

Glossar zur Synchronen Produktion

von Carsten Klages

Hier finden sie Definitionen zu den Fachbegriffen, die im synchronen Produktions- bzw. -Management-System Verwendung finden. Zusätzlich habe ich relevante Fachbegriffe aus dem Bereich TPM sowie Übersetzungs-Alternativen für japanische Begriffe aus anderen Quellen aufgenommen.

(Die Zahlen in Klammern hinter den Schlagwörtern bezeichnen Buchseiten in Yagyu, Shunji: Das synchrone Managementsystem, mi-Fachverlag, Redline GmbH, 2007) Verbesserungs-Vorschläge und Fragen bitte an: carsten@carstenklages.de

1-Personen-Fertigung (86,88,153,154) Sonderform der \Rightarrow Fertigungszelle, in der immer genau 1 Mitarbeiter arbeitet. Er bearbeitet das Produkt von Anfang bis zur Fertigstellung. So sollen die menschlichen Fähigkeiten maximal gefördert werden.

Diese Form der Fertigung wird besonders in der Elektronikindustrie eingesetzt, z.B. bei der Montage von Personal-Computern.

3 Gen Sinnbild für Realitätsbezogenheit. Voraussetzung für effektives \Rightarrow Verbessern. Sammelbezeichnung für folgende 3 Begriffe. (Das Zeichen „Gen“ bedeutet „gegenwärtig; sich zeigen“.)

現地 GEN•CHI „tatsächlicher Ort“

現物 GEN•BUTSU „tatsächlicher Gegenstand“

現実 GEN•JITSU „(tatsächlicher) Fakt“

3 Mu (70,169) Sammelbezeichnung für die Problematen \Rightarrow Muda (Verschwendung), \Rightarrow Mura (nicht-zyklische Tätigkeit, Schwankungen) und \Rightarrow Muri (unergonomische Tätigkeit). Überall dort, wo eines dieser Probleme identifiziert werden kann, besteht Verbesserungsbedarf. (Den 3 Begriffen liegen keine gleichen Schriftzeichen mit Bedeutung zu Grunde).

ムダ

MUDA
Verschwendung

ムラ

MURA
Unregelmäßigkeit

ムリ

MURI
Unvernunft

5 A And. Übers. für 5 S. Siehe \Rightarrow 6 S.

5 Gen Erweiterung der \Rightarrow 3 Gen um ein Begriffspaar, das im Rahmen von \Rightarrow TPM gebräuchlich ist. (Das 1. Zeichen „Gen“ bedeutet „Grund, Ur-“).

原理 GEN•RI „Prinzip“

原則 GEN•SOKU „Regel“

Bei Verbesserungsmaßnahmen nach TPM-Systematik werden für jedes betrachtete Phänomen die zu Grunde liegenden Prinzipien und Regeln aufgeklärt, um die nachhaltige Wirksamkeit der Maßnahmen sicherzustellen.

5 S (89) Die ersten 5 Schritte der \Rightarrow 6 S.

5x-Warum-Analyse (78) Werkzeug von \Rightarrow TPM. Analyse-Methode, bei der man die \Rightarrow wahre Ursache für ein Phänomen dadurch ermittelt, wiederholt nach der Ursache zu fragen (in bis zu 5 Iterationen). Diese Methode eignet sich für die Lösung einfach gelagerter Probleme und zeichnet sich durch ihre hohe Anwenderfreundlichkeit vor Ort aus. (sprich „Fünf-Mal-Warum-Analyse“).

Phänomen: „Lager ist heißgelaufen“:

1. \hookrightarrow Warum ist das Lager heißgelaufen?
Weil es nicht ausreichend geschmiert war.
2. \hookrightarrow Warum war das Lager nicht ausreichend geschmiert?
Weil es vom Schmiersystem nicht ausreichend versorgt wurde.
3. \hookrightarrow Warum wurde es nicht ausreichend versorgt?
Weil es eine kleine Beschädigung am Versorgungsschlauch gab.
4. \hookrightarrow Warum war der Schlauch beschädigt?
Das Material war durch ständige Bewegung durchgescheuert.

\hookrightarrow Maßnahme: Schlauch ersetzen und so verlegen, dass er in Zukunft nicht mehr belastet wird.

6 S (89) Systematische Vorgehensweise in 6 Schritten zur Schaffung eines nachhaltig mitarbeiterfreundlichen, ordentlichen und sauberen Arbeitsplatzes, an dem zuverlässig in \Rightarrow standardisierten Arbeitsabläufen gearbeitet werden kann. Die 6 S umfassen Mitarbeiter, Maschine und Material. Ziel ist, die Arbeitssicherheit zu erhöhen und \Rightarrow Verschwendung zu eliminieren.

Inhalt der 6 S:

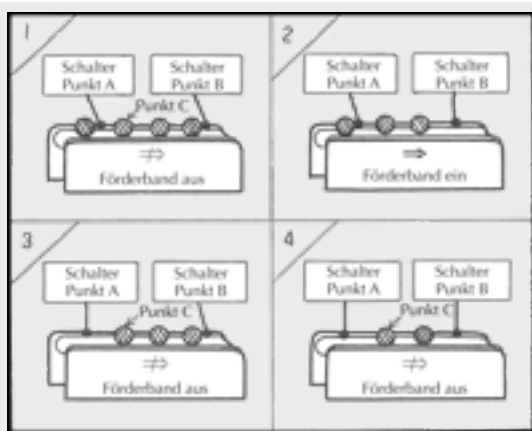
1. *Sortiere aus!* Alles aussortieren, was für die Arbeit vor Ort nicht benötigt wird. (Jap.: *Seiri*).
2. *Stelle ordentlich hin!* Das vor Ort verbliebene tatsächlich Benötigte so auf definierte und gekennzeichnete Plätze stellen, dass man optimal Zugriff darauf hat. (Jap.: *Seiton*).
3. *Säubere!* Grundreinigung des Arbeitsplatzes. (Jap.: *Seiso*).
4. *Sauberkeit bewahren!* Damit Ordnung und Sauberkeit nicht wieder verfallen, muss der in den ersten drei Schritten erreichte Zustand aufrechterhalten werden – z.B. durch regelmäßige Reinigung und dadurch, dass der Arbeitsplatz nicht wieder mit Unnötigem „zugemüllt“ wird. (Jap.: *Seiketsu*).
5. *Selbstdisziplin üben!* Ordnung und Sauberkeit aufrechtzuerhalten erfordert ferner die Disziplin, Arbeitsstandards wirklich einzuhalten. Wenn zum Beispiel eine Stellfläche für eine Leimspritze definiert wurde, muss die Spritze immer wieder auf genau diese Stellfläche zurückgestellt werden. Besonders am Anfang müssen die Führungskräfte die dazu nötige Disziplin wiederholt einfordern. (Jap.: *Shitsuke*).
6. *Sich daran gewöhnen!* Durch wachsende Disziplin geht das Halten von Ordnung und Sauberkeit schließlich jedem Mitarbeiter in Fleisch und Blut über. Ab diesem Punkt sind Ordnung und Sauberkeit nachhaltig gewährleistet. (Jap.: *Shukan*).

7 Arten der Verschwendung (44,46) Einteilung der in der Produktion auftretenden \Rightarrow Verschwendung in 7 Verschwendungsarten:

- \Rightarrow Verschwendung durch Überproduktion;
- \Rightarrow Verschwendung durch Lagerhaltung;
- \Rightarrow Verschwendung durch Wartezeiten;
- \Rightarrow Verschwendung durch Transport;
- \Rightarrow Verschwendung durch Bewegung;
- \Rightarrow Verschwendung d. Produktion von Schlecht-Teilen;
- \Rightarrow Verschwendung bei der Bearbeitung selbst.

Als weitere (8.) Verschwendungsart findet die nicht genutzte Kreativität der Mitarbeiter zunehmend Beachtung.

AB-Steuerung (121,168,187) 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 sicherstellt werden, dass der Bestand in einem \Rightarrow standardisierten Puffer stets konstant bleibt.



Erklärung: Am Anfang ist der standardisierte Puffer bis zum Maximalbestand gefüllt (1). Nach Entnahme eines Teils an der definierten Entnahmestelle (Punkt B), wird das Förderband eingeschaltet (2). Es läuft so lange, bis das nächste Teil an die definierte Entnahmestelle gelangt (3). Als nächstes wird wieder ein Teil entnommen, das Förderband bleibt in diesem Fall aber abgeschaltet (4). 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.

Abarbeitungs-Tabelle (81,82) Instrument der Produktionssteuerung bei der \Rightarrow 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 die letzte Linie in der Prozesskette. Die restliche Steuerung der Produktion erfolgt autonom vor Ort mittels \Rightarrow Kanban.

ABC-Analyse Betriebswirtschaftliches Analyseverfahren, bei dem eine betrachtete Menge in die Klassen A, B und C aufgeteilt wird, die nach absteigender Bedeutung geordnet werden. Eine typische ABC-Analyse gibt z.B. an, welche Produkte den größten Anteil am Umsatz eines Unternehmens ausmachen (A) und welche den kleinsten (C). (auch: PQ-Analyse).

Abweichung Jegliche Veränderung gegenüber dem \Rightarrow Normalzustand eines Prozesses. Eine Abweichung ist immer als Problem anzusehen und das Wieder-

Bsp. für Abweichungen:

- eine Kiste, die in einen Fahrweg hineinragt;
- zu hoher Öldruck an einer Maschine;
- ein \Rightarrow standardisierter Arbeitsablauf wird nicht eingehalten;
- eine Anlagenstörung;
- ein Werkstück ist NIO.

Auftreten der gleichen *Abweichung* muss durch \Rightarrow Verbessern nachhaltig verhindert werden. (\Rightarrow Normalzustand).

„addierfähige“ Maschine (57) Maschine, bei der Funktionen im Nachhinein ergänzt werden können. Mittel zur Eindämmung der Fixkosten (Investitionen). (Vgl. \Rightarrow „nackte“ Maschine).

