf organisatorische und technologische Gesichtspunkte, sondern auch auf sozio-kulturelle und ethisch-normative Wertvorstellungen über die

Arbeit, denen sie als einer der grundlegenden Vorgänge zur Deckung der menschlichen Bedürfnisse unterliegt.

Der Begriff der Produktion ist dabei zunächst nicht auf den industriellen Bereich beschränkt. Produziert wird ebenso im Handwerk, in der Land- und Forstwirtschaft und auf künstlerischem Gebiet. Dienstleistungen sind eingeschränkt *produzierbar*, solange ein zumindest in Maßen als Gegenstand zu begreifendes Produkt erzeugt wird (Fernsehsendung). Nicht lagerbare Wirtschaftsgüter, wie beispielsweise Elektrizität, werden dagegen in der Regel nicht produziert, sondern bereitgestellt. In Verlagen bleibt die traditionelle Bezeichnung Herstellung als großer Arbeitsbereich, zuständig für Papier und Online-Organisation, Satz etc.

In der industriellen Produktion wird die *Fertigung* (Teilefertigung und -montage) von der *prozessorientierten Produktion* unterschieden. Unter Fertigung versteht man die Produktion von diskreten, zählbaren Teilen. Die verschiedenen Fertigungsverfahren werden betriebswirtschaftlich Sicht unterschieden nach Fertigungsart, welchen nach *Fertigungstyp* mit Anzahl der gefertigten Teile als Einteilungskriterium *Fertigungsorganisation* differenziert. Die Fertigungstechnik beschreibt die technischen Methoden der Fertigung. In der prozessorientierten Produktion wird der Güterausstoss mengen- oder volumenorientiert gemessen. Anwendungsgebiete sind v.a. die chemische und Nahrungsmittelindustrie, Rohstoffförderung sowie Schüttgüter wie Zement. In der Verfahrenstechnik werden dabei kontinuierlichen und diskontinuierliche Prozesse unterschieden.

Die wettbewerbsfähige Güterproduktion basiert auf hoch qualifizierten Fachleuten, besonders aber auf einem hohen Technisierungsgrad. Die Produktionsforschung entwickelt Verfahren, Ausrüstungen und Produktionsstätten unter anderem für den Fahrzeugbau oder das verarbeitende Gewerbe. Besonders wichtig sind ihre Ergebnisse aber im Maschinen- und Anlagenbau, dessen Produkte über die Leistungsfähigkeit der anderen Industriezweige bestimmen.

Produktdatenmanagement Systeme (PEURO)

DV-technisches Werkzeug zur Entwicklung von meist komplexen Produkten in verteilten Strukturen, in denen mehrere, örtlich verteilte Entwicklungspartner zusammenarbeiten.

PDM-Systeme arbeiten in der Regel mit (→) Data Warehouse Ansätzen, und speichern alle Informationen über Produkte, von der CAD-Zeichnung bis zur Stückliste. Diese werden dann digital und on-line allen Entwicklungspartnern zur Verfügung gestellt.

(Vgl. /2/: Helfrich, Christian: *Praktisches Prozess-Management – Vom PPS-System zum Supply Chain Management*. Hanser Verlag, München, Wien 2001).

Produktionsgroßraum

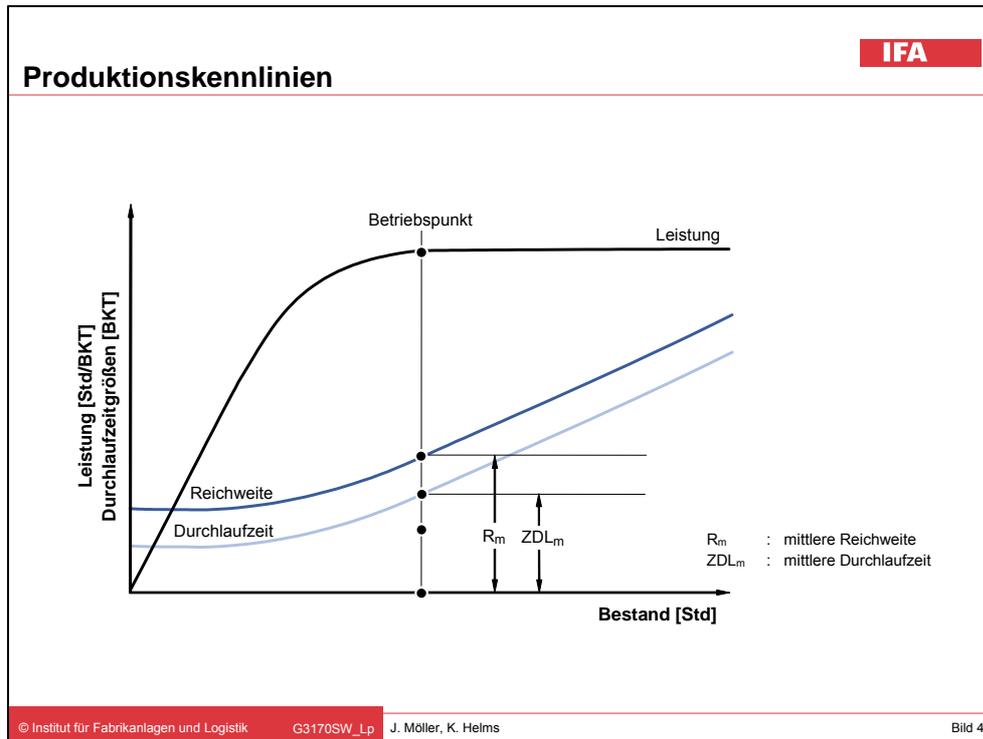
Zusammenfassung mehrerer *U-Linien* zu einem zusammenhängenden Produktionsbereich. Dadurch kann die *leere Arbeitszeit* an den einzelnen Linien zusammengefasst und zur Personaleinsparung genutzt werden.

(Vgl. Carsten Klages: *Glossar zur synchronen Produktion – Version 1.7*)

Produktionskennlinien

Mit den Produktionskennlinien lassen sich u. a. die logistischen Zielgrößen Leistung und Reichweite als Funktion des Bestandes darstellen. Es ist somit möglich, die Wirkzusammenhänge zwischen diesen logistischen Zielgrößen darzustellen und auch zu berechnen. Die Produktionskennlinien verdeutlichen, dass sich die Leistung oberhalb eines bestimmten Bestandwertes nur noch unwesentlich ändert. Es liegt dann kontinuierlich ausreichend Arbeit vor, so dass keine Beschäftigungsunterbrechungen aufgrund von Materialflussabbrissen auftreten. Unterhalb dieses Bestandwertes kommt es jedoch zunehmend zu Leistungseinbußen aufgrund eines zeitweilig fehlenden Arbeitsvorrates. Reichweite und Durchlaufzeit hin-

gegen steigen oberhalb eines bestimmten Bestandswertes mit dem Bestand an. Bei Bestandsreduzierungen sinken Reichweite und Durchlaufzeit, jedoch kann ein bestimmtes Minimum nicht unterschritten werden.

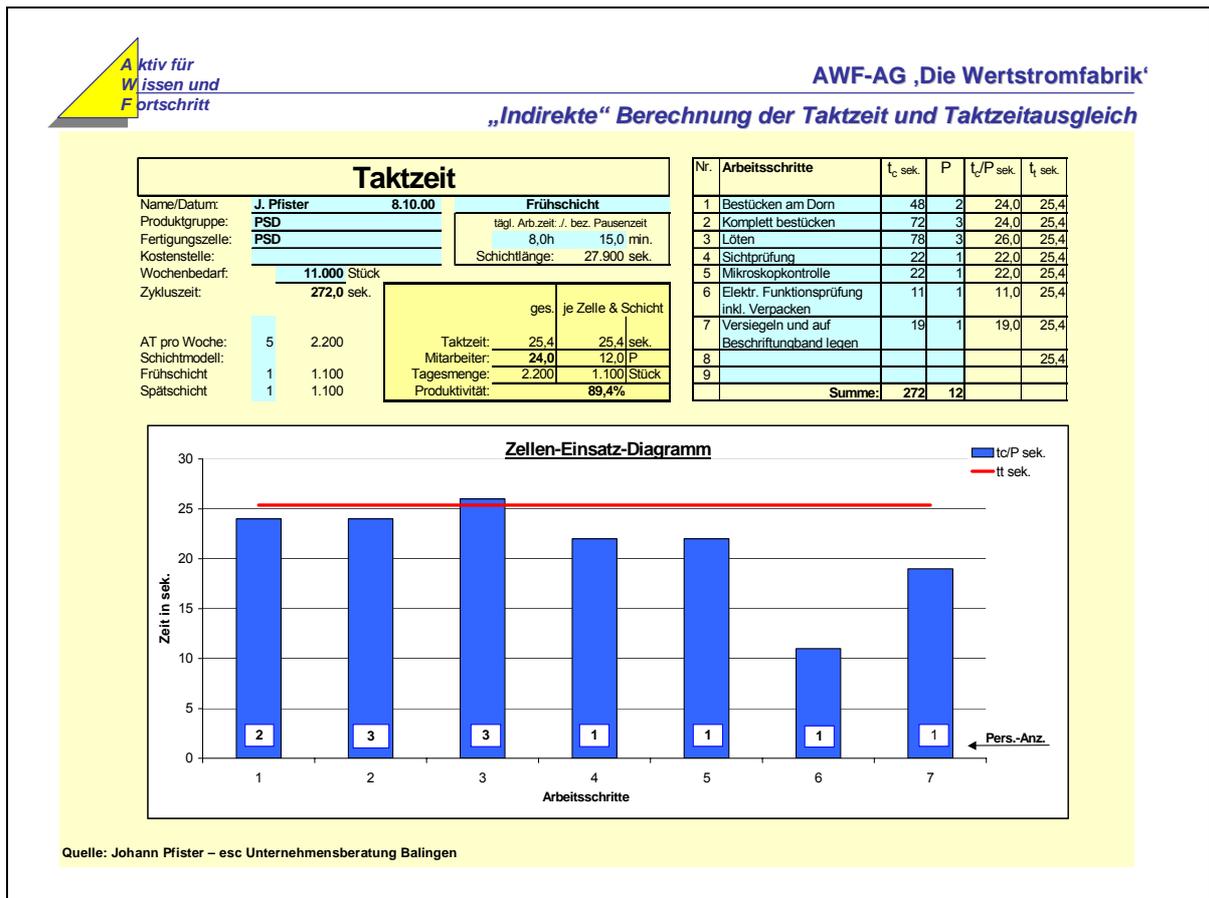


Mit den Produktionskennlinien lassen sich unterschiedliche Betriebszustände beschreiben. Der Ist-Zustand einer Kapazitätseinheit entspricht immer nur einem Betriebspunkt auf einer Kennlinie. Die Kennlinie selbst stellt dann dar, wie sich die betrachtete Kapazitätseinheit verhalten hätte, wenn bei ansonsten unveränderten Randbedingungen ein anderer Bestand vorliegen hätte.

Produktion in Taktzeit

Für jedes Produkt gibt es eine bestimmte Zeit, in der ein Stück gefertigt werden muss. Diese nennt man Taktzeit. Die Voraussetzung, um die Produktion in Taktzeit zu ermöglichen, ist die nivellierte bzw. geglättete Produktion. Auf jeden Fall ist ein (→) Nivellieren der Produktion unabdingbar.

Für die Umsetzung der Taktzeit ist zudem der (→) Einzelstück(satz)fluss notwendig. Je weiter die Verkleinerung der Losgrößen vorangeschritten ist, auf um so höheren Niveau ist die Produktion in Taktzeit möglich. Es besteht ein Zusammenhang zwischen der Produktion in Taktzeit, dem → Stückzahlenmanagement und der standardisierten Arbeit /vgl. 16/. Wichtiges Instrument zur Ermittlung der Taktzeit sowie des Nivellierens ist das (→) Wertstrom-Design.



Berechnung der Taktzeit und Taktzeitausgleich auf Basis einer Wertstromanalyse

Produktionsgestaltung bzw. Produktionsdesign

- Zum einen ist die Produktion in ihrer Struktur unabhängig von konkreten Aufträgen und der „laufenden“ Produktion zu gestalten. Dangelmaier definiert in diesem Sinne Fertigungsplanung als „alle einmalig zu treffenden Maßnahmen bezüglich der Gestaltung eines Fertigungssystems und der darin stattfindenden Fertigungsprozesse“. Zu dieser Gruppe der Maßnahmen gehört z.B. die Layoutplanung oder die Gestaltung von Lager-systemen und Materialflussprozessen.
- Um hier terminologisch eine Abgrenzung zur Produktionsplanung und –steuerung (PPS!) realisieren zu können, soll für diese gestalterischen, strukturellen Aufgaben der Begriff der Planung vermieden und stattdessen der Begriff der Produktionsgestaltung bzw. des Produktionsdesigns verwendet werden. Im englischsprachigen Raum wird von SCM-Anbietern für diese Aufgaben analog der Begriff des „Network Design“ gewählt (Synquest, Manugistics, Logility, AspenTech, AMR). Das FIR der RWTH Aachen spricht hier von Configuration.

Produktionsmanagement

Unter dem Begriff der **Produktion** verstehen wir alle Prozesse und Flüsse zwischen Kunden, Unternehmen und vorgelagerten Lieferanten/Partner sowie innerhalb des Unternehmens, die mittelbar oder unmittelbar der Herstellung, Bereitstellung und Wiederverwertung von Produkten und Diensten dienen.

Produktion in diesem umfassenden Sinne beschreibt also die Gesamtheit vom Kundenauftrag über das hergestellte, gelieferte Produkt bzw. die „hergestellte“, gelieferte Dienstlei-

stung, nachgelagerte Serviceaktivitäten bis hin zur abschließenden Produktwiederverwertung.

Unter **Produktionsmanagement** werden alle Managementaufgaben einer so definierten Produktion verstanden. Ein derart weit gefasster Begriff der Produktion und des Produktionsmanagements subsumiert somit auch Fragen der Gestaltung, Planung und Steuerung der Liefer- bzw. Nachfragekette, so dass auch neuer Konzepte des (→) Supply Chain Managements hiermit abgedeckt werden können. Produktionsmanagement in diesem Sinne ist also auch **Supply-Chain-Management!**

Grundsätzlich lassen sich beim Produktionsmanagement (bzw. auch beim Supply-Chain-Management) zwei Arten von Aufgaben unterscheiden:

Produktionsmittel

Produktionsmittel sind Arbeitsmittel, die zur Herstellung bzw. Fertigung bestimmter Erzeugnisse erforderlich sind, stofflich nicht in die jeweiligen Endprodukte eingehen und in entsprechenden Produktionsprozessen wiederkehrend verwendet bzw. eingesetzt werden. Zu den Produktionsmitteln gehören z. B. Gebäude, Verkehrs- und Nutzflächen, technische Anlagen, Maschinen, Geräte, Werkzeuge und die damit verbundenen produktionstechnischen Verfahren.

In die Produktionsmittel ist mit Bezug auf die Produktionsprozesse, für die sie vorgesehen sind, schon vorab Arbeit eingeflossen, die zur späteren Anwendung in angereicherter gegenständlicher Form angespart wurde. Im Gegensatz zur *"lebendigen Arbeit"* stellt die in den Produktionsmitteln *"vergegenständlichte Arbeit"* ein Arbeits-Potenzial dar, das der Mensch mittels *"lebendiger Arbeit"* mehr oder weniger zweckmäßig nutzt und damit aktiviert.

Produktionsnetzwerk

Ein Produktionsnetzwerk ist eine auf die Realisierung von Wettbewerbsvorteilen zielende Organisationsform, die sich durch eher kooperative als kompetitive und relative stabile Beziehungen zwischen rechtlich selbständigen, wirtschaftlich jedoch meist abhängigen Unternehmen auszeichnet (nach Sydow).

(Vgl. /2/: Helfrich, Christian: *Praktisches Prozess-Management – Vom PPS-System zum Supply Chain Management*. Hanser Verlag, München, Wien 2001).

Produktionsnivellierung

(Production Smoothing) Eine Methode der Produktionsplanung, die bewirkt, dass sich Schwankungen in der Kundennachfrage über einen bestimmten Zeitraum nicht auf die Produktion auswirken. Jedes Teil wird jeden Tag hergestellt.

Produktionsplanung und –steuerung (Funktionen)

Die Funktionen der PPS gliedern sich in die Bereiche Produktionsplanung und Produktionssteuerung. Dem Bereich **Produktionsplanung** werden nach Hackstein die folgenden Funktionen zugeordnet:

- Produktionsprogrammplanung
- Mengenplanung
- Termin- und Kapazitätsplanung

Die **Produktionssteuerung** umfasst die Funktionen

- Auftragsveranlassung
- Auftragsüberwachung

Fertigungssteuerung: Die Fertigungssteuerung umfasst die Funktionen Auftragsveranlassung **und** Auftragsüberwachung.

Die **Auftragsveranlassung** gliedert sich in die Teilfunktionen

- Auftragsfreigabe
- Belegerstellung
- Arbeitsverteilung

Die **Auftragsüberwachung** gliedert sich in die Funktionen:

- Auftragsfortschrittfassung
- Mengen-, Termin-, und Qualitätsüberwachung

Abgrenzung Produktionsplanung und Produktionssteuerung.

Die Aufgabe der Produktionssteuerung besteht in der kurzfristigen Durchsetzung des Produktionsplanes, als zentralem Ergebnis der Produktionsplanung.

Nach REFA umfasst Steuern die Aufgaben Veranlassen, Sichern und Überwachen. Im Rahmen der Sicherung sind störungsbedingt zum Teil Aktivitäten erforderlich, wie etwa

- die Umplanung von Aufträgen auf andere Maschinen bei Maschinenausfall,
- die Anordnung von Mehrarbeit zur Sicherstellung der Termineinhaltung oder
- die Änderung der Bearbeitungsreihenfolge zur Sicherung der Termintreue.

Im Rahmen der Fertigungssteuerung sind somit störungsbedingte Umplanungen möglich, „die per Definition nicht zu den Steuerungsaufgaben zählen“ (Prof. Eversheim)

Kriterium für die Abgrenzung dieser Aktivitäten von Funktionen der Produktionsplanung ergeben sich aus Anlass und Zeitpunkt der Durchführung dieser Umplanungen. Anlass ist per Definition die Sicherung der Durchsetzung des Produktionsplans bei ungeplant auftretenden, stochastischen Störungen. Die Störungen lassen sich charakterisieren als Abweichungen von den Annahmen, die der Produktionsplanung zugrunde lagen. Der Zeitpunkt der Durchführung von Umplanungen im Rahmen der Fertigungssteuerung muss zeitlich zwingend nach der Auftragsfreigabe und Arbeitsverteilung liegen.

Abgrenzung von IT-Systemen zur Produktionsplanung und –steuerung:

Systeme zur Produktionssteuerung sind dahingehend zu charakterisieren, dass diese primär die Auftragsveranlassung und -überwachung sowie Funktionen zur störungsbedingten Umplanung bereitstellen. Alternativ zum Begriff Produktionssteuerung sind auch die Begriffe Fertigungssteuerung und Werkstattsteuerung gebräuchlich.

Systeme zur Produktionsplanung sind demgegenüber solche, die primär die planerisch-dispositiven Entscheidungen zu den Funktionen Produktionsprogrammplanung, Mengenplanung und Termin- und Kapazitätsplanung unterstützen.

Integrierte PPS-Systeme unterstützen Funktionen aus Produktionsplanung und Produktionssteuerung. Integrierte ERP-Systeme unterstützen neben den zentralen PPS-Funktionen, die zumeist den Kern der Systeme darstellen, weitere Funktionen der kaufmännischen und/oder technischen Auftragsabwicklung. Begriffsbildend ist in diesem Zusammenhang das Akronym ERP, welches für Enterprise Resource Planning steht.

(Dr. Sander, AWF-Arbeitsgemeinschaft „Quo vadis PPS“)

Produktionsplanung und –steuerung

Neben diesen einmaligen, gestalterischen Aufgaben fallen dann auch Aufgaben an, um die laufende Produktion auf der Basis des festgelegten Prozesses zu managen. Dangelmaier definiert in diesem Sinne die **Fertigungslenkung** als die Aufgabe, für ein gegebenes Fertigungssystem - ausgehend von gegebenen Daten - Soll-Daten, die in sich und mit den Ausgangsdaten konsistent sind, festzulegen, dem Fertigungsprozess vorzugeben und diesen auf Inkonsistenzen abzuprüfen.

Wegen der starken Vorbereitung des Begriffs PPS werden diese Aufgaben des laufenden Produktionsmanagement auf der Basis eines (durch die Produktionsgestaltung) gegebenen Produktionsprozesses nicht als „Lenkung“, sondern als Produktionsplanung und -steuerung bezeichnet.

Produktionswirtschaft, Produktionstheorie

Die Betrachtung der Produktion ist insbesondere auf die industrielle Fertigung im Produktionsbetrieb ausgerichtet. Die Betriebswirtschaftlehre führt sie als eine der klassischen Funktionen im Betrieb (Produktionswirtschaft, Industriebetriebslehre, Technologie).

In der Volkswirtschaftslehre beschreibt die Produktionstheorie die Herleitung der Angebotskurve (Angebot (Volkswirtschaftslehre)) im Marktmodell. Von einer Technologie ausgehend, die alle technisch machbaren Kombinationen von Inputfaktoren beschreibt, lässt sich die effizienteste Faktorkombination - für gegebene Preise - herleiten (so genannte Gewinnmaximierung). Daraus lässt sich Faktornachfrage und das Güterangebot herleiten.

Modelle der Produktionswirtschaft:

- Faktor-Substitution: Substitutional bedeutet, dass die Faktoren beliebig kombiniert werden, also der eine Faktor den anderen ersetzen kann.
- Partielle Faktor-Variation: Im Gegensatz zur Faktorsubstitution, bei der die Ausbringungsmenge bei Änderung des Verhältnisses der Einsatzfaktoren konstant bleibt, ändert sich die Ausbringungsmenge. Partiiell bedeutet ferner, dass lediglich ein Faktor geändert, der andere konstant gehalten wird.
- Totale Faktor-Variation: Alle Produktionsfaktoren können frei eingesetzt werden (keine Restriktion).

Faktorbeziehungen: Hinsichtlich der Faktorbeziehungen lassen sich *substitutionale* und *limitationale* Produktionsfunktionen unterscheiden. Bei *substitutionalen* Produktionsfunktionen stehen die Ertragsfaktoren in keiner festen Relation zu dem mengenmäßigen Ertrag. Substitutionale Produktionsfaktoren können daher gegeneinander ausgetauscht werden, ohne dass dadurch der mengenmäßige Ertrag verändert wird. Im Gegensatz hierzu stehen die Faktoren bei *limitationalen* Produktionsfunktionen in einer technisch determinierten Relation zur geplanten Produktionsmenge. Zur Erzeugung eines bestimmten Ertrages ist eine technisch genau festgelegte Einsatzmenge jedes limitationalen Produktionsfaktors erforderlich. Dies findet man häufig in der chemischen Industrie.

Produktionszyklus

Element der nivellierten und geglätteten Produktion. Muster für Fertigungsaufträge, das vorgibt, zu welcher Zeit welche Variante in welcher Stückzahl zu fertigen ist. Das Muster teilt sich in feste und freie Plätze auf: Die festen Plätze sind in jedem Zyklus mit den gleichen Renner-Varianten, die freien mit den jeweils benötigten Exoten-Varianten belegt.

PPS, SCM, MRP II

Der Begriff PPS, der also nach der bisherigen Betrachtung auch Supply Chain Planning und Supply Chain Execution umfasst, wird vielfach allerdings mit klassischen PPS-Ansätzen bzw. sogenannten MRP-II-Ansätzen (Manufacturing Resource Planning) gleichgesetzt. Wenn kurz von PPS-Systemen gesprochen wird, werden vielfach PPS-Systeme auf der Basis des MRP-II-Ansatzes gemeint.

Zwischen „klassischen“ MRP-II-Ansätzen und modernen SCM-Ansätzen bestehen enorme Unterschiede. Gerade die Mängel der lokalen Sichtweise und der sukzessiven Planung von MRP-II waren Grund für die Entstehung neuerer Konzepte.

Abgrenzung zu ERP: Trotzdem kann abschließend festgestellt werden, dass zwar MRP-II-Konzepte vielfach nicht mehr zeitgemäß sind, dass aber unabhängig von Modewellen und begrifflichen Innovationen die Produktionsplanung und -steuerung nach wie vor eine wichtige unternehmerische Aufgabe ist, die unter dem Begriffsgebäude Supply Chain Management (oder neuerdings auch Value Management, E-Chain-Management etc.) allerdings eine Neuausrichtung erfährt, die über frühere Ansätze weit hinausgeht.

Produktivität

Produktivität ist ein Sammelbegriff der technischen Leistungsfähigkeit eines Betriebes bzw. Produktionsbereiches mit dem diese technische Leistungsfähigkeit durch Gegenüberstellung von Ausbringung und Einsatz ermittelt wird. Mögliche Formeln, um die Kennzahl „Produktivität“ zu ermitteln, sind z.B.:

$$\text{Arbeitszeitproduktivität} = \frac{\text{erbrachte Leistungsmenge}}{\text{aufgewendete Arbeitsstunden}} \quad \text{oder}$$

$$\text{Betriebsmittelproduktivität} = \frac{\text{erbrachte Leistungsmenge}}{\text{Einsatzstunden}}$$

Bezogen auf die Leistung eines Betriebsbereiches in einer Abrechnungsperiode:

$$\text{Produktivität} = \frac{\text{erbrachte Leistungsmenge}}{\text{Zeit (Tag, Monat, Jahr, usw.)}}$$

Ziel ist es, die Produktivität zu steigern, d.h. das Verhältnis zwischen Ausbringung und Einsatz zu verbessern. Wenn von „Produktivität“ die Rede ist, geht es in der Regel um die „Arbeitsproduktivität“ – das heißt die Produktivität je Arbeitskraft und Zeiteinheit.

Wie erzeugt und steigert man die Arbeitsproduktivität?

- Eine Möglichkeit die Arbeitsproduktivität zu steigern besteht darin, materielle und psychologische Anreize zu *mehr persönlicher Leistungsabgabe zu schaffen* (Akkord- und Prämienlohnsysteme, Incentives, etc.).
- Eine andere Möglichkeit, eine Arbeitskraft produktiver zu machen, besteht darin, sie besser auszurüsten. *Das erfordert Investitionen*, sprich Kapitaleinsatz. Investitionen, bei denen die Beschäftigten mit Werkzeugen und Maschinen ausgestattet werden, sind eine wichtige Triebkraft zur Steigerung der Produktivität.
- Eine dritte Möglichkeit ist die konsequente *Nutzung von Effizienz* (die Dinge richtig tun) *und Effektivität* (die richtigen Dinge tun). Effizienz und Effektivität werden bestimmt durch menschliche Fähigkeiten und Verhaltensweisen sowie durch verbesserte Technologien und Verfahren. Mit verbesserten Technologien und verbesserten Abläufen *lässt sich mit einer gegebenen Inputmenge ein größerer Output* erzielen und das ist Produktivitätssteigerung.

Zusammengefasst bzw. anders ausgedrückt bedeutet dies: Die Steigerung der Arbeitsproduktivität erfolgt über drei Faktoren

- Transpiration (= konsequent leistungsorientierte Arbeit)
- Investitionen (= Einsatz von Kapital)
- Inspiration (= Erfindungsgabe, Kreativität, Innovation).

Die drei Faktoren *müssen gleichzeitig genutzt werden*, um wettbewerbsfähige Produktivität zu generieren. Die Steigerung der Arbeitsproduktivität wird über die konsequente *Nutzung von Effizienz und Effektivität* erreicht, durch:

- Ordnung, Sauberkeit und Disziplin (5S, Standardisierung, Visualisierung, etc.);
- Verbesserungsgruppenarbeit (Kaizen, KVP, QS-Zirkel, Ideenmanagement, etc.);
- Messen, analysieren und verbessern von Geschäftsprozessen (Kennzahlenmanagement, Führen auf Basis von Kennzahlen, Balanced Scorecard, etc.);
- Durchgängige Kopplung und Beschleunigung von Prozessabläufen (One Piece Flow, Synchroner Produktion, Kanban, etc.);
- Optimale Nutzung und Erhaltung von Equipment (TPM, Low Cost Intelligent Automation, etc.);
- Entwicklung und vielseitige Qualifizierung von Mitarbeitern;
- u.a. Managementmethoden.

Produktivitätsmanagement

Produktivitätsmanagement hat zur Aufgabe, im Rahmen eines durchgängigen Zielsystems die Prozesse zur Steigerung der Leistungskraft in allen Unternehmensbereichen ganzheitlich zu Managen (Planen, Steuern, Koordinieren und Controllen).

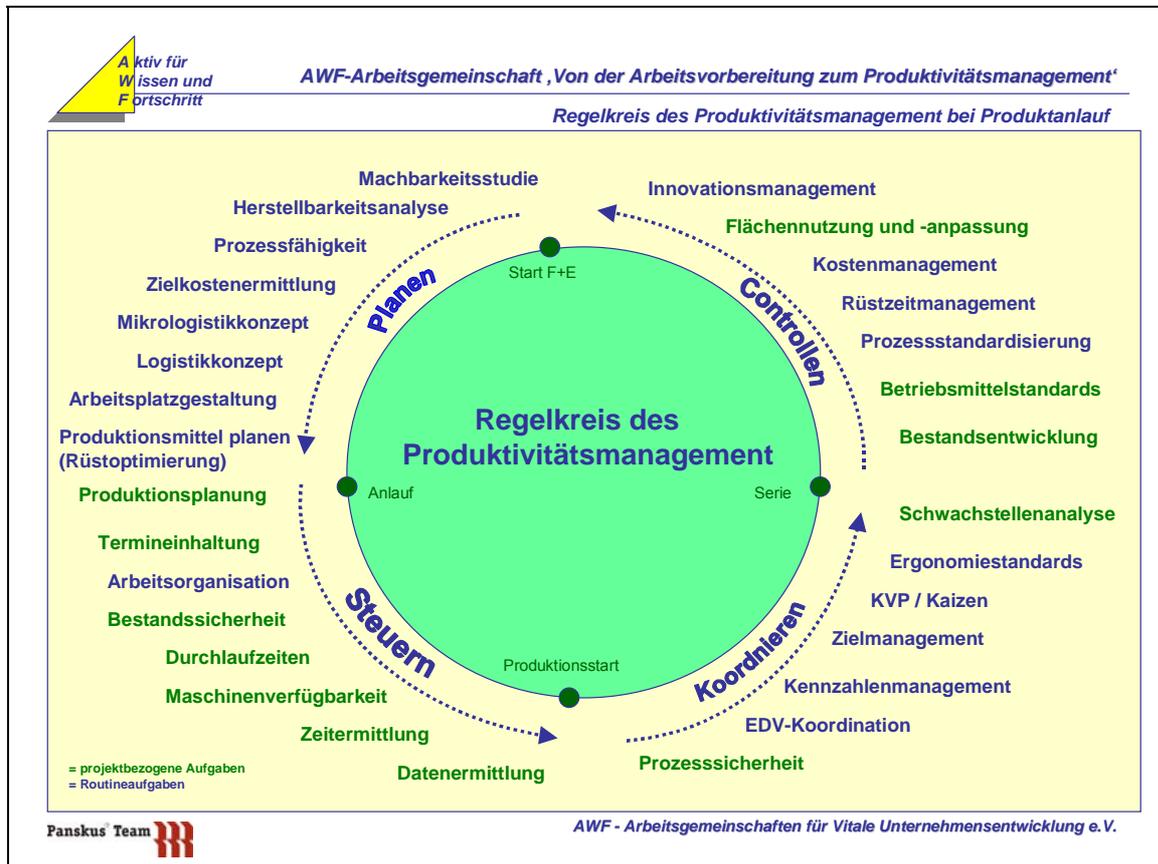
Das Produktivitätsmanagement ist Treiber der ständigen Optimierung der Prozesse, erkennt Potenziale, initiiert und koordiniert die Ausschöpfung der Potenziale und trägt die Verantwortung für die Rentabilität und Nachhaltigkeit der umgesetzten Maßnahmen.

(Vgl. /36/ AWF (Hrsg.): Produktivitätsmanagement in Produktion und Administration. AWF-Selbstverlag. Groß-Gerau 2008)

Aus dieser Definition heraus ergeben sich auch die grundsätzlichen Aufgaben, die sich mit Managen verbinden: Planen, Steuern, Koordinieren, Controllen der Steigerung der Produktivität.

- Planen setzt in der Frühphase der Produktentwicklung ein. Alle Vorgänge, die durch die Entstehung eines neuen Produktes in Gang gesetzt werden gilt es zu planen, ihre Machbarkeit zu prüfen, ihre Herstellbarkeit abzustimmen, Zielkosten zu ermitteln, Betriebsmittel sind zu planen oder zu beschaffen, mögliche Schwachstellen zu ermitteln, die Prozessfähigkeit gilt es zu klären, Logistikkonzept, Arbeitsplatzgestaltung, Ressourcen, Investitionen, usw. sind so zu planen, dass der Gedanke der Produktivitätssteigerung quasi von der Produktidee bis in den Prozess gelegt wird.
- Steuern setzt auf die Planung auf und diese um, muss auf Störungen und Abweichungen reagieren und die Sicherheit der Prozesse gewährleisten. Der Fokus des Steuerns liegt auf der Einhaltung der Termine, der Durchlaufzeitentwicklung, der Ressourcennutzung sowie der Bestandsentwicklung, also auf den Aspekten bei denen die Potenziale der einer gesteigerten Leistungsfähigkeit liegen.
- Koordinieren gilt es die Prozesse, die einerseits in die betriebliche Breite strahlen, wie Aktivitäten zur Produktivitätssteigerung, Zielvereinbarungsprozesse, Kennzahlenmanagement und -visualisierung, Eliminieren von Verschwendung, setzen von Standards, Aktionen wie „5S“, etc. oder Aufgaben, die mit Verantwortung delegiert worden sind wie Teamentwicklung, Projektaktivitäten sowie die Prozesse, die aus unterschiedlichen Funktionen zentral koordiniert und verarbeitet werden müssen, wie Daten, Kennzahlen, Zeiten, Kostenentwicklungen, etc.
- Controllt, im Sinne eines technischen Controllings, werden müssen alle umgesetzte Maßnahmen zur Produktivitätssteigerung über ein Kennzahlensystem, ein Auditsystem oder ein Zeitmanagement. Ziel ist es, Entwicklung zu verfolgen, um Abweichungen frühzeitig zu erkennen und entsprechend zu reagieren.
- Initiieren heißt, Projekte aus Ideen, Anlässen oder Notwendigkeiten heraus zu mit den Betroffenen zu konzipieren und an andere betrieblichen Kooperationspartner, z.B. Produktionsführungskräfte zu delegieren, allerdings die Koordinationsfunktion als auch die Verantwortung zu behalten.

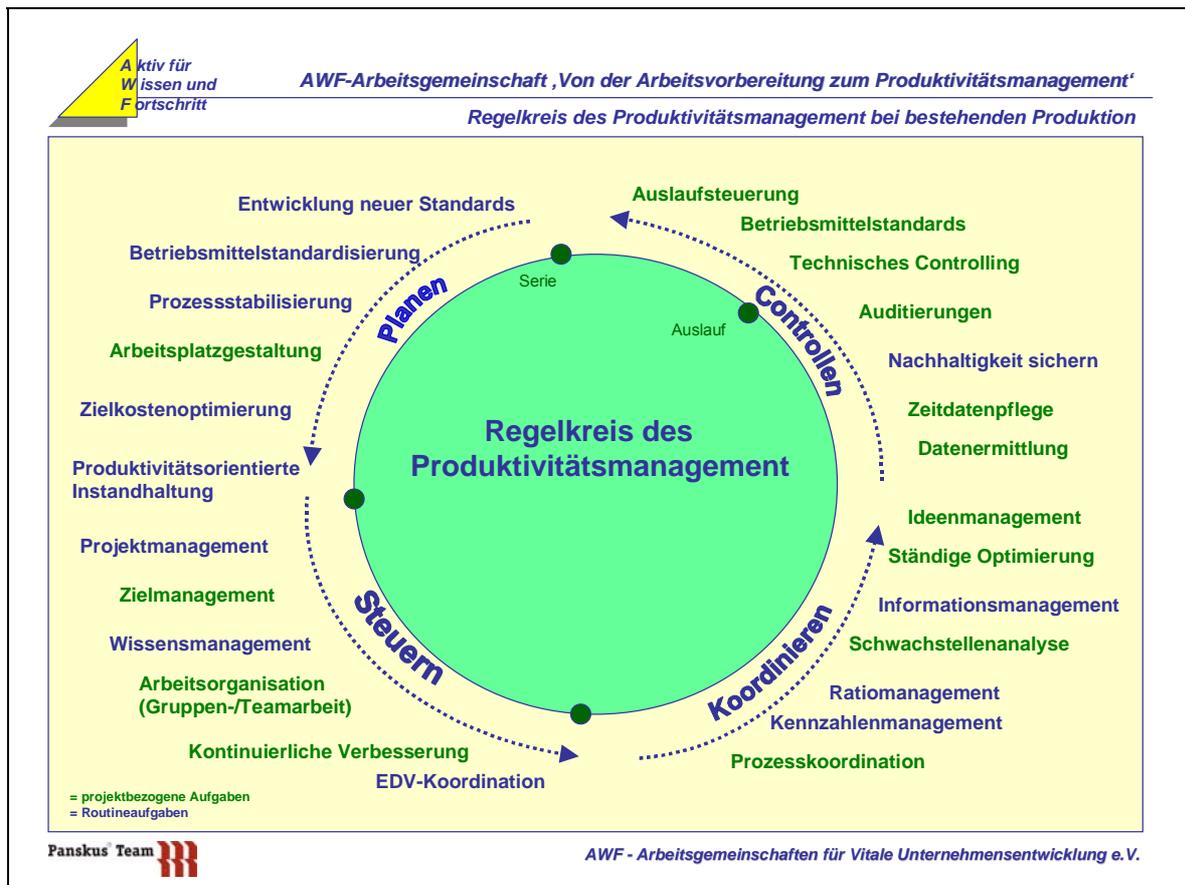
Diese Aufgaben gilt es teamorientiert, vernetzt und konsequent zu erfüllen. Dazu ist eine Organisation notwendig, die direkt Kommunizieren kann und Funktionen vereint, die gemeinsam gestellte Aufgaben umsetzt. Eine strikte Trennung der Managementfunktionen kann es dabei nicht geben. Der Gedanke des One-piece-flow oder einer Chaku-chaku-Linie, in der ein Mitarbeiter möglichst viele Arbeitsfolgen innerhalb eines Systems so abwickelt, dass sein Teil fließt, sollte auch innerhalb des Produktivitätsmanagements gelten, also eine Aktivität möglichst ganzheitlich auszuführen und sie nicht in eine Kette zeitraubender „Sacharbeit“ zu übergeben.



Beispiel für einen Regelkreis und Aufgaben des Produktivitätsmanagement bei Produktanlauf

Die Etablierung eines Produktivitätsmanagements richtet sich nach den **betrieblichen Notwendigkeiten** eines Unternehmens, nicht nach dessen Größe. Diese Notwendigkeiten sind Marktbedingungen, mit denen es umzugehen gilt; sind selbst gestellte Ziele, um bedrohlichen Entwicklungen vorzubeugen oder um die aktuelle Situation zu verbessern; es können gewandelte Kundenbedingungen sein, die kostenwirksam sind, bzw. werden können oder auch eine Vision, wie die Etablierung eines hochflexiblen Produktionssystems, usw. Wie auch immer, setzen die Notwendigkeiten die Aufgaben und diese wiederum die Organisation des Produktivitätsmanagements. Die Notwendigkeiten bündeln sich in der Kernaufgabe: *Steigerung der Leistungsfähigkeit durch Erzeugen von Werten*, einen Wert, den der Kunde definiert. Zur Zielerreichung gibt es einerseits projektbezogenen Aufgaben und andererseits Routineaufgaben, die die jeweilige Funktion im Alltagsgeschäft erbringen muss (Zeitwirtschaft, Produktionssteuerung, Änderungsdienst, Beschaffung, etc.), wobei diese von Verschwendung frei gemacht werden müssen, um die Zeit zu erhalten, die für die projektbezogenen Aufgaben benötigt wird. Im Vordergrund stehen die projektbezogenen Aufgaben, da durch sie der Aspekt der „Steigerung“ erfüllt wird. Die Aufgaben orientieren sich daran, ob der Prozess bzw. das Produkt neu anläuft oder ob die Prozesse eingelaufen sind, aber optimiert werden sollen. D.h. es lassen sich zwei Kreisläufe bilden, mit denen die zu erfüllenden Aufgaben abgebildet werden können. Die in den beiden **Charts** beispielhaft aufge-

tragenen Aufgaben sind nicht so zu verstehen, dass sie nacheinander abzuarbeiten sind, sondern sie gehen teilweise ineinander über.



Beispiel für einen Regelkreis und Aufgaben des Produktivitätsmanagement bei eingefahrenem Prozess

Was zeichnet ein erfolgreiches Produktivitätsmanagement aus?

- Es muss eine klare Vision, machbare quantifizierte Ziele und vor allem eine konsequent gelebte Strategie vorhanden sein!
- Systematische Einbettung des Produktivitätsmanagement in die Unternehmensentwicklung.
- Produktivitätsmanagement muss ganzheitlich und durchgängig aktiv umgesetzt werden.
- Bewusstsein, was Produktivität ist muss von jedem Mitarbeiter (Produktion und Administration) verstanden und verinnerlicht sein.
- Messgrößen sind notwendig, um Produktivität auch in der Administration belegen zu können.
- Das Produktivitätsmanagement braucht Ressourcen, die sich über ihre Projekte/Erfolge finanzieren, amortisieren.

Programmierblatt

Das Programmierblatt dient als Hilfsmittel bei der Programmerstellung. Es erleichtert das Eintippen in die Steuerung besonders dann, wenn eine feste Reihenfolge der Programmworte eingehalten werden muss. Wenn ein Programm in der AV aufbewahrt werden soll, ist es besser, statt des Programmierblattes ein Druckerprotokoll zu verwenden. Denn meistens werden beim Testlauf des Programms noch kleine Korrekturen vorgenommen, welche dann häufig nicht mehr in das Programmierblatt übertragen werden.

Programmier- und Bedienungshandbuch

Um im NC-Programm die richtigen technologischen Daten zu wählen, benötigt der Programmierer eine Reihe von Daten der CNC-Maschine, wie z.B.:

- mögliche Drehzahlen und Vorschübe;
- Abmessungen des Arbeitsraumes;
- Leistungsgrenzen.

Bei der Programmerstellung direkt an der Maschine, können viele dieser Daten häufig aus der Bedientafel-Beschriftung oder aus der Bildschirm-Anzeige entnommen werden (z.B. wenn nur bestimmte Drehzahlen erlaubt sind, so sind diese meist an der Bedientafel aufgelistet - etwa als Skala am Einschaltknopf). Wird jedoch nicht an der Maschine programmiert, so sollten übersichtliche Listen und Skizzen mit den erforderlichen Maschinen- und Steuerungsdaten vorhanden sein. Vor allem die Form und die Abmessungen des Arbeitsraumes mit den maximalen Werkzeug-Verfahrwegen und der Lage der verschiedenen Null- und Bezugspunkte sollten als gut lesbare Skizze vorhanden sein. In der Regel befinden sich die Maschinendaten im Programmier- und Bedienungshandbuch der CNC-Maschine. In diesem werden alle auftretenden Fragen im Zusammenhang mit Bedienung und Programmierung beantwortet.

Es empfiehlt sich, den Umgang mit einem solchen Handbuch einzuüben, damit im Bedarfsfall nicht zuviel Zeit zum Suchen benötigt wird. Folgende **Inhalte** sind in einem Handbuch zu finden:

- Maschinenbeschreibung, technische Daten, Zubehör;
- Beschreibung der Maschinenfunktionen;
- Maschinenbedienung (incl. Einrichten und Testlauf);
- Programmiersprache (Erläuterung der Programmieranweisungen);
- Vorgehen bei der Programmerstellung und -eingabe;
- Fehlermeldungen und Fehlerbeseitigung;
- Beispiele.

Die Praxis hat gezeigt, dass ein Programmierer bei seiner täglichen Arbeit ab einer gewissen Routine lediglich eine Gedächtnisstütze für die Programmier-Regeln und Ausnahmefälle benötigt. Viele Steuerungshersteller stellen aus diesem Grunde zusätzlich **Kurzprogrammieranleitungen** zur Verfügung. Diese kann der Programmierer stets bei sich tragen; das Nachschlagen darin nimmt nur wenig Zeit in Anspruch.

Projektmanagement über den kritischen Pfad

Projektmanagement über den kritischen Pfad geht auf das Buch ‚Critical Chain‘ von Eliyahu Goldratt zurück. Das Wesentliche daran ist: Der Projektmanager soll sich bei der Steuerung auf den kritischen Pfad bzw. bei Engpässen auf die kritische Kette konzentrieren!

Projektmanagement ist normalerweise dadurch gekennzeichnet, dass ein Projekt in einzelne Aufgabenpakete unterteilt wird. Diese werden nach Abstimmung mit den einzelnen Projektmitarbeitern entlang der Zeitachse terminiert. Während der Projektarbeit werden die Endtermine der Arbeitspakete überwacht.

- Ist die Projektlaufzeit, sind die Projektkosten realistisch?
- Warum wird oftmals der Projektende-Termin überschritten?
- Weshalb übersteigen die Kosten die ursprüngliche Planung?
- Wie steht es um den Rückfluss der Investitionen?

Die oben beschriebenen Fragen werden deshalb immer wieder gestellt, weil jede Person, die in das Projekt involviert ist bei der Planung Sicherheitsreserven einkalkuliert. Das liegt daran, dass die Betroffenen ‚sicher‘ sein wollen:

- ‚**Sicher**‘ aufgrund schlechter Erfahrungen aus der Vergangenheit!
- ‚**Sicherer**‘, da: Je mehr Managementebenen einbezogen werden, diese ebenfalls ihre Sicherheitspuffer mit einplanen!
- ‚**Am Sichersten**‘, da diejenigen, welche die Schätzungen genehmigen lassen müssen, sich von vornherein gegen pauschale Budgetkürzungen wappnen!

Typische Projektsituationen: Ist das Projekt einmal genehmigt, dann spielen folgende Arbeitsweisen bzw. Denkstrukturen eine wesentliche Rolle:

Studentensyndrom: Eine Aufgabe, die auf eine Durchführungszeit von 20 Tagen terminiert ist, wird erst nach 5 Tagen gestartet, da man in der Planung ja Sicherheit (5 Tage) eingeplant hat. Während der Bearbeitung stößt man auf ein Problem und die Aufgabe dauert nur 2 Tage länger, so verschiebt sich der Endetermin, obwohl man eigentlich zur Durchführung weniger gebraucht hat als ursprünglich veranschlagt. Liegt der Vorgang gar auf dem kritischen Pfad, so verzögert sich das gesamte Projekt.

Parkinsons Gesetz: Cyril Northcote Parkinson, britischer Historiker und Publizist, sagt: Arbeit wird genau in dem Maße ausgedehnt, wie Zeit zu ihrer Erledigung zur Verfügung steht.

..und diese steht ja nach obiger Sicherheitsschätzung ausreichend zur Verfügung...

Diese menschliche Vorgehensweise ist zwar kontraproduktiv für das Projekt, doch ein Stück weit verständlich, da sie davor schützt, sich beim nächsten Mal an einen strafferen Zeitplan halten zu müssen.

Schlussfolgerung: Für das Projektmanagement bedeutet das: Zeitlicher Verzug einer Phase wird voll an die nächste Phase weitergegeben. Ein Zeitgewinn in einer Phase wird für den Projektleiter oftmals nicht sichtbar und bleibt daher ungenutzt.

Letztendlich erhöhen sich dadurch die Projektkosten und der ROI (Return on Investment) verzögert sich. Der verspätete Projektabschluss kann sich gravierende auf den Rückfluss der Investitionen auswirken. Wer kann in der Praxis abschätzen, was es bedeutet, wenn eine Neuentwicklung einige Wochen später auf den Markt kommt? Ist der Markt dann überhaupt noch an der Entwicklung interessiert? Unabhängig von der Art der Projektsteuerung wirken noch weitere Einflussgrößen auf den Fertigstellungstermin:

1. Überschreitung der geplanten Bearbeitungszeit: Unabhängig von der Findung der Bearbeitungsdauer einer Aufgabe kann es vorkommen, dass die aufgewendete Zeit länger als die geplante ist.
2. Ressourcenüberlastung: Oft kann sich ein Projektmitarbeiter oder eine betroffene Abteilung nicht nur einer Aufgabe intensiv widmen, sondern ist verantwortlich für mehrere Aufgaben teils aus unterschiedlichen Projekten. Das resultierende ‚Hin- und Herspringen‘ zwischen den Aufgaben kann zu Verzögerungen im einzelnen Arbeitspaket führen.
3. Iterative Lösungsfindung: In vielen Projekten bieten sich iterative Ansätze zur Lösungsfindung (bei IT-Projekten, z.B. eXtreme Programming) an. In einem solchen Umfeld lassen sich feste Bearbeitungszeiten schwer festlegen.
4. Änderungen der Rahmenbedingungen: Je länger eine Projektlaufzeit geplant ist, desto eher besteht die Möglichkeit, dass sich die Rahmenbedingungen des Projekts verändern. Diese können aus veränderten Kundenanforderungen, als auch durch unvorhergesehene Schwierigkeiten (z.B. ein Projektmitarbeiter verlässt das Projekt) entstehen.

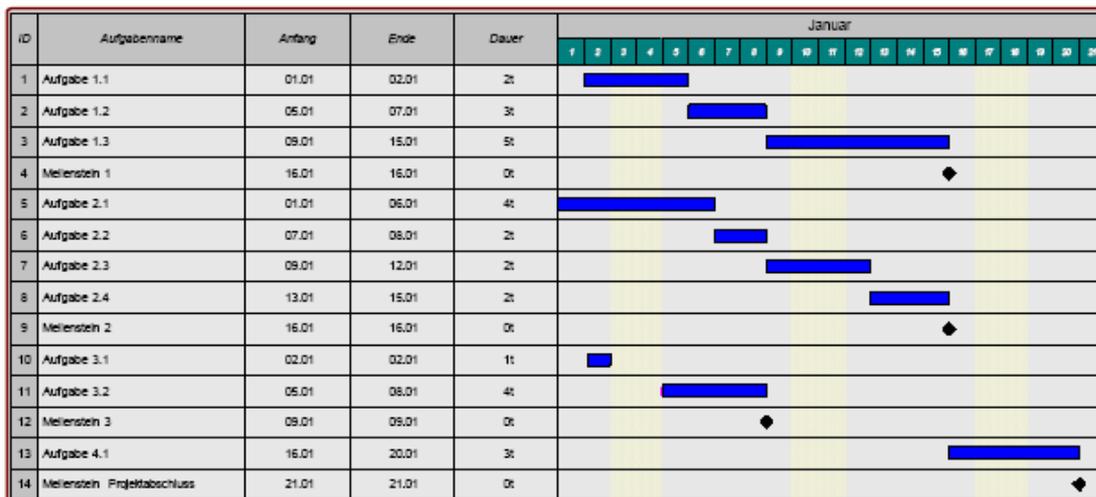
Die nachfolgende Projektvorgehensweise stellt eine Möglichkeit zur Vermeidung der klassischen Projektschwierigkeiten dar.

Vorbereitung des Projekts: Wichtig für die Vorbereitung ist die Motivation der Mitarbeiter. Diese müssen Willens sein, die Bearbeitungszeiten ohne die Sicherheitsreserven zu definieren. Hier spielt die Wertschätzung und das Vertrauen in die Mitarbeiter eine wesentliche Rolle. Denn nur wenn die Bearbeitungszeiten gemeinsam definiert werden, sind auch alle Projektbeteiligten später Willens diese einzuhalten.

Nun die Vorgehensweise in der Vorbereitung:

1. Projekt definieren. Keine Änderung zur klassischen Vorgehensweise.
2. Aufgabenpakete festlegen. Keine Änderung zur klassischen Vorgehensweise.
3. Zeiten pro Aufgabenpaket in der klassischen Form, also inklusive Sicherheitspuffer abfragen.

Bei einer klassischen Vorgehensweise würde der Projektleiter im Rahmen der Planung ein Gantt-Diagramm entwerfen, das wie folgt aussehen könnte:



In diesem Diagramm sind die Start- und Endtermine, sowie die Dauer der einzelnen Aufgabenpakete eingetragen. Nach jeder Projektphase wird ein Meilenstein definiert, zu dem das richtige Ergebnis eines Arbeitspaket-Bündels erzielt sein muss.

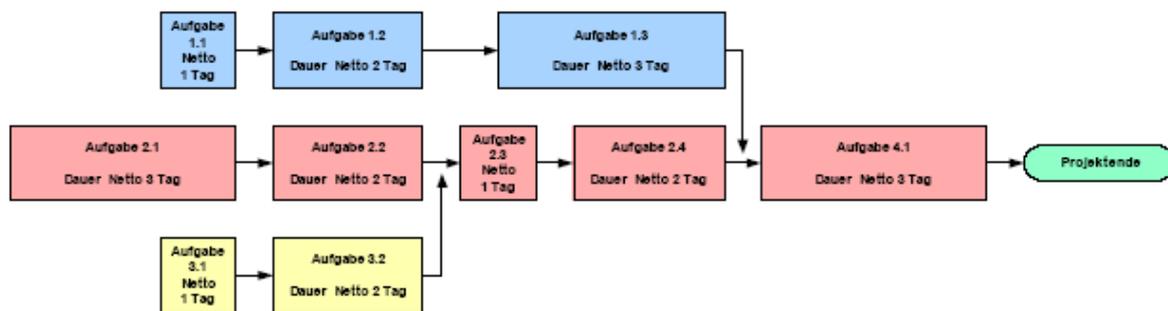
Wendet man sich nun von der klassischen Vorgehensweise ab, so erfragt man im nächsten Schritt die sogenannten Nettozeiten der Mitarbeiter. Diese definieren, *wann ein Arbeitspaket unter idealen Umständen abgearbeitet ist*. So ergibt der 4. Schritt der Vorgehensweise:

Mit den Mitarbeitern die ‚Nettozeiten‘, also ohne Sicherheitsreserven festlegen: Wenn man die so definierten Nettozeiten in das Gantt-Diagramm einzeichnet, erhält man die folgende Darstellung:

ID	Aufgabenname	Anfang	Ende	Dauer	Januar																											
					1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28
1	Aufgabe 1.1	01.01	02.01	2t	[Gantt bar: blue 1 day, red 1 day] Netto: 1 Tag																											
2	Aufgabe 1.2	05.01	07.01	3t	[Gantt bar: blue 2 days, red 1 day] Netto: 2 Tag																											
3	Aufgabe 1.3	09.01	15.01	5t	[Gantt bar: blue 3 days, red 2 days] Netto: 3 Tag																											
4	Meilenstein 1	16.01	16.01	0t	[Milestone diamond]																											
5	Aufgabe 2.1	01.01	06.01	4t	[Gantt bar: blue 4 days] Netto = Brutto																											
6	Aufgabe 2.2	07.01	08.01	2t	[Gantt bar: blue 2 days] Netto = Brutto																											
7	Aufgabe 2.3	09.01	12.01	2t	[Gantt bar: blue 1 day, red 1 day] Netto: 1 Tag																											
8	Aufgabe 2.4	13.01	15.01	2t	[Gantt bar: blue 2 days] Netto: 2 Tag																											
9	Meilenstein 2	16.01	16.01	0t	[Milestone diamond]																											
10	Aufgabe 3.1	02.01	02.01	1t	[Gantt bar: blue 1 day] Netto = Brutto																											
11	Aufgabe 3.2	05.01	08.01	4t	[Gantt bar: blue 2 days, red 2 days] Netto: 2 Tag																											
12	Meilenstein 3	09.01	09.01	0t	[Milestone diamond]																											
13	Aufgabe 4.1	16.01	20.01	3t	[Gantt bar: blue 3 days] Netto = Brutto																											
14	Meilenstein Projektabschluss	21.01	21.01	0t	[Milestone diamond]																											

Wenn man sich die Abbildung anschaut, fragt man bestimmt: Was soll das nun bringen? Es ist an der Zeit nun die Projektabbildungstechnik zu wechseln. Wichtig bei der Projektabbildung ist, die Verknüpfung der einzelnen Aufgabenpakete übersichtlich darzustellen. Dazu eignet sich am besten das sogenannte PERT-Diagramm (**P**rogram **E**valuation and **R**evue **T**echnique). Als 5. Schritt ergibt sich daher:

Entwickeln des Projektplans in einem PERT-Diagramm



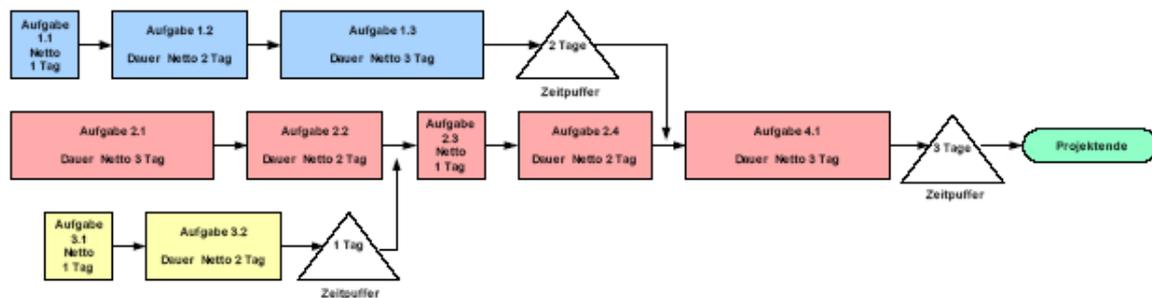
An dieser Art der Projektdarstellung erkennt man sehr schnell die gesamten Projektzusammenhänge. Der Projektplan besteht aus drei Pfaden, die an gewissen Punkten in den mittleren Pfad münden. Das Projekt wird anschließend über den mittleren Pfad abgeschlossen. Dieses PERT-Diagramm sollte ein vereinfachtes Diagramm ohne Start- / Endtermine sein. Der Grund wird durch den nächsten Schritt erläutert. Bisher sind rein die Nettobearbeitungszeiten eingetragen. Um die Projektdarstellung fertigzustellen ist noch der folgende Schritt durchzuführen:

Festlegen des kritischen Pfads und anordnen der Zeitpuffer: Schon in der oberen Abbildung erkennt man den kritischen Pfad. Die mittlere Aufgabenreihe beschreibt den kritischen Pfad. *Kritischer Pfad: Die Aufgabenreihe von Projektbeginn bis –ende mit der längsten Durchlaufzeit gemessen anhand der Nettotage.* Ist dieser ermittelt und die Projektdarstellung entsprechend angepasst, so werden die Zeitpuffer der einzelnen Aufgabenpakete in die Abbildung eingezeichnet.

An der Abbildung erkennt man die grundlegenden Merkmale dieser Projektvorgehensweise:

- Die Sicherheitspuffer der einzelnen Aufgaben entlang des kritischen Pfads werden zusammenaddiert und dem gesamten Projekt in Form eines Projektpuffers mitgegeben.

- Alle Zuführprozesse auf den kritischen Pfad werden mit einzelnen Zeitpuffern abgesichert. Diese können maximal der Summe an Zeitpuffern aus den einzelnen Aufgaben entsprechen.



Konkret heißt das: Über die Puffer wird der kritische Pfad abgesichert. Denn eine verlorene Stunde auf dem kritischen Pfad ist eine verlorene Stunde im gesamten Projekt! Im Projekt sollen so wenige Meilensteine wie möglich definiert werden. Maximal sollen die Punkte mit den festen, von außen vorgegebenen Terminen als Meilensteine fixiert werden. Ansonsten arbeitet man im Projekt möglichst ohne die Start- / Endtermine, da diese für die einzelnen Aufgabenpakete Nettozeiten sind. Viel wichtiger ist es, den Projektpuffer nicht aus den Augen zu verlieren. Nur wenn dieser am Ende des Projekts noch besteht oder maximal aufgebraucht ist, kann das Projekt als rechtzeitig abgeschlossen gewertet werden.

Durchführung des Projekts: In einem so definierten Projekt werden regelmäßig die Projektstati abgefragt. Der Fragestellung „Wieviel Zeit braucht die derzeit bearbeitete Aufgabe noch?“ kommt eine bedeutende Rolle zu. Durch die Antworten auf diese Frage erkennt man, wie es um den Projektpuffer steht. Zusätzlich muss man natürlich auch die Zufuhrprozesse im Auge behalten. Sie werden erst dann kritisch, wenn der eingeplante Zeitpuffer aufgebraucht ist. Ansonsten erfolgt die Projektsteuerung analog der Steuerung eines klassischen Projekts.

Ausblick auf die ‚kritische Kette‘: Im Rahmen der Projektplanung über die kritische Kette können verschiedene Projekte, die teilweise auf die gleichen Ressourcen zugreifen, abgestimmt geplant werden. Dies wird in einem separaten Dokument erläutert.

(Vgl. /25/: Goldratt, Eliyahu: *Die kritische Kette. Das neue Konzept im Porjektmanagement. Campus Verlag. Frankfurt, New York 2002; www.agilas.org*)

Projektmanagement (Scout-Prinzip)

Das Scout-Prinzip: Veränderungsprojekte zu leiten, ist eine der schwierigsten Aufgaben. Aufbau- und Ablauforganisation anpassen, Verantwortlichkeiten neu definieren und zuweisen, Prozesse optimieren, Kommunikationskultur im Unternehmen verbessern – sind Herausforderungen der besonderen Art. Projekte werden auch „Unternehmen auf Zeit“ genannt. Dieser Ausdruck spiegelt die Verantwortung des Projektleiters. Die fachliche Qualifikation tritt in den Hintergrund und es zählt die emotionale Intelligenz und die soziale Kompetenz. Ist hier der Projektleiter unerfahren oder ist ihm die tief greifende Verantwortung und Rolle nicht bewusst, so sind Projekte zum Scheitern verurteilt! Dabei sind es nur 7 Leitsätze, die es zu beachten gilt.

Die Mitarbeit in Projekten erfordert von jedem Teammitglied besondere Fähigkeiten. Neben der fachlichen Fähigkeit, wird von jedem Projektmitglied unerschwellig soziale Kompetenz erwartet. In besonderem Maße gilt dies für den Projektleiter. Neben Methodik, Zielorientierung und Budgetsteuerung, sollte er die Mitarbeiterführung als zentralen Fokus haben – denn die meisten Projekte kann er nicht im Alleingang bewältigen.

Langjährige Erfahrung haben markante und einfache Erfolgsfaktoren zusammengetragen. Diese Faktoren entsprechen genau dem, was schon vor annähernd 100 Jahren praktiziert wurde. Nämlich von Sir Robert Baden-Powell, dem Gründer der weltweiten Pfadfinderbewegung. Diese Grundsätze lassen sich wie folgt interpretieren:

„Scouting is simple“: Grundsätzlich werden in Mitteleuropa im Rahmen von Projekten äußerst komplizierte und hoch entwickelte Lösungsansätze erarbeitet. Dies gründet auf unserer Kultur, in der die Steuerung und das Begreifen von Komplexität als Intelligenz gesehen wird. Je einfacher jedoch Lösungen sind, desto besser werden sie von den Betroffenen verstanden und aufgenommen. Gute Lösungen sind immer einfach und leicht verständlich. Hierdurch werden auch Ressourcen eingespart. Ansätze für Verschwendung werden somit eliminiert.

„Scouting is doing“: Sind Lösungsansätze gefunden, so geht es darum, diese schnell und einfach umzusetzen. Hoch komplexe Analysen und Konzepte sind reine Verschwendung. Der Anspruch auf Fehlerlosigkeit wird in den Hintergrund gestellt. Viel mehr ist es wichtig, aktiv an der Lösung teilzunehmen. Werden im Rahmen dieser Vorgehensweise jedoch Fehler erkannt, so werden diese sofort korrigiert.

Das Scout-Prinzip - „Look at the Boy“: Eine der größten Herausforderungen an den Projektleiter ist es, seine Projektmitglieder zu kennen. Charakter, Stärken und Schwächen, aber auch die Bedürfnisse und seine Grenzen sind essentiell für den richtigen Einsatz und für den richtigen Umgang. Nur wer seine Mitarbeiter richtig kennt, einschätzt und wertschätzt wird diese richtig einzusetzen und motivieren. Hierbei sind nicht nur die Eigenschaften und Arbeiten der Teammitglieder innerhalb der Firma zu betrachten, sondern auch die Tätigkeiten, denen der Projektmitarbeiter in seiner Freizeit nachgeht. Was meinen Sie, welche Potenziale sich dadurch noch heben lassen?

„Service to others“: Wichtig für den Projekterfolg ist zudem das Rollenverhalten innerhalb des Teams. Ein Team kann nur dann erfolgreich arbeiten, wenn untereinander die verteilten Aufgaben erfüllt werden. Nur wenn Teilaufgaben anderen gegenüber rechtzeitig erledigt werden wird das Miteinander gestärkt. Nur wer andere glücklich macht wird seine eigene Wertschätzung erhalten.

„Local responsibility“: Eine der wichtigsten Faktoren jedoch ist die dezentrale Verantwortung. Durch die Übergabe von Verantwortung werden Teammitgliedern voll in das Projekt eingebunden. Zudem bedeutet dezentrale Verantwortung aber, und dies stellt einen zentralen Punkt der Leitsätze dar, die Verantwortung am Erfolg. Eine der wichtigsten Voraussetzungen für ein erfolgreiches Projekt ist die Fähigkeit des Projektleiters, Erfolg mit seinem Team teilen zu können. Jedes Teammitglied muss Stolz auf seine Arbeit sein!

„Play the project“: Arbeiten heißt, Dinge tun zu müssen; spielen jedoch bedeutet, Dinge gern zu tun. Projekte können sehr wohl gespielt werden. Eine gewisse Lockerheit im Projekt bringt die Gedanken in Schwung – denn nur wer sich wohlfühlt kann Höchstleistung vollbringen. Das gesamte Projektteam zu motivieren, an diesem Projekt teilnehmen zu wollen und dieses Projekt zu spielen stellt einen wichtigen Punkt für den Projekterfolg dar. ‚Betroffene‘ dahin zu bringen, dass sie gerne ‚Beteiligte‘ am Projekt sein möchten gehört genau so dazu, wie Projekterfolge zu feiern und Misserfolge gemeinsam zu besprechen.

„Save the environment“: Alle Aktivitäten innerhalb eines Projektes sollen auf das Projektziel ausgerichtet sein. Im Vordergrund steht hier auf Ressourcen zu achten und Verschwendung zu vermeiden. Zudem bedeutet dies aber auch, dass ein bestimmtes Umfeld akzeptiert wird. Hier gilt: Akzeptiere die Realität! Das so genannte Jammern stellt lediglich eine Verschwendung der Ressourcen Arbeit und Zeit dar. Projekte erfolgreich zu führen ist das Ziel eines jeden Projektleiters. Herausforderungen, die im Rahmen eines Projektes auf

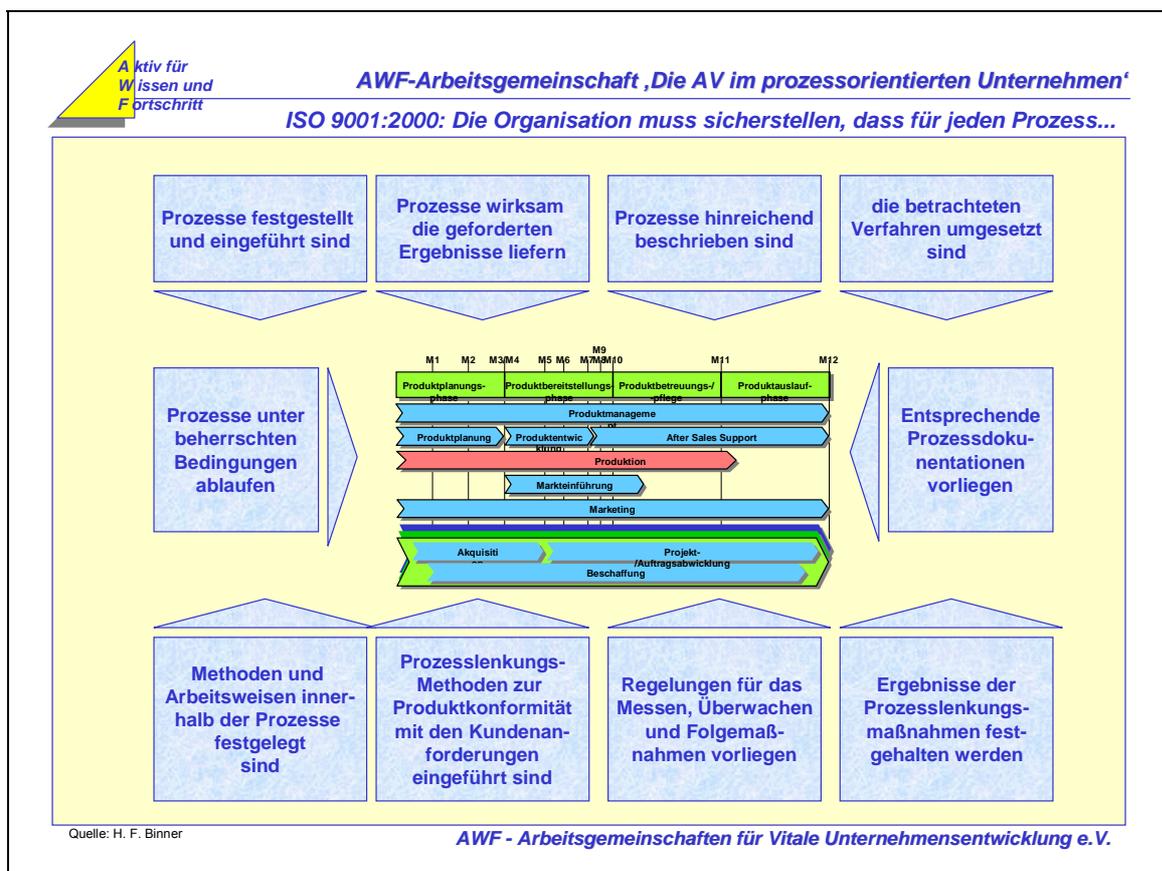
Projektleiter zukommen, werden durch den Einsatz von den Scout-Prinzipien schneller erkannt. Durch das Einbinden des kompletten Teams in die Verantwortung sind diese Herausforderungen schneller und einfacher zu bewältigen. Somit stellen die Scout-Prinzipien einen enormen Mehrwert für den Projektleiter und für den Projekterfolg dar.

(Vgl. www.agilas.org)

Prozess

Abfolge von Einzelarbeiten, die vom Markt angestoßen werden. Ein Prozess beginnt in der Regel auf dem Markt. In der produzierenden Industrie folgt der Prozess immer einem Stücklistenast. Eine Kernkompetenz ist meistens einem Prozess gleich zu setzen.

(Vgl. /27/: Helfrich, Christian: *Praktisches Prozess-Management – Vom PPS-System zum Supply Chain Management*. Hanser Verlag, München, Wien 2001).



Als **Prozess** wird eine Reihe aufeinander folgender Aktivitäten und Handlungen definiert, die durch Ereignisse im Zeitablauf angestoßen werden und zu einem Ergebnis führen. Prozesse werden in Teilprozesse (→ Schlüsselprozesse) gegliedert.

(Vgl. /4/: Thaler, Klaus: *Supply Chain Management – Prozessoptimierung in der logistischen Kette*. Fortis Verlag, Köln, Wien 2001

Ein Prozess beschreibt einen Ablauf, das heißt den Fluss und die Verarbeitung von Informationen, Entscheidungen, Operationen und Material. Ziel von Prozessmanagement ist es, zwischen Beschaffungs- und Absatzmarkt nach Möglichkeit durchgängige Prozesse ohne Schnittstellen zu gestalten. Dies fordert ein Umdenken von der Abteilungsorientierung, z.B. Verkaufs-/ Beratungsabteilung, Produktion, Versandabteilung und Kundendienstabteilung, zur Prozessorientierung, welche die Erfüllung des Kundenauftrages als Ganzes ins Zentrum rückt. Jeder Prozess braucht eine prozessverantwortliche Person (Prozess-Owner) oder ein

Prozessteam. Gleichzeitig erhalten die Mitarbeitenden die Entscheidungsbefugnisse, die sie benötigen, um die Kunden im Rahmen ihres Prozesses zufrieden zustellen. Horizontale und vertikale Schnittstellen werden abgebaut. Das Ergebnis ist eine Verbesserung der Koordination, der Mitarbeitermotivation und der Kundenzufriedenheit.

(Vgl. /18/ Urs, Peter (Hrsg.): *Führungssituationen souverän meistern. Ein Führungsbrevier mit 53 Kompakttheorien und Checklisten. Edition Swissem. Winterthur 2002*)

Prozessinterne Kanban

Unterklasse von Auslöse-Kanban. Prozessinterne Kanban sind das Standard-Instrument zur autonomen Produktionssteuerung. Sie befinden sich meist in Form von Karten an den Kisten mit Fertig-Material im Supermarkt einer Linie. Wenn der (→) Linierversorger der nachgelagerten Linie Material aus diesem Supermarkt entnimmt, ersetzt er die prozessinternen Kanban durch mitgebrachte Teileheranzieh-Kanban. Die prozessinternen Kanban wandern (über einen Kanban-Briefkasten) an den Eingang der Linie und werden dort in die Kanban-Steuer-
tafel einsortiert, wo sie als Fertigungsaufträge dienen. Sie werden dann wieder an die Kisten mit neu produziertem Fertig-Material gesteckt und wandern so zurück in den Supermarkt. Durch diesen Kreislauf ist die nachfüllende Produktion sichergestellt.

(Vgl. Carsten Klages: *Glossar zur synchronen Produktion – Version 1.7*)

Prozesskapazitätstabelle

(Process Capacity Table) Eine Tabelle, die vor allem bei der Arbeit mit Maschinen zum Einsatz kommt und die Arbeitsauslastung der Maschine mit deren Kapazitäten vergleicht.

Prozesskostenrechnung

Die direkt zurechenbaren Kosten zur Herstellung eines Produktes oder einer Dienstleistung – beispielsweise Materialaufwand oder Fertigungslöhne – sind in den meisten Unternehmen bekannt bzw. lassen sich relativ leicht ermitteln. Unklar ist bei vielen Unternehmen:

- Was kostet die Abwicklung eines Auftrages?
- Was kostet eine Reklamation?
- Wie hoch ist der Aufwand für die Beschaffung von Material?
- Sind unsere Preise für innerbetriebliche Leistungen verursachungsgerecht?
- Welche betrieblichen Prozesse sind wertschöpfend?
- Wo stecken unsere Optimierungspotenziale?

Diese Fragen resultieren aus betrieblichen Abläufen, die in den (→) indirekten Bereichen eines Unternehmens, oft auch Gemeinkostenbereiche genannt, entstehen. Zwar können diese Kosten, beispielsweise der allgemeinen Verwaltung, exakt ermittelt werden, aber für welche Leistungen die Ressourcen verbraucht werden, kann meist nur unbefriedigend beantwortet werden. Hier setzt das Prozesskostenmanagement - und als ein Instrument dazu - die Prozesskostenrechnung an. Die Prozesskostenrechnung erhebt den Anspruch mittels Analyse der Tätigkeiten in den Gemeinkostenbereichen sowie der Herleitung von Teilprozessen und deren Verdichtung zu Hauptprozessen, ein Verfahren zur verursachungsgerechten Zurechnung der Gemeinkosten auf Kostenstellen und Kostenträger parat zu haben. In der Literatur wird die Prozesskostenrechnung unter anderem im Zusammenhang mit der Geschäftsprozessoptimierung genannt. Anstöße zur Geschäftsprozessoptimierung im Hinblick auf eine prozessorientierte Organisation in Unternehmen kamen Anfang der neunziger Jahre. Es wurden in Deutschland die traditionellen Organisationsformen der Unternehmen in Frage gestellt. Im Mittelpunkt der Kritik stand die Funktionsorientierte Organisation. Diese war und ist geprägt von der Aufteilung der betrieblichen Gesamtleistung in kleinere Arbeitsschritte auf mehrere Funktionsträger (Spezialisten), welche in den unterschiedlichen Hierarchieebenen eines Unternehmens angesiedelt sind.

In den Nachkriegsjahren des zweiten Weltkrieges herrschte ein Käufermarkt. Es konnte nicht genügend produziert werden. Aus heutiger Sicht fast schon paradox, es fehlte sogar an Arbeitskräften, so konnte die Produktion nicht ausgeweitet werden. Nur durch die Anwerbung von Gastarbeitern in den Zeiten des Wirtschaftswunders konnte die Produktion erweitert werden. Ende der 60iger Jahre waren die Zeiten der Hochkonjunktur vorbei. In den 80er Jahren sahen sich die Unternehmen einem neuen, bisher unbekanntem Wettbewerbsdruck ausgesetzt. Das Einbrechen vornehmlich asiatischer Produzenten in traditionell von deutschen Firmen dominierte Industriebereiche, wie z.B. Automobile, Unterhaltungselektronik und Optik, führte zu großen strukturellen Problemen. Dabei konnten die Konkurrenten technologisch gleich- oder höherwertige kundengemäße Produkte in sehr guter Qualität zu einem günstigen Preis anbieten. Als Gründe für die fehlende Konkurrenzfähigkeit deutscher und europäischer Produzenten wurden häufig unternehmerische Versäumnisse bei der Beseitigung starrer betrieblicher Organisationsformen und wenig innovative Produkte in stagnierenden Märkten sowie eine allgemein ungünstige Kostenstruktur genannt. Die deutschen Unternehmen versuchten mit traditionellen betriebswirtschaftlichen Maßnahmen ihre Situation zu verbessern:

- Senkung der Lohnstückkosten durch Rationalisierung und Kauf neuer Maschinen,
- Verlagerung eines Teils oder des ganzen Unternehmens in Länder mit günstigen Rahmenbedingungen,
- Verkauf des Unternehmens bzw. Schließung,
- Investition in neue Verfahren zur Sicherung der Produktqualität und/oder
- Intensivierung der Vertriebsaktivitäten.

