

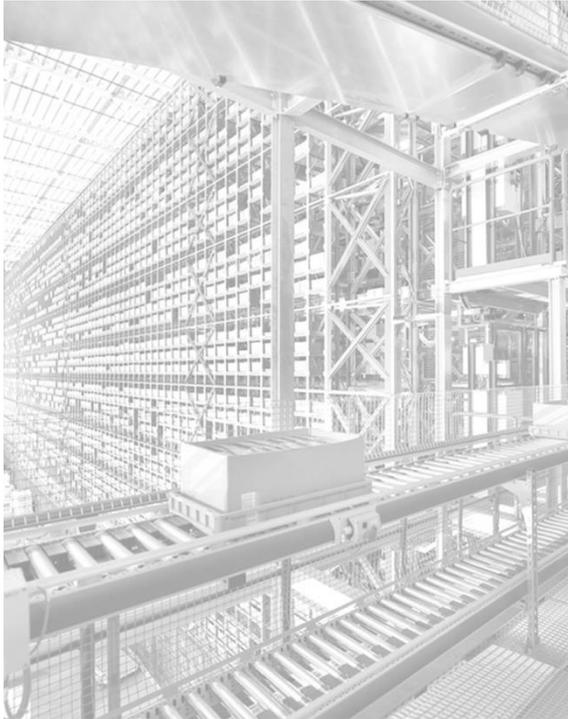


VERSORGUNGSSTRATEGIE IV TRACKING & TRACING

20.11.2018

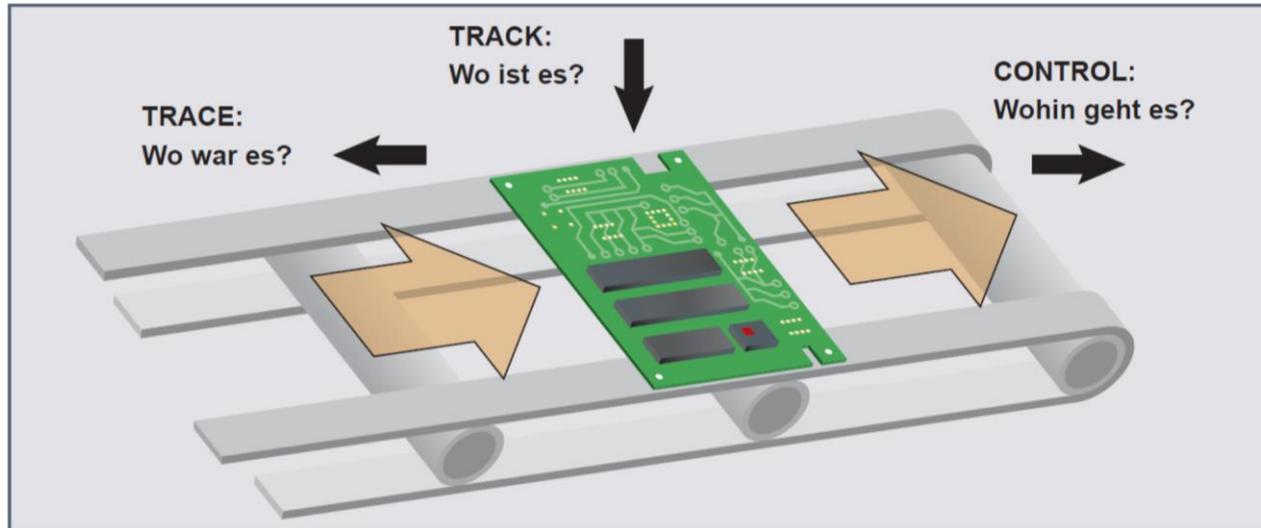
AWF

- Transparenz über den gesamten innerbetrieblichen Materialfluss
 - Smarte Materialflussteuerung
 - Durchgängige Identifizierung im Materialfluss und Wertstrom,
 - Auftrags- und Produktverfolgung im Werk, Transparenz über Buchungen von Produktionsschritten & Materialentnahmen
 - Digitalisierung der Abläufe & Buchungen
 - Barcode/Matrixcode vs. RFID
 - Automatische Erfassung & Buchung, Beleglose Prozesse
 - Wirtschaftlichkeit
 - Tracing & Tracing-Lösungen
 - Mobile Geräte
 - Softwaresysteme
- ⇒ Ziel: „Erarbeitung eines Konzeptes für transparente Teilverfolgung“



1. **Ziel-Definition: Transparenz über den gesamten innerbetrieblichen Materialfluss**
2. Smarte Materialflusssteuerung
3. Tracking & Tracing-Lösungen
4. Erarbeitung eines Konzeptes für transparente Teileverfolgung

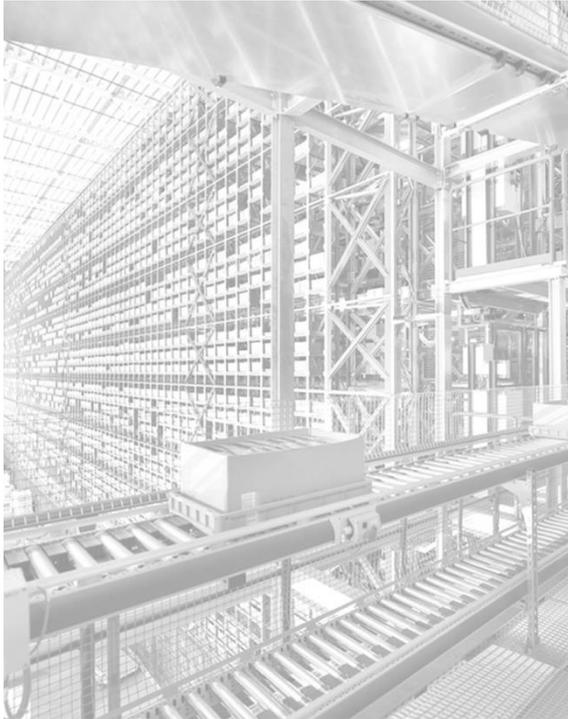
- Tracking bezeichnet die Verfolgung von der Quelle bis zur Senke.
- Tracing beschreibt die Rückverfolgung vom Endabnehmer (Kunde) bis zu Produktionsstart → z.B. Chargenverfolgung.



Transparenz über den gesamten innerbetrieblichen Materialfluss

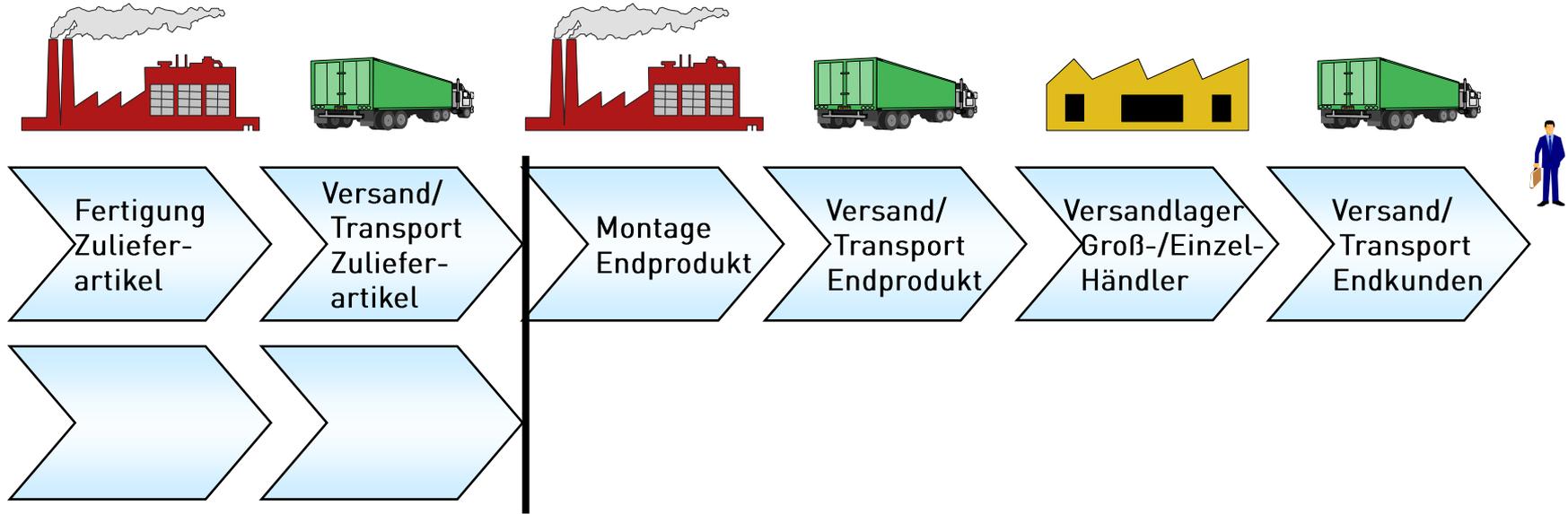
- Jederzeit den genauen Ort des Materials zu kennen und abrufen zu können
- Auf Grundlage dieser Informationen können Prozesse optimiert und ungenutzte Kapazitäten genutzt bzw. Engpässe reduziert werden, beispielsweise durch die exakte Planung der nächste Produktionsprozess oder der Montage
- Transparenter Auftragsstand zur effizienten Planung der nächsten Prozesse
- Senkung der Bestände in der Produktion, um u.a. die Gefahr von Vertauschungen zu verhindern oder Behinderungen durch zu viel Material
- Sicherstellung der bedarfsgerechten Bereitstellung in der richtigen Menge und zur richtigen Zeit am richtigen Platz
- Vermeidung von Fehlmengen → Vermeidung erneuter Bereitstellung bei Fehlmengen oder Vermeidung von Rücklagerungen bei zu hohen Liefermengen
- Transparente Leistungen
- optimalen Einsatz von Materialien und Betriebsmittel innerhalb des Fertigungsprozesses
- Rückverfolgbarkeit!

1. Datensichtbarkeit in Echtzeit des “work-in-progress (WIP)” in der Produktion und von Materialien innerhalb der Fertigungsanlagen.
2. Risikominimierung von Fehlern durch menschliches Handeln beim Material-Warenumschlag und der Einrichtung der Betriebsgeräte.
3. Bereitstellung der kompletten Historie des Produkt-Lebenszyklus, um eine präzise Fehlerbehebung zu ermöglichen und Reduzierung der Produktanzahl, die bei einer Rückrufaktion betroffen sind.