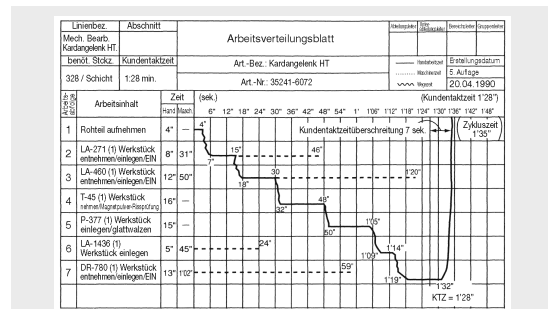
Aktivitätentafel (110,112) Werkzeug des \Rightarrow visuellen Managements in Form einer direkt an der betreffenden Linie aufgestellten Tafel, auf welcher der Erfolg der dort ergriffenen Verbesserungen anhand der Entwicklung von Kennzahlen gezeigt wird.

Anbindung von Vorprozessen (113,115,116,118) Verfahren zur \Rightarrow durchgängigen Verknüpfung von Vorprozessen und Hauptlinie. Ziel ist die Beseitigung von \Rightarrow Verschwendung und Management-Aufwand.

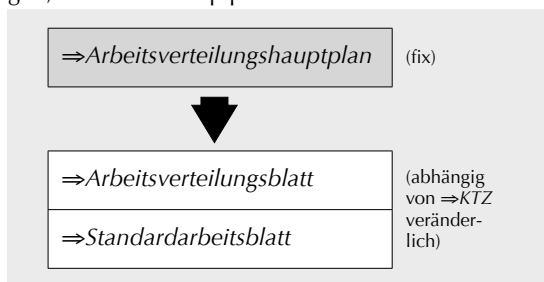
Andon (124,135,136,145,146) Werkzeug des \Rightarrow visuellen Managements in Form eines optisch-akustischen Signalsystems. Andons dienen zur Meldung von \Rightarrow Abweichungen sowie als Arbeitsanweisungssysteme (für Rüstvorgänge, Materialversorgung etc.). Ziel ist, Führungskräfte und Mitarbeiter mit unterstützenden Aufgaben zu raschem Handeln anzuregen. Dazu werden a) die einzelnen Arbeitsplätze so mit Signal-Lampen und Summern ausgestattet, dass Abweichungen/Anweisungen schon aus der Ferne sofort wahrgenommen werden und b) die Informationen der einzelnen Arbeitsplätze auf Anzeige-/Ruffafeln über Hauptverkehrswegen zusammengefasst. (Andon: Jap. für „Papierlaterne“).

Anlageninspektionen (55,79,105) 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 \Rightarrow autonomen Instandhaltung vereinfacht, standardisiert und in die Hände der Produktionsmitarbeiter überantwortet.

Arbeitsverteilungsblatt (98,100,195,198) Zweites der drei notwendigen Dokumente zur Definition \Rightarrow standardisierter Arbeitsabläufe. Es definiert den Arbeitsumfang für einen Mitarbeiter in Form eines Zeitablaufdiagramms. Es dient dem \Rightarrow sparsamen Personaleinsatz und gilt nur für die aktuelle \Rightarrow Kundentaktzeit. D.h.: Bei veränderter Stückzahl muss für jeden Mitarbeiter einer Linie ein neues *Arbeitsverteilungsblatt* erstellt werden. Grundlage ist der \Rightarrow Arbeitsverteilungshauptplan. Zu jedem Arbeitsverteilungsblatt gehört ein \Rightarrow Standardarbeitsblatt. Beides wird zwecks \Rightarrow visuellen Managements zusammen öffentlich an der Linie aufgehängt. (auch: „Kombinationsblatt für standardisierte Arbeit“, „Standard Operation Combination Sheet“).



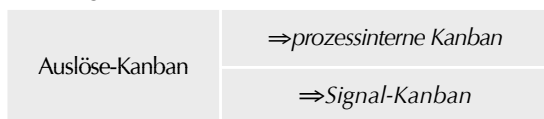
Arbeitsverteilungshauptplan (98,100) Erstes der drei notwendigen Dokumente zur Definition \Rightarrow standardisierter Arbeitsabläufe. Übersicht über alle Fertigungsschritte für ein Produkt durchgängig von Anfang bis Fertigstellung sowie alle manuellen Arbeits-, Maschinen-, Rüstzeiten etc. Der *Arbeitsverteilungshauptplan* bildet die Grundlage für die Verteilung der Arbeit auf Mitarbeiter mittels \Rightarrow Arbeitsverteilungs- und \Rightarrow Standardarbeitsblättern nach dem Prinzip des \Rightarrow sparsamen Personaleinsatzes. Solange es keine Veränderungen bei den Fertigungsschritten gibt, bleibt der Hauptplan unverändert.



Arbeitsgestaltung (69,170) Traditioneller REFA-Ansatz. Maßnahmen zur Anpassung der Arbeit an den Menschen mit dem Ziel, ein möglichst günstiges Zusammenwirken des arbeitenden Menschen, der Betriebsmittel und der Arbeitsgegenstände zu erreichen. Das Problem der Arbeitsgestaltung umfasst die Arbeitsplatzgestaltung, die Arbeitsablaufgestaltung und die Ergonomie. (auch: Industrial Engineering).

aufrechterhaltendes Management (32,38,59) Werkzeug von \Rightarrow TPM. Form des Managements, bei dem ein anhand öffentlich visualisierter Kennzahlen klar definierter \Rightarrow Soll-Zustand stets überwacht und aufrecht erhalten wird.

Auslöse-Kanban (137,139) Eine Klasse von \Rightarrow Kanban. *Auslöse-Kanban* dienen der Produktionssteuerung. Sie zeigen dem Prozess, was er als nächstes produzieren muss. Es sind zwei Unterklassen zu unterscheiden: I.d.R. werden \Rightarrow prozessinterne Kanban in Form von Karten eingesetzt. An mechanischen Bearbeitungslinien mit vielen Varianten und etwas längeren Rüstzeiten, kommt die Sonderform der \Rightarrow Signal-Kanban zum Einsatz.



Auswerfer (159,172,174) Werkzeug zur Realisierung des \Rightarrow Chaku-Chaku-Prinzips. Einfacher Mechanismus, der ein Werkstück nach der Bearbeitung im IO-Fall aus der Vorrichtung hebt, um es an die nächste Station weiterzugeben (vgl. \Rightarrow Automatisierung).

Automation Englisch für \Rightarrow Automatisierung.

Automatisierung (42,43,53,55,185) Neben \Rightarrow Just-in-Time eine der beiden Säulen des \Rightarrow synchronen Produktionssystems.

Form der Automatisierung, bei der nicht nur eine Tätigkeit an sich, sondern auch die menschliche Fähigkeit des Beurteilens mit einfachen Mitteln auf eine Maschine übertragen wird: Eine solche Ma-

schine hält im Fall einer \Rightarrow Abweichung an, um die Weitergabe von NIO-Teilen zu verhindern. Kein Mitarbeiter muss die Maschine ständig beobachten – sie kann autonom arbeiten. Gleichzeitig wird Qualitätsproblemen und der \Rightarrow Verschwendung durch Produktion von Schlecht-Teilen vorgebeugt.

Im erweiterten Sinne werden auch Mechanismen, mit denen Linienmitarbeiter bei Abweichungen wie Zeitverzug, Qualitätsproblemen o.ä. ihre Linie anhalten können, als *Automatisierung* bezeichnet.

Durch *Automatisierung* werden Probleme in dem Moment sichtbar, in dem sie auftreten. Das erleichtert ein schnelles Reagieren und die nachhaltige Beseitigung der Ursachen. (Jap.: Ninben-no-tsuita-Jidoka; Vgl. \Rightarrow Jidoka).

Autonome Instandhaltung (125,130,193) Eins der acht klassischen Maßnahmen-Gebiete von \Rightarrow 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.

autonomer Workshop (211) Workshop mit dem konkreten Ziel, durch Verbesserungsarbeit das Verständnis für das neue Produktions-/Management-System in den beteiligten Abteilungen zu fördern und dabei gleichzeitig vor Ort körperlich erfahrbare Verbesserungserfolge zu erzielen. (Jap.: Jishuken).

Bsp.: Toyota hat seine Zulieferer in mehrere Gruppen eingeteilt und veranstaltet in diesen Gruppen regelmäßig reihum in den Fabriken der Zulieferer *autonome Workshops*.

Bandlogistiker And. Bez. für \Rightarrow Linierversorger.

Begradigung der Flüsse (47,49)

best point (65,67,171) Jap.-Engl. für \Rightarrow optimaler Greifpunkt.

Cash-Flow (24,26,208) Reiner Einzahlungsüberschuss aus der wirtschaftlichen Tätigkeit einer Periode. (vgl. \Rightarrow Free Cash-Flow).

CE (155,157) Abk. für \Rightarrow Concurrent Engineering.

Chaku-Chaku-Linie (87,88,160,165,190) Linie, an der das \Rightarrow Chaku-Chaku-Prinzip flächendeckend umgesetzt wurde.

Im \Rightarrow synchronen Managementsystem ist die *Chaku-Chaku-Linie* eine Ausbaumform der \Rightarrow Fertigungszelle, die sich u.a. dadurch auszeichnet, dass sie noch kompakter ist und die Arbeitsabläufe noch detaillierter standardisiert sind: Der Mitarbeiter soll an keiner Station mehr stehen bleiben.

Chaku-Chaku-Prinzip (87,159,162,163,165,168) Ansatz zur Steigerung der Mitarbeiter-Produktivität mittels stärkerer Standardisierung seiner Körper- und Handbewegungen. Ziel ist ein gleichmäßiges, stetiges und sicheres Arbeiten – idealerweise mit reiner Einlege-Tätigkeit. Die Umsetzung erfolgt hauptsächlich über \Rightarrow *Einfachautomatisierung* (z.B. \Rightarrow *Auswerfer*) und Bereitstellung am \Rightarrow *optimalen Greifpunkt*. (Chaku-chaku: Jap. für „gleichmäßig; stetig; sicher“; das Zeichen „Chaku“ bedeutet „einsetzen“).