Die Durchführung dieser Maßnahmen brachte aber nicht den erwarteten Erfolg. Für eine stärkere Automation der Betriebe wurden hohe Investitionen notwendig, was insbesondere in mittelständischen Betrieben mit einer dünnen Kapitaldecke die bestehenden Probleme noch verstärkte. Auch ist mit einem hohen Automationsgrad meist eine sinkende Flexibilität hinsichtlich der Kundenwünsche verbunden, da nur noch standardisierte, über eine lange Zeit unveränderte Produkte wirtschaftlich zu fertigen sind. Bereits die Ankündigung der Freisetzung von Mitarbeitern führte in vielen Unternehmen zu freiwilliger Kündigung gerade der leistungsfähigsten Mitarbeiter. Freisetzungen selbst wurden sozialverträglich gestaltet, was zu Entlassungen junger, gut ausgebildeter und motivierter Mitarbeiter führte. Die Unternehmen waren nicht nur mehr einem regionalen, sondern einem globalen Konkurrenzdruck ausgesetzt. Ansatzpunkte für eine Neuausrichtung der Unternehmen waren vor allem zu lange Lieferzeiten, fehlende Flexibilität, fehlende Innovation, nicht erfüllte Qualitätsansprüche, zu lange Bearbeitungszeiten sowie fehlende Kundenorientierung.

Die funktionale Organisation mit ihren verschachtelten Hierarchieebenen und streng reglementierten Kompetenzbereichen schafften zahlreiche Schnittstellen. Durch diese Schnittstellen fehlt den Führungskräften der wesentliche Blick „fürs Ganze“. Eine starke Spezialisierung führt nur zum Teiloptimum in den einzelnen Funktionsbereichen. Dies ist aus Sicht der Kundenorientierung eine der größten Schwachstellen in der funktionalen Organisation. Es entsteht ein hoher Koordinierungsaufwand, was zu langen Entscheidungswegen und hohen Reaktionszeiten führt.

Die Prozessorientierung als Neuausrichtung der Organisationsstruktur in den Unternehmen soll die Sichtweise von Funktionen auf betriebliche Prozesse lenken und die genannten Schwächen der Funktionsorientierung beseitigen helfen. Prozessorientierung bedeutet mehr Gewicht auf Produkte, Kunden und Mitarbeiter legen, als auf die „Abteilung“. Im Rahmen der Prozessorientierung ist die Prozesskostenrechnung ein Instrument welches methodisch, betriebliche Prozesse in den indirekten Bereichen analysiert, visualisiert und dadurch Ansätze zur Optimierung von Geschäftsprozessen geben kann. Somit ist die Prozesskostenrechnung nicht eindeutig einem wirtschafts-wissenschaftlichen Zweig zuzuordnen, sondern ist verzahnt zwischen den verschiedenen Lehrgebieten: Kostenrechnung, Controlling, Management und Organisation.

Nach der Auseinandersetzung um Voll- oder Teilzeitkostenrechnung schien das interne Rechnungswesen eher an den Rand des wissenschaftlichen Interesses gerückt zu sein. Seit einiger Zeit ändern mehrere Entwicklungen dieses Bild. Besondere Aufmerksamkeit findet in der Praxis dabei das in den USA propagierte Konzept der Prozesskostenrechnung. Um die Neuartigkeit, die Vorteile und die Probleme eines als strategische Neuorientierung bezeichneten Ansatzes herauszuarbeiten, sollte er nicht mit Konzepten der Kostenrechnung verglichen werden, die wohl in der Praxis vorzufinden sind, jedoch hinter den seit längerem erarbeiteten wissenschaftlichen Stand zurückfallen. Die Kritik zur Neuartigkeit der Prozesskostenrechnung besteht nicht zu Unrecht, weil die Unterschiede der Prozesskostenrechnung gegenüber der Grenzplankostenrechnung eher gradueller Art sind. Will man ihre Leistungsfähigkeit begründet einordnen, muss man sie genauer mit den neueren Kostenrechnungssystemen vergleichen. Erst dann wird erkennbar, inwieweit sie tatsächlich weiterführen kann. Dies kann an vier Punkten verdeutlicht werden.

Kosteneinflussgrößen

In der Prozesskostenrechnung wird betont, dass die Kostenantriebskräfte oder cost drivers die eigentlich Bezugsgrößen der Verrechnung von Gemeinkosten darstellen sollen. Die Höhe der Kosten hängt nicht nur von den Produkten, sondern von weiteren Bestimmungsgrößen ab. Diese Erkenntnis ist von der betriebswirtschaftlichen Produktions- und Kostentheorie intensiv herausgearbeitet worden. Sie fand ihren Ausdruck in Systemen von Kosteneinflussgrößen. Aus diesem wird erkennbar, dass nicht eine, sondern eine Vielzahl von Einflussgrößen als Kostentreiber wirksam sind. So beruht die Grenzplankostenrechnung auf einem umfassenden System von Kosteneinflussgrößen. Die Wirkung unterschiedlicher Bestimmungsfaktoren auf die Gemeinkosten wird über ein differenziertes Bezugsgrößensystem für homogene und heterogene Kostenverursachung zu erfassen versucht. Die Bezugsgrößenwahl muss auf einer sorgfältigen technisch-kostenwirtschaftlichen Einflussgrößenanalyse basieren. Jedoch ist man – im Unterschied zur Prozesskostenrechnung – bei fertigungsorientierten Kostenstellen bestrebt, den Zusammenhang zu den Produkten herzustellen, wenn neben der Wirtschaftlichkeitskontrolle eine Kalkulation vorgenommen werden soll. Dem gegenüber enthalten die Periodenerfolgsrechnung und die Relative Einzelkosten- und Deckungsbeitragsrechnung explizit Kosteneinflussgrößen, die von den Produktmengen unabhängig sind.

Prozessorientierung – Produktorientierung

Die traditionelle und die Grenzplankostenrechnung sind durch eine starke Ausrichtung auf die Produkte als Kostenträger gekennzeichnet. Dem stellt die Prozesskostenrechnung die Orientierung an Prozessen gegenüber. Zumindest in der starken Betonung von Prozessen und deren Zusammengehörigkeit über mehrere Kostenstellen hinweg liegt ein relativ neues Element. Dies findet sich jedoch auch schon in dem Ansatz der Periodenerfolgsrechnung, in der Kostenfunktion für einzelne Produktionsprozesse bestimmt werden. Die Grenzplankostenrechnung enthält ebenfalls Ansätze einer Ausrichtung auf Aktivität: in der Verwendung mehrerer Bezugsgrößen je Kostenstelle bei heterogener Kostenverursachung, in der Unterscheidung mehrerer Arten von Arbeit (mit den zugehörigen Zeiten) in einer Stelle und in den Funktionsanalysen für Vertriebs- sowie Verwaltungsstellen. Bei der Anwendung der Grenzplankostenrechnung auf Dienstleistungsunternehmen, wie sie z.B. bei der Deutschen Bundespost umfassend durchgeführt wird, besteht die gleiche Prozessorientierung wie in der Prozesskostenrechnung. Die Prozessorientierung ist ein zweckmäßiger Ansatz, um den Gemeinkostenbereich und Dienstleistungsunternehmen genauer zu durchdringen, zu planen und zu kontrollieren. Dies konsequenter zu sehen und durchzuführen, ist ein wichtiger Schritt, der durch die Prozesskostenrechnung mehr als durch andere Systeme vorangetrieben wird. Übergreifende Prozesse (z.B. Material beschaffen) als Entscheidungstatbestände anzusehen, entspricht dem Konzept einer entscheidungsorientierten Kostenrechnung und führt – zu Recht – über die reine Produktorientierung hinaus.

Prozessgrößen – Bezugsgrößen

Der eher graduelle als konzeptionelle Unterschied zwischen Prozess- und Grenzplankostenrechnung zeigt sich besonders deutlich an den sogenannten Prozessgrößen. Ein Vergleich von Beispielen zeigt ein hohes Maß an Übereinstimmung (z.B. Lagerraum, Rüst- und Fertigungszeit, Anzahl Bestellungen und Kundenaufträge, Analysen bzw. Prüfungen). Vor diesem Hintergrund ist schwer zu verstehen, warum der Eindruck entsteht, in der Kalkulation würden stets wertmäßige Zuschlagsbasen herangezogen. Dies wirkt eher irreführend. Eine grundsätzliche Neuorientierung ist gerade bei diesem Element, in dem sich das Konzept konkretisiert, nicht erkennbar. Einen Vorzug der Prozesskostenrechnung besteht darin, dass sie das Konzept der Bezugsgrößen konsequent weiterführt. Zum einen werden die Bezugsgrößen verfeinert, indem man beispielsweise von der Zahl bearbeiteter Angebote auf die Zahl der Angebotspositionen übergeht. Inwieweit die zur genaueren Erfassung der Kosteneinflussgrößen notwendig und zugleich wirtschaftlich ist, kann nur im konkreten Fall beurteilt werden. Zum anderen werden mit Recht die nicht ausbringungsmengenabhängigen Bezugs- und Prozessgrößen stärker berücksichtigt. Damit wird es insbesondere möglich, den Einfluss der bedeutsamer gewordenen Struktur des Produktionsprogramms kostenrechnerisch abzubilden.

Strategische Neuorientierung – Weiterführung bekannter Ansätze?

Gegenüber modernen Kostenrechnungssystemen erscheint die Wertung der Prozesskostenrechnung als strategische Neuorientierung deutlich zu hoch gegriffen. Diese Wertung wird begründet mit Allokations-, Komplexitäts- und Degressionseffekten. Diese Effekte werden in der Grenzplankostenrechnung durch die Bezugsgrößendifferenzierung und zugehörige Funktionsanalysen in grundsätzlich entsprechender Weise erreicht. Ähnlichkeit besteht auch in der Bereitschaft, neben den variablen die fixen Kosten umzuverteilen. Aus Gründen der praktischen Notwendigkeit werden vielfach die Fixkostenschlüsselung in die Grenzplankostenrechnung eingebaut, obwohl sie deren Grundkonzept eigentlich widerspricht. Jedoch trennt man konsequenter als die Prozesskostenrechnung zwischen variablen und fixen Anteilen. Die Prozesskostenrechnung beruht im Vergleich zu den bei uns bekannten modernen Kostenrechnungssystemen auf keinem neuen Konzept. Sie führt vor allem im Hinblick auf Planungs-, Kontroll- und Verwaltungstätigkeiten einige Ansatzpunkte konsequenter weiter. Dies ist wichtig. Zudem bewirkt die Beschäftigung mit diesem neuen Ansatz eine stärkere Beachtung und Verbreitung von Konzepten, die in der Praxis bisher gern mit Praktikabilitätsargumenten zurückgewiesen wurden. Insoweit hat die Prozesskostenrechnung eine Marketingwirkung. Von strategischen Informationsvorteilen zu sprechen, erscheint problematisch. Das Rechnungswesen gehört sicher zu den Instrumenten einer Unternehmung, die ihre Position auf längere Sicht mit beeinflussen. Jedoch ist die Assoziation nicht ungefährlich, die Kostenrechnung könne das geeignete Instrument für die Unterstützung strategischer Entscheidungen bilden. Für diesen Zweck sind langfristig ausgerichtete Informationsinstrumente heranzuziehen und zu entwickeln.

Prozesskostenrechnung

Was ist Prozesskostenrechnung?

- Führungsinstrument für dezentral organisierte Unternehmen.
- Sicherung der Wettbewerbsfähigkeit durch Erhöhung der Kalkulationsqualität.

Die Idee der Prozesskostenrechnung kommt aus den USA. Mit „Activity Based Costing“ wurde schon Mitte der 80er Jahre eine Vorgehensweise entwickelt, mit der das Problem nicht wirklichkeitstreu verteilter Gemeinkosten zumindest teilweise gelöst werden kann.

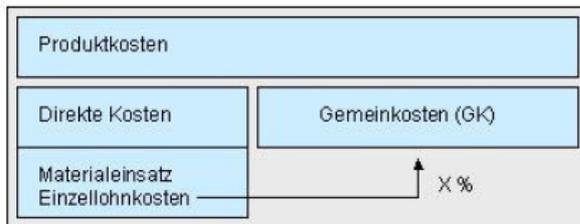
Problemstellung: Verteilung der Gemeinkosten – ein Problem für die Produktkosten. Die Verteilung der Gemeinkosten entspricht oft nicht der Wirklichkeit, zum Beispiel:

- wenn die Stückzahlen verschiedener Produkte stark voneinander abweichen,
- wenn die Komplexität der Produkte unterschiedlich ist,
- wenn die Anforderungen der Kunden an die Logistik unterschiedlich sind,

- wenn die Dienstleistungen zu den Produkten unterschiedlich ausgeprägt sind.

Verteilung der Gemeinkosten – Kostenverantwortung muss plausibel sein. In dezentral organisierten Unternehmen sollte auch die Kostenverantwortung bei den dezentralen Einheiten liegen. Besonders dann, wenn die Organisation nach Produkten oder nach Prozessen ausgerichtet ist. Mitarbeiter können nur Kostenverantwortung übernehmen, wenn die Darstellung der Kosten transparent ist und hinreichend genau der Wirklichkeit entspricht.

Idee: Ein bedeutsamer Anteil der Gemeinkosten wird nicht mehr in eben diesen, sondern als Kosten von Aktivitäten dem Produkt zugerechnet.



Klassischer Gemeinkostenansatz



„Aktivitäten“ zur Reduzierung der klassischen Gemeinkosten

Dabei stehen Aktivitäten im Vordergrund, die von den verschiedenen Produkten unterschiedlich stark beansprucht werden. Für jede Aktivität werden die Einflussfaktoren für die entstehenden Kosten gesucht, die so genannten Kostentreiber.

Eine Aktivität, die von verschiedenen Produkten unterschiedlich stark beansprucht wird, kann zum Beispiel die Transport-Disposition sein. Das eine Produkt wird gleichmäßig beliefert, beim anderen Produkt entsteht hoher Aufwand für die Logistik zu Fremdfertigern oder für Sonderfahrten. Der Kostentreiber für diese Aktivität ist die einzelne Disposition eines Transportes.

Prozesskostenrechnung am Beispiel:

- Teil A: Schalterblende Thermospritzguss.
- Teil B: Schalterblende Thermospritzguss lackiert bei Fremdfirma.

Klassische Kalkulation mit Gemeinkosten(Kosten pro Stück)

	Teil A	Teil B
Materialeinzelkosten	1,00	1,00
Maschinenstunden	3,00	3,00
Direkte Lohnkosten	2,00	2,00
Gemeinkostenanteil	0,25	0,25
Externe Bearbeitung	-	1,50
Summe	6,25	7,75

Der Gemeinkostensatz wird mit 12,5% der direkten Lohnkosten berechnet.
Kalkulation mit Prozesskostenansatz (Kosten pro Stück):

	Teil A	Teil B
Materialeinzelkosten	1,00	1,00
Maschinenstunden	3,00	3,00
Direkte Lohnkosten	2,00	2,00
Gemeinkostenanteil (Rest)	0,10	0,10
Externe Bearbeitung	-	1,50
Qualitätsprüfung	0,05	0,15
Lieferantenreklamation	-	0,10
Versand / Verpacken	0,05	0,25
Summe	6,20	8,10

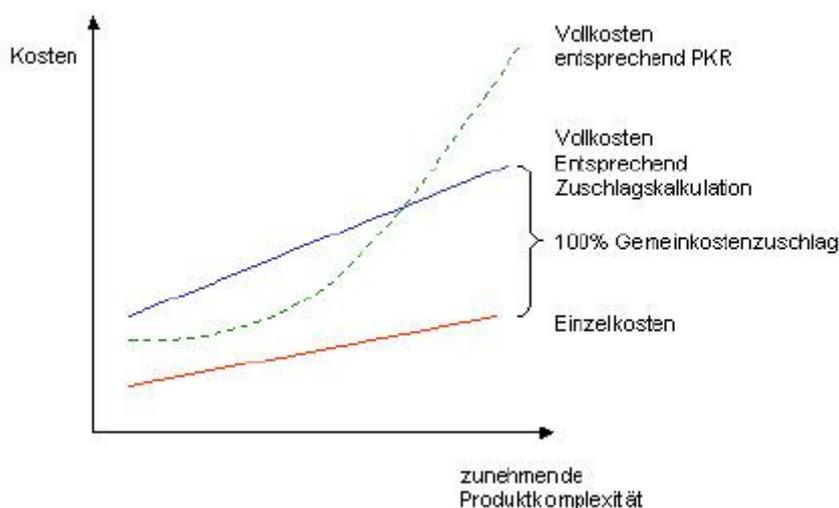
Der restliche Gemeinkostensatz wird mit 5% der direkten Lohnkosten berechnet. Die Teilprozesse Qualitätssicherung und Versand werden genauer betrachtet:

Aktivität	Kostentreiber	Kosten gesamt	Kostentreiber-einheiten gesamt	Anzahl Einheiten für Teil A	Anzahl Einheiten für Teil B
Qualitätsprüfung	Stunden	100.000	1.800	90	270
Lieferantenreklamation	Anzahl Rekl.	40.000	800	0	200
Versand / Verpacken	Stunden	300.000	5.400	90	450

Es wird für beide Teile mit einer Stückzahl von 100.000 p.a. gerechnet.

Die Kosten pro Stück werden so berechnet, Bsp. Qualitätsprüfung Teil B:

- Kosten gesamt: 100.000 €
- Kostentreibereinheiten gesamt: 1.800h
- Kosten pro Kostentreibereinheit: 55,55 €/h
- Kosten pro Stück = Kosten pro Kostentreibereinheit x Anzahl Einheiten / Stückzahl p.a.



Auswirkung der Produkt- bzw. Prozesskomplexität auf die Kostenrechnung

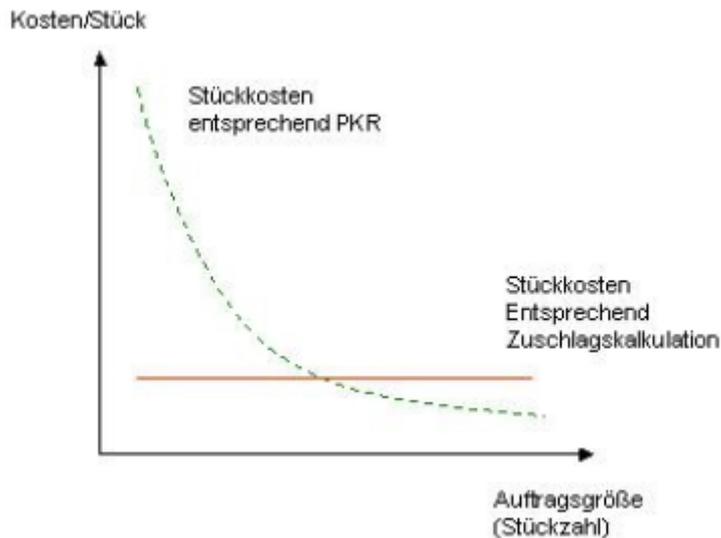
Ergebnis – Nutzen: Der Vorteil der Prozesskostenrechnung liegt darin, dass Kosten, die nur von bestimmten Produkten erzeugt werden, auch auf diese Produkte angerechnet werden. In der herkömmlichen Kostenrechnung wurden diese Kosten über die Gemeinkosten auf alle Produkte verteilt (Quersubventionierung).

Wichtig ist, diejenigen Aktivitäten zu ermitteln,

- die im Unternehmen nur für bestimmte Produkte anfallen, oder
- die von den Produkten sehr unterschiedlich beansprucht werden.

Natürlich eignet sich die Prozesskostenrechnung besonders für Serienfertiger, und insbesondere für ein in der Komplexität unterschiedliches Produktspektrum.

Prozesskostenrechnung



Auswirkung der Auftragsgröße auf die Stückkosten Vorgehensweise

Die Prozesse werden wie folgt strukturiert:

- Hauptprozesse,
- Teilprozesse,
- Tätigkeiten.

Die Aktivitäten, die im Rahmen der Prozesskostenrechnung beachtet werden sollten, liegen auf dem ‚Kleinsten gemeinsamen Nenner‘ der unterschiedlichen Produkte.

Beispiel:

- Hauptprozess: Wareneingang.
- Teilprozesse: Annahme, Qualitätsprüfung, Buchung am System und Druck der Etiketten, Weiterleitung der Ware.
- Tätigkeiten für die Annahme: Abladen des LKWs, Abstellen im WE-Bereich, Entgegennehmen der Papiere.

Wenn die Tätigkeiten der Annahme für alle Produkte gleich ist, genügt es, die Aktivität Annahme zu verwenden. Wenn das Abladen des LKWs jedoch für ein bestimmtes Produkt einen unverhältnismäßig großen Aufwand erzeugt, dann wäre dies bereits zu ungenau. Es wird deutlich, dass die Strukturierung der Unternehmensprozesse für die Prozesskostenrechnung ein individuelles Vorhaben ist. Für jede Aktivität sucht man dann die geeigneten Kostentreiber. Hierbei unterscheidet man zwischen leistungsinduzierten und leistungsneutralen Kostentreibern. Das Abladen des LKWs wird vom Kostentreiber ‚Anzahl Paletten‘ bestimmt. Dieser Kostentreiber ist leistungsinduziert. Ein leistungsneutraler Kostentreiber wäre zum Beispiel das Leiten des Wareneinganges.

Die Prozesskostenrechnung lebt von den leistungsinduzierten Kostentreibern. In der Praxis kann man die leistungsneutralen Kostentreiber den leistungsinduzierten in Form eines Prozentsatzes zuschlagen. Die Ermittlung der Kosten für die Aktivitäten und die Umlegung auf die Einheit der Kostentreiber erfordert der Blick auf das gesamte Unternehmen und das Know-how über die operativen Prozesse und die Produkte des Unternehmens. Eine solide aufgebaute Prozesskostenrechnung kann man nicht aus Daten eines Systems gewinnen.

Anmerkung: Ein Einführungsprojekt ‚Prozesskostenrechnung‘ wird im ersten Augenblick von den Mitarbeitern eines Unternehmens eher skeptisch gesehen. Der Zusammensetzung des Projektteams kommt daher eine entscheidende Bedeutung zu. Die Anforderungen an die soziale Kompetenz sind hier sehr hoch, um die Mitarbeiter ‚mit ins Boot‘ zu holen.

(Vgl. www.agilas.org)

Prozessoptimierung

Die Prozessoptimierung umfasst Aufgaben der Analyse, Gestaltung, Planung, Beurteilung, Verbesserung und der Erfolgskontrolle von Prozessen. Hauptanteile haben das Wissen und die Erfahrung der betrieblichen Mitarbeiter.

(Vgl. /4/: Thaler, Klaus: *Supply Chain Management – Prozessoptimierung in der logistischen Kette*. Fortis Verlag, Köln, Wien 2001)

Prozessorganisation

Die Prozessorganisation unterscheidet zwischen Kern- und Supportprozessen. Kernprozesse sind Wertschöpfungsprozesse, die eine strategische Bedeutung haben, quer zu den traditionellen Abteilungen liegen und durchgängig von den Vernetzungsstellen mit den Lieferanten bis zu den Vernetzungsstellen mit den Kunden reichen. Sie bestehen aus der Verknüpfung von zusammenhängenden Aktivitäten, Entscheidungen, Informationen und Materialflüssen. Supportprozesse erfüllen unterstützende Aufgaben, damit die Kernprozesse reibungslos ablaufen. Sie müssen keinen direkten Marktkontakt haben. Wichtig ist, dass die Leistungsverflechtung zwischen Kern- und Supportprozess so gering ist, dass der Supportprozess seine Leistung eigenständig erbringen kann.

Die Prozessorganisation ist ein Input-Umwandlung-Output-Modell: Den Input liefern die Kundenbedürfnisse und Lieferantenleistungen. Er wird in verschiedenen Prozessvarianten umgeformt, bis der Output, die Kundenleistungen, entstanden ist. Zur Prozessorganisation gehört unter anderem die Bildung von teilautonomen Teams. Diesen wird ein möglichst abgeschlossener Aufgabenbereich zugewiesen. Die Teilaufgaben erledigen die Teammitglieder in eigener Verantwortung.

Schritte der Prozessgestaltung:

- Alle Vorgänge als Kern- und Supportprozesse systematisch und kundenorientiert erfassen und Prozessgrenzen festlegen.
- Prozesse und Vernetzungen unter Einbezug beteiligter Mitarbeiter definieren, gestalten und dokumentieren.
- Für jeden Prozess die internen bzw. externen Kunden festlegen.
- Für jeden Prozess einen verantwortlichen Prozess Owner bestimmen.
- Für einzelne Prozessschritte Selbstkontrolle ermöglichen.
- Struktur der Prozesse und Aufgabentransparenz so schaffen, dass sie das Wertschöpfungsbewusstsein der Mitarbeitenden stärken. Ihr Beitrag zum Geschäftserfolg soll ebenfalls erkennbar sein.
- Aus Gruppen entscheidungsbefugte Prozess-Teams bilden, die durch den Einsatz geeigneter Informationssysteme unterstützt werden.
- Planung, Realisierung und Kontrolle der personellen und technischen Umsetzung der neuen Prozessstrukturen mit Change-Management bewusst und an langfristigen Auswirkungen orientiert steuern.

- Akzeptanz schaffen durch Sensibilisierung, Motivation, Information und Schulung, Betreuung, Beratung und Dokumentation.
- Zielerreichung und Prozesse kontinuierlich überwachen, um Anpassungen oder Optimierungen vorzunehmen.

(Vgl. /18/ Urs, Peter (Hrsg.): *Führungssituationen souverän meistern. Ein Führungsbrevier mit 53 Kompakttheorien und Checklisten. Edition Swissem. Winterthur 2002*)

Prozessorientierung

Jede Arbeit lässt sich als Prozess beschreiben, der aus einer Folge von Verrichtungen besteht. Die Prozessorientierung führt zu einer besseren abteilungsübergreifenden Zusammenarbeit. An Stelle von Einzeloptimierungen wird eine Gesamtoptimierung des Prozesses angestrebt.

- Analysieren und definieren der Prozesse im Unternehmen, z.B. Management, Marketing, Produktentwicklung, Produktion, Logistik, Controlling.
- Gestalten einer prozessorientierten Ablauforganisation, Bildung von Organisationseinheiten, die ganze Prozessketten bearbeiten (Prozessverantwortliche und -teams).
- Förderung des Prozessdenkens der Mitarbeitenden. Optimierung der Prozessketten.

Wichtig ist, die Mitarbeiter bei Organisationsänderungen mit einzubeziehen. Nur so wird eine hohe Akzeptanz und Wirksamkeit der Maßnahmen gewährleistet. Betroffene sollen zu Beteiligten werden. Es ist unerlässlich, dass sich Organisationen dynamisch verhalten und sich ständig weiterentwickeln (Organisationsentwicklung), denn: Ein Unternehmen kann nur dann überleben, wenn seine Lerngeschwindigkeit größer ist als die Änderungsgeschwindigkeit seines Umfeldes.

(Vgl. /18/ Urs, Peter (Hrsg.): *Führungssituationen souverän meistern. Ein Führungsbrevier mit 53 Kompakttheorien und Checklisten. Edition Swissem. Winterthur 2002*)

Prozesssicherheit

Die Sicherheit, dass Störungen entweder nicht vorkommen oder rasch beseitigt werden. Eine hohe Prozesssicherheit, in der ein Vorgabewert in Termin und Menge mit hoher Wahrscheinlichkeit eingehalten wird, ist das Ziel und das Ergebnis des Praktischen Prozessmanagements.

(Vgl. /2/: Helfrich, Christian: *Praktisches Prozess-Management – Vom PPS-System zum Supply Chain Management. Hanser Verlag, München, Wien 2001*).

Pull-Prinzip

Im Unterschied zu den klassischen Massenproduzenten, welche nach dem Motto „mehr ist besser“ im Wesentlichen nur Stückkostendegression über hohe Produktionszahlen anstreben, liegen bei Unternehmen mit Pull-Prinzip allen Produktionsaktivitäten spezifizierte Kundenbestellungen zugrunde. Somit wird nur bedarfsorientiert produziert. Art und Menge der produzierten Produkte werden anhand der Auftragslage bestimmt bzw. „gezogen“ (engl. = to pull). Das Produktionssystem entwickelt so einen von den Kunden erzeugten Sog und kann sich den speziellen Bedürfnissen kleinerer Nachfragegruppen anpassen. Der Reihenfolgeplan für die Herstellung bedeutet, dass einzig das Endmontageband, und nur dieses, über Liefertermin und Nachfragemenge der fertigen Produkte informiert wird. Für die vorgelagerten Arbeitsschritte an den anderen Arbeitsplätzen hat dies zur Folge, dass dort nur genau das produziert werden kann, was das Endmontageband gerade nachfragt. Dieses System zieht sich durch den gesamten Produktionsprozess und wird als Pull-System bezeichnet. Beim Pull-System werden folglich diejenigen Materialien durch die jeweils nachgelagerten Montagestationen „gezogen“, die exakt dem augenblicklichen Bedarf der Endmontage entsprechen. Dadurch kann Überproduktion vermindert und eine nivellierte Weitergabe der Materialien und Informationen gewährleistet werden.

Aus einem anderen Blickwinkel betrachtet, kann eine Arbeitsabteilung also erst mit der Bearbeitung des nächsten Teiles beginnen, wenn die vorangehende Abteilung geliefert hat. Höherwertige Produkte können so ohne interne Zwischenlager erstellt werden, weil vermieden wird, dass Materialien ohne augenblicklichen Bedarf erstellt werden, was dann zu Doppelhandling führen kann. Bei Toyota z.B. werden die einzelnen Fahrzeugbauteile also praktisch durch den Herstellungsprozess gezogen. Die Single-Piece-Flow-Fertigung lässt sich dadurch einfacher realisieren. Toyota verwendet für das Pull-System ebenso den Ausdruck „Fill-up-System“, weil die vorgelagerten Arbeitsschritte lediglich genau die Menge produzieren, damit die fertig gestellten Teile des nachgelagerten Bereichs ersetzt werden können, der Minderbestand sozusagen wieder aufgefüllt wird. Durch das Pull-System besteht eine starke Abhängigkeit der verschiedenen Arbeitsstationen untereinander, bis hinunter zu den Fertigungsteilen und bis zu den Zuliefererunternehmen, die dann natürlich Just-in-Time ihre Teile liefern müssen. In der Regel wird für die Materialversorgung nach dem Pull-Prinzip (→) „Kanban“ eingesetzt.

Die Produktionskette wird in nacheinander geschaltete selbststeuernde Regelkreise unterteilt. Die Regelkreise besitzen jeweils eine Quelle und eine Senke (Quelle = noch zu bearbeitende Teile (Supermarkt); Senke = bereits bearbeitete Teile) Quelle und Senke dienen als Puffer. Die Senke eines Regelkreises ist die Quelle des in der Produktionskette nachfolgenden Regelkreises. Die Information über eine leere Senke steuert den Ablauf der Produktion im Regelkreis (Kanban)

Weitere (aber deutlich seltener genutzte) Möglichkeiten der Pull-Steuerung sind:

- Materialgruppensteuerung
- (→) Fortschrittszahlen
- Zyklusproduktion
- Breadman
- Min.-Max.-Steuerung
- (→) ConWIP (Constant Work in Process)
- (→) POLCA (Paired-cell Overlapping Loops of Cards with Authorization)

Organisatorische und logistische Voraussetzungen der Pull-Systematik:

- Akzeptanz und Einbindung der Betroffenen (Lieferanten, Kunden, Konstruktion, Vertrieb, AV, Mitarbeiter, etc.);
- Umsetzungswille der Geschäftsführung und Unterstützung Projektteam (Kompetenzen, Budget, Freistellung, Benennung Pull-Koordinator, etc.);
- Materialzuführung direkt an Verbauungsort (als Einstieg über Supermarkt);
- Technisch ausgereifte Produkte ohne hohen Änderungsaufwand;
- Begrenzte Variantenanzahl (spätest mögliche Festlegung der Variante);
- Erfassung des Ist-Zustandes im Detail (Kennzahlen, Wertstrom, Prozessmapping);
- Klare eindeutige Ziele für das Projekt (Ziel. One-Piece-Flow);
- Hohe Anlagenverfügbarkeit (Parallel-Projekt Einführung (→) „TPM“);
- Uneingeschränkte Verfügbarkeit der Ressourcen bei hoher Flexibilität;
- Flexibilität von Arbeitszeiten, Ressourcen und Mitarbeitern;
- Mehrfachqualifizierung der Mitarbeiter;
- Definition von festen Regeln und deren Kommunikation und Visualisierung;
- Disziplin der Beteiligten zur Einhaltung der Pull-Regeln (siehe → Kanban-Regeln);
- Durchgängiges Informationsmanagement;
- Ständiges Controlling (Parameterdimensionierung) der Kreisläufe und deren Optimierung;
- Transparente Visualisierung von Stellflächen, Regeln, Abläufen, etc.;
- Begeistertes Projektteam;
- Pull-Know-how (Erfahrungen, Kenntnisse, Best Practices);

- (Externer) SAP-Experte bei Nutzung SAP-Kanban;
- Nutzung der internen Experten für spezifische Fragestellungen.
(AWF AG „Mit Pull-Systemen zur fließenden, kundenauftragsbezogenen Produktion)

Erfolgreiche Unternehmen müssen einen hohen Grad an Agilität aufweisen, um auf die Anforderungen eines Käufermarktes reagieren zu können. Ein Käufermarkt funktioniert nach dem Pull-Prinzip. Es ist also naheliegend dieses Prinzip über die Marktgrenzen hinaus in den ganzen betrieblichen Ablauf zu implementieren. Die Umstellung von Push auf Pull beinhaltet unter anderem eine Verkleinerung und Harmonisierung der Losgrößen. Diese müssen so definiert werden, dass sie möglichst genau den Umfängen der Kundenbestellungen entsprechen. Sehr große Lose sind in mehrere kleine Lose zu splitten.

Es ist ein weit verbreiteter Irrtum zu glauben, dies käme teurer zu stehen als die Fertigung der „großen“ Mengen. Es ist zwar richtig, dass durch die Verkleinerung und Harmonisierung der Losgrößen teilweise häufigere Umrüstungsarbeiten entstehen, was in der Produktion selbst punktuell höhere Kosten verursacht. Doch auf der anderen Seite sinkt dadurch der Nachplanungsaufwand in der Produktionssteuerung (PS, AV), die Anzahl der verfügbaren Produkte steigt (Absatz), und der gesamte Bestand verringert sich (Logistik), weil eine höhere Flexibilität in der Produktion vorhanden ist.

Optimierung zur Glättung der Produktionsbelastung: Konventionelle Produktionsfirmen fertigen A-Teile - also Teile, die entweder starke Umsatzträger sind oder am häufigsten nachgefragt werden – nach dem Just-in-time-Prinzip. B- und C-Teile produzieren sie dagegen auf Lager. Dabei berücksichtigen sie nicht, dass das Sortiment meistens aus 80% B- und C-Teilen besteht, während die A-Teile in der Regel höchstens 20% aller Artikel ausmachen. Ihre Fertigungspolitik führt zu hohen Beständen an B- und C-Artikeln und gleichzeitig zu großen Schwankungen in der Produktion der A-Artikel.

Fertigungsprinzipien, die sich den Konsumenten und einem modernen Organisationsverständnis anpassen, funktionieren umgekehrt und einfacher. A-Teile werden auf Lager produziert. Das erhöht die Verfügbarkeit sowie die Lagerumschlagszahlen und glättet die Belastung der Produktion. Gleichzeitig sinken die Durchlaufzeiten. C-Teile werden Just-in-time gefertigt. Der Kunde kann zur Not warten. Es erfolgt eine Lenkung hin auf A-Artikel, welche dadurch sofort ab Lager verfügbar sind. B- Teile werden möglichst den A- oder C-Teilen zugeordnet. Mit der Vereinfachung auf zwei Teilegruppen und der Just-in-time-Fertigung jener Teile, die weniger nachgefragt werden, wurden sehr gute Erfahrungen gemacht. Die Produktion ist transparenter, relativ gleichmäßig ausgelastet, und ungeplante Spitzenbelastungen lassen sich mit weniger Quereinflüssen abfangen. Die Planung wird einfacher und zuverlässiger.

Vorteile und Ergebnisse: Der deutlichste Unterschied nach der Umstellung vom Push- zum Pull-Prinzip ist die Reduktion der Durchlaufzeiten und der Lagerbestände. Die größte Einsparung entsteht bei den teuersten Beständen, den Fertigwaren. Hier lassen sich bei gleicher Lieferfähigkeit in der Regel zwischen 50 und 80 Prozent einsparen. Aus der Umstellung von Push auf Pull resultiert auch eine höhere Produktionsrentabilität. Ursachen dafür sind die Reduktion von Umräum- und Suchaufwänden sowie eine bessere Mitarbeitermotivation, da für einen „sichtbaren“ Kundenbedarf und nicht für das Lager gefertigt wird. Zudem verfügt das Unternehmen dank kürzeren Fristen über eine aktuellere Absatz- und Produktionsplanung sowie einen kleineren Nachplanungsaufwand. Eine höhere Produktionsrentabilität muss für jeden Einkäufer Anlass genug sein, gegenüber seinen Lieferanten mit neuen Überlegungen zu argumentieren. Auch Mehrkosten im Einkauf können sich rechnen. Wenn große Bestellmengen keine sinkenden Kosten verursachen, sondern im Gegenteil die Verkleinerung und Harmonisierung der Losgrößen eine bessere Planbarkeit gewährleistet, dann ist es nur recht und billig, wenn der Lieferant mit der Zeit auch auf kleinere, kundengerechte Bestellmengen, die seine Fertigung nicht verstopfen, mit entsprechenden Preisnachlässen oder Zusatzleistungen reagiert.

Nach Erfahrungen aus der Praxis werden sich durch die Umstellung vom Push- zum Pull-Prinzip folgende Erfolge einstellen:

- der gesamte Bestand wird sich um mehr als die Hälfte verringern (je nach Ausgangssituation);
- die Lieferfähigkeit der produzierten Produkte und die Anzahl der verfügbaren Produkte pro Zeiteinheit steigen, die Produktionsrentabilität liegt höher, indem unnötige Mehrarbeit (z.B. durch Umräumen und Suchen) durch Wertschöpfung ersetzt wird;
- eine aktuellere und transparentere Absatz- und Produktionsplanung wird möglich;
- der Nachplanungsaufwand wird dadurch auf ein Minimum reduziert;
- auf kurzfristige Bestellungen kann flexibler eingegangen werden, wodurch evtl. mehr Umsatz möglich wird.

Wandel mit Schwierigkeiten: Der Abschied von rein produktionsorientierten Prozessen verlangt viel Überzeugungsarbeit. Neue unkonventionelle Ansätze zur Produktionsgestaltung können nicht ohne die Überwindung von inneren Widerständen durchgesetzt werden. Der Wechsel von Push zu Pull bedingt beim Produzenten ein radikales Umdenken und eine grundlegende Veränderung traditioneller Verhaltensweisen auf allen Stufen. Die verantwortlichen Projektleiter und Vorgesetzten müssen die Belegschaft in der Produktion und der Logistik nachhaltig für den Wandel motivieren. Sie müssen permanent Überzeugungsarbeit leisten, die Mitarbeiter wiederholt intensiv schulen und sie immer wieder neu zum Kulturwandel anregen, besonders wenn vorübergehende Rückschläge eintreten. Einkäufer können die schwierigen Entwicklungsprozesse ihres Lieferanten von außen unterstützen. Indem sie Veränderungen frühzeitig ankündigen und klar kommunizieren, was sie von der zukünftigen Zusammenarbeit erwarten. Der Wechsel von Push auf Pull ist auf mittlerer Frist aber eine Überlebensfrage für die Firma und somit für die Arbeitsplätze der Mitarbeiter. Über kurz oder lang werden Firmen sich zwangsläufig ändern müssen, da sie sonst mit ihrer Konkurrenz nicht mehr mithalten können.

Fazit: Ein grundlegender Strategiewechsel in der Produktion wird durch eingefahrene EDV-Planungssysteme und konservative Planungsmethoden nicht gerade erleichtert. Die heutige Marktsituation sorgt aber dafür, dass die Umstellung vom Push- zum Pull-Prinzip schnell zur Überlebensfrage für ein Unternehmen werden kann. Die Mitarbeiter sollten sich für diese Veränderungen begeistern lassen, weil schließlich Vorteile und Ersparnisse für das Unternehmen eben nicht (wie so oft) durch Personalabbau erzielt werden, sondern viel effizienter durch die Reduktion der Bestände und der Durchlaufzeit.

(www.logistik-inside.de)

Push-Prinzip

Das Push-Prinzip steht für eine Logistikstrategie, die davon ausgeht, dass alles planbar ist (via PPS/MRP/II) sowie dass Mitarbeiter und Maschinen die größten Kostenfaktoren darstellen und somit deren optimale Auslastung gleichbedeutend ist, mit einer optimalen Produktion. Um diese optimale Auslastung zu gewährleisten, werden alle für die Produktion nötigen Materialien in großen Mengen gelagert. Analog werden auch die Fertigprodukte anhand von Prognosen zunächst für das Lager produziert (MTS), um dann eine „ausreichende“ Verfügbarkeit am Markt zu erhalten. Es wird also davon ausgegangen, dass sich auch heute in agilen Märkten längere Zeitspannen im Voraus planen lassen und verlässliche Prognosen über den Bedarf getroffen werden können.

Auch Kunden bestärken oftmals diese irrationale Planungsgläubigkeit, Einkäufer-Verkäufergespanne neigen infolge dessen dazu, möglichst große Mengen zu bestellen. Ihre beiden wichtigsten Argumente dafür sind:

- Sie erwarten bei größeren Bestellungen Preisreduktionen bzw. handeln nach dem Motto: „Verkauft ist Verkauft“!
- Weniger Administration.

Dabei vernachlässigen sie allerdings, dass sie durch dieses Verhalten eventuell unnötige Lieferengpässe verursachen; das heißt, sie warten bis die großen Bestellungen abgearbeitet sind und können dazwischen nicht handeln. Zusammenfassend lassen sich also zwei Hauptargumente für das Push-Prinzip anführen:

- Mitarbeiter und Maschinen werden optimal beschäftigt.
- Anfragen von Kunden können häufig aus Lagerbeständen befriedigt werden.

Negative Folgen: Die Realität sieht jedoch anders aus. Stellt ein Verkäufer nämlich fest, dass die Kunden vermehrt nach einem bestimmten Artikel verlangen, so bestellt er in der Regel nicht nur die verkaufte Menge, sondern auch eine Zusatzmenge als Reserve für zukünftig steigende Geschäfte. Eine ähnliche Reserve bildet der Disponent beim Zwischenhändler (Grossisten), bei dem die Bestellungen diverser Verkäufer eintreffen. Der Verkaufsmitarbeiter des Produzenten sichert sich, dem scheinbaren Markttrend folgend, noch einmal auf dieselbe Weise ab. Das Gleiche tut gegebenenfalls auch der Produktionsplaner des Herstellers (sog. → Bullwhip-Effekt). Mit anderen Worten: Ein Bestellvorgang, der über mehrere Stellen läuft, verursacht bei steigender Nachfrage überall unnötige und überproportionale Reservenbildungen bzw. bei vermeintlich sinkender Nachfrage einen stark verzögerten, stufenweisen Bestandesabbau. Kleine Mengenveränderungen schaukeln sich so zu überproportional erhöhten Produktionsschwankungen auf. Beispielsweise lässt sich beobachten, dass sich in der Konsumgüter-Industrie eine Aufschaukelungen um den Faktor 15 bis 20 ergeben kann. Ein solcher Kumulationsvorgang verursacht nicht nur generell überhöhte Lagerbestände und damit teure Kapitalbindungen. Es entstehen auch regelmäßig Lieferengpässe, weil entweder die gewünschten Artikel nicht in ausreichender Menge vorhanden sind oder die Produktion die falschen Artikel gefertigt hat beziehungsweise gerade fertig.

In der Folge sehen sich die Produktionsleiter gezwungen, so genannte „Feuerwehrrübungen“ anzuordnen. Natürlich mit allen negativen Begleiterscheinungen: Teure Überstunden, Termin-äher, Expresssendungen sowie Spezial- und Teillieferungen werden nötig, Terminverzögerungen treten auf, Produktions-Planungen werden ignoriert. Eine vermeintlich realistische und echte Nachfragebefriedigung wird dadurch nahezu unmöglich.

Ursachen des Problems: Wenn ausgefeilte Konzepte zur kundenauftragsgerechten (→) Just-in-time-Fertigung in der Praxis versagen, dann liegen die Ursachen häufig in einer durch den einzelnen Mitarbeiter nicht nachvollziehbaren übertriebenen Planungsgläubigkeit sowie den komplexen computerbasierten Steuerungsalgorithmen. EDV-Planungssysteme vermitteln den Eindruck, als würden sie die eigentlich Zuständigen von ihrer Verantwortung in der Disposition entlasten. Logistiker und Produktionsfachleute vertrauen darauf, es sei technisch machbar, auch für längere Fristen zu planen und verlässliche Prognosen über den Produktionsbedarf zu treffen.

Die modernen Produktions- und Planungssysteme basieren mehrheitlich auf dem Material Requirement Planning II (MRP II). Diese Steuerungskonzepte wurden Ende der fünfziger Jahre erdacht und sind seit den sechziger Jahren als EDV- Programme im Einsatz. Sie sind auf die Verfassung der schnell wachsenden Märkte der Wirtschaftswunderzeit ausgerichtet und so konstruiert, dass sie Material und Vorfabrikate in großen Mengen in die Produktion stoßen, da sich ja „alles“ verkaufen lässt. Inzwischen hat sich die Marktsituation jedoch grundlegend verändert. Statt Verkäufermärkte haben wir Käufermärkte. Sowohl die Absatzseite als auch der Einkauf funktionieren eigentlich nach einem bedarfsorientierten Abrufmechanismus (→ Pull-Prinzip). Wenn die Produktion im Gegensatz dazu über konventionelle Planung das Push-Prinzip anwendet, so entstehen an den Schnittstellen zwangsläufig Warenbestände und damit verbunden Lagerkosten. Außerdem reagiert der „Pull-Produktions-

ablauf" durch seine direkte Anbindung besser auf Schwankungen sowie Störungen von innen und außen.

Doch anstatt auf flexible Steuerungsmechanismen mit kurzfristigen Planungshorizonten umzustellen, reagieren die Produktionsfachleute meistens gegensätzlich. Sie planen noch mehr, noch häufiger und noch detaillierter. Dieses Reaktionsmuster lässt sich in den angewendeten Fertigungsprinzipien und in den wachsenden Losgrößen sowie hohen bis sehr hohen Beständen ablesen.

www.logistik-inside.de

Q

Qualifikationsmatrix

Der Qualifikationsbedarf kann als Differenz zwischen dem Soll des angestrebten Qualifikationsstandes und dem Ist der schon vorhandenen Qualifikationen der Beschäftigten beschrieben werden. Qualifikationsbedarf kann auf verschiedenen Ebenen entstehen. So können externe Faktoren, wie beispielsweise technologischer Wandel, gesetzliche Veränderungen oder sich ändernde Märkte Einfluss auf den Qualifikationsbedarf haben. Zweitens können innerhalb des Betriebes Veränderungen auftreten oder veränderte Unternehmensstrategien Einfluss auf den Weiterbildungsbedarf haben. Schließlich muss auch auf der Ebene des einzelnen Mitarbeiters/der einzelnen Mitarbeiterin beobachtet werden, ob Qualifikationen zu erweitern oder anzupassen sind und welche individuellen Qualifikationswünsche bei den Beschäftigten bestehen.

Mit der Novellierung des BetrVG im Jahr 2001 sind dem Betriebsrat auch im Bereich der Ermittlung des Berufsbildungsbedarfes nach § 96 BetrVG weitergehende Möglichkeiten eingeräumt worden. Auch wenn der Betriebsrat diese Möglichkeit beim Arbeitgeber nicht einfordert, ist es sinnvoll, bei der Bedarfsanalyse den Betriebsrat frühzeitig zu beteiligen und dessen Erfahrungen und Einschätzungen zu berücksichtigen.

Qualifikationsmatrix Abteilung _____ (Beispiel)							
	Name						
(Tätigkeit 1)							
(Tätigkeit 2)							
(Tätigkeit 3)							
(Tätigkeit 4)							
(...)							

	Grundkenntnisse/Grundschulung	} Qualifikations-Soll
	kann anwenden/helfen	
	ist trainiert / beherrscht die Aufgaben	
	kann andere schulen	

Die **Qualifikationsmatrix** wird in vielen Unternehmen eingesetzt, um den angestrebten und derzeitigen Qualifikationsstand übersichtlich darzustellen. Es existieren viele verschiedene Darstellungsmöglichkeiten. Die Soll-Analyse zeigt zunächst auf, welche Tätigkeiten von einem Mitarbeiter/einer Mitarbeiterin in welcher Qualität beherrscht werden sollen. Bei einigen Tätigkeiten reichen Grundlagenkenntnisse aus, andere Tätigkeiten wiederum müssen die Mitarbeiter und Mitarbeiterinnen „im Schlaf“ beherrschen oder sogar so gut kennen, dass sie auch andere Kolleginnen und Kollegen hier einarbeiten können. Einige Tätigkeiten erhalten vielleicht in nächster Zeit eine höhere Bedeutung, so z. B. bestimmte EDV-Anwendungen, neue Maschinen oder Fremdsprachenkenntnisse. Bei der Zusammenstellung der Tätigkeiten

sollten nicht nur die direkt fertigungsbezogenen Tätigkeiten, sondern auch weitere Funktionen, wie beispielsweise qualitätssichernde, planende und kommunikative Tätigkeiten, usw. berücksichtigt werden.

Mit der Soll-Analyse kann dargestellt werden, wie der angestrebte Qualifikationsstand in einer Abteilung und für einzelne Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter aussieht. Die nachfolgende Darstellung zeigt eine Möglichkeit, diesen angestrebten Soll-Zustand zu veranschaulichen.

Sobald der Soll-Zustand festgelegt ist wird ermittelt, welche der Tätigkeiten von den Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern bereits ausgeführt werden können. Für diesen Schritt können Sie mit der Qualifikationsmatrix weiterarbeiten. Auch hier gilt, je nach Unternehmenskultur und vorherigen Erfahrungen sollten Personalverantwortliche und Betriebsrat entscheiden, ob dieser Schritt in einzelnen Mitarbeitergesprächen oder gemeinsam mit den Beschäftigten in der Abteilung bearbeitet wird. Wichtig ist eine intensive Information der Beschäftigten über den Hintergrund der Qualifikationsbedarfsanalyse. Den Beschäftigten muss die Angst genommen werden, dass „Schwächen“ erhoben werden, die bei gegebenem Anlass gegen sie Verwendung finden könnten. Wie auch bei der Bestimmung des Qualifizierungs-Solls, geht es bei der Ermittlung der bereits vorhandenen Kompetenzen nicht allein um fachliches Know-how, sondern auch um methodische und soziale Fähigkeiten. Mit der ausgefüllten Qualifikationsmatrix erhalten Vorgesetzte, Betriebsrat und Beschäftigte einen guten Überblick, für welche Tätigkeiten Qualifikationsbedarfe bestehen. Es kann schnell abgelesen werden, wie viele Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter in bestimmten Bereichen geschult werden müssen.

Qualifikationsmatrix Abteilung _____ (Beispiel)		Name	Name	Name	Name	Name	Name
(Tätigkeit 1)							
(Tätigkeit 2)							
(Tätigkeit 3)							
(Tätigkeit 4)							
(...)							

	} Qualifikations-Soll		} Qualifikations-Ist	Bedarfe/Fähigkeiten werden gezeigt.	
					bedeutet: Tätigkeit soll beherrscht werden, zur Zeit noch standardmäßige Kenntnisse
					→ Lücke zeigt den Qualifikationsbedarf

Die ausgefüllte Qualifikationsmatrix bietet aber noch weitere Vorteile:

- Sie schafft Transparenz und Kommunikation über das Thema „Qualifikation“.
- Sie hilft bei der Urlaubs- und Vertretungsplanung,
- Sie gibt Hinweise auf Schlüsselpersonen, für die eine Nachfolgeplanung nötig wird.
- Sie deckt eventuell bisher verborgene Kompetenzen von Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern auf.
- Sie ist eine Grundlage für Mitarbeitergespräche.
- Sie dient als Gesprächsgrundlage zwischen Unternehmensleitung und Betriebsrat.
- Sie hilft bei der Erfolgskontrolle der Qualifizierungsplanung.

Die **Qualifikationsmatrix** ist ein praktikables Werkzeug zur Ermittlung des Qualifikationsbedarfs und zur Planung betrieblicher Weiterbildung. Idealer Anwendungsbereich ist die Produktion. Die Qualifikationsmatrix ist keine neue Erfindung, sie ist – vielleicht wegen ihrer Einfachheit - nicht so bekannt, wie es wünschenswert wäre. Die Qualifikationsmatrix erfasst und visualisiert Beziehungen zwischen den in einem definierten Arbeitsbereich anfallenden Tätigkeiten und hieraus abgeleiteten Qualifikationsanforderungen einerseits und den Mitarbeitern einer Abteilung andererseits. Die Qualifikationsanforderungen werden identifiziert, falls erforderlich detailliert beschrieben und aufgelistet. Diese Beschreibung ist Grundlage für den Abgleich mit dem vorhandenen Qualifikationsstand der Mitarbeiter, wobei dieser anhand von Ziffern (siehe Legende in der Abbildung) oder Symbolen klassifiziert und in die Qualifikationsmatrix eingetragen werden kann. Die Qualifikationsmatrix liefert über den Qualifikationsstand hinaus Erkenntnisse, z.B. ob für bestimmte Tätigkeiten auch Stellvertreter vorhanden sind. Die Qualifikationsmatrix ist kein Selbstzweck, wichtig sind die anschließenden Trainings oder Entwicklungsprogramme oder der wechselnde Arbeitseinsatz, um den Qualifikationsstand in der Abteilung nachhaltig zu erhöhen. Die Mitarbeiter müssen nach entsprechenden Schulungen Gelegenheit haben, sich in den für sie neuen Tätigkeitsbereichen zu bewähren.

Qualifizierungsmatrix PTC 7																	
Stand	04. Feb 02		Mitarbeiter														
Bereich	Zuständig		Qualifizierungsstand														
Kost.	System	Nr.	Soll*	Schmitz, H.	Müller, H.	Erdogan, Y.	Meier, E.	Paul, H.	Mayer, T.	Schmitt, A.	Herrmann, E.	Heizer, I.	Lindner, F.	Herzog, D.	Kramer, F.	Yilderin, M.	Ignaz, F.
PTC 7	H. Landes K.																
	Basisqualif. Teilefertigung	14		E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E
	1421 Wuchten kompl.	95	4	E		EQ				E				E			
	1421 Entgraten v.H.	25	4	E		E	E										
	1421 Entgratmaschine	32	3				EQ	E	E								
	1431 Presse	14	5	E					E		E				E	E	
	1431 Richtpresse	16	5	EQ					E		E				E	E	
	1431 Waschmasch. klein	23	5	E		EQ	E		E								E
	1441 Induktionshärten	19	3							E	E			E			
	1442 Flachschleifmaschine	48	4								E			E	E	E	
	1442 Rundschleifmaschine A	49	4								E			E	E	E	
	1442 Zahnradschleifmaschine 1	24	4		E									E		EQ	
	1442 Zahnradschleifmaschine 2	237	3											E	E	E	
	1442 Rundschleifmaschine B	298	2												EQ	E	
	1442 Verzahnungsprüfung	192	3			EQ					E	E	E				
	1442 Rißprüfung	243	5			EQ				E	E	E	E				
	1442 Druck - und EXprüfung	218	4			EQ					EQ	E	E				
	Basisqualifikation Schleifen		5		E						E			E	E	E	
	Gruppensprecher	02	2												E		

E = Einrichten, Qualifikation abgeschlossen -EQ = Einrichten, Qualifikation erforderlich

*Soll: Anzahl benötigter Qualifikationen

Beispiel einer Qualifizierungsmatrix, nach Lingemann

Die Führungskraft (z.B. der Meister) führt halbjährlich oder jährlich ein vorbereitetes Qualifikationsgespräch mit jedem Mitarbeiter (ca. 15 min). Gesprächsinhalt ist die Qualifikationsmatrix mit den Qualifikationsanforderungen, denen der entsprechende Qualifikationsstand des Mitarbeiters gegenüber gestellt wird (Erfüllungsgrad). Das Gesprächsziel ist die Festlegung von Maßnahmen zur Qualifikationssteigerung. Varianten beim Vorgehen sind möglich:

z.B. Einstufung durch die Gruppe selbst unter Moderation eines Gruppensprechers, der Vorgesetzte kommentiert die Ergebnisse und ergänzt sie nach der Selbsteinstufung der Gruppe aus seiner Sicht.

Der einzelne Mitarbeiter wird regelmäßig in nachvollziehbarer Form bewertet und zur Qualifikationssteigerung, die vom Unternehmen unterstützt wird, angehalten es entstehen Qualifikationsprofile von Mitarbeitern und von Abteilungen das Vorgehen erfüllt Normforderungen von Qualitätsmanagementsystemen das Unternehmen hat die Möglichkeit, Entwicklungen in einzelnen Bereichen (Produktivität, Krankenstand, Qualitätskosten etc.) in Beziehung zum Qualifikationsstand zu setzen und mit den verantwortlichen Führungskräften kritisch zu hinterfragen der Gruppengedanke kann durch eine gemeinsame Schulung oder Unterweisung aller Mitarbeiter eines Bereiches gefördert werden die individuellen Bewertungen zum Qualifikationsstand können in variable Vergütungsmodelle einfließen

Das Konzept kann mit wenig Aufwand auf jedes Unternehmen übertragen werden. Folgende Schritte sind zu berücksichtigen:

- Erstellung eines Formulars (Qualifikationsmatrix), orientiert an der Vorlage;
- Definition der Tätigkeiten und Qualifikationsanforderungen in einem Team (Meister, eventuell Gruppensprecher, evtl. 1-2 Mitarbeiter aus dem betroffenen Bereich, Personalentwickler);
- Definition der Bewertungskriterien, orientiert an der Vorlage (Anpassung an betriebs-spezifische Beurteilungskataloge ist möglich);
- Abstimmung mit dem Betriebsrat;
- Start in einem Pilotbereich;
- Kick-off Workshop zur Einführung mit den betroffenen Mitarbeitern;
- Begleitung der Einführung durch Personalentwickler (Koordination, Nachhaken, Auswertung).

(vgl. Dr. Bernd Helbich, MACH2 Personalentwicklung / www.mach2-personalentwicklung.de)

Qualität

Qualität ist die Erfüllung von Kundenanforderungen. Die Sicherstellung der Qualität hat sich von der reinen Qualitätskontrolle (erkontrollierte Qualität) zu heute umfassenden Qualitätsmanagementsystemen entwickelt, welche die Aspekte Qualität, Umwelt und Sicherheit einschließen. Weltweit fordern Immer mehr Unternehmen und öffentliche Beschaffungsstellen von ihren Lieferanten den Nachweis von Qualitätsmanagementsystemen entsprechend den internationalen Normen ISO 9000:2000.

Übersicht ISO 9000 Normen

- ISO 9000 Qualitätsmanagement-Systeme: Beschreibt die Grundlage und legt die Terminologie fest.
- ISO 9001 Qualitätsmanagement-System-Anforderungen: Legt die Anforderungen an ein Qualitätsmanagementsystem für den Fall fest, dass eine Organisation ihre Fähigkeit darlegen muss, Produkte bereitzustellen, die die Anforderungen der Kunden und die behördlichen Anforderungen erfüllen, und anstrebt, die Kundenzufriedenheit zu erhöhen.
- ISO 9004 Qualitätsmanagement-System-Leitfaden zur Leistungsverbesserung ist ein Leitfaden, der sowohl die Wirksamkeit als auch die Effizienz des Qualitätsmanagementsystems betrachtet. Das Ziel dieser Norm besteht in der Leistungsverbesserung der Organisation sowie der Verbesserung der Zufriedenheit der Kunden und anderer interessierter Parteien.

Die acht ISO 9000 Grundsätze

Es wurden acht Grundsätze des Qualitätsmanagements aufgestellt, die von der obersten Leitung benutzt werden können, um die Leistungsfähigkeit der Organisation zu verbessern:

- Kundenorientierung: jetzige und künftige Forderungen erkennen und erfüllen;
- Führung: schaffen einer geeigneten Unternehmenskultur;
- Einbeziehung der Personen: Einbezug der Mitarbeiter und ihrer Fähigkeiten zum Nutzen der Organisation;
- Prozessorientierter Ansatz: Lenkung zusammengehöriger Mittel und Tätigkeiten als Prozesse;
- Systemorientierter Managementansatz: Erkennen und Lenken des Prozessnetzwerkes und ihrer gegenseitigen Abhängigkeiten;
- Ständige Verbesserung: permanente Aufgabe der Organisation;
- Sachbezogener Ansatz zur Entscheidungsfindung: auf Basis von logischer und/oder intuitiven Analysen;
- Lieferantenbeziehungen zum gegenseitigen Nutzen.

(Vgl. /18/ Urs, Peter (Hrsg.): Führungssituationen souverän meistern. Ein Führungsbrevier mit 53 Kompakttheorien und Checklisten. Edition Swissem. Winterthur 2002)

Qualität der Logistikleistung

Qualität ist die Übereinstimmung an Eigenschaften eines Produktes oder eines Prozesses mit vorgegebenen Anforderungen, um damit Kundenwünsche zu erfüllen und Fehler vermeiden zu können. Die Qualität der Logistikleistung wird über die Kenngrößen Lieferzuverlässigkeit, Lieferfähigkeit und Lieferqualität beurteilt. Im Fertigungsprozess steht die Prozesssicherheit im Vordergrund.

- Die **Lieferzuverlässigkeit** ist ein Maß für die Fähigkeit, Aufträge zeit- und mengengerecht zu erfüllen.
- Die **Lieferqualität** wird bestimmt durch den Anteil der ohne Beanstandungen durchgeführten Lieferungen.
- Die **Lieferfähigkeit** wird bestimmt aus der Übereinstimmung zwischen gewünschtem und bestätigtem Liefertermin.

(Vgl. /4/: Thaler, Klaus: Supply Chain Management – Prozessoptimierung in der logistischen Kette. Fortis Verlag, Köln, Wien 2001)

Qualitätsmanagement

Je komplexer Produkte, je umfangreicher Produktpaletten und je undurchsichtiger betriebliche Organisationen wurden, als desto notwendiger erwies es sich, neben der Produktendkontrolle schon im Entstehungsprozess Qualitätssicherungsmaßnahmen einzuführen. Die Verkürzung auf die Endkontrolle des Produktes vor der Auslieferung hatte weitreichende Nachteile: Einerseits sind die Fehlerbehebungskosten höher, als wenn man den Fehler bereits bei seiner Entstehung entdeckt hätte und gegensteuern könnte. Andererseits kann die Zuverlässigkeit des Produktes auch nicht in jedem Falle erprüft werden. Als Produkt werden in der ISO 9000 und im weiteren Text auch verfahrenstechnische Produkte, Software und Dienstleistungen verstanden.

Das Management ist also gehalten, durch geeignete Anweisungen, Kontrollen, Messtechnik, Transparenz und Qualifikation sicherzustellen, dass die Produkteigenschaften den Anforderungen des Kunden und insbesondere auch Sicherheitsansprüchen genügen: Die Gesamtstrategie dafür wird als „Qualitätsmanagement“ bezeichnet mit den Teilen Qualitätsplanung, -regelung, -messung. Inzwischen wird auch die systematische Qualitätsverbesserung darunter verstanden. Die gesamte Aufbau- und Ablauforganisation des Betriebes mit aller verfügbaren Technik und die Dokumentation aller qualitätsbeeinflussenden Maßnahmen einschließlich der Mess- und Prüfergebnisse ist dann das Qualitätsmanagement-System. 75 % der Fehler in einem Fertigungsbetrieb entstehen, bevor der Auftrag überhaupt dort ankommt, zu 80 % aber erst während der Endprüfung entdeckt und behoben wird.

Der moderne Qualitätsbegriff erweitert das Qualitätsverständnis:

- Der Qualitätsbegriff wird nicht nur auf das Produkt (inkl. die Dienstleistung) bezogen, sondern auf alle Aspekte des Produktionsprozesses, auch hinsichtlich seiner Organisation und Leitung. Dazu gehören z.B. auch Lieferzuverlässigkeit, Termintreue, Kostensenkung und geeignete Personalqualifikation.
- Qualität ist die Summe der geforderten Eigenschaften einer Leistungserstellung: darüber hinausgehende Eigenschaften verbessern die Qualität nicht!
- Qualität ist kein statischer -einmal erreichter - Zustand, sondern unterliegt der ständigen Veränderung und Verbesserung.
- Die wesentlichen Ursachen für Qualitätsprobleme liegen nicht in der Produktion, sondern werden im Prozess der Produktentstehung und der betrieblichen Organisationsabläufe quasi mit entwickelt.
- Die Verantwortung für die Sicherstellung der Qualität wird 'vor Ort' bei den direkt betroffenen Beschäftigten angesiedelt. Dies bedeutet die grundlegende Abkehr vom Prinzip der Qualitätssicherung durch nachträgliche Kontrolle.

Qualitätssicherung

Die normgerechte Definition dieses Begriffs ist klar: Gesamtheit der Tätigkeiten des Qualitätsmanagements, der Qualitätsplanung, der Qualitätslenkung und der Qualitätsprüfungen. Der Begriff wird jedoch vielfach auch für jene Organisationseinheit benutzt, die sich im Auftrag der Unternehmensleitung speziell mit qualitätsrelevanten Problemen zu befassen hat. Die Norm empfiehlt hier die Bezeichnung „Qualitätswesen“. Damit soll der möglichen Fehldeutung, diese Stelle könne allein für sich Qualität sichern, vorgebeugt werden.

Qualitätszirkel

Qualitätszirkel sind innerbetriebliche Arbeitskreise, die das große Potenzial von Wissen, Ideenreichtum, Erfahrung und Verantwortungsbereitschaft der Mitarbeiter aktivieren. Dadurch lassen sich neben der Qualität der Produkte bzw. Dienstleistungen auch die Leistungspotenziale der Mitarbeiter und möglicherweise das Betriebsklima verbessern.

Qualitätszirkel sind auf unbestimmte Dauer angelegte Kleingruppen, in denen Mitarbeiter der gleichen (meist niedrigen) hierarchischen Ebene mit einer gemeinsamen Erfahrungsgrundlage in regelmäßigen Abständen (meist alle 2–3 Wochen, 1–2 Stunden) während der Arbeitszeit auf freiwilliger Basis unter Leitung eines Moderators zusammenkommen. Ziel dieser Kleingruppen ist es, Themen des eigenen Arbeitsbereiches zu analysieren und mit Hilfe spezieller, erlernter Problemlösungs- und Kreativitätstechniken Lösungsvorschläge zu erarbeiten sowie zu präsentieren. Weiterhin ist es ein Ziel dieser Gruppen, diese Vorschläge selbstständig oder im Instanzenweg umzusetzen und eine Ergebniskontrolle vorzunehmen.

In der erweiterten Form können Qualitätszirkel auch hierarchieübergreifend zusammengesetzt sein. In dieser Form ist der Qualitätszirkel von der Projektgruppe dadurch abgegrenzt, dass er ohne vorgegebenes Ziel auf unbestimmte Dauer eingesetzt ist. Von Werkstattzirkeln unterscheiden sich Qualitätszirkel dadurch, dass bei Werkstattzirkeln die Mitarbeiter zu Teilnahme delegiert werden und Thema sowie Dauer vorgegeben sind. Die Qualitätszirkel (jap. *Jishu Kanri*) stammen ursprünglich aus Japan, was durch das dortige ausgeprägte Gruppen- und Familienbewusstsein zu erklären ist. In den sechziger Jahren wurden Qualitätszirkel auch in den USA und erst in den achtziger Jahren in Deutschland eingeführt. Das Konzept der Qualitätszirkel ist abzugrenzen von den Teilautonomen Gruppen, der Lernstatt und den Werkstattzirkeln.

In Qualitätszirkeln treffen sich 6 bis 9 Mitarbeiter in regelmäßigen Abständen, um Fragen der täglichen Arbeit zu diskutieren und Verbesserungsvorschläge zu machen. Ziel ist ein kontinuierlicher Verbesserungsprozess (KVP) im Sinne eines Qualitätsmanagements (QM). Ein Moderator übernimmt dabei die Aufgabe, auf die Einhaltung definierter Zeiten (Beginn und Ende der Diskussion) und die interpersonellen Prozesse zu achten. Ein Protokollführer sorgt

für die Niederschrift der gestellten Fragen und der erarbeiteten Lösungen, um die Arbeit des Qualitätszirkels validierbar zu machen. Die restlichen Mitglieder der Gruppe sind „lediglich“ kreativ tätig. Da die Besetzung zumeist nicht mehr verändert wird, sollte bereits bei der Auswahl der Mitarbeiter darauf geachtet werden, dass alle Bereiche und Berufsgruppen angemessen vertreten werden.

(vgl. www.wikipedia.de)

Qualitätszirkel stellen sich eine Aufgabe. Wie es zu der Aufgabe kommt, wie die Aufgabe bearbeitet wird, welche Lösungsvorschläge gemacht und diskutiert werden, liegt im Ermessen der Teilnehmer. In der Regel ist daher eine gute Moderation notwendig.

Der gute Moderator

- fragt viel,
- kann gut zuhören,
- visualisiert viel,
- achtet auf Ziel und Zusammenarbeit,
- lässt die Gruppe arbeiten,
- korrigiert nur, falls erforderlich,
- lenkt auf das Wesentliche hin,
- betont das Hier und Heute,
- erkennt gute Ideen an,
- behält den Überblick: Wer macht Was Bis Wann?
- sorgt für die Einhaltung/Durchführung der Vorschläge,
- vertritt die Gruppe nach außen (z.B. gegenüber dem Management).

Um einen Qualitätszirkel strukturiert und übersichtlich durchzuführen, sollte die Problemstellung möglichst gut visualisiert werden. Die Pinnwand-Technik eignet sich gut für den Qualitätszirkel:

- Diskussionsbeiträge werden auf kleine Kärtchen geschrieben und an die Pinnwand geheftet.
- Gleichartige bzw. zusammengehörende Kärtchen werden zu Gruppen zusammengefasst und mit einem Oberbegriff versehen.
- Lückenanalysen werden durchgeführt "Was fehlt noch? Was wurde noch nicht gesagt?"
- Die Beteiligten vergeben Punkte (z.B. mit Klebepunkten), wodurch Problemschwerpunkte ermittelt werden.
- Unklarheiten werden auf Kärtchen festgehalten und später besprochen.
- Blitze signalisieren Widersprüche/Einwände; Pfeile symbolisieren Zusammenhänge.
- Die Charts werden am Ende fotografiert. Hierdurch erhält man ein Fotoprotokoll, das durch kurze Erläuterungen und Beschlussformulierungen bereits das gesamte Protokoll der Sitzung bildet.

Hilfsmittel für die Pinnwand-Technik sind:

- Pinnwände,
- Flip-Chart,
- Packpapier für die Pinnwände,
- Filzstifte,
- Kärtchen (etwa 10*20 cm),
- Klebezeichen (Punkte, Blitze, Pfeile etc.),
- Markierungsnadeln,
- Schere,
- Tesakrepp,
- Kamera.

Ein Fragenkatalog zum Anzeigen von Problem am Arbeitsplatz kann wie folgt aussehen:

- Gibt es Probleme am Arbeitsplatz? (Verfahren, Ausstattung, Produktionseinrichtungen, Arbeitsablauf)
- Welche Arbeitsabläufe sind am schwierigsten?
- Welche Methoden, Arbeitsabläufe, Werkzeuge oder Einrichtungen können die Arbeit erleichtern, das Produkt verbessern?
- Welche Arbeiten sind zeitintensiv?
- Welche Arbeitsabläufe sind zu kompliziert, können einfacher gestaltet werden?
- Welches sind die teuersten Werkzeuge, die teuersten Materialien oder die teuersten Einrichtungen? Gibt es Alternativen oder Einsparmöglichkeiten?
- Wo könnte Material, Arbeitskraft oder Geld gespart werden?
- Was kann man an anderen Arbeitsplätzen der eigenen/anderen Produktionsstätten beobachten? Was sollte davon übernommen werden?

Techniken im Qualitätszirkel: Das (→) Ursachen-Wirkungs-Diagramm ist eine graphische Aufbereitung der verschiedenen Einflussgrößen auf einen Prozess durch Ausweisung und Sortierung der Beziehungen ähnlich dem Vorgehen bei einer Fehlerbaumanalyse. Bei sorgfältiger Ausführung können zu allen Wirkungen verschiedene Ursachen aufgezeigt werden, welche wiederum nach Wahrscheinlichkeiten priorisierbar sind und einer weiteren Analyse zugeführt werden können.

Bei konsequenter Anwendung ergibt sich letztlich ein Diagramm, das vage an die Form eines Wurzelwerkes oder Fischskelettes erinnert. Ist die Analyse komplett, können im Qualitätszirkel projektbezogene, erfolgversprechende Strategien erarbeitet werden. Hier kann durch das Diagramm Strategien zur Fehlervermeidung erarbeitet werden: Eine weitere beliebte Technik des Qualitätszirkels ist die Pareto- oder ABC-Analyse. Hierbei handelt es sich um eine Sonderform des Balkenhistogramms, welche basierend auf kumulativen Häufigkeiten die relative Bedeutung von Problemen optimal visualisiert. Dadurch lassen sich auf einen Blick die wirklich wesentlichen Zustände, Bedingungen oder Störgrößen erfassen, das erforderliche Datenmaterial kann mit konventionellen Prüfbögen erhoben werden. Es sind die Entwicklung geeigneter Fragebögen, die Erarbeitung der Durchführungsmodalitäten für die Erhebung, die Evaluation des Datenmaterials anhand eines Pareto-Diagramms und die kritische Bewertung der Ergebnisse typische Aufgaben eines Qualitätszirkels.

Psychologische Aspekte von Qualitätszirkeln

Gruppenintern

- Ein funktionierender Qualitätszirkel fördert das Gruppenbewusstsein und die Identifikation mit dem Produkt.
- Ein Qualitätszirkel darf nicht zur Rechtfertigung von Rückständen oder als "Strafgericht" benutzt werden.
- Der Moderator des Qualitätszirkels hat weiter darauf zu achten, daß keine Polarisierung zwischen den unterschiedlichen beteiligten Gruppen aufkommt.
- Jeder Beteiligte soll das gleiche Recht haben, ungezwungen seine Meinung zu äußern. "Quasselstrippen" und Mitarbeiter mit "Totschlag-Argumenten" sind vom Moderator zu zügeln.
- Es ist sicher von Vorteil, wenn der Moderator psychologisch geschult ist.
- Bei zu heterogenen Gruppen wird man sich bald nichts mehr zu sagen haben. In solchen Fällen ist der Qualitätszirkel aufzulösen bzw. neu zusammenzusetzen.

Ein guter Qualitätszirkel löst zum Teil Aufgaben, die sonst nur vom mittleren Management gelöst werden. Hier liegt Konfliktpotenzial verborgen, z.B. durch

- ignorieren der Ergebnisse eines Qualitätszirkels;
- verschleppen der angemahnten/versprochenen Veränderungen;
- Opposition und Versuch der Auflösung des Qualitätszirkels wegen (angeblicher) Unproduktivität;

- Umgekehrt kann durch unproduktive Managementschelte oder durch extrem hohen Output mit unrealisierbaren Forderungen die Kommunikation mit dem Management stark belastet werden;
- Problematisch sind Erfolge des Qualitätszirkels mittelfristig dann, wenn die Verbesserungen nicht adäquat honoriert werden, das mittlere Management bei den Veränderungen nicht beteiligt wird.

(Vgl. www.talessin.de)

Quality Function Deployment

Eine Methodik, bei der ein multidisziplinäres Team gemäß den Kundenwünschen die technischen Daten des Endprodukts festlegt.

Quantum Performance

Leistungsmessungen sind erfolgskritische Messgrößen – Vital Sign – einer Organisation. Sie quantifizieren, inwieweit bestimmte Arbeitsschritte innerhalb eines Prozesses sowie der Output eines Prozesses das vorgegebene Ziel erreichen. Die erfolgskritischen Messgrößen verdeutlichen den Mitarbeitern, was ihr Beitrag im Unternehmen ist und wie dieser zu bewerten ist. Sie weisen auf, was innerhalb der Organisation wichtig ist: Strategie vom Topmanagement nach unten (Top-down), Prozessergebnisse von unteren Ebenen nach oben (Bottom-up) sowie Kontrolle und Verbesserung innerhalb der Abläufe. Nur durch eine fortlaufende Definition der erfolgskritischen Messgrößen kann jeder zur Implementierung der Strategie, zur Erreichung der Ziele und zur Verbesserung der Organisation beitragen.

Quantum Performance Bewertungsmatrix ist ein Werkzeug zum Abgleich zahlreicher Leistungsmaßstäbe (Kosten, Qualität und Zeit) auf verschiedenen Ebenen (Organisation, Prozesse und Personen). Die Matrix ermöglicht dem Management, das Verständnis für die Leistungsmaße zu entwickeln, die die Balance zwischen Wert und Service so herstellen, dass den unternehmensspezifischen Strategien, Zielen und Prozessen entsprochen wird. Ohne diese Matrix riskiert ein Unternehmen, eine suboptimale Sicht davon zu erhalten, wie gut die Leistungsmaße auf die Komplexität eines Unternehmens abgestimmt sind.

Treiber: Das Quantum Performance Model stellt einen systematischen, logischen, schlüssigen und umfassenden Ansatz zur Entwicklung, Implementierung und Nutzung von Leistungsmaßen dar. Das Modell beginnt bei der Strategie, die auf drei Grundlagen basiert: Führung, Anteilseigner und „Best Practices“. Leistungsmessung, wenn sie richtig angewendet wird, bringt die Strategie des Unternehmens auf jede Ebene und jeden Prozess herunter. Menschen können bei der Entwicklung von Leistungsmaßen von alten Paradigmen geleitet werden: der funktionalen Organisationsstruktur, der rein finanziellen Betrachtungsweise und der durch Ereignisse geprägten Sicht.