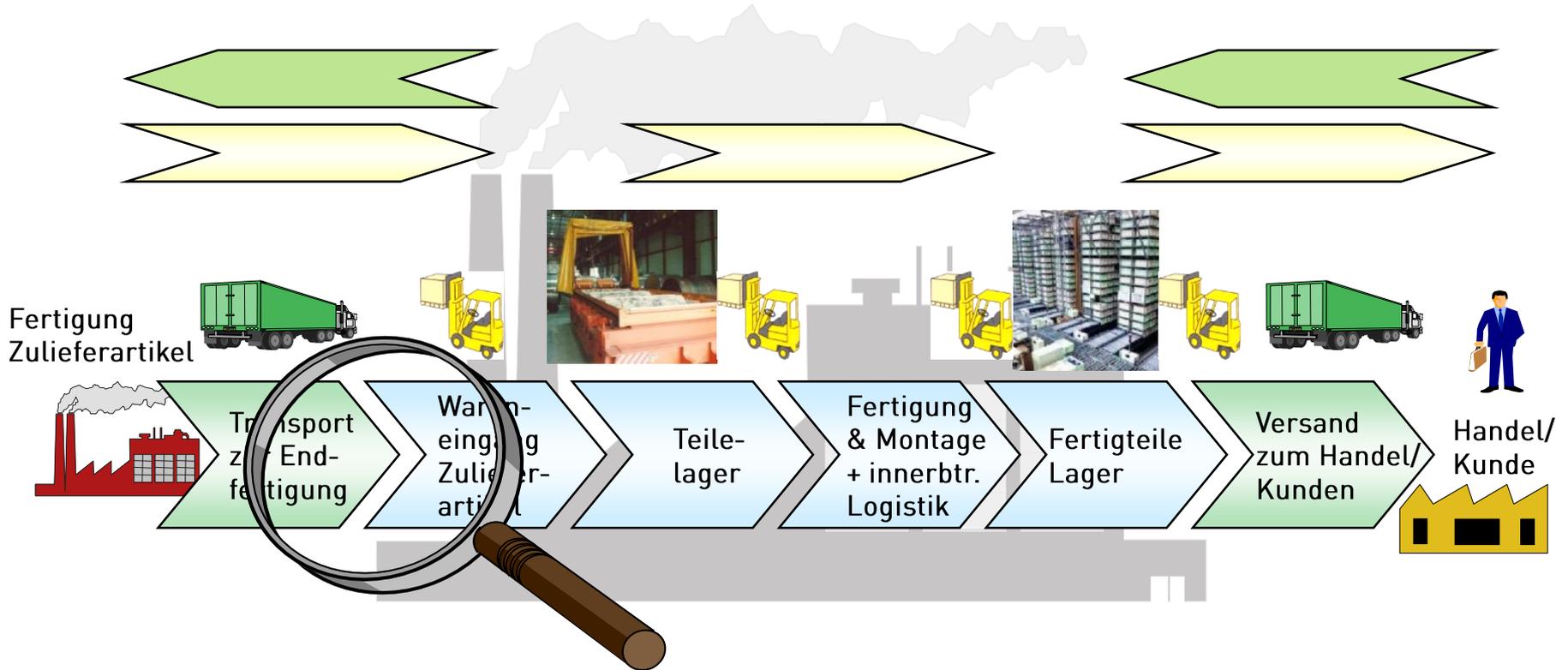


1. Ziel-Definition: Transparenz über den gesamten innerbetrieblichen Materialfluss
2. **Smarte Materialflusssteuerung**
3. Tracking & Tracing-Lösungen
4. Erarbeitung eines Konzeptes für transparente Teileverfolgung

DIE LOGISTISCHE MATERIALFLUSSKETTE INNERHALB DER SUPPLY CHAIN



LOGISTISCHER MATERIAL- UND INFORMATIONSFLUSS ZWISCHEN UNTERNEHMEN



Prinzipielle Möglichkeiten der Warenbestellung, Lieferavise-Meldung, Lieferschein/Warenbegleitschein und Rechnung über

1. Postalisch (Briefe)
 2. Telefon oder Fax
 3. EDI (Electronic Data Interchange)
 - Standleitung (Value Added Networks)
 - WEB/Internet (webEDI)
 4. WEB/Internet
 - E-procurement, i.d.R. für C-Teile
 - E-Commerce/B2B-Plattform
 - mail
- offline
- online

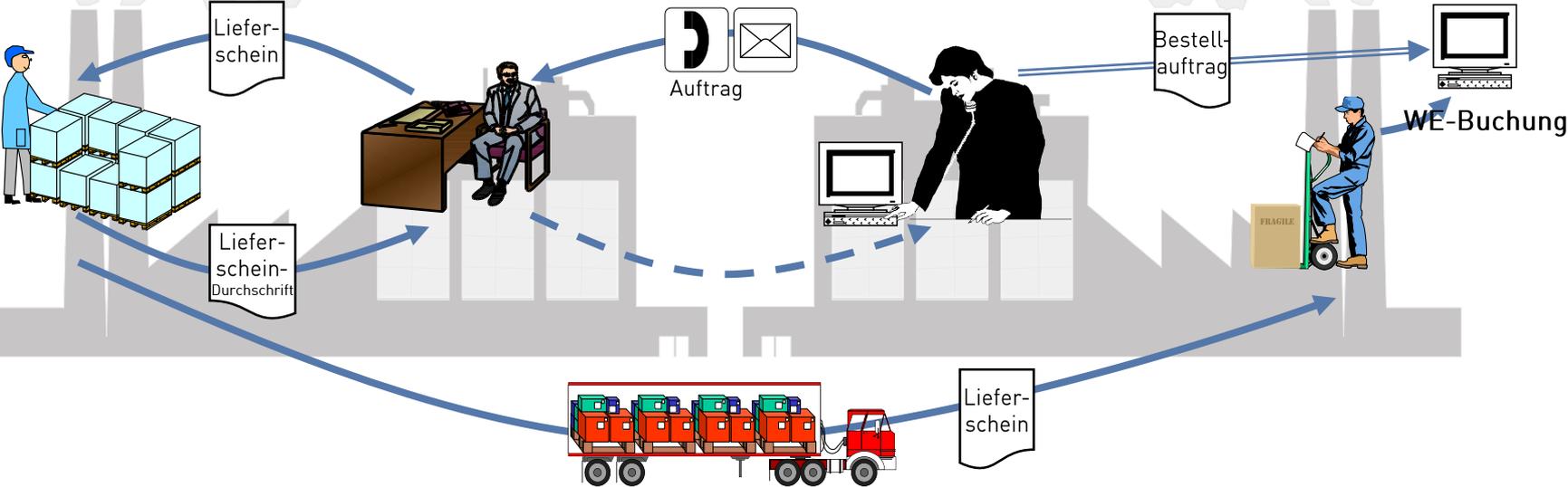
OFFLINE INFORMATIONSAUSTAUSCH

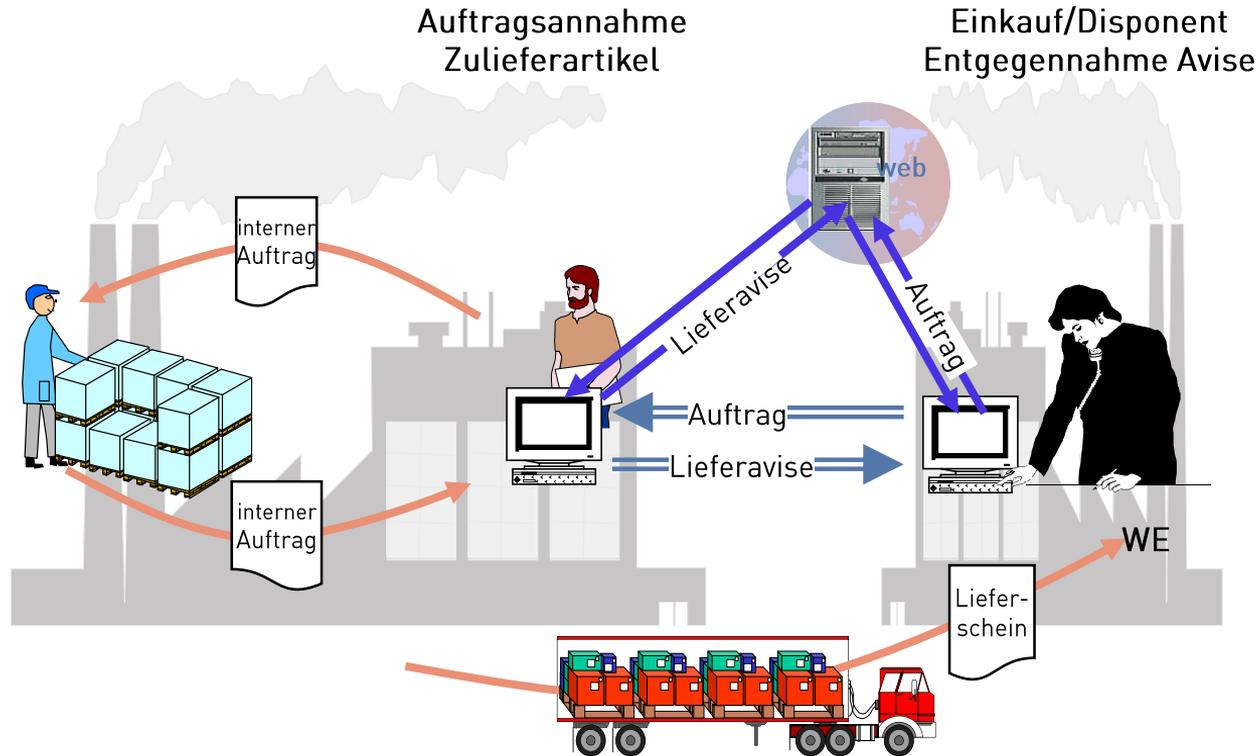
Versand
Zulieferartikel

Auftragsannahme
Zulieferartikel

Einkauf ,
Disponent

Warenannahme
Wareneingang





Vorteile Online gegenüber offline- Verfahren:

- fehlerfreier, schneller & sicherer Austausch von Geschäftsdaten
- Optimierung der Geschäftsprozesse (Rationalisierung, Qualitätsverbesserungen)
- Integration der Geschäftspartner (SCM)

Definition und zentrale Aspekte des EDI-Ansatzes:

- EDI (Elektronischer Datenaustausch) unterstützt die elektronische Abwicklung geschäftlicher Vorgänge zwischen Unternehmen durch den automatischen Austausch von strukturierten Daten (z.B. Rechnungen, Bestellungen, Artikelstammdaten, etc.) zwischen EDV-Applikationen von Geschäftspartnern.
- Voraussetzung hierfür ist die Konvertierung der Daten in eine mit dem Partner abgesprochene, normierte Schnittstelle (i.d.R. EDIFACT).
- Ziel ist es, eine standardisierte Kommunikation durch einen elektronischen Datenaustausch zu ermöglichen, mit der über nationale und internationale Unternehmensgrenzen hinweg Geschäftsprozesse gesteuert werden. Betriebswirtschaftlich betrachtet führt dies zur Senkung des administrativen Aufwandes als auch zur Qualitätsverbesserungen durch die verbesserter inner- und zwischenbetrieblicher Informationsflüsse.

Definition „EDI (Electronic Data Interchange)“

Austausch genormter, formatierter Daten zwischen Computersystemen mittels Datenfernübertragung (DFÜ) oder Datenträgeraustausch (DTA) mit einem Minimum an manuellen Eingriffen.

Definition „EDIFACT (Electronic Data Interchange for Administration, Commerce & Transport)“

Ein internationaler branchenübergreifender Standard für den elektronischen Geschäftsdatenaustausch.