Concurrent Engineering (155,157) 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 \Rightarrow *synchronen Managementsystem* ist man bestrebt, so früh wie möglich \Rightarrow *Fertigungs-Kompetenz* aus der Produktionsabteilung in den Entwicklungsprozess einfließen zu lassen, um bei Beginn der Serienfertigung eine \Rightarrow *vertikale Anlaufkurve* realisierung zu können. (Abk.: CE; Dt.: synchrone Produktentwicklung, SPE).

CT Abk. für „cycle time“. Siehe \Rightarrow *Zykluszeit*.

durchgängige Verknüpfung (47,49) Eines der 3 Grundprinzipien zur Realisierung von \Rightarrow *Just-in-Time*. Die Bearbeitungsschritte für ein Produkt werden in produktspezifischen Prozessketten angeordnet, in denen im \Rightarrow *Einzelstückfluss* gefertigt wird, ohne zuzulassen, dass sich Material zwischen oder in den Prozessschritten staut. Es gilt, immer im \Rightarrow *Kundentakt* mit \Rightarrow *sparsamem Personaleinsatz* zu produzieren. Das führt zu variablen Arbeitsumfängen, die eine \Rightarrow *Mehrfachqualifizierung* der Mitarbeiter erforderlich machen.

Durchlaufzeit (200) Zeit, die ein Objekt zum Durchlaufen eines Prozesses (bzw. einer Prozesskette) benötigt. Die *Durchlaufzeit* ist Ausdruck der Reaktionsgeschwindigkeit des Prozesses. Innerhalb der Fertigung bezeichnet sie die Zeitspanne, die von Beginn der Bearbeitung eines Erzeugnisses bis zu seiner Fertigstellung benötigt wird. Sie setzt sich dabei zusammen aus Rüstzeit, Bearbeitungszeit und Liegezeit.

Einfachautomat (72) Maschine, die durch \Rightarrow *Einfachautomatisierung* entstanden ist.

Einfachautomatisierung (71,73,74,107,109,163) \Rightarrow *Automatisierung* einer manuellen Tätigkeit mit einfachsten Mitteln im Eigenbau. Dazu wird die manuelle Tätigkeit zunächst erleichtert und standar-

disiert (\Rightarrow *standardisierte Arbeitsabläufe*), wobei die Tätigkeit in ihre Elementartätigkeiten zerlegt wird. Davon werden diejenigen Elementartätigkeiten mechanisiert, bei denen das ohne großen finanziellen Aufwand auf einfache und gleichzeitig praktische Weise möglich ist. Die *Einfachautomatisierung* kann dann schrittweise ausgebaut werden. So wird \Rightarrow *Fertigungs-Kompetenz* aufgebaut, die hilft, sich vom Wettbewerb abzuheben. (auch: Low-Cost-Intelligent-Automation, LCIA).

Ein-Griff-Messlehre (179,180) Werkzeug zur Qualitätssicherung (100%-Kontrollen). Effizientes Messinstrument, das optimal auf das zu messende Werkstück angepasst 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 IO- und NIO-Bereiche unterteilt ist. (auch: IO/NIO-Lehre).

Ein-Griff-Umrüsten (152) Umrüstvorgang, der „mit einem Handgriff“ zu bewerkstelligen ist. Es dürfen keine Justier-Tätigkeiten erforderlich sein: Das erste neue Teil nach dem Rüstvorgang muss ein IO-Teil sein. Das *Ein-Griff-Umrüsten* ist besonders für Montage-Linien wichtig.

einsame Insel (147) Einzelarbeitsplatz, der so weit von den anderen entfernt ist, dass sich die Mitarbeiter nicht gegenseitig unterstützen können. Dadurch wird \Rightarrow *sparsamer Personaleinsatz* unmöglich.

Einwerfen (181,183) Siehe \Rightarrow *Vorrichtungen zum Einwerfen*.

Einzelstückfluss (47) Form der Fertigung, bei der ein Werkstück nach der Bearbeitung immer sofort an den nächsten Prozessschritt weitergegeben wird: Vor jedem Prozessschritt liegt maximal 1 Werkstück bereit. Steht der nachgelagerte Prozessschritt still, darf der vorgelagerte nicht weiter produzieren. Diese Fertigungsweise ermöglicht geringe Bestände und damit minimale \Rightarrow *Durchlaufzeiten* sowie ein effektives \Rightarrow *Störungsmanagement* (optimale Qualität). (Engl.: One-Piece-Flow).

Erhöhung der Anzahl der Produktionszyklen (81,150) Ausbau der \Rightarrow *geglätteten Produktion*: Die Stückzahl pro Fertigungsauftrag (siehe \Rightarrow *Startanweisung*) wird halbiert, um die Anzahl der \Rightarrow *Produktionszyklen* pro Tag zu verdoppeln. Ziel ist, Bestände und \Rightarrow *Durchlaufzeiten* zu senken. Gleichzeitig wird so Verbesserungsdruck aufgebaut (Rüstzeiten, Anlagenverfügbarkeit, Logistik, Qualität).

externe Zellen-Mitarbeiter (129,130) Mitarbeiter, die nicht fest in Fertigungszellen arbeiten, sondern unterstützende Tätigkeiten an mehreren Zellen durchführen. Bsp.: \Rightarrow *Zellen-Springer*, \Rightarrow *Linienversorger*, \Rightarrow *Rüst-Spezialisten*.

externes Rüsten (152) Vor- und Nachbereitung des \Rightarrow *internen Rüstens*. Alle Rüst-Tätigkeiten, die vorgenommen werden, während noch IO-Produkte der alten Variante bzw. schon wieder IO-Produkte der neuen Variante gefertigt werden.

Fertigung in kleinen Losen bei hoher Sortenvarianz (17,21,23,197,201,202,204) Gegenbegriff zur klassischen Massenfertigung. Anpassung der Produktion an einen nachfragebestimmten Markt, die zahlreiche organisatorische Veränderungen erfordert. Im \Rightarrow *synchronen Produktionssystem* erfolgt die Umsetzung mittels \Rightarrow *geglätteter Produktion*.

Fertigungsfreundlichkeit (24,35,155) Produkteigenschaft, die beschreibt wie einfach das Produkt zu fertigen ist. Im Rahmen des synchronen Produktionssystems ist die

Fertigungskompetenz (33,59,155) 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. *Fertigungs-Kompetenz* umfasst Know-how zu Fertigungsfreundlichkeit, \Rightarrow *Pokayoke*, \Rightarrow *Einfachautomatisierung*, \Rightarrow *gemischten Transporten bei hoher Frequenz*, Rüstzeitverkürzung, \Rightarrow *Störungsmanagement* u.a. Da sie nur in der Praxis vor Ort gewonnen werden kann, ist es für den Wettbewerb nicht einfach, sie zu übernehmen. (auch: Genba-Engineering).

Fertigungszelle (65,74,76,86)
Hier gleichzusetzen mit \Rightarrow *synchrone Fertigungszelle*.

fester Personalstand (147) Feste Mitarbeiter-Anzahl an einer Linie. Trotz geänderter Produktionsmenge kann die Mitarbeiter-Anzahl nicht proportional angepasst werden, ohne dass die Produktivität sinkt. (\Leftrightarrow *sparsamer Personaleinsatz*).

FIFO (79) Abk. für „first-in-first-out“. Bearbeitung in Reihenfolge des Eingangs.

flexibler Personaleinsatz
And. Bez. für \Rightarrow *sparsamer Personaleinsatz*.

Flussgrad Verhältnis der tatsächlichen Bearbeitungszeit zur \Rightarrow *Durchlaufzeit*. Kernergebnis der Wertstromanalyse.

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. \Rightarrow *Cash-Flow*).

geglättete Produktion (50,52,141,143,150,152) Weiterführung der \Rightarrow *nivellierten Produktion*, bei der der feste *Produktionszyklus* mehr als einmal am Tag wiederholt wird. Ohne *Nivellieren* bzw. *Glätten* kann kein \Rightarrow *synchrone Produktionssystem* geschaffen werden. (Jap.: *Heijunka-seisan*).

Genba Alternat. Schreibweise für \Rightarrow *Genba*.

gemischte Transporte bei hoher Frequenz (81,82,131,133) Form des innerbetrieblichen Transports, bei der mit hoher Frequenz unterschiedliche Transportgüter gleichzeitig in jeweils kleinen Mengen bewegt werden. Dadurch kann a) der Produktions-Umlaufbestand drastisch gesenkt werden, was zu kürzeren \Rightarrow *Durchlaufzeiten* führt, und b) aufgrund der kleineren Gebinde eine effizientere Liniengestaltung erreicht werden. Aus Effizienzgründen werden die Transporte in der Regel mit Transportzügen realisiert, die sich im Rundverkehr bewegen.

Genba Jap. für \Rightarrow *Ort des Geschehens*. Der Ort, an dem etwas tatsächlich stattfindet. (Genba: Jap. für „Tatort; Ort des Geschehens; Einsatzort“; alternat. Schreibweise: „Gemba“).

Genba-Engineering (33,34,155)
And. Bez. für \Rightarrow *Fertigungs-Kompetenz*.

Glätten der Produktion (50,52,141,143,150,152)
Siehe \Rightarrow *geglättete Produktion*. (Jap.: *Heijunka*).

Hancho Teamleiter. Unterste Führungsebene in der Produktion. Führungsspanne 5-10 Mitarbeiter. Ein *Hancho* ist üblicherweise von der Regelproduktion freigestellt und greift nur im Falle von \Rightarrow *Abweichungen* ein. Neben administrativen Tätigkeiten (Pflege von Kennzahlen etc.) liegt eine seiner wesentlichen Aufgaben im \Rightarrow *Verbessern* des Arbeitsumfelds. (Hancho: Jap. für „Gruppenführer“).