Ziele sind die Leistungsergebnisse, die man zukünftig erwartet; sie operationalisieren die Strategie des Unternehmens. Quantum Performance erfordert vom Management die Definition von Zielen für Kosten, Qualität, Zeit, die über den Wettbewerbsvorteil hinausgehen, um so neue Grenzen für die Leistungen zu setzen.

Ergebnis-Leistungsmaße geben die Ergebnisse eines Prozesses wieder und werden für die Kontrolle des Ressourceneinsatzes genutzt. Ergebnis-Maße sollten Qualität und Zeit ebenso wie Kosten erfassen. Neue Leistungsstandards berücksichtigen beides.

Prozessleistungsmaße dokumentieren die Aktivitäten der Prozesse und motivieren die Mitarbeiter, die Prozesse zu kontrollieren. Prozessmaße erlauben dem Management, den Fortschritt zu beobachten, Probleme vorherzubestimmen und abzuwenden, den Prozess ständig zu verbessern, die Auswahl der Hauptaktivitäten zu verifizieren sowie die Mitarbeiter zu motivieren. Eine Hauptaktivität ist ein Schritt, der kritisch für die Vollständigkeit eines

Prozesses oder dessen Ergebnis ist. Das wichtigste Instrument, um Prozesse zu verstehen, sind Prozessdiagramme (process maps). Sie dienen der visuellen Darstellung von Aktivitäten über jene Funktionen, welche gebraucht werden, um ein Produkt oder eine Dienstleistung zu erstellen.

(Vgl. /17/ Hronec, M. Steven: Vital Signs. Indikatoren für die Optimierung der Leistungsfähigkeit Ihres Unternehmens. Schäffer-Poeschel Verlag. Stuttgart 1996)

R

Rationalisierungspotenzial (Rüstzeitoptimierung)

Anhand der Rüstanteile kann das sich aus der Rüstzeitverkürzung ergebende Rationalisierungspotenzial bewertet werden. Dies geschieht auf zwei unterschiedliche Arten:

- Entweder stehen **quantifizierbare** Größen wie Kostensätze zur Verfügung, dann lässt sich das Rationalisierungspotenzial recht genau über die Berechnung des Rüstkostenanteils und seiner Reduktion ermitteln. Das Rationalisierungspotenzial ergibt sich dann aus dem **Produkt der Rüstzeiteinsparung** mit dem **Arbeitsplatzkostensatz** des jeweiligen Arbeitssystems.
- Oder aber der Nutzen der Rüstzeitverkürzung ist **monetär nicht quantifizierbar**, dann kann das Rationalisierungspotenzial nur abgeschätzt werden.

Dieser zweite Fall tritt wesentlich häufiger auf, denn die Rüstzeitverkürzung ist nicht nur von Interesse, weil sie die Fertigungskosten senkt, sondern auch weil sie die Maschinenstillstandszeiten herabsetzt, die wirtschaftliche Fertigung kleiner Losgrößen und die kunden-nahe Fertigung (Just-in-time) erst ermöglicht und die Mengen- und Produktflexibilität, die Termintreue, die Durchlauf- und Lieferzeiten verbessert.

Reichweite

Neue Messgröße der Materialversorgung. Ersetzt dort den Begriff Losgröße.

Formel: Durchschnittlicher Lagerbestand dividiert durch Periodenverbrauch. Tendiert bei hoher Verfügbarkeit, z.B bei Schüttgut oder guter Lieferantenanbindung gegen Null.

(Vgl. /2/: Helfrich, Christian: *Praktisches Prozess-Management – Vom PPS-System zum Supply Chain Management*. Hanser Verlag, München, Wien 2001).

Reissleine

Während in mechanisierten Arbeitssystemen die Anlagen bei fehlerhaften Abläufen oder Teilen über Poka-yoke automatisch abgeschaltet werden, wird in manuellen Systemen mit so genannte Reissleinen gearbeitet. Jeder Mitarbeiter kann nicht nur, sondern er muss sogar bei auftretenden Problemen die Reissleine ziehen, um den Fertigungsprozess anzuhalten, ehe die Fehler in andere Arbeitsabschnitte verschleppt werden. Der Einsatz von Reissleinen, (→) Poka-yoke und (→) Andon ist die logische Konsequenz aus der Null-Fehler-Methode.

Repository

Ort, wo die Daten, also (→) Assets und Metadaten, elektronisch abgelegt werden; meist werden hierfür relationale Datenbanken verwendet. Denkbar ist auch die Ablage im Dateisystem, vor allem dann, wenn die Kosten für eine Datenbanklizenz vermieden werden sollen oder zu große Datenmengen abzuspeichern sind.

Resource Sharing (RS)

Organisatorische Gestaltung und informationstechnische Unterstützung des Austausches von freien Kapazitäten zwischen Unternehmen im Bereich Produktion, Transport und Lager mit dem Ziel der Minimierung von Unterauslastungen. Ist noch sehr selten anzutreffen.

(Vgl. /2/: Helfrich, Christian: *Praktisches Prozess-Management – Vom PPS-System zum Supply Chain Management*. Hanser Verlag, München, Wien 2001).

Ressourcendaten

Neben den Materialien werden weitere Potentialfaktoren für den Produktionsprozess benötigt, die unter dem Begriff Ressourcen zusammengefasst werden. Zu den Ressourcen zählen unter anderem Maschinen und Arbeitsplätze, Fertigungshilfsmittel wie Werkzeuge und Vorrichtungen, Transportmittel, Prüfmittel, Lager sowie menschliche Arbeitsleistung für operative Aufgaben. Aus produktionslogistischer Sicht sind Ressourcendaten vor allem zu verwalten, um bei der Planung und Steuerung der Produktion im Rahmen der Zeitwirtschaft die Verfügbarkeit der jeweils notwendigen Ressource sicherstellen zu können. Dies bedeutet, dass vorrangig das produktionslogistische Potential und der kapazitative Aspekt der Ressourcen von Interesse sind. Technische Aspekte der Ressourcen sind hingegen vor allem für die dedizierten System des Computer Aided Manufacturing (CAM) relevant, z. B. DNC-Systeme, Systeme zum Werkzeug- und Vorrichtungsbau, Transportsysteme, Lagersteuersysteme und Instandhaltungssysteme.

(Vgl. Peter Loos: Grunddatenverwaltung und Betriebsdatenerfassung als Basis der Produktionsplanung und -steuerung /38/)

Ressourcenkapazität

Für die Disposition sind neben den eigentlichen Ressourcendaten auch deren potenzielle Kapazitäten von Bedeutung. Die Kapazität bezieht sich dabei einerseits auf die Leistungsfähigkeit einer Ressource und andererseits auf deren zeitliche Verfügbarkeit. Die Leistungsfähigkeit kann in Abhängigkeit vom Ressourcentyp durch unterschiedliche Angaben spezifiziert werden. So wurden beispielsweise beim Arbeitsplatz bereits der Leistungsgrad als beschreibendes Attribut genannt. Mit derartigen Faktoren können unterschiedliche Leistungsangebot einzelner Arbeitsplätze bei der Disposition berücksichtigt werden.

Auch die zeitliche Verfügbarkeit der Arbeitsplätze wurde bereits mit den beschreibenden Attributen Arbeitstage pro Woche und Schichten pro Tag angesprochen. Diese verfügbare Zeit stellt in zweifacher Hinsicht eine Vereinfachung dar:

- Zum einen spiegelt die verfügbare Zeit die Anwesenheit des Bedienungspersonals wider. Dies bedeutet, daß die operative menschliche Arbeitsleistung nicht explizit betrachtet, sondern bei der Maschinenkapazität berücksichtigt wird.
- Zum anderen können statt der recht groben Zahlen detaillierte Schichtpläne spezifiziert werden. Die Schichtpläne enthalten pro Wochentag (oder einer sonstigen Periode) die genauen Arbeitszeiten. Die Schichtpläne werden als eigenständiges Stammdatum gepflegt. Den einzelnen Arbeitsplätzen können zeitlich die jeweiligen Schichtpläne zugeordnet werden, z. B. Maschine D01 in Januar und Februar Normalschicht, ab März Früh- und Spätschicht. Gegebenenfalls können sich die Zeitangaben auch auf einen Fabrikkalender beziehen (siehe Abschnitt Fabrikkalender). Mit diesen Angaben kann für jeden gewünschten Zeitpunkt ermittelt werden, ob ein Kapazitätsangebot vorhanden ist. Aus dieser detaillierten, zeitkontinuierlichen Betrachtung können auch verdichtete, zeitrasterbezogene Angaben abgeleitet werden, z. B. 40 Stunden Kapazitätsangebot in Kalenderwoche 4.

(Vgl. Peter Loos: Grunddatenverwaltung und Betriebsdatenerfassung als Basis der Produktionsplanung und -steuerung /38/)

RFID

RFID = Radio Frequency Identification (Funkerkennung): Oberbegriff für ein technisches System, das Daten lesen kann, ohne diese Daten berühren oder direkt sehen zu müssen, denn die Übermittlung erfolgt über Funkfrequenztechnologie (berührungslose Identifikation). RFID wird als Oberbegriff für die komplette technische Infrastruktur verwendet. Sie umfasst:

- den Transponder (auch RFID-Etikett, -Chip, -Tag, -Label, Funketikett oder -chip genannt)

- die Sende-Empfangs-Einheit (auch Reader genannt, versorgt den Chip mit externer Energie mittels Radiowellen) und
- die Integration mit Servern, Diensten und sonstigen Systemen, wie z.B. Kassensystemen oder Warenwirtschaftssystemen

Aktiver RFID-Transponder: Aktive RFID-Transponder sind batteriebetrieben und können typischerweise sowohl gelesen als auch beschrieben werden. Aktive RFID-Transponder befinden sich normalerweise im Ruhezustand, d.h. sie senden keine Informationen aus. Nur wenn ein spezielles Aktivierungssignal empfangen wird, aktiviert sich der Sender. Der interne Speicher kann, je nach Modell, bis zu 1 Mio. Bytes aufnehmen.

Passiver RFID-Transponder: Passive RFID-Transponder beziehen ihre Energie zur Übertragung der Informationen aus den empfangenen Funkwellen. Die Menge der gespeicherten Daten ist wesentlich geringer als bei aktiven RFID-Transpondern. In ihrem Speicher wird üblicherweise eine eindeutige Identifikationsnummer (GUID) hinterlegt. Manche passiven Transponder sind mit einem wieder beschreibbaren Speicher ausgerüstet.



Was macht RFID zur Zukunftstechnologie? Möglichkeit, Daten direkt am Objekt zu speichern. Nicht nur reine Identifikation, sondern Steuerung von Waren im Produktionsprozess möglich. Lesegeschwindigkeit (Erfassung mehrerer Tags zur gleichen Zeit). Berührungslose Erfassung ohne genaue Lokalisierung und Positionierung und durch die Verpackung hindurch. Geeignet für nicht genormte und inhomogene Teile. Möglichkeit, auch unter widrigen Bedingungen Produktinformationen zu erhalten. Unempfindlichkeit gegen Umwelteinflüsse und robust (z.B. Temperaturbereich – 40 bis 240° C). Wiederverwendbarkeit. Hohe Lebensdauer, bis zu mehreren Jahrzehnten. Weltweit einmalige Seriennummer kann gespeichert werden. Sicherheitsfunktion: Zugriff nur für autorisierte Personen. Kopierschutz, Verschlüsselung, Passwort-Log-in möglich. Tag kann auch in Komponenten integriert werden, die Informationen von anderen Teilen beinhalten (z.B. an einer Palette sind die auf ihr gelagerten Produkte gespeichert). Tags auch als Träger von Identifikationsdaten für Datenbank einsetzbar (statt Träger umfangreicher Datenmengen): Technische Anbindung über Mobilfunk/Internet. Kombinationsmöglichkeit von RFID mit anderen Systemen (z.B. Hybridlösungen mit Barcode)

Anwendungsmöglichkeiten der RFID-Technologie: RFID kann auf einzelnen Wertschöpfungsstufen das Zusammenspiel von Materialfluss und Informationsfluss zwischen den einzelnen Prozessschritten optimieren. Dies stellt hinsichtlich der zunehmenden Komplexität von Logistikketten eine Kernbestrebung in der Logistik dar.

Anwendungsmöglichkeiten beim Transport

- Optimierung des Behältermanagements
 - Vereinfachtes Tracking & Tracing von Waren per Fernüberwachung
 - Diebstahlschutz logistischer Objekte
- Aus der Anwendung von RFID geht eine gesicherte Warenkette hervor.

Anwendungsmöglichkeiten beim Wareneingang

- Wareneingangskontrolle ohne manuelles Handling

- Vollautomatische Wareneingangsbuchung, Empfangsbestätigung und Einbuchung ins Warenwirtschaftssystem
- Vereinfachte Dokumentation des Gefahrenübergangs
→ Die Anwendung von RFID minimiert Fehler beim Wareneingang und sichert den Warenübergang.

Anwendungsmöglichkeiten bei der Lagerung

- Automatische Registrierung beim Einlagern von Teilen
- Transparenz über Lagermengen und Lagerorte
- Effizientere Nutzung von Lagerraum
- Optimierter Transportfluss innerhalb des Lagers
→ RFID ermöglicht das Funktionieren intelligenter Planungssysteme, worin der Kern effizienter Lagerhaltung liegt. Daraus resultiert eine Möglichkeit zur Lagerreduktion.

Anwendungsmöglichkeiten bei der Produktion

- Steuerung der Produktionsprozesse
- Überwachung der Arbeitsprozesse
→ RFID erschließt eine wertvolle Informationsquelle über den Status in der Produktion.

Anwendungsmöglichkeiten beim Vertrieb

- Optimierte Verfügbarkeit von Waren
- Präzises CRM-Management
→ RFID stellt dem Vertrieb eine vollautomatische Informationsbasis zur Verfügung.

RFID kann als Rationalisierungsmittel betrachtet werden, das durch die Automatisierung ganzer Prozesse zu enormen Kostenreduktionen und Umsatzpotenzialen führen kann. Sollten beim Thema RFID alle relevanten Geschäftspartner über die Unternehmensgrenzen hinweg eine einheitliche Sprache sprechen, kann dies enorme Potenziale entlang der gesamten Wertschöpfungskette generieren.

Risiken und Herausforderungen beim Einsatz von RFID: Den durch die zahlreichen Anwendungsmöglichkeiten entstehenden Nutzenpotenzialen für Unternehmen stehen in der Praxis verschiedene Risiken gegenüber. Unternehmen müssen sich derer bewusst sein, bevor sie über eine Strategie beim Einsatz von RFID entscheiden. Aus den Erfahrungen bisheriger Praxiseinsätze lassen sich fünf Herausforderungen bestimmen:

Profitabilität: Der Einsatz von RFID zur Optimierung der Supply Chain ist für Unternehmen nur sinnvoll, wenn sich der Nachweis der Wirtschaftlichkeit führen lässt. Eine Wirtschaftlichkeitsrechnung hängt, wie bei jedem Projekt, von den zu erwartenden Cashflows bzw. Einsparungen und den Investitionen ab. Trotz einer notwendigen Einzelfallbetrachtung der zu erwartenden Einsparungen lassen sich Trends beobachten. Zum einen besteht durch den hohen Automatisierungsgrad der westlichen Industrie, eine geringe Bereitschaft, Prozesse zu verändern und bestehende Technologien abzuschreiben. Trotzdem werden im Einzelfall sowohl die lang- als auch die kurzfristigen Potenziale quantifiziert und realisiert. Zum anderen nutzen verschiedene Unternehmen die Technologie, um sich als Technologieführer zu positionieren.

Standards zur Identifikation und Kommunikation: Kooperative Strategien in Produktion und globale Beschaffung setzen neue Formen der Zusammenarbeit zwischen Lieferanten, Herstellern und Kunden voraus, die zu immer höheren Ansprüchen in der Gestaltung der Informations- und Materialflüsse führen. Zielsetzung ist dabei ein integrativer Systemansatz zur Steuerung aller Warenbewegungen von der Produktionsstätte bis zum Endverbraucher. Dies erfordert jedoch eine weltweit eindeutige Identifizierung und Verfolgung der Waren, sowie den unternehmens- bzw. systemübergreifenden Austausch warenbegleitender Informationen. Die zum Einsatz kommenden Standards und Technologien müssen für alle an der

logistischen Kette beteiligten Unternehmen wirtschaftlich und effizient in der Nutzung sein – unabhängig von Unternehmensgröße, Branche oder Standort.

Für die Identifikation der Waren und Güter bietet sich die Nutzung des weltweit überschneidungsfreien EAN-Nummernsystems an. Der EAN-Standard beinhaltet

- die internationale Lokationsnummer (ILN) zur Identifikation z.B. einer Unternehmensadresse
- die europäische Artikelnummer (EAN) zur Identifikation eines Produktes
- die Nummer der Versandeinheit (NVE) zur Identifikation einer Versandeinheit (international: Serial Shipping Container Codes (SSCC))
- die internationale Ladungsträgernummer zur Identifikation z.B. einer Mehrweg-Transportverpackung (international: Global Return Asset Identifier Number (GRAI) bzw. Global Individual Asset Identifier Number (GIAI)).

Die Beschreibung warenbegleitender Informationen wie z.B. Chargennummer, Gewicht oder Postleitzahl (für das automatische Routing) kann auf der Basis des EAN 128 Logistikstandards erfolgen. Für den elektronischen Datenaustausch (EDI) von Liefermeldungen, Lagerbeständen, Wareneingängen usw. steht das UN/EDIFACT Subset EANCOM zur Verfügung. Verbindendes Element zwischen der physischen Versandeinheit und dem warenbegleitenden bzw. -vorausgehenden Informationsfluss über EDI ist die NVE als Referenznummer. Sie ist die unverzichtbare Voraussetzung moderner Logistiksysteme.

RF (Radio Frequency) -Technologie zur automatischen Datenerfassung: Die Kombination standardisierter Identifikationsnummern mit automatischen Erfassungssystemen ermöglicht eine schnelle, fehlerfreie Eingabe und Verarbeitung der Daten mit dem Ziel hoher Liefertreue und Transparenz der Materialströme. Bisher erfolgt dies auf Basis von Strichcodierungen, die optisch gelesen werden. Die RF-Technologie ermöglicht die Übertragung von Informationen mit Hilfe von elektromagnetischen Feldern und stellt damit eine neue Technik zur Identifikation und automatischen Datenerfassung in der Logistik zur Verfügung. RFID (Radio Frequency Identification) – Systeme verwenden einen programmierbaren Datenträger (Transponder, häufig auch als "Tag" bezeichnet), der Informationen speichert und diese über ein Koppellement (Antenne) an die Umgebung aussendet, wenn er sich im elektromagnetischen Feld einer Schreib-/Lesestation befindet. Die Transponder unterscheiden sich in ihrer Bauform (Scheibe, Glaskapsel, Folie).

RFID-Systeme im Vergleich zur klassischen Datenerfassung mit Strichcodes: Die Erfassung von Strichcodes benötigt direkten Sichtkontakt zwischen Codierung und optischem Lesegerät. Dies ist bei Verwendung der RFID-Technologie nicht erforderlich. Der Tag kann am Produkt, der Verpackung oder der Versandeinheit angebracht sein. Damit ergibt sich bei Versandeinheiten mit mehreren Artikeln z.B. am Wareneingang die Schwierigkeit, zu erkennen, welche Ware mit Transponder ausgestattet ist und automatisch erfasst werden kann. Bei Einzelerfassung kann hier – in Verbindung mit einer geeigneten Transporttechnik – entsprechend reagiert werden, bei Pulkerfassung mit unbekannter Artikelzahl sind Fehler nur schwer zu vermeiden.

Strichcodierungen lassen sich nicht nachträglich verändern oder erweitern (außer durch ein neues Label). Bei RFID-Systemen ermöglicht der Einsatz von Read/Write-Tags, die im Transponder gespeicherten Daten zu verändern, somit können die Inhalte dem aktuellen Status angepasst werden (z.B. geänderter Liefertermin/-menge). Außerdem erlaubt die Größe des Datenspeichers auch die Abbildung umfangreicher Datenmengen. Dadurch kann ein sonst erforderlicher Datenaustausch via EDI reduziert werden, ebenso ist die nachträgliche Erweiterung/Ergänzung der gespeicherten Information möglich. Transportrouten lassen sich somit protokollieren, Produkthistorien ergänzen usw.

Aufgrund der optischen Erfassung von Strichcodierungen kann immer nur ein Code pro Zeiteinheit gelesen werden. Die Transpondertechnologie bietet die Möglichkeit, die Informationen aller Tags, die sich im Feld einer Schreib-/Lesestation befinden quasi gleichzeitig zu erfassen (Pulkerfassung), bzw. einzelne Tags gezielt anzusprechen und nur ihre Informationen auszulesen. Dadurch können beispielsweise alle Einzelsendungen einer NVE parallel erfasst werden. Gleichzeitig ist die Erfassungsgeschwindigkeit von RFID-Systemen wesentlich höher als bei Strichcodes. Dies vermeidet z.B. bei Transportbändern unnötige Reduzierungen der Transportgeschwindigkeit zur Datenerfassung, ebenso ist die räumliche Positionierung der Versandeinheit auf dem Transportband nicht mehr relevant. Tags können aus Entfernungen bis zu mehreren Metern geortet und ausgelesen werden, damit erhöht sich aber das Risiko, Tags außerhalb des anvisierten Erfassungsfeldes zu identifizieren, was besonders bei einer Identifikation zur aktiven Transportsteuerung oder der Pulkerfassung einer Versandeinheit problematisch ist.

Aufgrund der optischen Erfassung der Strichcodierung ist die Datenqualität stark abhängig von der Anwendungsumgebung. Schmutzige, aggressive oder feuchte Umgebungen verhindern eine fehlerfreie Datenerfassung oder verlängern den Erfassungsvorgang. Durch die unterschiedlichen Bauformen der Tags lassen sich hierfür mit RFID-Systemen Lösungen finden. Die Lebensdauer eines Labels mit Strichcodierung ist ebenfalls abhängig von der Anwendungsumgebung. Die Lebensdauer der Tags ist bei aktiven Transpondern nur begrenzt durch die Haltbarkeit der Batterien, die im Einzelfall durchaus mehrere Jahre betragen kann. Bei passiven Transpondern erfolgt die Energieübertragung durch das elektromagnetische Feld, damit ergeben sich Vorteile hinsichtlich Kosten und Haltbarkeit. Diese Langlebigkeit in Verbindung mit der Anwendung in verschiedensten Umgebungen ermöglichen den Einsatz der Tags zur Identifizierung und Steuerung von Mehrwegverpackungssystemen oder kundenspezifischen Behältern mit eigenem Logistikkreislauf.

Die Grenzen der RFID-Technologie ergeben sich aus der Beeinflussung elektromagnetischer Felder durch metallische Gegenstände. D.h. die Einsatzfähigkeit der Transpondertechnologie hängt sehr stark davon ab, in wie weit die Felder der Schreib-/Lesestation durch metallische Einrichtungen wie z.B. Transportbänder, Hängeförderer oder Maschinen gedämpft werden. Abschirmungen sind prinzipiell möglich, führen aber zumeist zu einer Neudimensionierung des RFID-Systems in diesem Bereich.

Anforderungen für den effektiven RFID-Einsatz: Um die Potenziale der RF-Technik auszuschöpfen, muss diese Technologie entlang der gesamten Logistikkette angewendet werden. Beginnend bei der Zulieferindustrie, den produzierenden Unternehmen bis hin zu den Transportdienstleistern sowie dem Groß- und Einzelhandel. Zielsetzung ist es, kostengünstige RFID-Lösungen anzubieten und umzusetzen, die auch von klein- und mittelständischen Unternehmen eingesetzt werden können. Die große Zahl möglicher Anwender und Einsatzgebiete bedingt ebenfalls die Definition eines RFID-Standards für offene Anwendungsumgebungen, der die Akzeptanz dieser Technik wesentlich erhöhen wird. Diese Standardisierungsbestrebungen müssen sich an den Maßstäben der alternativen Strichcodierung hinsichtlich Funktionalität und Qualität messen lassen. Der EAN-Standard verwendet durchgehend einheitliche Prinzipien für unterschiedliche Strichcodes. Deshalb muss auch eine Standardisierung der RF-Technologie innerhalb der Leitprinzipien der EAN-UCC sein:

- Kompatibilität zu bestehenden EAN-Standards;
- Eindeutige und gleich zu interpretierende Daten für branchenübergreifende Anwendungen über die gesamte logistische Kette;
- Einfache, robuste und sichere Lösung, basierend auf bestehenden technischen Strukturen;
- Etablierung von Mindestanforderungen an technische RFID-Lösungen sowie korrespondierende Anwendungsrichtlinien.

Die Strichcodierung hat sich in der Vergangenheit in vielen Anwendungen bewährt und etabliert, gerade wegen den standardisierten Einsatzmöglichkeiten. Die RF-Technik ist als alternatives Medium zum Strichcode in den Bereichen zu sehen, in denen die Strichcodierung heute aufgrund unabänderlicher äußerer Rahmenbedingungen an ihre Grenzen stößt bzw. gar nicht oder nur unzureichend eingesetzt werden kann. Die enge wirtschaftliche Verzahnung und internationale Verflechtung im Rahmen der logistischen Versorgungskette macht es unbedingt erforderlich, international abgestimmte, einheitliche Lösungen für den unternehmens- und systemübergreifenden Einsatz der Transpondertechnologie zur Identifikation und automatischen Erfassung zu erarbeiten.

(Vgl. www.ebz-beratungszentrum.de, Beitrag des Monats Juli 2004 und Beitrag des Monats Oktober 2004)

Risikomanagement

Risikomanagement, das auch als Risk-Management oder Risikopolitik bezeichnet wird, ist eine Form der Unternehmensführung, welche auf die Reduktion von Risiken abzielt. Risiken werden in diesem Zusammenhang als Informationsdefizite über das Erreichen von Zielen verstanden. Risikomanagement vollzieht sich in verschiedenen Phasen. Im Anschluss an die Risikoidentifikation folgt die Risikoanalyse, die eine Untersuchung des jeweils vorliegenden Ursache-Wirkungs-Komplexes umfasst. Schließlich werden in Form von Risikomeidung, Risikominderung, Risikoteilung, Schadenverhütung, Risikoreservebildung sowie Schadenkostenüberwälzung risikopolitische Maßnahmen ergriffen.

Rüstablaufanalyse

Die Rüstablaufanalyse ist diejenige der 4 Erfassungsmethoden (Befragen des am Rüstprozess beteiligten Personals, Selbstaufschreibung der Rüstdaten durch das Personal, Rüstdatenerfassung über Betriebsdatenerfassungsgeräte/ BDE), die **detaillierte, zweckdienliche Daten** liefert. Ihre **Aufgabe** besteht darin,

- den Rüstablauf detailliert und differenziert zu dokumentieren,
- alle rüstrelevanten Einflussfaktoren zu erfassen und deren Wirkung auf den Rüstablauf zu quantifizieren,
- Ursachen und Wirkungen von Schwachstellen und Störungen qualitativ und quantitativ zu erfassen sowie
- gezielte Hinweise für eine spätere Maßnahmenkonzeption zu finden.

Die relevanten Einflussbereiche, die auf den **Rüstablauf** einwirken lauten

- Organisation,
- Personal und
- Betriebsmittel.

(vgl. auch SPEED-Rüsten)

Rüstaufwand

Für eine Analyse des Rüstprozesses ist es erforderlich, den **Rüstaufwand t** zu kennen, um eine Kostenabschätzung der gesamten Rüstung durchführen zu können.

Den Rüstaufwand erhält man durch Gewichtung der Zeitdauern der **internen tri** und **externen tre** Rüsttätigkeiten mit der Anzahl der an den einzelnen Tätigkeiten beteiligten Personen. Die Rüstzeit für die Tätigkeit "Werkstücke aufbauen" kann beispielsweise 5 Minuten betragen. Unter der Voraussetzung, dass diese Tätigkeit von 3 Personen durchgeführt wird, steht der Rüstzeit von 5 Minuten ein Rüstaufwand von 15 Minuten gegenüber.

Rüstkosten

Rüstkosten sind die Kosten, die beim Rüsten einer Maschine anfallen. Hierzu zählen nicht nur die anteiligen Kosten der betriebsbereiten Maschine, sondern auch der entsprechende

Gemeinkostenanteil wie auch der Personalkostenanteil. **Den Rüstkostenanteil** erhält man, indem man den ermittelten Rüstzeitanteil mit dem Arbeitsplatzkostensatz des jeweiligen Arbeitssystems multipliziert.

Rüstplan

Im Gegensatz zum Arbeitsplan findet der Rüstplan bisher kaum Beachtung. Das Ziel einer minimalen Rüstdauer bei maximaler Rüstvorbereitung ist um so schwieriger realisierbar, je komplexer die Rüstaufgabe ist. Abhilfe schafft hier der Rüstplan. Er beinhaltet:

- Tätigkeiten eines Rüstprozesses, die bearbeitungsparallel ausgeführt werden können,
- Reduktion der Rüstzeitanteile, die einen Maschinenstillstand erfordern,
- Verbesserung der Reihenfolge der Rüsttätigkeiten.

Rüstzeit

Nach REFA ist t die Zeit, die bei der Vorbereitung eines Auftrages oder einer Serie **einmal** anfällt; d.h. die Vorbereitung des Arbeitssystems, sowie das Rückversetzen des Arbeitssystems in den ursprünglichen Zustand. Die Rüstzeit besteht aus **Rüstgrundzeit**, **Rüsterholungszeit** und **Rüstverteilzeit**. REFA hat als wesentliches Ziel, die Ermittlung von Planzeiten; es steht also eine synthetische Betrachtungsweise im Vordergrund. Um diese Definition auf ihre Anwendbarkeit zur Analyse von Rüstabläufen zu erweitern, untergliederte das IFA (Universität Hannover) die Rüstzeit in

- Vorbereitung,
- Maschinen rüsten,
- Probelauf,
- Nachbereitung und
- in die entsprechenden Rüstelemente.

Mittels dieser Erweiterung lässt sich in Anlehnung an REFA folgende Definition des Rüstens ableiten:

"Rüsten ist das Vorbereiten des Arbeitssystems für die Erfüllung der Arbeitsaufgabe sowie - soweit erforderlich - das Rückversetzen des Arbeitssystems in den ursprünglichen Zustand."

Das Rüsten setzt sich aus **externen** hauptzeit-parallel durchführbaren und **internen** maschinenstillstandsbedingenden Zeitanteilen zusammen. Der Anteil der externen und internen Rüsttätigkeiten an der Gesamtrüstzeit wird von dem Automatisierungsgrad des Arbeitssystems und der vorliegenden Ablauforganisation beeinflusst. Das Rüsten kommt im allgemeinen einmal je Arbeitsgang vor.

(Vgl. /29/ REFA (Hrsg.): *Methodenlehre der Planung und Steuerung*. Bd. 3, Carl Hanser Verlag. München 1985)

Rüstzeitreduktion

(Set-up Reduction) Verkürzung der Ausfallzeit beim Umrüsten von Maschinen. Unter der Ausfallzeit versteht man die Zeit zwischen dem letzten guten Teil einer Serie bis zum ersten guten Teil der nächsten Serie.

S

Schlanke Produktion (Lean Manufacturing)

Herstellung eines Produktes mit minimalem Ressourcenaufwand (Arbeitskräfte, Werkstoffe, Kapital, Maschinen usw.) und unter Einhaltung des Liefertermins.

Der Begriff "Schlanke Produktion" wurde im Team von Jim Womack, Dan Jones und Dan Ross im International Motor Vehicle Programm geprägt, das als "die MIT Studie" (vgl. /38/) bekannt geworden ist. In der japanischen Automobilindustrie entspricht dem die Bezeichnung (→) Toyota Production System (TPS), die hier synonym verwendet wird. Das Verfahren ist unter vielen verschiedenen Namen kopiert worden. Es zeichnet sich durch einige revolutionäre Ausprägungen aus, die der japanischen Automobilindustrie einen derartigen Produktivitätsschub gab, dass die übrigen Hersteller und die Zulieferer bestrebt waren, so schnell wie möglich das System kennen zu lernen und auch anzuwenden. Der zentrale Begriff ist die Vermeidung von Verschwendung (Muda), die aber von einem auf den ersten Blick verwirrenden Umgang mit Fertigungskapazitäten begleitet ist. So werden Vorgänge, die zur Minderung der Maschinenkapazitäten führen, nicht sorgfältig analysiert und optimiert, sondern der bisher maximale Ausstoß als Maßstab genommen. Es wird die Fertigung einzelner Teile angestrebt mit entsprechender Rücksichtslosigkeit bei der Reduzierung der Rüstzahlen. Erst bei gezielter Analyse und ganzheitlicher Betrachtung werden die Hintergründe und Auswirkungen erkennbar.

Als Originator des Toyota Production System werden Eiji Toyoda und Taiichi Ohno angesehen. Wer immer es war, die Situation der japanischen Automobilindustrie erzwang spezifische Maßnahmen, die überraschende Ergebnisse zeigten. Obgleich diese Ergebnisse den herrschenden Ansichten widersprachen wurden sie akzeptiert und das Unternehmen zog entsprechende Konsequenzen. Kennzeichnend für die Situation des Unternehmens Toyota waren besondere Umstände:

- Ausländische Hersteller waren vom japanischen Markt verbannt.
- Der japanische Automarkt war durch die herrschende Armut sehr eng.
- Um diesen engen Markt stritten sich mehrere Hersteller.
- Produktionsmaschinen gab es nur für große Betriebe mit hohen Stückzahlen, die in Japan nicht abgesetzt werden konnten.
- Toyota musste seinen Mitarbeitern (aufgrund des Druckes der Gewerkschaft) eine Arbeitsplatzgarantie geben, nachdem Überkapazitäten abgebaut waren.
- Das zuständige Ministerium (MITI) verlangte, daß die Autohersteller zu einigen wenigen Unternehmen fusionieren.

Diese Situation brachte Toyoda und Ohno nicht zur Anpassung im Sinne der Akzeptanz und Resignation, sondern regte sie an, ihre unternehmerischen Fähigkeiten einzusetzen und Wege zur Lösung der Situation zu suchen. Zuerst galt es, für die überdimensionierten Anlagen eine bessere Auslastung zu bringen. Hindernis war dafür, dass die Fertigung kleiner Lose häufiges Umrüsten erforderte. Die ersten Versuche mit der Aufforderung an alle Mitarbeiter, die Zeiten für die einzelnen Rüstvorgänge zu reduzieren, waren so erfolgreich, dass sich daraus eine Produktionsmethode entwickelte, die bahnbrechende Ergebnisse hat. In der Folge wurden, aufbauend auf diesen Erkenntnissen, neue Verfahren für Betriebe entwickelt, die nur bedingt für die schlanke Produktion geeignet sind (→ Fraktale Fabrik, Vital Enterprise usw.). Die Schlanke Produktion wird aber nach wie vor besonders im Autobau angewandt oder sogar neu eingeführt.

Für die Schlanke Produktion oder das Toyota Production System gibt es keine geschlossene Theorie oder ein Verfahren, das man ohne eigene Kreativität einführen kann. Es sind vielmehr die Grundsätze und Methoden, die zu den verschiedenen Ausprägungen führen. Die Grundsätze sind, vereinfacht ausgedrückt:

- 1.) Es wird nur das erarbeitet, was benötigt wird und nur zu dem Zeitpunkt, wann es benötigt wird, das gilt für die Menge, für die Organisation und für die Produkteigenschaften, alles andere ist Verschwendung. **abnehmerorientierte Produktion**).
- 2.) Zu jedem auftretenden Fehler werden mit hoher Priorität die Ursachen gesucht und Lösungen erarbeitet, den Fehler zu beseitigen (**fehlerfreie Produktion**. Sie geht über Zero Defect hinaus).
- 3.) Alle Mitarbeiter und auch die externen Zulieferer sind aufgefordert, die Produkte und Verfahren ständig zu verbessern, und partizipieren am Betriebsergebnis (**optimale Produktion**).

Zur Realisierung dieser Grundsätze sind verschiedene Methoden entwickelt, die ebenso Bestandteil der Schlanke Produktion sind. Die wichtigsten sind, wobei wir weitgehend die eingeführten Ausdrücke verwenden, auch wenn sie im atlantischen Bereich häufig nicht exakt im eigentlichen Sinn des Toyota Production System begriffen werden:

- Kanban als Hilfsmittel zur Just in Time Production, die den zeitlichen und mengenorientierten Aspekt der abnehmerorientierten Produktion betrifft.
- KAIZEN, das zur ständigen Anpassung an die jeweilige Situation anregt und als permanenter Prozess zu begreifen ist.
- Management by View, dass alle Abläufe so gestaltet werden, dass man Unregelmäßigkeiten durch hinsehen erkennt.
- Narrensicherheit (Poka Yoke) mit der man alle Abläufe möglichst fehlersicher gestaltet.
- Quality Circle, die freiwillige Bereitschaft, im Team Abläufe zu verbessern
- Jidoka mit dem ein Vorgang gestoppt wird, wenn erkannt wird, dass er fehlerhaft abläuft.

Schiebende Fertigung

Klassische Fertigungsweise mit zentraler Produktionssteuerung. Das Material wird mehr oder weniger termintreu anhand von Fertigungsaufträgen vom jeweils vorgelagerten nach der Bearbeitung zum jeweils nachgelagerten Prozess „geschoben“. Das führt zu hohen Beständen und entsprechend langen Durchlaufzeiten. (auch: Push-System; ziehende Fertigung).

(Vgl. Carsten Klages: *Glossar zur synchronen Produktion – Version 1.7*)

Schlüsselprozess

Ein *Schlüsselprozess* (key process) umfasst wesentliche Prozesse oder Teilprozesse und trägt unmittelbar zur Zweckerfüllung im Kerngeschäft bei. Unter dem Begriff *Hilfsprozess* (support process) werden zusammenhängende Aktivitäten zur Unterstützung der Schlüsselprozesse zusammengefasst. Als Schlüsselprozesse in produzierenden Unternehmen gelten:

- Produktentstehungsprozess,
- Entwicklungsprozess,
- Auftragsgewinnungsprozess,
- Produktionsplanungsprozess,
- Beschaffungsprozess sowie
- Produktionsprozess,
- Distributions- und Entsorgungsprozess.

(Vgl. /4/: Thaler, Klaus: *Supply Chain Management – Prozessoptimierung in der logistischen Kette*. Fortis Verlag, Köln, Wien 2001)

Schnittstellen

Organisatorische Schnittstellen entstehen, wenn Aufgaben funktionsübergreifend wahrgenommen werden müssen und sich Tätigkeiten mit denen anderer Bereiche überschneiden. Im Zusammenhang mit der Datenübertragung wird der Begriff Datenschnittstelle verwandt.

(Vgl. /4/ Thaler, Klaus: Supply Chain Management – Prozessoptimierung in der logistischen Kette. Fortis Verlag, Köln, Wien 2001)

Schrittmacher (Pacemaker)

Eine Technik, mit der ein Prozess auf die Taktzeit abgestimmt wird. Der Schrittmacherprozess beginnt am einzigsten Punkt im Wertstrom der zeitlich geplant wird! Er hat keine nachgelagerten Supermärkte oder Pulls (außer einem Fertigwaren- Supermarkt) und legt den Rhythmus für alle vorgelagerten Prozesse fest. Der Schrittmacher ist im Soll- Zustand der Produktionsprozess, der durch die externen Kundenaufträge gesteuert wird. Er ist der Prozess vor dem keine kontinuierliche Fließfertigung möglich und die Produktion in Losmengen erforderlich ist! Die Festlegung des Lead- Prozesses dagegen ist dort notwendig, wo mehrere Produktfamilien gleiche Produktionsanlagen belasten und deren Produktionsablauf Modifizierungen und/oder Zykluszeitunterschiede aufweist! Der Lead- Prozess ist der führende Prozess zur Herstellung einer bestimmten Produktfamilie (bei mehreren herzustellenden Produkttypen)! Er entspricht in seiner Definition dem Schrittmacherprozess und entspricht dem Schrittmacherprozess oder ist eine Unterstruktur dessen! Prozesse die dem Schrittmacher- oder Leadprozess vorgelagert sind oder diesem Teile zuführen nennt man *Zuführprozesse!*

Der Schrittmacher bestimmt den Takt und den Produktmix des ganzen Wertstroms. Hier liegt die Taktzeit an und hier werden die Batches zusammengestellt. Eine Regel des Lean Managements ist es, nur an einer Stelle im Wertstrom zu planen. Diese Stelle ist der Schrittmacher-Prozess. So funktioniert es: Flussauf vom Schrittmacher liegende Prozesse nutzen gemeinsame Ressourcen und werden über Pull-Mechanismen gesteuert. Flussab vom Schrittmacher liegende Prozesse sind in der Regel als (→) FiFo-Lanes konzipiert. Der Pacemaker wird so zum "Gaspedal" der ganzen Firma. Je höher der Build-to-Order-Anteil der nachgefragten Produkte, desto früher im Wertstrom wird der Pacemaker liegen müssen. Die Frage nach dem richtigen Schrittmacher und seiner Lage ist eine zentrale Frage des Lean Managements, auch in der Lean Administration. Denn wer den Schrittmacher steuert, steuert den ganzen Rest des Wertstroms.

SCM, SCD, SCP, SCE

Supply Chain Management stellt eine unternehmensübergreifende Sicht des Produktionsmanagements unter besonderer Betonung der Lieferkette dar und umfaßt in gleicher Weise sowohl gestalterische Aufgaben (Supply Chain Design) als auch planerische und steuernde Aufgaben (Supply Chain Planning, Supply Chain Execution). Es handelt sich dabei also nicht um vollständig neue Aufgabenstellungen, sondern nur um eine spezifische Betrachtungsweise. Dies wird auch deutlich, wenn man die Definition von Walker/Alber zum Thema SCM betrachtet und mit der Definition zum (→) Produktionsmanagement (s.o.) vergleicht: „Supply Chain Management (deutsch: „Lieferkettenmanagement" oder „Logistikkettenmanagement") koordiniert alle Aktivitäten von der Rohstoffbeschaffung bis zum Verkauf eines Produktes an den Endkunden und integriert diese in einen nahtlosen Prozess, wobei Abteilungen in einem Unternehmen ebenso eingeschlossen werden wie externe Partner (z.B. Zulieferer, Transportunternehmen, etc.).

SCOR-Modell (Supply-Chain-Operations-Reference-Modell)

Das SCOR-Modell wurde mit der allgemeinen Zielsetzung aufgestellt, die Abläufe innerhalb einer Supply Chain zu standardisieren. Den Grundstein dazu legte 1996 der **Supply Chain**

Council (SCC): Die beiden Beratungsgesellschaften Pittiglio Rabin Todd & McGrath sowie Advanced Manufacturing Research schufen gemeinsam mit 69 Unternehmen unterschiedlicher Branchen in Pittsburgh (USA) den Council. Er ist ein unabhängiger, nicht-gewinnorientierter Verein (mittlerweile ca. 600 Mitgliedsunternehmen), der das SCOR-Modell fördern und ständig weiterentwickeln möchte. Im Kern ist das SCOR-Modell ein idealtypischer und branchenübergreifender Ansatz, in dem die Abläufe innerhalb der Supply Chain von den Partnern einheitlich beschrieben werden. Mit Hilfe von Kennzahlen sind die jeweiligen Abläufe in den standardisierten Lieferketten zu messen. Außerdem finden sich in dem Konzept die Anforderungen an die berücksichtigte Software samt Beschreibung der Funktionalitäten wieder. Als Prozessreferenzmodell erstreckt sich der Ansatz über die komplette Supply Chain: von der Source of Supply bis zum Point of Consumption. Die Abläufe sind konfigurierbar, es werden unterschiedliche Alternativen eines gleichen Prozesses abgebildet. Dadurch entsteht eine normierte Sprache für die unternehmensinterne und –integrierte Kommunikation. Dies ist eine wichtige Voraussetzung für den Leistungsvergleich zwischen den Partnern.

(Vgl. /6/: Werner, Hartmut: *Supply Chain Management – Grundlagen, Strategien, Instrumente und Controlling*. Gabler, Wiesbaden 2002)

Sechs S (6S) (siehe auch (Fünf) 5S)

Die 6S (→ 5S) sind der Spiegel des synchronen Produktionssystems. Das erreichte Niveau der anderen Schritte bei der Einführung kann man daran ablesen, mit welcher Konsequenz die 6S in den Werken und Büros umgesetzt wurden. Es besteht ein enger Zusammenhang zum Schritt → „Einführung Adressen und Stellflächen“ sowie zu Schritt → „Standardisierte Arbeit“.



Büro vor einer 6S-Aktion



Büro nach einer 6S-Aktion



Einmal-Standard-Ablage, Drucker und Fax

Eine Verbesserung der Arbeitsabläufe, Reduzierung der Umrüstzeiten und das Einführen eines Logistiksystems entfalten keine Wirkung, wenn nicht zuvor als Grundlage die 6S vervollkommen wurden. Die 6S, die sich auch auf die Sicherheit, die Qualität und die Maschinen (→ Anlagen) auswirken, sind Ausgangspunkt aller weiteren Aktivitäten. Sie sind der Schritt der Einführung, der allen anderen vorausgehen muss und gleichzeitig bis zum letzten Schritte eine wichtige Rolle spielt.

(Vgl. 16/ Takeda, Hitoshi: *Das Synchron Produktionssystem*. 3. Auflg. Frankfurt 2004)

Das 6. S im Vergleich zu „5S“ ist Shukan: die Gewöhnung in dem das Erlernte und Angeordnete verinnerlicht wird. Wobei dies nicht mit „Selbstläufer“ verwechselt werden darf. „6S“ bedarf der ständigen Auditierung, um die Disziplin aufrecht zu erhalten. Alle „6S“ nochmals in ihrer Reihenfolge:

Seiri	Aussortieren der nichtbenötigten Teile. Benötigte und nichtbenötigte Teile voneinander trennen und die nichtbenötigten Teile sofort entfernen!
Seiton	Aufräumen der benötigten Teile. Die benötigten Teile für jeden nachvollziehbar so auf definierte Plätze stellen, dass man einen guten Zugriff darauf hat!
Seiso	Reinigen. Ein System schaffen, in dem nichts mehr verschmutzt wird!

Seiketsu	Erhalten des durch Seiri, Seiton und Seiso geschaffenen, geordneten sauberen Zustandes
Shitsuke	Disziplin. Arbeit in der richtigen Art und Weise durchführen
Shukan	Gewöhnung. Das Erlernte und Angeordnete verinnerlichen



Messplatz Vor einer 6S-Aktion



Messplatz nach einer 6S-Aktion

Selbstkontrolle

Sie ist anwendbar sowohl für eine Einzelperson als auch im Gruppenrahmen. Die Mitarbeiter kontrollieren nach Arbeitsausführung die von ihnen gefertigten Produkte selbst und geben nur 100-Prozent-in Ordnung-Teile weiter. Reine subjektive Sichtkontrolle sollte - wo irgend möglich - weitgehend durch physikalische Kontrollprozesse (etwa Poka-yoke) unterstützt werden.

Selbstmanagement

Selbstmanagement umfasst Fähigkeiten und Fertigkeiten und Techniken, die Zielfindung, Planung, effektives Handeln sowie das Zeitmanagement einer Person betreffen. Selbstmanagement-Fertigkeiten, wie sie innerhalb der kognitiven Verhaltenstherapie systematisch angewandt werden, sind z.B. Selbstbeobachtung, Selbstinstruktionen, Zielklärung und -setzung, Selbstverstärkung, Selbstkontrolle, Selbstmotivation, Flexibilität, Ausdauer und Frustrationstoleranz.

Selbstmanagement-Strategien können im Rahmen eines (→) Coachingprozesses oder eigenständig mit Hilfe von Selbsthilfe-Manualen und Ratgeberbüchern erlernt werden. Voraussetzung dafür ist das **Erkennen eigener Stärken und Schwächen sowie die Bereitschaft, an sich zu arbeiten! Vor allem Disziplin!**

Versteht man unter Zeitmanagement im engeren Sinne, die im Berufsleben anstehenden Termine und Aufgaben möglichst optimal planen, koordinieren und umsetzen zu können, geht das Selbstmanagement einen Schritt weiter. Es integriert außerdem die persönliche Lebensplanung (private Lebensführung, berufliche Laufbahnplanung) und deren Realisierung im täglichen Leben. Es berücksichtigt also auch persönliche Ziele und Lebensumstände wie Familie/Kontakte, Sinn/Kultur und Körper/Gesundheit. Hat das Zeitmanagement das Ziel, Zeit effektiv zu nutzen, so zielt Selbstmanagement darauf ab, sich selbst - ausgehend von seinen persönlichen Zielen und Werten - möglichst optimal zu managen.



Die Grundelemente des Selbst- und Zeitmanagement

Selbst konsequent praktiziertes Zeitmanagement führt nur dann zum Erfolg, wenn man dazu bereit ist, mittels Selbstmanagementroutinen sich selbst kritisch zu beobachten und bei sich ebenso konstruktive, wie humane Veränderungen vorzunehmen. Es sollte nicht das Ziel sein, noch mehr Zeit fremdbestimmt zur Verfügung zu stellen, sondern die Lebensqualität aus eigenem Antrieb und in der eigenen Verantwortung zu verbessern. Beruflicher und privater Erfolg stellt sich nur dann ein, wenn man den Kopf frei macht, indem man Geist, Körper und Seele in einen ausbalancierten, entspannten Zustand bringt.

Die richtigen Dinge richtig tun: Viele Berufstätige erreichen trotz einer umfassenden Zeit- und Arbeitsplanung ihre Ziele nicht. Der Grund: Sie verzetteln sich mit Nebensächlichkeiten, statt sich auf die "Big Points" zu konzentrieren. Außerdem schärfen sie ihre Instrumente nicht. Wer seine Arbeit mit Tagesplänen, Job-Listen usw. plant kann in derselben Zeit mehr erreichen, als jemand, der auf ein Planen verzichtet. Daran besteht kein Zweifel. Wer sich dabei aber auf die falschen Aktivitäten konzentriert, erreicht trotzdem seine Ziele nicht. Irrig ist nämlich die Annahme: "Ich muss nur meine Zeit richtig planen, dann erreiche ich automatisch meine Ziele". Mit einer guten (Zeit-)Planung arbeiten wir zwar mit Sicherheit effizienter, aber nicht zwangsläufig effektiver.

Den Unterschied zwischen "effizient arbeiten" und "effektiv arbeiten" sollten sich Fach- und Führungskräfte immer wieder vor Augen führen: Effizient arbeiten wir, wenn wir die Dinge richtig tun. Effektiv arbeiten wir, wenn wir die richtigen Dinge tun. Ein profanes Beispiel hierfür: Stellen Sie sich vor, Sie gehen spazieren. Plötzlich flattert vor Ihnen ein Bündel Geldscheine zu Boden: ein Tausend-Euro-Schein und viele Zehn-Euro-Scheine. Worauf stürzen Sie sich zuerst, wenn zugleich viele andere Passanten zugreifen möchten? Auf den großen Schein selbstverständlich! Das wäre effektiv, und das täten Sie sicherlich auch. In unserem Arbeitsalltag verhalten wir uns aber oft anders. Hier befassen wir uns oft mit den "kleinen

Scheinen", statt uns auf die "Big Points" - die Dinge, die uns wirklich voranbringen - zu konzentrieren.

Dabei bestimmt sich, was effektiv ist darüber, welche Ziele wir erreichen möchten. Deshalb müssen wir zunächst für uns klären: Was ist mir wichtig? Danach: Was bringt mich meinen Zielen wirklich näher? Erst dann sollten wir beginnen, unsere Arbeit zu planen. Ansonsten sind wir zwar rund um die Uhr aktiv, wenn wir aber zurückblicken, stellen wir frustriert fest: Ich habe viel heiße Luft produziert. Erreicht habe ich hingegen wenig.

Die Zahl der Störungen reduzieren: Unangemeldete Besucher, klingelnde Telefone, Ratsuchende Mitarbeiter - mit solchen Störungen kämpfen die meisten Fach- und Führungskräfte täglich. Entsprechend schwer fällt es ihnen, sich auf schwierige Arbeiten zu konzentrieren. Doch die Zahl der Störungen kann reduziert werden. Vermutlich kennen Sie folgende Situation: Kaum bereiten Sie sich auf eine wichtige Besprechung beispielsweise mit Ihrem Vorgesetzten vor, steht ein Mitarbeiter in der Tür und will eine Auskunft. Nachdem Sie mit ihm ein kurzes Gespräch geführt haben, wollen Sie sich wieder in die Vorbereitung vertiefen. Doch kaum haben Sie Ihren Kopf über Ihre Unterlagen gebeugt, klingelt das Telefon. Ein wichtiger Kunde möchte eine Info haben. Ein, zwei Minuten später ist er wieder aus der Leitung. Erneut versuchen Sie, sich zu konzentrieren. Doch irgendwie sind Sie blockiert. Ihre Gedanken hängen noch dem soeben geführten Gespräch nach. Bis Sie sich wieder richtig konzentrieren können, vergeht eine gewisse Zeit. Doch kaum sind Sie in Ihre Aufgabe vertieft, Sie wissen es bereits, erfolgt die nächste Störung - zum Beispiel, weil Ihre Sekretärin mit der Unterschriftsmappe hereinspaziert.

So geht es vielen Fach- und Führungskräften. Untersuchungen zeigen, dass viele Manager alle fünf Minuten beim konzentrierten Arbeiten unterbrochen werden. Entsprechend verläuft ihre Konzentrationskurve. Sie gleicht einem Sägeblatt. Durch die zahllosen Unterbrechungen geht die Konzentration ständig auf und nieder. In einem solchen Arbeitsumfeld kann niemand effektiv arbeiten. Deshalb sollten Sie ab und an prüfen: Wie oft und wodurch werde ich häufig gestört? Was sind die schlimmsten "Zeitdiebe"? Haben Sie hierüber Klarheit, entdecken Sie sicher viele Ansatzpunkte, um Ihre Arbeitszeit effektiver zu gestalten.

Eine Möglichkeit besteht darin, dass Sie "stille Stunden" in Ihren Tagesablauf einplanen. In diesen Zeiten verbitten Sie sich jegliche Störung. Dann sind Sie für niemanden zu sprechen. Auch Ihr Telefon ist auf Ihre Sekretärin umgestellt. Auch wenn Sie keine Sekretärin haben, sind "stille Stunden" möglich. Dann vereinbaren Sie eben mit einem Kollegen zum Beispiel: Von 10 bis 12 Uhr stelle ich mein Telefon auf Dich um. Dafür nehme ich von 14 bis 16 Uhr Deine Telefonate entgegen. Eine weitere Möglichkeit, Ihre Arbeitseffektivität zu erhöhen, besteht darin, dass Sie Aufgaben, die eine hohe Konzentration erfordern, dann erledigen, wenn erfahrungsgemäß wenig Störungen erfolgen. Dies ist zum Beispiel morgens vor neun Uhr der Fall. Außerdem nachmittags nach 16 Uhr, wenn sich viele Arbeitnehmer bereits auf den Feierabend vorbereiten.

Doch Vorsicht! Glauben Sie nicht, Sie könnten jegliche Störung vermeiden. Dies ist eine Illusion. Immer wieder ergibt sich Unvorhergesehenes, das Sie in Ihrem Tagesplan nicht vorgesehen haben. Deshalb: Verplanen Sie nur 50 bis 60 Prozent Ihrer Arbeitszeit, und lassen Sie Freiräume für Unvorhergesehenes und Spontanes. Schließlich wollen und sollen Sie ja flexibel sein. Dies ist auch aus folgendem Grund nötig: Die meisten Menschen neigen dazu, die Zeit zu unterschätzen, die sie für eine Arbeit brauchen. Deshalb sind zeitliche Puffer nötig. Zudem vergessen viele: Jeder Mensch braucht schöpferische Pausen. Niemand kann acht oder gar zwölf Stunden voll konzentriert durcharbeiten.

Prioritäten setzen: Viele Fach- und Führungskräfte leiden unter einem großen Arbeitsdruck, weil sie Aufgaben nicht klassifizieren und delegieren können. Deshalb verzetteln sie sich und vergeuden Ihre Zeit mit Bagatell-Aufgaben. Ertappen Sie sich auch manchmal dabei, dass Sie Aufgaben erledigen, die Sie an Kollegen, Mitarbeiter oder externe Dienstleister delegie-

ren könnten? Wenn ja, dann geht es Ihnen wie fast allen Fach- und Führungskräften, denn hierbei handelt es sich um eine klassische "Zeitfalle", in die viele gerne tappen. Warum "gerne"? Oft ist es geradezu entspannend, nachdem man zum Beispiel stundenlang über einem Projektentwurf grübelte, Briefe einzutüten und zu frankieren. Teilweise fördert dies sogar das Arbeitsklima. Zum Beispiel, wenn Sie als Führungskraft ab und an solche Bagatell-Arbeiten erledigen, um Ihren Mitarbeitern zu signalisieren: "Ich bin mir für solche Aufgaben nicht zu schade." Problematisch wird das Nicht-Delegieren aber, wenn Sie deshalb Ihre wirklich wichtigen Aufgaben nicht erledigen und abends das Gefühl haben: "Den ganzen Tag war ich beschäftigt, doch zu meinen eigentlichen Aufgaben kam ich nicht."

Vielen Fach- und Führungskräften fällt es schwer, zu entscheiden: Welche Aufgaben soll und kann ich an Kollegen, Mitarbeiter oder externe Dienstleister delegieren? Dies hängt von deren Qualifikation und der Art der Aufgaben ab. Um diese klassifizieren zu können, sollten Sie zunächst zwischen "wichtigen" und "dringlichen" Aufgaben unterscheiden. Dringlich sind alle Aufgaben, hinter denen ein Termin steht; die Aussage "wichtig" hingegen bezieht sich auf den Inhalt der Arbeit. Hieraus abgeleitet können Sie dann vier Arten von Aufgaben unterscheiden:

- *A-Aufgaben* (wichtig und dringlich): Hierzu zählen alle Aufgaben in Ihrem Arbeitsbereich, die für die Zukunft des Unternehmens wichtig sind und hinter denen ein Termin steht. Sie dürfen nicht auf die lange Bank geschoben werden, zudem müssen sie von Ihnen, sofern Sie die nötige Kompetenz und/oder Entscheidungsgewalt haben, selbst erledigt werden.
- *B-Aufgaben* (wichtig, aber nicht dringlich): Hierzu zählen alle Aufgaben, die zwar wichtig sind, hinter denen aber kein Termin steht. Auch diese Aufgaben müssen Sie, sofern sie in Ihren Arbeitsbereich fallen, selbst erledigen, wenn auch nicht unbedingt heute oder morgen.
- *C-Aufgaben* (nicht wichtig, aber dringlich) Dies sind die klassischen Aufgaben zum Delegieren. Hierzu zählen alle Routinetätigkeiten wie Unterlagen kopieren, die Standard-Geschäftskorrespondenz erledigen. Kurz: Alle Aufgaben, die auch eine andere Person ebenso gut wie Sie (oder eventuell sogar besser) erledigen kann.
- *D-Aufgaben* (nicht wichtig und nicht dringlich) Diese Aufgaben können Sie in der Regel dem Papierkorb anvertrauen. Auf diese sollten weder Sie noch Kollegen noch externe Dienstleister Zeit verwenden.

Wenn Sie, basierend auf dieser Analyse der Aufgaben Ihren Tagesplan erstellen, sollten Sie jedoch zwei Dinge beachten:

- Ein großer Teil unseres Arbeitsdrucks entsteht oft dadurch, dass wir B-Aufgaben so lange vor uns herschieben, bis sie plötzlich dringlich sind.
- Viele B-Aufgaben sind nie dringlich, obwohl sie wichtig und für den künftigen Erfolg mit entscheidend sind. So ist es zum Beispiel dringlich, dass Sie die Arbeitsabläufe in Ihrem Bereich effektiver gestalten. Wenn Sie es aber nicht tun, ist Ihr Unternehmen irgendwann nicht mehr konkurrenzfähig. Ebenso ist es mit Ihrer Weiterbildung. Auch sie ist nie dringlich. Wenn Sie sich aber nicht weiterbilden, wird Ihre Arbeitskraft irgendwann nicht mehr gebraucht.

Alles unter einen Hut bringen: Wie soll ich alles schaffen? Dieser Gedanke überfällt uns oft panikartig. Packt er Sie regelmäßig? Dann tragen Sie vermutlich zu viele Lebenshüte auf Ihrem Kopf. Dann sollten Sie einige ablegen. "Ich gleiche einem modernen Sisyphus." So lautet die nüchterne Bilanz mancher Fach- oder Führungskraft, wenn sie mal einen Augenblick Muße hat und über ihr Leben nachdenkt. "Irgendwie hetze ich von einem Termin zum nächsten und komme nicht zur Ruhe, und trotzdem habe ich stets das Gefühl, nicht allen Anforderungen gerecht zu werden." Dieses Gefühl kennen viele beruflich stark engagierte Menschen. Entsprechend gestresst und stets in Eile laufen sie durchs Leben, von Herzbeschwerden, Arthritis, Magengeschwüren oder nervösen Spannungen geplagt. Dies mag dramatisch klingen. In den USA hat sich der Begriff "Hurry Sickness" (Hetz-Krankheit) jedoch schon eingebürgert. Mit diesem Krankheitsbegriff werden meist Personen bedacht, die von

folgendem irrigen Glauben beseelt sind: Ich muss nur all meine Aktivitäten ausreichend beschleunigen, dann kann ich alles erreichen. Gleich Magneten ziehen sie deshalb Aufgaben und Verantwortlichkeiten auf sich. Folglich steigt auch ihre Belastung zusehends. Deshalb sie das Tempo stets steigern müssen. Eine Zeit lang geht dies auch gut; zumindest im beruflichen Bereich. Denn letztlich werden, wenn die Zeit knapp wird, stets die privaten Termine gestrichen. Denn es ist nie dringend, dass ich jogge. Denn es ist nie dringend, dass ich mit meinen Kindern spiele. Doch irgendwann ist es zu spät. Sei es, weil ich einen Herzinfarkt habe oder weil die Kinder erwachsen sind.

Eine Möglichkeit, wie Sie sich vor der Hetz-Krankheit schützen können, besteht darin, dass Sie sich überlegen, welche "Lebenshüte" Sie auf Ihrem Kopf tragen. Das heißt, indem Sie sich überlegen, welche unterschiedlichen Rollen Sie in Ihrem Leben spielen. Schließlich sind Sie nicht nur Arbeitnehmer, Kollege, Teammitglied und Fach- oder Führungskraft. Zugleich sind Sie als Mann zum Beispiel Vater, Sohn, Ehemann, Freund, Kegelbruder, Sänger, Tennisspieler, Elternbeirats-/Gemeinderatsmitglied - um nur einige mögliche Rollen zu nennen. Bei Frauen ist die Zahl der Rollen nicht geringer. Setzen Sie sich einmal ruhig hin und überlegen Sie sich, welche "Lebenshüte" Sie auf Ihrem Kopf tragen. Sind Sie sich darüber klar, können Sie sich weiter fragen:

- Welche Rollen wurden mir oktroyiert und welche will ich künftig ablegen?
- Als Maßstab für Ihre Entscheidung sollte Ihnen hierbei Ihre Lebensvision dienen.
- Wenn Sie all Ihre "Hüte" (Sie sollten sich auf maximal sieben beschränken) kennen, können Sie Ihr Leben gezielt planen. Ausgehend von Ihren Lebenszielen sollten Sie zunächst Ihre Jahresziele, dann Ihre Monatsziele, dann Ihre Wochenziele und schließlich Ihre Tagesziele definieren.

So können Sie sich auf das wirklich Wichtige konzentrieren, statt sich auf Nebenschauplätzen zu verzetteln, und kommen Ihren Lebenszielen immer ein Stückchen näher. Wenn Sie sich so für Ihre Freizeit und Ihre Arbeit verbindliche Ziele und Termine setzen, bewegt sich Ihr Zeitmanagement auf einer neuen Ebene. Weil Sie nun Ihre Zeitplanung aus Ihrer Lebensvision ableiten, planen Sie nicht mehr nur Ihre Arbeits-, sondern auch Ihre Lebenszeit. Dann ist sichergestellt, dass Sie jeden der vier Lebensbereiche "Gesundheit", "Beruf", "Sinn" oder "Familie" angemessen berücksichtigen und keiner (zumindest auf Dauer) vernachlässigt wird. Dann sind Sie auf dem richtigen Weg zu einem glücklichen und erfüllten Leben.

Kreativität nach Plan: Ohne kreative, neue Ideen kann kein Unternehmen langfristig überleben. Und nur mit Vertrauen auf unsere Kreativität wagen wir etwas. Und nur mit Kreativität meistern wir Schwierigkeiten. Kreativität ist damit eine Grundvoraussetzung für Erfolg. Manchmal jedoch scheint dieser Fluss von "Eingebungen" ins Stocken zu geraten. Das muss jedoch nicht sein und wird kaum auftreten. Denn Kreativität ist steuer- und stimulierbar. Die Wichtigste Voraussetzung zum Kreativsein besteht in der eigenen Überzeugung, kreativ zu sein. Wenn Sie diese Überzeugung nicht haben, sollten Sie sich diese systematisch erarbeiten.

Machen Sie sich deshalb immer Notizen, wenn Ihnen etwas auf- oder einfällt. Notieren Sie sich Ihre Ideen und Gedanken in wenigen, höchstens drei kurzen Sätzen oder Stichwörtern. Oder nutzen Sie die Memo-Funktion Ihres Handys oder MP3-Players – so halten Sie schneller und damit "spontaner" ihre privaten und geschäftlichen Ideen fest. Forsten Sie dann an festen Zeiten – mindestens zwei Mal wöchentlich - die Sprachnotizen durch und schreiben Sie die Gedanken auf, die Ihnen besonders wichtig erscheinen. Bei der Arbeit im Büro können Sie sich auch selbst E-Mails mit dem Wort "IDEE:" im Betreff schreiben. Dann können Sie diese leicht in einer ruhigeren Phase aus den E-Mails wieder herausfiltern, in Ihre Kreativ-Datei kopieren und dort strukturieren. So dokumentieren Sie, wie kreativ Sie sind. Damit wächst Ihr Vertrauen in Ihre Kreativität und Ihr Selbstbewusstsein.

Schauen Sie immer wieder in Pausen in Ihren Block oder Ihre Kreativitätsdatei. Machen Sie sich Skizzen, um Ihre Ideen zu konkretisieren und hängen Sie diese dorthin, wohin Sie häufig schauen. Räumen Sie gleichzeitig die Dinge weg, die Ihre Gedanken schwer und träge werden lassen. So schaffen Sie eine leichte Umgebung der Veränderbarkeit, die Sie inspiriert und nicht erdrückt. Suchen Sie hartnäckig, konzentriert, aber nicht verbissen nach Lösungen für ein Problem. Lassen Sie sich von dem Gefühl leiten, dass es eine Lösung gibt – nur muss die Lösung noch entdeckt werden. Konkretisieren Sie deshalb das Ziel und stellen Sie Bedingungen auf, die die Lösung erfüllen muss – damit wird das Problem operabel und dann wird Ihr Gehirn auch nur auf diese Zielrichtung hin denken und nicht zu weitab liegende Einfälle gar nicht erst entstehen lassen.

Suchen Sie ungewohnte Perspektiven. Probieren Sie deshalb zum Beispiel verschiedene Wege zum Ziel aus: Denken Sie nicht nur zum Ziel hin, sondern versuchen Sie auch, von anderen Ausgangspunkten hin zum Ziel zu kommen und versuchen Sie auch vom Ziel den Weg zu Ihrer jetzigen Situation zurück zu verfolgen. So entdecken Sie neue Lösungswege, die Ihnen aus Ihrer jetzigen Perspektive her verbaut sind.

Distanz – zeitliche, räumliche und emotionale – ist ebenfalls ein gutes Instrument für eine neue Perspektive. Lassen Sie deshalb ein Problem liegen und widmen Sie sich einer anderen, interessanten Aufgabe. Die belebende Distanz können Sie auch durch andere Techniken gewinnen: Durch die schon erwähnten Skizzen, durch Rollenspiele, Selbstgespräche oder durch das imaginäre Durchspielen von Situationen. Hochleistungssportler machen es ebenso: Sie gehen jeden Meter einer Piste vor der Abfahrt gedanklich durch und wieder durch. Was werden die Verhandlungspartner sagen? Welche Stimmung wird Ihnen dort entgegen gebracht? Entwickeln Sie so Strategien, wie Sie Ihr Ziel am besten erreichen und wie Sie Hindernisse meistern. Spulen Sie den Gesprächsverlauf vor und zurück. Verbessern Sie Ihre Strategie. Letzten Endes wird das Gespräch wahrscheinlich nicht so verlaufen, wie Sie es sich gedacht haben – aber Ihre Argumente werden besonders wirkungsvoll sein, weil sie die Materie schon "durchdacht" haben und sofort mit Einfällen glänzen können. Begrenzen Sie diese Phasen des Sich-Hineinversetzens, indem Sie sich einen Timer stellen. So spornen Sie sich zu Effektivität an und bestimmen vorher genau den für Sie angemessenen zeitlichen Aufwand für eine solche Vorbereitung.

Hören Sie auf Ihren Bauch! Lassen Sie sich von Gefühlen leiten, wo etwas "noch hakt". Finden Sie Lösungen, damit dieses Gefühl verschwindet. So finden Sie neue Wege, um Situationen zu meistern. Verfolgen Sie Ihre besten Ideen weiter, aber nicht nur eine Idee. Seien Sie immer bereit, Ihre Ideen zu verbessern und nach Alternativen zu suchen – daraus entstehen die besten, ausgereiftesten und wirkungsvollsten Ideen. Kreativität ist keine göttliche Eingebung, sondern ein meist sehr mühsamer Prozess. Der blinde, spontane Erfolg ist sehr selten. Lassen Sie sich von außen auftanken – emotional, intellektuell, kulturell: Durch ein Buch, einen Blick auf eine stets interessante Seite im Internet, durch einen Besuch in einem Musikkeller oder einer Bühne, eines Museums oder eines guten Lokals. Das schafft auch Distanz und regt Ihre Sinne an. Sammeln Sie in einer Phase, in der Sie von Ideen überquellen, Hinweise auf solche "Tankstellen", legen Sie einen "Schatz an Ideen" an: Notieren Sie sich Empfehlungen für ein gutes Buch, Erwähnungen interessanter Gedanken. Notieren Sie sich, sobald Sie eine geniale Idee gehabt haben auch minutiös, wie sind Sie zu dem Einfall gekommen? Denken Sie immer wieder über Ihr Denken nach und optimieren Sie die Denkwege, die Sie zum Erfolg führen und Ihnen eine Idee zuspielen.

Machen Sie etwas genau anders herum als gewohnt - seien Sie "unvernünftig". Der Harvard Psychologe und Kreativitäts-Experte David Perkins zum Beispiel erzählt, wie ihn sein Sohn überredete, beim Apfelzerschneiden zuzuschauen. Er war erstaunt: Der Sohn schnitt den Apfel "falsch" herum, nämlich quer zum Stiel auf. "Im Querschnitt bildete der Kern des Apfel einen fünfzackigen Stern", berichtet er. "Wie viele Äpfel hatte ich in meinem Leben gegessen, auf die herkömmliche Weise durchgeschnitten und niemals das verborgene Muster beachtet?", fragt er sich heute. Seien Sie im Beruf offen für Veränderungen, für gute, offene,

voran bringende Gedanken - und signalisieren Sie dies. Aber wählen Sie dabei unter mehreren Alternativen aus. Die erstbeste Alternative als Experiment zuzulassen, ist meist falsch. Lassen Sie sich auf Versuche und Experimente ein – aber bauen Sie auch immer Sicherungen und Kontrollen ein, damit Fehler leicht bemerkt werden und umgesteuert wird, wenn etwas schief geht. Denn Kreativität ist der Schlüssel – aber kein Garant des Erfolgs.

(Quelle: www.jobware.de)

Sensi

Ein respektabler Meister oder Lehrer im japanischen Produktionssystem.

Service-Level-Agreement

Vereinbarung beziehungsweise Vertrag zwischen Kunde und Dienstleister in dem die Rechte und Pflichten der Vertragspartner beschrieben werden, insbesondere welche Kriterien die Dienstleistung erfüllen muss, wie zum Beispiel Verfügbarkeit, Zuverlässigkeit, Antwortzeiten, und welche Kosten verrechnet werden dürfen.

Service-Level-Requirements

Kundenanforderungen und -wünsche an die Dienstleistung, die zur Vorbereitung der Dienstleistungsvereinbarung erfasst werden.

Service-Level-Management-Software

Software zur Überwachung und Analyse der Dienstleistungsprozesse.

Service-Level-Management

Management des Dienstleistungsprozesses, das heißt: Voraussetzungen für Service Level Agreements schaffen, diese abschließen, Controllen und Weiterentwickeln. Mit Service-Level-Agreements vereinbaren Kunden und Dienstleister die Qualität und den Service-Grad (zum Beispiel: Art, Umfang, Verfügbarkeit) von Dienstleistungen und definieren damit ihre wechselseitigen Rechte und Pflichten. Sie umfassen als vertragliche Vereinbarungen Ziele, Kennzahlen, Messverfahren, Maßnahmen und Sanktionen bei Abweichungen und andere Merkmale. Damit werden die wechselseitigen Erwartungen, der zugrundeliegende Geschäftsprozess, seine Steuerungsgrößen und -mechanismen transparenter und eindeutiger beschrieben und können folglich auch effizienter gestaltet werden. Sie definieren insbesondere auch die Kosten, die für die vereinbarten Leistungen anfallen. Leistungen, die nicht in diesem Vertrag definiert sind, können in der Regel gesondert in Rechnung gestellt werden.

Signal-Kanban

Sonderform von *Auslöse-Kanban*. *Signal-Kanban* dienen zur Steuerung von Prozessen der mechanischen Bearbeitung, die viele Varianten fertigen und etwas längere Rüstzeiten aufweisen., z.B. Press-, Gieß- oder Spritzguss-Prozesse. Sie zeigen den Auslösebestand an, ab dem die betreffende Variante nachzuproduzieren ist. Durch ihre dreieckige Form unterscheiden sie sich deutlich von allen übrigen *Kanban*.

(Vgl. Carsten Klages: *Glossar zur synchronen Produktion – Version 1.7*)

Shopfloor Management

Produktionssysteme charakterisieren eine schlanke Fertigung mit kontinuierlichem Fluss (One Piece Flow bzw. kleine Lose), stabilen, robusten Prozessen hinsichtlich Qualität und Ausbringung sowie minimalen Bestandsmengen zwischen Prozessen, Fertigungsabschnitten und Gewerken, abzulesen in einer möglichst kurzen Durchlaufzeit. Um eine schlanke Fabrik

dauerhaft zu stabilisieren, ist es nicht ausreichend nur die Lean-Methoden und Werkzeuge in den Bereichen zu implementieren. Eine dauerhafte Verankerung kann nur durch konsequentes Shopfloor-Management erreicht werden! Shopfloor-Management ist eine Führungsphilosophie, bei der Führungskräfte direkt am Ort der Wertschöpfung anhand verschiedener Indikatoren sowie durch direkte Beobachtung die Einhaltung von Standards überprüfen. Bei Abweichungen lösen Führungskräfte gemeinsam mit ihren Mitarbeitern Probleme in strukturierter Weise. Dabei ist es ihre Aufgabe, Motivation, Überzeugungen und Verhaltensweisen der Mitarbeiter zu beeinflussen, um eine Arbeitskultur des „Wir schaffen das!“ aufzubauen.

Unter dem Namen Shopfloor-Management nutzen Unternehmen ein ganzes Bündel von Werkzeugen zur Optimierung der Produktion. Unter Shopfloor (aus dem englischen Wort für Fabrik) versteht man in der Industrie den Produktionsbereich als den Ort der Wertschöpfung. Shopfloor-Management umfasst Maßnahmen der Leitung und Steuerung der Produktion, mit dem Ziel, die Produktivität zu erhöhen und Verschwendung von Ressourcen zu vermeiden. Anders als normorientierte QM-Systeme wie die DIN EN ISO 9001:2000 oder die ISO/TS 16949:2002 fokussiert sich das Shopfloor-Management ausschließlich auf Maßnahmen der kontinuierlichen Verbesserung, die den Ort der Wertschöpfung, also den Shopfloor betreffen. Das Konzept des Shopfloor-Management legt den Focus auf das Geschehen an der Basis. Dort, am Ort der Wertschöpfung wird über das Wohl und Wehe der Firma entschieden. In den letzten Jahren haben sich die Führungskräfte nur all zu oft von der Werkbank in Richtung Schreibtisch bewegt. Statt um Verwaltung und Bürokratie sollen sich die Produktionsführungskräfte nun wieder um die Produktion kümmern.

Es handelt sich also eine spezielle Weise der Führung und Steuerung der Produktion. Die Methoden und Tools wurden in Japan mit fernöstlichen Denk- und Arbeitsmethoden entwickelt. Shopfloor-Management ist maßgeblich beeinflusst durch Elemente des Toyota Produktionssystems (TPS).

Was ist für eine erfolgreiche Umsetzung wichtig? Im Shopfloor-Management-System rückt die Produktion ganz konsequent in den Focus aller betrieblichen Tätigkeit. Alle Kraft und Energie der Mitarbeiter aus den verschiedenen zuarbeitenden Bereichen (Entwicklung, Logistik, Instandhaltung, Personal, EDV, ...) ist darauf ausgerichtet, die Produktion möglichst effizient, flexibel und fehlerfrei zu gestalten. Besonderer Wert wird darauf gelegt, dass auch die Führungskräfte regelmäßig vor Ort sind. Gerade für eine erfolgreiche Implementierung sind **charismatische und durchsetzungsstarke Führungskräfte** sehr wichtig. Auftretende Probleme werden am Shopfloor und nicht in der „Teppichetage“ besprochen und gelöst.