Definition „EANCOM“

- Kunstwort aus EAN und COMMunications; EDIFACT-Subsets für die Konsumgüterwirtschaft.
- EANCOM wurde als EDI-Standard ausgewählt, um Geschäftsprozesse im Rahmen von ECR elektronisch abzubilden.

- UN/EDIFACT:
 - weltweite, Branchenübergreifende Norm
 - Standard zum weltweiten Austausch formatierter, strukturierter Geschäftsdaten
 - sehr komplex, viele Funktionalitäten aufgrund breiter Anwendungsmöglichkeiten

- EANCOM:
 - Subsetbildung von UN/EDIFACT, d.h. eine Untermenge von EDIFACT, die aus den Muss-Bestandteilen und selektierten Kann-Angaben besteht
 - Muss-Bestandteile sind definiert, d.h. alle Kann-Bestandteile können wegfallen bzw. die für die Geschäftsabwicklung unbedingt notwendigen bleiben im Subset erhalten.
 - EANCOM nutzt die bewährten EAN-Nummernsysteme und Anwendungsempfehlungen

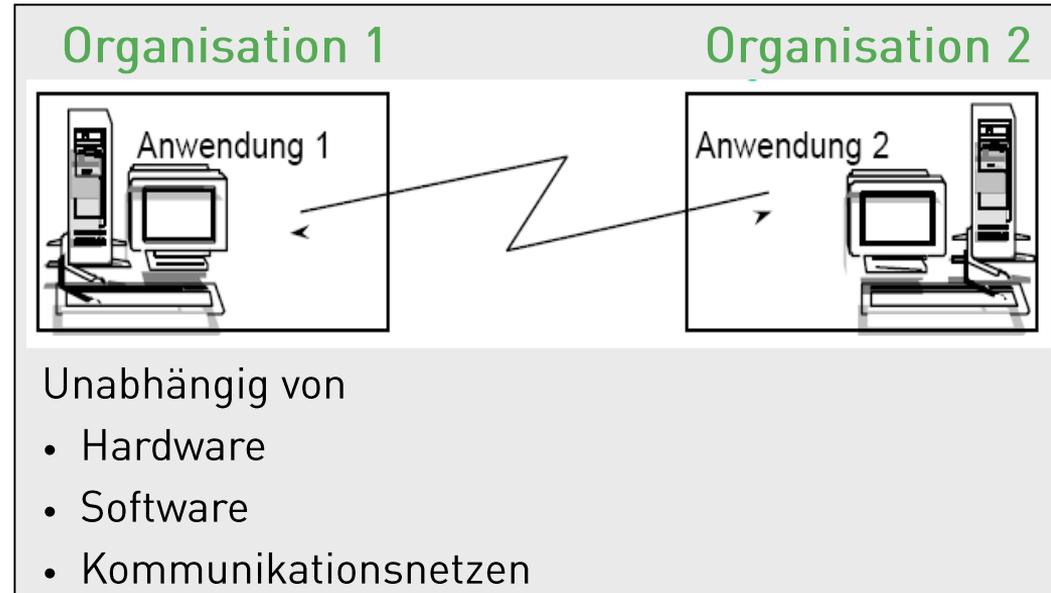
- Vorteile EANCOM:
 - + weltweite Eindeutigkeit des EAN-Systems
 - + Vereinfachung der EDI-Nachrichten
 - + Reduzierung des Datenvolumens und damit der Übertragungskosten
 - + Verringerung der Datenbestandteile, Reduzierung der Komplexität

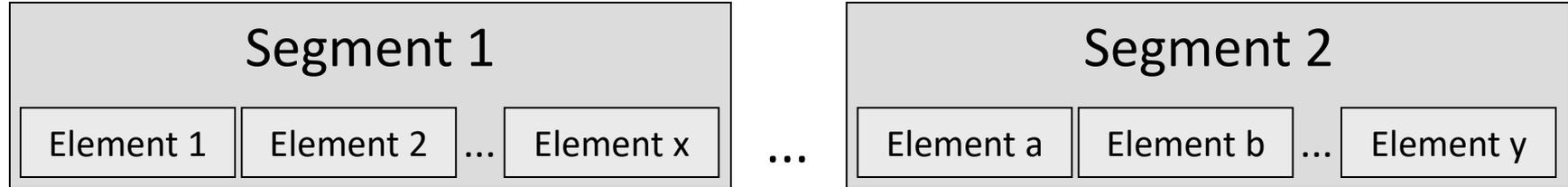
Austausch von elektronischen, strukturierten Geschäftsdaten von Anwendung zu Anwendung über ein elektronisches Übertragungsmedium basierend auf einem Format, welches von beiden (allen) Geschäftspartnern verstanden wird:

- Daten sind nach bestimmten Regeln formatiert
- Übersetzungsprogramm: standardisiertes Übertragungsprotokoll
- in einer bestimmten Reihenfolge, z.B. Artikel-Nr, Menge ... geordnet
- Typische Geschäftsnachrichten: Bestellungen, Rechnungen, Auftragsbestätigungen, QS-Prüfergebnisse, Stammdaten, ...

Vorteile:

- Keine Systembrüche, Fehlervermeidung
- Vorseilender Informationsfluss, Schnelligkeit
- Geringere Verwaltungskosten





Strukturierte Nachrichten

- Elemente der Struktur sind vorgegeben
 - Länge
 - Position im Segment
 - Typ numerisch/alphanumerisch
 - muss/kann auftreten
 - Evtl. Feldtrennzeichen und Maskierungszeichen
- Struktur gibt vor, welche Segmente in welcher Reihenfolge wie oft auftreten dürfen oder müssen
- ➔ durch die Struktur/vorgegebene Syntax wird gewährleistet, dass im Empfängersystem jedes Datum, jedes Element an die richtige Stelle gebucht werden kann.

Kunde

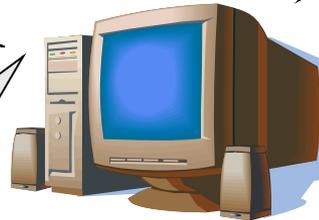
- Schnellere Auftragsbearbeitung
- Auftragsbestätigung
- Zeitgenaue Zulieferung
- Geringere Verwaltungskosten

Lieferant

- Kürzere Reaktionszeiten
- Zeitgenaue Lieferabrufe
- Höhere Planungsgenauigkeit
- Geringere Verwaltungskosten

Hersteller

- Kontrolle der Warenbewegung
- Beschleunigter Warenfluss
- Verbesserter Kundenservice



Transportunternehmen

- Rechtzeitige Buchung von Frachtdiensten
- Frühzeitige Mitteilung von Zeitplanänderungen

Zoll

- Pünktliche Anmeldung von Ein- und Ausfuhren
- Zugriff auf gespeicherte Daten zur Berechnung von Abgaben

Bank

- Schnellere Zahlungsabwicklung
- Automatisierte Abstimmung der Zahlungsavis- bzw. Forderungsbuchhaltung

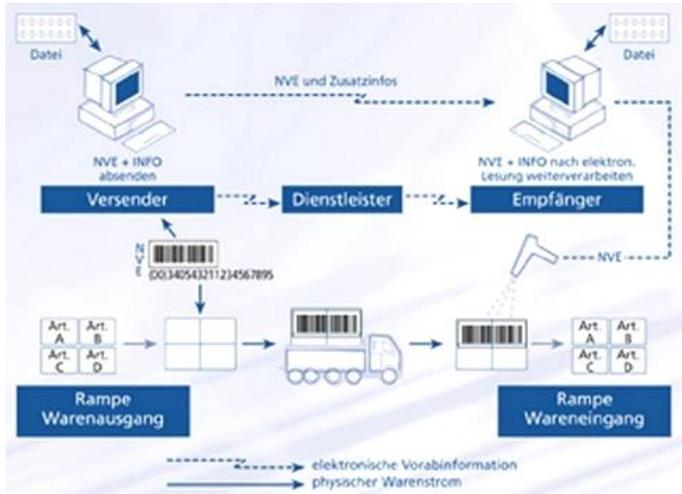
➤ Innerbetrieblich

- Vermeidung der wiederholten Erfassung bzw. manueller Eingabe (und dadurch die Reduzierung von Erfassungsfehlern)
- Entlastung des Personals von Routinearbeiten (Zeit- und Personaleinsparungen)
- Steigerung der Planungs- und Dispositionssicherheit, Reduzierung der Prozesszeiten => Reduzierung von Lagerbeständen
- Realisation neuer Logistik- und Controllingkonzepte

➤ Zwischenbetrieblich

- Beschleunigung der Geschäftsprozessabwicklung bzw. der Kommunikation in Prozessen wie Einkauf, Warenbeschaffung, Belieferung und Zahlungsverkehr zw. Geschäftspartnern
- Intensivierung der Kundenbetreuung & stärkere Bindung der Kunden
- Wettbewerbsvorteile durch schnelleres Reagieren auf Ereignisse
- Bessere Kontrolle der Materialbewegungen (Tracking & Tracing)

- Um sicherzustellen, dass die Ware erst und rechtzeitig bei Bedarf geliefert wird, benötigen Unternehmen einen vollständigen Überblick über die Lieferkette.
- Werden die Waren an jeder Station vom Versand, über Transportverfolgung bis zum Wareneingang und Letzt endlich am Ort der Verwendung erfasst, ergibt sich ein Gesamtbild.
 - Beschleunigung, Optimierung und Sicherstellung der Prozesse
 - Reduzierung von Lagerbestände
 - Reduzierung von Platzbedarf und somit
 - Senkung der Produktionskosten.