Heijunka Siehe \Rightarrow *geglättete Produktion*. (Heijunka: sprich „Hehdschunka“, Jap. für „Glätten“).

Heranzieh-Kanban (137,139) Klasse von \Rightarrow *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: \Rightarrow *Teileheranzieh-Kanban* werden für den Transport von Teilen aus der werk-internen Fertigung, \Rightarrow *Zukaufteil-Kanban* für Zukaufteile verwendet.

Heranzieh-Kanban	\Rightarrow <i>Teileheranzieh-Kanban</i>
	\Rightarrow <i>Zukaufteil-Kanban</i>

Hiragana-Muda (45) 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. \Rightarrow *Kanji-Muda* und \Rightarrow *Katakana-Muda*; Hiragana: eine der beiden jap. Silbenschrift-Systeme – wird für rein-jap. Ausdrücke verwendet; Muda: Jap. für: „Vergeblichkeit; Fruchtlosigkeit; Verschwendung“).

horizontale Integration (47,49) 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 \Rightarrow *Durchlaufzeiten*. (\Leftrightarrow *vertikale Integration*).

Hoshin Kanri Jap. Bez. für \Rightarrow *Policy Deployment*.

IE (69,170) Abk. für „Industrial Engineering“. Siehe \Rightarrow *Arbeitsgestaltung*.

Industrial Engineering (69,170)
Siehe \Rightarrow *Arbeitsgestaltung*.

internes Rüsten (152) 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 \Rightarrow *externe Rüsten* verlagert werden.

IO Abk. für „in Ordnung“. (\Leftrightarrow *NIO*).

IO/NIO-Lehre And. Bez. für \Rightarrow *Ein-Griff-Messlehre*.

Jidoka And. Bez. für ⇒*Automatisierung*.

Jidoka: Zum Teil wird in der westl. Literatur das Wort *Jidoka* als jap. Fach-Begriff wiedergegeben. Tatsächlich handelt es dabei um eine bedeutungsverändernde Vereinfachung: In korrekter Rechtschreibung mit chin. Zeichen bedeutet die Lautfolge *Jidoka* schlicht „Automatisierung“. Für den Toyota-Fachbegriff wurde das 2. Zeichen des Worts absichtlich durch ein anderes Zeichen mit gleicher Aussprache ersetzt, um auszudrücken, dass es um eine besondere Art der Automatisierung geht: Dieses Zeichen enthält zwei Striche mehr als das eigentlich zu verwendende Zeichen. Die zwei Striche tragen die Bedeutung „Mensch“. Korrekt müsste der Fach-Begriff als *Ninben-no-tsuita-Jidoka* wiedergegeben werden. *Automatisierung* ist der Versuch, das Wortspiel mit lateinischen Buchstaben auszudrücken.



Jishuken (211) Jap. für ⇒*autonomer Workshop*.

JIT Abk. für ⇒*Just-in-Time*.

Just-in-Time (42,43,47,49) Neben ⇒*Automatisierung* eine der beiden Säulen des ⇒*synchronen Produktionssystems*. Ziel ist, nur das benötigte Material zum benötigten Zeitpunkt in der benötigten Menge zu produzieren bzw. zu transportieren. So kann bei hoher betrieblicher Effizienz leicht auf Veränderungen reagiert werden. *Just-in-Time* erfordert eine ⇒*geglättete Produktion* als Voraussetzung und basiert auf den 3 Grundkonzepten: a) ⇒*ziehende Fertigung*; b) ⇒*durchgängige Verknüpfung von Prozessen*; c) Produktion im ⇒*Kundentakt*.

Kaizen (32) sprich: „Kai dsenn“; Jap. für ⇒*Verbessern*.

Hintergrund: *Kaizen* heißt übersetzt „Verbesserung“. Der Begriff trägt aber die Bedeutung einer Kultur in sich, bei der das kontinuierliche Besser-Machen der Betriebsmittel und Vorgänge am und um den eigenen Arbeitsplatz einen selbstverständlichen Teil des persönlichen Tagesgeschäfts darstellt.

Kanban (51,81,137,139) Werkzeug zum Informationsmanagement, meist in Form von Karten. *Kanban* dienen: a) der autonomen Steuerung der Produktion (Anweisung von Transport- und Produktionsvorgängen); b) dem ⇒*visuellen Management* (Verhinderung von Überproduktion und Verdeutlichung der Prozessgeschwindigkeit); c) der Verbesserung von Prozessen und Arbeitsabläufen. Sie fließen immer zusammen mit dem Material, auf das sie sich beziehen: Material- und Informationsfluss sind zusammengefasst. Sie entfalten ihre volle Funktion nur bei ⇒*geglätteter Produktion*. Über die Anzahl der im Umlauf befindlichen *Kanban* kann der Bestand effizient kontrolliert und reduziert werden. Es sind Logistik- und Produktionssteuerungs-Kanban zu unterscheiden. (*Kanban*: sprich: „Kann bann“; Jap. für: „Schild“).

Logistik:	⇒ <i>Heranzieh-Kanban</i>	⇒ <i>Teileheranzieh-Kanban</i>
		⇒ <i>Zukaufteil-Kanban</i>
Prod.:	⇒ <i>Auslöse-Kanban</i>	⇒ <i>prozessinterne Kanban</i>
		⇒ <i>Signal-Kanban</i>

Kanban-Briefkasten (137,139) 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 ⇒*Linienversorger*, 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*).

Kanban-Steuertafel (134,136,137,139) 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 ⇒*Linienversorger* daraus, welches Material als nächstes an der Linie benötigt wird. Mit dem Einsortieren in die Steuertafel findet gleichzeitig ein ⇒*Glätten der Produktion* statt.

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“).

Katakana-Muda (45) 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“).

Karakuri Mittel zur ⇒*Einfachautomatisierung*. Im Eigenbau zu geringen Kosten ausgetüftelter Bewegungsmechanismus. (*Karakuri*: Jap. für „Mechanismus; Getriebe“).

Es gibt in Japan eine weit zurückreichende Tradition mechanischer Puppen (*Karakuri Ningyo*), die mit Feder- und Uhrwerk-Mechanismen menschlich wirkende Bewegungsabläufe nachvollziehen.

Kaufen „nackter“ Maschinen (57,75,76,160)

Siehe ⇒*„nackte“ Maschine*.

Kernteam (200,205,207)

Kombinationsblatt für standardisierte Arbeit

And. Bez. für ⇒*Arbeitsverteilungsblatt*.

KTZ Abk. für ⇒*Kundentaktzeit*.

Kundentakt Siehe ⇒*Kundentaktzeit*.

Kundentaktzeit (47,49,68,70) Eines der 3 Grundprinzipien zur Realisierung von ⇒*Just-in-Time*. Zeitwert, der angibt, in welchem zeitlichen Intervall jeweils ein Produkt fertig gestellt werden muss, um die gegenwärtige Nachfrage zu befriedigen. Bei der Berechnung wird eine Maschinenverfügbarkeit von 100% veranschlagt.

$$KTZ = \frac{\text{Regel-Arbeitszeit (min.)}}{\text{benötigte Stückzahl}}$$

Die *Kundentaktzeit* ist außerdem eines der 3 Elemente des ⇒*standardisierten Arbeitsablaufs*: In einer Montagelinie mit ⇒*Einzelstückfluss* wird anhand der

Kundentaktzeit festgelegt, wie viele Mitarbeiter in der Linie aktuell arbeiten müssen und wie groß der Arbeitsumfang jedes Mitarbeiters ausfällt.

Layout in U-Form (65,67,95,97) 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 \Rightarrow sparsamen Personaleinsatz. Ziel ist die produktspezifische \Rightarrow durchgängige Verknüpfung.

Hinweis: Die durchgängige Verknüpfung bedingt \Rightarrow 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.

LCA (71) Abk. für \Rightarrow Low-Cost-Automation.

LCIA (107) Abk. für Low-Cost-Intelligent-Automation.
Siehe \Rightarrow Einfachautomatisierung.

LCIA-Konzepte (107,109) Sammlung von 36 Konzepten für die \Rightarrow Einfachautomatisierung aufgeteilt in mechanische Fertigung, Montage und Logistik.

leere Arbeitszeit (122) Wenn die \Rightarrow Zykluszeit eines Mitarbeiters kürzer als die zur Verfügung stehende \Rightarrow Kundentaktzeit ist, gilt die Zeitdifferenz als *leere Arbeitszeit*. Der Mitarbeiter wartet in dieser Zeit.

Anmerkung: Diese Zeit wird auch als „Taktausgleichszeit“ bezeichnet. Der Übersetzer hat sich gegen die Verwendung dieses Begriffs entschieden, da damit i.d.R. assoziiert wird, den Mitarbeiter entweder über Nebentätigkeiten voll auszulasten oder ihn in einen Puffer „vorarbeiten“ zu lassen. Beides ist mit dem synchronen Produktionssystem unvereinbar – Ersteres verstößt gegen das Gebot der Trennung von wertschöpfender und nicht wertschöpfender Arbeit, Letzteres gegen das Gebot des Einzelstückflusses. Im synchronen Produktionssystem macht man Wartezeit absichtlich sichtbar, um Verbesserungsbedarf aufzuzeigen.

Linienvorsorger (131,133) Die Aufgabe eines *Linienvorsorgers* besteht darin, Prozesse mit dem benötigten Material und den benötigten Informationen zu versorgen. Er zieht das Material für eine Linie in regelmäßigen, kurzen Intervallen von den vorgelagerten Linien 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 *Linienvorsorgers* einen deutlich koordinativen Charakter hat, sollte ein besonders fähiger Mitarbeiter dafür ausgesucht werden. (Jap.: \Rightarrow Mizusumashi; auch: Taumelkäfer, Water-Spider, Wasserläufer, Bandlogistiker).