Welche Tools und Methoden finden Verwendung? Eine ausgefeilte Visualisierung und Kontrolle ermöglicht eine rasche Erkennung von Schwachstellen und stellt eine zielgerichtete und schnelle Problemlösung sicher. Der (→) KVP-Prozess (Kontinuierlicher Verbesserungsprozess) wird dabei als permanente sportliche Herausforderung verstanden (gut ist nie gut genug), um die wesentlichen Erfolgskriterien unermüdlich zu verbessern. Der Leistungsstand bzw. der Verbesserungsgrad wird dabei über spezielle Kennzahlen (KPI, Key Performance Indicator) laufend überwacht. Für den effizienten Personaleinsatz gilt der Grundsatz: „Jeder Job hat einen Mann, jeder Mann hat einen Job“.

Die eingesetzten Werkzeuge sind häufig einfach und so von jedem Mitarbeiter rasch zu verstehen und einfach anzuwenden. Gefragt sind keine Modetools, sondern bodenständige und kontinuierlich weiter entwickelte Werkzeuge, die einfach funktionieren und schnell Resultate liefern. Shopfloor-Management besteht aus folgenden Elementen:

1. Visualisierung/Transparenz (Messgrößen, Kennzahlen, Abläufe, Stellflächen, etc.).
2. Personaleinsatz (Flexibilität in Zeit, Entgelt, Arbeitsplatz, etc.).
3. Problemlöseprozess (KVP-Organisation, Kaizen-Workshops, etc.).
4. Stundenplan/Tagesablauf (Arbeitsblätter, Arbeitsablaufblatt, etc.).
5. Instandhaltung (vorbeugende Instandhaltung, TPM, etc.).

6. Logistik (pull-orientierte Materialflüsse, bestandsarme Fließfertigung, etc.).

Wo wird Shopfloor-Management angewendet? Aufgrund der erzielbaren Erfolge gewinnt Shopfloor-Management aktuell zunehmend an Bedeutung. So wurde z.B. im Rahmen des Wettbewerbes „Fabrik des Jahres 2007“ das Siegerwerk Mercedes-Benz Motorenwerk Untertürkheim ausgezeichnet für hervorragendes Shopfloor-Management. Hier gilt es, bestehende Strukturen und Prozesse zu optimieren, um mit hoher Qualität und geringen Verlusten Wertschöpfung betreiben zu können. Alle betrieblichen Aktivitäten und Ressourcen sind darauf ausgerichtet, die Produktion effizient, flexibel und fehlerfrei zu gestalten.

Welche Ziele verfolgt das Shopfloor-Management? In seiner Zielsetzung orientiert sich das Shopfloor-Management an der Idee einer schlanken Produktion und Dienstleistungserbringung und ist geprägt durch Transparenz, exakte Terminierung und eine optimale Nutzung bestehender Ressourcen. Insbesondere stehen die folgenden Aspekte im Fokus:

- Reduzierung der Durchlaufzeiten,
- Reduzierung der Bestände,
- Optimaler Einsatz von Ressourcen,
- Reduzierung ungeplanter Stillstandzeiten,
- Reduzierung des Haftungsrisikos aufgrund hoher, dokumentierter Qualität.

Als Faustregel gilt: Je komplexer der Produktionsprozess eines Unternehmens, desto höher sind die Einsparpotenziale.

In welchen Branchen kann Shopfloor-Management zum Einsatz kommen? Auch wenn die Wurzeln des Shopfloor-Management zweifelsohne im gewerblichen Produktionsbereich zu suchen sind, lassen sich die Ansätze hervorragend auf andere Branchen und in die Bürowelt übertragen. Überall dort, wo Wertschöpfung betrieben wird, lässt sich die Idee des effizienten und schlanken Wirtschaftens gewinnbringend nutzen.

Wie gehen man vor, um ein Shopfloor-Management einzuführen?

Den Kundennutzen definieren: Der kundenbezogene Wert eines Produkts oder eine Dienstleistung wird durch die Eigenschaften beschrieben, für die der Kunde bereit ist, Geld zu bezahlen. Es wird zunächst dieser Wert definiert und anschließend die Schritte der Leistungserbringung konsequent darauf ausgerichtet (Wertstrom). Vorhandene Verschwendungen werden eliminiert. Wichtig ist, dass der fokussierte Wert tatsächlich vom Kunden definiert wird. Fatal wäre es, wenn vom Unternehmen ein Wert festgelegt würde, der am Bedarf des Kunden vorbeigeht.

Den Wertstrom identifizieren: Die Identifizierung des Wertstroms zielt darauf ab, die wertschöpfenden Elemente des Wertstroms zu erhalten und auszubauen, während die nicht wertschöpfenden Elemente ausgeschaltet bzw. eingestellt werden. Bei der Betrachtung des Wertstroms werden Informations- und Materialfluss unterschieden:

- Der **Informationsfluss** regelt und steuert den Wertstrom (Planung und Kontrolle).
- Der **Materialfluss** betrachtet den Entstehungsprozess bei der Herstellung eines Produkts oder der Erbringung einer Dienstleistung.

Methodisch können bei der Identifizierung eines Wertstroms Kennzahlen zum Einsatz kommen, die eine Aussage über den Ist-Zustand liefern und beispielsweise mittels Benchmarking Handlungsbedarf aufdecken.

Die Prozesse aufeinander abstimmen: Bei der Abstimmung der Prozesse ist von grundlegender Wichtigkeit, dass Prozessschritte nicht doppelt oder mehrfach durchgeführt werden. Vorgelagerte Prozessschritte erbringen genau die Leistung, die von nachfolgenden Pro-

zessschritten benötigt werden. Die Leistungserbringung eines vorgelagerten Prozesses erfolgt Just-in-time, also genau zu dem Zeitpunkt, zu dem der nachgelagerte Prozess die Leistung benötigt. Auf diese Weise werden Wartezeiten und Stillstände reduziert.

Die Prozesse am Kundenbedarf ausrichten: Am Kundenbedarf orientierte Prozesse setzen voraus, dass bekannt ist, zu welchem Zeitpunkt der Kunde welche Leistungen benötigt. Durch ein am Kunden ausgerichtetes System kann flexibel auf Nachfrageschwankungen reagiert und mit geringen Beständen gearbeitet werden.

Das Shopfloor-Management kontinuierlich verbessern: Das Shopfloor-Management ist ein mittel- bis langfristiger Ansatz, der tief in Gewohnheiten und die Denkkultur eines Unternehmens hineingreift. Entsprechend sollten Rahmenbedingungen geschaffen werden, die ein schlankes und effizientes Handeln ermöglichen. Besonderer Bedeutung bei der Einführung und Aufrechterhaltung des Shopfloor-Managements kommt den Führungskräften zu, die über ihre Vorbildfunktion Transparenz und Effizienz im Unternehmen sicherstellen.

Sichtkontrollen (Visual Controls)

Dienen der Schaffung von Standards am Arbeitsplatz, durch die Störungen und Abweichungen eindeutig erkannt werden können. Voraussetzung: 5S Aktion, Auditierung).

Simulation

Seitens der Anbieter von IT-Systemen zur Produktionsplanung und -steuerung wird häufig der Begriff Simulation verwendet. Zur inhaltlichen Abgrenzung ist hierbei eine klare Unterscheidung zwischen den existierenden Ansätzen erforderlich:

- What-if-Simulation
- Zeitdiskrete, ereignisgesteuerte Simulation

Die **What-if-Simulation** kennzeichnet das Vorgehen, mehrere Alternativen zu generieren, um nachfolgend eine Auswahl zu treffen. Typischerweise fungiert hier der **Disponent als Aktor**, d.h. die Erstellung des Planes obliegt dem Anwender. Sinnvoll ist die Anwendung dieser Vorgehensweise, wenn die Anzahl der möglichen Handlungsalternativen begrenzt ist und zudem eine Bewertung der Alternativen anhand hinreichend objektiver Kriterien möglich ist.

Kennzeichen der Ereignisgesteuerten Simulation ist demgegenüber die zumeist rechnergestützte **Bewertung des zeitlichen Verhaltens von Prozessen**. Anwendungsfälle finden sich vornehmlich im Bereich der Fabrikplanung zur Analyse des dynamischen Verhaltens (*Dr. Sander; AWF-Arbeitsgemeinschaft „Quo vadis PPS“*)

Simultaneous Engineering

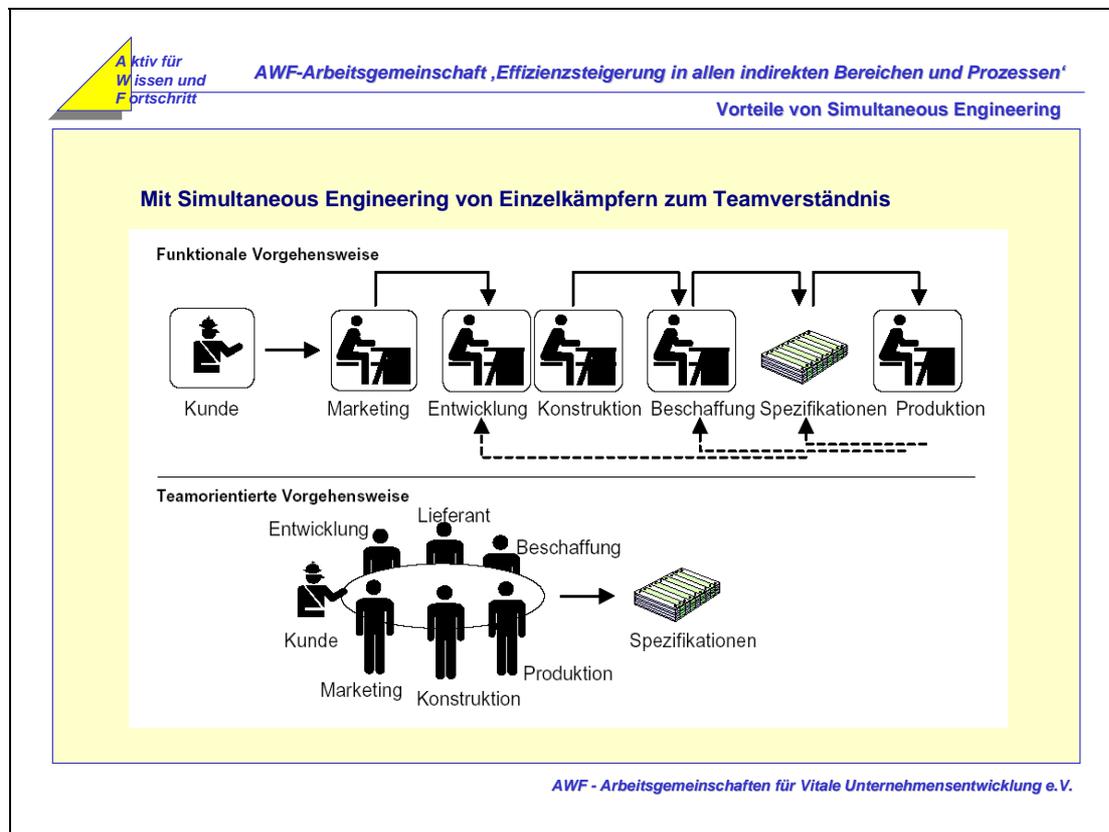
Das Ziel von Simultaneous Engineering (SE) ist es, entgegen der traditionellen Vorgehensweise nach dem Taylorschen Modell der Arbeitsteilung, in einer Partnerschaft zwischen Lieferanten und Kunden Lösungen für eine Kundenerwartung zu erarbeiten. Dabei wird die Optimierung der organisatorischen Schnittstellen im Unternehmen durch horizontale und vertikale Aufgabenintegration, d.h. konsequente interdisziplinäre Zusammenarbeit, angestrebt.

Kernaussagen:

- Innovationsfähigkeit und „Time to market“-Fähigkeit sind bedeutende kritische Erfolgsfaktoren, um im Markt zu bestehen.
- Die Beherrschung dieser Fähigkeiten wird sichtbar in einem Innovationsprozess auf der

Grundlage von simultaner Produkt-/Prozessentwicklung in Verbindung mit gekonntem Anlaufmanagement.

- Das Instrumentarium zu anforderungsgerechter simultaner Produkt-/ Prozessentwicklung ist die Methode „Simultaneous Engineering (SE)“
- Simultane Produkt-/Prozessentwicklung mit SE erfolgt im Rahmen von professionellem Projektmanagement (PM)



Messbare Ergebnisse sind die Verkürzung der Durchlaufzeit von Projektstart bis Markteinführung (Time to market), robuste Produkt- und Prozessgestaltung, anforderungsgerechte Herstellkosten.

Ablauf: Interdisziplinäre, bereichsübergreifende Zusammenarbeit zwischen beteiligten Stellen in Simultaneous Engineering-Teams unter Zuhilfenahme moderner Gruppenarbeitstechniken und -werkzeuge.

Wirkung und Nutzen: Durch eine weitgehende Synchronisierung und Parallelisierung von Produkt- und Produktionsprozessentwicklung statt sequentieller Arbeitsweise ergeben sich schneller und qualitativ besser Entwicklungsergebnisse bzw. -erkenntnisse. Zeit- und kostenintensive Änderungen werden durch rechtzeitige Abstimmungen im Team vermieden. Höhere Kundenzufriedenheit, fertigungsgerechte Produkte und Prozesse, marktorientierte Herstellkosten sowie Steigerung der Teamfähigkeit sind zu erwartende Ergebnisse.

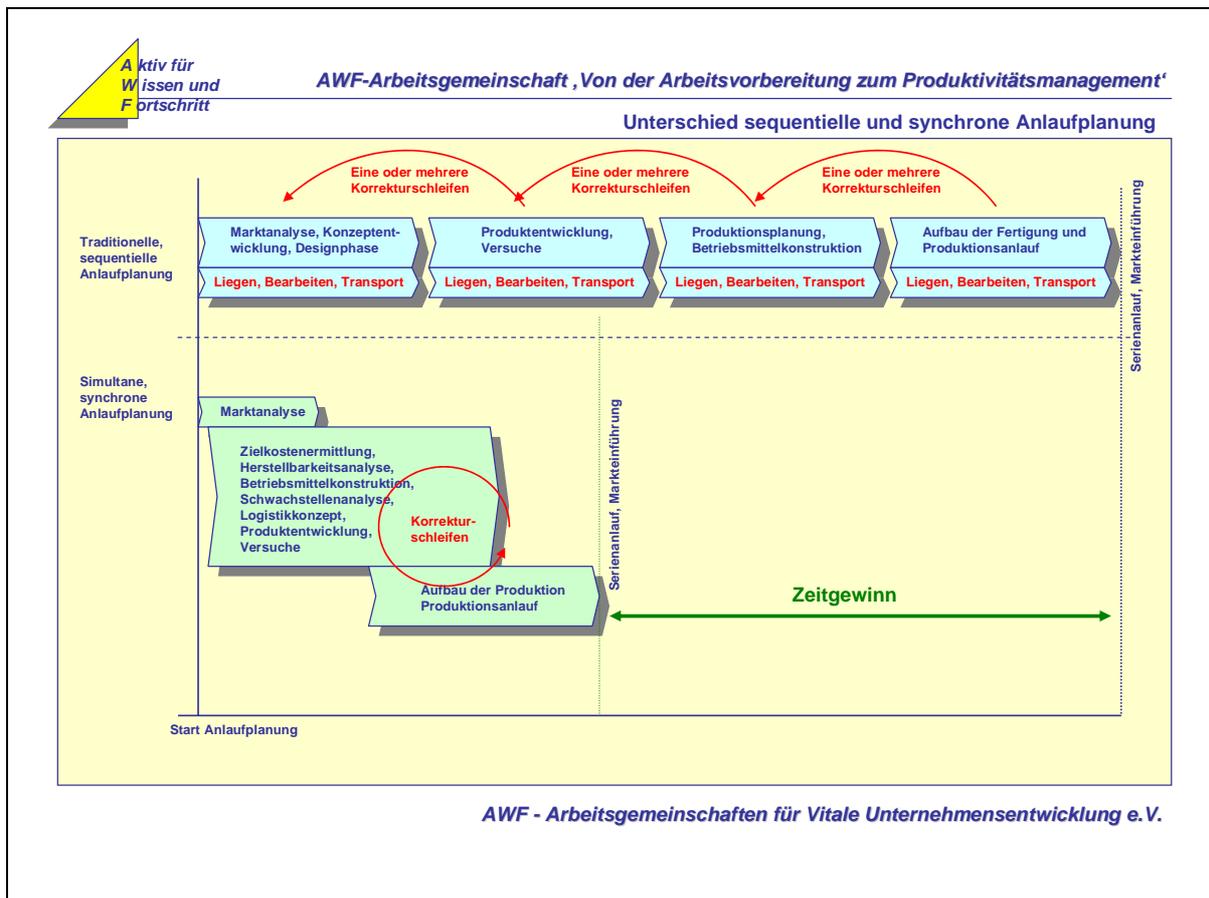
(Vgl. /18/ Urs, Peter (Hrsg.): Führungssituationen souverän meistern. Ein Führungsbrevier mit 53 Kompakttheorien und Checklisten. Edition Swissem. Winterthur 2002)

Simultaneous Engineering - übersetzt etwa "Gleichzeitige Entwicklung" bezeichnet eine Vorgehensweise in der Technischen Entwicklung. Damit sollen die Entwicklungszeit eines neuen Produktes verkürzt, spätere Produktänderungen vermieden und die Abstimmung von Entwicklung und Produktion verbessert werden.

Grundgedanke des Verfahrens ist die zeitliche Überlappung von eigentlich nacheinander folgenden Arbeitsabläufen. Sobald in einem Arbeitsablauf genügend Informationen erarbeitet wurden, wird parallel der nächste Arbeitsablauf begonnen. Dies führt teilweise zu Mehrarbeit, da nicht mit dem endgültigen Informationsstand gearbeitet wird, sondern sich die Arbeitsgrundlage jederzeit verändern kann. Dafür können aber Fehler schneller erkannt und rechtzeitig beseitigt werden, bevor sie in einer späteren Phase große Kosten verursachen.

Besonders nutzbringend ist das Simultaneous Engineering zwischen den Arbeitsabläufen Produktentwicklung und Produktionsmittelplanung: Traditionell waren Produktentwicklung und Produktionsmittelplanung zwei streng getrennte, nacheinander folgende Schritte. Zuerst wird das neue Produkt konstruiert und komplett ausgearbeitet. Danach beginnt die Planung der Produktionsanlagen, mit denen sich dieses Produkt herstellen lässt. Bei Anwendung von Simultaneous Engineering beginnt die Produktionsplanung bereits früher. Sobald Teile des Produktes fertig entwickelt sind, oder auch nur vorläufige Versionen davon ausgearbeitet sind, wird damit begonnen, deren Produktion zu planen. Die Entwicklung läuft parallel dazu weiter. Während beide Abteilungen in ihrem jeweiligen Bereich weiterarbeiten, findet ein ständiger Informationsaustausch statt. Änderungen der Konstruktion müssen in die Planung der Betriebsmittel einfließen. Anders herum kann sich aus Problemen oder Optimierungsmöglichkeiten bei der Produktion eine Änderung der Konstruktion ergeben.

Vorteil dieser Vorgehensweise ist die Zeitersparnis dadurch, dass die Produktionsmittel bereits teilweise geplant sind, wenn das Produkt fertig entwickelt ist. Ein weiterer wichtiger Aspekt ist aber das frühzeitige Aufdecken von konstruktionsbedingten Produktionsproblemen:



Je früher eine Konstruktionsänderung vorgenommen wird, desto weniger Kosten fallen in der Regel an. (Schlimmster Fall bei der traditionellen Vorgehensweise: Das Produkt ist komplett fertig, lässt sich aber nicht herstellen. Es muss also komplett neu konstruiert werden). Simultaneous Engineering hilft dabei, diese Änderungen auf einen früheren Zeitpunkt zu verschieben.

(vgl. www.wikipedia.de)

Single-Source-Multiple-Data-Prinzip

Prinzip, das den großen Vorteil von → Content Management ausmacht und auf der Trennung von Inhalt, Struktur und Darstellung beruht (medienneutrale Datenhaltung): Aus einer Quelle können verschiedene Ausgabeergebnisse erzielt werden. Einfachstes Beispiel: ein Text (Source) wird als ins Gesamtdesign eingepasste HTML-Seite auf einer Website und als Druckversion ausgegeben

Six Sigma

Six Sigma (6σ) ist eine Methode des Qualitätsmanagement, um einen möglichst fehlerfreien Prozess zu erreichen. Die internationalen Standards (wie ISO 16949 oder ISO 9000ff) beschreiben die Anforderungen, WAS umgesetzt werden muss, Six Sigma bietet Werkzeuge, WIE es geschehen kann.

Vorläufer von Six Sigma wurden in den 1970ern im japanischen Schiffbau, später in der japanischen Elektronik- und Konsumgüterindustrie eingeführt. Entwickelt wurde Six Sigma Mitte der 80er Jahre in den USA bei Motorola, wobei es mittlerweile weltweit von zahlreichen Unternehmen implementiert wird. Die größte Popularität erlangte die Six-Sigma-Philosophie durch die Erfolge bei General Electric (GE). Diese Erfolge sind stark mit dem Namen Jack Welch verbunden, der damals Six Sigma bei GE implementierte. Nachdem diese Methode anfangs nur in der Produktion eine Anwendung fand, hat sie in den letzten Jahren immer stärkeren Einzug in den Service- und Dienstleistungsbereich gefunden. Zudem wird derzeit versucht, Six Sigma auf weitere Bereiche wie z.B. die Distribution oder das Bankwesen anzupassen.

Kernpunkt von Six Sigma ist die konsequente Durchführung von Prozessverbesserungsprojekten durch speziell ausgebildete Six Sigma Experten. Mittels statistischer Methoden spüren sie Fehler in wiederkehrenden Abläufen auf, korrigieren diese und kämpfen auf diese Art und Weise gegen Ineffizienz, Verschwendung und schlechte Qualität. Entscheidend hierbei ist, dass die Analyse und Lösungsentwicklung auf Daten und Fakten beruht und sich nicht wie bei anderen Optimierungsprojekten auf die subjektive Wahrnehmung der Beteiligten beschränkt. Schon so manch sicher geglaubte Problemursache entpuppte sich nach eingehender Analyse im Rahmen von Projekten als nebensächlich. Das Kernproblem (und dementsprechend auch die Lösung) war oft an anderer Stelle zu suchen. Der Begriff ‚Six Sigma‘ stammt eigentlich aus der Statistik und bedeutet, dass in einem Prozess bei einer Million Fehlermöglichkeiten nur 3,4 Fehler auftreten. Erfüllt ein Prozess diese Anforderung, gilt er statistisch als fehlerfrei. Den Ursprung fand Six Sigma Anfang der Achtziger Jahre im Rahmen einer Qualitätsinitiative bei Motorola. Jack Welch übertrug dieses Konzept dann auf den Konzern General Electric (GE). Angespornt durch den enormen Erfolg den er damit erzielte, folgten nach und nach weitere Firmen diesem Ansatz.

Six Sigma setzt insbesondere auf eine Analyse des Ist-Prozesses, um die für den Prozess wichtigen Parameter, Fehlermöglichkeiten und Prozesskennzahlen zu erkennen und einer objektiven statistischen Analyse zugänglich zu machen. Die Nachvollziehbarkeit bei der Analyse, der Entscheidungsfindung und beim Nachweis des Projekterfolges nimmt bei Six Sigma besonderen Stellenwert ein. Einige Unternehmen erwarten von ihren Lieferanten Nachweise über Six Sigma-Qualität in den Produktionsprozessen, mit denen bewiesen werden soll, dass der Zulieferer seine Waren qualitativ hochwertig produziert. Das Sigma ent-

spricht der Standardabweichung der Gaußschen Normalverteilung. Aus der Anzahl der Fehler in einem Prozess kann mit Hilfe von Tabellen oder Statistik-Programmen das Sigma-Niveau ermittelt werden.

Six Sigma im statistischen Sinne drückt also aus, dass unter einer Million Fehlermöglichkeiten (nicht Teile) weniger als 4 Fehler zu finden sind. In der Produktion bedeutet dies, dass praktisch eine Nullfehlerproduktion vorliegt. Nach Schätzungen liegen die Qualitätsmanagementmethoden ohne Six Sigma bei Ausbeuten im Bereich von 3σ bis 4σ . Bessere Ergebnisse werden mit herkömmlichen Prozessverbesserungsmethoden nur für schwer möglich gehalten. Für einige kritische Bereiche sind selbst 6σ noch zu fehleranfällig, z. B. bei Fluggesellschaften oder Elektrizitätsunternehmen. Six Sigma unterstellt, dass die Fehler der Prozesse immer der Gauss (symmetrischen) Normalverteilung folgen. Sehr häufig aber ergibt sich eine unsymmetrische "Logarithmische Normalverteilung". In diesem Falle würde ein falsches (unbrauchbares) Sigma errechnet

Qualifizierung: Um Six-Sigma-Projekte in einem Unternehmen durchzuführen, werden standardisierte Schulungen angeboten, die die Teilnehmer entsprechend ihrer Anforderungen qualifizieren.

Rollen und Aufgaben im Six Sigma:

- *Champions*: Führungskräfte, die die grundlegende und fortgeschrittenen Instrumentarien von Six Sigma überblicken. Sie organisieren und leiten die Initialisierung, den Einsatz und die Durchführung von Six Sigma. Der Black Belt wird hierarchisch durch den Champion geführt (in der Regelkommunikation treffen sich die Champions mit der Geschäftsführung zum Austausch der Projektstände).
- *Black Belt*: ist der Projektleiter mit umfassender Six Sigma Kompetenz (voll freigestellter Mitarbeiter auf Zeit). Notwendig, eine intensive Ausbildung, definierte Anzahl von Projekten, erfolgreicher Abschluss von Projekten führt zum Prädikat „Black Belt“.
- *Green Belt*: ist der Vor-Ort-Experte und Mitarbeiter im Team (10 – 30% ihrer Zeit in die Projekte involviert), ebenfalls intensiv geschult (4 Tage) mit zertifiziertem Abschluss.
- *Master Black Belt*: Projektwellen und Koordination neuer Projekte, schulen oder sorgen für die Schulung der Black und Green Belts, schätzen die Potenziale ein, stufen Projekte in ihrer Intensität ein. Sind Mitarbeiter, die freigestellt sind und in der Regel direkt an die Geschäftsführung angehängt.
- *Prozessowner*: sind in der Linienorganisation für den Prozess verantwortlich (steht von Anfang an auf dem Projektantrag, kann mitunter auch Green Belt sein. Der Prozessowner übernimmt das Projekt in seine Verantwortung und wird regelmäßig zu seinem Projekt auditiert).

Obwohl Six Sigma ursprünglich für die Produktion entwickelt wurde, kann Six Sigma überall dort besonders effizient eingesetzt werden, wo *häufig wiederkehrende Prozesse* durchlaufen werden, also auch bei Dienstleistern. Insbesondere dort scheint dieses Thema in letzter Zeit extrem an Popularität zu gewinnen.

Six Sigma Verbesserungsprojekte basieren auf einer klar strukturierten Vorgehensweise mit fest definierten Projektphasen – dem sogenannten **DMAIC-Zyklus**:

5 Zyklus Prozess des Six Sigma (DMAIC-Fahrplan):

- **Definieren** (das Problem und seine finanziellen Auswirkungen verstehen / Verstehen, was der Kunde will (Kundenanforderung, Prozessfluss, Potenzial))
- **Measure** (Einem dem Problem angemessenen Datenerhebungsplan entwickeln und ausführen, um den Projekterfolg messen zu können / Wiederholbare und genaue Messung (Verfeinerte Projektdefinition, fähiges Messsystem, Datensammlung, Prozessfähigkeit))
- **Analyse** (den tieferliegenden Ursachen auf die Spur kommen / Konzentration auf die wesentlichen Kenngrößen (Ermittlung der möglichen X, Ursachen X1 ... X7 eingrenzen))

- Improve (Verbesserungen generieren und auswählen / Verbessern der wesentlichen Kenngrößen (Hauptursachen bestimmt, optimale Einstellung X))
- Control (Die Erfolge sichern / Verankern der Verbesserungen (Prozesstoleranzen, fähiges Messsystem, fähiger Prozess, kontrollierter Prozess)
→ Ziel: *Praktische, dauerhafte Lösung Kundenzufriedenheit*

Wichtig bei dem Six Sigma Gedanken ist, dass es sich hierbei um eine Unternehmensphilosophie handelt. Um einen Wandel in den Köpfen und der Denkweise aller Mitarbeiter zu bewirken und somit langfristig erfolgreich zu sein, muss Six Sigma nachhaltig, mit Unterstützung aller Hierarchieebenen des Unternehmens, betrieben werden. Klassisches Prozessmanagement und Six Sigma stehen zueinander eng in Korrelation. „Die Durchschlagskraft erhält Six Sigma dadurch, dass es immer auf eine messbare Steigerung des Kundennutzens sowie zugleich auf eine Verbesserung der Unternehmensergebnisse ausgerichtet ist – und dabei an den Prozessen ansetzt.“ Obwohl Six Sigma auch in Europa immer populärer wird und dessen Einführung bei einer ganzen Reihe von Unternehmen große Erfolge erzielt hat (z.B. ABB, Lloyds TSB und Volvo), ist der Bekanntheits- und Verbreitungsgrad im Vergleich zu den USA noch deutlich geringer.

Six Sigma - Implementierung im Unternehmen: Eine gut durchdachte Vorbereitung ist bei der Einführung von Six Sigma von großer Bedeutung. Six Sigma Konzepte bestehen aus den zwei Elementen „Unternehmensphilosophie bzw. -kultur“ & „Methodik“. Zur erfolgreichen Entwicklung einer Six Sigma Unternehmenskultur sind Voraussetzungen zu schaffen bzw. zu gewährleisten:

1. Die geschäftsführenden Organe eines Unternehmens müssen erkennen, dass Qualität auf allen Ebenen ihrer Firma praktiziert werden muss, wenn ein maximaler Nutzen bei möglichst geringen Kosten und gleichzeitiger Kundenzufriedenheit erreicht werden soll.
2. Integration der neuen Qualitätsmanagementmethode in die Unternehmenssteuerung und -ziele. Berücksichtigung und Prüfung bestehender Verbesserungssysteme.
3. Trainings für Mitarbeiter, eine Strategie zur Einführung des Six Sigma Konzepts, Qualitätsmessungen und eine kundenorientierte Firmenkultur sind notwendig (Top - down Einführung durch die Geschäftsleitung und des Topmanagements).
4. Im ausreichenden Maße müssen Ressourcen im Unternehmen bereitgestellt werden, die nach einer Priorisierungsmethode Six Sigma Projekte auswählen und durchführen.
5. Ein aussagekräftiges Reporting, eine Erfolgsdokumentation und eine Festlegung der Verantwortlichkeiten ist bei der Einführung von Six Sigma von elementarer Bedeutung.
6. Eine ständige Aufrechterhaltung einmal eingeführter Qualitätsmaßnahmen muss gewährleistet sein.
7. Das Management eines Unternehmens ist aufgefordert das Qualitätsbewusstsein gemeinsam mit allen Mitarbeitern zu tragen.
8. Eine Forcierung des Qualitätstrends in Richtung Six Sigma. Mitarbeiter motivieren und somit für innovative Impulse sorgen.
9. Auswahl geeigneter Personen zur Umsetzung des Six Sigma Gedankens (Ausbildung zu Six Sigma Belt's)
10. Schaffung einer „Six Sigma DNA“ zur Schaffung einer breiten Akzeptanz und zur Gewährleistung eines ausreichenden Wissenstransfers.

Oftmals ist es sinnvoll, wenn die Unternehmensleitung das obere Management in die Entscheidung Six Sigma einzuführen mit einbezieht, um eine breite Unterstützung im Unternehmen zu sichern.

Solche Initialschritte können folgend aussehen:

Schritt 1: Durchführung von Awareness Schulungen für die Führungskräfte

Schritt 2: Diskussion auf der Führungsebene des Unternehmens mit einer Entscheidung, ob Six Sigma als Konzept eingeführt werden soll.

- Schritt 3: Veranlassung und Sicherstellung, dass das führende Management das Six Sigma Konzept unterstützt.
- Schritt 4: Durchführung von Six Sigma Champion Trainings für die Führungsspitze und die Verantwortlichen zur Durchführung.

Nach dem Beschluss des Top Managements ein Six Sigma Konzept einzuführen, sollte das Management zu einer Einsatzbesprechung geladen werden, um zu erklären was Six Sigma ist, welche notwendigen Änderungen anstehen und welche Vorteile eine Six Sigma Einführung dem Unternehmen bringen soll.

Mögliche Themen für eine Kick Off Besprechung können sein:

1. Six Sigma Awareness
2. Aufstellung von Leistungsteams
3. Bestimmung von Verantwortlichen
4. Festlegung von Schlüsselwerten für die Organisation und das Geschäft
5. Ziele
6. Richtlinien zur Durchführung

Inhalt der Stufen zur Six Sigma Einführung festlegen:

Entdecken	Alle Führungspersönlichkeiten sollen den Nutzen von Six Sigma erkennen. Der potenzielle Einfluss auf Unternehmen wird untersucht.
Entscheiden	Billigung der Six Sigma Initiative durch die Führungsebene. Festlegung der Ziele und des Umfangs.
Organisieren	Zeitpläne werden aufgestellt und finanzielle Rahmen festgelegt.
Initialisieren	Einsatzpläne werden für Kommunikation, Ressourcen, Trainings, Metriken und finanzielle Mittel erstellt.
Einsetzen	Awareness Schulungen, Champion- und Six Sigma Belt Trainings
Erhalten	Festlegung des Verhältnisses von Six Sigma Spezialisten im Unternehmen bzgl. Anzahl und Know How Ebene. Bestimmung von Verantwortlichen zur Erhaltung der Six Sigma DNA.

Dem „Six Sigma Kick Off“ folgen Schritte zur Umsetzung:

1. Auswahl der ersten Unternehmensbereiche, die von der Six Sigma Einführung betroffen sein sollen.
2. Bestimmung von künftigen Six Sigma Belt's der „ersten Stunde“.
3. Durchführung einer Standard Six Sigma Prozessprüfung
4. Integration der Ergebnisse in die Strategie
5. Beginn des ersten Six Sigma Projektes
6. Start der ersten Green- und Black Belt Ausbildungen

Kosteneinsparungen durch Six Sigma Projekte werden in die 2 Kategorien „Hard Savings“ und „Soft Savings“ aufgeteilt.

- Hard Savings: Ertragssteigerungen und Kostenreduktionen, die einen direkten Einfluss auf die Bilanz haben.
 - Soft Savings: Kapital- und Kostenvermeidung, Kapitalflussoptimierungen. Der Kosten- & Umsatzkreislauf zeigt auf, wie Verbesserungen aus Six Sigma Projekten das Geschäftsergebnis beeinflussen.
- (vgl.auch → Lean Six Sigma)

SMED (Single-Minute Exchange of Die; schneller Werkzeugwechsel)

Schnelles Rüsten (Single Minute Exchange of Die = SMED) ist eine Technik, die entscheidend die Wettbewerbsfähigkeit (= es wird nur das produziert, was der Kunde verlangt) und die Anlageneffizienz (= höhere Verfügbarkeit durch weniger Stillstand) beeinflusst. SMED-Ziele sind z.B. eine Rüstzeit an Maschinen und Anlagen von weniger als 10 Minuten oder in Montagebereichen das Ein-Griff-Umrüsten (= one touch).

Der schnelle Werkzeugwechsel ist eine Kernfunktion des Toyotismus. Durch konsequente Trennung von externen und internen Rüstzeiten und die kompromisslose Verfolgung des Zieles, die internen Rüstzeiten so weit wie irgend möglich zu minimieren, lassen sich nicht nur die Werkzeugwechsel bei Kleinteilen, sondern auch bei größeren Pressteilen in wenigen Minuten erreichen. Dies erst ermöglicht die Loslösung von der reinen Massenproduktion und den Übergang zu kleinen, ständig wechselnden Serien.

Sourcing

Allgemeine Bezeichnung für das Streben von Unternehmen, sich Material oder Know-how zu beschaffen. Strategische Planung von Unternehmensstandorten sowie wesentlicher logistischer Knoten im Beschaffungs- und Distributionsbereich durch Szenario- oder Simulationsanalysen unter Betrachtung aller Logistikkosten.

(Vgl. /2/: Helfrich, Christian: Praktisches Prozess-Management – Vom PPS-System zum Supply Chain Management. Hanser Verlag, München, Wien 2001).

Sole Sourcing

Es ist die aufgrund einer monopolistischen Anbietersituation unfreiwillige Beschränkung auf einen Lieferanten pro Materialart. Sole Sourcing bedeutet folglich ein „erzwungenes Single Sourcing“.

(Vgl. /6/: Werner, Hartmut: Supply Chain Management – Grundlagen, Strategien, Instrumente und Controlling. Gabler, Wiesbaden 2002)

Soziale Kompetenz

Soziale Kompetenz bezeichnet den Komplex all der persönlichen Fähigkeiten und Einstellungen, die dazu beitragen, das eigene Handeln von einer individuellen auf eine gemeinsame Handlungsorientierung hin auszurichten. „Sozial kompetentes“ Verhalten verknüpft die individuellen Handlungsziele von Personen mit den Einstellungen und Werten einer Gruppe, entweder indem sich jemand in eine Gruppenstruktur auf akzeptierte Weise einordnet oder indem jemand Personen zu einer oder als eine erfolgreiche Gruppe organisiert. Bei dem Begriff der sozialen Kompetenz handelt es sich um einen schwammig definierten Begriff, denn es gibt keine Methode, um die soziale Kompetenz einer Person eindeutig festzustellen.

Soziale Kompetenz (Sozialkompetenz) ist Ihre Fähigkeit, souverän, einfühlsam, fair und konstruktiv mit Ihren Mitmenschen umzugehen. Dazu gehört die **Teamfähigkeit**, die Fähigkeit zu **Empathie**, d.h. sich in andere hineinzusetzen und einzufühlen, sowie das konstruktive Lösen von Konflikten. Zu sozialer Kompetenz gehört die Bereitschaft zu Kooperation mit Menschen, Rücksicht auf Ihre Umwelt und Mitmenschen zu nehmen sowie ehrlich und verlässlich gegenüber anderen aufzutreten und zu handeln. Entscheidend ist der emotional intelligente Umgang mit Gefühlen und Stimmungen, vor allen Dingen die eigenen Gefühle konstruktiv in der Interaktion mit anderen zu leiten und deren Gefühle und Stimmungen wahrnehmen und auf sie eingehen zu können. Die soziale Kompetenz drückt sich auch darin aus, wie weit man in der Lage ist, seinen Mitmenschen konstruktives Feedback zu geben und selbst Feedback und vor allem Kritik anzunehmen.

Soziale Kompetenz ist die erste Kompetenzklasse in einem Modell von Soft Skills - wichtig ist dabei, dass *Soft Skills sich nicht in sozialer Kompetenz erschöpfen, wie vielfach be-*

haupte wird. Vielmehr gibt es mit der Personalen Kompetenz, der Kommunikativen Kompetenz, der Führungskompetenz, der Umsetzungskompetenz und der Mentalen Kompetenz weitere Dimensionen von Soft Skills, die weit über die Soziale Kompetenz hinaus gehen.

Als konkrete Bestandteile der Sozialen Kompetenz werden Empathie, Intra- und interkulturelle Kompetenz, Menschenkenntnis, Nonverbale Sensibilität, Motivierungsvermögen, Kritikkompetenz, Konfliktkompetenz und Networking-Kompetenz angesehen. Kernbestandteil der Sozialen Kompetenz ist die **Teamfähigkeit**. Alle darum angeordneten und oben genannten Teilkompetenzen sind als Soft Skills zwar Bestandteil der Sozialen Kompetenz, jedoch nicht exklusiv. Bis auf die zentrale Teamfähigkeit haben alle hier genannten Soft Skills Schnittmengen zu den anderen Kompetenzklassen, weshalb sie zum Teil in den Kompetenzklassen der Kommunikativen Kompetenz, der Personalen Kompetenz, der Führungskompetenz, der Umsetzungskompetenz und der Mentalen Kompetenz wieder zu finden sind.

Allgemein zählen zur Sozialen Kompetenz folgende Kenntnisse und Fähigkeiten:

Im Umgang mit sich selbst:

- Selbstwertgefühl
- Selbstvertrauen
- Urvertrauen
- Wertschätzung
- Selbstwirksamkeit
- Selbstbeobachtung
- Eigenverantwortung

Im Umgang mit Anderen:

- Achtung
- Anerkennung
- Empathie (Mitgefühl bzw. Einfühlungsvermögen)
- Menschenkenntnis
- Kritikfähigkeit
- Wahrnehmung
- Selbstdisziplin
- Toleranz
- Respekt
- Sprachkompetenz
- Interkulturelle Kompetenz
- Perspektivenübernahme

In Bezug auf Zusammenarbeit:

- Teamfähigkeit
- Kooperation
- Motivation
- Konfliktfähigkeit
- Kommunikationsfähigkeit

Führungsqualitäten:

- Verantwortung
- Flexibilität
- Konsequenz
- Vertrauen
- Vorbildfunktion

Im Allgemeinen:

- Emotionale Intelligenz
- Engagement

Heute steht die Forderung nach der Berücksichtigung sozialer Merkmale, nach der Erfassung und Förderung des sozialen Teils der Intelligenz wieder verstärkt im Vordergrund. So wird in der Erwachsenenbildung der Erwerb sozialer Kompetenzen als wichtiges Lernziel angesehen, insbesondere deswegen, weil zum einen die Anforderungen beruflicher Tätigkeit heutzutage mehr denn je von Kommunikationsfähigkeiten geprägt sind und zum anderen in Berufsausbildungen gerade dieser Bereich ausgespart bleibt. Mittlerweile gibt es allerdings auch berufsbegleitende Studiengänge, die sich dieser Problematik annehmen.

Eine brauchbare Definition des Begriffes „soziale Kompetenz“ zu entwickeln wird durch den Umstand erschwert, dass er nicht nur vom Individuum her, sondern von sozialen Anforderungen und Situationsmerkmalen her bestimmt werden muss. Im Gegensatz zu Begriffen wie seelische Gesundheit oder Krankheit, besitzt der Begriff der sozialen Kompetenz nicht nur eine Beziehung zum Funktionieren eines Individuums, sondern parallel dazu auch eine Beziehung zu den **situativen Anforderungen**. In unterschiedlichen Kulturkreisen, aber auch in unterschiedlichen Milieus innerhalb eines Kulturkreises, können daher bei vergleichbaren situativen Anforderungen differierende Verhaltensweisen vom Individuum erwartet und somit als kompetent interpretiert werden. Dies bedeutet, dass ein Verhalten, das innerhalb eines Milieus eine Person als sozial kompetent darstellt, innerhalb eines anderen Milieus, bei vergleichbaren situativen Anforderungen, als sozial inkompetent angesehen werden kann. Eine genaue Festlegung von Verhaltensweisen, die in sozialen Situationen als sozial kompetent angesehen werden können, kann es nach Zimmer deshalb grundsätzlich nicht geben. Daher gibt es in vielen Beiträgen zu diesem Thema Kataloge von Fertigkeiten, die zumindest teilweise eine gemeinsame Schnittmenge besitzen. Vermutlich hat es deshalb innerhalb der wissenschaftlichen Psychologie keine größere Verbreitung gefunden, da es wohl kaum angemessen operationalisiert werden kann. So bliebe eine eventuell über Fragebögen oder ähnliche Verfahren versuchte Erfassung eines solchen Konstruktes, weit hinter dem in der Psychologie schon seit vielen Jahren erreichten Kenntnisstand zur Erklärung menschlichen Verhaltens zurück. Der Einsatz projektiver oder situativer Verfahren ist aufgrund der Messproblematik und des damit verbundenen Aufwandes für eine zufriedenstellende Quantifizierung vermutlich nicht zielführend. Der sich aus diesen Gründen innerhalb der wissenschaftlichen Psychologie ergebende weitestgehende Verzicht auf das Konstrukt der sozialen Kompetenz ist daher verständlich und nachvollziehbar.

Soziale Kompetenz“ wird in Unternehmen häufig synonym mit den sogenannten „*soft skills*“ verwendet. Der Begriff der sozialen Kompetenz ist allerdings umfassender und umgreift z.B. auch Kritikfähigkeit. Diese Art der Kompetenz gilt auf dem Arbeitsmarkt für das mittlere Management als eine Schlüsselqualifikation und beschreibt in diesem Zusammenhang die Fähigkeit, 'Teamgeist' und Motivation in die Zusammenarbeit mit anderen (Kollegen, Kunden, Vorgesetzten, Mitarbeitern) einzubringen und für gemeinsame Ziele zu nutzen. Als „soziale Kompetenz“ gilt auch die erfolgreiche Einwirkung von Vorgesetzten auf die Arbeitsleistung von Mitarbeitern. Der Begriff der sozialen Kompetenz wird insbesondere in der Personalwirtschaft, etwa im Zusammenhang mit Personalauswahl, *Coaching*, Supervision, Organisationsberatung oder *Peer-Leader*-Ausbildung verwendet. Es gibt keine genormte Gruppe von Persönlichkeitseigenschaften, die der Sozialen Kompetenz zugeordnet werden. Die verwendeten Konstrukte und Testverfahren werden subjektiv gewählt, teilweise auch unterschiedlich in verschiedenen Branchen.

Der lateinische Begriff **competentia** stammt von dem Verb **competere** ab: zusammen-treffen, doch auch zukommen, zustehen. Die römischen Rechtsgelehrten gebrauchten das Adjektiv *competens* im Sinne von zuständig, befugt, rechtmäßig, ordentlich. Seit dem 13. Jahrhundert bezeichnet *competentia* die jemandem zustehenden Einkünfte. In Johann Heinrich Zedlers Universallexikon von 1753 werden die Begriffe *competentia* und Kompetenz mit der heutigen Wortbedeutung in Zusammenhang gebracht. Seit diesem Zeitpunkt sind

Kompetenz, Kompetenzstreit und Kompetenzkonflikt mit der Ausdifferenzierung einer modernen, arbeitsteiligen und funktionalen Gesellschaftsorganisation verbunden. So bedeutet Kompetenz im Staatsrecht die Zuständigkeit, Befugnis oder Rechtmäßigkeit oberster Staatsorgane und nachgeordneter Behörden, Anstalten, Körperschaften oder Personen für öffentliche Aufgaben und hoheitliche Befugnisse. (...).

In der **Kommunikationswissenschaft** bezeichnet Kompetenz seit Chomsky (1962) die Fähigkeit von Sprechern und Hörern, mit Hilfe eines begrenzten Inventars von Kombinationsregeln und Grundelementen potenziell unendlich viele neue, noch nie gehörte Sätze selbstorganisiert bilden und verstehen zu können sowie einer potentiell unendlichen Menge von Ausdruckselementen eine ebenso potenziell unendliche Menge von Bedeutungen zuzuordnen. In die **Motivationspsychologie** wurde der Kompetenzbegriff von White eingeführt. Dort bezeichnet das Konzept Ergebnisse von Entwicklungen grundlegender Fähigkeiten, die weder genetisch angeboren noch das Produkt von Reifungsprozessen sind, sondern vom Individuum selbstorganisiert hervorgebracht wurden. Kompetenz im Sinne von White ist eine Voraussetzung von **Performanz**, die das Individuum auf Grund von selbst motivierter Interaktion mit seiner Umwelt herausbildet. (...). Offensichtlich sind Kompetenzen nur anhand der tatsächlichen Performanz - der Anwendung und des Gebrauchs von Kompetenz – aufzuklären. Jegliche Theorie der Performanz enthält eine - mehr oder weniger explizite oder implizite - Theorie von Kompetenz gilt jedoch für die meisten psychologischen Konstrukte wie Begabung, Intelligenz, Kognition, Motivation usw. Kompetenz ist also stets eine Form von Zuschreibung (Attribution) auf Grund eines Urteils des Beobachters: Wir schreiben dem physisch und geistig selbstorganisiert Handelnden auf Grund bestimmter, beobachtbarer Verhaltensweisen bestimmte Dispositionen als Kompetenzen zu. Danach sind Kompetenzen Dispositionen selbstorganisierten Handelns, sind Selbstorganisationsdispositionen. Hierin besteht der entscheidende Unterschied zu Qualifikationen: Diese werden nicht erst im selbstorganisierten Handeln sichtbar, sondern in davon abgetrennten, normierbaren und Position für Position abzuarbeitenden Prüfungssituationen. Die zertifizierbaren Ergebnisse spiegeln das aktuelle Wissen, die gegenwärtig vorhandenen Fertigkeiten wider. Ob jemand davon ausgehend auch selbstorganisiert und kreativ handeln können, kann durch die Normierungen und Zertifizierungen kaum erfasst werden. Einem »gelernten« Multimediadesigner mit besten Abschlussnoten kann in der Praxis schlicht nichts einfallen. Danach sind Qualifikationen Positionen eines gleichsam mechanisch abgeforderten Prüfungshandelns, sind Wissens- und Fertigungspositionen.

In der modernen Psychologie ist eine Sprachverwirrung um den **Terminus Kompetenz** entstanden, der aufgrund gesellschaftlicher und wissenschaftlicher Neuorientierungen zwei Bedeutungen angenommen hat, welche zwar ähnlich sind, aber radikal unterschiedliche Implikationen enthalten. Für die einen bedeutet Kompetenz Zuständigkeit oder Berechtigung, für andere bedeutet er Können oder Fähigkeit, und Psychologen müssten andauernd betonen, welche von beiden Bedeutungen sie gerade meinen, woraus sich der Umstand erklärt, dass dieser Begriff - wie andere unscharfe Fähigkeitskonzepte auch - in der Psychologie nie Fuss gefasst hat. Besonders beim Begriff der sozialen Kompetenz tritt dieses Dilemma deutlich zu Tage, da er in Verbindung mit dem noch schwammigeren Begriff "sozial" auch inhaltlich jede Kontur verliert, zumal Berechtigungen in der Regel sozial verliehen werden und ihre Einhaltung sozial kontrolliert ist.

Erpenbeck & von Rosenstiel unterscheiden vier grundlegende **Kompetenzklassen** (oft auch als Schlüsselkompetenzen bezeichnet):

- **Personale Kompetenzen:** Als die Dispositionen einer Person, reflexiv selbstorganisiert zu handeln, d.h. sich selbst einzuschätzen, produktive Einstellungen, Werthaltungen, Motive und Selbstbilder zu entwickeln, eigene Begabungen, Motivationen, Leistungsvorsätze zu entfalten und sich im Rahmen der Arbeit und außerhalb kreativ zu entwickeln und zu lernen.

- **Aktivitäts- und umsetzungsorientierte Kompetenzen:** Als die Dispositionen einer Person, aktiv und gesamtheitlich selbstorganisiert zu handeln und dieses Handeln auf die Umsetzung von Absichten, Vorhaben und Plänen zu richten - entweder für sich selbst oder auch für andere und mit anderen, im Team, im Unternehmen, in der Organisation. Diese Dispositionen erfassen damit das Vermögen, die eigenen Emotionen, Motivationen, Fähigkeiten und Erfahrungen und alle anderen Kompetenzen - personale, fachlich-methodische und sozial-kommunikative - in die eigenen Willensantriebe zu integrieren und Handlungen erfolgreich zu realisieren.
- **Fachlich-methodische Kompetenzen:** Als die Dispositionen einer Person, bei der Lösung von sachlich-gegenständlichen Problemen geistig und physisch selbstorganisiert zu handeln, d.h. mit fachlichen und instrumentellen Kenntnissen, Fertigkeiten und Fähigkeiten kreativ Probleme zu lösen, Wissen sinnorientiert einzuordnen und zu bewerten; das schließt Dispositionen ein, Tätigkeiten, Aufgaben und Lösungen methodisch selbstorganisiert zu gestalten, sowie die Methoden selbst kreativ weiterzuentwickeln.
- **Sozial-kommunikative Kompetenzen:** Als die Dispositionen, kommunikativ und kooperativ selbstorganisiert zu handeln, d.h. sich mit anderen kreativ auseinander- und zusammenzusetzen, sich gruppen- und beziehungsorientiert zu verhalten, und neue Pläne, Aufgaben und Ziele zu entwickeln.

Diese letzte Kompetenzklasse erscheint am ehesten geeignet, als Grundlage der hier erörterten Begriffsverwendung in der Psychologie zu dienen. Soziale Kompetenz (adaptive behavior) war, als psychologischer Begriff, bis Mitte dieses Jahrhunderts ein Kriterium zur Beurteilung darüber, ob eine geistige Behinderung vorliegt oder nicht, gleichrangig zur Intelligenz (im Sinne von Intelligenztests). Der Intelligenzquotient (oder IQ) hat sich daraufhin stärker durchgesetzt. Heute steht die Forderung nach der Berücksichtigung sozialer Merkmale, nach der Erfassung und Förderung des sozialen Teils der Intelligenz wieder verstärkt im Vordergrund. Auch in der Erwachsenenbildung wird der Erwerb sozialer Kompetenzen als wichtiges Lernziel angesehen. Bei der Auseinandersetzung der klinische Psychologie mit dem Thema soziale Kompetenz geht es daher vor allem um die verhaltenstherapeutische Behandlung sozial ängstlicher Patienten. Die soziale Ängstlichkeit besteht z. B. darin, dass die Betroffenen sich nicht trauen, "nein" zu sagen, wenn sie von anderen um einen Gefallen gebeten werden, nicht auf andere Menschen zugehen können oder gar vollständig den Kontakt zu anderen meiden. Das Ausmaß der Störung ist mithin sehr unterschiedlich und reicht von geringfügigen Beeinträchtigungen des Interaktionsverhaltens bis hin zu massiven Einschnitten in der Lebensqualität. Im Zentrum steht dabei die mehr oder minder stark eingeschränkte Fähigkeit des Patienten, sich in sozialen Interaktionen erfolgreich für die eigenen Interessen einzusetzen zu können. Im Umkehrschluss erscheint ein hohes Maß an Durchsetzungsfähigkeit als wünschenswert. Vor diesem Hintergrund ist es nicht verwunderlich, dass vor allem die Interessen des Handelnden in das Zentrum klinisch-psychologischer Kompetenzdefinitionen rückt. Eine entwicklungspsychologische Sichtweise setzt den Begriff häufig mit der "Anpassung" eines Individuums an die Umwelt gleich, in der es sozialisiert wird. Hier tritt der Aspekt der Anpassung durch Lernprozesse in den Vordergrund.

(vgl. www.bickmann.de)

Spandaten-Tabellen

Spandaten für herkömmliche Schneidstoffe und die gängigsten Werkstoffe sind in den verschiedenen Tabellenbüchern für die metalltechnischen Berufe enthalten. Bei der Verwendung solcher Tabellenbücher sollte man aber darauf achten, dass sie möglichst aktuell sind und auch die neuesten auf dem Markt befindlichen Schneidstoffe enthalten. Eine Informationsquelle für Spandaten bilden die von den Werkzeugherstellern herausgegebenen Prospekte und Listen, welche sich auf die Schneidstoffe des jeweiligen Lieferprogramms beziehen. Häufig gibt es dazu auch spezielle Rechenschieber, bei denen man für die einzelnen Schneidstoffe die möglichen Kombinationen von Spandaten ablesen kann. Die wichtigste und nützlichste Unterlage bzgl. Spandaten ist allerdings häufig die eigene Tabelle mit Erfahrungswerten, die sich der Programmierer im Laufe der Zeit selbst anlegt. Denn in vielen Fäl-

len existieren eigene Festlegungen der Werkzeugstandzeiten. Außerdem sind die Schwankungen in den Materialeigenschaften bei Rohteillieferungen von Firma zu Firma oft sehr unterschiedlich.

Spannmittelkartei

Damit der Programmierer die zweckmäßigsten Spannmittel auswählen kann, benötigt er einen guten **Überblick** über die einsetzbaren Spannmittel. Diesen Überblick kann er sich durch eine **Spannmittelkartei** verschaffen, in der zu den vorhandenen Spannmitteln folgende Angaben enthalten sind:

- Form und Abmessungen der Spannmittel;
- maximale Spanndrücke;
- Funktionsweise der Spannmittel;
- Material der Spannmittel;
- Kombinationsmöglichkeiten mit anderen Spannmitteln (z.B. Baukastensystem).

Die Spannmittelkartei sollte so aufgebaut sein, dass der Programmierer schnell erkennen kann, ob eine Werkstückeinspannung mit den vorhandenen Spannmitteln möglich ist, oder ob **neue Spannmittel** beschafft oder eine **Sondervorrichtung** angefertigt werden muss (insbesondere wenn ein Werkstück mit höherer Stückzahl in einer Aufspannung von mehreren Seiten bearbeitet werden soll).

SPEED Rüsten

Viele Unternehmen akzeptieren die Nachteile zu langer Rüstzeiten und nehmen hohe Losgrößen und Bestände, geringe Flexibilität und niedrige Maschinenverfügbarkeit als unabwendbare Tatsache hin. Dabei lassen sich Rüstzeiten mit KAIZEN -Tools deutlich reduzieren. Mit der Durchführung eines dreitägigen Rüstworkshops lässt sich in vielen Fällen die Rüstzeit um mehr als 50 Prozent reduzieren. Dabei kommt das Tool SPEED (**S**tandardisierung, **P**rozessoptimierung, **E**liminierung von Verschwendung, **E**inrichterqualifizierung und **D**auerhaftes Training) zum Einsatz. Die Vorgehensweise orientiert sich an der bewährten KAIZEN -Philosophie: Einbindung der betroffenen Mitarbeiter, Aufdecken und Beseitigen von Muda (Verschwendung), methodisches Vorgehen auf der Basis von Standards und rasches Umsetzen der Verbesserungen. Unternehmen müssen heute schnell, flexibel und bedarfsorientiert auf differenzierte Kundenwünsche reagieren. Das zeitaufwändige Umrüsten im Fertigungsprozess ist dabei oft ein Hindernis. Mit SPEED lassen sich die Rüstzeiten um 50 Prozent und mehr reduzieren. Das bringt einen klaren Wettbewerbsvorteil. Über den Sieger beim Rennen um die Aufträge der Kunden entscheidet neben Qualität und Preis oft die Schnelligkeit. Ähnlich wie beim Boxenstopp in der Formel 1 darf deshalb beim Umrüsten keine Zeit verschwendet werden. Der Weg zum verschwendungsfreien Rüsten umfasst sieben Schritte. Über den Erfolg eines Rüstworkshops entscheidet nicht nur das methodische Vorgehen. Wichtig ist die Zielsetzung (Rüstzeiten um mindestens 50 Prozent reduzieren) und die sinnvolle Auswahl der Teilnehmer. Idealerweise beteiligen sich an dem Workshop erfahrene Einrichter oder Maschinenführer, welche die Umrüstung vornehmen. Weitere Teilnehmer sollten aus den Bereichen Betriebsmittelbau, Engineering, Arbeitsvorbereitung, Instandhaltung und Qualitätswesen kommen. Meister und Einkäufer aus dem jeweiligen Bereich müssen mit eingebunden werden. Das hat den Vorteil, dass nicht nur ein Teilaspekt beleuchtet wird. Vielmehr werden bei der Erarbeitung von Problemlösungen die an dem Prozess beteiligten Bereiche mit involviert. Auf diese Weise erfolgt ein Wissens- und Informationstransfer. Die unterschiedlichen Blickwinkel der Teilnehmer befruchten die Teamarbeit.

Von Vorteil ist die Teilnahme von Mitarbeitern aus angrenzenden Bereichen oder aus Bereichen, in denen ein Rüstworkshop geplant ist. So werden Berührungspunkte abgebaut und die methodische Vorgehensweise vermittelt. Der Workshop hat die Funktion einer 'Kick-Off-Veranstaltung', um den Prozess der kontinuierlichen Verbesserung ins Rollen zu bringen.

Am Beginn steht eine theoretische Einführung, in der die Teilnehmer die Grundlagen kennen lernen. Praxisbeispiele zeigen, was alles möglich ist. Eine Teamübung stimmt die Teilnehmer auf die nachfolgende Praxis ein. Mit vereinten Kräften durchleuchtet das Team dann unter Anleitung des Beraters oder Coaches den Rüstvorgang an der ausgewählten Anlage. Erfahrungsgemäß ist das Ergebnis eines solchen Workshops die drastische Reduzierung der Rüstzeit - oft um 50 Prozent und mehr. Damit ist eine gute Basis für weitere Optimierungen geschaffen. Jetzt gilt es, die Mitarbeiter zu motivieren und die stetige Verbesserung in kleinen Schritten voran zu treiben.



Der Rüstvorgang



Die Rüstaufnahme



Die Auswertung (comptergestützt)

Die 7 Schritte zum Erfolg Um die Rüstzeiten mit SPEED zu senken ist eine Vorgehensweise in sieben Schritten zu empfehlen.

Schritt 1: Teambildung und Aufgabenplanung. Nachdem das Team gebildet ist, wird die Aufgabenverteilung festgelegt. Benötigt werden das *Rüstpersonal* (Einrichter), ein *Aufnahmeteam* zur Erfassung der Rüstvorgänge und zugehörigen Zeiten, ein *Wegeteam*, das die zurückgelegten Wegstrecken aufzeichnet und ein *Beobachtungsteam*, das die erkannten Probleme und Verschwendungsquellen sowie das sich daraus ergebende Verbesserungspotenzial notiert.

Schritt 2: Erste Umrüstung mit Erfassung des IST-Zustandes. Dafür werden Stoppuhr, Layoutplan und Aufnahmeblatt benötigt. Jedes Teammitglied nimmt die ihm zugewiesenen Aufgaben wahr. Die Erfassung kann mehrere Stunden dauern und ist ein hartes Stück Arbeit.

Schritt 3: Analyse und Verbesserung. Das Aufnahmeteam stellt den gesamten Rüstablauf anhand der erfassten Zeiten und Einzelschritte auf einem Zeitstrahl dar. Das Rüstteam ordnet die benötigten Werkzeuge und Hilfsmittel den einzelnen Schritten zu. Das Wegeteam präsentiert den Layoutplan mit den eingezeichneten Wegelinien, der auch als 'Spaghetti-Diagramm' bezeichnet wird. Daraus wird die insgesamt während der ersten Umrüstung zurückgelegte Wegstrecke ermittelt. Das Beobachtungsteam schreibt seine Aufzeichnungen strukturiert auf das Flip Chart. Die einzelnen Teams präsentieren ihre gewonnenen Erkenntnisse. Die Messwerte wie Gesamtstillstandszeit, gesamte Wegstrecke und die Zeiten für die externen Rüstvorgänge werden festgehalten. Sie dienen als Basis für den späteren Vorher-Nachher-Vergleich. Nach der Analyse folgt der kreative Teil, nämlich das Erarbeiten eines neuen Drehbuchs (Roadmap) für einen verbesserten Rüstablauf. Dabei versucht das Team, möglichst viele Rüstschritte vom internen Rüsten in das externe Rüsten zu verlegen.

Schritt 4: Umsetzung erster Verbesserungen. Das Beobachtungsteam geht den Ursachen für die notierten Probleme und die erkannten Verschwendungen auf den Grund. Es werden Lösungsmöglichkeiten gesucht, die kurz- und mittelfristig umgesetzt werden können. Kleine Verbesserungen werden direkt während des Workshops umgesetzt, oft als Provisorium. Bei der wiederholten zweiten Rüstung erkennt das Team dann sofort, ob sich die Veränderung in

der Praxis bewährt. Nachdem ein neues Drehbuch über den verbesserten Rüstablauf geschrieben wurde, muss sich das Rüstpersonal mental auf den neuen Rüstvorgang einstellen - besonders dann, wenn parallel gerüstet wird. Das geschieht direkt vor Ort an der Anlage und ist vergleichbar mit einem Ski- oder Rennfahrer, der vor dem Rennen ebenfalls die Strecke abläuft bzw. abfährt, um sie sich einzuprägen.

Schritt 5: Wiederholung der ersten Umrüstung nach neuem Drehbuch. Jetzt erfolgt die zweite Umrüstung. Das gut vorbereitete Rüstteam erhält Unterstützung von einem Teammitglied, das den neuen Ablaufplan (Drehbuch) zur Hand hat. Es wird genau die erste Umrüstung aus Schritt 2 wiederholt, d. h. gleicher Produktwechsel auf der gleichen Anlage, damit das Ergebnis vergleichbar ist. Für die Zeit- und Wegeaufnahmen ist es ratsam, Personal aus anderen Abteilungen zur Verstärkung zu holen. Im Anschluss erfolgt eine erneute Analyse und die Darstellung des erzielten Ergebnisses. Die nach der zweiten Umrüstung erkannten Verbesserungspotenziale werden in einem Maßnahmenplan festgehalten, wenn sie nicht direkt umsetzbar sind. Damit wird sichergestellt, dass der angestrebte kontinuierliche Verbesserungsprozess aufrechterhalten wird und dass die Umsetzung tatsächlich erfolgt. Idealerweise präsentiert das Team die bisherigen Ergebnisse und den Maßnahmenplan vor der Geschäftsleitung. Der Stolz auf die erzielten Einsparungen motiviert für die weiteren Schritte.

Schritt 6: Analyse und Verbesserung plus Maßnahmenplan. Für die Workshopverantwortlichen und den Kaizen-Manager beginnt jetzt die Phase der Nacharbeit und der Aufrechterhaltung des positiven Workshop- Abschlusses. Das Anlegen von Formblättern mit den Ergebnissen und die Erstellung von Checklisten schaffen den nötigen Überblick. Wichtig ist auch die Schulung des Personals - vor allem derjenigen, die nicht an dem Rüstworkshop teilgenommen haben. Sie müssen mit den neuen Abläufen vertraut gemacht werden. Für alle kommt dann eine Phase des intensiven Trainings. Wird dies nicht konsequent durchgeführt, dann besteht die Gefahr des Zurückfallens in alte Vorgehensweisen, Und es droht der Verlust an Glaubwürdigkeit sowie die Demotivation der Mitarbeiter. Zur Vorbeugung gegen Misserfolg hilft der nächste Schritt.

Schritt 7: Entwicklung eines Rüstboards zur Zielkontrolle. Das Rüstboard ist ein sehr vielseitiges Instrument zur Planung, Steuerung und Kontrolle der Optimierung der Rüstprozesse. Dargestellt werden alle geplanten Umrüstungen der Anlage. Es werden die Rüstablaufpläne, Rüstzeiterfassungen und die Rüstzeitentwicklung visualisiert anhand von Tabellen und Grafiken. So wird der KVP-Prozess am Laufen gehalten. Und vor allem motiviert die Darstellung der gemeinsam erzielten Erfolge die Mitarbeiter. Der sportliche Ehrgeiz wird geweckt. Das Management sieht an der positiven Entwicklung der Gesamtanlageneffizienz (→ OEE/GEFF), dass sich die Investitionen in Workshops und Maßnahmen zur Rüstzeitverbesserung auszahlen. Bei Stagnation oder negativer Entwicklung können die Verantwortlichen vor Ort direkt eingreifen und Maßnahmen einleiten. Zusammenfassend lässt sich sagen, dass diese erste Stufe der Umrüstreduzierung mit dem Ergebnis der Zeitverkürzung um etwa 50 Prozent an Pilotanlagen mit einer relativ geringen Investition erzielt wird.

Um den Nutzen der erzielten Verbesserungen zu erhöhen, sollte nach jeder Optimierung im Rüstablauf geprüft werden, ob eine Ausweitung der Erkenntnisse auf andere Anlagen und Maschinen möglich ist. Nachdem im Betrieb alle Rüstvorgänge optimiert und standardisiert sind, kann die nächste Stufe der Weiterentwicklung erfolgen: Methoden, Werkzeuge und Hilfsmittel optimieren, Beschaffung besserer Rüstteile, Ausbildung und Training von Rüstexperten-Teams. Es ist möglich, Umrüstzeiten von mehreren Stunden unter 10 Minuten zu senken. Ein hohes Ziel, das vor allem Weltklasse-Unternehmen kennzeichnet, ist die Produktion des ersten Teils nach der Umrüstung als Gutteil und somit Null Umrüstausschuss. Bis dahin ist es ein langer und mühsamer Weg, der sich aber lohnt und unerlässlich ist.

Stammdaten

Stammdaten sind diejenigen Grunddaten, die über einen längeren Zeitraum benötigt werden. Sie bilden den Grundbestand an Daten für die operativen Informationssysteme und werden auch als Bestandsdaten bezeichnet. Stammdaten weisen eine geringe Volatilität (Änderungshäufigkeit) auf. Üblicherweise ist bei der Neuanlage von Stammdaten noch nicht bekannt, wann Änderungen zu erwarten sind und wie lange die Daten insgesamt gültig sind. Da auf Stammdaten häufig zugegriffen wird, ist ihre aktuelle Pflege notwendig, so daß Änderungen unmittelbar im Datenbestand nachgezogen werden sollten. Häufig ist die Bezeichnung ‚Stamm‘ Bestandteil der in der Praxis benutzten Namen konkreter Stammdaten, z. B. Materialstamm oder Materialstammdaten, Betriebsmittelstamm oder Betriebsmittelstammdaten, sowie Personalstamm oder Personalstammdaten.

(Vgl. Peter Loos: *Grunddatenverwaltung und Betriebsdatenerfassung als Basis der Produktionsplanung und -steuerung* /38/)

Standard

Ein Standard ist eine vergleichsweise einheitliche / vereinheitlichte, weithin anerkannte und meist auch angewandte (oder zumindest angestrebte) Art und Weise, etwas herzustellen oder durchzuführen, die sich gegenüber anderen Arten und Weisen durchgesetzt hat. In dieser Bedeutung ist der Begriff insbesondere in den Bereichen Technik und Methodik üblich. Dabei findet der Begriff sowohl Verwendung bzgl. allgemein anerkannter Zielsetzungen als auch bzgl. allgemein anerkannter Realisierungen. Ein *Standard* kann in einem formalisierten oder nicht-formalisierten Regelwerk bzw. in einem sich ungeplant ergebenden Regelfall bestehen, beispielsweise in einer einzelnen Regel bzw. mehreren *Regeln* oder einer *Norm*. Im Englischen wurde Standard in seiner heutigen Bedeutung ursprünglich nur in der Form des Königs-Standard gebraucht: Im Namen/Zeichen (der Standarte) des Königs festgelegte Normen wurden als maßgebend betrachtet. Andererseits ist ein Standard auch eine Art Sammelpunkt, um den man sich schart — ähnlich der Standarte, die eigentlich den Sammelplatz der Soldaten bezeichnet.



Standards am Arbeitssystem (Werkzeuge am definierten Platz, TPM, Zuführ- Abholkonzept, etc.)

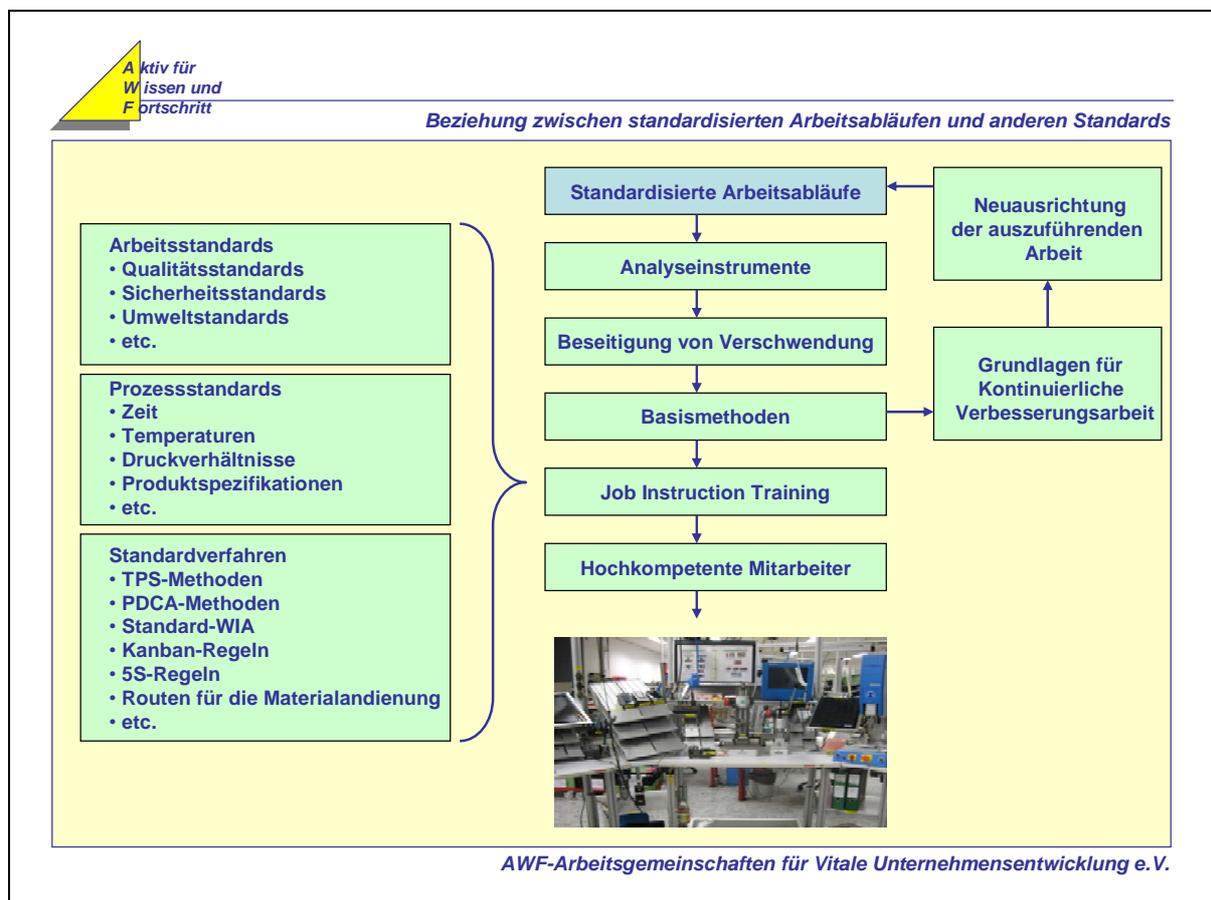
Standard bei den Behältern (nur die pro Schicht verbaubare Menge in Behältnis)

Visualisierung des Auftragsbestandes vor dem Arbeitsplatz

Standard und Norm: Im Bereich Technik und Naturwissenschaften findet der Begriff im allgemeinen Verwendung als Überbegriff für technische Normen (im Sinne von Übereinkünften oder Verordnungen), die sich in der Praxis eine breite Akzeptanz verschafft haben, und für Vereinheitlichungen, die sich ungeplant infolge gesellschaftlicher Prozesse und Erfahrungen der Praxis ergeben, entwickelt und als eine Art stillschweigende Übereinkunft etabliert haben, z. B. **Industriestandards** und „**herstellerspezifischer Standards**“. Setzen sich Methoden oder Regeln nicht infolge von Vereinbarungen, Gesetzen, Verordnungen o. ä., sondern in der Praxis durch und etablieren sich auf diesem Wege als Standards, spricht man auch von **de-facto- oder Quasi-Standards**.

Im deutschen Sprachgebrauch ist in den letzten Jahren eine Begriffsverwirrung eingetreten, indem „Standard“ analog dem englischen Begriff „standard“ auch für Normen verwendet wird. Eine *Norm* ist eine allseits rechtlich anerkannte und durch ein Normungsverfahren beschlossene, allgemeingültige sowie veröffentlichte Regel zur Lösung eines Sachverhaltes. Alle Instanzen eines Normungsverfahrens wurden durchlaufen, anschließend wurde sie beschlossen und veröffentlicht. Voraussetzung für eine Norm ist, dass sie technisch ausgereift ist und einen Nutzen für den Anwender hat. Aus dem englischen Sprachgebrauch kommt der Begriff *de-jure-Standard* (wobei die englische Schreibweise auf die Bindestriche verzichtet), der sich mit dem deutschen Begriff *Norm* deckt.

Internationale Organisationen zu diesem Zweck sind ISO und IEC, nationale Normungsorganisationen in Deutschland sind das DIN und die DKE (Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im DIN und dVDE). Diese Normen schreiben die allgemein anerkannten Regeln der Technik fest und ihre Einhaltung wird nicht selten in nationalen und internationalen (z. B. EU) Gesetzen und Verordnungen verbindlich vorgeschrieben. Normen und weitere bedeutende Standards, bzw. Standardisierungsorganisationen finden sich auf der Liste von Standards.



Der Begriff *Industriestandard* wird verwendet, wenn es sich im Laufe der Jahre durch die Praxis vieler Anwender und verschiedener Hersteller als technisch nützlich und richtig erwiesen hat, bei einer gewissen Problemstellung ein bestimmtes pragmatisches Regelwerk einzuhalten. Ein (inter)nationales Normungsverfahren wurde jedoch nicht durchgeführt. Der englische Sprachraum kennt den Industriestandard als *de-facto-Standard*. Ein schönes Beispiel ist der erweiterte ASCII-Zeichensatz (Bytes 128 bis 255) des IBM-PC 1981; nachdem sich die Empörung der Fachwelt gelegt hatte, wurde er von allen kompatiblen

Herstellern akzeptiert. Schwächer ist der *herstellerspezifische Standard*, der sich etabliert, wenn eine Vielzahl von Anwendern aufgrund mehrjähriger Erfahrungen die Erkenntnis gewinnt, dass es vorteilhaft ist, den firmenspezifischen Spezifikationen eines Herstellers zu folgen.

Ein *offener Standard* ist unabhängig von einem speziellen Hersteller (d. h. er ist nicht proprietär) und hat allgemein bekannte Schnittstellen.