Steuer-Barcode

01-24-11-02-03 KARTON
3M-ID NO-001-0001-8



Empfänger

Produktions- / Liniensymbol
07 06 1809
5200014148-00101
A1-4-1 10
Destination / Terminal-Tür / Sendegerät
N001 073492

NVE



NVE-
SSCC

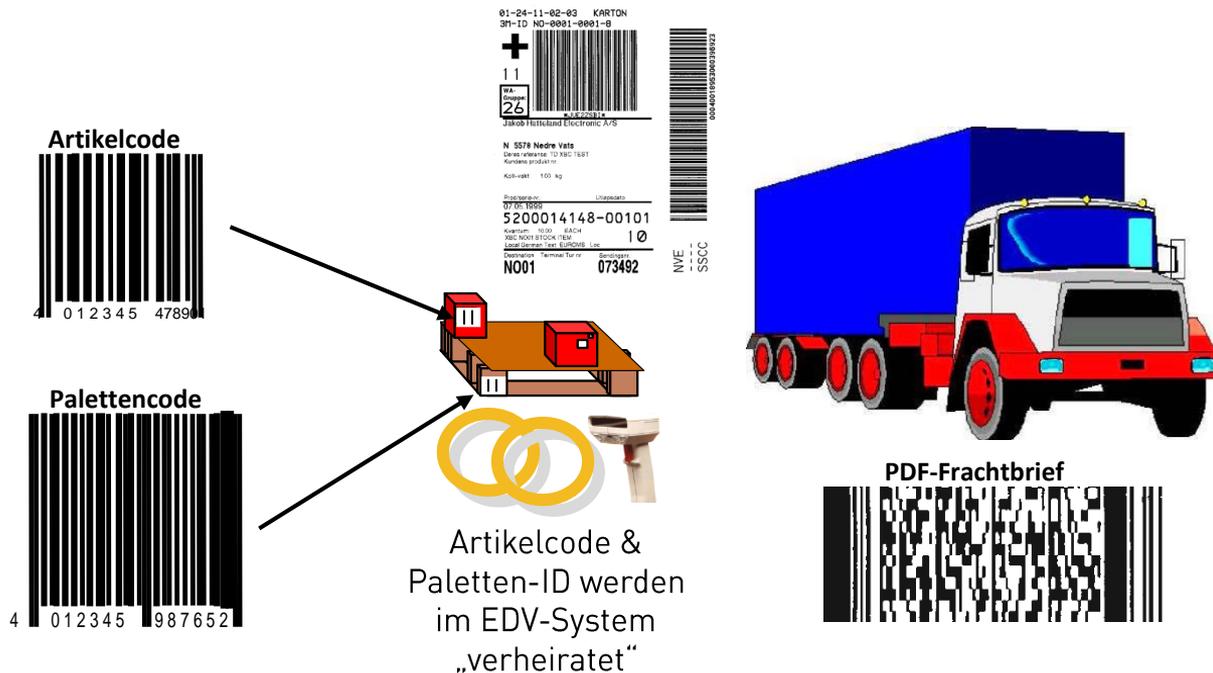
- Die SSC (ehm. NVE - Nummer der Verpackungseinheit) wird pro Transport-einheit einmalig vergeben und kann lückenlos von allen an der Transportkette Beteiligten gemäß ISO 900ff für die Sendungs-verfolgung genutzt werden.
- In der elektronischen Nachricht (Lieferavis über EANCOM) dient die SSCC z.B. zur Ankündigung der gerade versendeten oder zum Versand bereitstehenden Ware. Damit bildet die SSCC das Bindeglied zwischen dem physischen Materialfluss und der elektronischen Information und erlaubt als eindeutige Zugriffsschlüssel den Rückgriff auf im System gespeicherte Daten (dezentrale Daten)
- Beim WE scannt der Empfänger die SSCC der LE und gleicht diese mit den vorab via EDI übermittelten Informationen ab.
- Vorteil: Die zeitaufwändige manuelle Identifizierung entfällt und Abweichungen werden sofort festgestellt.

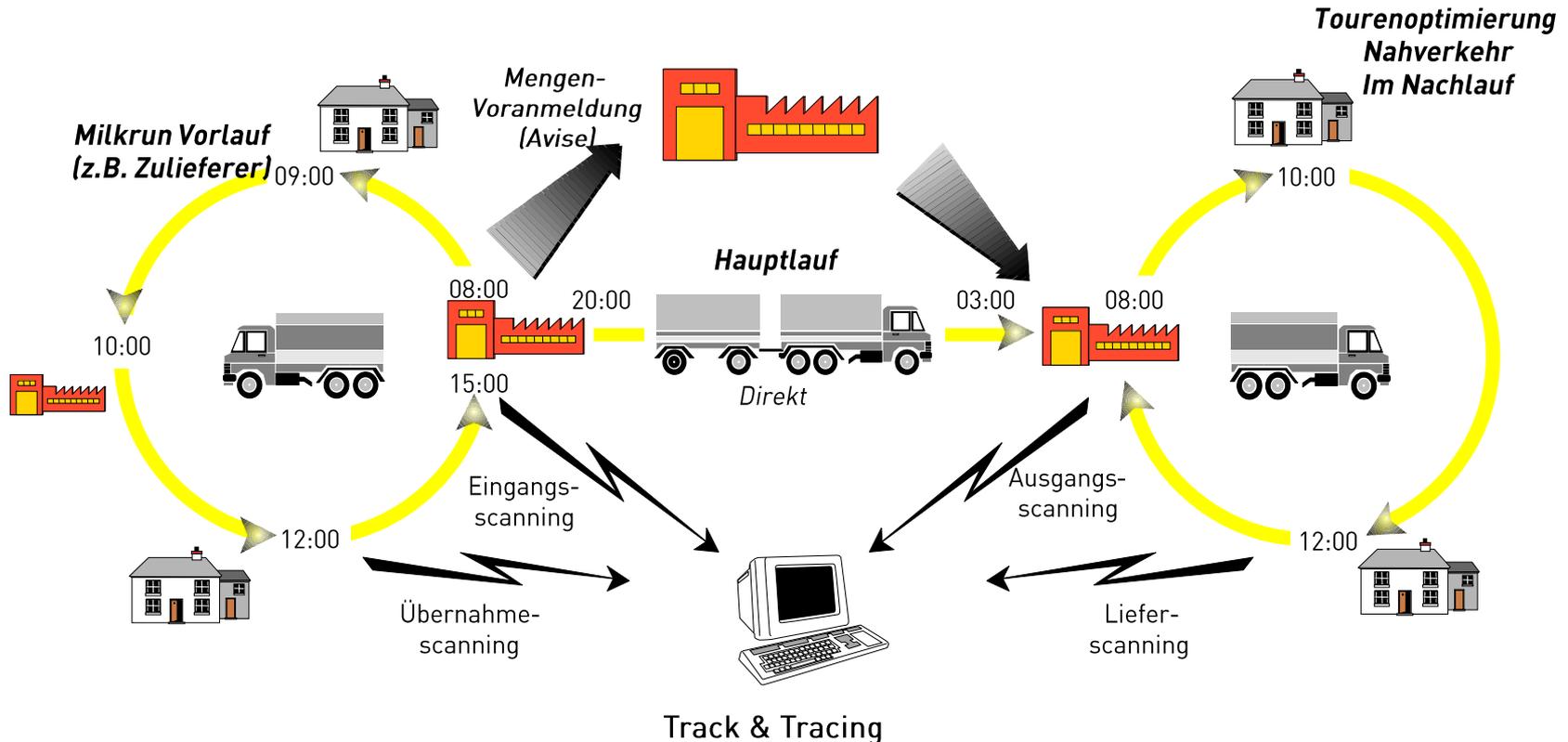
- WA-Kontrolle durch Scanner (WLAN)
- Übertragung der Ladedaten an die Frachtführer



VERSAND: CODIERUNG DER WARE UND DES FRACHTBRIEFES (LIEFERSCHEIN)

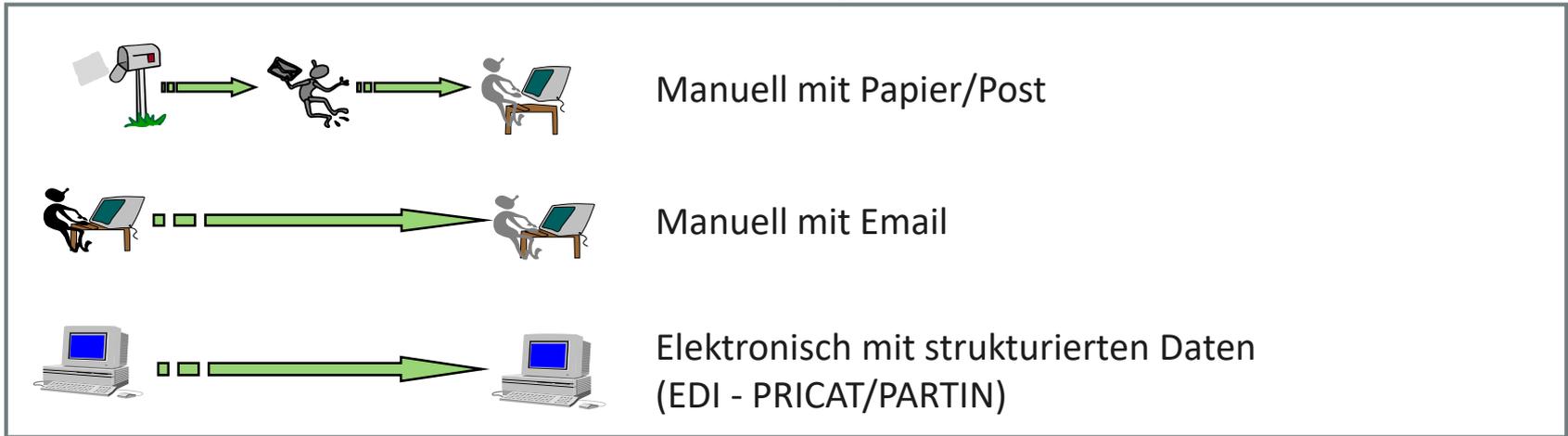
- Frachtbrief mit Stapel-Code
- LHM mit Barcode
- Packstück mit SSCC





- Einkauf / Disposition
 - Bestellung, Lieferabrufe
 - Lieferavise (Lieferschein per DFÜ)
- Wareneingang
 - Frachtdokumentation (Lieferpapiere per DFÜ)
 - Buchung gegen elektronischen Lieferavise
- Warenausgang, Versand
 - Verzollung
 - Auslieferungsauftrag (MAIS), Frachtdokumentation (Lieferavise, Lieferpapiere per DFÜ)
 - Warenverfolgung (Tracing & Tacing)
 - Abrechnungsprozesse (Rechnungslegung, Gutschrifterstellung)
- Stammdatenaustausch

Bilateraler Stammdatenaustausch (1:1 - Beziehung)



multilateraler Stammdatenaustausch (1:n - Beziehung)



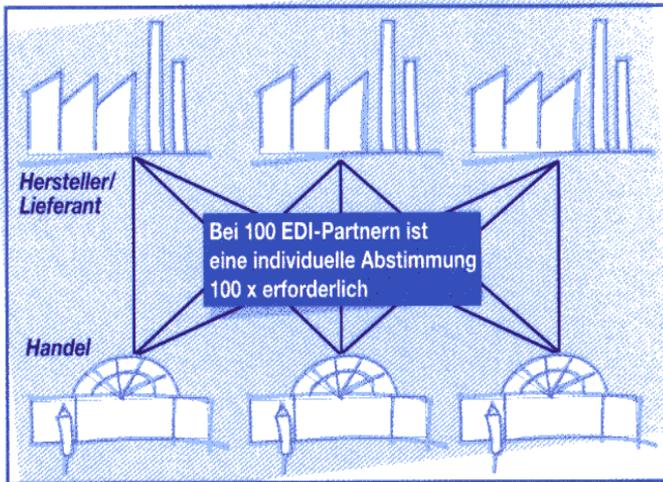
- Grundsätzlich werden im Datenaustausch zur Abbildung und Steuerung von Geschäftsprozessen drei Arten von Daten übermittelt:
 1. Stammdaten zur Identifizierung von Lieferanten und Kunden (z. B. Lieferadressen, Konditionen),
 2. (Artikel-)Stammdaten bzgl. des Sortiments (z.B. Artikel, Verpackungseinheiten, Abmessungen) und
 3. Bewegungsdaten zur Spezifizierung von Mengen, Preisen und Terminen (Avisé, Tracing & Tracing)
- Stammdaten bilden die Voraussetzung jeder mündlichen, schriftlichen oder elektronischen Nachricht. Bei Informationsströmen, in denen Nachrichten mit immer gleichen Stammdaten ausgetauscht werden, wäre es ineffizient, diese Stammdaten wieder und wieder zu übermitteln. Stammdaten, wie z.B. Verpackungseinheiten und Adressen, teilt man sich zu Beginn einer Geschäftsbeziehung einmalig mit. Danach sind lediglich Ergänzungen und Aktualisierungen erforderlich.
- Voraussetzung für einen effizienten Austausch von Geschäftsdaten ist, dass die Stammdaten jederzeit vollständig, fehlerfrei und aktuell verfügbar sind.