Low-Cost-Automation (71) (LCA) Ansatz, der unter anderem von \Rightarrow TPM propagiert wird. Form der Automatisierung mit einfachsten Mitteln im Eigenbau. Anders als bei der \Rightarrow Einfachautomatisierung (LCIA) wird hierbei keine Umstellung des Produktionssystems angestrebt, so dass die Aspekte \Rightarrow Autonomatisierung und \Rightarrow Just-in-Time weitgehend unberücksichtigt bleiben.

Low-Cost-Intelligent-Automation (107) (LCIA)
Engl. Bez. für \Rightarrow Einfachautomatisierung.

Management by Policy (MbP)
Alt. Bez. für \Rightarrow Policy Deployment.

Management der Prozessbedingungen (77,178) Werkzeug von \Rightarrow TPM. Form des Anlagen-Managements, bei dem für alle relevanten Prozessparameter ermittelt wird, welche Werte eingehalten werden müssen, damit störungsfrei 100% IO-Ware entsteht. Der Prozess wird so verbessert, dass die Ist-Werte für alle Parameter leicht abgelesen werden können

(\Rightarrow visuelles Management). Die Werte werden kontinuierlich überwacht, damit man eingreifen kann, bevor es zu einer \Rightarrow Abweichung kommt.

MbP Abk. für „Management by Policy“. \Rightarrow Policy Deployment.

Mehrfachqualifizierung (101,103) Die Fähigkeit eines Mitarbeiters, mehrere unterschiedliche Arbeiten zu verrichten, d.h. an verschiedenen Arbeitsplätzen zu arbeiten bzw. zusätzlich Instandhaltungs- oder Verbesserungstätigkeiten durchzuführen.

Mehrfachqualifizierungsrate (103) Kennzahl zur Erfassung des Fortschritts bei der \Rightarrow Mehrfachqualifizierung pro Linie.

Mehrprozessbedienung Eine Arbeitskraft arbeitet an mehreren verschiedenen Produktions-Arbeitsplätzen. Diese Fähigkeit ist Voraussetzung für den \Rightarrow sparsamen Personaleinsatz, bei dem sich der Arbeitsumfang pro Mitarbeiter je nach geforderter Stückzahl immer wieder ändert.

mittlere Führungsebene (202,204)

Mizusumashi Jap. Bezeichnung für \Rightarrow Linienvorsorger.
(Mizusumashi: spricht „Midsu-Ssumaschi“, Jap. für „Taumelkäfer“).

Mizusumashi: Japanischer Taumelkäfer (*Gyrinus japonicus*). Taumelkäfer sind die einzigen Käfer, die die Wasseroberfläche besiedeln. Die Tiere leben oft gesellig an der Oberfläche von stehenden und mäßig fließenden Gewässern, wo sie auf dem Wasser lebende oder verunglückte Insekten erbeuten oder auch nach Nahrung tauchen. Die Käfer bewegen sich, besonders bei Sonnenschein, rasant kreisend mit einer Geschwindigkeit von bis zu 50 cm/sek. und sind gute Flieger. Der Ruderapparat des Taumelkäfers hat einen höheren Wirkungsgrad als vergleichbare Organe bei jedem anderen bisher bekannten Wasserinsekt. Mehr als 84% der eingesetzten Energie wird in Vorschub umgewandelt, dagegen erreicht beispielsweise das Schaufelrad eines Dampfers lediglich einen Wirkungsgrad von 55%.

Muda (44,70,169) Jap. für \Rightarrow Verschwendung. Gemeint sind alle Tätigkeiten, die nicht unmittelbar zu einer Wertschöpfung am momentan benötigten Produkt führen, z.B. Suchen von Werkzeug.
Wo *Muda* vorhanden ist, besteht Verbesserungsbedarf. *Muda* bildet zusammen mit den Begriffen \Rightarrow Mura und \Rightarrow Muri die Gruppe der 3 *Mu*. (Muda: Jap. für: „Vergeblichkeit; Fruchtlosigkeit; Verschwendung“).

Mura (70,169) Nicht-zyklische Tätigkeiten, Schwankungen. Gemeint sind in erster Linie Nebentätigkeiten, die die rhythmische Wiederholung des Arbeitszyklus unterbrechen, z.B. das Verlassen einer Montagelinie um Material zu holen. Bei feinerer Betrachtung geraten auch Zeitschwankungen innerhalb des Arbeitszyklus ins Blickfeld, die sich z.B. durch unterschiedliche Greifwege aufgrund großer Behälter ergeben.
Wo *Mura* vorhanden ist besteht Verbesserungsbedarf. *Mura* bildet zusammen mit den Begriffen \Rightarrow Muda und \Rightarrow Muri die Gruppe der 3 *Mu*. (Mura: Jap. für „Unregelmäßigkeit“).

Muri (70,169) Unergonomische Tätigkeiten, z.B. Arbeiten in ungünstiger Körperhaltung oder Tragen schwerer Gegenstände.
Wo *Muri* vorhanden ist besteht Verbesserungsbedarf. *Muri* bildet zusammen mit den Begriffen \Rightarrow Muda und \Rightarrow Mura die Gruppe der 3 *Mu*. (Muri: Jap. für „Unvernunft“, „auf Biegen und Brechen“).

nachfüllende Produktion (20,82) Fertigungsweise, bei der ein Prozess nur das nachproduziert, was der nachgelagerte Prozess von ihm abgezogen hat. Der

nachgelagerte Prozess bedient sich dabei i.d.R. aus dem \Rightarrow Supermarkt des Prozesses. Der Prozess fertigt daraufhin nun nur das nach, was entnommen wurde. Die Produktionssteuerung erfolgt i.d.R. über \Rightarrow prozessinterne Kanban.

„nackte“ Maschine (57,75,76,160) Maschine, die vom Anlagenbauer nur mit der benötigten Grundfunktionalität zugekauft wird. Peripherie-Funktionen, Abdeckungen etc. werden im Eigenbau hinzugefügt. Mittel zur Eindämmung der Fixkosten (Investitionen). (Vgl. \Rightarrow „addierfähige“ Maschine).

NIO Abk. für „nicht in Ordnung“. (\Leftrightarrow IO).

Nivellieren der Produktion (141,143)

Siehe \Rightarrow nivellierte Produktion. (Jap.: „Heikinka“).

nivellierte Produktion (141,143) Methode zur Realisierung einer \Rightarrow 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 \Rightarrow Supermärkten der vorgelagerten Prozesse heran (\Rightarrow 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 \Rightarrow 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 (\Rightarrow ABC-Analyse): A) Rennertypen; B) weniger nachgefragte Typen; C) Exoten. Die drei Kategorien werden nach unterschiedlichen Strategien gefertigt:

Kat.	Strategie	Bedeutung
A	Musterbildung	Fertigung in täglich gleicher 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 Fertigwarenbestands an Rennertypen (A) als „Wellenbrecher“ (\Rightarrow Poolbestand) genutzt.

Die Anzahl der Produktionszyklen pro Tag ist immer weiter zu erhöhen, um die \Rightarrow Durchlaufzeiten zu reduzieren. Wenn der Produktionszyklus anstatt einmal mehrmals am Tag wiederholt wird, spricht man von einer \Rightarrow geglätteten Produktion. (Jap.: „Heikinka seisan“).

Normalzustand Definierter Soll-Zustand, in dem sich ein Prozess befinden muss, um optimal zu funktionieren. Jegliche \Rightarrow Abweichung muss Verbesserungstätigkeiten nach sich ziehen. (\Leftrightarrow Abweichung).

One-Piece-Flow (47) Engl. für \Rightarrow Einzelstückfluss.

optimaler Greifpunkt (65,67,171) Der optimale Ort für die Bereitstellung. Dieser befindet sich in unmittelbarer Nähe zum Einsatzort des Materials. Das Material wird greifbar und in derjenigen Ori-

entierung 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.

organisatorische Fähigkeit (28) 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 *organisatorische Fähigkeit* bedeutet hohe Wettbewerbsfähigkeit.

Ort des Geschehens (59) Ein wesentliches Wesensmerkmal des \Rightarrow synchronen Produktionssystems liegt in seiner extremen Praxis-Orientierung: \Rightarrow Abweichungen werden für jeden Betrachter vor Ort sofort erkennbar gemacht (\Rightarrow 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.: \Rightarrow Genba).

Pokayoke (78,79) Maßnahme, um mit einfachsten Mitteln menschliche Flüchtigkeitsfehler physisch auszuschließen. (sprich „Pohka-Johke“; Poka: Jap. für „dummer Fehler“; yoke: Jap. für „Vermeidung“)

Bsp.: An einer Tankstelle sind die Zapfsäulen mit unterschiedlichen Stützen ausgestattet. So wird verhindert, dass ein Normal-Benzin-Fahrzeug versehentlich mit Diesel betankt wird.

Policy Deployment Unternehmensumfassendes Planungs- und Steuerungssystem, das alle Führungskräfte und Mitarbeiter in einem systematischen und stringenten Kaskadierungsprozess einbindet, bei dem gleichzeitig vertikale und laterale Abstimmungen stattfinden und Vereinbarungen getroffen werden.

Aus einer Vision werden übergeordnete Durchbruchziele („breakthroughs“) des Unternehmens entwickelt und festgelegt, aus denen die wesentlichen Strategien und Ziele für alle Mitarbeiter (inkl. Führungskräfte) abgeleitet werden. So wird das streben aller Unternehmensangehörigen auf die gleiche Vision und die gleichen Ziele fokussiert. (Jap.: „Hoshin Kanri“; auch: „Management by Policy (MbP)“).

Poolbestand Besondere Bestandsart, die bei der \Rightarrow 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 \Rightarrow Produktionszyklus zu ermöglichen, „atmet“ der nivellierte/geglättete Prozess über den *Poolbestand*.

PQ-Analyse (84,137,150,152) Alt. Bez. für \Rightarrow ABC-Analyse. (Abk. für Produkt-Quantum-Analyse).

Produkt-Quantum-Analyse Alt. Bez. für \Rightarrow ABC-Analyse.

Produktion im Kundentakt Siehe \Rightarrow Kundentaktzeit.