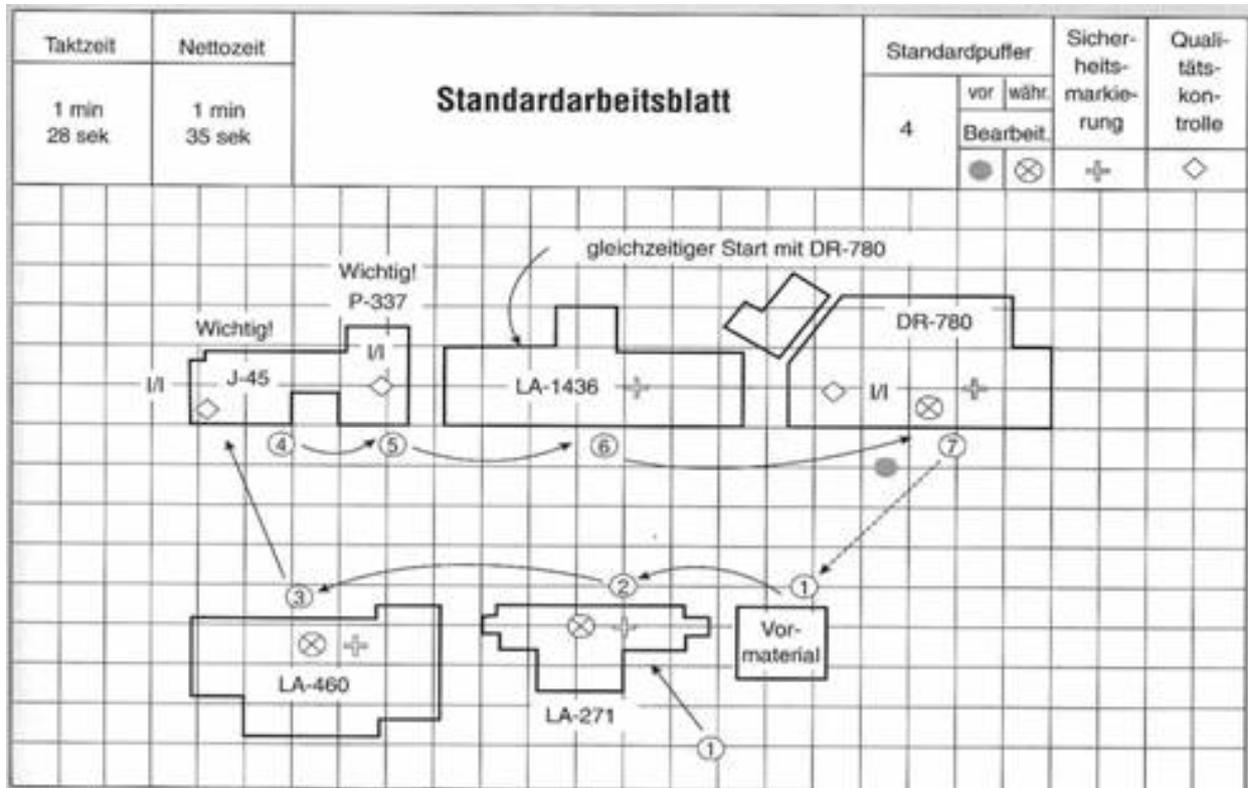
- *Standards*, insbesondere offene Standards, tragen zur Vereinheitlichung von Schnittstellen und Produkten bei, was zu einer geringeren Marktsegmentierung (also größeren Auswahl) führt und letztendlich zu mehr Wettbewerb zwischen Anbietern solcher Produkte, was wiederum zu sinkenden Preisen, damit aber auch zu höherem Verkauf der entsprechenden Produkte führt.
- Zudem verkürzt die Bezugnahme auf einschlägige Standards Vertragstexte und –verhandlungen, so dass selbst komplexe technologische Systeme durch Standardisierung keine wesentlich höhere Transaktionskosten als andere Produkte haben.
- Erst die Schaffung von Standards für Schnittstellen zwischen Teilsystemen ermöglicht überhaupt den effizienten Bau von daraus bestehenden komplexen Systemen.
- Für einen Anbieter eines Produkts gibt es mehrere Erwägungen, die seine Haltung bezüglich der Standardisierung seines Produkts beeinflussen:
- Standardisierung ist ein recht langwieriger Prozess. Produkte wollen aber früh eingeführt sein, damit ein möglichst großer Marktanteil erreicht wird.
- Bei der Standardisierung müssen in der Regel Kompromisse eingegangen werden, die die Eigenschaft des eigenen Produkts verschlechtern, sollte es Standard-konform sein. Es sei denn, man kann die eigene Form der Lösung eines Problems selbst zum Standard erklären. In diesem Fall ist man fast automatisch Marktführer im Markt der Produkte nach dem neuen Standard.
- *Standards* führen zu mehr Wettbewerb und deswegen zu geringeren Gewinnmargen.
- *Standards* führen zu einem stark vergrößerten Marktvolumen, da es für die (potenziellen) Kunden keine Unsicherheit mehr gibt, an welchen Hersteller sich der Kunde binden muss. Auf diese Weise kann jeder Markt-Teilnehmer einen stark vergrößerten Absatz erreichen, was unter Umständen den Rückgang der Gewinnmarge wettmacht.
- *Standards* führen zu einer großen Verbreitung der darauf aufbauenden Produkte.
- Gelingt es, einen proprietären Standard „durchzudrücken“, so kann der entsprechende Anbieter Monopolpreise verlangen und mit darauf aufbauenden Standards sogar sein Monopol ausbauen.

Je nach individueller Einschätzung solcher Fragestellungen steht ein Marktteilnehmer einer Standardisierung seiner Produkte eher reserviert oder eher offen gegenüber. In den Fällen, in denen es Hersteller für individuell günstiger halten, nicht zu standardisieren, reicht das „Ausscheren“ einer relativ kleinen Gruppe von Anbietern in Form einer Standardisierung lediglich ihrer Produkte aus, um diese „Mauern der Inkompatibilität“ zu brechen. Denn in so einem Fall verzeichnen die Anbieter standardisierter Produkte verstärkte Nachfrage, im Gegensatz zu den Anbietern, deren Produkte nicht dem neuen Standard entsprechen. In solchen Fällen „springen“ oft die restlichen Anbieter „auf den anfahrenden Zug auf“ und akzeptieren einen so gesetzten Standard, allerdings mit dem Nachteil, Standard-konforme Produkte erst später als einige Mitbewerber einführen zu können. Aus diesem Grund wird bei allen Märkten, bei der das Risiko besteht, dass überhaupt ein Standard gesetzt werden könnte, möglichst früh standardisiert, um eben solche Nachteile für das eigene Unternehmen zu vermeiden.

Standardisierte Arbeit

Das Gestaltungsprinzip Standardisierte Arbeit ist als Klammerprinzip aller Gestaltungsprinzipien angelegt. Es vereint solche Zielstellungen und Methoden in sich, die die Entwicklung

Meister und Manager im Betrieb. Zugleich dient es ihm für das visuelle Management (Überprüfen der Richtigkeit der Prozessabläufe durch Sehen).



Aspekte von Standards im Produktionssystem:

- Vereinbarte Regelungen müssen unter allen Umständen eingehalten werden und für jedermann deutlich sein (dies gilt unabhängig davon, ob die Regeln gut oder schlecht sind)!
- Sinn der Standardisierung ist ein besseres Störungsmanagement. Deshalb muss bei jeder Abweichung vom Standard **sofort** gehandelt werden (Kaizen)!
- Positive Ergebnisse von Kaizenversuchen werden nach Zustimmung durch die Verantwortlichen (Manager, Meister) als Standards gesetzt!
- Ein einmal gesetzter Standard ist nicht endgültig. Die Arbeitsabläufe werden ständig auf Probleme und Verschwendung untersucht und die Standards gegebenenfalls revidiert!
- Standardisieren bedeutet Verbesserung der Arbeitsabläufe!

Bedeutung der standardisierten Arbeit (laut Hitoshi Takeda):

- Standardisierte Arbeit bedeutet jedwede Verschwendung zu eliminieren, den Materialfluss schmal und schnell zu machen, nur die benötigten Teile in notwendiger Stückzahl zum erforderlichen Zeitpunkt herzustellen bzw. zu transportieren, die dafür eingesetzten Mitarbeiter, Maschinen und Materialien möglichst effizient zu kombinieren und die Abläufe zu standardisieren!
- Beim synchronen Produktionssystem ist standardisierte Arbeit die Grundlage der Produktion, der Kaizenaktivitäten und des Managements. Effizienz bedeutet, Produkte mit hoher Qualität sicher und preisgünstig herzustellen.
- Aufgaben der standardisierten Arbeit ist,
 - die Grundlage für die Arbeit in der Werkstatt (und deren Management) zu liefern,
 - das Anregen von weiteren Verbesserungsmaßnahmen und die Festigung des erreichten Niveaus,
 - die genaue Anleitung neuer Mitarbeiter,
 - erfahrene Mitarbeiter von nicht notwendiger Arbeit abzuhalten, und

- die Gewährleistung von Qualität und Sicherheit, sowie das Managen von Stückzahlen und Kosten.
- Voraussetzungen für standardisierte Arbeit ist es
 - sich auf die Bewegungsabläufe der Mitarbeiter zu fokussieren,
 - eine Arbeitsweise in rhythmisch sich wiederholender Arbeit in Taktzeit zu ermöglichen,
 - das die Standards in der Werkstatt geschaffen werden.

Die Festlegung von standardisierten Puffern

- Der standardisierte Puffer bezeichnet den Mindestbestand an der Linie, der für die rhythmische sich wiederholende Arbeit (Einzelstückfluss) unbedingt notwendig ist. Er wird in unmittelbarer Nähe der Maschinen eingerichtet.
- Es ist unbedingt an eine Visualisierung dieser Puffer zu denken!
 - standardisierter Puffer vor der Bearbeitung
- Der standardisierte Puffer wird durch das Maschinenlayout und die Reihenfolge der Arbeitsschritte bestimmt.
- Bereiche des standardisierten Puffers können sein:
 - Teile auf Rutschen und innerhalb der Maschine.
 - Teile beim Abkühlen, Trocknen, Wasser entfernen, Öl entfernen
- Bestände außerhalb der standardisierten Puffer können notwendig sein, für ..
 - die Qualitätskontrolle
 - das Umrüsten,
 - den Zeitausgleich zwischen verschiedenen Mitarbeitern.
 - Kleinteile in den Greifbehältern
 - Maschinenstörungen, Schlechteile, Arbeitsverzögerungen und sonstige Störungen

Die wichtigsten Punkte für die Einhaltung von Standardabläufen in U-förmigen Zellen:

1. Festlegung der zu bearbeitenden Werkstücke für jede Fertigungslinie (Gruppierung zu Familien mit Bezug auf Rüstvorgänge).
2. Darstellung der Zielvorgaben und der angestrebten Gesamtproduktionsrate (in Stück/ Stunde).
3. Klare Definition des Verantwortungsbereichs des Leiters.
4. Gründliche Untersuchung von Fehlern (Auffindung der Ursachen und ihre Beseitigung) und Aufstellung von Regeln, um ein Wiederauftreten auszuschließen.

Soll Qualität und Effizienz von bestimmten Tätigkeiten gesteigert werden, bietet sich die Methode „standardisierte Arbeit“ an und zwar nicht nur in der Produktion, sondern auch im Bürobereich. Beispiele für Standards im Büro sind Checklisten für die Auswahl eines neuen Lieferanten oder klar vereinbarte Reaktionszeiten auf Anfragen aus anderen Abteilungen.

Ergebnisse durch Standards im Büro:

- Einheitliche hohe Qualität der Arbeitsabläufe;
- Aus den verschiedensten Ausführungsalternativen wurde die derzeit beste für alle Mitarbeiter verbindlich gemacht;
- Kunden und Kollegen können sich auf die Ergebnisse der Arbeit verlassen;
- Fehler werden als Abweichungen vom Standard sofort erkannt;
- Reduktion von physischer und geistiger Verschwendung;
- Nutzlose Tätigkeiten, resultierend aus
 - umständlichen Prozessen,
 - Fehler durch Unwissen,
 - Einarbeitungszeiten,
 - Risiken und Verärgerung bei Mitarbeitern bzw. Kunden.

5 S im Büro: Ziel von 5S im Büro ist es, durch Ordnung und Sauberkeit am Arbeitsplatz die Qualität der Arbeitsleistung zu steigern und die Durchlaufzeiten der einzelnen Aufgaben deutlich zu verkürzen. Durch die Abfolge der 5S (Sortieren, Systematisieren, Sauber ma-

chen, Standardisieren, Selbstdisziplin) trennt man sich von unnötigem Ballast auf dem Schreibtisch, in dessen Umfeld und befreit den Blick für das Wesentliche.

Ergebnisse durch 5 S:

- Schaffen der Basis für fehlerfreie und effiziente Arbeitsabläufe,,
- Identifikation der aktuellen und wichtigen Aufgaben fällt leichter
- Fehler werden schneller erkannt,
- Nachhaltigkeit und kontinuierliche Verbesserung des Erreichten ist gesichert,
- Reduktion von physischer und geistiger Verschwendung,
- Störungen und Unterbrechungen,
- Bewegung und Transport,
- Zusätzliche Arbeit und überflüssige Bestände,
- Such- und Wartezeiten,
- Risiken und Verärgerung.

Visuelles Management: In Unternehmen gilt die Weisheit „Was Sie nicht messen können, können Sie nicht managen“. Doch auch bei Unternehmen, die Kennzahlen im Bürobereich aufnehmen, sind die aktuellen Werte dieser steuerungsrelevanten Kennzahlen den Mitarbeitern nur in den seltensten Fällen bekannt. Aufgabe des „Visuellen Managements“ ist es, Transparenz, Motivation und Controlling durch Visualisierung und Kennzahlen zu schaffen.

Ergebnisse durch Visuelles Management:

- Klarheit über die Erfolgstreiber;
- Ziele, erfolgsrelevante Kennzahlen und Informationen sind identifiziert und eindeutig definiert;
- Kennzahlen und Ziele sind auf den beobachteten Bereich abgestimmt; Fehlsteuerungen werden vermieden;
- Kennzahlen und Ziele werden laufend für die Beteiligten sichtbar dargestellt;
- Veränderungen werden für alle sichtbar; schnelle Reaktion ist möglich;
- Motivation durch Information;
- Die Mitarbeiter haben sich im Workshop mit den erfolgsbestimmenden Größen auseinandergesetzt;
- Durch die laufende Visualisierung erhalten sie schneller Rückmeldung über ihren eigenen Beitrag zum Erfolg.

Die Einführung von Visuellem Management erfolgt in Verbindung mit anderen Methoden der schlanken Administration.

Standardisierte Arbeit ist ein effektives Werkzeug, um aus den Bewegungen der Mitarbeiter wertschöpfende Arbeit zu machen und dadurch wiederum für das Unternehmen Gewinne zu erwirtschaften. Der Wert eines Werkzeugs wird jedoch ausschließlich durch seine Handhabung bestimmt. Deshalb sind ständige Verbesserungsanstrengungen unbedingt notwendig.

(Vgl. /16/ Takeda, Hitoshi: *Das Sychrone Produktionssystem*. 3. Auflg. Frankfurt 2004; vgl. auch [www.wikipedia.de](http://www.wikipedia.de;);))

Standardarbeitsvorgänge (Standard Operations)

Die optimale Kombination aus Mitarbeitern und Maschinen mit minimalem Einsatz von Arbeit, Raum, Beständen und Werkseinrichtungen.

Standardarbeit (Standard Work)

Eine festgelegte Abfolge von Arbeitsschritten, die ein Mitarbeiter innerhalb der Taktzeit ausführen muss.

Standardarbeitskombinationsblatt (Standard Work Combination Sheet)

Ein Dokument, das die Abfolge der Produktionsschritte für einen Mitarbeiter zeigt. Es wird benutzt, um die optimale Kombination von Mensch und Maschine aufzuzeigen.

Standardisierte Arbeitsabläufe

Eindeutige und leicht nachvollziehbare Beschreibung einer manuellen Tätigkeit mit dem Ziel, dass jeder beliebige Mitarbeiter diese Tätigkeit gleich gut ausführen kann. Die Tätigkeit soll sich zyklisch wiederholen und nicht von Nebentätigkeiten unterbrochen werden. Standardisierte Arbeitsabläufe sind notwendige Voraussetzung für eine spätere (→) Automatisierung manueller Tätigkeiten

Standardisierter Puffer

Instrument dafür, *Einzelstückfluss* zu erzwingen. Definierter Stellplatz am *optimalen Greifpunkt*. Hier steht der Werkstück-Bestand, der absolut notwendig ist, damit ein Mitarbeiter seinen Ablauf kontinuierlich zyklisch wiederholen kann. In der Regel 1 Stück. Der definierte Bestand darf nie überschritten werden. (auch: Standardpuffer).

(Vgl. Carsten Klages: *Glossar zur synchronen Produktion – Version 1.7*)

Standardlayout (Standard Work Layout)

Die Zeichnung einer Arbeitsstation oder -zelle, aus der hervorgeht, wie die Standardarbeit ausgeführt werden soll.

Standardumlaufbestände (Standard Work in Process)

Minimale Menge an Material, die gebraucht wird, um einen Mitarbeiterzyklus ohne Verzögerung auszuführen.

Startanweisung

Besondere Form des „Fertigungsauftrags“ bei nivellierter bzw. geglätteter Produktion. Anders als bei der herkömmlichen Produktionsweise wird der tatsächliche Start der Fertigung hier vor Ort – d.h. von der unteren Führungsebene bzw. vom Linienpersonal unter Beachtung der Bestandssituation im Supermarkt der Linie – autonom ausgelöst. Startanweisungen liegen in der Regel als prozessinterne Kanban vor, die in eine Kanban-Steuertafel einsortiert werden.

Verantwortlichkeit: Die Produktionsabteilung ist dafür zuständig, die Startanweisungen auszulösen. Das bedeutet aber nicht, dass die Startanweisung vollkommen außerhalb der Verantwortlichkeit der Produktionssteuerungsabteilung liegen: Die Produktionssteuerung ist für das Bestandsmanagement zuständig. Sie muss definieren, wie viele Startanweisungen im Umlauf sind und wie groß das pro Startanweisung zu produzierende Los ist. Dabei sollte sie einen steten Verbesserungsdruck für die Produktionsabteilung aufrecht erhalten. D.h.: Gesamtmenge und Losgröße sollten stets etwas geringer sein, als für einen reibungslosen Betrieb erforderlich. (Erhöhung der Anzahl der Produktionszyklen)

(Vgl. Carsten Klages: *Glossar zur synchronen Produktion – Version 1.7*)

Steuerung

Hier: Die Beeinflussung eines Prozesses im Sinne des geplanten Ergebnisses. In der Regel zuerst Beeinflussen der Termine (z.B. durch auftragsbezogene Übergangs- und Bearbeitungszeiten in der Administration), Beeinflussen der Mengen (z.B. durch Bilden der Losgröße "eins" oder sinnvolle Raffungen), durch das Ändern von Kapazitäten, durch das Beeinflussen des Materials, der verwendeten Standards, der Kosten (z.B. durch Target Costing in der

Konstruktion) und damit Beeinflussen des Deckungsbeitrages. Steuern ist auch rasche Störungsbeseitigung und effiziente Koordination aller Beteiligten.

Steuerung hat stets viel mit dem Blick auf künftige, zu erwartende Arbeitsschritte und Probleme zu tun. Steuerung ist damit der Gegenbegriff zur Verwaltung, die ja – ex definitione – immer nur schon Vergangenes zum Objekt hat. Steuerung ist auch nicht mit "Abbildung" gleichzusetzen, denn abbilden ist nicht beeinflussen.

(Vgl. /2/: Helfrich, Christian: *Praktisches Prozess-Management – Vom PPS-System zum Supply Chain Management*. Hanser Verlag, München, Wien 2001).

Störungsmanagement

Form des Managements, bei dem ein klar definierter Betriebs-Zustand einer Linie/Anlage stets aufrecht erhalten werden soll. Dazu werden *Abweichungen* auf einen Blick erkennbar gemacht. Zusätzlich wird ein Regelwerk implementiert, mit dem sichergestellt wird, dass: a) die *untere Führungsebene* sofort auf Abweichungen reagiert und b) ein Wieder-Auftreten der gleichen Abweichung nachhaltig verhindert wird. Prozess-immanente Probleme werden also nicht versteckt, sondern absichtlich sichtbar gemacht, um Verbesserungsdruck zu erzeugen. Die Verbesserungsmaßnahmen werden so weit wie nur eben möglich von Mitarbeitern und der unteren Führungsebene am *Ort des Geschehens* entwickelt. (→ *visuelles Management*).

Beispiel: Die Mitarbeiter am Endmontage-Band in der PKW-Fertigung ziehen an einer Reißleine, wenn sie mit der Arbeit nicht nachkommen bzw. sie ein Qualitätsproblem behindert. Die Reißleine löst ein (→) *Andon* aus, über das der Vorarbeiter gerufen wird. Dieser hilft dabei, das Problem zu lösen. Spielregel für die Mitarbeiter am Band ist, jede Abweichung mittels Reißleine sichtbar zu machen. Spielregel für die Führungsebene ist es, zu verhindern, dass die Reißleine gezogen werden muss.

(Vgl. Carsten Klages: *Glossar zur synchronen Produktion – Version 1.7*)

Strategische Ebene des SCM

Betrifft die Identifikation von Sourcing-, Standort-, Distributionsstrategien. Dies umfasst die strategische Planung von Unternehmensstandorten sowie wesentlicher logistischer Knoten im Beschaffungs-, Produktions- oder Distributionsbereich. Die strategische Ebene wird meist unterstützt durch DV-technische Szenario- oder Simulationswerkzeuge, die neben den Mengenströmen in der Regel alle Logistikkosten betrachten.

(Vgl. /2/: Helfrich, Christian: *Praktisches Prozess-Management – Vom PPS-System zum Supply Chain Management*. Hanser Verlag, München, Wien 2001).

Stücklisten

In den Erzeugnisstrukturen ist hinterlegt, aus welchen Materialien ein Produkt hergestellt ist. Damit geben die Erzeugnisstrukturen im produktionswirtschaftlichen Sinn die Beziehungen und die Verhältnisse von Produktionsinput in Form von Repetierfaktoren und Produktionsoutput in Form von Produkten wieder. Die Erzeugnisstrukturen können in verschiedenen Formen dargestellt werden, z. B. in graphischer Form als Erzeugnisstrukturbaum und Gozintograph sowie in tabellarischer Form als Stückliste.

Erzeugnisstrukturbäume zeigen in Form gerichteter Graphen die Zusammensetzung eines Produkts. Dabei repräsentieren, wie Bild 1 zeigt, die Knoten die Materialien und die Kanten die einzelnen Erzeugnisstrukturbeziehungen. Die Produktionskoeffizienten, die die benötigte Menge des untergeordneten Materials zur Herstellung einer Einheit des übergeordneten Materials angeben, werden an den Erzeugnisstrukturkanten angegeben. Sie sind die Maßgrößen der Verbrauchsfaktoren. Weiterhin kann die Vorlaufverschiebung zwischen dem Input- und dem Outputmaterial angegeben werden. Die Vorlaufverschiebung ist als die Zeitdauer definiert, die zwischen der Fertigstellung des Outputmaterials und der Bereitstellung des Inputmaterials liegen muß. Sie sind in Bild 1 mit der Kennung VLV an den Kanten abgetragen.

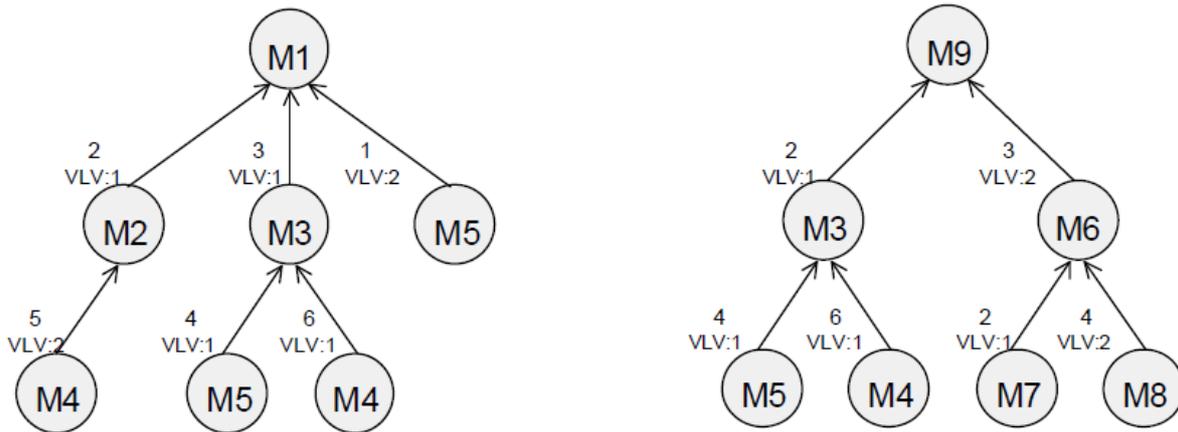


Bild 1: Erzeugnisstrukturen

Wird eine Erzeugnisstruktur so dargestellt, daß zur Vermeidung von Redundanzen jedes Material nur einmal als Knoten vorkommt, ergibt sich ein Gozintograph. Dadurch lassen sich mehrere Erzeugnisbäume übersichtlich in einem Gozintographen zusammenführen, wie in Bild 2 gezeigt.

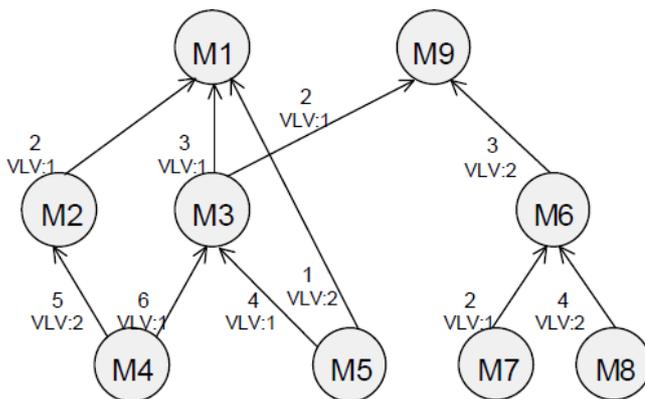


Bild 2: Gozintograph

Stücklisten sind tabellarische Auflistungen der Materialkomponenten eines Produkts. Hierbei kann nach der Tiefe der Komponentenangaben und der Art der Mengenangaben unterschieden werden. Bild 3 zeigt die Stücklisten zum Produkt M1 des Erzeugnisstrukturbaums aus Bild 1. Bei Baukastenstücklisten werden nur die direkt eingehenden Materialien mit Produktionskoeffizient und Vorlaufverschiebung angegeben. Bei Strukturstücklisten werden zu jeder Komponente jeweils die untergeordneten Komponenten einschließlich Produktionskoeffizient aufgeführt. Damit stellt die Strukturstückliste die tabellarische Form eines Erzeugnisstrukturbaums dar. Die Übersichtsstückliste führt alle unmittelbaren oder mittelbaren Komponenten nur einmal auf und kumuliert für jede Position alle unmittelbaren oder mittelbaren Produktionskoeffizienten. Vorlaufverschiebungen können hier nicht sinnvoll angegeben werden. Teilverwendungsnachweise sind wie die Stücklisten tabellarische Aufstellungen, allerdings mit der entgegengesetzten Blickrichtung. Hierzu wird angegeben, in welche Produkte oder Zwischenprodukte ein Material geht. Da die Stückliste die in der betrieblichen Praxis am häufigsten benutzte Form der Erzeugnisstruktur ist, wird der Begriff Stückliste oder Stücklistenwesen meist ganz allgemein für den gesamten Bereich der Erzeugnisstrukturverwaltung verwendet, so z. B. auch als Oberbegriff für die Verwaltungsfunktionen in PPS-Systemen.

Baukastenstückliste M1				Strukturstückliste M1				Übersichtsstückliste M1		
Pos.	Material	Menge	VLV	Pos.	Material	Menge	VLV	Pos.	Material	Menge
1.	M2	2	1	1.	M2	2	1	1.	M2	2
2.	M3	3	1	1.1	M4	5	2	2.	M3	3
3.	M5	1	2	2.	M3	3	1	3.	M4	28
				2.1	M5	4	1	4.	M5	13
				2.2	M4	6	1			
				3.	M5	1	2			

Bild 3: Stücklistenarten

Die Verwaltung von Stücklisten benötigt die Materialstammdaten. Die Pflege des Materialstammes ist also Voraussetzung für die Stücklistenverwaltung. Stücklisten werden in der Regel als Baukastenstücklisten gespeichert, Struktur- und Übersichtsstücklisten können aus den Baukastenstücklisten temporär generiert werden. Stücklisten dienen unter anderem dazu, für ein gegebenes Produktionsprogramm die notwendigen Mengen an Rohstoffen zu ermitteln. Des Weiteren stellen sie eine Basis für die Kalkulation der Produkte dar. Je nach Verwendung der Stückliste können unterschiedliche Stücklistentypen unterschieden werden, z. B. Fertigungsstücklisten als Basis für den Herstellungsprozess, Konstruktionsstücklisten als Ergebnis des Konstruktionsvorganges, Verkaufsstücklisten als Kommissionierungsvorgabe für die Verpackung der Endprodukte oder Ersatzteilstücklisten für Ersatzteillieferungen. Die wichtigsten Attribute einer Stückliste sind die Identifikation und die Materialnummer, für die die Stückliste gilt, der Stücklistentyp (z. B. Fertigungs- oder Konstruktionsstücklisten) und Statuskennzeichen, ob die Stückliste noch aktiv ist. Pro Position der Baukastenstückliste wird ein Positionssatz angelegt, der unter anderem die Information zur benötigten Komponente (Materialnummer), zum Produktionskoeffizient, zur Vorlaufverschiebung und zum Ausschusssatz enthält.

Da die effiziente, DV-gestützte Verwaltung von Stücklisten mit einfacher Dateiorganisation ein nicht-triviales Problem ist, wurden frühzeitig spezielle Systeme zur Verwaltung von Stücklisten entwickelt, die sogenannten BOM-Prozessoren (Bill of Materials). Diese können als Vorstufe kommerzieller Datenbankmanagementsysteme angesehen werden.

In Abhängigkeit von den anzutreffenden produktionsstypologischen Merkmalen müssen die bisher gezeigten Stücklistenstrukturen weiterentwickelt werden, um zusätzliche Anforderungen abzudecken, z. B.:

- **Varianten:** Varianten stellen unterschiedliche Ausführungen von Produkten dar, um die Produktvielfalt für den Kunden zu erhöhen. Die Produkte unterscheiden sich dabei in einzelnen Merkmalen, ohne jedoch grundsätzlich verschieden zu sein. So kann bei einem Auto zwischen verschiedenen Farben, Motorleistung, Innenausstattung, etc. ausgewählt werden, wobei sich leicht mehrere Tausend unterschiedlicher Kombinationsmöglichkeiten von Ausprägungen ergeben. Die Definition jeder Variante mit eigenständigem Materialstammsatz und Stückliste würde zu einer Explosion des Datenbestandes führen. Eine Lösungsmöglichkeit besteht darin, Gleichteile zu definieren, die die Basis einer Variantenfamilie darstellen. Aufbauend auf dem Gleichteil werden die einzelnen Varianten mit Plus-Minus-Stücklisten definiert, bei denen zusätzliche Komponenten hinzugefügt und nicht benötigte Komponenten abgezogen werden.
- **Kuppelprodukt:** Bei der Kuppelproduktion fallen gleichzeitig mehrere Produkte an. Dies bedeutet, dass eine Stückliste gleichzeitig mehreren Produkten zugeordnet sein müsste. Falls bei der Kuppelproduktion ein Hauptprodukt mit mehreren Nebenprodukten anfällt,

kann dies approximativ durch eine Stückliste für das Hauptprodukt dargestellt werden, bei der neben den Inputmaterialien die Nebenprodukte als Input mit negativen Mengen angegeben werden. Eine derart einfache Lösung eignet sich beispielsweise für mechanisch hergestellte Produkte, bei denen Nebenprodukte wie Späne und Verschnitt anfallen, die zwar als Wertstoff verkauft werden, für die aber kein Produktionsprogramm geplant wird. Gibt es dagegen mehrere gleichberechtigte Koprodukte, z. B. in der der Urproduktion nahen Verarbeitung wie Raffinerie oder Schlachthof, so sind die Stücklistenstrukturen und die Mengenverrechnungen wesentlich aufwendiger.

- **Zyklische Strukturen:** Bei zyklischen Strukturen wird ein Teil der Produkte selbst wieder als Input benötigt, z. B. Katalysatoren in der chemischen Industrie. Häufig treten Zyklen gleichzeitig mit der Kuppelproduktion auf. Die Abbildung zyklischer Strukturen in den Stücklisten ist zwar prinzipiell kein Problem, doch wird dies oft über Plausibilitätsprüfungen abgefangen, da die einfachen Algorithmen zur Verarbeitung der Stücklisten Zyklen nicht verarbeiten können.

(Vgl. Peter Loos: Grunddatenverwaltung und Betriebsdatenerfassung als Basis der Produktionsplanung und -steuerung /38/)

Stückzahlenmanagement

Form des visuellen Managements. Regelmäßige (in der Regel stündliche) Erfassung der ausgebrachten Ist-Stückzahl und Vergleich mit der Soll-Stückzahl für diesen Zeitraum. So werden Abweichungen bei der Fertigungsgeschwindigkeit im Vergleich zur Kundentaktzeit sichtbar gemacht. Klassische Werkzeuge: Stückzahlenmanagement-Tabelle und (→) Schrittmacher

Das Stückzahlenmanagement liefert Informationen über den jeweiligen Stand der Herstellungskosten. Durch die (→) geglättete Produktion und den (→) Einzelstück(satz)fluss wird die Produktion in Taktzeit ermöglicht. Das Ergebnis dieser Maßnahmen spiegelt sich in einer Stückzahlenmanagementtabelle auf Stundenbasis wider. Die Selbstverwirklichung der Kaizenprofis, der Manager und Meister sowie die Auswirkungen ihrer Erfolge auf die Gewinnsituation werden durch das Stückzahlenmanagement sichtbar.

Das Stückzahlenmanagement bildet bis zum letzten Schritt der Einführung die Basis des Kostenmanagements im Rahmen des synchronen Produktionssystems. Es besteht ein enger Zusammenhang zur Qualität und zu den Anlagen. Wenn viele Schlechteile hergestellt werden und wenn die Anlagen aufgrund von Defekten für lange Zeit stillstehen, so wird das Stückzahlenmanagement sinnlos. Zuerst muss die Schlechteilquote reduziert und Maßnahmen gegen Anlagendefekte (→ TPM / → GEF) ergriffen werden. Es ist weiterhin notwendig, dass das Stückzahlenmanagement auf Stundenbasis erfolgt. Die Voraussetzung hierfür ist eine geglättete Produktion und eine Produktion in Taktzeit.

(Vgl. /16/ Takeda, Hitoshi: Das Synchrone Produktionssystem. 3. Auflg. Frankfurt 2004)

Supermarkt

Ein Ort entlang der Montagestraßen/-bänder, wo Teile sortiert und für die Weitergabe an Maschinenarbeiter vorbereitet werden → Warenhaus

- Selbststeuerung für Rennerteilen: Die Prozesskette wird nach dem Verfahren „**Ist was weg, muss was hin**“ gesteuert (Meldepunkt gekennzeichnet durch rote Fläche).
- Der Supermarkt bleibt in der **Verantwortung** und **Nähe** des Lieferanten.
- Der „Supermarkt“ stellt die Grenze zwischen auftragsbezogener und verbrauchergesteuerter Fertigung dar.
- In einem „Supermarkt“ bleiben die Halbfabrikate in der Verantwortung der Linie, Insel, Gruppe, etc., bis ein Abruf eintrifft.
- Eine Reduzierung der Durchlaufzeiten macht es möglich, die Grenze in Richtung Lieferant zu verschieben.



Das Supermarkt-Prinzip

Instrument der autonomen Produktionssteuerung: Eine Linie stellt die von ihr produzierten Teile in einem Supermarkt für die nachgelagerten Linien bereit. Zunächst wird für jedes Teil ein Maximalbestand definiert und der Supermarkt entsprechend gefüllt. Ab diesem Zeitpunkt produziert die Linie nur noch die Teile, die von den Linierversorgern der nachgelagerten Linien abgezogen wurden, in der entsprechenden Stückzahl nach. Durch kontinuierliche Verbesserung wird der Bestand im Supermarkt immer weiter reduziert, was zur Verkürzung der Durchlaufzeit führt. (auch: Warenhaus)

Supply Chain (SC)

Eine Supply Chain ist ein Netzwerk von Einrichtungen und Verteilzentren die die Funktionen Materialbeschaffung, Produktion von Halb- und Fertigprodukten und die Distribution dieser Produkte zum Kunden umfasst. Supply Chains existieren im produzierenden wie im Dienstleistungsbereich. Beste deutsche Übersetzung ist Wertschöpfungskette (WSK) oder Logistikkette.

(Vgl. /2/: Helfrich, Christian: *Praktisches Prozess-Management – Vom PPS-System zum Supply Chain Management*. Hanser Verlag, München, Wien 2001).

Supply Chain Event Management (SCEM)

SCEM ist ein relativ neues Schlagwort in der Branche. Es bezeichnet ein IT-gestütztes Frühwarnsystem, falls Engpässe in Produktion und Logistik auftreten. Immer mehr Unternehmen koordinieren ihre Waren- und Produktströme mittels Supply Chain Management Software (SCM) und binden hierbei Lieferanten und Kunden in die Informationskette ein. Doch was geschieht, wenn eine Planabweichung eintritt und beispielsweise eine Lieferung nicht pünktlich eintreffen kann? Mittels sogenannter Supply Chain Event Management Software (SCEM) wird dann anhand vorher definierter Parameter eine Planabweichung festgestellt und Alarm geschlagen. Die Information wird an die relevanten Stellen im Unternehmen kommuniziert und dank Kontroll- und Eingriffsoptionen kann der Produktionsprozess entsprechend angepasst werden. SCEM-Software ist somit der Wachhund in der Zulieferkette, der bei Ärger anschlägt und den Unternehmen Kosten durch höhere Effizienz und schnelle Reaktionszeiten spart.

Supply Chain Execution (SCE)

Kommunikations-, Visualisierungs-, Informations-, E-Business- und E-Commerce- Lösungen zur Unterstützung der operativen Aufgaben in Disposition und Auftragsabwicklung innerhalb eines Liefernetzwerkes.

(Vgl. /2/: Helfrich, Christian: *Praktisches Prozess-Management – Vom PPS-System zum Supply Chain Management*. Hanser Verlag, München, Wien 2001).

Supply Chain Management (SCM)

Über das Supply Chain Management existieren die unterschiedlichsten Auffassungen. Eine sehr allgemeine Definition beschreibt das SCM als einen organisatorisch und informationstechnologisch geprägten Ansatz zur *Gestaltung und Koordination logistischer Netzwerke*.

Dies geschieht durch – Identifizierung und Gestaltung der Supply Chains eines Netzwerkes (über- und zwischenbetriebliche Organisation) – interne Ausrichtung des Unternehmens auf die Supply Chains (innerbetriebliche Organisation und Schnittstellengestaltung), – Verkürzung der Distanz zu Lieferanten, Handelspartnern, Kunden, Öffentlichkeit sowie zwischen Unternehmensstandorten durch informationstechnologische Vernetzung und – Intensivierung der Planung durch Ausdehnung des Betrachtungsraumes (Lieferanten, Kunden und andere logistische Partner) und Einsatz intelligenter Planungsmethoden und -algorithmen. Starkes Gewicht lag in der Vergangenheit auf den Aspekten der DV-technischen Vernetzung sowie der Intensivierung der Planung.

Hierbei ist wichtig, festzuhalten, dass aktuell zwei Begriffsauffassungen zum Thema SCM existieren:

- SCM als allgemeines Begriffliches Dach über alle Bereiche, die unter dem Begriff Logistik zusammengefasst werden.
- SCM als Bezeichnung für Softwaretools, die eine optimierende Planung und Steuerung von vernetzten Geschäftspartnern auf der Basis moderner Algorithmen bzw. Kommunikationsprinzipien unterstützen. Diese Begriffsauffassung wird auch als "SCM im engeren Sinne" bezeichnet.

(Vgl. /2/: *Helfrich, Christian: Praktisches Prozess-Management – Vom PPS-System zum Supply Chain Management. Hanser Verlag, München, Wien 2001*).

SCM führt über die (→) Schlüsselprozesse zu einer übergreifenden Prozessverbesserung, da Kunden, Lieferanten und weitere Dienstleister in der logistischen Kette einbezogen werden. Es wird vom eigenen Unternehmen ausgehend versucht, durchgängige, übergreifende (→) Prozesse zu realisieren.

(Vgl. /4/: *Thaler, Klaus: Supply Chain Management – Prozessoptimierung in der logistischen Kette. Fortis Verlag, Köln, Wien 2001*)

Das **Supply Chain Management** kennzeichnet die integrierte Unternehmensaktivitäten von Versorgung, Entsorgung und Recycling, inklusive die sie begleitenden Geld- und Informationsflüsse. Umgangssprachlich kann unter der Supply Chain eine (→) *Lieferkette* verstanden werden. Sie reicht von der „Source of Supply“ bis zum „Point of Consumption“. In dieses Netzwerk sind auch die „Lieferanten der Lieferanten“ und die „Kunden der Kunden“ einbezogen. Ein Supply Chain Management bezieht sich sowohl auf die Prozesse eines Unternehmens selbst (unternehmensinterne Supply Chain) als auch auf ihre Vernetzung mit der Umwelt (unternehmensintegrierte Supply Chain):

- **Unternehmensinterne Supply Chain:** Der Bezugspunkt der internen Supply Chain hängt von der Fertigungstiefe eines Unternehmens ab. Für ein Fertigungsunternehmen oder einen Dienstleister wären die Elemente der Lieferkette hinsichtlich ihrer Unternehmensspezifika zu modifizieren. Die interne SC umfasst beispielsweise folgende Stufen: Wareneingang, Lager, Kommissionierung, Vormontage, Zwischenlager, Endmontage und Versand. Ein vorgelagerter Bereich versorgt seinen jeweils nachgelagerten. Der physische Warenfluss verläuft in dieser Richtung. Die Wertschöpfung nimmt in den Stufen zu.
- **Unternehmensintegrierte Supply Chain:** Die integrierte SC richtet sich auf die (→) Schnittstellen eines Unternehmens mit ihren externen Partnern aus. Inputseitig findet eine Verzahnung mit den Lieferanten statt, und outputseitig ist das Unternehmen mit seinen Kunden verbunden.

Auch die begleitenden **Geldflüsse** finden in den Supply Chains Berücksichtigung. Es handelt sich um Finanzströme, wie die Fakturierung im Rahmen der Auftragsabwicklung. Besondere Beachtung ist hier den *Zahlungen auf Ziel* zu schenken. Grundsätzlich gilt, dass mit steigen-

den Zahlungsfristen der Finanzbedarf wächst. Es muss bei einer Zahlung auf Ziel quasi eine Vorfinanzierung vorgenommen werden, die zu Opportunitätskosten führt, weil das gebundene Geld nicht gewinnbringend eingesetzt werden kann.

(Vgl. /6/: Werner, Hartmut: *Supply Chain Management – Grundlagen, Strategien, Instrumente und Controlling*. Gabler, Wiesbaden 2002)

Supply Chain Management (Definition 1. AWF-Arbeitskreis „SCM“)

SCM bedeutet, die Logistikkette der direkt und innerhalb des Lebenszyklus an einem Produkt/an einer Marktleistung mitwirkenden Unternehmen unternehmensübergreifend/betriebsübergreifend aktiv zu gestalten, zu planen und zu regeln.

(Bemerkung: Quellen- und Senkungsprozesse und Kombination sind einzubeziehen, hauptsächlich handelt es sich um Senkungsprozesse.)

Objekte von SCM (= was wird gestaltet, geplant und geregelt?)

1. Geschäftspartner
 - Kunden
 - Lieferanten/Dienstleister
 - Anbieter
2. Geschäftsvorfälle
 - Aufträge
 - Bestellungen
 - Projekte
3. Zeit (Zeitpunkt und –dauer, Status)
4. Daten, Informationen, Wissen
5. Restriktionen
 - Standort
6. Ressourcen
 - Material
 - Personen (intern, extern)
 - Finanzen
 - Betriebsmittel (Maschinen, Werkzeuge, Vorrichtungen, Transportmittel, Versorgungs- und Verbrauchsmittel)
 - Flächen/Räume

(AWF-Arbeitsgemeinschaft „Supply Chain Management“)

Vergleichbare (identische) Begriffe zum SCM: Demand Chain Management (betont die Pullorientierung); Network Sourcing; Value Stream Management; Supply Pipeline Management

Unter dem Stichwort des **Supply Chain Management** (SCM) wird seit Beginn der 90er Jahre die unternehmensweite Integration von Planung, Steuerung und Controlling der logistischen Kette sowie die unternehmensübergreifende Abstimmung und Kopplung individueller Prozesse diskutiert. Das Supply Chain Management verfolgt das Ziel, mit Hilfe einer prozessualen Integration der gesamten informatorischen und physischen Austauschprozesse entlang der Wertschöpfungskette partnerschaftlich Wettbewerbsvorteile für alle Beteiligten zu realisieren. Die Wettbewerbsvorteile können dabei im Wesentlichen auf die Reduktion der Kosten entlang der Wertschöpfungskette („Supply Chain“) und/oder Verbesserungen des (End-)Kundenservice beruhen.

Im Rahmen des SCM stehen eine Fülle von Aufgaben an wie z.B.:

- Bestände-Halbe: Das Bestände-Halbe-Konzept reduziert Bestände durch eine optimierte Produkt- und Sortimentsstruktur sowie optimierte Logistikstrukturen.
- Bilanzexterne Bestandsfinanzierung: Das Konzept der bilanzexternen Bestandsfinanzierung durch Null-Bestände und Betreibermodelle in der Logistik ermöglicht die Erreichung erheblicher Einsparpotenziale und Leistungssteigerungseffekte.

- E- und M-Logistik: E- und M- Logistik bezeichnet elektronische und mobile Technologien zur Steigerung der Performance von Logistik-Systemen.
- Elektronischer Kanban: Elektronischer KANBAN bezeichnet eine dezentrale Steuerung nach dem Hol-Prinzip unter Einbezug elektronischer Systeme.
- ERP-Systemauswahl und Implementierung: ERP-Systeme bilden das Rückgrat eines Unternehmens und sind für den Unternehmenserfolg von entscheidender Bedeutung.
- Frachtbörsen zur Optimierung der Transportlogistik: In der Logistik kommt es auf reibungslose Prozesse und Transparenz an. Logistikplattformen sind Softwarelösungen, die Unternehmen helfen, ihre Logistikkette unternehmensübergreifend zu optimieren.
- Green Logistics: Die Logistik steht vor der Aufgabe, Strategien zu entwickeln, die Ressourceneffizienz zu messen, Verbesserungen in der Effektivitäts- und Effizienzsteigerung in Hinblick auf Nachhaltigkeit nachzuweisen und eine Marktpositionierung zu erarbeiten.
- Just in Time (JIT): Das JIT-Prinzip ist ein System zur effizienten Steuerung der Supply Chain, bei dem jeder Kunde sein Produkt zur richtigen Zeit, am richtigen Ort und in der richtigen Qualität erhält.
- Kontinuierlicher Verbesserungsprozess (KVP) in der Supply Chain: KVP bezeichnet den kontinuierlichen Verbesserungsprozess zur Vermeidung von Verschwendung und Blindleistung in der Supply Chain.
- Make-or-Buy: Optimierung der logistischen Leistungstiefe: Effizienter Fremdbezug von Logistikdienstleistungen und der Integration von Logistikdienstleistern basiert auf sechs zentralen Leitlinien und beinhaltet einen phasenspezifischen Methodeneinsatz.
- Materialflussgestaltung: Die Materialflussgestaltung beinhaltet verschiedene Methoden der Anlieferung, der Lagerung, des Transports und der Disposition zur Erschließung von Potenzialen.
- Optimierung der logistischen Leistungstiefe: Durch Optimierung der logistischen Leistungstiefe können Wettbewerbsvorteile durch gezielte Vergabe von logistischen Leistungen an Fremdanbieter erzielt werden.
- Optimierung von Prozessen der Auftragsabwicklung: Die Auftragsabwicklung wird entlang der Wertschöpfungskette optimiert und die Abläufe von der Bestellung bis zur Nachfrageerfüllung des Kunden werden nachhaltig verbessert.
- Planungs- und Steuerungssystematik: Gegenstand der Steuerungskonzepte ist die zeitliche und mengenmäßige Ordnung der Produktion zur Sicherstellung eines ökonomischen Produktionsvollzugs.
- Planungs- und Steuerungs-Tools: Planungs- und Steuerungs-Tools dienen zur effizienten Verbindung von Beschaffungs- und Nachfragemanagement in der Supply Chain.
- SCM-Tools: Das Supply Chain Toolset bietet eine fundierte Hilfestellung bei der Optimierung Ihrer Logistik basierend auf Selbstbewertungen und Benchmarkdaten.
- Supply Chain Controlling: Das Controlling der Supply Chain hat die Aufgabe, eine zielgerichtete Planung, Gestaltung und Steuerung der unternehmensübergreifenden Lieferkette zu gewährleisten.
- Theory of Constraints (TOC): Die Engpasssteuerung in Industriebetrieben identifiziert und klassifiziert Engpässe im Unternehmen und optimiert das Unternehmenssystem bzgl. bestehender Engpässe.
- Transportkostensenkung: Erfahrungen aus Projekten zur Optimierung der Transportkosten belegen, dass die umfassende Prozessbetrachtung neben Kostensenkungen auch zu einer Verbesserung der logistischen Leistungsfähigkeit führt.

Im Rahmen verschiedener empirischer Erhebungen des TCW wurde ermittelt, dass mit Hilfe eines konsequenten Supply Chain Management entlang der logistischen Kette u.a. die Senkung der Bestände und Reduktionen der Durchlaufzeiten bis zu 50% sowie Gewinnsteigerungen bis zu 30% realisiert werden können. Um die Ziele des Supply Chain Management zu erreichen, müssen neue, effektive und effiziente Logistikkonzepte entwickelt werden, die intraorganisational über alle Funktionsbereiche hinweg und interorganisational vom (End-)Kunden bis zum (Vor-)Lieferanten alle wertschöpfenden Aktivitäten in einem Gesamtkonzept

integrieren. Ausgangspunkt der Planung bzw. der Optimierung ist dabei grundsätzlich der Bedarf des Endkunden. Dabei werden folgende Basisstrategien verfolgt:

1. Die Einführung einer effizienten operativen Logistik, insbesondere die intensive Abstimmung der bislang autarken Systeme,
2. die effiziente Administration, d.h. die optimale Gestaltung von Informationsfluss und Geldfluss sowie
3. die effiziente Lagernachschubversorgung, z.B. mit Hilfe einer Automatisierung der Produktionssteuerung und Nachschubversorgung

(vgl. www.tcw.de)

Der Begriff **Supply Chain Management** (SCM) bzw. Lieferkettenmanagement bezeichnet die Planung und das Management aller Aufgaben bei Lieferantenauswahl und Beschaffung, Umwandlung und aller Aufgaben der Logistik. Insbesondere enthält es die Koordinierung und Zusammenarbeit der beteiligten Partner (Lieferanten, Händler, Logistikdienstleister, Kunden). SCM integriert Management innerhalb der Grenzen eines Unternehmens und über Unternehmensgrenzen hinweg.

Durch die Tendenz zur Konzentration auf Kernkompetenzen (Outsourcing, Verringerung von intraorganisationaler Arbeitsteilung/Fertigungstiefe im Unternehmen) entwickeln sich zunehmend differenziertere (d. h. arbeitsteiligere) Lieferketten. Im Ergebnis konkurrieren auf den jeweiligen Zielmärkten nicht vertikal integrierte Einzelhersteller, sondern stattdessen komplex strukturierte alternative Lieferketten, die sich aus systemisch verbundenen, aber autonom agierenden unternehmerischen Einheiten zusammensetzen. Wettbewerbsvorteile erlangen solche dezentral organisierten Systeme insbesondere durch eine marktadäquate Konfiguration ihrer Struktur sowie durch eine überlegene Koordination der autonom gesteuerten Aktivitäten in der Lieferkette. Diese Überlegung hat zum Lieferkettenmanagement (Supply Chain Management) geführt. Erstmals wurde der Begriff von den Beratern Oliver und Weber verwendet. Es bestehen zahllose Definitionen des Supply Chain Managements, von denen sich bislang keine endgültig durchsetzen konnte.

- Eine frühe, flussorientierte Definition stammt von Cooper und Ellram (1990): supply chain management is "an integrative philosophy to manage the total flow of a distribution channel from the supplier to the ultimate user". Eine deutsche Übersetzung lautet: Supply Chain Management ist „ein integrativer Ansatz den Gesamtfluss eines Absatzkanals vom Lieferanten bis zum Endkonsumenten zu steuern“.
- Eine mehr auf das Netzwerk gerichtete Definition stammt von Harland (1996): supply chain management is "the management of a network of interconnected businesses involved in the ultimate provision of product and service packages required by end customers". Eine deutsche Übersetzung hierzu: Supply Chain Management ist „das Management eines Netzwerks miteinander verbundener Betriebe, die an der letztlichen Bereitstellung von Produkt- und Dienstleistungspaketen beteiligt sind, die vom Endkunden angefordert werden“.
- Der Council of Supply Chain Management Professionals (CSCMP) definiert Supply Chain Management wie folgt: "Supply chain management encompasses the planning and management of all activities involved in sourcing and procurement, conversion, and all logistics management activities. Importantly, it also includes coordination and collaboration with channel partners, which can be suppliers, intermediaries, third party service providers, and customers. In essence, supply chain management integrates supply and demand management within and across companies."

Abgrenzung von der Logistik: Einen bedeutenden Beitrag zur Abgrenzung von Logistik und Supply Chain Management leisteten Larson und Halldorsson (2004). In ihrer Untersuchung stellt sich heraus, dass Logistik mehrheitlich als Teil des Supply Chain Managements betrachtet wird und keineswegs umgekehrt, wie in älterer Literatur noch beschrieben ist. SCM und Logistik werden vielfach synonym verwendet. In der Tat zielen SCM wie Logistik auf die

Gestaltung von Objektflüssen (Güter, Informationen, Werte) entlang der Prozessstufen der Lieferkette, wobei sie auf eine Steigerung des (End-)Kundennutzens (Effektivität) und auf eine systemweite Verbesserung des Kosten-Nutzen-Verhältnisses (Effizienz) zielen.

Insbesondere bei Transport und Lagerhaltung im Unternehmen macht der Übergang zum modernen *Supply Chain Management* einen qualitativen Sprung. Während die Logistik die Objektflüsse weitgehend unabhängig von institutionellen Fragestellungen betrachtet, bezieht das SCM die Strukturierung und Koordination autonom agierender unternehmerischer Einheiten in einem Wertschöpfungssystem explizit in die Analyse ein. Das SCM betont somit in Abgrenzung zur Logistik den interorganisationalen Aspekt der logistischen Management-Aufgabe. Das Supply Chain Management kann vielmehr als ein neuer Ansatz der Betriebswirtschaftslehre angesehen werden, der sich auch über die Grenzen des Betriebes erstreckt. Er beinhaltet nicht nur die Logistik, sondern alle anderen Felder der Betriebswirtschaftslehre z. B. Marketing, Produktion, Unternehmensführung, Unternehmensrechnung und Controlling.

Theoretische Grundlagen des Supply Chain Managements: Die besonderen Eigenschaften des (Gesamt-)Systems „Supply Chain“ ergeben sich aus dem spezifischen dynamischen Zusammenwirken der Lieferkettenglieder. Diese System-Eigenschaften lassen sich nicht aus der Summe der Eigenschaften der beteiligten Einzelglieder ableiten, vielmehr treten als Ergebnis komplexer dynamischer Prozesse neue Eigenschaften des Gesamtsystems hervor (Emergenz). Die wissenschaftliche Auseinandersetzung mit dem SCM stützt sich deshalb (was die formal/mathematische Seite anbelangt) stark auf die Erkenntnisse der Systemtheorie sowie der Chaos- und Komplexitätsforschung. Aus betriebswirtschaftlicher Sicht finden bei der Analyse von SCM-Problemstellungen insbesondere Erklärungsansätze der neuen Institutionenökonomik (Transaktionskostentheorie, Theorie der Verfügungsrechte, Prinzipal-Agent-Theorie) sowie der Ressourcentheorie Anwendung.

Ziele: SCM zielt auf eine langfristige (strategische), mittelfristige (taktische) und kurzfristige (operative) Verbesserung von Effektivität und Effizienz industrieller Wertschöpfungsketten ab, und dient mit der Informations- und Kommunikations-Unterstützung der Integration aller Unternehmensaktivitäten von der Rohstoffbeschaffung bis zum Verkauf an den Endkunden in einen nahtlosen Prozess. SCM setzt die Erkenntnis um, dass Lieferketten und nicht Einzelunternehmen im Wettbewerb zueinander stehen und daher ein Management der gesamten Lieferkette erforderlich ist.

- Orientierung am Endkunden
- Steigerung der Kundenzufriedenheit durch bedarfsorientierte Lieferung
- Raschere Anpassung an die Änderungen des Marktes
- Reduzierung des Peitscheneffekts (engl. *bullwhip effect*)
- Vermeidung von „Out-of-Stock“-Situationen (ausverkaufter Artikel) und damit verbundenen (→) Opportunitätskosten
- Senkung der Lagerbestände in der gesamten Supply Chain, durch Zentralisierung des Lagerstandortes
- Kostenvorteile durch ganzheitliche Optimierung des Lieferprozesses über mehrere Stufen hinweg
- Vereinfachung des Güterflusses
- Verkürzung von Lieferzeiten
- Qualitätsvorteile
- Sicherstellung der Einhaltung gesetzlicher oder unternehmerischer

Charakteristische Problemstellungen des Supply Chain Managements sind beispielsweise:

- Kooperation und Wettbewerb zwischen den Mitgliedern einer Supply Chain (können dezentral gesteuerte Supply Chains wettbewerbsfähiger sein als vertikal integrierte Wettbewerber – und warum?).

- Allokation von Leistungsprozessen und Dispositionsrechten sowie von Kosten- und Finanzierungslasten bzw. -risiken und die Verteilung von Wertschöpfungsanteilen in der Supply Chain.
- Konfiguration der Prozessstrukturen in der Supply Chain.
- Nutzung und Ausgestaltung alternativer Koordinationsformen: beispielsweise durch zentrale Planung mittels zweckmäßig konstruierter Anreizsysteme und abgestimmten Zielen, Performance Management und Performance Measurement Systemen, durch systemweite Informationstransparenz oder durch unternehmensübergreifendes, organisatorisches Lernen mit entsprechender Verhaltensanpassung der autonom handelnden Einheiten.
- Abbau von Fehlerquellen und Störpotentialen an den Schnittstellen der Supply-Chain-Glieder (Qualitätsmanagement); Robustheit der Supply Chain gegen Störungen.
- Bewältigung der Nachteile ungleich verteilten Wissens und verzerrter Informationsausbreitung in der Supply Chain (Informationsasymmetrien); beispielhaft durch den so genannten Peitscheneffekt zum Ausdruck gebracht.
- Ganzheitliches Bestandsmanagement für mehrstufige Lagerhierarchien (Echelon Inventory Planning).
- Bewältigung von Komplexität und Variantenvielfalt in der Supply Chain (insbesondere Postponement und Entkopplungspunkt).

Vorteile

- Kosten und Durchlaufzeiten werden reduziert (Peitscheneffekt);
- Total Cost Philosophie für gesamte Supply Chain: Win-Win-Situationen entstehen;
- Transparenz der Material-, Finanz- und Informationsflüsse wird erhöht;
- Kontinuierliches Controlling von Prozessen wird erleichtert;
- Benchmarking zur Identifikation von Best Practices wird verbessert.

Praktische Umsetzung: Als früher Ausdruck der Hinwendung der Industrie zu SCM-Konzepten kann die etwa 1980 einsetzende Just-in-time-Produktion (JIT) angesehen werden. JIT zielt auf eine zeitlich eng koordinierte Kopplung der Produktionsprozesse von Hersteller und Lieferant. Besondere Beachtung fand dieses Konzept in der Automobilindustrie. Voraussetzung für eine erfolgreiche Umsetzung des JIT-Gedankens waren neben der gezielten Flexibilisierung und qualitativen Stabilisierung der Leistungsprozesse auf der Lieferseite insbesondere die logistische Kopplung der Produktionsprozesse von Lieferant und Hersteller über die Verbrauchsermittlung, unter weitgehendem Verzicht auf Lagerbestände als Problempuffer, sowie unter Verwendung standardisierter Ladungsträger und Prozesse. Exemplarische Bedeutung hat in diesem Zusammenhang die aus Japan kommende Kanban-Steuerung erlangt (Pull-Prinzip in der Produktionssteuerung).

Im Handel und in der Konsumgüterindustrie manifestiert sich das Supply Chain Management insbesondere als Teil des Efficient-Consumer-Response-Konzeptes (ECR). Hierbei handelt es sich um eine branchenweite Initiative zur optimalen Angebotsstruktur für Konsumenten in Handelshäusern bei gleichzeitiger Rationalisierung von Supply-Chain-Prozessen. Das Konzeptgebäude stützt sich auf Set spezifische Basistechnologien (z. B. Barcodes, Standards für den elektronischen Datenaustausch), logistischer Standardprozesse (z.B. Cross-Docking, Vendor Managed Inventory oder Co-Managed Inventory) und einen Prozess marketing-orientierter Angebotsoptimierung: Category Management, die in einem übergreifenden gemeinsamen Planungsprozess (Collaborative Planning, Forecasting and Replenishment) verknüpft sind.

Eine branchenübergreifende Initiative maßgeblicher Großunternehmen hat mit der Erarbeitung des Supply-Chain Operations Reference Modells (→ SCOR-Modell) die Grundlage für die modellhafte Darstellung, die Leistungsmessung und den Leistungsvergleich sowie für das Reengineering von Supply-Chain-Prozessen geschaffen. Das SCOR-Modell will die Kommunikation über Supply-Chain-Strukturen und Supply-Chain-Prozesse zwischen den

beteiligten Unternehmen erleichtern, indem es einen allgemeinen begrifflichen und konzeptionellen Bezugsrahmen hierfür schafft. Zunehmenden Einsatz finden spezifische Software-Systeme, die auf die operative Planung und Steuerung der Supply-Chain-Aktivitäten gerichtet sind. Diese Systeme werden beispielsweise als Advanced Planner and Optimizer (APO), APS-System (Advanced Planning and Scheduling) oder auch als ERP-II-Systeme bezeichnet. Als Betreiber solcher Planungssysteme bieten sich insbesondere große elektronische Marktplätze an.

Software, die SCM unterstützt, tendiert neuerdings dazu, den Zustand der Lieferkette in (nahezu) Echtzeit darzustellen. Dazu werden die Güter entlang der Kette an bestimmten (Übergabe-)Punkten mit Hilfe von BDE-Systemen erfasst. Dies kann z. B. durch Scannen eines individuellen Barcodes oder durch Lesen eines RFID-Tags erfolgen. Durch die Möglichkeit der Verknüpfung dieser Echtzeitdaten mit im System hinterlegten Sollzeiten besteht die Möglichkeit, mit Hilfe eines Supply Chain Event Management (SCEM) gezielt in das Logistiksystem eingreifen zu können. In letzter Zeit wird zunehmend auch die explizite Betrachtung finanzieller Aspekte des SCM im Rahmen der Supply Chain Finanzierung diskutiert. Hierbei geht es darum, das Anlage- und Umlaufvermögen in Supply Chains so zu finanzieren, dass die Kapitalkosten der beteiligten Unternehmen minimiert wird.

(vgl. www.wikipedia.de)

Supply Chain Optimisation (SCO)

Optimierung einzelner oder mehrerer Glieder der logistischen Kette eines Unternehmens, mit dem Ziel, kurzfristig Verbesserungen des Kundenservice und möglichst hohe Einsparungen zu erzielen.

SCO wird durch (→) Advanced Planning Systeme durchgeführt, die aus PPS- bzw. ERP-Daten ein Informationsangebot für die engpass-orientierte Planung entwickeln. Hiermit sind – rein theoretisch – exaktere Vorhersagen und eine intelligentere Entscheidungsfindung bezüglich unternehmensinterner und unternehmensübergreifender Logistikprozesse erreichbar. SCO wird im deutschen Sprachraum kaum angewendet; man ist im Gegenteil bemüht, Suboptima zu vermeiden.

(Vgl. /2/: Helfrich, Christian: *Praktisches Prozess-Management – Vom PPS-System zum Supply Chain Management*. Hanser Verlag, München, Wien 2001).

Supply Chain Planning (SCP)

Das Supply Chain Planning umfasst alle strategischen, taktischen und operativen Planungsaufgaben zur Steigerung der Produktivität eines Liefernetzwerkes.

Umgesetzt in Form von modernen Planungssystemen verbessert SCP die logistischen Abläufe im Unternehmen durch Einsatz intelligenter Planungsalgorithmen und Simulation. Die Algorithmen treffen auf der Grundlage des SRC-Modells optimierte oder konfliktfreie Entscheidungen auf u.U. mehreren Planungsebenen/-dimensionen. Das Begriffsverständnis dieser Planungssysteme ist vielfach identisch zu dem der Advanced Planning Systems.

(Vgl. /2/: Helfrich, Christian: *Praktisches Prozess-Management – Vom PPS-System zum Supply Chain Management*. Hanser Verlag, München, Wien 2001).

Supply Management (SM)

Optimale Steuerung von Lieferungen und Lieferanten. Supply Management ist der Teil des Supply Chain Managements, welches die beschaffungsorientierten Probleme betrachtet. Ist auch mit Prozessmanagement zu übersetzen, wenn man es nur auf die Einkaufsseite ("supply") bezieht.

(Vgl. /2/: Helfrich, Christian: *Praktisches Prozess-Management – Vom PPS-System zum Supply Chain Management*. Hanser Verlag, München, Wien 2001).

Sublieferanten

Es sind Anbieter der zweiten oder nächsten Ordnung. Sie sind direkte (oder indirekte) Lieferanten eines Systemanbieters und indirekte Zulieferer des Herstellers. Der Einfluß des Herstellers auf die Sublieferanten ist gering, die Bindungsintensität zwischen den Unternehmen niedrig.

(Vgl. /6/: Werner, Hartmut: *Supply Chain Management – Grundlagen, Strategien, Instrumente und Controlling*. Gabler, Wiesbaden 2002)

SWOT-Analyse

"Die SWOT-Analyse (engl. Akronym für Strengths, Weaknesses, Opportunities und Threats) ist ein Werkzeug des strategisches Managements von Unternehmen oder Produkten."

Bei der SWOT-Analyse wird eine Stärken-Schwächen-Analyse (Strength-Weakness) und eine Chancen-Risiko-Analyse (Opportunities-Threats) durchgeführt, um daraus eine Strategie für die weitere Unternehmensentwicklung ableiten zu können. Die Stärken-Schwächen-Analyse bezieht sich dabei auf das Unternehmen selbst (intern), während die Chancen-Risiko-Analyse nach den externen Einflussfaktoren auf das Unternehmen fragt. Die Stärken und Schwächen sind dabei eine relative Größe und bekommen erst im Vergleich mit den Konkurrenten Aussagekraft.

Die SWOT-Analyse wird als Planungsinstrumentarium in diversen Unternehmen eingesetzt. Auch in der Frage nach einem geeigneten Standort für ein Unternehmen kommt diese Methode zum Einsatz (z.B. für eine neue Niederlassung) oder auch um ein Gebiet (z.B. Industriegebiet, Großraum) zu beurteilen.

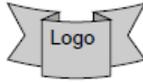
In dieser einfachen und flexiblen Methode werden sowohl innerbetriebliche Stärken und Schwächen (Strength-Weakness) als auch externe Chancen und Gefahren (Opportunities-Threats) betrachtet, welche die Handlungsfelder des Unternehmens betreffen. Aus der Kombination der Stärken/Schwächen-Analyse und der Chancen/Gefahren-Analyse kann eine ganzheitliche Strategie für die weitere Ausrichtung der Unternehmensstrukturen und der Entwicklung der Geschäftsprozesse abgeleitet werden. Die Stärken und Schwächen sind dabei relative Größen und können erst im Vergleich mit den Konkurrenten beurteilt werden.

Die SWOT-Analyse ist ein weit verbreitetes Instrument zur Situationsanalyse, welches nicht nur in der strategischen Unternehmensplanung eingesetzt wird. Innerhalb des Marketings lässt sich der SWOT-Ansatz z. B. im Bereich der Produktpolitik, insbesondere für die Festlegung des Produktlebenszyklus, einsetzen. Auch in der Standortwahl kommt diese Methode zum Einsatz, etwa im Rahmen einer Standortanalyse die optimale Region für eine Niederlassung herauszufinden oder ein Gebiet (Industriegebiet, Großraum) bezüglich der Absatzpotentiale zu beurteilen (siehe auch Nutzwertanalyse).

Anwendung:

Schritt 1: Stärken und Schwächen

Das Tabellenblatt "SW-Analyse" befasst sich mit den internen Faktoren des Unternehmens. Hilfreich ist oft eine vorherige Identifikation der entscheidenden Erfolgsfaktoren. In Relation zu diesen Faktoren können dann alle Stärken und Schwächen abgeprüft werden. Zu beachten ist, dass alle identifizierten Stärken und Schwächen relativ sind. Sie gewinnen erst durch ein Benchmarking gegen Wettbewerber oder Industriestandards echten Aussagewert. Der Kriterienkatalog soll als Hilfestellung für die Analyse dienen.

 Stärken-Schwächen-Analyse www.hochleistungsorganisation.com		
Stärken (Strengths)		Schwächen (Weaknesses)
1.		1.
2.		2.
3.		3.
4.		4.
5.		5.

<p>1. Allgemeine Unternehmenscharakteristika</p> <ul style="list-style-type: none"> Umsatz Erfolg (Rentabilität, Umsatzrendite, Gewinn, ...) Marktanteile Cash Flow Personalbestand Standorte Rechtsform <p>2. Angebotspotential (Produkte und Dienstleistungen)</p> <ul style="list-style-type: none"> Produktqualität (Lebensdauer, Haltbarkeit, ...) Produktleistungsfähigkeit (Performance) Produktdesign Produktprogramm (Angebotsbreite und -tiefe) Produktalter (Lebenszyklusphasen der Produkte) <p>3. Distribution</p> <ul style="list-style-type: none"> Vertriebsorganisation Vertriebskapazität Vertriebskanäle / -wege Lieferbereitschaft / Lieferfähigkeit Logistik Standort Lagerwesen Transportwesen <p>4. Marktkommunikation</p> <ul style="list-style-type: none"> Werbung Präsentation auf Messen Öffentlichkeitsarbeit Verkaufsförderung Online-Kommunikation Image <p>6. Preise und Konditionen</p> <ul style="list-style-type: none"> Preisdurchsetzungspotential Preispolitik Rabattsystem, Sonderkonditionen Liefer- und Zahlungsbedingungen Umfang von Nebenleistungen 	<p>6. Funktionspolitisches Potential</p> <ul style="list-style-type: none"> Technischer Service Garantien Wartung Installation Schulung Finanzierungsangebote Technische Unterlagen / Doku / Bedienungsanleitungen <p>7. Produktion und Fertigung</p> <ul style="list-style-type: none"> Fertigungsart (Einzel-, Serien-, Massenfertigung) Fertigungstechnologie Flexibilität Fertigungskapazitäten Auslastungsgrad Produktivität Fertigungstiefe Standorte <p>8. F&E - Potential</p> <ul style="list-style-type: none"> Höhe der F&E - Investitionen F&E KnowHow Technische Ausstattung Patente und Lizenzen Zugang zu externen F&E - Quellen / Kooperation Anzahl der Neuprodukteinführungen <p>8. Beschaffung</p> <ul style="list-style-type: none"> Zugang zu Rohstoffen, Halb- und Fertigfabrikaten Leistungsfähigkeit der Lieferanten Bezugspreise Lieferzeit Qualität Zuverlässigkeit Zahl der Lieferanten / Ersatzlieferanten Versorgungsicherheit Disposition- und Bestellsysteme Lagerhaltungssystem Grad der Abhängigkeit von Lieferanten 	<p>10. Finanzen</p> <ul style="list-style-type: none"> Eigenkapital Fremdkapital Kosten des Fremdkapitals Zugang zu weiterem Kapital Liquidität Finanzielle Reserven <p>11. Personal</p> <ul style="list-style-type: none"> Qualifikation Erfahrung Motivation (Betriebsklima, Einsatzfreude, ...) Entlohnungssystem Sozialleistungen Altersstruktur Fluktuation Führungskräfte <p>12. Kostenstruktur</p> <ul style="list-style-type: none"> Löhne und Gehälter Rohstoffe / Vorprodukte Energie Abschreibung von Gebäuden und Ausrüstung Kapitalkosten Steuern / Abgaben System der Kosten- und Leistungsrechnung <p>13. Management und Organisation</p> <ul style="list-style-type: none"> Organisationsstruktur Führungsstil Instrumente der Planung Kontroll- und Steuerungsinstrumente <p>14. Informationsmanagement</p> <ul style="list-style-type: none"> Stand der Bürokommunikation Stand der Fertigungssteuerung (CIM) Grad der Verknüpfung innerbetrieblicher Informationen Marktforschung Leistungsfähigkeit von Rechnungsw. und Controlling
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Schritt 2: Chancen und Risiken

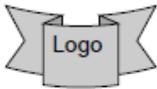
Das Tabellenblatt "OT-Analyse" befasst sich mit den Chancen und Risiken, die sich für das Unternehmen aus Trends und Veränderungen in seiner Umgebung ergeben. Der Kriterienkatalog soll wiederum als Hilfestellung für die Analyse dienen.

 Chancen-Risiko-Analyse www.hochleistungsorganisation.com		
Chancen (Opportunities)		Risiken (Threats)
1.		1.
2.		2.
3.		3.
4.		4.
5.		5.

<p>A) Markt- und Wettbewerb (Branche)</p> <p>1. Marktstrukturen</p> <ul style="list-style-type: none"> Eintrittsbarrieren Austrittsbarrieren Struktur und Stärke der Abnehmer Struktur und Stärke des Wettbewerbs <p>2. Marktpotential / -volumen</p> <ul style="list-style-type: none"> Zahl der potentiellen Abnehmer Marktwachstum Marktsättigung Investitionsverhalten / Konsumverhalten Verfügbare Investitionsmittel / Verfügbares Einkommen Demographische Entwicklung <p>3. Kundenstruktur und Kundenwünsche</p> <ul style="list-style-type: none"> Kundenstruktur (Größe, Branche, ...) Nachfragemacht Kundenanforderungen <p>4. Wettbewerb / Konkurrenz</p> <ul style="list-style-type: none"> Zahl der Wettbewerber Struktur der Wettbewerber (Größe, ...) Marktanteile der Wettbewerber Strategien / Aktivitäten der Wettbewerber Stabilität der Wettbewerbsstruktur Branchenregeln 	<p>B) Umfeld- und allgemeine Rahmenbedingungen</p> <p>1. Gesetzliche / Staatliche Rahmenbedingungen</p> <ul style="list-style-type: none"> Steuerrecht Umweltrecht Wettbewerbsrecht Subventionen / Förderpolitik Vergabepolitik bei öffentlichen Aufträgen Sozialgesetzgebung Arbeitsrecht Import-/Exportbeschränkungen Technische Vorschriften / Normen Wirtschaftspolitik Politische Stabilität <p>2. Gesellschaftliche Rahmenbedingungen</p> <ul style="list-style-type: none"> Einstellungen / Wertvorstellungen Mentalität Freizeitverhalten <p>3. Ökologische Rahmenbedingungen</p> <ul style="list-style-type: none"> Luftreinhaltung Wasserreinhaltung Böden Abfallentsorgung und Vermeidung Rationelle Energienutzung Rationelle Nutzung von Rohstoffen 	<p>4. Technologische / Technische Entwicklung</p> <ul style="list-style-type: none"> Neue Produkttechnologien Neue Fertigungstechnologien Neue Werkstoffe Substitutionstechnologien Komplementärtechnologien <p>6. Sonstige (ökonomische) Rahmenbedingungen</p> <ul style="list-style-type: none"> Wirtschaftslage Inflation Stabilität der Währungen Zahlungsbilanz Beschäftigungslage / Arbeitsmarkt Verfügbarkeit von Rohstoffen und Energie Klima
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Schritt 3: SWOT Analyse

Im Tabellenblatt "SWOT" werden die Ergebnisse der vorhergehenden Schritte automatisch zusammengefasst. Somit sollte die Unternehmung beurteilen können, inwieweit und auf welche Weise sie mit ihren gegebenen Ressourcen in der Lage ist, auf zu erwartende externe Veränderungen zu reagieren. Schließlich gilt es eine Strategie für die weitere Unternehmensentwicklung ableiten zu können.

SWOT - Analyse			
			
www.hochleistungsorganisation.com			
Stärken (Strengths)		Schwächen (Weaknesses)	
1.		1.	
2.		2.	
3.		3.	
4.		4.	
5.		5.	
Externe Analyse	Chancen (Opportunities)	S-O-Strategien	W-O-Strategien
	1.		
	2.		
	3.		
	4.		
	5.		
	Risiken (Threats)	S-T-Strategien	W-T-Strategien
	1.		
	2.		
	3.		
4.			
5.			
_Ist unsere gegenwärtige Strategie geeignet und ausreichend, um auf die zu erwartenden Veränderungen zu reagieren? _Um Chancen zu nutzen oder Risiken zu minimieren – welche Stärken müssen wir ausbauen und an welchen Schwächen müssen wir arbeiten? _Passen unsere bisherigen Stärken und Kernkompetenzen noch in die Welt von morgen? _Können heutige Stärken morgen zu Schwächen werden, wenn wir sie nicht weiterentwickeln?		_Wie können wir im Hinblick auf die Chancen am besten unsere Stärken ausnutzen? _Wie können wir auf Basis unserer spezifischen Kompetenzen auf externe Veränderungen besser reagieren als der Wettbewerb? _Was speziell können wir besser? _Lassen sich daraus neue Kernkompetenzen / Geschäftsfelder / Serviceangebote ableiten?	