- Jeder Stammdatenaustausch mit einem EDI-Partner erfordert intensive Abstimmungsprozesse. So muss zunächst Einigung erzielt werden über:
 - Nachrichten-/ Datenformate
 - Nachrichten / Informationsinhalte

Begriffsbestimmungen

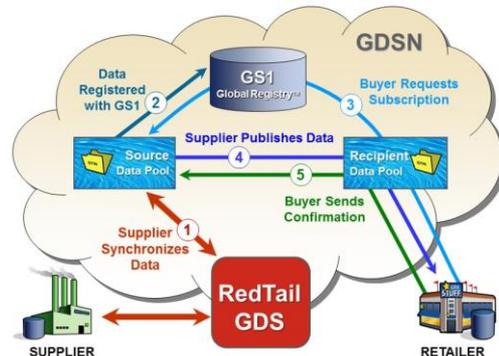
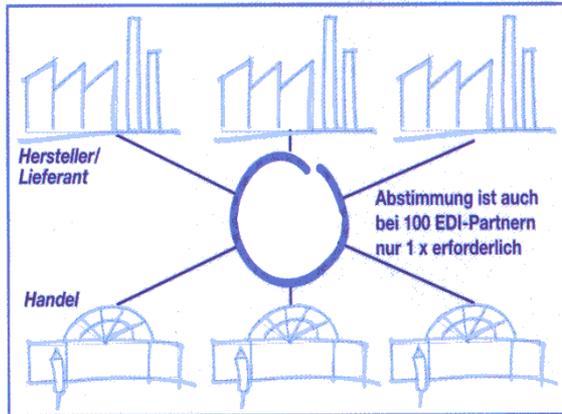
- Nachricht
 - ⇒ Dokumente zu den unterschiedlichen Geschäftsvorfällen können jeweils in einer entsprechenden Nachricht übermittelt werden, z. B. Bestellungen <> ORDERS,
- Nachrichtenformat
 - ⇒ EDIFACT: Seit 1989 als nationaler Standard verfügbar Übermittlung von Artikelstammdaten, Auftragsdaten, Rechnungen, Avisen etc.

*Bilateraler Artikelstammdatenaustausch:
Individuelle Abstimmung erforderlich*



- Beim bilateralen Stammdatenaustausch müssen zusätzlich mit jedem Geschäftspartner u. a. folgende Aspekte abgestimmt werden:
 - Kommunikationsverbindungen/DFÜ
 - Update-Rhythmen/-Inhalte
 - Fehlerkontrollen/Fehlerbehandlungen
- Ein Marktteilnehmer mit 100 EDI-Partnern muss diese Abstimmungsprozesse beim bilateralen Datenaustausch 100mal vornehmen - ein kaum zu bewältigender Aufwand!
(Anmerkung: Preise und Konditionen werden üblicherweise nach wie vor bilateral ausgetauscht, weil diese im Gegensatz zu Artikelstammdaten nicht allgemeingültig für alle Marktteilnehmer sind, sondern in der Regel zwischen zwei Geschäftspartnern individuell vereinbart werden.)

Multilateraler Artikelstammdatenaustausch:
minimiert den Abstimmungsaufwand



- Im Idealfall lässt sich der Abstimmungsaufwand auf ein einziges Mal für jeden Marktteilnehmer reduzieren, wenn der Austausch von Artikelstammdaten multilateral, d. h. über einen Pool stattfindet. Aus diesen Gründen haben sich Handel und Industrie in Deutschland auf die Einrichtung des Stammdatenpools geeinigt.
- Zur Lösung dieser Probleme existieren bereits in der Praxis erprobte Nachrichtenstandards wie GDSN®-Datenpool (früher PRICAT oder SINFOS), die allen Marktteilnehmern einheitliche und transparente Strukturen garantieren.
- Führend ist die Artikelidentifikation GTIN, alle Produktstammdaten sind standardisiert.

ABLÄUFE IM WARENEINGANG MIT CODIERTE ZULIEFER-ARTIKEL

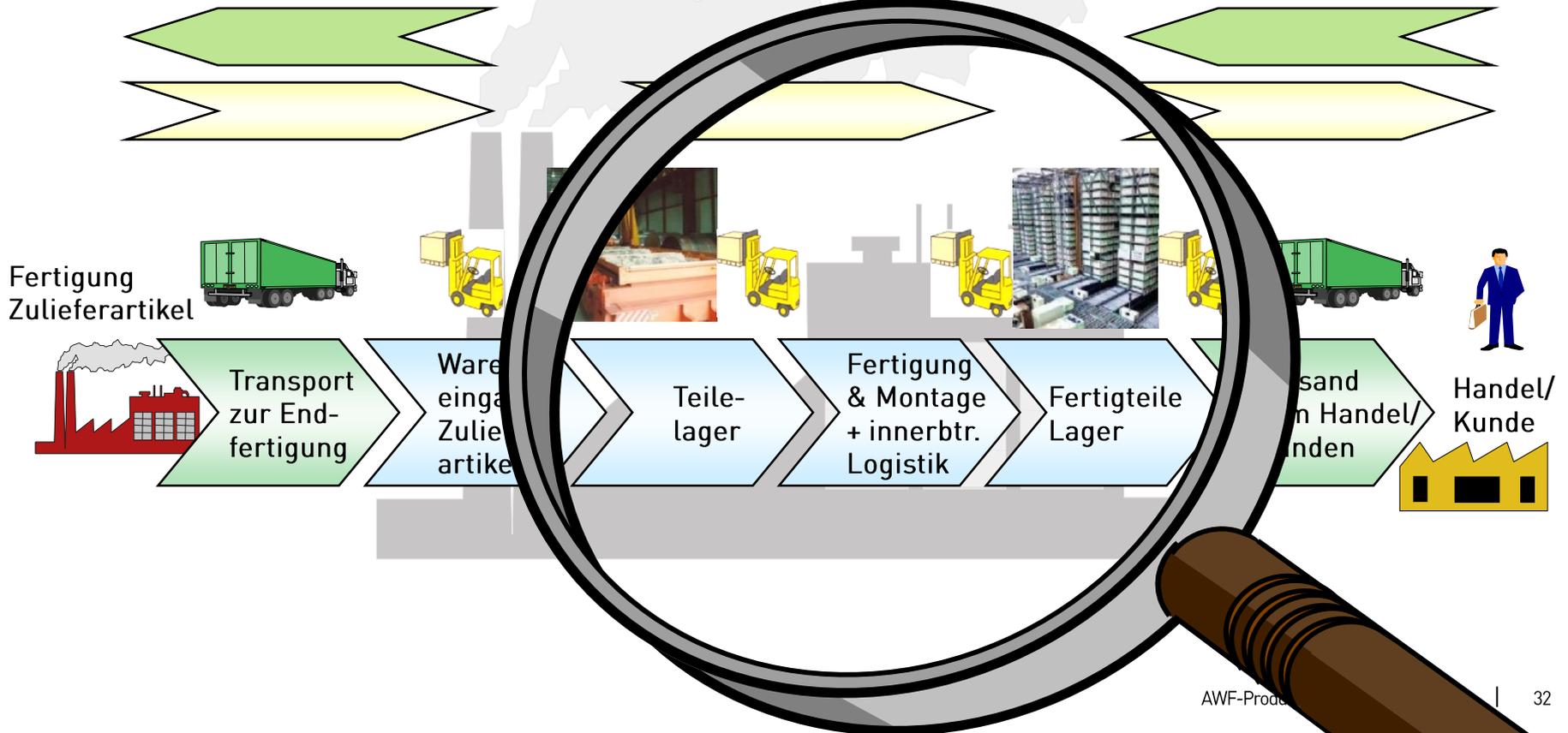


1. Artikel identifizieren durch auto. Lesen des Artikelcodes (z.B. Barcode-Scanner)
2. Automatischer EDV-Abgleich der identifizierten Artikel mit der Bestellung/ dem Lieferavise bzgl. Typ und Menge
3. Qualitätskontrolle (Bruch, ggfls. Funktionalität)
4. Ggfls. Überprüfung der Verpackungsdaten

5. Buchung des Wareneingangs (gegen Bestellauftrag oder Lieferavise)
=> online-Buchung bei Einsatz von Datenfunk

6. Bereitstellung der Ware für die Einlagerung
→ Ware gekennzeichnet
→ LHM gekennzeichnet

LOGISTISCHER MATERIAL- UND INFORMATIONSFLOSS INNERHALB DES UNTERNEHMENS



- Der Trackingprozess beruht auf der Planung des Routings durch die gesamte Prozesskette, also in der Produktion die Aufzeichnung des Materialflusses und damit der Verknüpfung der einzelnen Arbeitsgänge.
- Der Trackingprozess beginnt mit dem Materialeinsatz bzw. der Bereitstellung der benötigten Materialien zum beplanten Zeitpunkt an dem jeweiligen Arbeitsgang. Dies können Rohmaterialien, Halbfabrikate, Komponenten oder Materialoutputs des Vorgängerarbeitsgang sein.
- Die Aktivierung des Materialeinsatzes für den Wertschöpfungsprozess erfolgt durch die Materialbereitstellung. Die Identifikation der einzelnen Materialien erfolgt mittels von Identifikationsträgern.
- Jeder erzeugte Output erhält ebenfalls eine Begleitkarte mit den entsprechenden Identifikationsdaten für den nächsten Arbeitsgang. Im Produktionsprozess sind dies Auftrags- & Artikelnummer, Arbeitsgang, Maschinenummer und die laufende Outputnummer (z.B. Los-, Chargen, Serien-Nr.).
- Diese Identifikationsdaten werden in einer Datenbank abgelegt und „getrackt“. Für eine lückenlose Rückverfolgung ist die Zuordnung sämtlicher Leistungsdaten auf die einzelne Output-Einheit erforderlich.
- Besonderheit: Outputeinheiten können auch mehrere, verschiedene Nachfolgearbeitsgänge bedienen.



- An jedem Tor erfolgt die Auftrags- und Material-Erfassung
→ Werktoere haben jedoch einen verbindenden Charakter.
Sie bilden den Übergang zw. verschiedenen Werksabschnitten
und dienen als Kontrollpunkt.

- Erfassung von Auftragsdaten und Materialdaten:
 - Barcode-Scannen
 - Alternativen:
 - Nutzung von RFID
→ RFID-Gate
 - Stapler-Ortung



KENNZEICHNUNGEN

ARTIKEL, PACKSTÜCK, LADEEINHEITEN & BEGLEITPAPIERE

- Informationen von Warenbegleitscheine über Barcode oder 2D-Code automatisiert lesen.