Produktionsgroßraum (119,121,122,124) Zusammenfassung mehrerer *U-Linien* zu einem zusammenhängenden Produktionsbereich. Dadurch kann die \Rightarrow leere Arbeitszeit an den einzelnen Linien zu-

sammengefasst und zur Personaleinsparung genutzt werden.

Produktionssteuerungs-Tafel (134,136)

Produktionszyklus (138,141,150) Element der \Rightarrow *nivellierten* und \Rightarrow *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. (Vgl. \Rightarrow *Erhöhung der Anzahl der Produktionszyklen*).

prozessinterne Kanban Unterklasse von \Rightarrow *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 \Rightarrow *Supermarkt* einer Linie. Wenn der \Rightarrow *Linienversorger* der nachgelagerten Linie Material aus diesem Supermarkt entnimmt, ersetzt er die *prozessinternen Kanban* durch mitgebrachte \Rightarrow *Teileheranzieh-Kanban*. Die *prozessinternen Kanban* wandern (über einen \Rightarrow *Kanban-Briefkasten*) an den Eingang der Linie und werden dort in die \Rightarrow *Kanban-Steuertafel* 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 \Rightarrow *nachfüllende Produktion* sichergestellt.

Pull-System (23,81,156) Alt. Bez. für \Rightarrow *ziehende Fertigung*.

Push-System (23) Alt. Bez. für \Rightarrow *schiebende Fertigung*.

QCD Abk. für „Quality“, „Cost“ und „Delivery“. Siehe \Rightarrow *QKL*.

QKL (28,31) Abk. für Qualität, Kosten, Lieferzeit. In der Philosophie des \Rightarrow *synchronen Managementsystems* beschreiben diese drei Größen im Verbund die Produktionsleistung (Output) eines Produktionssystems. Je höher die Qualität und je geringer die Kosten und Lieferzeiten, desto besser ist das betrachtete System. (auch: QCD).

Qualifikationsmatrix (102,103)
Alt. Bez. für \Rightarrow *Qualifikationstabelle*.

Qualifikationstabelle (102,103) Werkzeug von \Rightarrow *TPM* zur Mitarbeiter-Schulung – insbes. für die \Rightarrow *Mehrfachqualifizierung*. Übersicht über die Qualifikationen der Mitarbeiter eines Bereichs in grafischer Form, anhand der Schulungsbedarfe und -erfolge visualisiert werden. (auch: Qualifikationsmatrix).

Respekt vor der Menschlichkeit (153)

Rüst-Spezialist (38,39,125,127)

Rüstzeitverkürzung (150) In erster Linie: Verkürzung der Zeit für das \Rightarrow *interne Rüsten*.

Schaffung von Produktionsgroßräumen (119,121)
Siehe \Rightarrow *Produktionsgroßraum*.

schiebende Fertigung (48,80,82) Klassische Fertigungsweise mit zentraler Produktionssteuerung. Das Material wird mehr oder weniger termintreu anhand von Fertigungsaufträgen vom jew. vorgelagerten nach der Bearbeitung zum jew. nachgelagerten Prozess „geschoben“. Das führt zu hohen Beständen und entsprechend langen \Rightarrow *Durchlaufzeiten*. (auch: Push-System; \Leftrightarrow *ziehende Fertigung*).

Schrittmacher (145,146) Anzeige, die die aktuell gefertigte Ist-Stückzahl mit der für diesen Zeitpunkt

vorgesehene Soll-Stückzahl in Beziehung setzt. I.d.R. befindet sich diese Anzeige am Ausgang einer Linie.

Seiketsu Das 4. „S“ der \Rightarrow 6 S. Dt.: „Sauberkeit bewahren!“ (Seiketsu: Jap. für „Reinheit; Reinlichkeit; Sauberkeit“).

Seiri Das 1. „S“ der \Rightarrow 6 S. Dt.: „Sortiere aus!“ (Seiri: Jap. für „Einordnung; Sortieren; Sanieren“).

Seiso Das 3. „S“ der \Rightarrow 6 S. Dt.: „Säubere!“ (Seiso: Jap. für „Reinigung; Sauber-Machen“).

Seiton Das 2. „S“ der \Rightarrow 6 S. Dt.: „Stelle ordentlich hin!“ (Seiton: Jap. für „Ordnung; Arrangement; Aufräumen“).

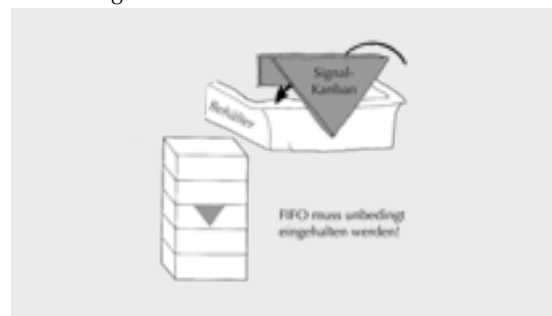
Shikumi (Jap. für „Regelwerk; Abläufe; Vorkehrungen“).

Shitsuke Das 5. „S“ der \Rightarrow 6 S. Deutsch: „Selbstdisziplin üben!“ (Shitsuke: Jap. für „Erziehung; Disziplin; Training“).

Shojinka Jap. für \Rightarrow *sparsamer Personaleinsatz*.

Shukan Das 6. „S“ der \Rightarrow 6 S. Deutsch: „Sich daran gewöhnen!“ (Shukan: Jap. für „Brauch; Sitte; Gewohnheit“).

Signal-Kanban Sonderform von \Rightarrow *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*.



SMS Abk. für \Rightarrow *Synchrones Managementsystem*.

SOCS Abk. für „Standard Operation Combination Sheet“. Siehe \Rightarrow *Arbeitsverteilungsblatt*.

sparsamer Personaleinsatz (54,55,147,149) Variable Mitarbeiter-Anzahl an einer Linie. Bei geänderter Produktionsmenge (\Rightarrow *Kundentaktzeit*) kann die Mitarbeiter-Anzahl proportional angepasst werden, ohne dass die Produktivität sinkt. (Jap.: Shojinka; auch: flexibler Personaleinsatz; \Leftrightarrow *fester Personalstand*).

SPE Abk. für „synchroner Produktentwicklung“. Siehe \Rightarrow *Concurrent Engineering*.

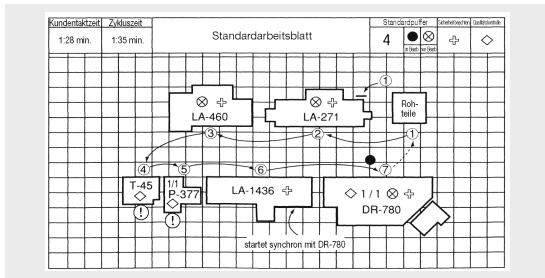
Springer (125,127,136,148,149)
Hier gleichbedeutend mit \Rightarrow *Zellen-Springer*.

SPS Abk. für \Rightarrow *synchrones Produktionssystem*.

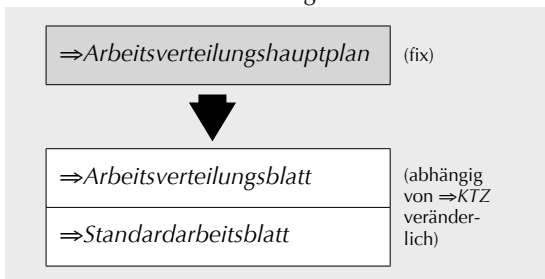
Standard Operation Combination Sheet
Engl. Bez. für \Rightarrow *Arbeitsverteilungsblatt*.

Standard-Puffer And. Bez. für \Rightarrow *standardisierter Puffer*.

Standardarbeitsblatt (99,100) Drittes der drei notwendigen Dokumente zur Definition \Rightarrow *standardisierter Arbeitsabläufe*. Es zeigt den Arbeitsumfang für einen Mitarbeiter bei der momentan gültigen \Rightarrow *Kundentaktzeit* als Bewegungsdiagramm. Grundlage ist das \Rightarrow *Arbeitsverteilungsblatt*. Zwecks \Rightarrow *visuellen Managements* werden beide Blätter öffentlich an der Linie ausgehängt.



standardisierte Arbeitsabläufe (68,70,98) Eindeutige und leicht nachvollziehbare Definition manueller Arbeit mit dem Ziel, dass jeder beliebige Mitarbeiter diese Arbeit gleich gut durchführen kann. Die Tätigkeit soll sich zyklisch wiederholen und nicht von Nebentätigkeiten unterbrochen werden. *Standardisierte Arbeitsabläufe* sind wichtig für den \Rightarrow sparsamen Personaleinsatz und Voraussetzung für eine spätere \Rightarrow Automatisierung. Zur Definition werden 3 Dokumente benötigt:



standardisierter Puffer (69,122,194) Instrument dafür, \Rightarrow Einzelstückfluss zu erzwingen. Definierter Stellplatz am \Rightarrow optimalen Greifpunkt. Hier steht der Werkstück-Bestand, der absolut notwendig ist, damit ein Mitarbeiter seinen Ablauf kontinuierlich zyklisch wiederholen kann. I.d.R. 1 Stück. Der definierte Bestand darf nie überschritten werden. (auch: Standardpuffer).

starke Prozesse schaffen (53) Prozesse so auslegen, dass sie a) hoch zuverlässig (keine \Rightarrow Abweichungen), b) hoch effizient (keine \Rightarrow Verschwendung) und c) hoch flexibel (\Rightarrow sparsamer Personaleinsatz) sind.