Entscheidend für den Erfolg sind immer konkrete und am Ziel ausgerichtete Maßnahmen, die konsequent umgesetzt werden müssen. Die folgenden Fehler können häufig in veröffentlichten SWOT-Analysen beobachtet werden:

1. Durchführung einer SWOT-Analyse ohne *davor* ein Ziel (einen Soll-Zustand) zu vereinbaren. SWOT-Analysen sollten immer bezogen auf ein Ziel erstellt und nicht abstrakt gehalten werden. Wird der gewünschte Soll-Zustand nicht vereinbart, werden die Teilnehmer unterschiedliche Soll-Zustände erreichen, was zu schlechteren Resultaten führt.
2. Externe Chancen werden oft mit internen Stärken verwechselt. Sie sollten streng auseinander gehalten werden.
3. SWOT-Analysen werden oft mit möglichen Strategien verwechselt. SWOT-Analysen beschreiben Zustände, Strategien hingegen Aktionen. Um diesen Fehler zu vermeiden, sollte man möglichst bei Chancen an „günstige Bedingungen“ denken und bei Risiken an „ungünstige Bedingungen“.
4. Bei der SWOT-Analyse wird keine Priorisierung vorgenommen. Es lassen sich keine konkreten Maßnahmen ableiten, Maßnahmen werden also weder beschlossen noch umgesetzt.

Jedes Unternehmen hat neben seinen Stärken auch Schwächen – und für jedes gibt es Chancen und gewisse Gefahren. Entscheidend für das Überleben ist es dabei, die eigene Situation richtig einzuschätzen, um so die optimale Strategie finden zu können. Menschen gehen in ihrem persönlichen Umfeld oft intuitiv richtig mit Stärken und Schwächen um. Beim Gründen einer Firma z.B. reicht intuitives Vorgehen nicht aus, es ist unbedingt eine kritische Standortanalyse zu erstellen. Kein Unternehmer sollte vergessen, dass die Kunden ihm vor allem aufgrund seiner Stärken einen Auftrag erteilen, aber wegen seiner Schwächen die Konkurrenz vorziehen.

Eine SWOT – Analyse gehört somit zu den wichtigsten Vorbereitungen für einen Firmenstart und sollte entsprechend sorgfältig erfolgen. Die Ergebnisse aus der Stärken/Schwächen-Analyse wie auch der Chancen/Gefahren-Analyse können einerseits zur Überprüfung der Geschäftsidee genutzt werden und gleichzeitig als Grundlage für die Strategieentwicklung dienen. Es lohnt sich also hier die notwendige Zeit zu investieren.

Wenn aufgrund der geringen Erfahrungen noch Informationen fehlen, empfiehlt es sich die beiden Profile im Lauf des ersten Geschäftsjahres zu überprüfen und gegebenenfalls zu ergänzen bzw. zu überarbeiten. Wer für diese Fragen sensibilisiert ist, kann nicht nur seine Situation besser einschätzen, sondern auch rechtzeitig agieren, wenn sich Umstände und Rahmenbedingungen für das Geschäft verändern.

Synchrone Produktion

Grundsatz: Bei diesem Konzept steht die drastische Reduzierung von Durchlaufzeiten im Mittelpunkt. Dies gelingt durch den Aufbau einer Einzelstück-Fließfertigung. Die Mitarbeiter sollen so geschult sein, dass sie flexibel eingesetzt werden können. Ein wesentlicher Punkt auf dem Weg zur synchronen Produktion ist die konsequente Eliminierung von Verschwendung. Als Ziel soll die Qualität im Prozess erhöht werden und das Ausschussniveau auf unter 1000 ppm (parts per million) reduziert werden. Auch in diesem Konzept wird eine Neuausrichtung der traditionellen Arbeitsorganisation erwartet. Im Vordergrund steht die Effizienz der gesamten Wertschöpfungskette, die nicht durch die klassische Arbeitstrennung erreicht werden kann.

Einsatzgebiete: Dieses Konzept eignet sich hervorragend in Umgebungen, die in Serienfertigung arbeiten. Durch das bewusste Zerstören des Ist-Zustands wird das Denken verändert.

4 – Stufenmodell: In der synchronen Produktion wird von 4 zu erreichenden Stufen ausgegangen:

Herkömmliche Produktionsform: Diese Form wird als Ausgangsbasis angesehen. Es werden in der zur Verfügung stehenden Zeit, die Dinge, die produziert werden können in möglichst großer Stückzahl hergestellt. Die Grundlage ist ein Plan, der auf Erwartungen und Vorausschau basiert.

Die Stufe I: Es wird zum Kunden hin ein Konsignationslager aufgebaut. Die vorgelagerten Bereiche produzieren dann nur soviel, wie aus dem Lager durch den Kunden abgezogen wird (**nachfüllende Produktion**). Schwankungen im Bedarf werden durch das Lager ausgeglichen; die Produktion soll nivelliert und geglättet arbeiten.

Die Stufe II: Das Konsignationslager zum Kunden wird abgeschafft. Der letzte Arbeitsprozess wird synchron mit dem Kundenbedarf verzahnt. Es wird ein Zwischenlager im Materialfluss eingerichtet, damit die untergelagerten Fertigungsstufen nivelliert produzieren können. Das Lager wird so von Prozess zu Prozess nach unten verlagert. Dieses Verfahren wird ‚*Produktion in Reihenfolge*‘ genannt.

Die Stufe III: Voraussetzung für diese Stufe ist: Die Durchlaufzeit vom Vormaterial bis zum Endprodukt ist kürzer als die Lieferzeit an den Kunden. Das heißt: Es ist möglich erst nach Auftragseingang mit der Produktion zu beginnen und trotzdem rechtzeitig zu liefern. Das Verfahren wird ‚*Auftragsfertigung*‘ genannt. Es gibt hier nur noch ein Vormateriallager.

Die Stufe IV: ist das eigentliche **synchrone Produktionssystem**. In den synchronen Ablauf ist dabei die Rohstoffgewinnung bis zum Endprodukt ohne lagernde Schritte einbezogen. Diese Form wird selten erreicht.

Vorgehensweise: Im Mittelpunkt des synchronen Produktionssystems stehen 12 Einführungsschritte.

1. **Die 6 S** sind die Grundlage von allen weiteren Schritten und der Maßstab für den Grad der Selbstreform. Sie sind innerhalb des Projektes ein wertvolles Kriterium zur Beurteilung der Kraft und Konsequenz bei der Umsetzung, der Einhaltung von Vereinbarungen und der Managementfähigkeiten.

2. **Nivellieren und Glätten der Produktion:** Das Nivellieren und Glätten der Produktion ist das wirkungsvollste Instrument für die Reduzierung der Herstellkosten und den flexiblen Personaleinsatz. Die Glättung orientiert sich dabei immer an den Durchlaufzeiten und an der Losgröße. Je stärker diese reduziert werden, desto weniger ist die Glättung notwendig.
3. **Einzelstück(satz)fluss:** Der Einzelstück(satz)fluss ist die Voraussetzung für die Fließfertigung. Das heißt: Der Materialfluss zwischen den Arbeitsstationen soll so gestaltet sein, dass keine Pufferbestände aufgebaut werden.
4. **Fließfertigung:** Das Ergebnis der Fließfertigung soll sein: Es werden nur noch benötigte Teile hergestellt und alle Bewegungsabläufe im Werk sind standardisiert.
5. **Verkleinerung der Losgrößen:** Hierunter verbirgt sich stark die Veränderung der Umrüsttechniken. Ziel muss sein: Es sollen nur die benötigten Teile in der notwendigen Stückzahl zum geforderten Zeitpunkt einzeln hergestellt werden.
6. **Adressen und Stellflächen:** Hinter diesem Punkt verbirgt sich die Chance zum visuellen Management. Durch den richtigen Aufbau der Adressen und Stellflächen soll vor Ort erkennbar sein, ob die Prozesse normal oder gestört ablaufen.
7. **Produktion in Taktzeit:** Die Taktzeit wird durch den Markt bestimmt. Nach dieser gilt es das Unternehmen auszurichten. Alle Prozesse müssen so flexibel sein, dass sie sich dem Markttakt anpassen können. So ist sichergestellt, dass das Unternehmen stetig Gewinne erzielt.
8. **Stückzahlenmanagement:** Hier handelt es sich um einen Teil des visuellen Managements. Dabei geht es vorwiegend um die Erfassung und Senkung der Herstellungskosten. Es gilt, die Produktionslinien permanent in einer stabilen und schwankungsfreien Lage zu halten.



Die Einführungsschritte des Synchronen Produktionssystems

9. **Standardisierte Arbeit** (Vermeiden von Verschwendung): Dieser Schritt ist der Wichtigste. Die standardisierte Arbeit ist ein Werkzeug zur Verbesserung der Bewegungsabläufe im Unternehmen. Dazu zählen auch Verbesserungen an den Anlagen. Das Thema Verschwendung spielt hier eine große Rolle.
10. **Qualität:** Alle Abläufe und Prozesse müssen so gestaltet werden, dass sie mit einem Blick zu durchschauen sind. Dann lässt sich Qualität erzeugen. Die Produkte sind letztendlich das Zeichen, ob das Unternehmen Qualität lebt.
11. **Anlagen:** Sie sind der wichtigste Teil des Vermögens eines produzierenden Unternehmens. Daher sollte man ernsthaft darüber nachdenken, wie man langfristig ihre Funktionsfähigkeit gewährleisten kann. Ein wichtiger Bestandteil ist Reinigen, denn reinigen ist auch prüfen und Prüfen ist das Beheben von Störungen.
12. **Kanban:** Kanban sind bei der Realisierung der synchronen Produktion auf der einen Seite für die Materialversorgung zuständig und auf der anderen für die Kaizen-Aktivitäten.

Die Einführung des synchronen Produktionssystems braucht sich nicht starr an der Reihenfolge der 12 Schritte halten. Es besteht nämlich ein enger Zusammenhang zwischen diesen. Da man aber nicht alles gleichzeitig durchführen kann, sollte eine Einteilung vorgenommen werden. **Fazit:** Die Vorgehensweise beim synchronen Produktionssystem wird von Hitoshi Takeda sehr detailliert und mit praktischen Hinweisen erläutert.

Abhängig vom Erfolg ist die Reduzierung der Durchlaufzeiten. Ansonsten kann das Fernziel Stufe 4 nicht erreicht werden. Kann die Glättung der Produktion nicht in dem Maße durchgeführt werden, wie das angedacht ist, so wird die Steuerung der Materialversorgung durch Kanban schwierig, da die Schwankungen einer gewissen Vorplanung bedürfen. In diesem Fall könnte die (→) Fortschrittszahlensteuerung zum Einsatz kommen.

(Vgl. /16/ Takeda, Hitoshi: *Das Synchrones Produktionssystem*. 3. Auflg. Frankfurt 2004 und www.agilas.org)

Synchrone Fertigungszelle

Werkzeug zur Einführung des synchronen Managementsystems. Produktspezifische, durchgängig verknüpfte Linie mit geringer Anzahl von Mitarbeitern und Layout in U-Form. Die Bildung synchroner Fertigungszellen ist die Grundlage für eine spätere Einfachautomatisierung und den Ausbau einer Linie zur Chaku-Chaku-Linie.

(Vgl. Carsten Klages: *Glossar zur synchronen Produktion – Version 1.7*)

Synchrone Zellenfertigung

Teil des synchronen Managementsystems. Systematische Vorgehensweise zum Aufbau eines synchronen Produktionssystems über synchrone Fertigungszellen.

(Vgl. Carsten Klages: *Glossar zur synchronen Produktion – Version 1.7*)

Synchrones Managementsystem

Systematische Vorgehensweise zur Reform des Unternehmensmanagements mit dem Ziel, die Wettbewerbsfähigkeit zu steigern. Sämtliche geschäftlichen Vorgänge sollen synchronisiert und abgestimmt auf den Kunden ablaufen. Dazu wird eine Stärkung der vorhandenen Produktionsabteilung angestrebt. Die Reform wird über den Aufbau einer synchronen Zellenfertigung eingeführt. (Abk.: SMS).

(Vgl. Carsten Klages: *Glossar zur synchronen Produktion – Version 1.7*)

System

Ein System besteht aus seinen Teilen (Elementen), deren Eigenschaften (Attribute) und den Beziehungen (Interaktionen) der Elemente untereinander, die in der Regel häufiger und

(Vgl. /6/: Werner, Hartmut: Supply Chain Management – Grundlagen, Strategien, Instrumente und Controlling. Gabler, Wiesbaden 2002)



Taktzeit (Takt Time)

Taktzeit ist in der *Produktionswirtschaft* die durchschnittliche Zeit, in der eine Mengeneinheit ein Produktionssystem verlässt. Genauer definiert der REFA-Verband: „*Taktzeit - auch Arbeitstakt oder Takt genannt - ist die Zeit, in der jeweils eine Mengeneinheit fertiggestellt wird, damit das Fließsystem die Soll-Mengenleistung erbringt*“.

Beispiel: Der Kunde wünscht 480 Teile. Eine Schicht hat 8 Stunden. Jedem der 480 Teile würde in einer Schicht (8 Stunden = 480 min) eine maximale Zykluszeit von 60s zur Verfügung stehen, um den Kundenwunsch zu erfüllen.

In einer idealen Fertigungslinie wäre dies der Zeitraum zwischen Fertigstellung zweier Teile. In der Realität muss man die Fertigungslinie auf eine Zykluszeit unter 60s auslegen, um Kapazitätsschwankungen, Maschinenausfälle, Wartungen, etc. ausgleichen zu können. Die Taktzeit oder Takt ist jene Zeiteinheit in der Fließfertigung, die für einen Fertigungsschritt festgelegt wird. Um Engpässe zu vermeiden darf die Taktzeit im Falle einer starren Taktung nicht überschritten werden. Eine flexible Taktung verlangt Puffer, damit die zeitlichen Unterschiede zwischen den Fertigungsschritten ausgeglichen werden können.

Soll-Taktzeit = Arbeitszeit [min je Schicht] / Soll-Mengenleistung [Stück je Schicht] x Bandwirkungsfaktor (Bandwirkungsfaktor: $f < 10$)

Die **Taktzeit** ist der Quotienten aus der täglichen Arbeitszeit und der Anzahl der im Tagesmittel nachgeforderten Produkte und stellt für den Arbeitstag eine fest definierte Größe dar. Ein besonderes Merkmal der Taktzeit ist die enge Kopplung an die Kundennachfrage bzw. den sich daraus ergebenden Kundentakt. Diese direkte Abhängigkeit führt dazu, dass eine Produktion exakt nach Taktzeit auch nur die vom Markt nachgefragte Menge produziert. Die Summe der in einer Station von einem Mitarbeiter ausgeführten Arbeitszeitanteile wird als Zykluszeit bezeichnet. Diese ist nach Möglichkeit mit der "von außen induzierten" Taktzeit abzugleichen, um hohe Taktausgleiche zu vermeiden, die sich als Verschwendung in Form von Wartezeiten bemerkbar machen. So ist es sinnvoll, jeden Produktionsbereich entlang der Wertschöpfungskette mit der gleichen Taktzeit produzieren zu lassen, so dass sie zu einem Rhythmus führt, der die Arbeitsabläufe in der gesamten Fabrik bestimmt. Wenn alle Produkte in Taktzeit hergestellt werden, so bedeutet dies, dass unabhängig von der Vielfalt der Produktpalette an allen Stationen mit einem Minimum an Personal, Anlagen und Informationen gearbeitet werden kann.

Um One Piece Flow zu erreichen, ist das Konzept der Takt Time hilfreich, wenn nicht sogar notwendig. Fertigt eine Firma nur ein Produkt, dann ergibt sich die Taktzeit unmittelbar aus der Zahl der Aufträge für dieses Produkt pro verfügbarer Arbeitszeit. Getaktete Prozesse verhindern das Aufstauen von Arbeitsvorräten vor Stationen. In der Realität ist natürlich weder die Nachfrage konstant, noch fertigt das Unternehmen nur ein Produkt. Die Schwankungen in der Nachfrage können durch Anpassung der verfügbaren Arbeitszeit oder der Takt Time ausgeglichen werden. Das Unternehmen wird sich in Wertströmen organisieren, um dem Ideal eines einzelnen Produkts näher zu kommen. Auch wird in der Regel nicht ein einzelner Auftrag, sondern gemäß dem verwandten Konzept (→) Pitch ein Bündel von Aufträgen durch den Wertstrom geführt.

In der Lean Administration ist die Taktung eine besondere Herausforderung. Die Taktzeit ist zwar auch hier leicht zu berechnen. Sie basiert dann in der Regel nicht auf der Anzahl der Produkte, sondern auf der Anzahl der Auftragspositionen. Allerdings ist die Variabilität in den Prozessen in der Regel anfänglich so hoch, dass die Taktzeit nur schwer ein zu halten ist.

Die Bekämpfung der Variabilität hat im Büro deshalb besondere Bedeutung. Die klassischen Ansätze des Lean Thinking berücksichtigen die Variabilität im Büro nicht ausreichend.

Target Costing

Unter **Target Costing** wird ein Controlling-System verstanden, das als "ergebnisorientiertes Zielkostenmanagement" beschrieben wird. Controlling ist immer eine Finanzdarstellung und -überwachung, die unter verschiedensten Gesichtspunkten Auswertungen und Trendanalysen liefert. Mit dem ergebnisorientierten Zielkostenmanagement wird als Ausgangsbasis die Kunden- und Marktorientierung in den Mittelpunkt gerückt.

Daher wird der Markt dahingehend untersucht, was die Kunden für Wünsche und Erwartungen zu welchen Preisen zu realisieren bereit sind. Dabei werden naturgemäß auch die Preise der Mitbewerber für vergleichbare Produkte untersucht. Anschließend werden die Zulieferanten auf diese Zielsetzungen ausgerichtet, um in der Summe aller Leistungen das Gesamtziel zu erreichen.

Teamfähigkeit

Teamfähigkeit ist der verbreitete Oberbegriff für die Bereitschaft und Fähigkeit, produktiv und konstruktiv mit anderen Menschen in Gruppen zu interagieren. Dies misst sich vor allen Dingen am Willen und Vermögen, mit anderen gemeinsam für gemeinsame Ziele zu arbeiten und sich in angemessenem Umfang in eine Gruppe einzuordnen. Dazu gehört, gewisse *gruppendynamische Prozesse* und eine grundlegende Gruppendemokratie anzuerkennen, verschiedenen Menschentypen und Rollen in Gruppen zu (er)kennen und zu akzeptieren sowie Unterschiede und Gemeinsamkeiten für maximale Effektivität und Effizienz in der gemeinsamen Arbeit in synergetischem Sinne zu nutzen.

Die Interpretationen und das Verständnis von Teamfähigkeit und Teamgeist unterscheiden sich individuell und von Unternehmenskultur zu Unternehmenskultur mitunter recht stark. Für den einen bedeutet echte Teamatmosphäre, dass sich Kollegen auch die Freizeit teilen, für andere ist jemand bereits ausreichend teamfähig, wenn er in einer Gruppe mit den anderen Gruppenmitgliedern auskommen und auch andere Mitglieder und deren Meinungen gelten lassen kann, ohne die Gruppe ständig zu dominieren versuchen. Teamfähig zu sein bedeutet, den Willen zu haben, sich mit anderen auszutauschen, in Konflikten gemeinsam auf eine konstruktive Lösung hinzuarbeiten, nicht auf den eigenen Standpunkt auf Kosten brauchbarer Kompromisse zu beharren und bereit zu sein, sich in ein Team einzuordnen, um gemeinsam aufgabenorientiert zu handeln, sich für die gemeinsame Sache einzusetzen und mit anderen an einem Strang zu ziehen.

Wichtig für das Verständnis von Teamfähigkeit als Soft Skill ist, dass damit nicht Unterordnung, Verlust der eigenen Identität oder das Verlieren eigener Ziele gemeint ist. Ähnlich dem alten Sprichwort "Lieben heißt ein Wir zu schaffen, ohne dass ein Ich zerstört wird" sollen im Team Individuen an gemeinsamen Zielen arbeiten, ohne jedoch die eigene Persönlichkeit aufgeben zu müssen bzw. künstliches Verhalten spielen zu müssen. *Teamarbeit ist Zusammenarbeit*. Alles was die Zusammenarbeit fördert, fördert somit auch die Teamfähigkeit. So gesehen können effiziente Arbeitstechniken, Kompetenz im Projektmanagement oder eine ausgeprägte (→) **Konfliktkompetenz** ebenfalls die Teamfähigkeit entscheidend fördern. An dieser Stelle zeigt sich wieder einmal, dass kaum eine Soft Skill für sich betrachtet und trainiert werden kann, sondern zwischen den meisten Soft Skills und Kompetenzen - wie im Soft Skills Würfel konzeptionell dargestellt - Schnittmengen und Redundanzen bestehen.

Nutzen des Trainings von Teamfähigkeit: Teamfähigkeit ist erforderlich, wenn komplexe Aufgaben nur durch eine Kombination verschiedener Fähigkeiten und Fertigkeiten bewältigt werden können, die sich zum Teil widersprechen und deshalb selten von einer einzigen Person mitgebracht werden können. Teamfähige Menschen können sich in größere Arbeits-

gruppen eingliedern, in denen Sie hauptsächlich das übernehmen, das sie am besten können. Teamfähigkeit ist die Grundlage für Kooperation und damit verbundene Synergie-Gewinne. Teamfähigkeit als Soft Skill reduziert die mit Einzelkämpfertum und Egoismus in Organisationen verbundenen Nachteile. Teamfähigkeit ist die Basis, um in Gruppen voneinander zu lernen. Teamfähigkeit bildet im Soft Skills Würfel die zentrale Fähigkeit im Kompetenzfeld: (→) *Soziale Kompetenz*. Dies spiegelt die elementare Bedeutung dieser Fähigkeit für soziale Interaktionen und moderne Arbeitsstrukturen wider.

Teileheranzieh-Kanban

Unterklasse von Heranzieh-Kanban. Teileheranzieh-Kanban werden für den Transport von Teilen aus der werksinternen Fertigung verwendet. Sie befinden sich meist in Form von Karten an den Bauteil-Kisten, aus denen sich die Mitarbeiter einer Linie bedienen. Wenn ein Mitarbeiter eine neue Kiste anbricht, nimmt er die Teileheranzieh-Kanban-Karte von der Kiste und gibt sie in einen Kanban-Briefkasten, der regelmässig geleert wird. Die Karten werden mit der Produktionsplanung für die Linie abgeglichen und informieren den Linierversorger darüber, welches Material er als nächstes an die Linie bringen muss. Dabei dienen die Karten als Kommissionier-Anweisungen. Der Linierversorger holt das benötigte Material aus den Supermärkten der vorgelagerten Linien. Im jeweiligen Supermarkt ersetzt er die Auslöse-Kanban-Karten, die dort an den Kisten stecken, durch die mitgebrachten Heranzieh-Kanban, bevor er die Kisten an den nachgelagerten Prozess bringt. Durch diesen Kreislauf ist sichergestellt, dass nur das an die Linie gebracht wird, was dort benötigt wird.

(Vgl. Carsten Klages: *Glossar zur synchronen Produktion – Version 1.7*)

Teiloptimierung (Sub-optimization)

Maschinen laufen mit voller Auslastung ohne Unterbrechung, ohne Rücksicht auf Kosten und Folgen. Im Allgemeinen führt das zu einer erheblichen Zunahme des größten Kostenpunktes in der Herstellung: dem Material.

Teleservice

Dienstleistung des Herstellers gegenüber dem Kunden von meist komplexen Anlagen, in der durch moderne Kommunikationstechnologien Bedarfe für Produktservices ermittelt und durch den Hersteller initiiert werden.

(Vgl. /2/: Helfrich, Christian: *Praktisches Prozess-Management – Vom PPS-System zum Supply Chain Management*. Hanser Verlag, München, Wien 2001).

Theory of constraints (TOC)

Grundsatz: In diesem Konzept wird davon ausgegangen, dass man es in den wertschöpfenden Prozessen immer wieder mit Engpässen zu tun hat. Dies gilt genauso für die Entwicklungs- als auch für die Produktionsprozesse.

Trotz des Vorhandenseins dieser Engpässe legt das Konzept starken Wert auf kurze Durchlaufzeiten. Es soll möglichst schnell eingesetztes Material in Umsatz verwandelt werden.

Einsatzgebiete: Dieser Ansatz eignet sich für alle Umgebungen, von der Projektabwicklung über die Einzelauftragsfertigung bis hin zur Serienfertigung. Entscheidend ist nur, dass im Prozessverlauf einen Engpass existiert.

Grundregeln für die Steuerung

1. Eine in einem Engpass verlorene Stunde ist eine verlorene Stunde für das gesamte Unternehmen. In Kosten ausgedrückt: Eine Stunde lang die gesamten Betriebskosten.
2. Eine an einem Nicht-Engpass gewonnene Stunde bringt für das Gesamtsystem nur marginale Verbesserungen.

3. Engpässe bestimmen sowohl den Durchlauf als auch die Bestände.
4. Der Fertigungsfluss muss betrachtet werden und am Engpass ausgerichtet werden, nicht die Kapazitäten der einzelnen Maschinen.
5. Der Nutzungsgrad einer Nicht-Engpassmaschine wird nicht durch die eigene Kapazität bestimmt, sondern durch andere Begrenzungen im gesamten Materialfluss.
6. Eine Nicht-Engpasskapazität darf nicht zu 100 % ausgelastet sein, sonst kann sie zum Engpass werden.
7. Die Durchlaufzeiten richten sich nach dem Engpass und können nicht im voraus festgelegt werden.

Fazit: Rund um diese Grundregeln hat Eliyahu Goldratt (vgl. /30/) Steuerungsphilosophien entwickelt, die zum einen die Projektabwicklung revolutionieren und zum anderen die Steuerung und Planung einer Produktion mit Engpässen ermöglichen.

Im Gegensatz zu den flussorientierten Steuerungsphilosophien, wie Toyota Production System, benötigt man für die Vorgehensweise nach Eliyahu Goldratt ein ERP-System. Ein wichtiger Punkt ist nämlich die Planung des Engpasses. Es sind Kapazitätsauswertungen notwendig, um die Einplanung am Engpass durchzuführen. Nach der Einplanung des Auftragsbündels am Engpass werden alle anderen Bearbeitungsschritte in Termin und Menge festgelegt.

In vielen Fällen werden in einer Fabrik nicht nur Produkte gefertigt, die über einen Engpass laufen, sondern auch sogenannte Nicht-Engpass-Produkte. Der Produktionsausstoß wird in diesen Fällen nicht durch den Engpass bestimmt, sondern durch die Marktnachfrage.

Um die relativ aufwendige Planung in der Engpasssteuerung nicht auf die Nicht-Engpass-Produkte zu übertragen, sollte die Steuerungsphilosophie mit einer weniger aufwendigen Abwicklung intelligent kombiniert werden.

(Vgl. www.agilas.org)

Total Cycle Time (TCT)

Die kritische Überprüfung der Aktivitäten innerhalb des Geschäftsprozesses von Unternehmen ist eine wesentliche Bedingung, um deren zeitliche Dauer zu verkürzen und damit eine Kostensenkung in einem Unternehmen ohne Qualitätseinbußen bei den Erzeugnissen herbeizuführen. Diese kritische Betrachtung und gegebenenfalls Veränderung der Geschäftsprozesse wird in einer Vielzahl von Unternehmen unter dem Stichwort Business Process Reengineering (BPR) erfolgreich praktiziert.

Im weiteren Sinne lässt sich dieses Vorgehen als Prozessverbesserung verstehen. Als Methoden zur Ermittlung und Beseitigung von Schwachstellen, die die Effizienz der Geschäftsprozesse mindern, finden das Kaizen und das Total Cycle Time (TCT) Anwendung.

Mit dem TCT wird das übergreifende Ziel angesteuert, die Prozessdauer (Zykluszeit) wesentlich zu verkürzen. Es wird damit eine Senkung der Prozesskosten angestrebt, die durch eine gleichzeitige Verbesserung der Qualität und die Erhöhung der Termintreue weiter getrieben wird. Das setzt eine Betrachtung der Prozesszeit in ständigem Zusammenhang mit Kundenzufriedenheit, Termintreue und Prozessqualität voraus. Die Besonderheit der Vorgehensweise im TCT liegt darin, dass die ermittelten **Barrieren**, die den Prozessablauf behindern, ebenso beseitigt werden wie **Ersatzprozesse**, die Probleme (Barrieren) nicht abbauen, sondern nur umgehen.

Ersatzprozesse werden als durch Barrieren verursacht betrachtet. So wird beispielsweise das Fehlermeldewesen als Ersatzprozess zur Umgehung des Problems (der Barriere) des Vorkommens von Fehlern verstanden. Gäbe es keine Fehler, wäre kein Fehlermeldewesen erforderlich. Das Aufdecken der Barrieren und Ersatzprozesse, die keinen Kundennutzen

hervorbringen und folglich keinen Wert schaffen, ist die Aufgabe der Prozess- bzw. Barrierenbeseitigungs-Teams.

Im TCT wird zwischen Sach-, Prozess- und Kulturbarrieren unterschieden. Stehen Teile oder Informationen nicht zur Verfügung oder ist das Material nicht fehlerfrei, handelt es sich um **Sachbarrieren**. Stillstands- und Wartezeiten oder unnötige Doppelarbeiten sind **Prozessbarrieren**. **Kulturbarrieren** betreffen unklare Ziele, Probleme in der Zusammenarbeit oder eine mangelnde Kundenorientierung. Diese Unterscheidung ist insbesondere für die Überwindung der Barrieren, ihre Gewichtung innerhalb der Unternehmensführung und ihren Beitrag zur Prozessverkürzung ein wesentlicher Ansatzpunkt: So lassen sich Sachbarrieren, obwohl sie meistens in großer Anzahl vorkommen, relativ leicht überwinden. Allerdings ist der Beitrag von Sachbarrieren zur Prozessverkürzung relativ bescheiden. Dagegen sind Kulturbarrieren in kleinerer Anzahl vorhanden und wesentlich schwerer abzubauen, doch gerade von ihnen ist die größte Wirkung auf die Zyklusverkürzung zu erwarten.

Beiden Methoden, sowohl Total Cycle Time als auch Kaizen, ist gemeinsam, dass sie die effizienzsenkenden Schwachstellen im Inhalt und Ablauf **aller** Prozessebenen vermuten. Ebenso ist ihnen gemeinsam, dass sie auf einer Beteiligung der Prozessarbeiter basieren und der Team- bzw. Gruppenarbeit eine zentrale Rolle zuweisen. Sie unterscheiden sich jedoch hinsichtlich der verwendeten Terminologie, da sie unterschiedlichen Kulturkreisen entstammen: TCT kommt aus den USA und Kaizen aus Japan.

Total Productive Maintenance

Um das Management der Betriebsanlagen derart weiterzuentwickeln, bedarf es eines konzeptionellen Ansatzes für die Instandhaltung. Hier erscheint das TPM als geeignetes Konzept. TPM bedeutet frei übersetzt „totale productive Instandhaltung“. Dabei bezieht sich das „total“ nicht lediglich auf die Effektivität und Wirtschaftlichkeit der Instandhaltung, sondern auch auf die Anwendung eines vollständigen Systems der Productive Maintenance während der gesamten Anlagenlebensdauer sowie auf die Einbeziehung jedes einzelnen Mitarbeiters und der verschiedenen Fachabteilungen durch eine Förderung der selbständigen Bediener-Instandhaltung. Darüber hinaus bedarf es beim TPM eines Commitments von Seiten der Geschäftsleitung.

Verlustquelle	Definition	Beispiel
Ausfallzeit	Maschinenstillstand aufgrund ungeplanter Störungen an der Maschine selber.	Die Maschine steht aufgrund eines Werkzeugbruchs.
unproduktive Zeit (ablaufbedingt)	Maschine produziert nicht, da zunächst ein anderer Vorgang beendet werden muss.	Die Maschine wird umgerüstet.
unproduktive Zeit (linienbedingt)	Die Maschine kann nicht produzieren, da sie auf vorgelagerte Arbeitsgänge wartet.	Da bei einem vorgelagerten Arbeitsgang das Werkzeug defekt ist, reißt die Versorgung mit Fertigungsmaterial ab.
verminderte Geschwindigkeit	Die Maschine läuft nicht mit maximaler Geschwindigkeit (verringertes Takt).	Nach einem Werkzeugwechsel läuft die Maschine mit geringerer Geschwindigkeit an (Anlaufverlust).
Kurzstillstände*	Die Maschine steht häufiger jeweils für wenige Minuten (< 10 Minuten).	Aufgrund von zu hoher Temperatur schaltet sich die Maschine kurzzeitig ab.
Nacharbeit	Aufgrund von Qualitätsmängeln muss ein Arbeitsgang mehrmals durchgeführt werden.	Im 2. Durchgang müssen die Teile nachträglich entgratet werden.
Ausschuss	Die Maschine produziert Fehlteile, die nicht nachgebessert werden können.	Während der Produktion werden Löcher nicht auf Maß gebohrt, so dass die Teile nicht mehr verwendet werden können.

➔ Jeder Verlust wird einer Verlustquelle zugeordnet.

Verlustquellen (Quelle: intra Unternehmensberatung, Düsseldorf)

Ziel des TPM ist es, die Effektivität und Effizienz der Betriebsanlagen zu maximieren. Dies erfolgt durch eine produktive Instandhaltung, also durch eine Stabilisierung und kontinuierliche Verbesserung der Instandhaltungsprozesse, durch eine vorbeugende Instandhaltung, durch ein Null-Fehler-Streben und durch eine systematische Beseitigung sämtlicher Verlustquellen in der Instandhaltung.

Beim TPM geht es nicht mehr lediglich um die reine Anlageninstandhaltung, sondern um eine umfassende Anlagenbetreuung, also die Integration von Bedienung und Instandhaltung, die frühe Mitwirkung von Instandhaltern bei der Spezifikation der Anlagen und die genaue Erfassung des Anlagenzustandes zur zielgerichteten Instandhaltung. Das TPM spielt insbesondere in einer *Just-In-Time-gesteuerten Fertigung* eine wichtige Rolle, da hier instandhaltungsbedingte Störungen zu Zeitverlusten führen, die sich über die gesamte Wertschöpfungskette fortpflanzen.

Bei einer *Just-In-Time-gesteuerten Fertigung* erfolgt die Produktion und Zulieferung auf Abruf. Voraussetzung dafür ist eine enge Verzahnung der Fertigung mit den Zulieferern. Eine JIT-gesteuerte Fertigung, die insbesondere in der Automobilindustrie anzutreffen ist, führt zu höherer Termintreue, zu einem Abbau von Lagerbeständen und damit zu einer verringerten Kapitalbindung im Umlaufvermögen.

Dass sich das TPM bereits in der Praxis bewährt und zu erheblichen Prozessoptimierungen in den Fertigungs- und Instandhaltungsprozessen geführt hat, zeigt Tabelle 1 anhand festgestellter Auswirkungen von TPM-Preisträgern.

Total Quality Management

Qualität ist das Stichwort für ein abgestimmtes Gebäude von Unternehmenszielen, die das Unternehmen als Ganzes betrachten und in eine entsprechende Unternehmenskultur eingebettet sind. Dieses Qualitätsverständnis findet sich im umfassenden Qualitätsmanagement oder Total Quality Management (TQM).

Man kann heute von den drei Stufen des TQM sprechen

- **Prozess-Orientierung:** Statt - wie bisher - die Aufgaben verrichtungsorientiert bzw. funktional zu vertiefen (alle Drehmaschinen zusammen, alle Einkaufstätigkeiten in einer Abteilung, etc.) werden sie nun entsprechend den betrieblichen Abläufen zusammengefasst. Das führt insbesondere zu einer Integration von Aufgaben aus den von der Produktion abgekoppelten indirekten (Büro-) Bereichen in den eigentlichen Produktionsprozess.
- **Kunden-Orientierung:** Qualität ist nicht der Aufwand, den der Hersteller in das Produkt steckt, sondern der Nutzen, den der Kunde aus dem Produkt zieht. Dabei wird der herkömmliche externe Kundenbegriff ('Kunde ist König'; 'Wer zahlt, bestimmt die Musik') erweitert: Wichtig wird auch der interne Kundenbegriff: 'Kunde' ist immer die Stelle oder Person, die mit meiner eigenen Vorleistung auskommen muss: Kunde des Arbeitsplaners ist die Zerspannungstechnikerin an der CNC-Drehbank, Kunde der EDV-Abteilung (Statistiken) sind die Disponenten usw.
- **Der Kundenbegriff lässt sich noch um eine Stufe erweitern:** Auch der Kunde des Kunden ist mein eigener Kunde ('indirekter Kunde'). Für Lieferanten von Werkzeugmaschinen kann das bedeuten, dass nicht der Einkäufer des Kunden den Ausschlag gibt, sondern die Nutzer an der Maschine oder sogar die Kunden der Produkte, die auf der gelieferten Maschine später gefertigt werden.
- **Mitarbeiter-Orientierung:** Ausgangsbasis für alle Planungsmaßnahmen sind die Mitarbeiter/innen mit ihren Leistungsvoraussetzungen und ihrer Motivation ('Potenzial'). Die Mitarbeiterorientierung inkl. Motivation zählen zwar zum Gedankengut der ISO 9004:2000 und des (→) EFQM-Modells werden aber (weiterhin) von der ISO 9001:2000 nicht gefordert.

Die Maßnahmen und betrieblichen Strategien zur Erfüllung der Anforderungen der QMS-Normen und -Modelle sind in jedem Falle sehr unterschiedlich.

ISO 9000:2000: Ein genormtes Qualitätsmanagementsystem kann es daher nicht geben. Der Nachweis der Erfüllung einer Qualitätsanforderung an die Leistung (des Produktes) ist nicht Gegenstand dieser Normen.

Sowohl die ISO 9004:2000 als auch das EFQM-Modell, mit Einschränkungen auch die ISO 9001:2000, verlangen aber die Beachtung des Standes des Managementwissens. Bekannte Managementmethoden müssen auf ihren betrieblichen Nutzen überprüft werden.

(Vgl. /18/ Urs, Peter (Hrsg.): *Führungssituationen souverän meistern. Ein Führungsbrevier mit 53 Kompakttheorien und Checklisten. Edition Swissem. Winterthur 2002*)

Toyota-Produktionssystem (Toyota Production System)

Lehnt an einige der frühen Prinzipien von Henry Ford an und beschreibt die Geschäftsphilosophie eines der erfolgreichsten Unternehmen der Welt. TPS baut auf der Produktionsnivellierung auf und arbeitet außerdem mit Just-In-Time und Jidoka.

Das Toyota Production System (TPS) hat seinen Ursprung bei den Herren Eiji Toyoda und Taiichi Ohno.

Grundsatz: Ausgangspunkt dieses Konzepts war die Reduzierung der Rüstzeiten bei der Firma Toyota. Das Toyota Production System ist ein integrierter Produktionsansatz, um unter Nutzung von bestehenden Einrichtungen, Materialien und Arbeitskräften so effizient wie möglich zu arbeiten. Das Ziel ist:

- Eliminierung von Verschwendung (MUDA): Überproduktion, Wartezeiten, Transporte,
- Lager- und Pufferbestände, Produktionsfehler, Verschwendung im Arbeitsprozess
- Eliminierung von ungleichmäßiger Produktionsauslastung (MURA)
- Reduzierung von setup- und Durchlaufzeiten (continuous flow und leveled production)
- Erhöhung von Qualität und Produktivität (zero defect, jidoka)
- Eliminierung von Überbeanspruchung (MURI).
- Erhöhung der Mitarbeiterzufriedenheit als Grundlage des TPS (multi-skilling, Eigenverantwortung)

Einsatzgebiete: Dieses Konzept eignet sich in Umgebungen, die stark durch eine Serienfertigung geprägt sind. Wenn nachfolgende Grundregeln eingehalten werden, so ergibt sich eine Fließfertigung in der alle Beteiligten Einflussmöglichkeiten auf den Prozess haben. Die Steuerungsphilosophie kann daher nur in dezentral organisierten Unternehmen wirken, in denen jeder Mitarbeiter seine Verantwortung tragen kann, ohne dass er durch seinen Vorgesetzten behindert oder gestraft wird.

Grundregeln:

- Abnehmerorientierte Produktion: Es wird nur das erarbeitet, was benötigt wird und zwar zu dem Zeitpunkt, wann es benötigt wird. Das gilt für die Menge, für die Organisation und für die Produkteigenschaften. Alles andere ist Verschwendung!
- Fehlerfreie Produktion: Jeder auftretenden Fehler hat höchste Priorität. Es werden die Ursachen gesucht und Lösungen erarbeitet, den Fehler zu beseitigen.
- Optimale Produktion: Alle Mitarbeiter und auch die externen Zulieferer sollen die Produkte und Prozesse (Verfahren) ständig verbessern. Im Idealfall partizipieren sie am Betriebsergebnis.

Methoden

- Kanban: Es gilt als Hilfsmittel zur Just in Time Produktion, die den zeitlichen und mengenorientierten Aspekt der abnehmerorientierten Produktion betrifft.

- Kaizen: Es regt zur ständigen Anpassung an und ist als permanenter Prozess zu begreifen.
- Management by View: Alle Abläufe werden so gestaltet, dass man Unregelmäßigkeiten durch Hinsehen erkennt.
- Poka Yoke: Es bezeichnet Vermeidung von u. a. Flüchtigkeitsfehlern mit der alle Abläufe möglichst fehlersicher gestaltet werden.
- Quality Circle: Es bezeichnet die freiwillige Bereitschaft in einem Team mitzuwirken, um bestimmte Abläufe zu verbessern.
- Jidoka: Ein Vorgang wird sofort gestoppt, wenn erkannt wird, dass dieser fehlerhaft verläuft.
- U.a.m

Probleme erfassen	KAIZEN-Audit, Diagnose, MUDA-Rundgang	Störungserfassung, Schichtbuch	Wertstromanalyse	7 Qualitätswerkzeuge (7QW), z.B. Strichliste	MUDA-Walk, "Kreidekreis" Kartenabfrage
Darstellung ZDF	Visuelles Management, Pareto-Diagramm	GEFF / OEE	Durchlaufzeiten, Bestände	7QW, z.B. Verlaufsdiagramm, Pareto, SPC	Metaplantchnik, Baumdiagramm, Prozessmapping
Ursachenanalyse	5x Warum-Analyse, Fischgräten-Diagramm	5W1H Analyse NSW Analyse	Engpässe, Pufferbetrachtung, Push / Pull	7QW: Ishikawa, Streudiagramm, Verteilungsdiagr.	KAIZEN-Blitze, PLS, Schnittstellenbetrachtung
Bearbeiten, Bewerten	PDCA Kosten / Nutzen	PLS Kobetsu KAIZEN KAIZEN Board	Flow Teams, Kenndaten	Qualitätszirkel, SPC-Regelkarten	Office KVP Teams, PLS, Kosten / Nutzen Analysen
Maßnahmen planen	Projektplan, Road Map	Projektplan, Road Map	Projektplan, Road Map	Projektplan, Road Map	Projektplan, Road Map, Checklisten
Durchführen	5A Aktionen, GEMBA-Workshops	GEMBA-Workshops	GEMBA-Workshops	GEMBA-Workshops	GEMBA-Workshops
Überwachen, Absichern	KAIZEN-Board, Standards, STCA	GEFF / OEE Entwicklung	Kennzahlenboard, Bestandführung	Regelkarten, Qualitätsaudits, FMEA	OPL, Audits, Team- und Kennzahlentafeln
	KAIZEN®	TPM®	TFM	TQM	Office

Die Methoden und Werkzeuge des Toyota Produktionssystems (Quelle: kaizen-Institute)

Die einzelnen Komponenten greifen ineinander, dadurch werden Sachzwänge geschaffen die zur Befolgung der Grundsätze führen. Weiterhin ist auffällig, dass die Kooperation mehrerer Instanzen oder Organisationseinheiten zum Abbau der Bürokratie und zur Verteilung der Verantwortung auf die einzelnen Mitarbeiter führt. Das trägt zur gegenseitigen Anerkennung und Verantwortungsbewusstsein bei. Fehler werden laufend beseitigt, notfalls wird die Produktion durch den Mitarbeiter, der den Fehler entdeckt hat, angehalten. Bei einer herkömmlichen Fertigung bedarf es bei solch einer Entscheidung mindestens der Zustimmung der Schichtaufsicht.

Vorgehensweise: Reduzierung der Verschwendung ist eines der zentralen Anliegen des TPS. Als Verschwendung wird alles angesehen, was nicht unmittelbar dem abzusetzenden Produkt dient oder dessen Kosten ohne Aussicht auf einen Mehrerlös erhöht. Neben Abfall gehören auch Funktionen des Produktes, die vom Kunden nicht genutzt werden sowie alle Tätigkeiten die nicht zur Fertigung gehören (Lagerbestände,...). Man akzeptiert, dass man die Verschwendung nicht vollkommen beseitigen kann, jedoch soll der Druck sie zu verringern aufrechterhalten werden.

Im ersten Schritt zur Vermeidung der Verschwendung soll sie erkannt werden. Eine wichtige Methode ist dabei das Management by View. Mehrere Methoden (unter dem Schirm → Kaizen) haben die Aufgabe Verschwendung zu vermeiden:

- Quality Circle, zur Ermittlung von Verbesserungen
- Just in Time, mit dessen Hilfe Bestände reduziert werden und Störungen im Produktionsablauf ermittelt werden
- Jidoka, das gekennzeichnet ist durch das sofortige Anhalten der Anlagen, falls ein Fehler entdeckt wird, dadurch können die Ursachen von Fehlern exakter geklärt werden.

Mitarbeiterorientierung: Im TPS soll der größtmögliche Nutzen aus der aktuellen Personalsituation und den beschäftigten Arbeitskräften gezogen werden. Es wurde ein System entwickelt, bei dem besonderes Gewicht auf die menschlichen Belange, insbesondere auf folgende Punkte gelegt wurde:

1. Ausschaltung von unnötigen Tätigkeiten der Arbeiter.
2. Beachtung der Arbeitssicherheit.
3. Selbstentfaltung der Fähigkeiten der Arbeiter durch Übertragung von größerer Verantwortung und Autorität.
4. Gefährliche, gesundheitsschädigende, monotone wie auch körperlich schwere Arbeiten werden mechanisiert und automatisiert.
5. Es werden alle Vorgänge so gestaltet, dass sie möglichst auch bei Fehlbedienung keine Probleme bringen. Man akzeptiert bei TPS, dass der Mensch nicht fehlerfrei arbeitet.

Fertigung nach Bedarf: Es wird nur produziert und Leistung erbracht, wenn ein Bedarf eines Abnehmers vorliegt. Damit wird z.B. die Auslastung einer Produktionsanlage steht im Hintergrund. Die erste Forderung der „Fertigung zum Bedarfszeitpunkt“ ist, dass alle Fertigungsstufen in die Lage versetzt werden, schnell genaue Kenntnis über erforderliche Zeit und Menge zu gewinnen. (Anm.: Schwierig bei Bedarfsschwankungen, solange mit Kanban gearbeitet wird!). Die zweite Forderung ist, dass alle Stufen den Zustand anstreben, dass bei jeder Stufe nur ein Stück hergestellt und weitergeleitet wird und darüber hinaus soll an der Maschine als auch zwischen den einzelnen Stufen nur ein Stück Vorrat vorhanden ist (One-piece-flow oder Einzelstück-Serienfertigung). Dies bedeutet, dass es den Prozessstufen in keinem Fall erlaubt ist, eine zusätzliche Menge herzustellen und eine Bevorratung innerhalb der Prozessstufen vorzunehmen.

Stabilisierung der Produktion: Es wird angestrebt, dass die Produktion ohne Zwischenfälle abläuft, Umstellungen werden zur Routine, möglichst viele Teile werden standardisiert, so dass eine gleichmäßige Abnahme erreicht wird. Ansätze um dies zu erreichen sind:

- Standardisieren der Produkte unter Verwendung identischer Baugruppen.
- Reduzieren der Rüstzeiten, um schneller auf geänderte Nachfrage reagieren zu können.
- Vermeidung von Störungen im Betrieb durch ständige Verbesserung der Anlagen und der Produktionsverfahren.
- Bei Fertigprodukten einen Vorrat vorhalten, dass die Nachfrage an zu fertigenden Teilen einigermaßen konstant ist, aber nicht so groß, dass Störungen im Betrieb dadurch verdeckt werden.

Die Produktion soll ohne überraschende Aktivitäten ablaufen, die den Mitarbeiter zu überhasteten und damit kostenerhöhenden Aktivitäten veranlassen. Außerdem soll man bei schwankender Produktion Kapazitäten vorhalten, die nur selten genutzt werden. Teilweise stehen die Forderungen im Widerspruch. Dieser ist aber bewusst gewählt, damit der Raum für laufende Verbesserungen geschaffen wird.

(Vgl. www.agilas.org)

Toyotismus

Toyotismus ist eine weitere Bezeichnung für das Toyota-Produktionssystem, das auch vom Massachusetts Institute of Technologie (MIT) mit »Lean-production« (Schlanke Produktion) bezeichnet wird. Ziel des Toyotismus ist die Minimierung von Mensch und Material bei hohem Qualitätsniveau. Kernstück des Toyotismus ist Just-in-Time (Kanban) - innerbetrieblich wie in den Beziehungen zu den Zulieferern. Generell gilt daher das Holprinzip (Modulare Rückwärts Verkettung). Es werden nur die Teile und Mengen gefertigt, die auf der nächsten Stufe auch tatsächlich kurzfristig verarbeitet werden. Das impliziert kleine Serien (kleine Losgrößen), bewusste Planung häufiger Werkzeugwechsel bei extrem kurzen Umrüstzeiten (→ SMED) und hohe Flexibilität im Arbeitseinsatz. Der Toyotismus baut auf der »Null Fehler-Methode« auf. Fehler bedeuten automatisch Prozessunterbrechungen, die wiederum unmittelbar Handlungsbedarf auslösen, da aufgrund des »Null-Puffer-Prinzips« vor und nachgelagerte Produktionssysteme ebenso still stehen. Fehlende Qualität wird damit für jedermann im Produktionsprozess unmittelbar ersichtlich. Das eingesetzte Reissleinenprinzip erzeugt Qualitätsverantwortung. Engpässe und Fehler sollen bewusst als solche erkannt und sofort beseitigt werden. Es gilt das Prinzip der kurzen Regelkreise. Grundlage der »schlanken Produktionsphilosophie« ist der Aufbau einer Produktionsstrategie, die von Anfang an einen kontinuierlichen Fließprozess anstrebt. Der Toyotismus kann auch als eine Weiterentwicklung der ford'schen Massenproduktionsmethode verstanden werden.

TQM

(Total Quality Management) Umfassendes Qualitätsmanagement, auf die Mitwirkung aller ihrer Mitglieder gestützte Managementmethode einer Organisation, die Qualität in den Mittelpunkt stellt und durch Zufriedenstellen der Kunden auf langfristigen Geschäftserfolg sowie auf Nutzen für die Mitglieder der Organisation und für die Gesellschaft zielt. (DIN EN ISO 8402).

TQM = Total Quality Management = Totales Qualitätsmanagement. Firmenphilosophie, bei der die Qualität als oberste Zielsetzung für das gesamte Unternehmen gilt. Die Managementstrategie ist dabei darauf gerichtet, dieses Ziel für alle Produkte und Dienstleistungen intern und extern umzusetzen. Unter TQM ist nach DIN EN ISO 8402, 1995-08, Ziffer 3.7 eine Managementmethode zu verstehen, die unter Mitwirkung aller ihrer Mitglieder die Qualität in den Mittelpunkt stellt und die durch Zufriedenstellung der Kunden auf langfristigen Geschäftserfolg ebenso wie auf Nutzen für die Mitglieder der Organisation und für die Gesellschaft abzielt. Voraussetzung für den Erfolg dieser Methode ist, dass zum einen die oberste Leitung überzeugend und nachhaltig führt, dass zum anderen alle Mitglieder der Organisation ausgebildet und geschult sind, wobei unter der Bezeichnung Mitglieder jegliches Personal an allen Stellen und Hierarchieebenen verstanden wird.

Der Begriff Qualität bezieht sich beim TQM auf das Erreichen aller geschäftlichen Ziele, der „Nutzen für die Gesellschaft“ bedeutet Erfüllung der an die Organisation gestellten Forderungen der Gesellschaft. Aufbau- und Ablauforganisation zur Ermittlung und Verhinderung potenzieller Notfallsituationen. Dabei steht die Thematik Arbeitsschutz, Anlagensicherheit und Umweltschutz im Vordergrund, sowie die Ermittlung, Beurteilung und Bewertung möglicher Zwischenfälle.

Tracking and Tracing (TT)

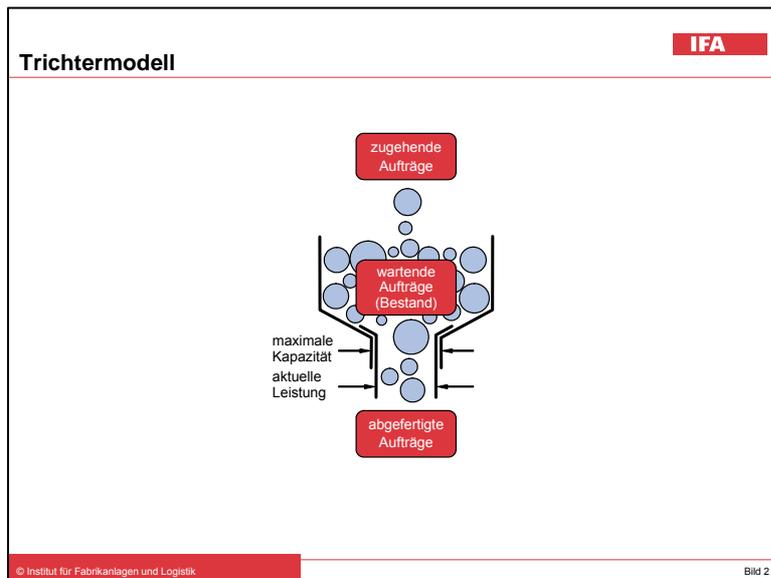
DV-technische Abbildung des gesamten Transportprozesses von der Bereitstellung an der Quelle bis zum Eintreffen am Bedarfspunkt und permanente Meldung des Fortschrittes durch moderne Kommunikationstechnologien. Wird auch Sendungsverfolgung genannt.

(Vgl. /2/: Helfrich, Christian: *Praktisches Prozess-Management – Vom PPS-System zum Supply Chain Management*. Hanser Verlag, München, Wien 2001).

Trichtermodell

Beim Trichtermodell wird in Analogie zur Abbildung verfahrenstechnischer Fließprozesse davon ausgegangen, dass jede beliebige Kapazitätseinheit einer Fertigung durch die Größen Zugang, Bestand und Abgang in ihrem Durchlaufverhalten vollständig beschrieben werden kann. Jede Kapazitätseinheit, unabhängig davon, ob es sich um einen Einzelarbeitsplatz, eine Kostenstelle, einen Produktionsbereich oder um die gesamte Fertigung handelt, lässt sich demnach als Trichter darstellen. Die am Arbeitssystem ankommenden Lose bilden gemeinsam mit den dort bereits vorliegenden Aufträgen den Bestand an wartenden Aufträgen. Diese fließen nach der Bearbeitung aus dem Trichter ab. Die Trichteröffnung symbolisiert dabei die Leistung, die innerhalb der Kapazitätsgrenzen variiert werden kann.

(vgl. /33/: *Wiendahl, H.-P.: Fertigungsregelung - Logistische Beherrschung von Fertigungsabläufen auf Basis des Trichtermodells, München, Wien 1997.*)





Umlaufbestände

(Work-in-Process, WIP) Bestände, die sich zwischen den verschiedenen Arbeitsschritten ansammeln.

Unternehmenskultur

Unter Kultur versteht man ein (→) System von Wertvorstellungen, Verhaltensnormen, Denk- und Handlungsweisen. Diese wurden von den Menschen erlernt und akzeptiert und sind die Ursache dafür, dass sich eine soziale Gruppe deutlich von anderen Gruppen unterscheidet. Dementsprechend wird der Begriff Unternehmenskultur von vielen Autoren als Gesamtheit von Normen, Wertvorstellungen und Denkhaltungen gedeutet, die das Verhalten der Mitarbeiter aller Stufen und somit das Erscheinungsbild eines Unternehmens prägen. Alternativ gebräuchliche Begriffe sind „Geist“, „Stil des Hauses“ oder „Corporate Culture“. Die Begriffe „Leitbild“ und „Vision“, evtl. auch „Unternehmensphilosophie“ sind eng mit der Unternehmenskultur verbunden. So ist beim Entwickeln von Leitbildern die derzeitige Unternehmenskultur ein wesentlicher Ansatzpunkt. Während aber das Unternehmensleitbild den gewünschten Soll-Zustand beschreibt, drückt die Unternehmenskultur den realen Ist-Zustand aus. Der Begriff Unternehmenskultur wird gern herangezogen, um das Besondere eines Unternehmens zu beschreiben bzw. dessen Zusatzeigenschaften in Worte zu fassen. Diese drücken sich in den Kernelementen auf besondere Art aus: Werte und Normen, Grundannahmen, Sprache, Geschichte und Legenden, Erscheinungsbild, Rituale und Zeremonien, Führungsstil.

(Vgl. /10/: Simon, Walter: Was bedeutet Unternehmenskultur? In REFA-Nachrichten 5/2002, S. 41/42).

Ursachenbaum

Zur Ermittlung der eigentlichen **Störungsursache** folgt man vom Ort der beobachteten Störungsfolge gegen den Arbeitsablauf zur Quelle der Störung zurück. Die Basis für diese Analyse bilden die Erfassungsergebnisse. Bei der Suche entsteht eine verzweigende Struktur, weil eine Störung immer aus mehreren Ursachen entstanden ist. Allerdings ist es entscheidend, dass deutlich zwischen **Auswirkungen und Ursache** z.B. von hohen Rüstzeitanteilen differenziert wird.

Ursachenforschung

Störfolgen können fast immer durch vorläufige Maßnahmen beseitigt werden. So wird es leicht versäumt, nach den wirklichen Ursachen zu forschen. Damit besteht aber die Gefahr, dass sich behebbare Störungen häufig wiederholen. Eine dauerhafte Lösung ist deshalb das Ermitteln der eigentlichen Ursachen.



VDA-Standard

Standard des Verbandes der Deutschen Automobil-Industrie. Ermöglicht eine Datenübertragung durch Lieferabruf (VDA-4905/2) und Feinabruf (VDA 4915).

(Vgl. /2/: Helfrich, Christian: Praktisches Prozess-Management – Vom PPS-System zum Supply Chain Management. Hanser Verlag, München, Wien 2001).

Verantwortung

Die Bereitschaft, persönlich Verantwortung zu übernehmen für Erfolg und Misserfolg. Deswegen können – in diesem Sinne - Arbeitskreise oder Kommissionen niemals für irgendeine Maßnahme verantwortlich sein.

(Vgl. /2/: Helfrich, Christian: Praktisches Prozess-Management – Vom PPS-System zum Supply Chain Management. Hanser Verlag, München, Wien 2001).

Verbessern

Verbessern im Sinne der synchronen Produktion bezeichnet eine systematische und konsequente Vorgehensweise, bei der Abweichungen und Verschwendung identifiziert und diese möglichst intelligent, ohne finanziellen Aufwand und rasch beseitigt werden. Das Verbessern ist nicht die Aufgabe von speziellem Fachpersonal. Jeder Mitarbeiter des Unternehmens muss an seinem Arbeitsplatz, das Verbessern, was er kann. Der Erfolg der Verbesserungsmaßnahmen ist anhand geeigneter Kennzahlen zu visualisieren. (Jap.: Kaizen).

Verbesserungsgruppenarbeit

Das Arbeiten mit Verbesserungsgruppen zur Erfüllung von Zielen ist die erfolgsrelevante Methodik, um die gesamte Performance zu verbessern und damit auch die Produktivität zu steigern. Ein wesentliches Ziel der Verbesserungsgruppen-Arbeit ist die Eliminierung von Verschwendung in den Arbeitsprozessen.

Verkleinern der Losgrößen

Für das (→) Nivellieren und (→) Glätten der Produktion, den Einzelstück(satz)fluss und den Aufbau einer Fließfertigung ist in die Reduzierung der Umrüstzeiten von großer Bedeutung. Es geht dabei darum, wie bestehende Anlagen entsprechend verändert werden können. Die Umrüsttechnik hat einen entscheidenden Einfluss auf die Wettbewerbsfähigkeit gegenüber den Unternehmen der gleichen Branche und die Effizienz der Anlageninvestitionen. Sie wirkt sich auf die (→) Warenhäuser aus, und es besteht darüber hinaus ein weiterer Zusammenhang mit dem → Stückzahlenmanagement.

Die Verkleinerung der Losgrößen schafft die Voraussetzung dafür, dass mit Hilfe der Logistik die verschiedenen Arten der Verschwendung durch Überproduktion reduziert werden können. Dies ist eine zweite Voraussetzung für die Einführung von (→) Kanban. Die anzustrebende Form bei der Verkleinerung der Losgrößen ist letztlich der (→) Einzelstück(satz)fluss.

Verschwendung

Unter Verschwendung versteht man im Allgemeinen, die unsachgemäße Verwendung von Ressourcen, wie Geld(Geldverschwendung), Zeit(Zeitverschwendung) oder anderen Dingen, wie z.B. (die menschliche/technische)Kraft oder Energie. Dabei verhält man sich meistens unlogisch oder unpraktisch. Beispiele hierfür sind unnötige Ausgaben, unsachgemäßer

Gebrauch von Betriebsmitteln usw. Man spricht auch von Verschwendungssucht bei übermäßiger Verschwendung.

- Verschwendung bezeichnet in Ökonomie oder Ökologie einen Vorgang, bei dem möglicherweise begrenzte Ressourcen unnötigerweise und nicht nutzbringend verbraucht werden. Der Begriff steht dabei im Zusammenhang mit einer Idee von Nutzen. Man spricht in den Wirtschaftswissenschaften von der Knappheit der Güter, was ein ökonomisches Handeln notwendig macht. Aufgrund dessen widerspricht das ökonomische Prinzip der Verschwendung von Ressourcen.
- Volkswirtschaftliches Ziel ist es eine geringst mögliche Verschwendung zu erreichen, da man Ressourcen schonen und einsparen sollte. Deshalb werden in modernen Industriestaaten heute Maßnahmen ergriffen, um Energie zu sparen und mit Rohstoffen sorgsam umzugehen, um einer Verschwendung vorzubeugen, beispielsweise Wärmedämmung. Der Bund der Steuerzahler untersucht die Verschwendung von Steuergeldern
- Auch in Philosophie und Kunst existieren Ideen des (Sich-)Verschwendens, wobei Verschwendung hier positiver gesehen und im Zusammenhang mit Überschuss, Altruismus, dem Heiligen, der Gabe und der Subjektivität diskutiert wird.
- Im Rahmen der persönlichen Lebensführung kann ein ausgeprägtes Streben, über den eigentlichen Bedarf hinaus neue Besitztümer zu erlangen, ebenfalls als Verschwendung verstanden werden. Insbesondere dann, wenn die Realisierung dieses Strebens die eigene wirtschaftliche Leistungsfähigkeit übersteigt, kann sich darin ein Suchtverhalten manifestieren (s. a. Kaufsucht).
- Verschwendung als Idee gilt allgemein als negativ, irrational, unmoralisch und wird mit Reichtum, Dekadenz und Überfluss assoziiert. Diese Ansicht ist u.a. in einem protestantisch-calvinistischen Denken begründet, das den Genuss und das Zurschaustellen von Reichtum ablehnt. Angehörigen von Fürstenhäusern und Staatsoberhäuptern ist im Laufe der Geschichte immer wieder der Vorwurf der Verschwendung gemacht worden. Obwohl umstritten ist, ob diese Kritik in seinem Fall sachlich berechtigt ist, wird insbesondere Ludwig XVI. von Frankreich auch heute noch damit in Zusammenhang gebracht. In jüngerer Zeit hat sich vor allem Jean-Bédel Bokassa, der im Jahr 1979 abgesetzte Kaiser des Zentralafrikanischen Kaiserreiches, mit diesem Vorwurf konfrontiert gesehen.

Verschwendung in der Industrie und Fertigung: Die sieben Arten der Verschwendung in der Produktion: Auch in der modernen Produktionstechnik spricht man von Verschwendung. Abgeleitet vom Lean-Gedanken, der dem Toyota Produktionssystem (TPS) entspringt unterteilt man in acht Arten der Verschwendung bei der Herstellung oder Veredelung von Produkten.

- Korrekturen (Correction),
- Überproduktion (Overproduction),
- Bewegungen (Motion),
- Materialbewegungen (Material movement),
- Wartezeiten (Waiting),
- Bestände (Inventory),
- Verarbeitung (Processing) sowie
- Ungenutztes Mitarbeiterpotenzial.

Diesen Verschwendungen möchte man mit modernen Methoden zur (teilweise) kontinuierlichen Verbesserung (→ Kaizen, → Kontinuierlicher Verbesserungsprozess, KVP) zu Leibe rücken. Dabei kommen u.a. folgende Methoden zum Einsatz:

- 5A oder 6S (Sicherheit, Sortieren, Anordnen, Säubern, Standardisieren, Beibehalten)
- Rüstzeitoptimierung (SMED = Single Minute Exchange of Dies)
- Just in Time (Leveling, Taktzeit Bestimmung, Einführen von Pull Systemen und Kanban)
- Fehlersichere Prozesse (Error Proofing nach Poka Yoke)
- Einbezug der Mitarbeiter in alle Analyse- und Verbesserungsprozesse
- u.a.m.

Das Toyota Produktionssystem wird inzwischen auch auf andere Wirtschaftsbereiche übertragen (z.B. Banken, Verwaltungen, etc.). Im Rahmen der Anpassungen werden dann beispielsweise neue/ andere Arten der Verschwendung definiert.

Virtuelles Unternehmen (VU)

Das virtuelle Unternehmen ist ein sich ständig mit den Aufgaben und Markterfordernissen bildendes und sich wieder auflösendes Beziehungsgeflecht von Unternehmen unterschiedlichen Typs. Unabhängige Spezialisten schließen sich zusammen, um gemeinsam Produkte als unmittelbare Reaktion auf eine Nachfrage bereitzustellen" (nach MIT – Massachusetts Institute of Technology).

Bedingung für ein funktionierendes VU ist die Implementierung einer leistungsfähigen Informations- und Kommunikationstechnologie, welche allen am VU beteiligten Unternehmen die benötigten Informationen bereitstellt. Wird auch in Value Nets gebildet.

(Vgl. /2/: Helfrich, Christian: *Praktisches Prozess-Management – Vom PPS-System zum Supply Chain Management*. Hanser Verlag, München, Wien 2001).

Virtuelle Märkte

Virtuelle Märkte bieten die Möglichkeit, Produkte zeit- und ortsungebunden abzusetzen. Herkömmliche Restriktionen, wie Ladenöffnungszeiten oder Standorte, entfallen im E-Zeitalter. Der elektronische Handel erlaubt einen raschen Datenaustausch. Dabei sind verschiedene Arten von elektronischen Marktplätzen zu unterscheiden:

- **Horizontale Marktplätze:** Die horizontalen Marktplätze verfügen über ein branchenübergreifendes und heterogenes Angebot. Beispiele dafür sind „trade-out.com“ oder „Youtilities.com“
- **Vertikale Marktplätze:** Die Betreiber vertikaler Märkte spezialisieren sich auf die Bedürfnisse und Erfordernisse innerhalb bestimmter Branchen. Ihr Angebot ist homogen; zu ihnen zählen „Brand-X“, „SaciQest.com“ oder „newtron.net“.
- **Private Marktplätze:** Sie werden gegründet, um Lieferanten und Kunden enger an die Unternehmen zu binden. Ein Beispiel dafür ist „AutoXchange“ von Ford.
- **Konsortialmarktplätze:** Einen Konsortialmarkt gründen mehrere Unternehmen gemeinsam, wie „Covisint“ oder „SupplyOn“.

(Vgl. /6/: Werner, Hartmut: *Supply Chain Management – Grundlagen, Strategien, Instrumente und Controlling*. Gabler, Wiesbaden 2002)

Virtualisierung

Ein prägender Punkt in modernen Supply Chains ist der Aufbau von virtuellen Netzwerken. Eine virtuelle Unternehmung meint die temporäre Verschmelzung von Kernkompetenzen. Das Gebilde tritt dem Kunden gegenüber als Einheit auf. Nach innen besitzt eine virtuelle Unternehmung jedoch keine juristischen und aufbauorganisatorischen Verzahnungen.

(Vgl. /6/: Werner, Hartmut: *Supply Chain Management – Grundlagen, Strategien, Instrumente und Controlling*. Gabler, Wiesbaden 2002)

Vision

Am Anfang einer jeden unternehmerischen Tätigkeit steht wie bei jeder schöpferischen Tätigkeit eine Vision. Die Vision ist das Bewusstwerden eines Wunschtraums einer Änderung. Die Vision ist ein konkretes Zukunftsbild, nahe genug, dass wir die Realisierbarkeit noch sehen können, aber schon fern genug, um die Begeisterung der Organisation für eine neue Wirklichkeit zu erwecken.

Visuelles Management (Visual Management)

Visuelles Management ist die deutliche Sichtbarmachung aller Standards, Ziele und aktueller Bedingungen am Arbeitsplatz, damit jeder den IST-Zustand im Vergleich zu den Anforderungen sehen und verstehen kann. Somit werden Maßnahmen zur Angleichung der IST-Situation an die Anforderungen ermöglicht. Visuelles Management lässt sich somit beschreiben als eine Methode, welche die Bediener durch Informationsstandards bei der Ausführung ihrer Arbeit unterstützt und ein direktes und prozessbezogenes Feedback gibt.

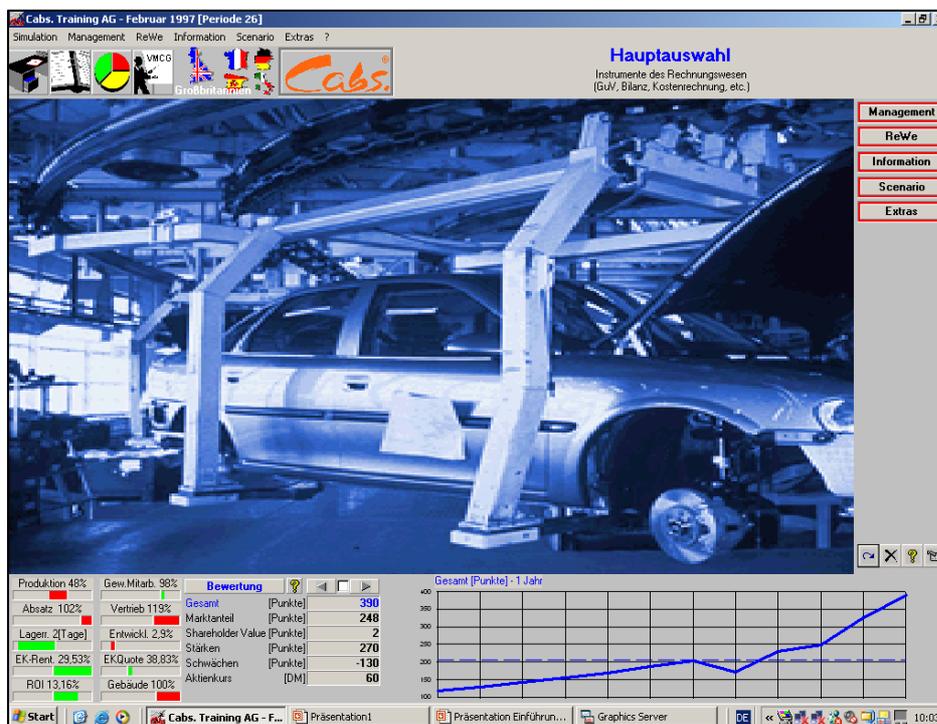
Typische Kennzeichen des „Visuellen Managements“:

- Information wird GROSS geschrieben
- jeder weiß, was, wo, warum und wie passiert
- Standards, Fortschritt, Verbesserungen und Erfolge sind sichtbar

Formen des „Visuellen Managements“:

- **Aushängen und Anwenden von Standards** (Methoden, Qualität, Instandhaltung, Materialanstellung und Stückzahlen)
- **Aushängen und Anwenden von Zielen** (Anwesenheit, Qualität, Produktivität, Kosten, Maschinenlaufzeit, Lieferzeit)
- **Überwachen und Aushängen der erzielten Fortschritte** (Schließen der Lücke zwischen IST und SOLL)
- **Warnhinweise bei Problemen** (visuell und akustisch, z.B. Andon)
- **Warnhinweise beim Entstehen von Defekten** (visuell und akustisch, z.B. Fehlermeldung)

Wichtig bei „Visuellem Management“: Die ausgehängten Informationen müssen sich direkt auf den spezifischen Arbeitsprozess/-platz beziehen. Das Aushängen allgemeiner Informationen (z.B. generelle Abteilungsinformationen) ist nicht sinnvoll. Sie gehören an das sogenannte „Schwarze Brett“. Es genügt nicht, Informationen auszuhängen. Wichtig ist, dass jeder Mitarbeiter diese Informationen als Teil seiner Arbeitsfunktionen anerkennt und verwendet. Damit kann er kontinuierlich seinen Arbeitsprozess/-platz verbessern.



IT-gestütztes visuelles Management

Beispiele von „Visuellem Management“:

- **Grenzmuster:** Ausstellen guter und schlechter Teile am Arbeitsplatz, einschließlich Erläuterungen dazu, warum sie gut oder schlecht sind. Betont werden solche, die „beinahe noch gut“ oder „beinahe schlecht“ sind (Grenzfälle). Alle Bedingungen und Kriterien für i.O-Teile und defekte Teile sind abgebildet. Die Beispiele sind besonders gut für subjektive Beurteilung (Lackierung, Oberflächenqualität, etc.) verwendbar, d.h. es wird versucht, Kriterien, so objektiv und standardisiert wie möglich, festzulegen.
- **Signale STOP/GO:** Alle Formen visueller und akustischer Signale, die Informationen zu dem Prozesszustand geben (z.B. Alarmleuchten, Sirenen etc.).
- **Andon System:** Beinhaltet eine Leuchttafel oder ein Zugschaltersystem (o.ä.), das sehr deutlich den Ort und die Art von Problemsituationen erkennen lässt. Dieses System dient der Unterstützung des Mitarbeiters, wenn dieser im laufenden Prozess Hilfe benötigt. Firmen von Weltruf verwenden dieses System, um den Prozess automatisch zu stoppen, wenn sich das Problem nicht schnell lösen lässt.
- **Autonomation:** Automatische Stoppvorrichtungen in automatisierten Anlagen, die den Produktionszyklus anhalten, wenn abnormale Situationen auftreten. Somit lässt sich die Produktion fehlerhafter Teile verhindern - bevor der Prozess weiterläuft - das Problem untersuchen und beseitigen.
- **Fehlerverhinderung:** Techniken innerhalb eines Prozesses, die den Zweck haben, die Produktion oder Auslieferung eines Produktes, das nicht den Kundenanforderungen entspricht, festzustellen und zu verhindern.

(Vgl. /21/ Thieme, Frank; Panskus, Gero: *Das deutsche 5S-Arbeitsbuch. Die Anwendung der 5S-Methodik in vernetztem Performance Management in Fabrik und Büro. 2. Auflg. 2005. Wuppertal*)

Visuelles Management bedeutet, eine Situation so transparent zu machen, daß für jeden - auch Außenstehenden - auf Anhieb zu erkennen ist, ob die Situation normal ist oder eine Abweichung vorliegt.

Visuelles Management ist ein System, durch das alle Mitarbeiter, ganz gleich, wie gut sie sich mit dem Prozess auskennen, Störungen am Arbeitsplatz sofort erkennen können. Bei der Herstellung und dem Transport der benötigten Teile in notwendiger Stückzahl zum geforderten Zeitpunkt kommt es darauf an, die Mitarbeiter, das Material und die Maschinen so miteinander zu kombinieren, dass möglichst schnell und kostengünstig produziert werden kann. Ein gut gemanagter Gemba läßt *alle Störungen für jeden Fall sofort erkennbar werden* (so dass sofort gehandelt werden kann.).



Visualisierung neuer Prozesse



Visualisierung von Schrankinhalten



Visualisierung der Arbeitsflächen

Visuelles Management ist Störungsmanagement!

- Adressen, Stellflächenkennzeichnungen (Stellen von denen Teile geholt werden);
- Anzeige der Taktzeit;
- Stückzahlenmanagement auf Stundenbasis (Stand der Produktion und reale Fertigungsdauer);
- Aushängen eines Standardarbeitsblattes (Reihenfolge der Bearbeitungsstationen, standardisierte Puffer);

- Kanban (nicht benötigte Teile werden nicht produziert, können einfach nicht produziert werden);
- Andon, optische und akustische Signale (für das Heranrufen, bei Linienstillständen, zur Störungsanzeige);
- Schrittmacher farbliches Absetzen;
- Einzelstückfluß;
- Die verschiedenen Arten der Verschwendung;
- U-Linien;
- Es wird ein Regiepunkt eingerichtet, von dem aus der Meister die gesamte Linie überblicken kann. Die Informationen für den Genba gehen nur an eine Stelle.

Visuelles Management ist eine Revolution des Managements, weil sich visuelles Management auf das Management von Störungen beschränkt herkömmliches Management gezwungen ist, die gesamte Situation (auch „Normalzustände“) zu überwachen. Visuelles Management ist eigenständiges Management durch die Produktionsteams, herkömmliches Management ist ein fremdbestimmtes Management. Visuelles Management hat ein sehr enges Zeitraster (Echtzeit, Taktzeit, Stunden), herkömmliches Management hat ein grobes Zeitraster (Schicht, Tag, Woche, Monat). Visuelles Management ist ein sehr detailliertes Management auf der Grundlage standardisierter Arbeitsabläufe. Visuelles Management ist ein kostengünstiges Management, da nur einfache Hilfsmittel verwendet werden und die personellen Managementressourcen sehr konzentriert eingesetzt werden. Visuelles Management ist ein offenes Management, d. h. Offenlegung aller Probleme, Schaffen eines einheitlichen Informationsstands aller Beteiligten und damit Einbeziehung aller Mitarbeiter in Managementaufgaben.