- Produkte werden über
 - 2D-Codes
 - RFID-Codes unterschieden.

- Verpackungen oder Ladehilfsmittel (Karton, Behälter oder Palette) können über Codierungen erfasst und unterschieden werden,
 - Barcodes
 - 2D-Codes
 - RFID-Codes.

Barcode



- Code 128 oder 2/5 Interleaved (SSCC-Code)
- Selbstprüfen (Prüfzeichen)
- zentrale Datenhaltung
- Standardisiert nach EAN-Norm
- Lesen über Scanner

2D-Code (Matrixcode)



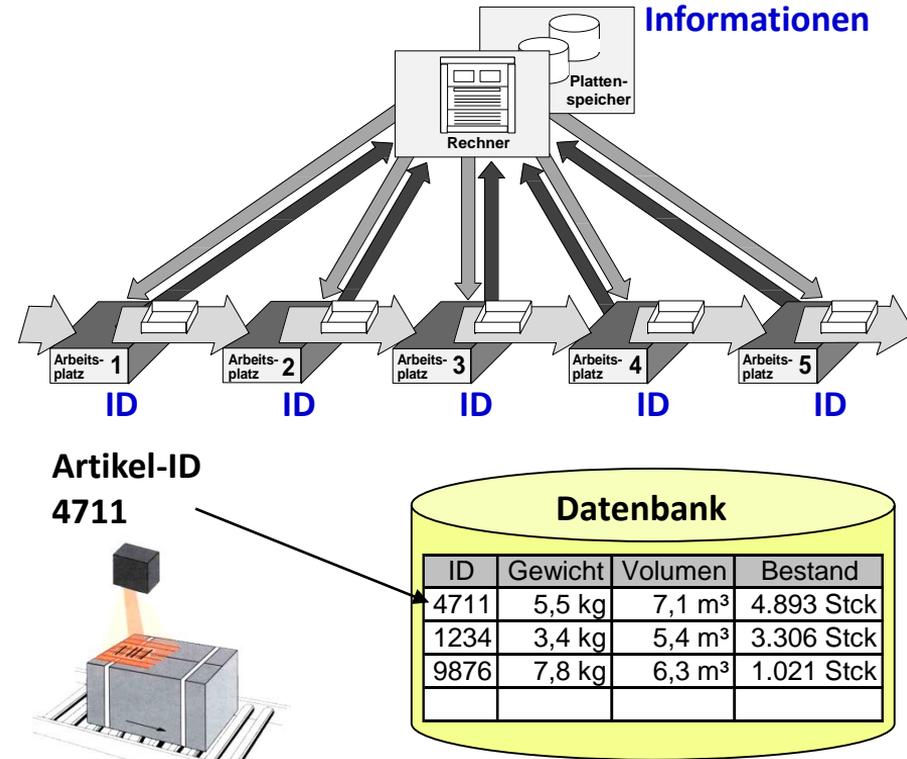
- Matrixcodes bestehen aus mehreren übereinander gesetzten Zeichen mit einem typischen Orientierungssymbol, an dem der Code erkannt wird.
- Mehr Daten als beim Barcode, dennoch zentrale Datenhaltung
- Auch leicht defekte 2D-Codes sind lesbar.
- Standardisiert
- Lesen mit CCD-Scanner

RFID-Code

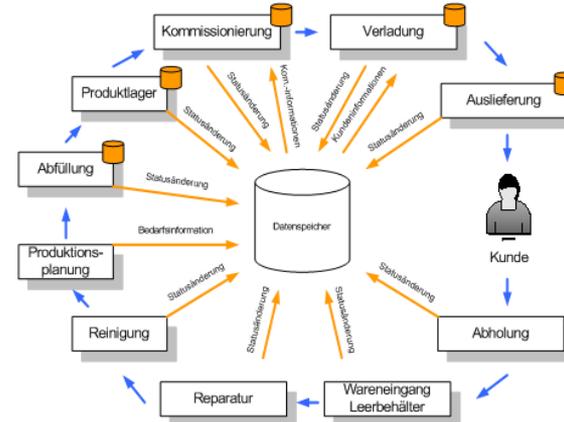
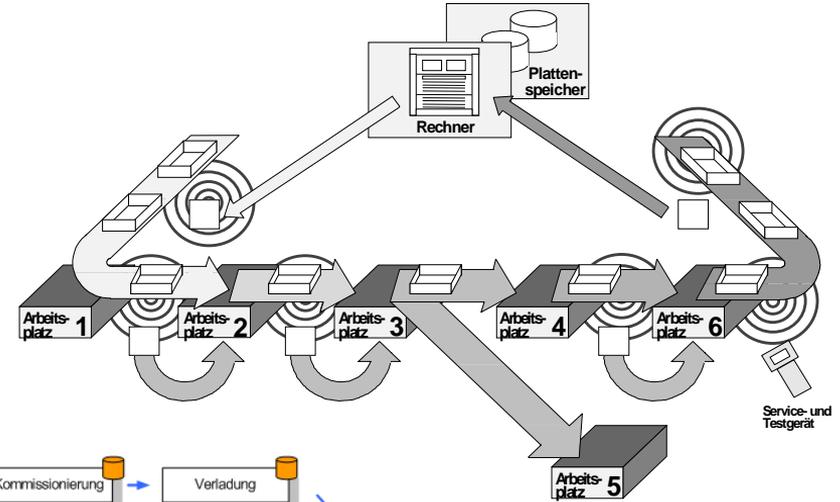


- aktiv oder passiv
- dezentrale Datenhaltung
- Lesen ohne Blickkontakt, Bulk-Erfassung möglich
- Noch relativ hohe Kosten
- Viele Normen, unterschiedliche Frequenzen

- Informationsaustausch an Übergabepunkten
- festvergebene Information (ID-Nr.) am Gut oder Packung
- Informationen über Güter liegen nur zentral vor, d.h. die ID dient als Zugriffsschlüssel auf die in der Datenbank vorgehaltenen Informationen
- Nummern sind kurz, präzise, eindeutig und zwingen zur Abstraktion. Ihr Regelwerk ist deshalb universell einsetzbar. Die Nummern selbst sind nicht sprechend.
- Ihre einzige Aufgabe ist die Identifikation um Abgleich mit den Informationen in der Datenbank zu ermöglichen.
- Informationsaustausch an allen Meldepunkten bedeutet hohen Kommunikationsaufwand.



- können fortlaufend aktualisiert werden, z.B. Produktionsstufe
- entscheidungsrelevanten Informationen (z.B. Kunde, Artikel, Datum,...) können hinterlegt werden, d.h. Informationen werden am Gut mitgeführt
- Synchronisation kann an jeder beliebigen Stelle erfolgen
- fehlersicher bei Verlust oder Vertauschen



RFID- Transpondervarianten

„Read-only“-Transponder

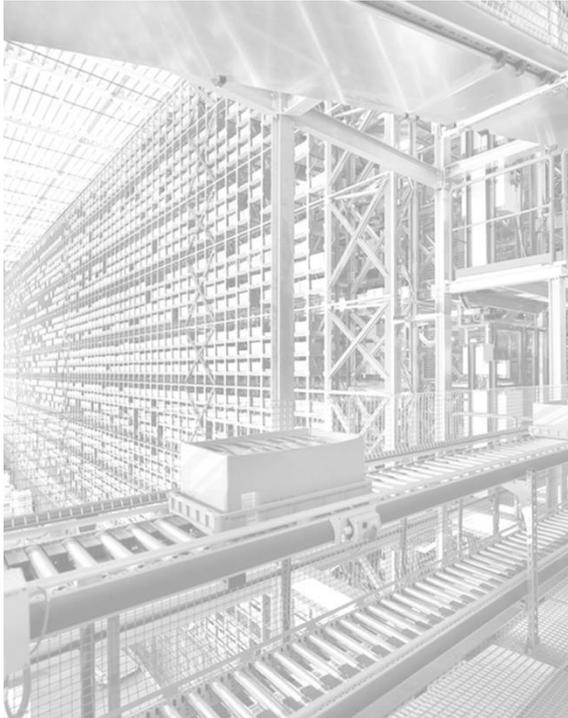
- Daten werden nicht direkt auf Transponder gespeichert
- Datenverbindung zum Auslesen und Hinterlegung der Artikelinformationen in einer Datenbank notwendig

„Read-write“-Transponder

- Daten werden direkt auf Transponder gespeichert
- Transponder kann mit Handheld-Terminal ohne Datenverbindung direkt ausgelesen werden



In beiden Fällen wird der Transponder mit dem Auftrag durch ein Gate transportiert und über eine Antenne erkannt.



1. Ziel-Definition: Transparenz über den gesamten innerbetrieblichen Materialfluss
2. Smarte Materialflusssteuerung
3. **Tracking & Tracing-Lösungen**
4. Erarbeitung eines Konzeptes für transparente Teileverfolgung

STAPLERLEITSYSTEM FÜR MATERIALVERFOLGUNG INNERHALB DER UNTERNEHMENSPROZESSE

- Tracking & Tracing des Materials: Automatische und lückenlose Erfassung aller Warenbewegungen vom Wareneingang über Produktion bis zum Versand
- Reduzierte Leerfahrten & bessere Auslastung der Stapler durch Zeit- und Wegoptimierung
- Event-basierte Erstellung von Meldungen
- Reduzierung von Liegezeiten in der Produktion durch Beauftragung von Abholtransporte
- Reduzierung des WIP-Bestandes in der Produktion durch JIT-Bereitstellung
- Über das LHM-Trackings werden Fehllieferungen oder falsche Bestände vermieden.

AUTOMATISCHE BARCODELESUNG ZUR PALETTENIDENTIFIKATION



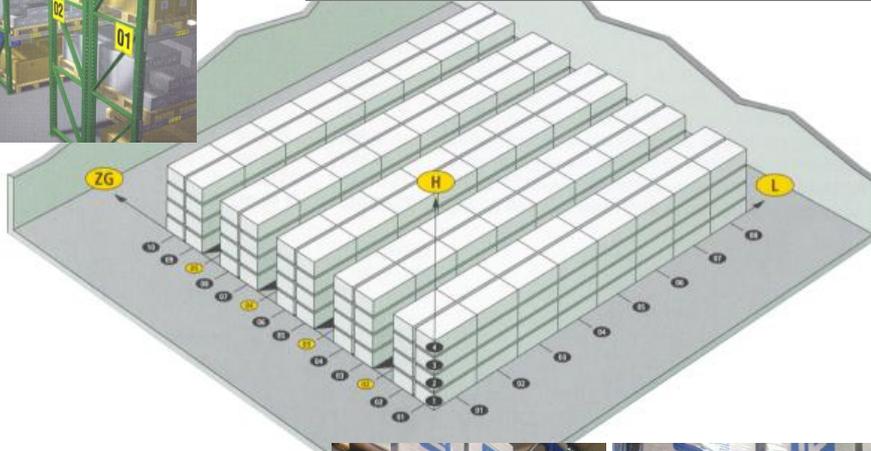
- Barcodeetikett oder sonst. Codierung am LHM oder an der Ware
- Barcode-Lesen durch manuelles Scannen durch den Fahrer oder automatisiert über Barcodeleser an der Gabel (s. Bild)
 - Lesegerät verfährt mit Lastaufnahmemittel und kann so Etiketten von höher gestapelten Paletten/sonst. LHM automatisch lesen
 - Prozess erfolgt automatisiert ohne zusätzliches, manuelles Gerätehandling oder Eingriff seitens des Staplerfahrers
- sichere und schnelle Datenerfassung
- Informationen werden über Datenfunk online zwischen Stapler und LVS übertragen

LAGERPLATZMARKIERUNG MIT BARCODEETIKETTEN

BEISPIEL REGALLAGER



A-15-23-7 



- Kennzeichnung jedes Lagerplatzes über Gassen-, Regalspalte und Regalebene mit Barcodeetiketten an der Traverse.
 - A: Bereich
 - 15: Regalzeile
 - 23: Regalspalte
 - 7: Regalebene
- Über Longrange-Scanner wird der Barcode vom Stapler aus gelesen.
- Der Barcode der Ware bzw. des LHM wird ebenfalls über den Scanner vom Stapler aus gelesen.
- Über Datenfunk werden die Informationen zwischen dem LVS und dem Stapler online übertragen und die Ware mit dem Lagerplatz „verheiratet“ bzw. bei Entnahme überprüft.