Startanweisung (134,142,143) Besondere Form des „Fertigungsauftrags“ bei \Rightarrow nivellierter bzw. \Rightarrow geglätteter Produktion. Anders als bei der herkömmlichen Produktionsweise wird der tatsächliche Start der Fertigung hier vor Ort – d.h. von der \Rightarrow unteren Führungsebene bzw. vom Linienpersonal unter Beachtung der Bestandssituation im \Rightarrow Supermarkt der Linie – autonom ausgelöst. *Startanweisungen* liegen i.d.R. als \Rightarrow prozessinterne Kanban vor, die in eine \Rightarrow 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. (\Rightarrow Erhöhung der Anzahl der Produktionszyklen)

Störungsmanagement (66,129) Form des Managements, bei dem ein klar definierter Betriebs-Zustand einer Linie/Anlage stets aufrecht erhalten werden soll. Dazu werden \Rightarrow Abweichungen auf einen Blick

erkennbar gemacht. Zusätzlich wird ein Regelwerk implementiert, mit dem sichergestellt wird, dass: a) die \Rightarrow 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 \Rightarrow Ort des Geschehens entwickelt. (vgl. \Rightarrow visuelles Management).

Bsp.: 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 \Rightarrow 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.

Store Jap.-Eng. für \Rightarrow Supermarkt.

Stückzahlenmanagement (67,106) Form des \Rightarrow visuellen Managements. Regelmäßige (i.d.R. stündliche) Erfassung der ausgebrachten Ist-Stückzahl und Vergleich mit der Soll-Stückzahl für diesen Zeitraum. So werden \Rightarrow Abweichungen bei der Fertigungsgeschwindigkeit im Vergleich zur \Rightarrow Kundentaktzeit sichtbar gemacht. Klassische Werkzeuge: \Rightarrow Stückzahlenmanagement-Tabelle und \Rightarrow Schrittmacher.

Stückzahlenmanagement-Tabelle (145,146)

Supermarkt (80,82,137,139) 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 \Rightarrow Linienversorgern 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 \Rightarrow Durchlaufzeit führt. (auch: Warenhaus)

synchrone Fertigungszelle (65,74,76,86) Werkzeug zur Einführung des \Rightarrow synchronen Managementsystems. Produktspezifische, \Rightarrow durchgängig verknüpfte Linie mit geringer Anzahl von Mitarbeitern und \Rightarrow Layout in U-Form. Die Bildung *synchroner Fertigungszellen* ist die Grundlage für eine spätere \Rightarrow Einfachautomatisierung und den Ausbau einer Linie zur \Rightarrow Chaku-Chaku-Linie.

synchrone Produktentwicklung (155,157)
Dt. Bez. für \Rightarrow Concurrent Engineering.

synchrone Zellenfertigung (83) Teil des \Rightarrow synchronen Managementsystems. Systematische Vorgehensweise zum Aufbau eines \Rightarrow synchronen Produktionssystems über \Rightarrow synchrone Fertigungszellen.

synchrones Produktionssystem (41,43,56) Produktionssystem, bei dem die gesamte Tätigkeitskette von Auftragsannahme bis Auslieferung als ein einziges zusammenhängendes System verstanden wird. Ziel

ist die wirtschaftliche \Rightarrow Fertigung in kleinen Losen bei hoher Sortenvarianz. Das ermöglicht es dem Unternehmen, flexibel und kosteneffizient auf Marktveränderungen zu reagieren und auch mit kleinvolumigen Aufträgen Profite zu erwirtschaften. Die Basis dazu bildet die \Rightarrow geglättete Produktion. Darauf bauen die beiden Säulen \Rightarrow Just-in-Time und \Rightarrow Automatisierung auf. (Abk.: SPS).

Das synchrone Produktionssystem beruht auf dem Toyota-Produktionssystem (TPS).

synchrones Managementsystem (25,27,30,41)

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 \Rightarrow synchronen Zellenfertigung eingeführt. (Abk.: SMS).

Takt Time Japanisches deutsch-englisches Kunstwort.

Steht für \Rightarrow Kundentaktzeit. Siehe Hinweis unter \Rightarrow Taktzeit! (in anglisierter Form auch: Tact Time; Abk.: TT).

Taktzeit Siehe \Rightarrow Kundentaktzeit. (vgl. \Rightarrow Zykluszeit).

ACHTUNG: Um den Begriff „Taktzeit“ entsteht im Zusammenhang mit dem \Rightarrow synchronen Produktionssystem immer wieder Verwirrung.

Im Deutschen bezeichnet der Begriff „Taktzeit“ heute in der Regel die Vorgabezeit, die einem Mitarbeiter für einen Arbeitszyklus zur Verfügung steht. In dieser Bedeutung entspricht „Taktzeit“ am ehesten dem Begriff „Zykluszeit“, wobei „Zykluszeit“ im Sinne des synchronen Produktionssystems jedoch keine theoretischen REFA-Vorgabezeiten sondern die tatsächlich vor Ort gelebte Zeit bezeichnet, die ein Mitarbeiter für seinen Arbeitszyklus benötigt. Im synchronen Produktionssystem bezeichnet der ursprünglich halb deutsche Begriff „Takt-time“ einen je nach aktueller Nachfrage veränderlichen Zeitwert, der angibt, in welcher Zeit ein Produkt fertig gestellt werden muss, um die Nachfrage \Rightarrow just-in-time zu befriedigen.

Um sprachlicher Verwirrung zu entgehen, wird „Takt-time“ im Sinne des synchronen Produktionssystems hier durchgängig als „Kundentaktzeit“ übersetzt.

Teileheranzieh-Kanban Unterklasse von \Rightarrow 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 der die Teileheranzieh-Kanban-Karte von der Kiste und gibt sie in einen \Rightarrow Kanban-Briefkasten, der regelmässig geleert wird. Die Karten werden mit der Produktionsplanung für die Linie abgeglichen und informieren den \Rightarrow Linienvorsorger darüber, welches Material er als nächstes an die Linie bringen muss. Dabei dienen die Karten als Kommissionier-Anweisungen. Der Linienvorsorger holt das benötigte Material aus den \Rightarrow Supermärkten der vorgelagerten Linien. Im jeweiligen Supermarkt ersetzt er die \Rightarrow 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.

Total Productive Maintenance Langform von \Rightarrow TPM.

Toyota-Produktionssystem Produktionssystem, bei dem die gesamte Tätigkeitskette von Auftragsan-

nahme bis Auslieferung als ein einziges zusammenhängendes System verstanden wird. Ziel ist die wirtschaftliche \Rightarrow Fertigung in kleinen Losen bei hoher Sortenvarianz. Das ermöglicht es dem Unternehmen, flexibel und kosteneffizient auf Marktveränderungen zu reagieren und auch mit kleinvolumigen Aufträgen Profite zu erwirtschaften. Die Basis dazu bildet die \Rightarrow geglättete Produktion. Darauf bauen die beiden Säulen \Rightarrow Just-in-Time und \Rightarrow Automatisierung auf. (Abk.: TPS).

TPM Managementsystem zur systematischen, kontinuierlichen Verbesserung in allen Bereichen eines Unternehmens unter Beteiligung aller Mitarbeiter. Dabei geht es in erster Linie um die Beseitigung von sog. „Verlusten“ mit den Zielen Null Defekte, Null Ausfälle, Null Qualitätsverluste, Null Unfälle etc. Es geht weniger um eine grundlegende Umstellung des Produktionssystems auf eine \Rightarrow Fertigung in kleinen Losen bei hoher Sortenvarianz.

Die entscheidenden Stärken von TPM liegen in a) der systematischen Kennzahlenerfassung, anhand der die Effekte von Verbesserungen nachgewiesen werden können; b) den zahlreichen standardisierten Analysewerkzeugen; c) den logischen und standardisierten Verbesserungsmethoden; d) der Beteiligung wirklich aller Mitarbeiter an den Verbesserungsaktivitäten im Rahmen ihres Tagesgeschäfts.

Aufgrund seines technisch-analytischen Ansatzes hilft TPM in der Produktion besonders bei der Beseitigung anlagenbedingter Probleme, was für die Umsetzung des \Rightarrow Just-in-Time-Gedankens unerlässlich ist. (Abk. für „Total Productive Maintenance“).

TPS Abk. für \Rightarrow Toyota-Produktionssystem

TT Abk. für „Takt-Time“. Siehe \Rightarrow Kundentaktzeit.

U-Linie (65) Siehe \Rightarrow Layout in U-Form. Grundform der \Rightarrow Fertigungszelle.

untere Führungsebene (128,130,203,204) Ein entscheidender Aspekt der synchronen Fertigungsweise ist die autonome Steuerung der Produktion. Dabei spielt die untere Führungsebene eine Schlüsselrolle: Sie a) erstellt gemeinsam mit den Mitarbeitern \Rightarrow standardisierte Arbeitsabläufe; b) schult die Mitarbeiter; c) steuert die Fertigung mittels \Rightarrow Auslöse-Kanban; d) betreibt \Rightarrow aufrechterhaltendes Management über Kennzahlenverfolgung etc. Ihre wichtigste Tagesgeschäfte sind \Rightarrow Störungsmanagement und Verbessern.

VbE Abk. für \Rightarrow Vollbeschäftigungseinheit.

Verbessern *Verbessern* im Sinne der synchronen Produktion bezeichnet eine systematische und konsequente Vorgehensweise, bei der \Rightarrow Abweichungen und \Rightarrow 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).

Verbesserungs-Paket zur Rüstzeitverkürzung (151,152)

Verkleinerung der Losgröße (141,150)

Verschwendung (44,46) Alles was nicht zur Wertschöpfung am momentan benötigten Produkt beiträgt. *Verschwendung* findet sich überall – egal ob

bei Mensch, Material, Maschinen oder innerhalb der Organisation. Gegenstand der Betrachtung sind alle eingesetzten Betriebsressourcen, die nicht unmittelbar zu einer Wertschöpfung am momentan benötigten Produkt führen. In der Produktion werden i.A. $\Rightarrow 7$ Arten der Verschwendung unterschieden. (Jap. \Rightarrow Muda).

Verschwendung bei der Bearbeitung selbst (45)

Siebte der $\Rightarrow 7$ Arten der Verschwendung. Eine Bearbeitung am Produkt, die aber aus Kundensicht keinen Mehrwert bringt. Meist sind konstruktive Unzulänglichkeiten dafür verantwortlich.

Bsp.: 1.: Geringe Maßtoleranzen erschweren die Montage einer Verkleidung. 2.: Schrauben ohne freie Sicht auf die Schraube...