Vorrichtung zum Einwerfen

Vorrichtung, in die ein Werkstück auch mit groben Handbewegungen immer zuverlässig eingelegt werden kann. Ein solcher „Einwurf“-Vorgang soll nicht länger als 2 sek. dauern.

W

Während-Schalter

Schalter, der ausgelöst werden kann, während der Mitarbeiter eine andere Tätigkeit ausführt. Ein klassisches Beispiel ist ein Schalter, den der Mitarbeiter auf dem Weg von einer Station zur nächsten im Vorbeigehen betätigt. Dabei hat die Wahrung der Arbeitssicherheit oberste Priorität.

Warenhaus

Instrument der Produktionssteuerung: Ein Prozess stellt die von ihm produzierten Teile in einem Warenhaus (auch Supermarkt) für den nachgelagerten Prozess bereit. Der nachgelagerte Prozess bedient sich aus dem Warenhaus. Zunächst wird für jedes Teil ein Maximalbestand definiert und das Warenhaus entsprechend gefüllt. Ab diesem Zeitpunkt produziert der Prozess nur noch die Teile in der Stückzahl nach, wie sie der nachgelagerte Prozess aus dem Warenhaus entnommen hat. Durch die kontinuierliche Verbesserung wird der Bestand im Warenhaus immer weiter reduziert, was zur Verkürzung der Durchlaufzeit führt.



Warenhäuser (Supermarkt) aus der Teilefertigung für Entnahme durch die Montage

Web-EDI

Web EDI bedeutet die Realisierung eines elektronischen Datenaustauschs über Internet und Intranet. Hier wird die Point-to-Point-Anbindung einer konventionellen EDI-Schnittstelle zugunsten einer n:m-Beziehung aufgelöst. In diesem Kontext finden plattformunabhängige Lösungen wie „XML“ (Extensible Markup Language) Einsatz. Der Datenaustausch zwischen den Partnern gestaltet sich bei Web-EDI ausgesprochen flexibel, weil zur Nutzbarmachung von Web-EDI keine spezielle Software zu installieren ist. Jetzt haben auch kleine und mittelgroße Unternehmen die Möglichkeit zur durchgängigen Planung der Prozessketten mit ihren Partnern. In Web-EDI verschmelzen die Vorteile von Offenheit (Internet) und Standardisierung (EDI). Für die Realisierung von Web-EDI benötigen Partner lediglich einen geeigneten PC und einen Zugang zum Internet. Bei der Verarbeitung kleiner Datenvolumina reduzieren sich durch die Berücksichtigung von Web-EDI die Kosten der Supply Chain zum Teil deutlich.

(Vgl. /6/: Werner, Hartmut: Supply Chain Management – Grundlagen, Strategien, Instrumente und Controlling. Gabler, Wiesbaden 2002)

Wertanalyse (Value Analysis)

Ziel eines jeden Wertanalyse-Projekts ist es, ein Produkt, einen Prozess oder eine Dienstleistung dahingehend zu optimieren, so dass das geforderte Leistungsprofil zu den gering-

sten Kosten ohne Einschränkungen hinsichtlich Qualität, Zuverlässigkeit und Marktfähigkeit erreicht wird. Kerngedanke von Larry Miles, der die Methode Ende der 40er Jahre bei General Electric entwickelte, war eine kritische Wert- (engl. value) oder Nutzenbetrachtung. Dazu werden den vom Kunden geforderten Produktfunktionen die Gesamtprodukt- oder Gesamtprozesskosten der jeweiligen Konstruktion oder Produktausführung gegenüber gestellt. Die Produktfunktionen lassen sich aus einer Funktionsanalyse oder auch mittels eines QFD aus den Kundenwünschen ableiten. Es wird ein Soll-Ist-Vergleich der Funktionserfüllung durchgeführt um Verbesserungspotenziale aufzudecken. Anschließend werden mit Hilfe von Kreativitätsmethoden Ideen und Verbesserungsvorschläge entwickelt, diese zu Konzepten ausgearbeitet, anschließend bewertet und implementiert.

Unter dem Dach der Wertanalyse sind verschiedene Einzelmethoden gebündelt, im Sinne einer best practice strukturiert und den einzelnen Arbeitsschritten zugeordnet. Eine genaue Beschreibung der Vorgehensweise, der organisatorischen Einbindung in das Unternehmen, der Werkzeuge und der beteiligten Personen findet sich in der EN 12973. Nachfolgend ist der Wertanalyse-Arbeitsplan nach EN 12973 dargestellt.

Merkmale der Wertanalyse:

- ganzheitliche Betrachtungsansatz;
- zielorientierte, strukturierte und nachvollziehbare Vorgehensweise entsprechend einem Arbeitsplan mit einzelnen Arbeitsschritten;
- Projektarbeit in einem bereichsübergreifend zusammengesetzten Team unter Anleitung eines methodisch erfahrenen Moderators;
- funktions-, kosten- und werteorientierte Produkt- und Prozessbetrachtung;
- getrennte Durchführung von Analyse, Ideengenerierung, Konzeptbewertung, Entscheidung und Umsetzung;
- der Situation und Aufgabe entsprechend angepasste Verwendung von unterschiedlichen Werkzeugen und Arbeitstechniken.

Ziele von Wertanalyse-Projekten:

- Produktvereinfachung,
- Produktivitätssteigerung,
- Kostensenkung,
- Qualitätsverbesserung,
- effizienterer Einsatz von Mitarbeitern,
- Arbeitsvereinfachung.

Mit Blick auf die Soft-Skills lernen die Mitarbeiter das Denken in Funktionen, in Abhängigkeiten und in Wirkungen. Ihr Prozess- und Systemverständnis verbessert sich. Sie lernen, eigeninitiativ Systeme systematisch zu hinterfragen, Verbesserungspotenziale aufzudecken und diese auch zu realisieren. Wertanalyse ist eine pragmatische und praxiserprobte Vorgehensweise zur Effizienzsteigerung von Produkten, Prozessen, Dienstleistungen und organisatorischen Abläufen, die in vielen Unternehmen bereits erfolgreich praktiziert wird. Zwei Dinge sind nach unserer Erfahrung erfolgsentscheidend:

1. Bereits zu Projektbeginn müssen die Ziele, Termine und Meilensteine quantifiziert werden.
2. Es muss eine funktionierende Verankerung des Projekts, des Projektteams und der Methodik innerhalb des Unternehmens mit der erforderlichen Rückendeckung durch das Management erfolgen.

(Vgl. www.tqm.com)

Die **Wertanalyse** dient der Entwicklung und Verbesserung von Produkten, technischen Abläufen und anderen Vorgängen in allen Bereichen von Wirtschaft, Wissenschaft und Verwaltung. Durch die Anwendung des Wirksystems Wertanalyse wird in der Regel eine erhebliche

Verbesserung und Wertsteigerung der bearbeiteten Objekte erreicht, die gleichzeitig mit einer Reduzierung des Aufwandes und der Kosten gegenüber der ursprünglichen Situation verbunden sind. Die Wertanalyse wird grundsätzlich als Projekt und in kleinen interdisziplinären Teams durchgeführt. Zur Wertanalyse gehören das Zusammenwirken der Systemelemente Methodik, Verhaltensweisen und Management unter Einbeziehung des Umfeldes zu einer ganzheitlichen Lösungsfindung. Kennzeichnend für die Methodik ist die grundsätzlich systematische Vorgehensweise in einzelnen Arbeitsschritten, das Denken in Wirkungen und Funktionen sowie die Trennung der kreativen Phase bei der Lösungssuche von der Bewertung der verschiedenen ermittelten Lösungsalternativen und der endgültigen Entscheidung für eine Lösung. Der zentrale Maßstab aller Entscheidungen bei der Wertanalyse ist der Begriff Wert, der allgemein durch das Verhältnis Nutzen / Aufwand definiert, grundsätzlich > 1 sein muss und durch Einsatz der Wertanalyse weiter gesteigert werden soll.

Anwendung und Ziele: Die Wertanalyse beschäftigt sich mit den Wirkungen eines Produkts, eines Ablaufes, die in Funktionen formuliert werden. Es wird überprüft:

- welche Wirkungen das Produkt oder der untersuchte Prozess überhaupt entwickeln soll;
- ob alle Wirkungen, die ein Objekt entfaltet, gewünscht oder notwendig sind;
- ob sich die gewünschten Wirkungen mit anderen Lösungen kostengünstiger und besser realisieren lassen;
- welchen Preis ein Kunde bereit ist für die Wirkung zu bezahlen.

Die Wertanalyse wird nicht nur bei bestehenden Produkten zur Wertverbesserung und Kostensenkung eingesetzt, sondern auch bei Produkten, die sich erst in der Entwicklung befinden (Wertgestaltung). Ursprünglich wurde die Wertanalyse in DIN 69910 beschrieben. Durch die mit Unterstützung der Europäischen Union erfolgte Weiterentwicklung zum Value Management und nun findet man sie in den Normen DIN 1325 und DIN 12973 verteilt. Um das Verfahren als einzelnes zu erhalten hat der VDI sie in seine Normen VDI 2800 bis 2806 übernommen. Die Unternehmensberatung McKinsey propagierten lange eine Variante des Konzeptes, die Gemeinkosten-Wertanalyse (Overhead Value Analysis) hauptsächlich zur Personalkostensenkungen. Mit der Methodik der Wertanalyse werden Ziele erreicht, wie zum Beispiel:

- Entwicklung und Verbesserung von Produkten und Prozessen,
- Zeitersparnis durch planmäßiges und zielgerichtetes Bearbeiten der Problemstellung,
- Motivationssteigerung bei Mitarbeitern durch Einbeziehen der Betroffenen in die Problemlösung,
- Stimulation von Kreativität durch den Einsatz entsprechender Methoden (Brainstorming, etc.)
- Aufbau von Mitarbeiter-Netzwerken im Unternehmen,
- reibungslosere, weil verständnisvollere Zusammenarbeit in der Folge der Projekte,
- Know-how-Steigerungen bei allen Teammitgliedern,
- Teamorientiertes Arbeiten nach den Regeln des Konsensprinzips und
- Qualitätssteigerungen und Kosteneinsparungen von mindestens 10 %, in der Regel aber deutlich darüber (30 bis 50 %).

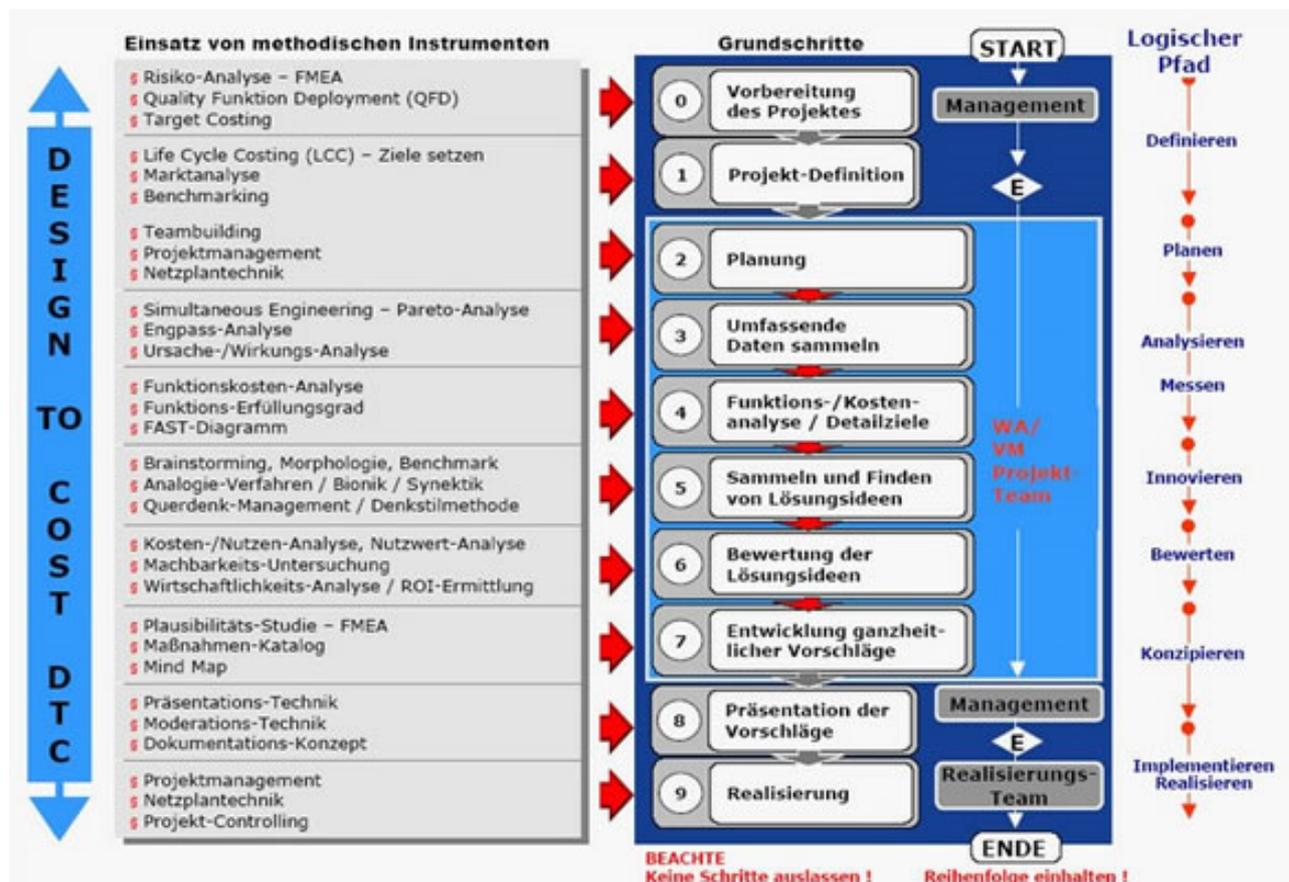
Organisation der Wertanalyse: Die Wertanalyse enthält folgende vier Systemelemente:

- Methoden und Werkzeuge: Der Arbeitsplan ist nach VDI-Richtlinie 2800 (früher DIN Norm 69910) vorgegeben. Zielvorgaben bezüglich des Termins, der Qualität und der Kosten sind notwendig. Außerdem wird bereichsübergreifend im Team gearbeitet. Ein erfahrener Moderator mit einer VDI Ausbildung zum Wertanalytiker übernimmt die Moderation und Leitung.
- Menschliche Verhaltensweisen der Projektmitglieder: Die Teammitglieder, nicht mehr als 6 bis 8 Personen, sollten einen direkten Bezug zum herzustellenden Erzeugnis haben. Für Sachverhalte, für die das Team keine Kompetenzen hat, werden externe Experten herangezogen. Zusätzlich wird von Anfang an eine Schulung zur Methodik der

Wertanalyse durchgeführt. Ganzheitliches, systemorientiertes Denken ist ein Erfolgskriterium.

- Managementstil: Das Management legt die Projektziele (Muss-Ziele) fest. Außerdem schafft es den Mitarbeitern günstige Arbeitsvoraussetzungen und sorgt für die Bereitstellung der Ressourcen. Das Management trifft die entsprechenden Entscheidungen und nimmt eine Vorbildfunktion ein.
- Umfeldfaktoren: Das Umfeld, in dem eine Organisation existiert, muss bei jeder einzelnen Managementaktivität berücksichtigt werden.

Das Zusammenwirken dieser Systemelemente sowie deren gleichzeitige gegenseitige Beeinflussung bestimmen, inwieweit das Ziel einer Optimierung des Ergebnisses erreicht werden kann.



Darstellung des Ablaufes einer Wertanalyse

Ablauf: Nach den früheren Beschreibungen in DIN 69910 und VDI 2800 enthielt die Wertanalyse 6 Arbeitsschritte. Nach den neuen Beschreibungen in DIN EN 12973 sowie VDI 2800-1 und -2 besteht der Ablauf der Wertanalyse aus 10 Schritten:

- Vorbereitung des Projektes:
 1. Projektdefinition;
 2. Planung;
 3. Umfassende Daten über die Studie sammeln;
 4. Funktionenanalyse, Kostenanalyse, Detailziele;
 5. Sammeln und Finden von Lösungsideen;
 6. Bewertung der Lösungs-Ideen;
 7. Entwicklung ganzheitlicher Vorschläge;

8. Präsentation der Vorschläge;

9. Realisierung.

- Projekt vorbereiten: Die Kostenbestimmungsfaktoren werden mit einer ABC-Analyse gruppiert: Die Faktoren, die für 80 % der Herstellkosten verantwortlich sind, gehören der A-Gruppe an; die restlichen Kostenbestimmungsfaktoren werden den Gruppen B und C zugeordnet. Die Wertanalyse sollte sich auf die A-Gruppe konzentrieren, denn dort ist das Ersparnispotenzial in absoluten Beträgen am größten.
- Objektsituation analysieren: In der Wertanalyse werden die Kosten eines Produkts ausschließlich auf dessen Funktionen bezogen. Funktionen im Sinne der Wertanalyse sind Zwecke, Aufgaben und Wirkungen von Objekten. In dieser Phase erfolgt die Funktionen- und Kostenanalyse. Die **Funktionenbeschreibung** ist der Ausgangspunkt für die Ermittlung und für das Suchen von allen denkbaren Lösungen. Die **Funktionsarten** können wie folgt eingeteilt werden: Unter *Gebrauchsfunktionen* werden jene Funktionen verstanden, die zur technischen und wirtschaftlichen Nutzung des Wertanalyse-Objektes erforderlich sind. **Geltungsfunktionen** sind jene, die die Gebrauchs- oder Nutzungsfunktion eines Objektes nicht wesentlich beeinflussen. Sie erfüllen die geschmacklichen oder prestigeorientierten Ansprüche. Eine Geltungsfunktion ist erforderlich, wenn der Kunde diese zusätzliche Funktion wünscht. Die Differenzierung nach Haupt- und Nebenfunktionen in der Wertanalyse ermöglicht es, die unbedingt erforderlichen Aufgaben von den nur mittelbar notwendigen zu trennen.

Ein Produkt kann dabei mehrere Haupt- und Nebenfunktionen besitzen: Die **Hauptfunktionen** kennzeichnen die eigentlichen Hauptaufgaben oder den Verwendungszweck des Untersuchungsobjektes. Ihre Erfüllung ist unerlässlich. Die *Nebenfunktionen* kennzeichnen weitere notwendige Aufgaben, die dazu beitragen müssen, die Hauptfunktionen zu erfüllen. Sie helfen allerdings oft nur indirekt bei der Erfüllung der Hauptfunktion. In der wertanalytischen Untersuchung sollen daher einerseits Nebenfunktionen weitgehend eliminiert oder durch Zusammenfassung auf ein Mindestmaß zurückgeführt werden, andererseits könnten sie auch als unabwendbare Nebenfunktionen des Produkts erforderlich sein. Ziel einer Wertanalyse ist es, die Nebenfunktionen eines Produkts zu verringern, und die unnötigen Funktionen ganz zu eliminieren. Deshalb ist eine gründliche Funktionsanalyse die Basis, von welcher der Erfolg dieser Arbeit abhängig ist.

Die **Funktionskosten** sind alle Kosten des Materials, der Fertigung und Montage sowie alle Planungs-, Investitions- und Dispositionskosten, die zur Herstellung des Produkts notwendig sind. Sind diese Kosten nicht nur für die betrachteten Funktionen anzusetzen, so sind sie anteilmäßig zuzurechnen. Durch diese Funktionskostenermittlung sollen Kostenschwerpunkte erkannt und Kostenvergleiche ermöglicht werden. Mit einer Funktionskosten-Matrix lässt sich ermitteln, welche Kostenanteile auf die einzelnen Funktionen entfallen. Die Ergebnisse der Funktionskosten-Matrix geben Aufschluss über das weitere Vorgehen der Wertanalyse.

- Soll-Zustand beschreiben: Für das Objekt werden Soll-Funktionen ermittelt. Das sind Funktionen, auf die man nicht verzichten kann. Diese Soll-Funktionen werden mit den Ist-Funktionen verglichen.
- Lösungsideen entwickeln: Hier werden Lösungen gesucht, wie das Wertanalyse-Objekt alternativ zu gestalten ist, um die Soll-Funktionen realisieren zu können. Es können verschiedene Techniken der Ideenfindung eingesetzt werden, wie z. B. Brainstorming, Brainwriting, Delphitechnik, Kreativitätstechnik.
- Lösungen festlegen: In dieser Phase werden die Lösungen des vorigen Schrittes überprüft. Zunächst geht es um die Frage, ob die vorgegebenen Soll-Funktionen erfüllt werden. Anschließend erfolgt die Wirtschaftlichkeitsprüfung. Ziel ist es, diejenige Lösung zu ermitteln, bei der die vorgegebenen Funktionen mit den geringsten Kosten realisiert werden können.
- Lösungen verwirklichen: Bei diesem Teilschritt werden die Lösungen ausgewählt und anschließend verwirklicht.

Durch die Wertanalyse lassen sich Kostensenkungen und Leistungsverbesserungen von bis zu 50% erreichen. Die Wertanalyse hat sich über Jahrzehnte (seit 1947) in der Praxis bewährt. Das Ersparnispotenzial ist zumeist hoch, da überflüssige Funktionen (bzw. Funktionserfüllung) eines Produkts korrigiert, neue Lösungen gefunden und somit "unnötige Kosten" eliminiert werden. Bei der Funktionenanalyse ist es wichtig, einen dem Untersuchungsobjekt und den Zielen angepassten Abstraktionsgrad zu erzielen. Ein zu geringer Grad verfehlt eventuelle Innovationsmöglichkeiten. Ein zu hoher Grad bringt keine oder schwierig zu realisierende Ideen hervor, und ist zudem sehr kosten- und zeitintensiv. Die Teilnehmer für ein interdisziplinäres Team für einige Tage zusammenzubringen ist schwierig. (vgl. www.wikipedia.de)

Wertschöpfend (value added)

Jede Tätigkeit, die ein Produkt oder eine Dienstleistung entsprechend den Kundenwünschen verarbeitet.

Wertschöpfung

Die Wertschöpfung, genauer die Bruttowertschöpfung, ist ein Maß für die eigentliche wirtschaftliche Leistung eines Wirtschaftszweiges. Sie ist der Wert der innerhalb einer Branche in einer Wirtschaftsperiode (in der Regel innerhalb eines Jahres) selbst produzierten Waren und Dienstleistungen - und zwar unter Zuhilfenahme von Vorleistungen aus anderen Branchen. Zum Beispiel beinhaltet die Automobilproduktion elektrische und elektronische Teile aus der Branche Elektrotechnik. Die Bruttowertschöpfung einer Branche ergibt sich demnach als die Differenz zwischen dem Produktionswert der Branche und den Vorleistungen aus anderen Branchen. Die Summe der Wertschöpfungen aller Branchen ergibt wiederum das Bruttoinlandsprodukt. Würde man dagegen die Produktionswerte aller Branchen addieren, dann würden einzelne Produktionsbestandteile (Vorleistungen) mehrfach berücksichtigt, und die wirtschaftliche Leistung würde insgesamt als zu hoch ausgewiesen.

Die Wertschöpfungsdaten werden zum Beispiel herangezogen, um die Anteile einzelner Branchen an der gesamtwirtschaftlichen Leistung (Bruttoinlandsprodukt) zu messen. Daraus lassen sich Aussagen über den Strukturwandel in einer Volkswirtschaft ableiten. Wertschöpfungsdaten einzelner Branchen dienen des weiteren auch dazu, das Produktivitätsniveau und die Produktivitätsdynamik eines Wirtschaftsbereiches zu bestimmen. Hier ist es von besonderer Bedeutung, dass die Bruttowertschöpfung und nicht die Produktionswerte verwendet werden. Produktivitätskennziffern, die die Produktion als Leistungsgröße heranziehen, rechnen ansonsten den Erwerbstätigen in einer Branche Produktionsbestandteile zu, die nicht von diesen, sondern von Erwerbstätigen in anderen Branchen erstellt wurden. Vor allem wenn es im Zeitablauf zu einer intensiveren intersektoralen Arbeitsteilung kommt, dann überzeichnet eine auf Produktionswerten basierende Messung die tatsächliche Produktivitätsdynamik. Das ist vor allem dann der Fall, wenn Produktionsbestandteile, die vorher im eigenen Unternehmen erstellt wurden, in ansteigendem Ausmaß von anderen Unternehmen als Vorleistungen bezogen werden (Outsourcing).

Ein Blick auf die Entwicklung von Bruttowertschöpfung, Vorleistungen und Produktionswerten für die Industrie in Deutschland zeigt, dass sich der Vorleistungsbezug aus anderen Branchen deutlich dynamischer entwickelt hat, als die eigentliche Wirtschaftsleistung. Während die preisbereinigten Vorleistungsbezüge des Verarbeitenden Gewerbes im Zeitraum 1991 bis 2001 um über 25% gestiegen sind, ist die Bruttowertschöpfung dagegen nahezu konstant geblieben. Entsprechend ist der Anteil der Vorleistungen am Produktionswert von 61,1% im Jahr 1991 auf 66,6% in 2001 angestiegen.

Die Wertschöpfung beschreibt die Quantifizierung des eigenen Anteils an der Leistungserbringung. Die relative Wertschöpfung hängt dabei von dem Aufwand bei Erstellung, Veredelung, Vermarktung und Kundenbetreuung für ein Produkt ab und wird auf der Basis von

Vollkosten berechnet. Wertschöpfung und Preis haben zunächst nichts miteinander zu tun, d.h. im ungünstigsten Fall ist die Wertschöpfung höher als der erzielbare Preis. In diesem Fall macht das betreffende Unternehmen Verluste mit dem Produkt. Trotzdem sind die eigene Wertschöpfung und die Fremdkosten (bei Zukaufteilen und Outsourcing-Leistungen) wichtige Eingangsparameter bei der Preisgestaltung.

Wertschöpfungsanteil: Wenn man alle mit dem Produkt in Verbindung stehenden Kosten zusammenzählt, so ergeben sich 100%. Durch die Quantifizierung der Leistungsbeiträge aller Beteiligten kann die relative Wertschöpfung ermittelt werden. Werden Vorprodukte von anderen Unternehmen bezogen, so sind deren Abgabepreise als Kosten zur eigenen Wertschöpfung hinzuzurechnen. Falls das Produkt über Vertriebspartner vermarktet wird, so sind die Vertriebsprovisionen für diese Partner ebenfalls für die Ermittlung des Gesamtaufwands hinzuzurechnen. Das Verhältnis der eigenen Wertschöpfung an diesen Gesamtkosten wird als relative Wertschöpfung bezeichnet. Bei der Berücksichtigung von Beiträgen anderer Gesellschaften sind natürlich auch Gewinnanteile enthalten, so dass die Gesamtauflistung des Aufwands nicht nur die reinen Kosten enthält. Daher wird sich nicht nur die Wertschöpfung zwischen Unternehmen mit unterschiedlicher Leistungstiefe deutlich unterscheiden.

Bandbreiten der relativen Wertschöpfung: Für die Bandbreite der relativen Wertschöpfung gibt es entsprechend der unterschiedlichen Geschäftsmodelle deutliche Unterschiede. Während ein Ingenieurbüro bei einem Planungsvorhaben durchaus einen Wert von 80% erreichen kann, liegt die Wertschöpfung von Großflächenvermarktern auch schon mal bei 2%. Eine höhere Wertschöpfung muss aus betriebswirtschaftlicher Sicht nicht zwangsläufig attraktiver sein. Dies ist insbesondere dann kritisch, wenn andere Unternehmen die Leistung kostengünstiger bereitstellen können. Die Optimierung des Geschäftsmodells muss daher immer austariert werden zwischen den optimalen Kosten und der Absicherung der Wettbewerbsfähigkeit. Damit ein Geschäft nachhaltig betrieben werden kann, kann es sich als notwendig erweisen, Kernfunktionen selber zu erbringen, auch wenn andere Unternehmen dies mit niedrigeren Kosten könnten

Wertschöpfungsketten: Die eigene Wertschöpfung ist immer im Zusammenhang mit der gesamten Wertschöpfungskette und dem gewählten Geschäftsmodell zu sehen. Eine auf niedrigste Kosten optimierte Wertschöpfungskette kann fatale Folgen haben, wenn die Geschäftspartner nicht verlässlich liefern können oder wenn die Partner wirtschaftlich nicht stabil sind und ein Wechsel zu einem anderen Lieferanten schwierig ist. Die Optimierung der Wertschöpfung innerhalb der gesamten Wertschöpfungsketten muss also immer auch die anderen Aspekte der Stabilität in der Lieferkette, der Einhaltung von Qualität und Terminen sowie den Schutz vor neuem Wettbewerb (z.B. durch Kopien) berücksichtigen

Fazit: Daher ist die Festlegung der eigenen Wertschöpfung z.B. in Verbindung mit der Unternehmensplanung, bei der Konzeption von neuen Produkten, der Ausgestaltung der Marketing-Mix-Faktoren und auch für Unternehmensgründungen von hoher Bedeutung. Die in diesem Zusammenhang meist ebenfalls geführten "Make-or-Buy"-Diskussionen sind letztlich nichts anderes als eine andere Umschreibung der Frage nach einer Optimierung der eigenen Wertschöpfung

(www.mittelstandswiki.de)

Werte und Wertemanagement

Ein Unternehmen ein offenes soziales System, das von Menschen getragen wird. Der Mensch zeichnet sich gegenüber allen anderen natürlichen Wesen u.a. durch die Gleichzeitigkeit von Individualität und Relationalität aus, d.h. er ist zum einen ein selbständiges, autonomes, aus sich selbst heraus existentes Individuum mit einem eigenen individuellen Wesen und Charakter, zum anderen ist er ein soziales Wesen, das a priori auf andere bezogen und verwiesen ist. Dabei ist letzteres für ersteres konstitutiv: In ihrer Besonderheit und Einmaligkeit erfährt sich die menschliche Person gerade durch ihre Beziehungen zur Mitwelt und überall dort, wo sie sich als Teil eines übergeordneten Gemeinsamen bewusst wird.

Menschliche Personalität zeigt und entwickelt sich vor allem in dem Spannungsfeld von Autarkie und Relationalität: in dem Drang nach unbegrenzter Selbstverwirklichung einerseits, im Zwang zur Selbstbegrenzung aufgrund der eigenen faktischen Begrenztheit oder aber als selbst auferlegte Zurücknahme an der Grenze zur Freiheit fremder Existenz andererseits. In letzterem erweist sich zugleich ihre Moralität und eigentliche Autonomie. Insofern ist die Einbettung in einen sozialen Kontext für die Entfaltung der eigenen Identität und Persönlichkeit wie für menschliche Selbstwerdung überhaupt eine notwendige Voraussetzung.

Zu diesen sozialen Kontexten gehört an erster Stelle die qua Gattungszugehörigkeit bestehende menschliche Personengemeinschaft, des weiteren die Familie, die Gesellschaft, der Kulturkreis, in die man hineingeboren wird, und schließlich die unterschiedlichen, mehr oder weniger freiwillig gewählten Gemeinschaftsformen. Neben privaten Lebensgemeinschaften zählen dazu heute immer stärker die Zweckgemeinschaften in der Arbeits- und Berufswelt. Was aber hält diese im Innersten zusammen und schafft – jenseits der reinen Zweckorientierung – zugleich die Basis für eine Zusammenarbeit, die von gegenseitigem Vertrauen und gegenseitiger Achtung geprägt ist? Es sind die geteilten **Werte** und **Werthaltungen**, die die Quintessenz des Gemeinsamen in einer Gemeinschaft bilden. Sie sind die Form, in der das Spezifische einer Organisationskultur als ihr geistiger „Gemeinbesitz“ zum Ausdruck kommt.

Werte haben dabei eine doppelte Funktion: Sie sind einerseits konstitutiv für die kulturelle Identitätsbildung von sozialen Systemen und damit für die Entstehung von Subkulturen überhaupt. In dem Maße, wie es bestimmte Schnittmengen zwischen den jeweiligen Werten gibt, stellen sie andererseits die Verbindung her zu den über- bzw. nebengeordneten (Supra)Kulturen wie der Gesellschaft oder dem jeweiligen Kulturkreis. Die eigentliche „Schnittstelle“ sind die Menschen, die in dem betreffenden System leben und arbeiten. Indem sie zugleich Werte aus ihrer privaten Lebenswelt oder der Gesellschaft transportieren, sorgen sie für die Offenheit sozialer Systeme wie Unternehmen.

Soziale Systeme, so das Fazit, können sich als solche überhaupt nur auf der Grundlage **gemeinsamer Wertorientierungen** herausbilden. Ihren eigentlichen Zusammenhalt gewinnen sie nicht durch die Ausrichtung auf einen gemeinsamen Zweck, sondern durch die Orientierung an gemeinsamen Werten. Nur dadurch erweisen sich Zweckverbände, künstliche Systeme wie Unternehmen zugleich als Lebens- und *Arbeitsgemeinschaften* und entwickeln eine eigene kulturelle Identität:

1. Weil sie von Menschen getragen und gebildet werden!
2. Weil Menschen wesentlich wertbezogen sind!
3. Weil Menschen selbst Träger von Werten sind!

In den Werten kulminiert nicht nur der spezifische „Geist des Hauses“, der die Kultur beispielsweise eines Unternehmens prägt. Gleichzeitig wird dieses Kulturspezifische genau darüber für seine Mitglieder handlungs- und verhaltensbestimmend. Werte sind der normative Anteil an und in einer Unternehmenskultur. In dem Maße, in dem sich Mitarbeiter mit einem Unternehmen identifizieren, werden sie auch zum Träger seiner Werte. Indem diese dabei zugleich als normative Orientierung fungieren, sind Werte zum einen **ein Führungsinstrument**, über das sich das Handeln und Verhalten von Mitarbeitern beeinflussen lässt. Zum anderen sind sie aber auch der Ansatzpunkt für die bewußte Gestaltung und Entwicklung von Unternehmenskulturen.

Für die Kultur sozialer Systeme wie Unternehmen gilt wie für die Personalität des Menschen, dass sie sich allem objektivierenden Zugriff von außen entzieht. Menschliche Personalität kann nicht „be-“ und damit auch nicht „ergriffen“, sondern immer nur erschlossen werden, zum einen im verstehenden Mit- und Nachvollzug ihrer Intentionen, d.h. ihrer Absichten, Meinungen, Wünsche, Hoffnungen, Ängste usw., zum anderen anhand des Wie ihrer Lebensgestaltung, anhand der Werte und Prinzipien, nach denen sich ihr Denken und Handeln vollzieht. Auch Unternehmenskulturen werden nur anhand bestimmter Phänomene erfahr- und

erschließbar. Nur indem man sich auf diese Phänomene wie Umgangsformen, Kommunikationsstil, Klima usw. einlässt, hat man die Chance, zu ihren Werten als Ausdruck ihres Handlungs- und verhaltensbestimmenden geistigen Gemeinbesitzes vorzudringen. Als solche sind sie zugleich der Ansatzpunkt für die Weiterentwicklung oder gezielte Umgestaltung der eigenen Person wie der Kultur eines Unternehmens. Der erste Schritt ist die Bewusstmachung der eigenen Werte und die kritische Reflexion und Inverhältnissetzung dazu. Genau darin besteht die eine der beiden wesentlichen Aufgaben von **Ethik**. Sie ist wiederum die notwendige Bedingung ihrer zweiten wesentlichen Aufgabe: eine normative Bestimmung dieser Werte.

Werte sind Ideen, Orientierungen und Verhaltensweisen, die von Menschen in einer Gruppe, einer Organisation oder eben einem Unternehmen als wichtig, gut und damit erstrebenswert angesehen werden. Eine besondere Rolle für die Gestaltung sozialer Systeme wie Unternehmen spielen Werte deshalb, weil sie die Handlungen und Urteile von Menschen auch jenseits von unmittelbaren Zielen oder über eine konkrete Situation hinaus beeinflussen. Werte bestimmen bzw. erfassen das, was bei menschlichem Handeln und Entscheiden – also auch bei unternehmerischen Aktivitäten – als unterschwellige Motivation permanent mitschwingt. Diese normative Funktion sollte ein Unternehmen nutzen, wenn es darum geht, unerwünschtem Verhalten seiner Mitarbeiter vorzubeugen. Unternehmen, die die damit verbundenen Gestaltungspotenziale ignorieren, verschenken Erfolgchancen und handeln unverantwortlich bei der Prävention von Risiken aus menschlichem Fehlverhalten. Denn Effizienz bzw. Wirtschaftlichkeit und ethische Orientierung sind kein Widerspruch - im Gegenteil: Integrität im Sinne von „Gesetzestreue plus Ausrichtung an ethischen Wertestandards und Prinzipien“ ist die Basis für Vertrauen und Glaubwürdigkeit und damit eine unverzichtbare Grundlage unternehmerischen Erfolgs. Als solche wird Integrität heute gerade zu einem zentralen Wettbewerbsfaktor, in dem Maße nämlich, in dem sie zur Mangelware wird - sowohl im privatwirtschaftlichen wie im öffentlichen Sektor.

Der Herausforderung des bewussten Wertemanagements müssen sich zu aller erst die Top-Entscheider und Führungskräfte jeder Organisation stellen. Wertemanagement ist keineswegs eine rhetorische Schönwetterveranstaltung, sondern eine **strategische Aufgabe**, die weitsichtiges Managementhandeln erfordert. Es ist bemerkenswert, dass Unternehmensführer das Handeln ihrer Mitarbeiter durch immer neue Managementinstrumente zu steuern versuchen, eine so grundlegende Dimension wie ethische Maßstäbe dabei aber außer Acht lassen. Werden diese Maßstäbe nicht gesetzt ist es wenig verwunderlich, dass Unternehmen, unter den immer komplexeren Bedingungen der Internationalisierung und Differenzierung, in ethischer Hinsicht außer Kontrolle geraten.

Individuelles Fehlverhalten kann dabei in organisationalen Kontexten eine ganze Reihe möglicher Ursachen haben:

- strukturelle Ursachen (mangelnde Transparenz, unkontrollierte Freiräume, Überforderung, Unklarheit);
- fehlendes Unrechtsbewusstsein, zum Teil unterstützt durch Rechtslagen (ehemals Steuerabzugsfähigkeit von Schmiergeldern) oder vermeintliche Erwartungen der Geschäftsführung;
- Grauzonen, die mangels organisationseigener Leitlinien „im Zweifel“ zugunsten des privaten (materiellen) Nutzens ausgelegt werden;
- Organisationskultur und internes Klima als Spiegel eines gesamtgesellschaftlichen Wertewandels: „das Selbstverständliche“ ist nicht mehr selbstverständlich.

Ethisches Fehlverhalten ist dabei nicht per se mit wirtschaftskriminellem Verhalten gleichzusetzen. Kriminelle Delikte sind – um im Bild des Eisberg-Modells zu bleiben – nur die sichtbare Spitze des Eisbergs, die die unter der Wasseroberfläche liegenden noch nicht entdeckten Ausmaße des Übels ahnen lassen, indem sie Unternehmen und Gesellschaft unmittelbar schädigen. Sofern es justitiabel und damit bei seiner Entdeckung eindeutig klassifizierbar ist, lässt sich Fehlverhalten dieser Art auch in unmittelbar materiellen Verlusten quantifizieren.

Ethisches Fehlverhalten deckt jedoch noch eine wesentlich größere Bandbreite von unerwünschten Verhaltensweisen ab: zu den bekannteren gehören Mobbing, Diskriminierung, sexuelle Belästigung und andere Formen unkollegialer Arbeitsweisen, die das Betriebsklima, die Abläufe und damit letztlich die Produktivität einer Unternehmung empfindlich stören. Neben den sozialen und persönlichen „Kosten“ für die Unternehmenskultur bzw. die betroffenen Menschen selbst, entstehen somit also auch hier - wenn auch nur mittelbar wirksame – materielle Kosten für die Organisation selbst.

Fehlverhalten der Organisationsangehörigen aller Art kann zudem den Ruf des Unternehmens nach innen wie nach außen nachhaltig schädigen - eine weitere Spielart immaterieller Schäden, die sich mittel- und langfristig auch spürbar materiell für Unternehmen auswirken.

Firmeneigene Werteorientierungen dürfen nicht nur propagiert, sondern müssen im Rahmen eines umfassenden Wertemanagementsystems konsequent umgesetzt und gelebt werden. Eine Unternehmensführung, die dieses Ziel verfolgt und ein professionelles Wertemanagement etablieren will, kann dabei auf eine ganze Palette konkreter Management-Tools zurückgreifen.

Viele Unternehmen arbeiten heute bereits mit strukturellen Instrumenten des Wertemanagements, insbesondere mit einer **Vision**, einem **Leitbild** (Mission und Values-Statement) und **Verhaltensgrundsätzen** (Code of Conduct). Die Vision ist dabei im Idealfall eine wirkungsmächtige Zukunftsvorstellung, die gleichsam als Kompass dient, um die Organisation langfristig strategisch auszurichten. Eine Vision setzt einen realistischen und attraktiven Zielhorizont auf dem Weg in die Zukunft. Gleichzeitig hat sie ihre Wurzel in der Geschichte und gewachsenen Kultur der Organisation und impliziert damit auch Werthaltungen.

Die Vision macht ein Identifikationsangebot nach innen und außen und unterstützt die Motivation und Aktionsfähigkeit einer Organisation. Dieser Zielhorizont bedarf jedoch einer Konkretisierung und sollte deshalb durch ein Leitbild unterfüttert werden. Das Leitbild ist der erste Ansatzpunkt, um neben den selbstverständlich unabdingbaren ökonomischen Zielvorstellungen auch ethische Prinzipien, Leitwerte (Core Values) und Selbstverpflichtungen in das Unternehmen einzuführen. Zu diesen Leitwerten gehören allgemein gesprochen Orientierungen wie Partnerschaftlichkeit, Nachhaltigkeit oder Fairness. Das Leitbild fungiert als eine Art „Grundgesetz“ des Unternehmens, das als erste Konkretisierungsstufe die Zielsetzungen der Vision mit dem Alltagshandeln verbindet. Das Leitbild hat eine zusätzliche Vermittlungsfunktion im Verhältnis zu internen und externen Stakeholdern. Als solches soll es auch in Konfliktfällen verbindliche Orientierungen vorgeben. Mögliche Inhalte des Leitbildes sind die Beschreibung des konkreten Unternehmensauftrags („Mission Statement“) auf der Basis firmenspezifischer Kompetenzen und Potenziale und die Haltung des Unternehmens zu Grundsatzfragen wie Wettbewerb, Marktwirtschaft und Verwendung von Profiten. Aus den formulierten Leitwerten lassen sich darüber hinaus Verantwortlichkeiten und das grundsätzliche Verhältnis des Unternehmens zu seinen Stakeholdern ableiten bzw. bestimmen.

Für eine konstruktive und vertrauensvolle Zusammenarbeit bilden die Verhaltens- und Führungsgrundsätze ein wichtiges Fundament, gerade was den Umgang mit Werten angeht. Die Leitwerte und Leitlinien aus Vision und Leitbild werden durch Verhaltens- und Führungsgrundsätze in konkrete, unter Umständen auch bereichsspezifische Handlungsorientierungen übersetzt. In den Grundsätzen wird erwünschtes und unerwünschtes Verhalten in Form von konkreten Leitlinien (ethische Orientierungen) und Richtlinien (Regeln) für spezifische Fragen wie etwa den Umgang mit Interessenskonflikten, Vorteilsannahme, aktive und passive Bestechung etc. festgeschrieben. Auf diese Weise werden einerseits verbindliche, wechselseitig einforderbare Handlungsorientierungen für alle Unternehmensangehörigen vorgegeben – andererseits objektive Maßstäbe zur Bewertung von Arbeits- und Führungsverhalten geschaffen. Letzteres ist die Voraussetzung für einen zentralen Umsetzungsschritt des Wertemanagements zur Gestaltung einer integritätsförderlichen Kultur: die Integration der ethischen Dimension in die Leistungsbewertung von Mitarbeitern und Führungskräften

durch ihre Vorgesetzten. So wird einerseits die Führung von Mitarbeitern erleichtert, andererseits Machtmissbrauch vorgebeugt.

Die strukturellen Instrumente Vision, Leitbild und Verhaltensgrundsätze bereiten den Boden für eine wertebewusste Ausrichtung des Unternehmens. Ihre Entwicklung ist idealerweise ein partizipativer Prozess, der die verschiedenen Hierarchieebenen im Unternehmen einbezieht. Denn: Je intensiver die einzelnen Ebenen bereits in den Entwicklungsprozess integriert werden, umso reibungsloser wird auch die spätere Umsetzung und Etablierung eines wirksamen Wertemanagements im Unternehmensalltag verlaufen.

Die Implementierung eines integrativen Wertemanagements dieser Art entspricht prinzipiell dem so genannten **Integrity-Ansatz** (Integritätsansatz) zur Prävention von ethischem Fehlverhalten im Unterschied zum **Compliance-Ansatz** („compliance“ = Befolgung, Einhaltung).

- Der entscheidende Hebel beim Integrity-Ansatz ist die Entwicklung eines integritäts-fördernden Klimas und einer entsprechenden Organisationskultur insgesamt. Er setzt auf die Eigenverantwortung und Selbstbindung an ethische Werte und Prinzipien aller Organisationsangehörigen. Dahinter steht das Menschenbild des autonomen, selbstbestimmten Mitarbeiters, der sich aus eigener Überzeugung und Reflexion ideellen und materiellen Werten verpflichtet fühlt. Das Unternehmen orientiert sich dabei an eigenen Leitwerten, die in den oben dargestellten strukturellen Instrumenten (Leitbild, Code of Conduct) festgehalten werden, sowie am geltenden Recht. Das Umsetzungsprogramm zielt auf die Integration der Wertorientierungen in die Managementprozesse und in die Unternehmenskultur. Verantwortlich für das Wertemanagement sind in erster Linie die Geschäftsführung, Führungskräfte mit Personalverantwortung und erst nachgeordnet Vertreter der Rechtsabteilung. Das Hauptgewicht bei der Umsetzungs-Methodik liegt auf der Vorbildfunktion der Unternehmensführung und auf kontinuierlichen internen Evaluierungen (Self Assessments). Im Zentrum steht der selbst entwickelte, firmenspezifisch zugeschnittene Ethik- und Wertekodex.
- Der Compliance-Ansatz bezieht sich demgegenüber in erster Linie auf das Prinzip der Legalität. Vertreter dieses Ansatzes sehen den Mitarbeiter als vor allem materiell interessierten und entsprechend motivierbaren Menschen, dem es – ganz im Sinne des Homo Oeconomicus-Modells – primär darum geht, seinen Eigennutzen zu maximieren. Das Unternehmen orientiert sich vor allem an von außen vorgegebenen Regeln und Gesetzen. Kernstück des Ethik-Programms ist die Überwachung der Regeleinhaltung. Die Verantwortung für die Umsetzung liegt bei der Rechtsabteilung oder der internen Revision des Unternehmens. Bevorzugte Methodik dabei sind externe Auditverfahren. Initiativmaßnahmen des Unternehmens bestehen in der Entwicklung eigener Compliance-Standards auf der Basis geltender Gesetze und branchenspezifischer Vorschriften.

In der Praxis hat sich gezeigt, dass die auf gemeinsamen Werten fußenden Integrity-Ansätze weitaus praktikabler sind als die rein regelbasierten Compliance-Ansätze. Vor allem zur nachhaltigen Erreichung von Verhaltensänderungen sind letztere weniger wirkungsmächtig als Programme, die auf die Entwicklung einer wertebewussten, ethisch sensiblen Unternehmenskultur abzielen. Die Hintergründe für diese Unternehmenserfahrungen liegen auf der Hand: Wo nicht beim Bewusstsein und Verhalten der Menschen selbst angesetzt wird, kommt Regelwerken die Aufgabe zu, alle denkbaren Fälle und Situationen potenziell abweichenden Verhaltens zu antizipieren und „zu regeln“. Gleichzeitig werden diejenigen, die sich daran halten sollen, nicht in ihrer spezifisch menschlichen Freiheit zum ethisch legitimen Handeln angesprochen, sondern gewissermaßen entmündigt. Jenseits der fehlenden Sensibilisierung für den eigentlichen Sinn und die Notwendigkeit der Regeleinhaltung – etwa durch Rückbindung an entsprechende Werte und ethische Orientierungen, für die das Unternehmen durchgängig steht – fühlen sich Menschen oftmals genau dadurch zur „sportlichen Suche“ nach den Lücken im Regelkatalog provoziert.

Umgekehrt lässt sich der Integrity-Ansatz problemlos mit Compliance-Elementen kombinieren: So können beispielsweise entsprechend ausgerichtete externe Audits, interne Audits oder Self Assessments ergänzen, um die erreichte Implementierungstiefe zu evaluieren oder Anregungen für zusätzliche Umsetzungsmaßnahmen geben. Zudem sind auch hier die Überprüfung der Einhaltung respektive Sanktionen bei Verstößen gegen den Wertekodex Bestandteil der Umsetzung. Der Kontext ist dabei aber ein anderer: Kontroll- und Sanktionsmechanismen können als Ausdruck eines gemeinsamen Zieles verstanden werden – z.B. des Wunsches, einer integren Organisation mit Vorbildcharakter anzugehören, die sich einer Kultur der Selbstverantwortlichkeit, Transparenz und Fairness verpflichtet fühlt.

Es kann nicht oft genug betont werden: **Wertemanagement ist Chefsache!** Der Impuls, ein wertebasiertes Unternehmen zu schaffen muss "von oben kommen". Es geht hier um eine bewusste Managemententscheidung, die wie jede andere Grundsatzentscheidung in einem Unternehmen von denjenigen die an der Führungsspitze Verantwortung tragen, gewollt und mit Überzeugung vertreten werden muss - nicht zuletzt wegen der unverzichtbaren Vorbildfunktion von Vorständen oder Geschäftsführung.

Ein gelingendes Wertemanagement muss daher allem voran auf der Ebene der Strategie und Zielformulierung greifen. Wenn die Geschäftspolitik sich von den postulierten Werten abkoppelt und mit diesen unvereinbare Zielvorstellungen entwickelt, wird ein auf der Personalebene noch so gut abgefedertes Wertemanagement seine positive Wirkung verfehlen. Mehr noch: Mitarbeiter und Führungskräfte werden dadurch in zeit- und energieraubende Wertekonflikte verstrickt, die nicht nur persönlich belastend sind, sondern die Glaubwürdigkeit der propagierten Werteorientierung insgesamt untergraben. Begleitende Coaching-Maßnahmen für den Umgang mit solchen Konflikten, die einige Unternehmen anbieten, wirken dabei allenfalls „schadensbegrenzend“.

Werte sollten ein integraler Bestandteil der Unternehmensstrategie werden. Vorstände oder Geschäftsführer, die in der kleinen Runde am Vorstandstisch blumige Werteformulierungen ersinnen, dürfen sich nicht wundern, wenn sie bei der Implementierung auf Gleichgültigkeit, Unverständnis oder Ablehnung stoßen. Stärker noch als bei anderen Themen ist hier der Weg ein entscheidendes Stück des Zieles selbst: Sensibilisierung, Aufklärung, Stärkung der ethischen Reflexionsfähigkeit und Kompetenz jedes einzelnen bilden die Grundlagen der Gestaltung einer integritätsfördernden Organisationskultur. Wer das Thema Werte ernst nimmt, muss daher eine klare Kommunikationsstrategie verfolgen - erst nach innen, dann nach außen und Feedback nicht nur zulassen, sondern auch berücksichtigen.

Ist die Leitwerteformulierung geglückt, darf der Wertemanagement-Prozess nicht auf dieser Stufe abbrechen. In diesem Fall hätte man einen Wertekatalog, der sich sicherlich gut im Geschäftsbericht oder auf Postern abdrucken lässt, aber reine Rhetorik bliebe. Leitwerte können nur dann Wirkung entfalten, wenn sie in klare Handlungsorientierungen für Führungskräfte und Mitarbeiter übersetzt werden. Auf dieser Ebene spricht man auch von Verhaltenswerten, zum Beispiel gegenseitigem Respekt, Aufrichtigkeit und Toleranz. Jeder Angehörige der Organisation muss verstanden haben und nachvollziehen können, wie man miteinander im Unternehmen und nach außen gerichtet mit Stakeholdern des Unternehmens umgehen will – und wie nicht. Nur dann kann sie oder er sich im Zweifelsfall auch auf diese Regeln berufen und sie für sich verinnerlichen. So wird zugleich gewährleistet, dass wertekonformes Verhalten im Unternehmen auch wechselseitig eingefordert wird – von allen Involvierten gleichermaßen.

Ist mit den Verhaltens- und Führungsgrundsätzen der nächste Konkretisierungsgrad erreicht, folgt der entscheidende Schritt der Umsetzung, um mit der Hilfe von Werten konkretes Handeln auch steuern zu können. Dazu gilt es ein firmenspezifisches Umsetzungsprogramm zu schneiden. Der Auftrag zur Konzipierung dieses Programms muss von der Unternehmensspitze kommen, bei der auch die Verantwortung für dessen konsequente Durchführung und

Einhaltung liegt. An die Unternehmensöffentlichkeit wird damit ein klares Signal über den Stellenwert des Werte-Themas gegeben.

So lässt sich das Werteprogramm beispielsweise ideal in bestehende Managementsysteme wie (→) **EFQM** oder in Führungs- und Zielvereinbarungsinstrumente wie eine (→) **Balanced Scorecard** integrieren. Instrumente dieser Art ermöglichen der Unternehmensführung einen regelmäßigen Soll-Ist-Vergleich von Anspruch und gelebter Wirklichkeit. Denn in einer konsequent wertegeleiteten Organisation wird der Erfüllungsgrad der im Unternehmen postulierten Werte nicht nur zu einem Maßstab der Bewertung von individuellem Handeln, sondern letztlich zum Parameter des Unternehmenserfolgs insgesamt. Voraussetzung dafür ist die Schaffung von Strukturen, die wertekonformes und integrires Verhalten belohnen – et vice versa. Einer der wichtigsten Hebel für die Umsetzung sind daher Personalmanagement-Prozesse aller Art.

Führungskräften kommt im Umsetzungsprozess eine besondere Stellung zu, auf die nicht oft genug hingewiesen kann: sowohl als Vorbilder wie als Promotoren eines kontinuierlichen Dialogs über Werte- und Integritätsfragen sind sie entscheidend verantwortlich für Erfolg oder Misserfolg der Implementierung.

Eine ähnlich wichtige Bedeutung haben Einführungs- und Personalentwicklungsprogramme, in denen Werte gezielt vermittelt werden sollten, bis hin zu speziellen Trainings und Schulungsmodulen zur ethischen Sensibilisierung, zum Umgang mit integritätsrelevanten Fragen und zur Einübung gezielten Arbeitens mit dem Werte- und Verhaltenskodex.

Schließlich sollten auf dem Weg zur integriren, wertegeleiteten Organisation auch Evaluierungs- und Controllingmaßnahmen nicht fehlen: Entwickelt sich die Kultur in die gewünschte Richtung – sind Fortschritte erkennbar? Sind die neuen Orientierungen auch bei allen Mitarbeitern und externen Zielgruppen „angekommen“, sprich verstanden und akzeptiert worden? Und last but not least: Halten sich auch alle daran? Wie kann abweichendes Verhalten frühzeitig erkannt und so verhindert werden, dass die gemeinsamen Integritäts- und Wertestandards durch „schwarze Schafe“ untergraben werden?

Während Erkenntnisse zu den ersteren Fragen durch ein breites Set an Instrumenten der Kulturdiagnostik gewonnen werden können (Fokusgruppengespräche, 360 Grad-Befragungen, Interviews, Imageanalysen etc.), stellt die letztere Frage für viele Organisationen immer noch eine große Herausforderung dar: Oftmals haben Mitarbeiter oder auch Externe im Organisationsumfeld Kenntnis über ethisches Fehlverhalten, aber keinen geeigneten Ansprechpartner, um identifizierte Missstände mitzuteilen oder aber schlicht Hemmungen oder Angst vor Repressalien, sich offen dazu zu äußern. Einige Organisationen setzen zu diesem Zweck Ombudsleute – meist externe Rechtsanwälte – ein, die auf Wunsch auch anonyme Meldungen annehmen. Eine andere, sinnvollerweise ergänzende, Maßnahme ist die Einrichtung von Telefonhotlines oder Mailboxes, die von einem internen Werte- oder Integrity-Manager betreut werden.

Die Einrichtung einer internen „Kümmerer“-Funktion dieser Art ist zudem ein weiterer wichtiger Umsetzungsschritt, um den Stellenwert des Themas zu unterstreichen und dessen Verankerung in der Organisation aktiv zu unterstützen. Zu den zentralen Aufgaben eines internen Werte- oder Integrity-Beraters gehört neben der Betreuung der Mailbox die kontinuierliche Koordination und Etablierung von Maßnahmen und Verfahren zur Implementierung des Werte- und Verhaltenskodex. Als solcher ist er zum einen eine Art „Servicestelle“ und Integrator im Dienst der Geschäftsleitung, der Konfliktpotenziale begutachtet, die Legitimität von Interessen prüft und Lösungsvorschläge vorbereitet. Zum anderen ist er die zentrale Anlaufstelle für Fragen zum Thema, vermittelt Wissen dazu, erteilt Ratschläge in Umsetzungsfragen und Konfliktsituationen oder klärt Zweifelsfälle mit der Geschäftsleitung. Summa summarum geht es bei der erfolgreichen Wertevermittlung immer auch um den Spagat, Werte als ein „normales“ Thema des Alltagsgeschäftes zu verstehen und es trotzdem lebendig zu halten.

Wo der Wertekodex nur als Drucksache verteilt – und je nach Kontext als eines von vielen so genannten „gelesen–gelacht–gelocht“-Dokumenten abgeheftet wird – oder nur in Standardworkshops ohne zielgruppenspezifische Differenzierung ex cathedra verkündet wird, werden seine Inhalte kaum die vorhandene Unternehmenskultur verändern und gestalten. Ein lebendiges Wertebewusstsein zu entwickeln, hat nichts mit Routine zu tun. Werte- und Verhaltenskodizes sollten vielmehr als „living documents“ angesehen werden in dem doppelten Sinn, dass ihre Inhalte (vor)gelebt und sie im Laufe der Jahre auch weiterentwickelt, um Orientierungen und Antworten auf neue Fragestellungen erweitert werden.

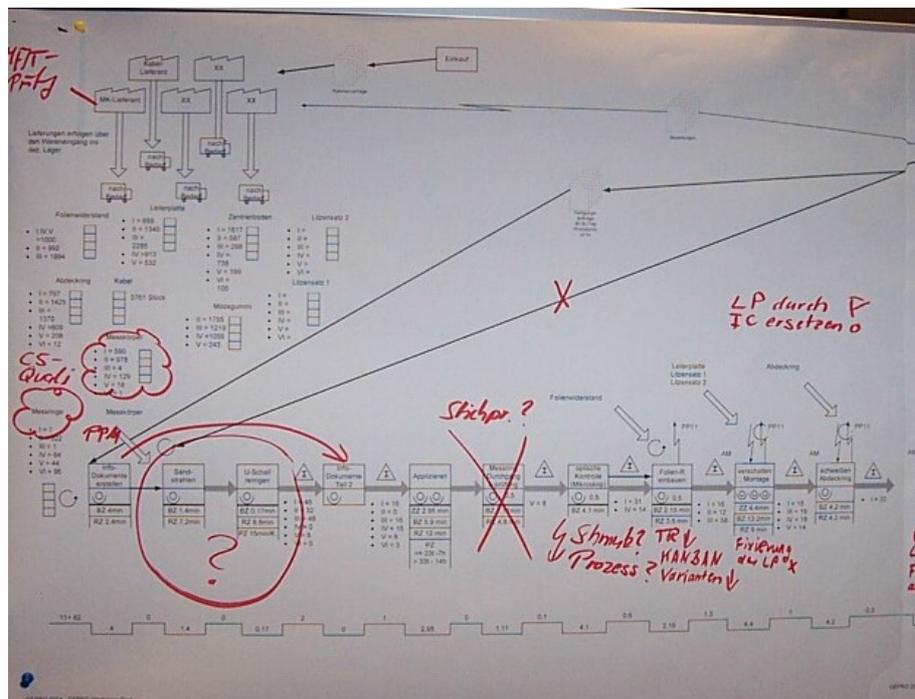
Werte erarbeitet sich ein Unternehmen genauso kooperativ wie Produkte oder Dienstleistungen. Deshalb sollten sie auch genauso offensiv wie diese zunächst nach innen, später nach außen „vermarktet“ werden. Dabei spielen moderne Instrumente der Unternehmenskommunikation im Sinne eines „Event Driven Management“ eine wichtige Rolle – ihre Vermittlung durch Kunst oder Unternehmenstheater zum Beispiel, ihre „Inszenierung“ im Rahmen von „social events“ wie Betriebsfesten, Weihnachtsfeiern oder auch bei Messen und Kundenveranstaltungen.

Nur wo die Unternehmensführung Ansatzpunkte dieser Art gepaart mit einem umfassenden Implementierungskonzept konsequent, strategisch und beharrlich nutzt, schafft sie mit der Zeit eine nachhaltig integritätsfördernde Organisationskultur, in der Individuen für Werte einstehen und sie mit Leben erfüllen.

(vgl. www.bickmann.de)

Wertschöpfungsketten-Karte oder Wertschöpfungsstrom-Karte (Value Stream Map, Value Chain Map)

Eine Zeichnung, die den Material- und Informationsfluss vom Lieferanten über die Herstellung bis zum Kunden veranschaulicht. Darin enthalten sind außerdem Berechnungen von Gesamtzykluszeit und wertschöpfender Zeit. Im Allgemeinen wird sie für den gegenwärtigen und den angestrebten zukünftigen Status der Wertschöpfungskette erstellt, um daran die Geschäftsentwicklung ablesen zu können.



Beispiel eines Wertstrom-Design (Abbildung des erfassten Ist-Zustandes)

Wertschöpfungszeit (WSZ)

Die Zeit für die spezifischen Arbeitselemente, durch die das Produkt letztendlich in eine Form gebracht wird, für die der Kunde auch zu zahlen bereit ist, gleichbedeutend mit der Bearbeitungszeit. Bei einer Wertstromanalyse werden zwei wesentliche Zeiten ermittelt: die Durchlaufzeit und die reine Bearbeitungszeit. Beide zueinander ins Verhältnis gesetzt ergibt ein Faktor der die Wertschöpfung ausdrückt. Ideal wäre ein Faktor 1, tatsächlich ist der Faktor vielfach 30 und größer. Den Faktor Nähe 1 zu bringen ist das Ziel.

(Vgl. /12/: Rother, Mike/Shook, John: Sehen lernen – mit Wertstromdesign die Wertschöpfung erhöhen und Verschwendung beseitigen. Stuttgart 2000).

Wertstrom

Unter dem Wertstrom versteht man alle Aktivitäten (sowohl wertschöpfend als auch nicht-wertschöpfend), die notwendig sind, um ein Produkt durch die Hauptflüsse zu bringen, die für jedes Produkt entscheidend sind: der Fertigungsstrom vom Rohmaterial bis in die Hände des Kunden und der Entwicklungsstrom vom Produktkonzept bis zum Produktionsstart.

Die Wertstromperspektive einzunehmen bedeutet, am Gesamtbild zu arbeiten, nicht nur an einzelnen Fertigungsprozessen. Es bedeutet das Ganze zu verbessern, nicht nur einzelne Teile. (→) Wertstromdesign ist ein Werkzeug, das mit Bleistift und Papier auskommt und das dabei hilft, die Material- und Informationsflüsse zu erkennen und zu verstehen, die ein Produkt durch den Wertstrom zurücklegt. Es hilft mehr als nur die Verschwendung an sich zu sehen. Es hilft die Ursachen für Verschwendung im Wertstrom zu erkennen. Es gibt „uns“ eine gemeinsame Sprache, um über die Produktion zu reden.

(Vgl. /12/: Rother, Mike/Shook, John: Sehen lernen – mit Wertstromdesign die Wertschöpfung erhöhen und Verschwendung beseitigen. Stuttgart 2000).

Wertstromdesign

Überblick: Lean Manufacturing, Fraktale Fabrik, Gruppenarbeit, Prozesskostenrechnung, Fließfertigung, One piece flow, usw. usw. – Wertstromdesign kann als Bündelung und pragmatische Vorgehensweise für eine erfolgreiche Umsetzung dieser modernen Erkenntnisse gesehen werden.

Unter einem Wertstrom versteht man den Prozess eines Produktes von den Rohstoffen bis zum Kunden. Das Produkt wird hierbei als Wert gesehen. In der Konsequenz ist dies die Anwendung des gesunden Menschenverstandes: Man will Werte schaffen, und zwar:

- mit möglichst geringem Aufwand,
- ohne Verschwendung,
- möglichst ohne zeitliche Verzögerungen,
- mit möglichst schnellem Verkauf der Werte an den Kunden.

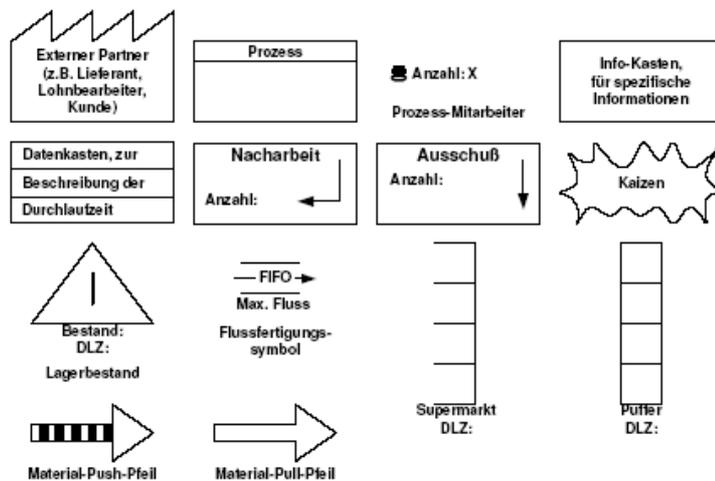
Der Blick auf den Wertstrom darf hierbei nicht auf einen Teilprozess fixiert bleiben. Der Blick auf den Wertstrom muss zumindest vom Wareneingang der Rohstoffe bis zum Warenausgang an den Kunden gerichtet sein, zu einem späteren Zeitpunkt idealerweise mit Einbeziehung weiterer Produktionsstätten, der Unterlieferanten, Fremdfertiger und Logistikdienstleister. Ganz wichtig: Beim Wertstromdesign wird auch der Informationsfluss mit einbezogen.

Den Umbau eines Unternehmens zur ‚Wertstromfabrik‘ meistert man am Besten mit der Methode nach Rother und Shook:

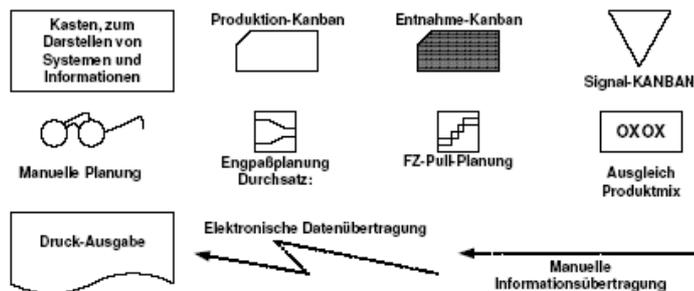
- Auswahl von charakteristischen Produkten,
- Aufnahme des Ist-Zustandes: Materialfluss und Informationsfluss,
- Analyse des Ist-Zustandes,
- Entwicklung des Soll-Zustandes nach Wertstromgesichtspunkte,

- Sofortige Umsetzung.

Materialfluss-Symbole



Informationsfluss-Symbole



Symbole für das Wertstrom-Design

Ganz wichtig: Ein Wertstromprojekt muss sehr schnell zur Umsetzung kommen. Man darf nicht wochenlang bei der Analyse des Ist-Zustandes und bei der Ideenfindung des Soll-Zustandes bleiben. Besser, man beginnt sehr rasch mit der Umsetzung der gewonnenen Erkenntnisse, und verbessert die vorangegangenen Schritte ständig.

Wichtig ist ebenso, die Analyse und die Ideenfindung direkt am Produktionsort durchzuführen. Die Einbindung der Mitarbeiter wird erleichtert, und es besteht die Möglichkeit, sich direkt vor Ort ein Bild zu machen.

Schritt 1: Auswahl von charakteristischen Produkten

Um einen raschen, sichtbaren Erfolg des Wertstromdesigns zu sehen, beschränkt man sich zunächst auf eine Produktgruppe. Diese Produktgruppe betrachtet man im folgenden über den gesamten Prozess hinweg. Dazu ist es notwendig ein charakteristisches Produkt aus der Produktgruppe festzulegen. Mit diesem Produkt wird der gesamte Wertschöpfungsprozess durchlaufen.

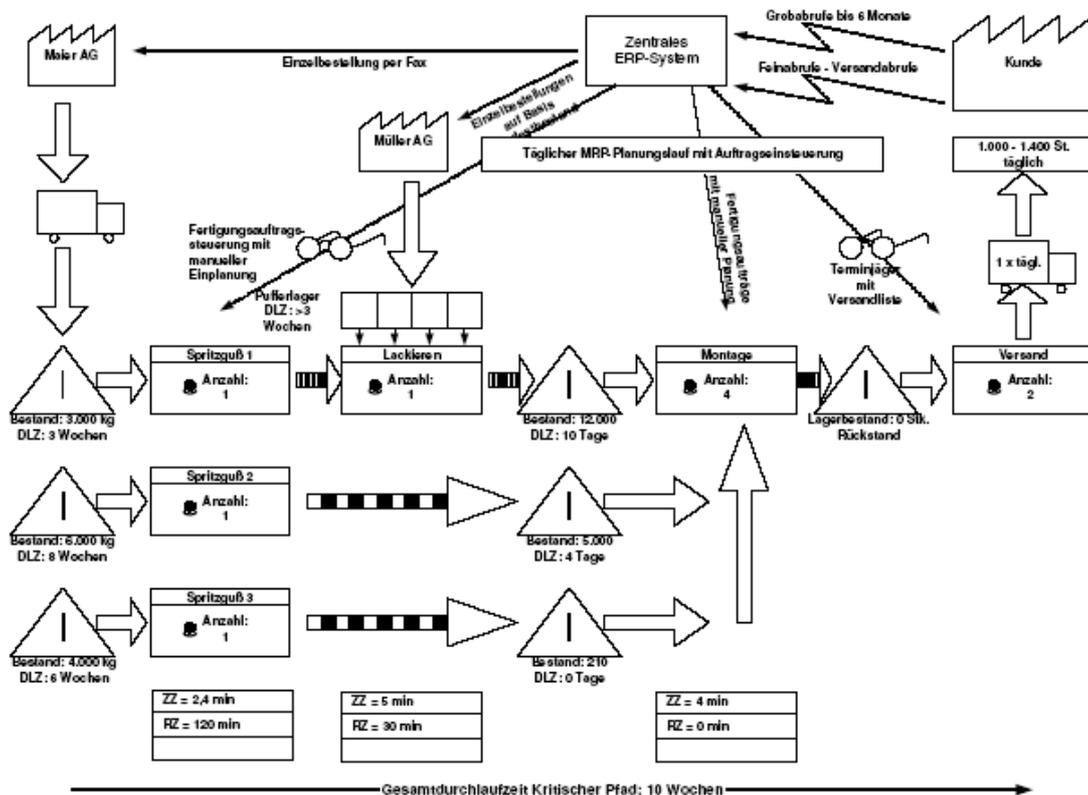
In vielen Unternehmen wird der Fehler gemacht, dass man nur einen Teilprozess optimiert, und das sofort über alle Produkte hinweg (z.B. Montageversorgung durch Kanban). Eine solche Vorgehensweise wird nicht den erhofften Erfolg zeigen. Diese Maßnahme verpufft, da die Optimierung nicht ins Gesamtbild passt: Nicht zum Denken der Mitarbeiter, nicht zur Steuerung der Produktion, nicht zum Takt der Produktion (falls überhaupt ein Takt vorhanden ist).

Eine Produktfamilie ist eine Gruppe von Produkten, die ähnliche Verarbeitungsschritte und Maschinenausrüstungen im kunden- und produktspezifischen Teil des Wertstroms durchlaufen. In diesem Wertstromsegment werden normalerweise die Produkte für den externen Kunden fertiggestellt.

Für die ausgewählte Produktfamilie sammelt man vorab alle vorhandenen Informationen, z.B. Stückliste, Arbeitspläne, Materialstammdaten, Kundenbedarfe (Historie) usw.

Schritt 2: Erfassen des Ist-Zustandes

Die Material- und Informationsflüsse für die betrachtete Produktfamilie werden skizziert. Für die Skizze gibt es eine Reihe von Symbolen. Sobald der Gesamtprozess sichtbar wird, kann der Vergrößerungsfaktor erhöht werden, bis jeder Einzelschritt innerhalb eines Teilprozesses dargestellt ist, oder man verkleinert ihn, um den Wertstrom auch außerhalb des betrachteten Werkes über die gesamte Zulieferkette zu erfassen.



Ist-Zustand im Wertstromdesign

Für die Durchführung geben Rother und Shook im wesentlichen folgende Tipps:

- **Sammeln Sie stets Informationen zum Ist-Zustand, während Sie selbst die Wege von Material- und Informationsfluss zu Fuß verfolgen.** Beginnen Sie mit einem Schnelldurchgang durch den vollständigen Wertstrom von Wareneingang bis zum Versand.
- **Beginnen Sie dann beim Versand und gehen Sie flussaufwärts vor.** Auf diese Weise beginnen Sie mit den Prozessen, die den Kunden direkt betreffen und auch als „Schrittmacher“ für die weiter flussaufwärts liegenden Prozesse dienen.

- **Skizzieren Sie den gesamten Wertstrom selbst**, auch wenn mehrere Personen am Wertstromdesign beteiligt sind. Beim ersten Schritt des Wertstromdesigns geht es vor allem darum, den gesamten Fluss zu verstehen.
- **Zeichnen Sie immer von Hand mit Bleistift**. Machen Sie sich schon während des Werkdurchgangs eine grobe Skizze des Ist-Zustands und überarbeiten Sie diese später am selben Tag noch einmal - wieder von Hand und mit einem Bleistift. Beim Wertstromdesign ist nicht die perfekte Skizze wichtig, sondern das Verstehen von Informations- und Materialfluss.

Schritt 3: Analyse des Ist-Zustandes

Dem Materialfluss des Produkts folgend, werden immer wieder Stellen vorkommen, an denen sich Bestand ansammelt. Es ist wichtig, diese Punkte in die Ist-Darstellung einzutragen, da man daran erkennen kann, wo der Fluss zum Stillstand kommt.

Die detaillierte Erläuterung der Skizze würde für diesen Überblick zu weit führen. Auf den ersten Blick erkennt man, dass die Situation eines Liefer-Rückstandes vorhanden ist, obwohl hohe Bestände an Komponenten vorhanden sind. Hauptproblempunkte sind hier diese:

- Keine Pull-Prozesse implementiert.
- Die Verantwortlichkeiten sind weit zerstückelt und der Produktionsprozess ist in einzelne Abteilungen aufgeteilt. Im Lager endet daher jeder Abteilungsprozess.
- Keine Kopplung der einzelnen Prozesse. Klassisches MRP-Denken.

Betrachtet man die Abbildung insgesamt, so ist das Grundmuster der Wertstromanalyse zu erkennen. Der physische Fluss läuft in der unteren Hälfte der Darstellung von links nach rechts, während der Informationsfluss in der oberen Hälfte der Darstellung von rechts nach links orientiert ist. Durch das Wertstromdesign wird der Wust von Ereignissen und Informationen, die normalerweise mit dem Werklayout verbunden sind, plötzlich aus der Perspektive des produkteigenen Wertstroms und dessen Kunden verständlich. Mit den aus der Beobachtung gewonnenen und in der Zeichnung dokumentierten Daten, kann der Ist-Zustand des Wertstroms zusammengefasst werden. Um daraus die Durchlaufzeit abzuleiten, wird unter den Prozesskästen und Bestandsdreiecken eine Zeitlinie gezeichnet. Sie beschreibt die Zeit, die ein Teil benötigt, um den Wertstrom vom Erhalt der Einkaufsteile bis zur Lieferung an den Kunden zu durchlaufen.