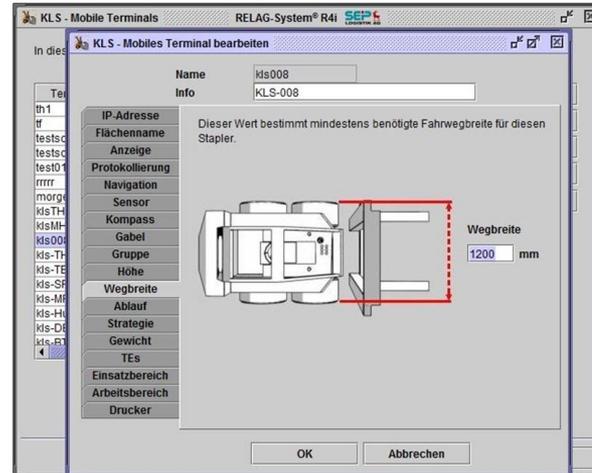
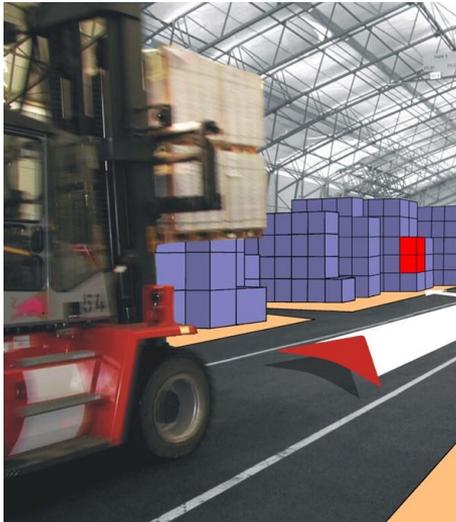
LAGERPLATZMARKIERUNG MIT BARCODEETIKETTEN

BEISPIEL BODENBLOCK-LAGER



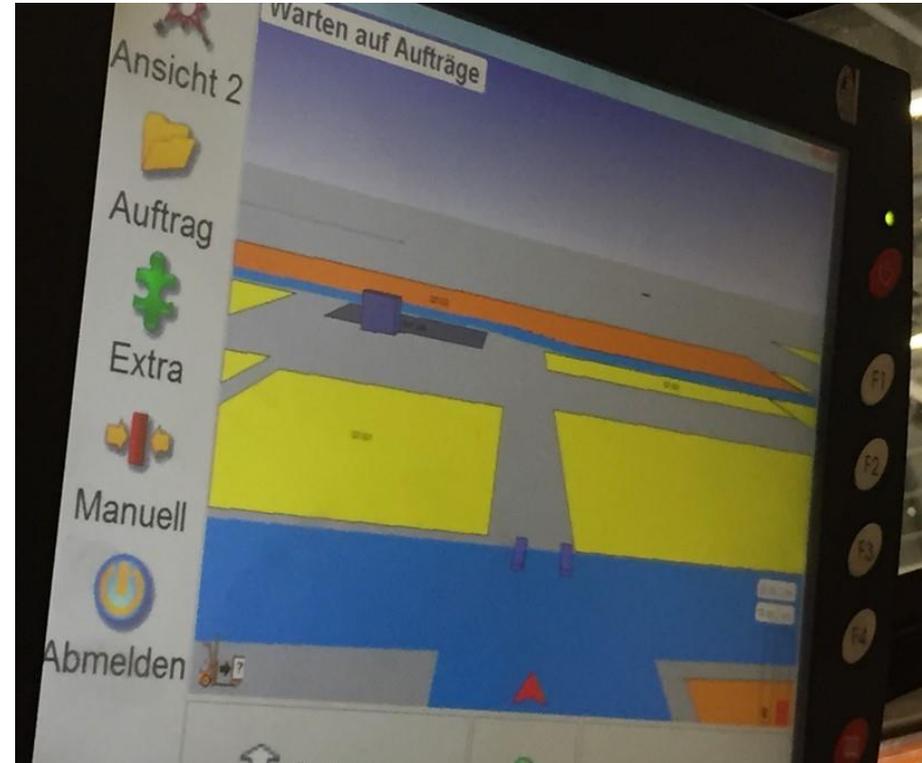
- Barcodeetiketten mit Gassen- und Lagerfeldkennzeichnung sind von der Decke abgehängt.
- Über Longrange-Scanner werden die Barcodeinformationen (7 m) vom Stapler aus gelesen.
- Die Lageretage wird über eine Messung des Gabelhubes ermittelt.
- Der Barcode der Ware bzw. des LHM wird über den Scanner vom Stapler aus gelesen.
- Über Datenfunk werden die Informationen zwischen dem LVS und dem Stapler online übertragen und die Ware mit dem Lagerplatz „verheiratet“

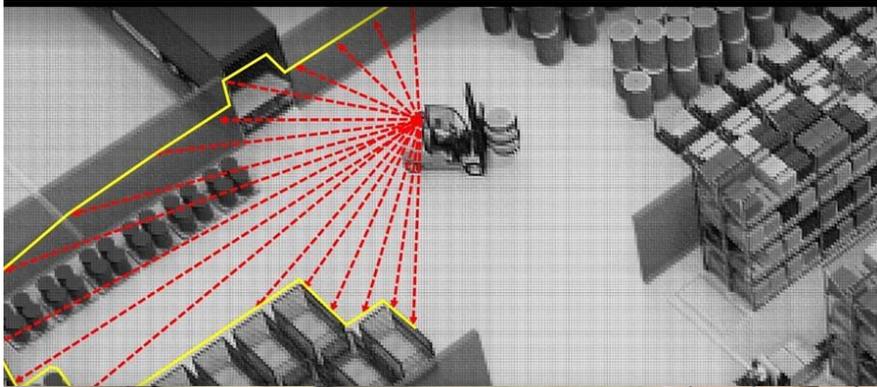
STAPLERLEITSYSTEM MIT AUTOMATISCHER ORTUNG, AUFTRAGSVERGABE UND MATERIALVERFOLGUNG



- Staplerleitsystem RELAG von der SEP AG
- Echtzeit-Lokalisierung → RTLS
- optimale Verteilung der Fahraufträge auf die Flurförderzeuge
- Palettenaufnahme / -abgabe erfolgt automatisch => aufwändiges Scannen nicht erforderlich!
 - Beschreibung der Stapler mit Kennwerten wie Hebekraft, Stapelhöhe, Gabellänge, usw.
 - Alle möglichen Fahrwege sind im System abgespeichert
 - Positionsermittlungssysteme: Laserscanner, Wegaufnehmer, Transponder, Odometrie Bodenmarker, Deckenmarker, DGPS, Transponder und WLAN.
 - Kollisionswarnung inkl.

STAPLERLEITSYSTEM RELAG VON DER SEP AG EINSATZ BEI VISSMANN





- Produktivitätssteigerung bis zu 20%
- Gleichzeitig werden Daten- und Materialfluss synchronisiert (digitaler Schatten)
- automatische Datenerfassung (kein Scannen von Barcodes!) und, bei Einsatz eines Lagerverwaltungsystems, von automatischen Rückmeldungen.

- Serverseitige Lokalisierungssysteme arbeiten mit einer speziellen Hardware, die drahtlose Signale von Tags oder Geräten empfängt (z.B. WLAN-, UWB oder RFID-Tags, Bluetooth Beacons) und diese an einen Server übermittelt. Dort wird die Position berechnet und die Daten werden an ein Ausgabemedium, z.B. ein Warenwirtschaftssystem, transferiert.
- Solche Lokalisierungssysteme können beispielsweise bei der Palettenortung in Lagerhallen, bei der Lokalisierung von Spezialfahrzeugen wie Gabelstaplern oder Förderfahrzeugen und bei der Identifizierung von Personen aus Sicherheitsgründen Anwendung finden.



INDOOR POSITIONSBESTIMMUNG, TRACKING UND NAVIGATION MIT WLAN ODER BLUETOOTH

Positionsbestimmung über Messung von Signalstärken (RSSI):

1. **WLAN:** Indoor Positionsbestimmung und Navigation nutzen die verschiedenste Arten von bereits vorhandenen Hotspots. Anhand von RSSI (Received Signal Strength Indication) und MAC-Adresse (Media-Access-Control) und einer Datenbank mit Informationen über die Standorte wird der aktuelle Standort berechnet (Fingerprinting).

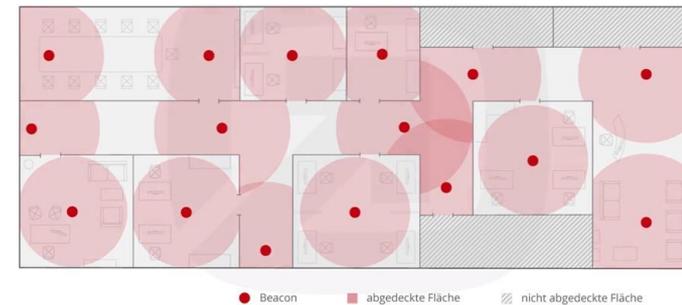
Die Indoor Lokalisierung über WLAN hat nur eine Genauigkeit von 5-15 Metern & ist nur mit Android-Geräten möglich.

Anwendung: Ermittlung & Analyse von Bewegungsprofilen.

2. **Bluetooth Beacons** sind kleine Funksender, die im Umkreis von 10-30 Metern (Innenräume) Signale aussenden. Sie sind günstig (max. dreißig Euro), lassen sich mit minimalem Aufwand installieren, ermitteln eine Position bis zu 1 Meter genau und werden von vielen Betriebssystemen (auch iOS) unterstützt. Der neue Standard BLE (Bluetooth Low Energy) ist zudem sehr stromsparend.