Verschwendung durch Bewegung (107) Fünfte der $\Rightarrow 7$ Arten der Verschwendung. Der Mitarbeiter muss Bewegungen ausführen, die zu keiner Wertschöpfung führen.

Bsp.: Der Mitarbeiter muss bei jedem Zyklus zu einem Teilebehälter laufen, der aufgrund seiner Größe nur in einiger Entfernung vom Arbeitsort aufgestellt werden kann.

Verschwendung durch Lagerhaltung (44) Zweite der $\Rightarrow 7$ Arten der Verschwendung. Hohe Bestände, die durch \Rightarrow Verschwendung durch Überproduktion entstehen, erfordern Lagerhaltung. Das bringt weitere Verschwendung mit sich, z.B. in Form von aufwendiger Lagertechnik, Mehrfach-Handling, auflaufendem Mindesthaltbarkeitsdatum, Kapitalbindung.

Verschwendung durch Produktion von Schlecht-Teilen Sechste der $\Rightarrow 7$ Arten der Verschwendung. Jede bisher am Produkt erfolgte Wertschöpfung wird entwertet, wenn das Produkt zum NIO-Fall wird. Nacharbeit oder Entsorgung sind Verschwendung durch Produktion von Schlecht-Teilen. Nacharbeits- oder Korrektur-Prozesse als reguläre Prozessschritte anzusehen trübt den Blick für tatsächlich auftretende Verschwendung und behindert den Verbesserungsprozess.

Verschwendung durch Transport Vierte der $\Rightarrow 7$ Arten der Verschwendung. Da beim Transport keine Wertschöpfung stattfindet, bedeutet jeglicher Transport eigentlich Verschwendung. Auf der anderen Seite kann an einem Werkstück keine Wertschöpfung stattfinden, wenn es nicht zu zuvor zu dem betreffenden Prozess transportiert wurde. Die \Rightarrow Just-in-Time-Produktion erfordert aufgrund der deutlich kleineren Lose im Vergleich zur konventionellen Fertigungsweise sogar eine deutlich höhere Transportfrequenz. Als *Verschwendung durch Transport* bezeichnet man daher alle Tätigkeiten, die über das erforderliche Minimum an Transporttätigkeiten hinausgehen, wie Zwischenlagerung, Umpacken, Ausgabe von Teilmengen, Umlagern von Material.

Verschwendung durch Überproduktion (44) Erste der $\Rightarrow 7$ Arten der Verschwendung. Diese Verschwendungsart entsteht, wenn nicht \Rightarrow just-in-time produziert wird – also früher als zum benötigten Zeitpunkt oder mehr als die benötigte Menge. Damit werden Betriebsressourcen (Mensch, Material, Maschine) verfrüht genutzt bzw. verschwendet. Gleichzeitig wird \Rightarrow Verschwendung durch Lagerhaltung verursacht.

Verschwendung durch Wartezeiten (122) Dritte der $\Rightarrow 7$ Arten der Verschwendung. Wartezeit des Mitarbeiters.

Dieser Verschwendungsart spielt im Rahmen des Verbesserungsprozesses eine besondere Bedeutung: Kleine Verbesserungen an den Arbeitsplätzen führen zu mehr Arbeitseffizienz. Diese bleibt aber unsichtbar, wenn sie durch vermehrte Nebentätigkeiten oder Vorarbeiten wieder „zugedeckt“ wird. Damit das nicht geschieht, soll jeder Mitarbeiter am Ende seines Arbeitszyklus auf einer definierten Wartezeit warten, bis der nächste Takt beginnt. Dadurch wird unmittelbar sichtbar, wie stark jeder Mitarbeiter in einer Linie ausgelastet ist. Das erst ermöglicht es, den \Rightarrow sparsamen Personaleinsatz zu praktizieren.

vertikale Anlaufkurve (35,36,155,157) Konzept zur Erfolgskontrolle für die Aktivitäten der „Anlaufüberwachung“ von \Rightarrow TPM. Wenn bei Beginn der Serienfertigung von einem neuen Produkt bzw. mit einer neuen Anlage die Zielvorgaben für Anlageneffizienz, Qualität, Produktivität etc. sehr schnell erreicht werden, spricht man von einer vertikalen Anlaufkurve.

vertikale Integration (47,49) Layout-Ansatz der synchronen Produktion. Anordnung der Prozessschritte für ein Produkt in Reihenfolge der Bearbeitungsschritte, ohne sie funktional zu trennen. Ziel ist die \Rightarrow durchgängige Verknüpfung von Prozessen. (\Leftrightarrow horizontale Integration).

Verwirbelung von Flüssen (47) Die klassische Trennung der Produktionsprozesse nach Funktionen (\Rightarrow horizontale Integration) führt dazu, dass sich die Materialflüsse der einzelnen Produkte in den Fertigungsbereichen „verwirbeln“. Das macht die eine \Rightarrow durchgängige Verknüpfung von Prozessen, wie sie im synchronen Produktionssystem angestrebt wird, unmöglich.

visuelles Management (144,146) Schaffung von genereller Übersichtlichkeit und Nachvollziehbarkeit in einer Abteilung. Hauptziel ist es, \Rightarrow Normalzustand und \Rightarrow Abweichung für jeden Betrachter klar unterscheidbar zu machen. Das ermöglicht es z.B., Linienmitarbeiter mit einem Teil der Managementaufgaben der \Rightarrow unteren Führungsebene zu betrauen. Zusätzlich erleichtert es allen Beteiligten, Verbesserungs-Ansätze zu finden. Auf jede Abweichung muss zügig reagiert werden: Ein Wieder-Auftreten der gleichen Abweichung muss durch geeignete Verbesserungen nachhaltig verhindert werden. (vgl. \Rightarrow Störungsmanagement).

Bsp. für visuelles Management:

- die eindeutige Kennzeichnung und Beschriftung von Stellflächen und Behältern; Schattenbretter für Werkzeug
- \Rightarrow Standardarbeitsblatt + \Rightarrow Arbeitsverteilungsblatt am Arbeitsplatz
- grafische Ausweisung von Kennzahlen auf einer Übersichtstafel an einer Linie (Soll- und Ist-Werte)

Vollbeschäftigungseinheit Maßeinheit dafür, wie stark ein Arbeitsumfang einen Mitarbeiter auslastet. Der Wert „1“ entspricht der Auslastung eines Mitarbeiters zu 100%. (Abk.: VbE).

vor Ort Siehe \Rightarrow Ort des Geschehens.

vorbeugende Instandhaltung (55) Werkzeug von \Rightarrow TPM. Form der Instandhaltung, bei der Maschinenausfälle vorgebeugt wird, indem die Maschinen regelmäßig inspiziert und Bauteile gewechselt werden, bevor diese ausfallen. Der Wechsel eines Bauteils kann nach einem festen Zeitplan (zeitbasierte Instandhaltung) oder in Abhängigkeit seines Ver-

schleißzustands (zustandsbasierte Instandhaltung) erfolgen.

Vorrichtung zum Einwerfen (181,183) Vorrichtung, in die ein Werkstück auch mit groben Handbewegungen immer zuverlässig eingelegt werden kann. Ein solcher „Einwerf“-Vorgang soll nicht länger als 2 sek. dauern.

wahre Ursache (78,178) Ansatz von \Rightarrow TPM, der besagt, dass sich eine nachhaltig wirksame Verbesserung gegen das Wieder-Auftreten einer bestimmten \Rightarrow Abweichung nur finden lässt, wenn man zunächst die *wahre Ursache* dafür ermittelt. TPM bietet verschiedene, standardisierte Analyse-Werkzeuge unterschiedlichen Schwierigkeitsgrads zu diesem Zweck.

Hintergrund: Gerade bei chronisch auftretenden Abweichungen (z.B. Qualitätsproblemen) werden in der Praxis häufig Verbesserungsmaßnahmen „aus dem hohlen Bauch heraus“ vorgenommen, die sich im Nachhinein als unwirksam erweisen. Das Problem wird dann irgendwann als „nicht lösbar“ eingestuft.

Während-Schalter (175,177) Schalter, der ausgelöst werden kann, während der Mitarbeiter eine andere Tätigkeit ausführt – z.B. ein Schalter, den der Mitarbeiter auf dem Weg von einer Station zur nächsten im Vorbeigehen betätigt. Die Wahrung der Arbeitssicherheit hat dabei oberste Priorität.

Warenhaus And. Bez. für \Rightarrow Supermarkt.

Wasserläufer And. Bez. für \Rightarrow Linienvorsorger.

Water-Spider And. Bez. für \Rightarrow Linienvorsorger.

Zellenfertigung (83)

Hier gleichbedeutend mit \Rightarrow synchrone Zellenfertigung.

ziehende Fertigung (48,49,80,82) Eines der 3 Grundprinzipien zur Realisierung von \Rightarrow 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 i.d.R. über \Rightarrow Teileheranzieh-Kanban, die Produktion über \Rightarrow Auslöse-Kanban gesteuert. (auch: Pull-System; \Leftrightarrow schiebende Fertigung).

Zukaufteil-Kanban Unterklasse von \Rightarrow Heranzieh-Kanban. Zukaufteil-Kanban werden zum Auslösen des Bestell-Vorgangs 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 \Rightarrow 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.

Zusammenfassung von Zellen mit unterschiedlichen Kundentaktzeiten (122,124,148,149) Methode zur Schaffung eines \Rightarrow Produktionsgroßraums aus Linien mit unterschiedlichen \Rightarrow Kundentaktzeiten. Dadurch kann die \Rightarrow leere Arbeitszeit an den einzelnen Linien zusammengefasst und zur Personaleinsparung genutzt werden.

Zykluszeit Zeit, die ein Mitarbeiter in der Praxis benötigt, um seinen Arbeitszyklus (\Rightarrow standardisierter Arbeitsablauf) zu absolvieren.

Bullwhip-Effekt

Yamazumi-Diagramm

Heijunka-Post