Schritt 4: Entwickeln des Sollzustandes nach Wertstrom-Gesichtspunkten

Der Zweck des Wertstromdesigns ist es, Verschwendung zu eliminieren. Bei der Konzeption des Sollzustand sollte unter anderem darauf geachtet werden, dass ein Prozess nur das herstellt, was der nächste Prozess benötigt und erst dann, wenn er es benötigt. Man versucht alle Prozesse vom Endkunden zurück zum Rohmaterial im Verbund zu sehen, in einem gleichmäßigen Fluss ohne Umwege, mit niedrigsten Durchlaufzeiten und Kosten sowie höchster

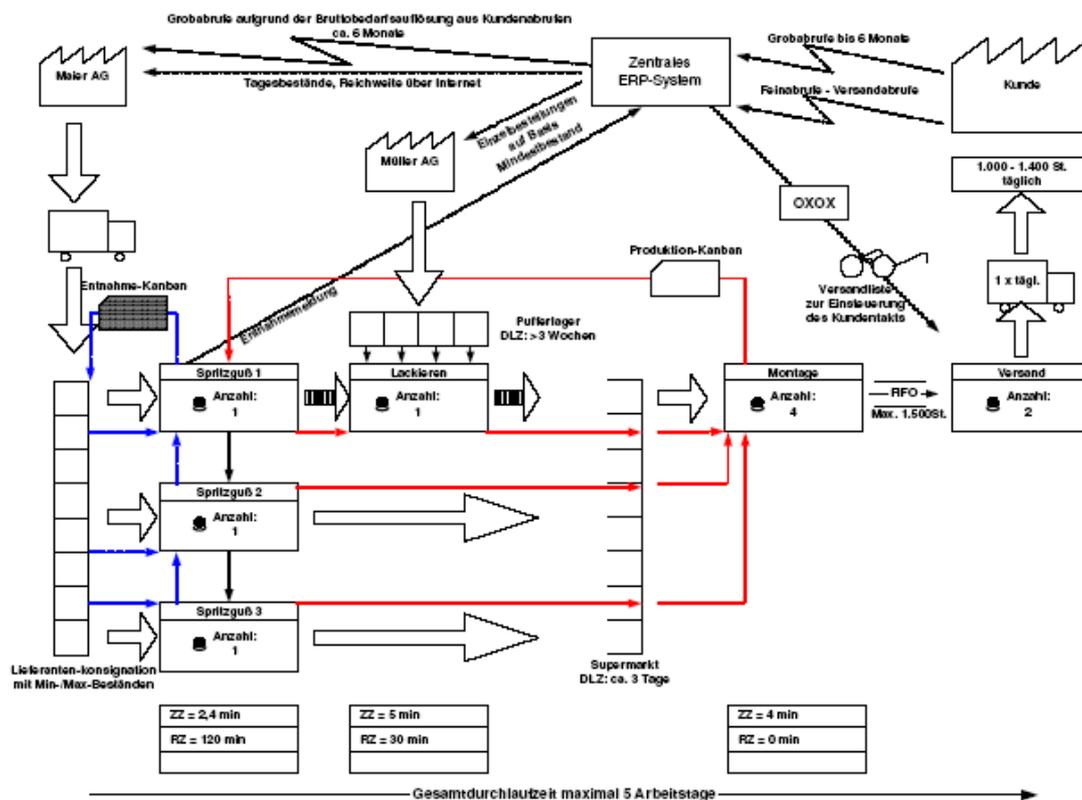
Qualität. Dazu geben Rother und Shook im wesentlichen folgende Handlungsleitlinien:

- **Montage nach der Taktzeit**. Optimal ist es, wenn man die letzte Produktionsstufe direkt am Kundentakt, also an der Abnahmemenge des Kunden ausrichten kann. Da dies oftmals nicht möglich ist – Kundenbedarfe schwanken zu stark – sollte man die Produktion über ein sogenanntes Supermarkt-Pull-System glätten.
- **Entwicklung einer möglichst kontinuierlichen Fließfertigung**. Im Idealfall bedeutet kontinuierliche Fließfertigung, dass ein Teil produziert wird und direkt zum nächsten Arbeitsplatz gegeben wird.
- **Supermarkt-Pull-Systeme zur Produktionssteuerung, wo Fließfertigung nicht möglich ist**. Dort, wo eine Produktion in Losgrößen (ohne Fließfertigung) notwendig ist, erfolgt die Steuerung nicht mit Hilfe unabhängiger Produktionsplanungsverfahren, sondern durch die Verknüpfung des Prozesses mit seinem nachgelagerten Kunden durch ein Supermarkt-basiertes Pull-System.

- **Produktionsplanung mit möglichst wenigen Stellen im Wertstrom.** Planungspunkte markieren den Anfang eines "Schrittmacher-Prozesses", der den Rhythmus aller vorgelegten Prozesse bestimmt und außerdem festlegt, welche Elemente des Wertstroms Bestandteil der Durchlaufzeit vom Kundenauftrag bis zum Versand sind. Im Soll-Zustand ist der Schrittmacher-Prozess der Produktionsprozess, der durch die externen Kundenaufträge gesteuert wird.
- **Produktmix in der verfügbaren Zeit ausgleichen.** Ein ausgeglichenes Produktmix zu fertigen heißt, die Produktion verschiedener Produkte gleichmäßig über einen bestimmten Zeitraum zu verteilen. Es sollen nicht alle Produkte eines Typs gleichzeitig hergestellt werden, sondern kleinere Losgrößen der verschiedenen Produkte abwechselnd produziert werden.
- **Produktionsvolumen über der Zeit ausgleichen.** Konkret heißt das: Die Fabrik soll so ausgelegt sein, dass sie möglichst gleichmäßig produziert. Spitzen aufgrund des Abrufverhaltens der Kunden müssen über die Zeitachse verteilt werden.

Anhand der Skizze des Ist-Zustandes entwickelt man nun Schritt für Schritt den Sollzustand. Dabei stehen für die kurzfristige Produktionssteuerung Sichtsysteme im Vordergrund. Das ERP-System (Enterprise Resource Planning) soll dabei auf der Ausführungsebene nur die Ist-Daten zur Rückverfolgung aufnehmen.

Das zwingend notwendige Frühwarnsystem kann in diesem Umfeld eine Fortschrittszahlenbasierte Bruttoauflösung der Kundenbedarfe darstellen. So werden die Informationen nicht künstlich verfälscht.



Soll-Zustand – Mögliche Neuausrichtung des vorigen Ist-Zustanes

Das Wertstromdesign berücksichtigt den gesamten Fluss durch das Unternehmen. In den meisten Fällen wird es nicht möglich sein, den gesamten Soll-Zustand in einem Anlauf umzusetzen. Daher teilt man die Realisierung in einzelne Schritte auf. Die Reihenfolge der Bearbeitung dieser Schritte, die damit zu erreichenden Ziele sowie klar beschriebene Meilen-

steine, Termine und Verantwortlichkeiten werden in einem Projektplan zusammengefasst. Wichtig ist, mit der Umsetzung sehr rasch zu beginnen.

Tipps zur Umsetzung des Wertstrom-Designs:

- Verwenden Sie die Analyse des Ist-Zustandes lediglich als Grundlage für das Design des zukünftigen Wertstroms! Die Probleme im aktuellen Wertstrom sofort zu beheben, bringt Sie nur zum Punkt Kaizen. *„Die Macht einer Verschlinkung liegt im zukünftigen System“*
- Die Entwicklung des zukünftigen Wertstroms ist das Konzept dessen, was Sie erreichen wollen! Die tatsächlichen Veränderungen vor Ort orientieren sich aber an der Erfüllung der Kundenbedürfnisse.
- Das Design des zukünftigen Wertstroms muss von jemandem moderiert werden, der über eine umfassende Expertise in schlanken Systemen verfügt! Es genügt nicht „Strichmännchen“ zeichnen zu können, notwendig ist eine überzeugende Zukunftsvision und profunde Erfahrungen in schlanken Prozessen
- Der Zweck der Analyse ist die Handlung! Wichtiger als „Wertstromtapeten“ zu produzieren ist die schnelle Umsetzung in das Soll!
- Entwickeln Sie keine Zukunftsvision vor der Zeit! Die Zeit für die Analyse ist dann gekommen, wenn Sie planen, sie aktiv umzusetzen!
- Die Wertstromanalyse muss von einem hochrangigen Manager mit entsprechender Verantwortung geleitet werden! Der Wertstrom ist übergreifend und benötigt übergreifende Verantwortung und Entscheidungen! Manager erfahren Detailkenntnisse der Prozesse.
- Beschränken Sie sich nicht auf Planung und Ausführung, sondern denken Sie daran, Ihre Handlungen zu überprüfen und anzupassen! Die Wertstromanalyse ist der Beginn der Veränderung, nicht deren Ende.

Nachdem die erste Produktfamilie umgestellt ist, werden die Maßnahmen kritisch betrachtet, verbessert und auf weitere Produktfamilien adaptiert.

Meist gibt es im Unternehmen niemanden, der den gesamten Wertstrom überblickt. Um nachhaltige Erfolge erzielen zu können, ist es jedoch notwendig, dass es diese Person gibt. Es ist ratsam, einen **Wertstrom-Manager** zu ernennen. Im ersten Schritt kann diese Funktion auch ein Interimsmanager oder externer Berater sein.

(Vgl. /12/ Rother, M; Shook, J.: Sehen Lernen – mit Wertstromdesign die Wertschöpfung erhöhen und Verschwendung beseitigen, LOG_X Verlag, Stuttgart, 2000 und www.agilas.org)

Wiederbeschaffungszeit

Im Rahmen der Beschaffung wird der Begriff Wiederbeschaffungszeit für die Lieferzeit des benötigten Materials verwendet. Die Wiederbeschaffungszeit umfasst den Zeitraum zwischen der Abgabe der Bestellanforderung und der Anlieferung.

(Vgl. /4/: Thaler, Klaus: Supply Chain Management – Prozessoptimierung in der logistischen Kette. Fortis Verlag, Köln, Wien 2001)

Wissensmanagement

Wissensmanagement betrifft die Organisation betrieblichen und überbetrieblichen Wissens und ist mit der Aufgabe verbunden, das Wissen der Mitarbeiter eines Unternehmens gewinnbringend darzustellen, zu bewerten, zu verteilen und zu entwickeln. (→) Content Management ist ein Kernelement des Wissensmanagements der Unternehmen. Es unterstützt die Entwicklung von Wissen, setzt an beim Erwerb von Inhalten und sorgt für deren Beschreibung, Verteilung, Nutzung und Bewahrung. Ein Schwerpunkt liegt beim Content Management auf der technischen Realisierung, wogegen das Wissensmanagement eine vordergründig strategische Bedeutung hat.

Workflow

Ein *Workflow* ist eine vordefinierte Abfolge von Aktivitäten in einer Organisation. Der Workflow betont dabei die operativ-technische Sicht auf die Prozesse, während der in der Definition nahe stehende Geschäftsprozess den Bezug zu betriebswirtschaftlichen Faktoren wie Kosten und Erlöse betrachtet, zum Beispiel bei einem Handelsprozess. Dabei kann ein IT-System den Ablauf unterstützen, ihn mit notwendigen Daten versorgen und ihn gemäß einer im System hinterlegten Vorgabe oder eines dafür vorgesehenen Algorithmus abwickeln. Herstellerübergreifende, internationale Gremien wie WfMC haben dazu Standards wie BPML entwickelt.

Das Ziel ist hierbei weniger eine Dokumentation für eine Organisation oder deren Mitarbeiter, sondern eine mögliche (Teil-) Automatisierung der Ausführung. In Abgrenzung vom Geschäftsprozess wird dabei detailliert auf die operative Ebene eingegangen, indem die Arbeitsablauf-Beschreibung (*workflow-definition*) den Prozess in Bestandteile gliedert, die auf IT-Ebene eindeutig sind und in deterministischer Beziehung zueinander stehen. Workflowmodelle sollen dabei helfen, die optimale Einbindung verschiedener Anwendungen (Textverarbeitungen, Tabellenkalkulationen, Datenbanken usw.) in Arbeitsabläufe der Organisation sicherzustellen. Hierzu wird ein Workflow-Management-System eingesetzt: Ein Softwaresystem, das die Definition und Durchführung von Workflows ermöglicht, indem es die Workflow-Instanzen nach einem vorgegebenen, im Rechner abgebildeten Schema steuert und dazu benötigte Daten und Applikationen bereitstellt oder abfragt. Die Aufgabe eines Workflow-Management-Systems besteht darin, zu koordinieren, *wer* (Rollen) *was* (Aufgabe) *wann* (Prozess) und *wie* (Umgebung) bearbeitet. Analyse und Definition von Arbeitsabläufen können aber auch ohne jeden Bezug zu einem Rechnersystem erfolgen.

Work Sequence (Arbeitsablauf)

Die richtigen, in der richtigen Reihenfolge ausgeführten Arbeitsschritte eines Mitarbeiters.



XYZ-Analyse (Beispiel Kanban geeignete Teile)

Die (→) ABC-Analyse ist eine Planungs- und Ermittlungsmethode, die unter anderem im Rahmen der Materialwirtschaft angewendet wird. Mit der ABC-Analyse wird untersucht, wie stark sich eine bestimmte Eigenschaft auf die einzelnen Elemente einer betrachteten Menge konzentriert. Mit Hilfe der ABC-Analyse erfolgt eine Einteilung des Materialsortiments in A-Teile, B-Teile und C-Teile entsprechend ihrem relativen Wertanteil am Gesamtwert der beschafften Materialien, dabei findet eine Mengen - Wert - Verhältnis Untersuchung statt. "Diese Untersuchung beruht auf der Erkenntnis, dass in der Regel die Materialbedarfsstruktur eines Unternehmens in der Weise gekennzeichnet ist, dass ein regelmäßig geringer Anteil der verwendeten Materialarten (A-Teile) den Hauptanteil am Wert der insgesamt beschafften Materialien bildet." Materialarten mit geringerem Anteil am Gesamtwert aber dafür höherem Mengenanteil werden als B - und C - Teile klassifiziert.

Betrachtet man den Verbrauch einzelner Materialien über einen längeren Zeitraum, so ist festzustellen, dass es einerseits Materialien gibt, deren Verbrauch nahezu konstant ist, andererseits Materialien, deren Verbrauch bestimmten Schwankungen unterliegt und schließlich solche mit völlig unregelmäßigem Verbrauch. Die nach dem ABC-Verfahren gewichteten Materialien könnten demnach auch entsprechend der Vorhersagegenauigkeit ihres Verbrauchs geordnet werden. Dabei bedeuten die Klassifizierungssymbole folgendes:

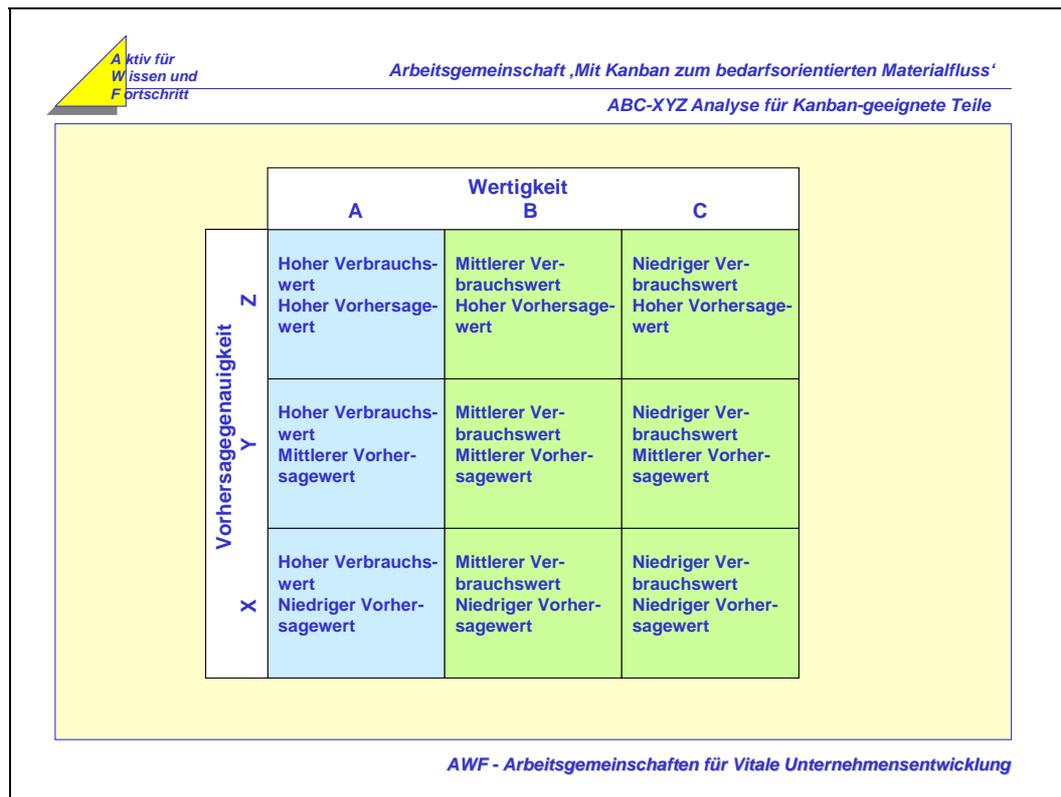
- X-Teile: Verbrauch ist konstant bei nur gelegentlichen Schwankungen; hohe Vorhersagegenauigkeit.
- Y-Teile: Verbrauch unterliegt stärkeren Schwankungen, ist trendmäßig steigend oder fallend oder unterliegt saisonalen Schwankungen; mittlere Vorhersagegenauigkeit.
- Z-Teile: Verbrauch verläuft völlig unregelmäßig; niedrige Vorhersagegenauigkeit.

Die Durchführung der ABC - Analyse im Zusammenhang mit der XYZ - Analyse ist die Voraussetzung zur Ermittlung der Kanban-geeigneten Produkte (Materialien, Baugruppen). Eine Anwendung des Kanban-Systems bietet sich aufgrund des hohen Grades an Wertigkeit (bereits erfolgte Wertschöpfung am Produkt) in erster Linie für A - und B -Teile an.

Die Überprüfung der Stetigkeit des Verbrauches erfolgt mittels der XYZ - Analyse. Eine hohe Vorhersagegenauigkeit des Verbrauchs weisen hierbei die X - und Y - Produkte aus. Das quantitative Schwankungsintervall in einem Planungshorizont von einer Woche +/- 5% und einem Monat +/- 30%" sollte hierbei nicht überschritten werden. Demzufolge erfüllen A- und B-Teile, welche auch in der Kategorie X und Y zu finden sind, ein hohes Maß an Kanban-Tauglichkeit. Ebenso besteht die Möglichkeit, eine Klassifizierung der Teile unter Beachtung der Anteile der Bearbeitungszeit an der gesamten Durchlaufzeit vorzunehmen.

Einteilung der A - B - C - Teile nach Kaiser:

- A-Teile: Teile mit hohem Bearbeitungszeitanteil an der gesamten Durchlaufzeit. Eine Reduzierung der Bearbeitungszeit ist mit Hilfe von technischen Maßnahmen möglich.
- B-Teile: Teile mit mittlerem Bearbeitungszeitanteil an der gesamten Durchlaufzeit. Eine Reduzierung der Bearbeitungszeit ist durch Losgrößenverkleinerung und Steigung der Auflagefrequenz möglich.
- C-Teile: Teile mit geringem Bearbeitungszeitanteil an der gesamten Durchlaufzeit.



Nach der obigen Klassifizierung von Kaiser sind die B- und C-Teile Kanban-geeignet. Hervorzuheben ist dabei, daß bei dieser Klassifikation die Durchlaufzeitverkürzung im Vordergrund steht. Ergebnis der ABC - XYZ - Analyse zur Bestimmung Kanban-geeigneter Werkstücke Schwierigkeiten, die bei der Ermittlung der Produkte auftreten können, resultieren vor allem aus einem sehr stark schwankenden Bedarf. Bei starken Bedarfsschwankungen passt sich das Kanban-System über die Veränderung der Auflagefrequenz der Standardlose an. Dies hat den Nachteil, dass es für die momentan benötigten Teile zu langen Lieferzeiten kommt. Abhilfe bringt eine Erhöhung der Teilemenge in den Kanban-Behältern durch die Ermittlung des optimalen Sicherheitsbestandes bei allen Kanban-Produkten. Bei Teilen mit starken Bedarfsschwankungen muß ein höherer Sicherheitsbestand in den Kanban-Behältern zu Grunde gelegt werden. Eine Mengenerhöhung im Kanban-Behälter hat eine längere Reichweite zur Folge, dadurch können lange Lieferzeiten vermieden werden. Nachteil: Gebundenes Lagerkapital steigt, Liquidität des Unternehmens sinkt. Häufige technische Änderungen von Produkten führen ebenfalls zu Umgestaltungen im Arbeitsablauf und schaden somit den kontinuierlichen Produktionsfluss, da eine Umgestaltung direkten Einfluss auf die Regelkreise nimmt. Deshalb entsteht die häufig in der Praxis zu findende Forderung, dass ein Produktlebenszyklus von einem Jahr notwendig ist, um die mit Kanban zu erzielenden Effekte voll ausschöpfen zu können.

Z

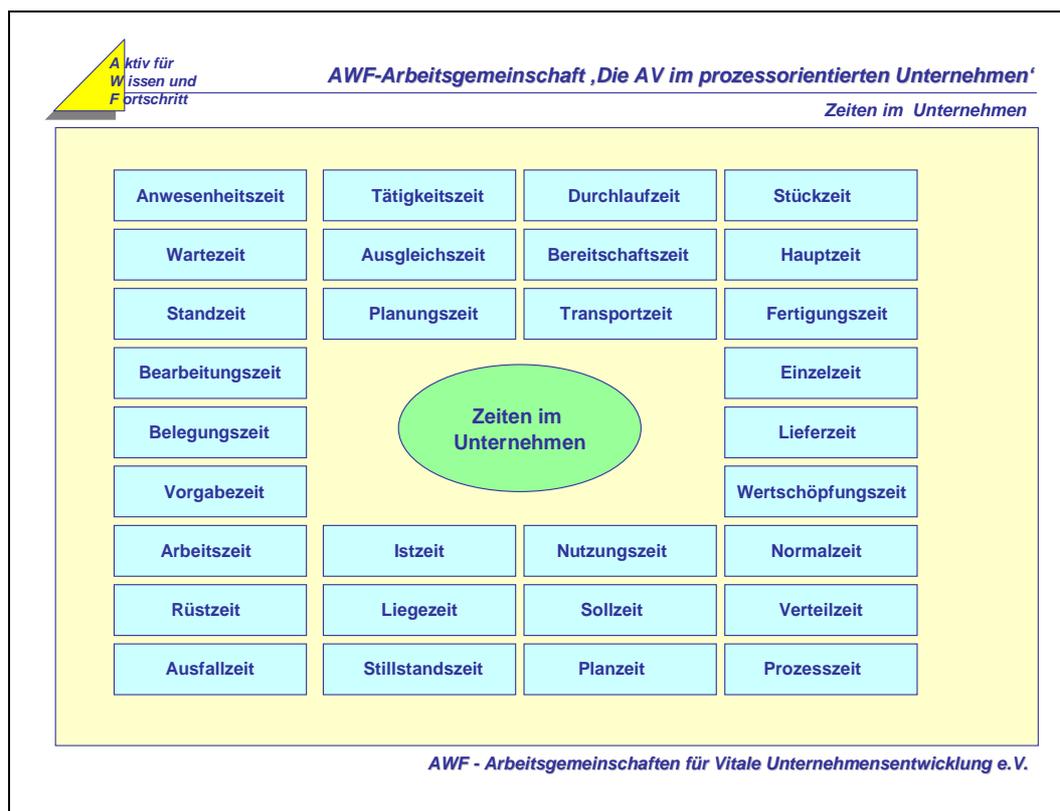
Zahlungsfluss

Der Zahlungsfluss (engl.: cash flow) umfasst in der logistischen Kette alle finanziellen Transaktionen als Folge des Güter-, Waren- und Dienstleistungsverkehrs.

(Vgl. /4/: Thaler, Klaus: *Supply Chain Management – Prozessoptimierung in der logistischen Kette*. Fortis Verlag, Köln, Wien 2001)

Zeiten

Zeitdaten und deren Verwaltung sind für die Unternehmen von zentraler Bedeutung. Sie werden sowohl prospektiv zur Planung von Arbeitsprozessen als auch zur Optimierung von bestehenden Arbeitssystemen eingesetzt. Potenziale lassen sich mit ihnen ausweisen und Arbeitsabläufe effizienter gestalten. Darüber hinaus sind aktuelle Zeitdaten für Unternehmen beispielsweise die Grundlage für eine zuverlässige Produktkalkulation, eine fundierte Personal- und Betriebsmittelplanung sowie ein leistungsorientiertes Entgelt.



Für das Industrial Engineering ist die Anwendung von Methoden der Zeitwirtschaft deshalb eine wesentliches Aufgabengebiet. Zukünftig wird die Zeitwirtschaft stärker in ein übergeordnetes Konzept der Produktionssysteme eingebunden werden, bzw. Bestandteil dieses Konzepts sein. Vor allem Methoden der Zeitdatenermittlung, die eine systematische und standardisierte Beschreibung von Prozessen zulassen, wie Systeme vorbestimmter Zeit (z. B. MTM, WF), sind in diesem Kontext von Interesse. Die Zeiten bilden für die moderne Unternehmensführung eine Schlüsselressource. Nur sie liefern eine verlässliche Bezugsgröße, um

einen Bewertungsmaßstab für die Festlegung von Zielen und für die Zielrichtung zu definieren.

Insbesondere für die heute üblichen, vom Markt vorgegebenen Preisbildungsprozesse sind verlässliche Zeitdaten die unverzichtbare Grundlage. Sinnvoll eingesetzt, lassen sich mit Zeitdaten sowohl Kosten senken wie auch Durchlaufzeiten – und beides durchaus im zweistelligen Prozentbereich. (→) Zeitmanagement ist die Basis des Produktivitätsmanagements!

(Vgl. /23/ Krämer Otto, W.: Millionen schlummern in den Unternehmen! Erfolgspotenziale des modernen Zeit-Managements. ddv-Verlag. Heidelberg 2003)

Zeitmanagement

Wenn man heute von Zeitmanagement spricht, dann versteht man darunter in erster Linie das Management seiner persönlichen Zeit im Sinne eines (→) Selbstmanagements. Zunehmend gewinnt der Begriff aber auch an Relevanz in den Unternehmen, die die Bedeutung der Zeiten im Unternehmen wieder entdeckt haben und ihre Zeitwirtschaft neu organisieren zu einem Zeit-Management. Beide Auslegungen erläutern wir nachfolgend kurz.

Der erste Schritt zu effektiverer Nutzung der Zeit ist die Frage, die man sich stellen muss, ob man wirklich mehr Zeit will. In der heutigen Gesellschaft wirkt es "wichtig", immer beschäftigt zu sein. Viele Menschen sind es auch gar nicht mehr gewohnt oder es ist ihnen unheimlich, so viel Zeit für sich selber und Gedanken über sich selber zu haben. Die Entscheidung für Zeitmanagement sollte eine bewusste Entscheidung sein, dass man wirklich mehr Zeit haben will. Ist das nicht der Fall, helfen alle Techniken des Zeitmanagements nichts.

- Der **erste Schritt**, um den eigenen Umgang mit Zeit zu verbessern, ist, sich anzuschauen, womit man seine Zeit verbringt, um dann die Dinge zu beseitigen, die unnötig "die Zeit stehlen".
- Der **zweite Schritt** ist, sich klar zu machen, in welche verschiedenen Bereiche sich das eigene Leben aufteilt und wie viel Zeit man für den jeweiligen Bereich verwendet (Haushalt, Freunde, Sport, etc.).

Wichtig ist, sich einen Überblick über die momentane Arbeitssituation zu schaffen. Sehr hilfreich, um einen genauen Überblick zu bekommen, ist ein [Zeitprotokoll](#) anzulegen. Fertigen Sie eine Woche ein Zeitprotokoll an und notieren Sie genau, wie viel Zeit Sie für welche Tätigkeiten verwenden, von der Zeit vom Arbeitsbeginn bis zum Arbeitsende. Dabei sollte möglichst eine Woche gewählt werden, die den durchschnittlichen Alltag repräsentiert. Dieses Zeitprotokoll wird dann analysiert durch Kategorisieren der Tätigkeiten (z.B. wichtige, unwichtige Arbeiten, Störungen, Besprechungen, Telefonate, eMail aufräumen, etc.) und dem Notieren der Zeit in den einzelnen Kategorien. Wofür wird die meiste Zeit verwendet und inwiefern entspricht es den eigenen Bedürfnissen und Vorstellungen? Gibt es Hinweise darauf, auf was man verzichten kann oder was man intensivieren will, um mehr Zeit für Dinge zu haben, die wirklich wichtig sind?

Nachdem der erste Schritt getan ist und ein Überblick über die Aufgaben und das, was man erreichen will, gewonnen ist, kann mit der konkreten Zeitplanung begonnen werden. Planen spart viel Zeit und verbessert das Arbeitsergebnis. Die Zeit, die für das Planen benötigt wird, lohnt sich.

Am besten ist es, sich am Tag 5 bis 15 Minuten Zeit zu nehmen, um den aktuellen Tag zu planen, oder vor dem Arbeitsende den kommenden Tag. Auch eine komplette Wochenplanung ist hilfreich und hat den Vorteil, daß der Fokus mehr auf den langfristigen und strategischen Ergebnissen liegt. Doch es ist notwendig, den Wochenplan zu überprüfen und ihn flexibel umzugestalten, wenn es notwendig ist und Unvorgesehenes eintritt. Die Zeitplanung erfolgt grundsätzlich **schriftlich**. Die Planung beginnt mit den wichtigsten Aufgaben des Ta-

ges. Es ist hilfreich, auch die Voraussetzungen, die für das Erledigen der Aufgabe zu erfüllen sind, zu notieren.

Es ist notwendig, Aufgaben nach Wichtigkeit und Dringlichkeit zu unterscheiden. Dringende Aufgaben sind schnell zu erledigen, da ein naher Termin feststeht, an dem sie abzuschließen sind. Wichtige Aufgaben sind meistens langfristiger und strategischer Natur. Die Auswirkungen und Folgen sind von Bedeutung.

Es ist möglich, die Aufgaben in **vier unterschiedliche Klassen** zu unterteilen: A, B, C und D:

- A-Aufgaben, die wichtig und dringend sind (z.B. ein wichtiger Kunde droht abzuspringen und es sind Maßnahmen dagegen zu ergreifen).
- B-Aufgaben, die wichtig, im Moment aber nicht dringend sind (werden sie aber vernachlässigt, können sie leicht zu A-Aufgaben werden: z.B.: Sie haben seit längerer Zeit Magendrücken und haben vor, zum Arzt zu gehen - wenn Sie akute Schmerzen bekommen, wird der Arztgang eine dringende Aufgabe).
- C-Aufgaben, die dringend, längerfristig aber nicht wichtig sind (Zu dieser Aufgabenklasse gehören typische Alltagsaufgaben wie Aufräumen, Einkaufen, etc.).
- D: Aufgaben, die nicht wichtig und nicht dringend sind (aber eventuell Freude bereiten - es entsteht aber kein Schaden, wenn sie nicht erledigt werden).

Bei der Zeitplanung ist es hilfreich, die genannten Aufgabenklassen zu bilden und die Aufgaben dann in einer bestimmten Reihenfolge zu erledigen:

- A-Aufgaben zuerst, dann, soviel wie möglich, B-Aufgaben.
- C-Aufgaben entweder an andere delegieren oder ein System erarbeiten, durch die diese Routine- und Alltagsaufgaben effizient und schnell erledigt werden können.
- D-Aufgaben entweder bewusst streichen oder deren Ausführung bewusst genießen.

Für einen sinnvollen Zeitplan benötigt man Termine. Man wählt aber die Zeit für das Erledigen der Aufgabe nicht zu knapp, da sonst der Zeitplan bei Zeitverzug völlig durcheinander gerät. Zu Beginn wird man sich mit der Zeiteinteilung oft verschätzen. Dabei ist es wichtig, aus den Fehleinschätzungen für die Zukunft zu lernen. Im Zweifelsfall ist es sinnvoller, mehr Zeit einzukalkulieren. Wichtig ist es, in den Zeitplan Pufferzeiten einzubauen, da man immer damit rechnen muss, bei der Erledigung der Aufgaben unterbrochen zu werden.

Am Ende jeden Tages wird der Tagesplan überprüft und Aufgaben, die nicht erledigt werden konnten, werden in den Tagesplan des nächsten Tages übertragen. Es ist wichtig, dass man aus Fehlplanungen zu lernen versucht. Es ist nicht möglich, alles perfekt zu planen. Man versucht, die Ursache für die Fehlplanung zu ergründen, damit der Zeitplan in Zukunft verbessert werden kann. Es ist wichtig, flexibel mit der Planung umzugehen. Ein Plan dient immer als Orientierungshilfe und als Hilfe zum Nachdenken darüber, was wichtig ist und was an einem anderen Tag erledigt werden kann. Wenn unvorhersehbare Dinge eintreten, passt man den Plan flexibel den neuen Umständen an.

Zeit als unser wertvollstes Gut kann nicht durch Geld ersetzt werden und vergeht unwiederbringlich. Eine effektive Zeitplanung ist unumgänglich, wenn nicht Arbeitsergebnisse und Lebensqualität leiden sollen.

Zeitplanung soll dabei nicht Selbstzweck sein, sondern helfen, mehr aus dem eigenen Leben zu machen. Größere Zufriedenheit, die erzielten Erfolge und eine bessere Balance zwischen Beruf und Freizeit wirken dabei motivierend.

Die folgenden zehn Grundregeln helfen beim erfolgreichen Zeitmanagement:

1. Ziele setzen: Sich Ziele zu setzen, ist die Voraussetzung für ein selbstbestimmtes und erfolgreiches Leben. Die Ziele müssen konkret, positiv und handlungsorientiert formuliert sein,

um umsetzbar zu sein. Also besser nicht: "Ich möchte mehr Sport machen", sondern "Ich will ab heute jeden Tag 15 Minuten joggen". Setzen Sie sich realistische Ziele und gehen Sie größere Pläne Schritt für Schritt an. Legen Sie Ihre Ziele schriftlich in Tages-, Wochen- und Monatsplänen fest. Dazu können Sie selbst erstellte Pläne, Zeitplanbücher aus dem Handel oder elektronische Kalender benutzen.

2. Prioritäten setzen: Bei den Aufgaben täglich wieder neu Prioritäten zu setzen, ist unerlässlich. Sonst verzetteln Sie Ihre Kräfte mit Unwichtigem. Prioritäten lassen sich nach dem ABC-Schema setzen:

- **A-Aufgaben** stellen die wichtigsten Aufgaben (Kernaufgaben Ihrer Position, Führungsaufgaben) dar. Sie machen nur einen relativ kleinen Anteil der Aufgabenmenge aus, sind aber für den Arbeitserfolg überaus bedeutsam und nicht delegierbar.
- **B-Aufgaben** sind Aufgaben mittlerer Wichtigkeit und delegierbar. Sie machen etwa 20 Prozent des Arbeitserfolges aus.
- **C-Aufgaben** sind weniger wichtig bis unwichtig und delegierbar, stellen aber erfahrungsgemäß einen Großteil der Aufgaben. Ihr Wert für den Arbeitserfolg ist jedoch gering.

Richten Sie deshalb Ihren Arbeitsplan konsequent aus: Beginnen Sie früh morgens, wenn Sie noch ausgeruht sind, mit einer A-Aufgabe. A-Aufgaben sollten den Hauptteil Ihrer Arbeitszeit einnehmen. Widmen Sie sich danach den B-Aufgaben. In den Hochbetriebszeiten im Büro oder bei Leistungstiefs können Sie C-Aufgaben dazwischen schalten. Prüfen Sie Möglichkeiten, einzelne Aufgaben, auch aus dem B-Bereich, zu delegieren. Konzentrieren Sie sich immer nur auf eine Aufgabe zur Zeit und führen Sie diese nach Möglichkeit konsequent zu Ende. Beurteilen Sie, was wirklich wichtig und was "nur" dringend ist und versuchen Sie, die wichtigen Aufgaben nicht wegen anderer, dringlich gewordener Aufgaben zu vernachlässigen.

3. Planung des nächsten Tages: Planen Sie am Vorabend den nächsten Arbeitstag. Nehmen Sie sich dafür ungefähr zehn Minuten Zeit. Was steht an? Schreiben Sie alle anstehenden Aufgaben in einer To-Do-Liste auf. Auch Unerledigtes vom Vortag wird mit übertragen. Was ist am wichtigsten? Setzen Sie Prioritäten mit Hilfe der ABC-Analyse. Wann müssen die Aufgaben erledigt sein? Platzieren Sie die Aufgaben im Tages- oder Wochenschema unter Berücksichtigung Ihrer Leistungskurve und der Hochbetriebszeiten im Büro. Eine "Deadline" bzw. ein Schlusstermin für jede Aufgabe wirkt disziplinierend. Wie viel Zeit brauche ich wofür? Setzen Sie sich ein möglichst realistisches Zeitlimit für die einzelnen Aufgaben. Oft wird empfohlen, nur 60 Prozent der Arbeitszeit zu verplanen und 40 Prozent als Pufferzeit für Unvorhergesehenes und Spontanes zu reservieren. Passen Sie dieses grobe Raster individuell an Ihre Bedürfnisse und Erfahrungen an: Wie oft werden Sie tatsächlich an jedem Tag mit Störungen und Arbeitsunterbrechungen konfrontiert? Optimieren Sie nach und nach Ihre Zeitplanung, indem Sie Ihre Erfahrungen einfließen lassen.

4. Arbeitsaufwand vorher festlegen: Legen Sie von vornherein fest, wie viel Zeit Sie für eine Aufgabe benötigen wollen. Üben Sie sich darin, den Zeitaufwand für Aufgaben nach und nach immer realistischer einzuschätzen. Das geht nur durch Versuch und Irrtum. Denn wer sich viel in kurzer Zeit aufbürdet, setzt sich selbst unnötig unter Druck, wer den Aufwand aber überschätzt, bremst das eigene Leistungspotenzial. Bei Besprechungen bündelt es die Kräfte, wenn man den Zeitaufwand im Voraus festlegt. Trotz aller Planung heißt es aber, flexibel zu bleiben: Im Laufe des Tages kann eine plötzliche Anforderung eine Umstellung der Tagesplanung erfordern. Dann können Sie ruhigen Gewissens die eher unwichtigen Aufgaben verschieben. Schließlich soll der Tagesplan kein starres Schema sein, sondern lediglich eine Richtschnur.

5. Leistungskurve einbeziehen: Denken Sie bei Ihrer Planung daran, wann Sie Ihr Leistungshoch haben. Die Leistungskurve ist zwar bei jedem Menschen individuell anders aus-

geprägt, aber die grundsätzlichen Tendenzen sind dieselben. Erfahrungsgemäß zeigt der Biorhythmus bei allen Menschen am Vormittag ein Hoch, am frühen Nachmittag ein Tief. Wann Sie am besten arbeiten können ("Morgenmensch" oder "Abendmensch"), müssen Sie selbst durch Beobachtung herausfinden. Die Hoch-Zeiten reservieren Sie für Ihre Hauptaufgaben, in den Tiefphasen lassen sich gut Routineaufgaben erledigen.

6. Regelmäßig bewegen und Pausen machen: Gerade die bewegungsarme Arbeit im Büro und am Computer strengt an und führt oft zu Kopfschmerzen oder Verspannungen. Darum nutzen Sie jede Gelegenheit zum Aufstehen und zur Bewegung. Nur die Mittagspause genügt nicht, um den ganzen Tag über leistungsfähig zu bleiben. Spätestens alle zwei Stunden sollte eine Pause von 20 Minuten gemacht werden, bei der man auch den Arbeitsplatz verlässt. Besser sind aber fünf bis zehn Minuten nach einer Arbeitsstunde. Wer öfters eine kleine Pause einlegt, kann neue Kraft tanken und seine Aufgaben danach wesentlich konzentrierter und dadurch effektiver erledigen. Der vermeintliche Zeitverlust ist also keiner, sondern zahlt sich sogar doppelt aus.

7. Einführen einer "stillen Stunde": Reservieren Sie sich täglich eine "stille Stunde" für die Erledigung wichtiger Aufgaben, bei der Sie nicht gestört werden dürfen. Durch die ununterbrochene Konzentrationsphase entfällt der ständige Prozess des Wiedereinlesens nach einer Störung und lässt Sie erheblich effektiver arbeiten. Stellen Sie dazu das Telefon um. Auch für unangemeldete Besucher sind Sie dann nicht zu sprechen.

8. "Zeitdiebe" beseitigen: Über den Selbst-Check können Sie Ihre persönlichen Zeitdiebe erkennen, etwa ständiges Telefonklingeln, unangemeldete Besucher, mangelnde Prioritätensetzung oder das Aufschieben von Aufgaben. Listen Sie alle Zeitdiebe auf und überlegen Sie, welche davon am meisten Zeit kosten und wie Sie eine Änderung bewirken können.

Überprüfen Sie, was Ihre Zeit stiehlt, denn niemand kennt Ihre persönlichen Arbeitsprobleme besser als Sie selbst. Markieren Sie die die zutreffenden Punkte in der folgenden Liste - bei jedem Punkt stehen die möglichen Ursachen und Hinweise, wie man am Besten dagegen angeht:

- Arbeiten ohne Planung - Mangelnde Selbstdisziplin, Orientierung an den täglich anfallenden Aufgaben, fehlende Zielsetzung → Nehme Sie sich jeden Tag konsequent ein paar Minuten Zeit für die Tagesplanung! Setzen Sie Ziele und Prioritäten!
- Mangelnde Zielsetzung/-streuung - Aktionsorientierung, kein Planungssystem, keine Zielkontrolle → Formulieren Sie Ziele! Setzen Sie Prioritäten und planen Sie die Zeit! Kontrollieren Sie die Zeitplanung!
- Fehlende Selbstdisziplin - Negative Grundeinstellung, Schlechte Erfahrungen, Antriebslosigkeit → Versuchen Sie, konsequenter zu sein! Motivieren Sie sich! Überlegen Sie, wie Sie sich selbst belohnen könnten!
- Überhäufter Schreibtisch - Hang zum Chaos, keine Kenntnis über geeignete Ablagesysteme → Zeit für die Einführung einer geeigneten Schreibtischorganisation vorsehen. Überlegen Sie, wofür Sie das Chaos brauchen - Image?
- Alles wissen wollen, zuviel Lesen - Geltungsbedürfnis, weit gestreute Interessen, keine klar abgegrenzten Aufgaben → Werden Sie sich klar über Ihre "inneren Antreiber"! Man kann nicht über alles informiert sein! Konzentrieren Sie sich auf Ihre eigentlichen Aufgaben!
- Zu viele Termine - kein Planungssystem, keine Prioritätensetzung, zu wenig Delegation → Formulieren Sie Ziele und setzen Sie Prioritäten! Verplanen Sie nur ca. 50% des Arbeitstages! Delegieren Sie mehr!
- Mangelhafte Kommunikation und Information - zuwenig Absprachen, keine klare Abgrenzung der Aufgaben, fehlender Teamgeist → Untersuchen Sie in der Gruppe die Gründe für die schlechte Kommunikation und erstellen Sie einen Maßnahmenplan!

- Keine harmonische Zusammenarbeit mit den KollegInnen - Konflikte mit Mitarbeitern oder Kollegen, zu wenig Abstimmung → Analysieren Sie die Reibungspunkte und erarbeiten Sie in der Gruppe geeignete Gegenmaßnahmen!
- Häufige Störungen (Telefonate, BesucherInnen, Lärm...) - Nicht Nein sagen können, man lässt sich gerne unterbrechen → Setzen Sie sich und Ihren "StörerInnen" Termine! Delegieren Sie mehr! Disziplinieren Sie sich selber!
- Hang zum Aufschieben - Mangelnde Selbstdisziplin, zu wenig Delegation, schlechte Tagesplanung → Versuchen Sie, mehr zu delegieren! Prüfen Sie, ob die aufgeschobene Aufgabe wirklich wichtig ist, - sonst weg damit!
- Alles auf einmal tun wollen - Keine klare Zielsetzung, keine Prioritäten, Gefühl, für alles verantwortlich zu sein → Setzen Sie Ziele und Prioritäten! Unterscheiden Sie zwischen Dringlichkeit und Wichtigkeit!
- Nicht nein sagen können - Angst, jemand zu beleidigen, keine Ausreden parat, Bedürfnis zu helfen angenehmes Gefühl, "unentbehrlich" zu sein → Üben Sie, nein zu sagen, ohne zu verletzen! Mit einem Zeitplanbuch kann man die Zeitknappheit begründen!
- Kein Antrieb, kein Spaß an der Aufgabe - Konflikte mit Kollegen, Mitarbeitern, falsches Aufgabengebiet, fehlende Einsicht in Zielsetzung → Versuchen Sie, die Situation zu ändern – überlegen Sie dazu geeignete Maßnahmen!
- Zuviel Papierkram, Routinearbeiten - Keine Prioritäten, keine Tagesplanung, zu wenig Delegation, schlechtes Ablagesystem → Delegieren Sie mehr! Unterscheiden Sie zwischen Dringlichem und Wichtigem! Optimiere Sie Ihre Tagesplanung!
- Zuwenig Delegation - Mangelndes Vertrauen in Mitarbeiter, Angst, Autorität zu verlieren, Gefühl, es selbst besser zu machen → Schaffen Sie langfristige Delegationsbereiche! Führen Sie sich die Vorteile von Delegation vor Augen!

9. Ergebnisse kontrollieren: Schauen Sie morgens Ihre Tagesplanung noch mal auf Aufgaben und Prioritäten hin durch und passen Sie sie eventuell an. Abends werden die Ergebnisse dann auf der To-Do-Liste abgehakt. Reflektieren Sie, was Ihnen der Arbeitstag gebracht hat und inwiefern Sie Ihren Zielen ein Stück näher gekommen sind. Was lässt sich noch verbessern? Dann ist wieder Zeit für die Vorplanung des nächsten Tages. Am Schluss sollte die Einstimmung auf den Feierabend stehen: Was kann ich heute noch für mich tun?

10. Den Tag positiv beginnen und abschließen: Beginnen und beenden Sie jeden Tag positiv! Nehmen Sie sich jeden Morgen genug Zeit für Frühstück, Körperpflege und Fahrt zur Arbeit. Wer schon abgehetzt und mit leerem Magen ins Büro kommt, hat einen entsprechend schlechten Start. Dagegen helfen einige einfache Dinge. Packen Sie Ihre Aktentasche doch bereits am Vorabend. Die Brotschnitte für Zwischendurch lässt sich ebenfalls am Abend vorher schmieren und bleibt im Kühlschrank frisch. Eine programmierbare Kaffeemaschine hält den Wachmacher rechtzeitig bereit. Und der passionierte Langschläfer kann sich mit Tricks behelfen - wie den Wecker eine Stunde früher stellen oder durch die Lieblingsmusik das Aufstehen erleichtern.

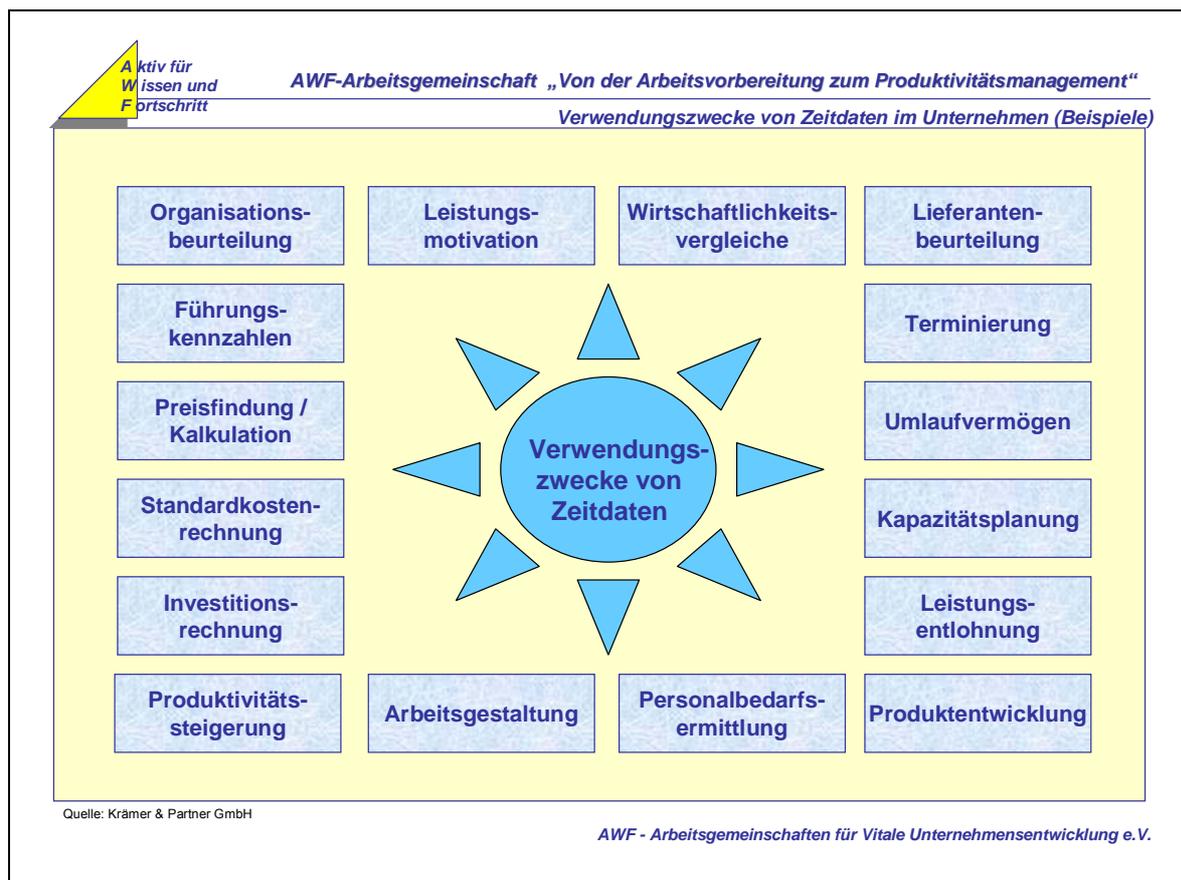
Zeit-Management ist Veränderungsmanagement! Es gibt strategische bzw. unternehmenspolitische Entscheidungen, die unabhängig von Zahlen gefällt werden können oder müssen. Aber ebenso ist eine Vielzahl der Entscheidungen von der Qualität der eingesetzten Daten abhängig. Da die Zeit der Preisfindung auf Basis einer Vollkostenrechnung mit entsprechenden Gewinnmargen, unabhängig von dem Organisationsgrad des Unternehmens, längst vorbei ist, erfordern Lohn- und Kostensteigerungen eine adäquate Produktivitäts- und Effizienzsteigerung. Jeder kennt in diesem Zusammenhang die Bedeutung des Faktors „Zeit“, aber gerade dort, wo sie als Maßstab die Grundlage für die vielfältigsten Maßnahmen und Entscheidungen sein soll, wird sie nicht gepflegt.

Zeit, die besonders wertvolle Ressource, wird als nicht mehr zeitgemäß oder als unfein dargestellt. Damit wird in unserer Wirtschaft dem einzigen unverrückbaren Maßstab seine Wirkung abgesprochen. Zu dem negativen Ansehen der Arbeits- und Zeitwirtschaft in den Unternehmen haben die Unternehmensführungen selbst wie auch verschiedene Verbände

und Institutionen ihren Beitrag geleistet. Für die Notwendigkeit einer modernen Zeitwirtschaft sprechen zwei Gründe: Zum einen steigen die Investitionen in Betriebseinrichtungen immer stärker, so dass nur deren optimale Auslastung die Investition sichert. Zum anderen lassen sich die Kundenanforderungen bezüglich Qualität, Preis und Termin nur erfüllen, wenn entsprechende Daten –eben auch Zeitdaten- verfügbar sind.

Im Maschinenbau sind die Investitionskosten in einzelne Arbeitssysteme stark gestiegen. Hinzu kommt ein enormer Preis- und Wettbewerbsdruck und damit der Zwang zu immer niedrigeren Preisen und kürzeren Lieferzeiten. Ohne fundierte Planungsgrundlagen lassen sich diese Investitionen und unternehmerischen Herausforderungen nicht bewältigen. Basis jeder Planung ist das moderne Zeit-Management. Damit ist nicht der „Mann mit der Stoppuhr“ gemeint, sondern der Mitarbeiter im Sinne des Industrial Engineerings, der komplette Prozesse analysiert und neu strukturiert. Er generiert Daten, die als Schlüsselgrößen für die Unternehmensführung relevant sind.

Immer mehr Unternehmensleitungen begreifen das moderne Zeit-Management als unternehmerische Schlüsselfunktion. Zeitwirtschaft ist in diesen Unternehmen Chefsache, und die Daten aus der Zeitwirtschaft bilden eine wesentliche Grundlage für Entscheidungen in Sachinvestitionen, für Personaleinsatz und Bedarfsmanagement sowie zur Flächen- und Gebäudeplanung. Auf den Punkt gebracht: sie wissen darum, wie mit diesem Instrument die Wirtschaftlichkeit des Unternehmens zu verbessern ist.



Beispiele für Verwendungszwecke von Zeitdaten

Immer wichtiger wird die moderne Zeitwirtschaft auch in extrem wettbewerbsintensiven Bereichen, weil nur exakte Planungsgrundlagen dem Top-Management eine stimmige Transparenz der Kosten ermöglicht. Damit ist es möglich, kurzfristig mit „Kampfpreisen“ zu agie-

ren, ohne dass rote Zahlen geschrieben werden. Auch müssen dafür nicht erst Personalanpassungen vorgenommen werden. Modernes Zeit-Management ist eine Investition, kostet also erst einmal Geld. Aber ist eine Investition, für die gleiche Regeln gelten wie für Investitionen in Sachgüter, d.h. die Aufwendungen amortisieren sich in eine bis zwei Jahren, sofern man das Projekt genau so gut plant wie eine Investition in Sachgüter geplant sein sollte.

Die folgenden 10 Thesen sollen die Bedeutung des Zeit-Management verdeutlichen:

- These 1: Das Zeitmanagement sichert mit die Zukunft Ihres Unternehmens. Millionen schlummern in den Unternehmen - in Beständen, in unnötigen Aufwänden, in ungenutzter Zeit! Eine modernes Zeit-Management hilft Ihnen, die Zukunft Ihres Unternehmens zu sichern.
- These 2: Kennzahlen wie die Arbeitsproduktivität sind wichtige Entscheidungsgrößen für die Unternehmensführung. Zeitdaten liefern die Grundlagen für Entscheidungen zu Investitionen, Personalkosten und Flächen. Beispielsweise lassen sich durch effektiveren Personaleinsatz Überstunden und Bestände abbauen.
- These 3: Zeit-Management erlaubt kurzfristige Reaktion mit "Kampfpreisen". Das Zeit-Management erlaubt ein präzises Ermitteln der Preisuntergrenze, was ein flexibles Anpassen an Markt- und Wettbewerbsveränderungen erlaubt. Damit sind kurzfristige Preissenkungen möglich - ohne dass die Anzahl der Mitarbeiter angepasst werden muss.
- These 4: Ein Zeitmanagement ist die Grundlage für Kostenoptimierung und kurze Lieferzeiten. Der Prozess der Auftragsabwicklung wird transparent. Damit lassen sich die Potenziale für Kostensenkung und Termineinhaltung klar erkennen.
- These 5: Ein zukunftsorientiertes Zeitmanagement ist wie eine Investition zu betrachten. Zeitmanagement erfordert Investitionen in Sachmittel, Aufwände in Mitarbeiter, in Ausbildung und oft eine Neustrukturierung von Organisationseinheiten. Diese Investitionen und Aufwände amortisieren sich nach Abschluss einer Überarbeitung oder eines Neuaufbaus des Zeitmanagement in der Regel in ca. einem Jahr.
- These 6: Qualifizierte Mitarbeiter im Sinne des Industrial Engineerings erhöhen das Optimierungspotenzial. Der "Mann mit der Stoppuhr" hat ausgedient! Gebraucht werden Mitarbeiter, die aufgrund ihrer hervorragenden Ausbildung und Ihrer Erfahrung als Führungskraft, etwa als Gruppen- oder Bereichsleiter, tätig sein können.
- These 7: In der Einzelfertigung lassen sich die Produktionskosten um bis zu 20 % senken. Wenn die Planungsgrundlagen den tatsächlichen, den realen betrieblichen Gegebenheiten entsprechen, lassen sich realistische Über- oder Unterdeckung in den Bereichen frühzeitig erkennen und Gegenmaßnahmen einleiten.
- These 8: Mit Zeitdaten lässt sich das Anlagevermögen deutlich reduzieren. Zeitwirtschaft ermöglicht die optimale Auslastung der Betriebsmittel. Das senkt die Anzahl der Betriebsmittel ebenso wie den Flächenbedarf.
- These 9: Software-basierte Systeme reduzieren den Aufwand für die Zeitwirtschaft um bis zu 40 %. Das manuelle Auswerten von Erfassungsbögen entfällt komplett. Damit sinkt der Auswertungsaufwand drastisch. Weiterhin erlauben die software-basierten Systeme eine Codierung von Zeiten für die direkte Weiterverwendung in PPS/CAP-Systemen, was den Gesamtaufwand für die Zeitwirtschaft deutlich reduziert.
- These 10: Zeit-Management als Kernaufgabe der Arbeitsvorbereitung muss Chefsache sein. Zeit-Management ist unpopulär, da es direkt das Arbeitsverhalten der Mitarbeiter beeinflusst. Es muss für alle erkennbar sein, dass die Zeit-Bewirtschaftung ein wesentlicher Bestandteil der Unternehmensstrategie ist.

(Vgl. Otto W. Krämer: Millionen schlummern in Unternehmen! Erfolgspotenziale des modernen Zeit-Managements. ddv-Verlag. Heidelberg 2003 /23/)

Zeitzentrierte Strategie (Time-based Strategy)

Strategie, bei der Unternehmensziele und zeitsparende Prinzipien zusammenspielen.

Zellenfertigung (Cellular Manufacturing)

Anordnung der Maschinen nach dem eigentlichen Prozessablauf. Die Maschinenarbeiter halten sich in der Zelle auf und das Material wird ihnen von außen in die Zelle gereicht.

Ziehende Fertigung

(auch Pull-System) Fertigungsweise, die so organisiert ist, dass ein Prozess sich sein Material zum benötigten Zeitpunkt in der benötigten Menge vom vorgelagerten Prozess abholt. Das Abholen dient dem vorgelagerten Prozess als Fertigungssignal. Es wird nur das Material in der Stückzahl nachproduziert, wie es entnommen wird (→ Kanban, → Warenhaus).

Eines der 3 Grundprinzipien zur Realisierung von Just-In-Time. Fertigungsweise, die so organisiert ist, dass sich die nachgelagerte Linie ihr benötigtes Material zum benötigten Zeitpunkt in der benötigten Menge von der vorgelagerten abholt. Das Abholen dient der vorgelagerten Linie als Fertigungssignal: Sie produziert nur das Material, das abgezogen wurde, in der entsprechenden Menge nach. Der Transport wird in der Regel über Teileheranzieh-Kanban, die Produktion über Auslöse-Kanban gesteuert. (auch: Pull-System; schiebende Fertigung).

Zielkostenrechnung

Die **Zielkostenrechnung** (auch *Target Costing* oder *retrograde Kalkulation*) ist ein Instrument des Controlling und hat sich als strategische Entscheidungshilfe auf wettbewerbsintensiven Märkten bewährt. Anwendung findet sie vor allem bei der Entwicklung neuer Produkte. Das Target Costing versucht, eine Kundenorientierung hinsichtlich des Preises zu verwirklichen. Das Konzept wurde in der japanischen Wirtschaft in den 1970er Jahren begründet und erfuhr besonders in den 90ern eine breite theoretische Fundierung auch in der westlichen Betriebswirtschaftslehre.

Das Konzept des Target Costing wurde in den 1970er Jahren maßgeblich von den drei japanischen Wissenschaftlern Michiharu Sakurai, Toshiro Hiromoto und Masayasu Tanaka geprägt. Einer der ersten deutschen Betriebswirte, der sich mit diesem Thema beschäftigt hat, ist Peter Horváth, und am eingehendsten wohl Werner Seidenschwarz.

Das Target Costing beantwortet die Frage „Was darf ein Produkt kosten?“ anhand einer retrograden Kalkulation und nicht wie das traditionelle Kostenmanagement „Was wird ein Produkt kosten?“ durch eine Cost-plus-Rechnung (Kosten + Gewinn = Preis) bzw. Zuschlagskalkulation + Gewinnzuschläge. Um retrograd kalkulieren zu können, steht am Anfang des Prozesses eine Marktforschungsmaßnahme, welche einen "wettbewerbsfähigen Marktpreis" (Target Price) und Präferenzen der potenziellen Kunden eines Produktes ermittelt.

Diesem Kunden- oder Zielpreis (Target Price) wird die "angepeilte Gewinnmarge" (Target Profit) abgezogen. Daraus ergeben sich die maximal erlaubten Kosten zur Erreichung des Zielgewinns (Allowable Costs). Diese "Allowable Costs" werden den prognostizierten Standardkosten (werden im Unternehmen ermittelt), auch "Drifting Costs" genannt, gegenübergestellt. Da die Standardkosten eines Unternehmens in der Regel höher sind als die "erlaubten Kosten", werden "Zielkosten" (Target Costs) festgelegt, die im gemeinschaftlichen Prozess mit Hilfe von anderen betriebswirtschaftlichen Instrumenten wie die (→) Prozesskostenrechnung erreicht werden sollen. Im Idealfall entsprechen die "Zielkosten" den "erlaubten Kosten", da so das Unternehmen die volle festgelegte Gewinnmarge halten kann.

Dabei ist der Erfolgsgarant dieses Systems, dass bereits zu Beginn der Produktentwicklungsphase für die Mitarbeiter bindende Kostenvorgaben mit steuerndem Charakter vorliegen, die dort maßgeblich beeinflusst werden können. Außerdem wird über die Ermittlung der Präferenzen eine Gewichtung der Kosten gegenüber der Wichtigkeit der verschiedenen Produkteigenschaften vorgenommen und somit ermittelt, ob eine Produktkomponente oder Produktfunktion überentwickelt ist oder noch Wertsteigerungsbedarf besteht. (Zu diesem komplizierten Thema bitte das Anwendungsbeispiel betrachten).

In der betriebswirtschaftlichen Literatur gibt es mehrere Ansätze zur Unterteilung der Phasen des Target Costing Prozesses. Als Anschauungsbeispiel dient der 3-stufige-Ansatz:

- Zielkostenfestlegungsphase,
- Zielkostenspaltungsphase und
- Zielkostenerreichungsphase.

Zielkostenfestlegungsphase: Zweck der Zielkostenfestlegung ist es, die Gesamtkosten eines Produktes festzusetzen, die im Unternehmen verursacht werden dürfen. Dabei hängt die Festlegung der Höhe der Zielkosten von der Marktsituation und der Unternehmensstrategie ab. In der Reinform und in der einschlägigen Literatur wird empfohlen, die Zielkosten gleich den erlaubten Kosten zu setzen, also den Markt in das Unternehmen zu ziehen ("Market into company"). Dieses Verfahren wird aber laut eingehenden empirischen Überprüfungen weder in der deutschen noch in der japanischen Wirtschaft am häufigsten verwendet.

Weitere Ansätze sind

- Der Out-of-Company-Ansatz ermittelt die Zielkosten anhand der technischen und betriebswirtschaftlichen Potenziale des Unternehmens.
- Der Into-and-out-of-Company-Ansatz kombiniert Market into company und Out of Company.
- Der Out-of-Standard-Costs-Ansatz nimmt Senkungsabschläge auf die Standardkosten vor.
- Der Out-of-Competitor-Ansatz leitet die Zielkosten aus den Kosten der Konkurrenz (beispielsweise durch Benchmark) ab.

In der Praxis sind meist keine Reinformen dieser Ansätze zu finden. So werden meist Zielkosten festgelegt, die zwischen den Standardkosten und den erlaubten Kosten liegen. Dadurch ist eine Kostenreduktion auf Seiten der Entwicklung bei realistischen Zielen sichergestellt.

Zielkostenspaltungsphase: In dieser Phase werden die Gesamtzielkosten auf eine bestimmte Ebene heruntergebrochen, um in der darauffolgenden Phase der Zielkostenerreichung die Zielkosten effektiv abstimmen und erreichen zu können. Die Zielkostenspaltung hat aus zwei Gründen eine sehr hohe konzeptionelle Bedeutung für die Target Costing Anwendung. Zum einen geben die Zielkosten ein realistisches Bild von der ressourcenmäßigen Inanspruchnahme der Funktionsbereiche im Unternehmen ab. Zum anderen besteht die Schwierigkeit darin, durch eine markt begründete Zuweisung der Ressourcen gleichzeitig eine Produktfunktionalität sicherzustellen, die mit den Kundenwünschen in Übereinstimmung steht. Die Kostenspaltung kann auf Komponenten- und Funktionsebene erfolgen. Die Ergebnisse können graphisch anhand eines Zielkostenkontrolldiagramms abgebildet werden. Darin werden die kundenbewerteten Nutzen den Standardkosten jeder einzelnen Komponente gegenübergestellt. Im Folgenden ein anschauliches Beispiel zur Erläuterung.

Anwendungsbeispiel:

- *Kunden* einer Luxusautomarke werden befragt, welche Eigenschaften des Fahrzeugs für sie entscheidend sind. Das Ergebnis lautet, dass 50 % des Wertes durch die *Leistung*, 30 % durch den *Sound* und 20 % durch den *Fahrkomfort* definiert werden.

- Das *Entwicklerteam* ermittelt nun, dass der Motor zu 70 % an der *Leistung*, zu 40 % an den *Geräuschen* und zu 10 % am *Fahrkomfort* beteiligt ist. Das Fahrwerk zeichnet sich für die restlichen Anteile verantwortlich.
- Die Marktstudie ergibt einen akzeptablen Preis von 10.000 Euro; für die Leistung ein Anteil von 5.000 Euro, die Geräusche sind dem Kunden 3.000 Euro und der Fahrkomfort noch 2.000 Euro wert.
- Für die Entwickler bedeutet dies, dass der Motor zu Kosten von 4.900 Euro ($5.000 \times 0,7 + 3.000 \times 0,4 + 2.000 \times 0,1$) pro Stück zu bauen ist (inklusive der Entwicklungskosten - vgl. Vollkostenrechnung).
- *Ziel* ist es, die Produkte bzw. Leistungen möglichst gut auf die Kundenwünsche abzustimmen, bevor Investitionsentscheidungen getroffen werden, die nur schwer oder gar nicht revidierbar sind und zu versunkenen Kosten (*sunk costs*) führen können.

Zielkostenerreichungsphase: Der Erfolg des Target Costing liegt besonders in der Phase der Zielkostenerreichung, in der ein abgerundetes und ausgewogenes, marktorientiertes und innovatives Konzept erzeugt wird, mit dem die japanische Wirtschaft und letztendlich das Target Costing erfolgreich ist. Dieser Erfolg setzt voraus, dass den Verantwortlichen im Target Costing-Prozess die erforderlichen Instrumente und Methoden zur Erreichung der Kostenvorgaben zur Verfügung stehen. Dazu werden Kosteninformationshilfsmittel benötigt, die auf Basis geringer Eingangsinformationen in frühen Phasen des Produktinnovationsprozesses aussagekräftige Informationen liefern. Diese Hilfsmittel oder Instrumente zur Zielkostenerreichung, die eine differierende Wirkung auf die Analyse-, Planungs- und Realisierungsphase besitzen, sind vielfältig und können technologischen, produkt-/prozessbedingten oder organisatorischen Charakter haben.

Mitarbeitereffekt: Die Zielkostenrechnung kann auch eine Reorganisation im Unternehmen zur Folge haben. So kann in einem multinationalen Unternehmen eine bestimmte Aufgabe (z. B. ein "Motor zu Kosten von 4.900 Euro" zu produzieren) an verschiedene Einheiten, etwa Werke in verschiedenen Ländern oder Lieferanten, gleichzeitig gestellt werden. Das Werk erhält den Zuschlag, dass den Preis zusagen oder gar unterbieten kann. Dies hat in der jüngsten Vergangenheit zu Stilblüten geführt mit weitreichenden Folgen, nämlich dann, was keine Seltenheit ist, wenn Kernkompetenzen vergeben werden oder man seine Flexibilität aus Kostengründen preis gibt. Im Zuge der Vergabe von Werkzeugen haben sich viele Unternehmen z.B. von Kompetenzen in ihrem Betriebsmittelbau oder von diesem gänzlich getrennt. Folge ist, Flexibilität bei Reparaturen, schnellen Inbetriebnahmen, Umrüstungen, Änderungen, etc. ist nicht mehr vorhanden. Folge wiederum ist, Kompetenz ist verloren und muss teuer eingekauft werden, es entstehen Vertrauensverluste beim Kunden bis hin zum Verlust des Kunden.

Der „positive“ Effekt aus dem (→) „Outsourcing“ auf die Mitarbeiter wird als eine ständige Bewegung des "Bietens und Unterbietens" gesehen. Die Mitarbeiter werden durch diese Neuorganisation der Arbeit miteinander in Konkurrenz gesetzt. Die Beschäftigten werden zum unternehmerischen Denken angehalten und befinden sich in einem Prozess der „Selbstverstärkung und Selbstbeschleunigung“.

- ein kostengünstiges Angebot einer Einheit des Unternehmens zwingt jede andere Einheit zum kostengünstigeren Agieren der anderen Einheiten
- je schneller eine Einheit das Ergebnis erreicht, desto schneller müssen es andere erreichen.

Chancen und Risiken des Target Costing-Konzepts: Die Notwendigkeit des Kostenmanagements von Anfang an resultiert aus der Erkenntnis, dass nicht unerhebliche Anteile (etwa 85 %) der gesamten Kosten über den Lebenszyklus bereits durch Entscheidungen in den frühen Phasen festgelegt werden. Schafft es ein Unternehmen frühzeitig, Instrumente zu managen und die Markterfordernisse in den Produktentwicklungsprozess mit einzubeziehen, bestehen große Kostenreduktionspotentiale, die nicht unbedingt mit einer Qualitätsreduktion

einhergehen müssen. Nicht nur viele japanische Unternehmen schaffen es mit Target Costing, ihre Durchschnittskosten bei steigender Qualität konstant zu senken. Um ein Scheitern zu vermeiden muss unbedingt der entsprechende Rahmen für eine hinreichende Entfaltung des Konzepts geschaffen werden. Die Frage, mit welcher Genauigkeit und Zuverlässigkeit der strategische Marktpreis, insbesondere bei hochgradig innovativen Produkten, im Voraus ermittelt werden kann, ist noch nicht hinreichend beantwortet. Weiterhin existiert keine eindeutige wissenschaftliche Definition über die Phasen des Target Costings. Die Wissenschaft diskutiert eher Modelle, die die Praxis nicht durchsetzen kann oder will.

(Vgl. www.wikipedia.de)

Zukaufteil-Kanban

Unterklasse von Heranzieh-Kanban. Zukaufteil-Kanban werden zum Auslösen des Bestellvorgangs sowie für den Transport von Zukaufteilen vom Zulieferer bis ins Werk verwendet. Sie befinden sich meist in Form von Karten an den Bauteil-Kisten, aus denen sich die Mitarbeiter einer Linie bedienen. Wenn ein Mitarbeiter eine neue Kiste anbricht, nimmt dieser die Zukaufteil-Kanban von der Kiste und gibt sie in einen Kanban-Briefkasten. Von dort wandern sie in ein „Kanban-Postamt“. Aus dem Abgleich mit der Produktionsplanung ergibt sich, welches Material als nächstes benötigt wird. Von hier laufen die Zukaufteil-Kanban weiter an den betreffenden Zulieferer. Dieser liefert das so bestellte Material. Anhand der Informationen auf den Zukaufteil-Kanban wird das Material schließlich zur betreffenden Linie gebracht. Durch diesen Kreislauf ist sichergestellt, dass nur bestellt und an die Linie gebracht wird, was dort benötigt wird.

(Vgl. *Carsten Klages: Glossar zur synchronen Produktion – Version 1.7*)

Zykluszeit (ZZ) (Cycle Time)

Die Zeit, die ein Maschinenarbeiter benötigt, um eine Arbeit vollständig auszuführen. Normalerweise die Zeit, bis der Zyklus wieder von vorne beginnt. Siehe Mitarbeiterzykluszeit, Maschinenzykluszeit

Die Zeit, wie oft nach Beobachtungen ein Teil oder Produkt durch einen Prozess fertiggestellt wird. Ebenso die Zeit, die ein Mitarbeiter benötigt, um alle seine Arbeitselemente zu durchlaufen, bevor er sie wiederholt (Mitarbeiter Zykluszeit).

(Vgl. /12/: *Rother, Mike/Shook, John: Sehen lernen – mit Wertstromdesign die Wertschöpfung erhöhen und Verschwendung beseitigen. Stuttgart 2000*).

Die Literatur zu den Produktivitätsmanagement-Begrifflichkeiten:

- /1/ Eversheim, Walter: Organisation in der Produktionstechnik, Bd. 1: Grundlagen, Düsseldorf 1990
- /2/ Helfrich, Christian: Praktisches Prozess-Management – Vom PPS-System zum Supply Chain Management. Hanser Verlag, München, Wien 2001
- /3/ Helfrich, Christian: Business Reengineering – Organisation als Erfolgsfaktor. Hanser Verlag, München, Wien 2002
- /4/ Thaler, Klaus: Supply Chain Management – Prozessoptimierung in der logistischen Kette. Fortis Verlag, Köln, Wien 2001
- /5/ Wassermann, Otto: Das Intelligente Unternehmen. Mit der Supply Chain Idee den globalen Wettbewerb gewinnen. Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg 2001
- /6/ Werner, Hartmut: Supply Chain Management – Grundlagen, Strategien, Instrumente und Controlling. Gabler, Wiesbaden 2002
- /7/ AWF (Hrsg.) Integrierter EDV-Einsatz in der Produktion. Eschborn 1985
- /8/ Olfert, Klaus/ Lexikon der Betriebswirtschaftslehre. 3. Auflage. Leipzig 2000
Horts-Joachim Rahn
- /9/ AWF (Hrsg.): Integrierte Fertigung von Teilefamilien. Band 1, Verlag TÜV-Rheinland, Köln 1990
- /10/ Simon, Walter: Was bedeutet Unternehmenskultur. In: REFA-Nachrichten 5/2002, S.41/42
- /11/ Jung, Wolfgang: Grundbegriffe aus Politik, Gesellschaft, Wirtschaft. Hirschgraben-Verlag. Frankfurt
- /12/ Rother, Mike/
Shook, John Sehen lernen – mit Wertsromdesign die Wertschöpfung erhöhen und Verschwendung beseitigen. Stuttgart 2000
- /13/ AWF (Hrsg.) Von der Arbeitsvorbereitung zum Produktivitätsmanagement. AWF-Selbstverlag. Eschborn 2005
- /14/ AWF (Hrsg.) Praktischer Einsatz von Kennzahlen und Kennzahlensystemen in der Produktion. AWF-Selbstverlag. Eschborn 2004
- /15/ Takeda, Hitoshi LCIA - Low Cost Intelligent Automation. Produktivitätsvorteile durch Einfachautomatisierung. Frankfurt 2004
- /16/ Takeda, Hitoshi Das Synchrones Produktionssystem. 3. Aufl. Frankfurt 2004
- /17/ Hronec, M. Steven Vital Signs. Indikatoren für die Optimierung der Leistungsfähigkeit Ihres Unternehmens. Schäffer-Poeschel Verlag. Stuttgart 1996

- /18/ Urs, Peter (Hrsg.) Führungssituationen souverän meistern. Ein Führungsbrevier mit 53 Kompakttheorien und Checklisten. Edition Swissem. Winterthur 2002
- /19/ TBS gGmbH (Hrsg.) Die neue ISO 9000, das EFQM-Modell und andere Qualitätsmanagementsysteme. Oberhausen 2001
- /20/ Engroff, Bernd
Stoffels, Fritz Gruppenarbeit zwischen Stagnation und Evolution. Stand von Gruppenarbeit in Unternehmen der Zuliefererindustrie. Selbstverlag. Groß-Gerau 1998
- /21/ Thieme, Frank
Panskus, Gero Das deutsche 5S-Arbeitsbuch. Die Anwendung der 5S-Methodik in vernetztem Performance Management in Fabrik und Büro. 2. Auflg. 2005. Wuppertal (ISBN: 3-9807276-8-8)
- /22/ Womack, James P.
Jones, Daniel T. Lean Thinking. Campus Verlag. Frankfurt, New York 2004
- /23/ Krämer Otto, W. Millionen schlummern in den Unternehmen! Erfolgspotenziale des modernen Zeit-Managements.ddv-Verlag. Heilderberg 2003
- /24/ Wildemann, Horst KANBAN- Produktionssteuerung, TCW Transferzentrum Verlag, München 1998)
- /25/ Goldratt, Eliyahu: Die kritische Kette. Das neue Konzept im Projektmanagement. Campus Verlag. Frankfurt, New York 2002
- /26/ Warnecke, H.-J.: Die Fraktale Fabrik.Springer Verlag. Berlin, Heidelberg, 1992
- /27/ Warnecke, H.-J.: Aufbruch zum Fraktalen Unternehmen. Praxisbeispiele für neues Denken und Handeln. Springer Verlag. Berlin, Heidelberg 1995
- /28/ Nyhuis, Peter
Wiendahl, H.-P. Logistische Kennlinien. Grundlagen, Werkzeuge und Anwendungen. Springer Verlag. Berlin, Heidelberg 1999
- /29/ REFA (Hrsg.) Methodenlehre der Planung und Steuerung. Bd. 3, Carl Hanser Verlag. München 1985
- /30/ Goldratt, Eliyahu: Das Ziel. Höchstleistung in der Fertigung. McGraw-Hill Book Company Europe. London 1995
- /31/ Panskus, Gero: 20 Keys. Die 20 Schlüssel zum Erfolg im internationalen Wettbewerb, hrsg. v. G. Panskus. Adept Media. Bochum 2000
- /32/ Hammer, Michael:
Champy, James Business Reengineering. Die Radikalkur für das Unternehmen. Campus Verlag Fanrkfurt, New York 1994
- /33/ Wiendahl,H.-P.: Fertigungsregelung - Logistische Beherrschung von Fertigungsabläufen auf Basis des Trichtermodells, München, Wien 1997.
- /34/ Becker, Helmut: Phänomen Toyota – Erfolgsfaktor Ethik. Springer Verlag. Berlin, Heidelberg 2006
- /35/ Lödding, Hermann Verfahren der Fertigungssteuerung. Springer Verlag. Berlin, Heidelberg, New York 2005

- /36/ AWF (Hrsg.) Produktivitätsmanagement in Produktion und Administration. Gestaltung und Organisation der stetigen Steigerung der Leistungskraft in Unternehmen. AWF-Selbstverlag. Groß-Gerau 2008
- /37/ Ohno, Taiichi Das Toyota-Produktionssystem. Campus Verlag. Frankfurt/New York, 1993
- /38/ Loos, Peter Grunddatenverwaltung und Betriebsdatenerfassung als Basis der Produktionsplanung und –steuerung. In: Corsten, H.; Friedl, B. (Hrsg.) Produktionscontrolling, (Verlag Vahlen. München 1999
- /39/ Womack, P. James: Die zweite Revolution in der Autoindustrie. Campus Verlag. Frankfurt New York 1992
Roos, Daniel

Die Web-Sites zu den Produktivitätsmanagement-Begrifflichkeiten:

- /A/ www.ebz-beratungszentrum.de
/B/ www.wikipedia.de
/C/ www.agilas.org
/D/ www.sokrates.hs-bremerhaven.de
/E/ www.wertstromfabrik.de
/F/ www.bickmann.de