Anwendung: Indoor-Tracking-Lösungen, bei denen nicht höchste Präzision erreicht werden muss

Indoor Positionsbestimmung mit WLAN



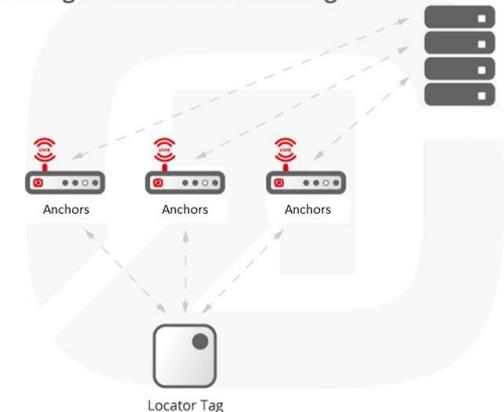
INDOOR POSITIONSBESTIMMUNG, TRACKING UND NAVIGATION

NAHFUNKTECHNIK ULTRA-WIDEBAND (UWB, ULTRA BREITBAND)

- Ultra-wideband arbeitet außerhalb der gängigen Standard-WLAN und ist für spezielle Industrieanwendungen konzipiert.
- Vorteile Indoor Positionierung mit Ultra-wideband:
 - Genauigkeit 10-30 Zentimetern
 - sehr gering Latenzzeit (Positionsabfrage bis zu 100 Mal/Sek)
 - äußerst präzise Höhenbestimmung
- Ultra-wideband: Nahbereichsfunk für Indoor Lokalisierung über Laufzeitverfahren (Time of Flight, ToF). Dabei wird die Lichtlaufzeit zwischen einem Objekt und mehreren Empfängern gemessen. Für die genaue Lokalisierung eines Objektes sind mindestens 3 Empfänger mit direkte Sichtverbindungen nötig (Trilateration).
- Das Objekt (Asset) wird mit einem kleinen Tag ausgestattet, der batteriebetrieben ist oder mit Strom versorgt wird. Der Tag sendet Daten (ID, ToF, timestamp) an die Empfänger (Anchors). Diese sind fix in die Infrastruktur eingebracht und können über die gemessene Lichtlaufzeit berechnen, wie weit das Asset entfernt ist. Kombiniert man die Daten aus mindestens 3 Locator Nodes, ergibt sich eine 10-30 Zentimeter genaue Positionsangabe.

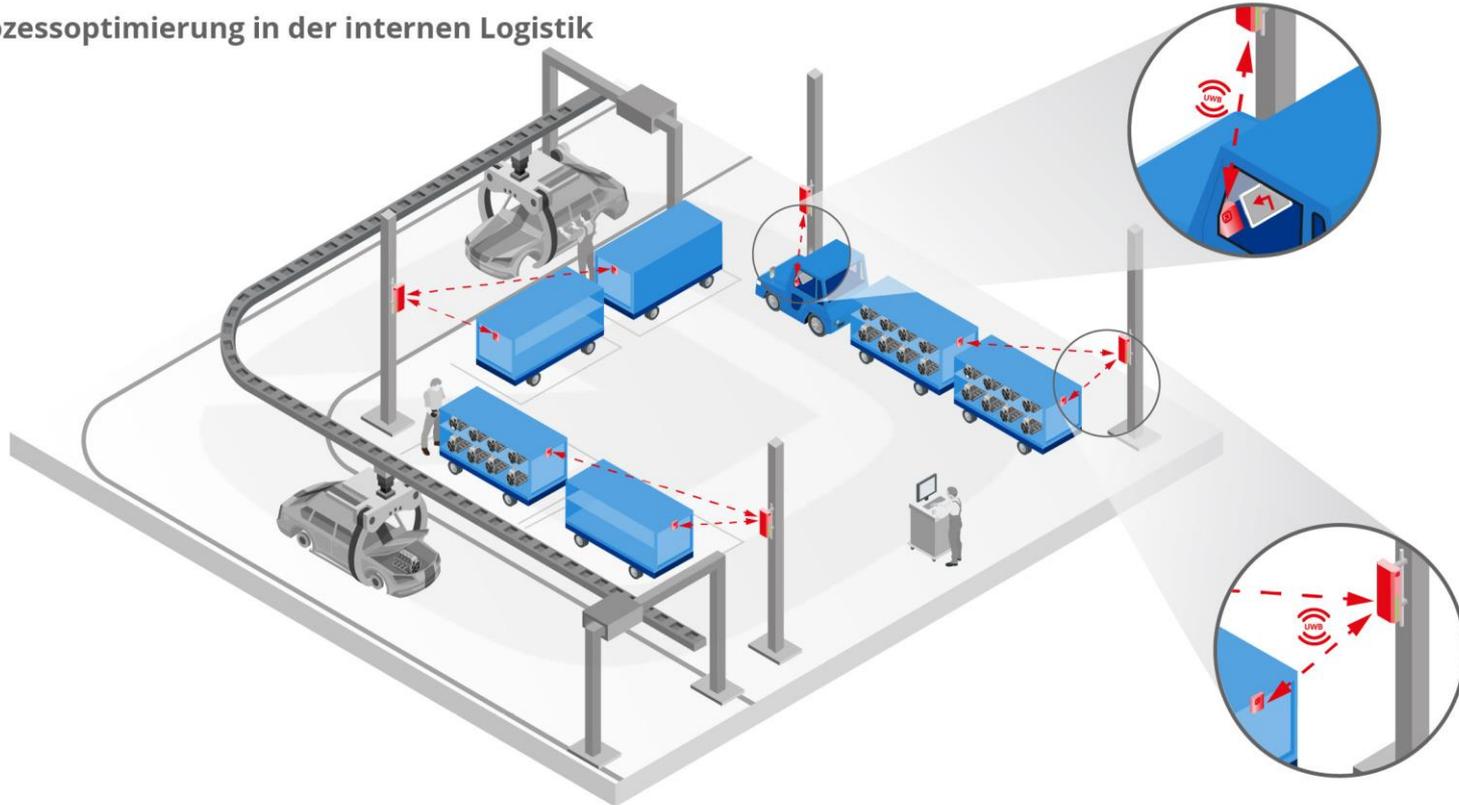


serverseitige Positionsbestimmung



INDOOR POSITIONSBESTIMMUNG, TRACKING UND NAVIGATION ANWENDUNGSBEISPIEL FÜR POSITIONSBESTIMMUNG MIT UWB

Prozessoptimierung in der internen Logistik



INDOOR POSITIONSBESTIMMUNG, TRACKING UND NAVIGATION ANWENDUNGSBEISPIEL FÜR POSITIONSBESTIMMUNG MIT UWB

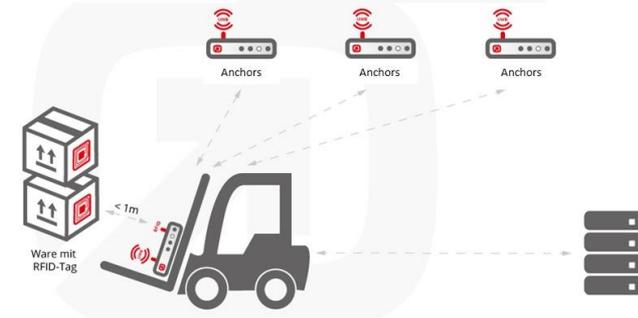
Tracking von Flurförderzeugen und Gütern in der Logistik

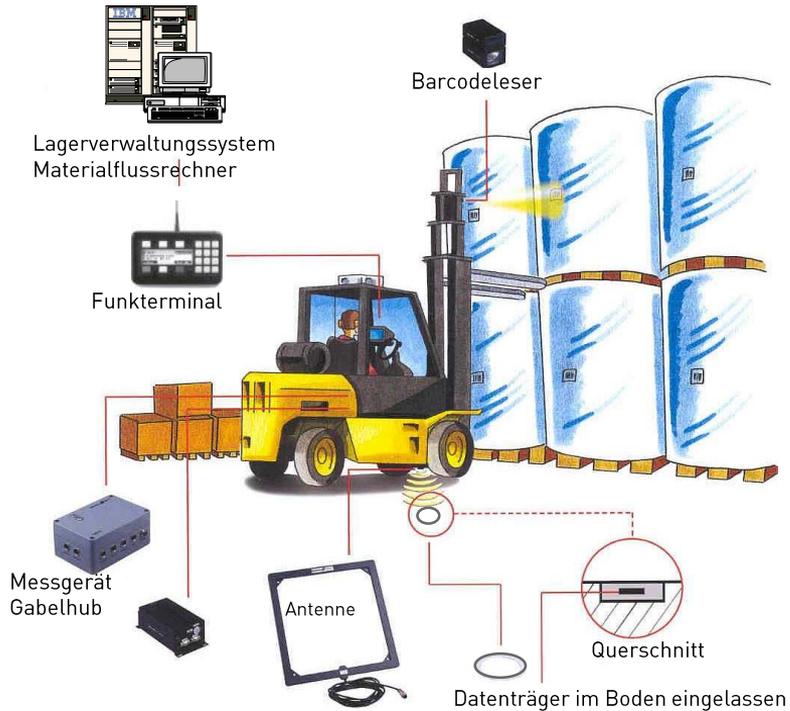


INDOOR POSITIONSBESTIMMUNG, TRACKING UND NAVIGATION ÜBER RFID

- RFID (Radio-Frequency Identification) nutzt Funkwellen zur drahtlosen Übertragung der Identität (z. B. Seriennummer) eines Objektes.
- RFID-Systeme bieten eine begrenzte Reichweite von weniger als einem Meter, weshalb sie nicht für eine flächendeckende, sondern eher für eine punktuelle Ortung geeignet sind.
- kostengünstige, wartungsfreundliche Technologie sowohl für Identifikation als auch Verortung
- Ein RFID-System besteht typischerweise aus einem Transponder (an Objekten befestigt) und einem Lesegerät.
- In einem passiven RFID-System fungiert das Lesegerät als Stromquelle und versorgt aus kurzer Entfernung den Transponder über Funkwellen mit Energie (Remote Coupling). Anschließend werden ID und Daten des Transponders vom Lesegerät erfasst und zur Auswertung an einen Materialflussrechner übermittelt.
- Wenn ein Anwendungsszenarium mehr als nur eine punktuelle Verortung erfordert, kann RFID mit Echtzeit-Tracking-Technologien wie BLE, WLAN oder Ultra-wideband kombiniert werden.

Kombination von RFID und UWB für die Identifikation und Verortung von Waren





- Eine automatisierte Identifizierung des Lagerplatzes und der Ware ermöglicht sichere und automatisierte Lagerbuchungen:
- Markierung mit induktivem Identifikationssystem:
 - Transponder-Datenträger mit Platzinformation ist im Boden eingelassen.
 - Über Lesegerät am Unterboden des Staplers werden die Transponderinformationen drahtlos (0,8 ... 2 m) gelesen.
 - Die Lageretage wird über eine Messung des Gabelhubes ermittelt.
 - Der Barcode der Ware bzw. des LHM wird über einen an der Gabel installierten CCD-Scanner gelesen.
 - Über Datenfunk werden die Informationen zwischen dem EDV-System und dem Stapler online übertragen.
 - Lagerplatz und Barcode-ID werden sofort auf Plausibilität geprüft

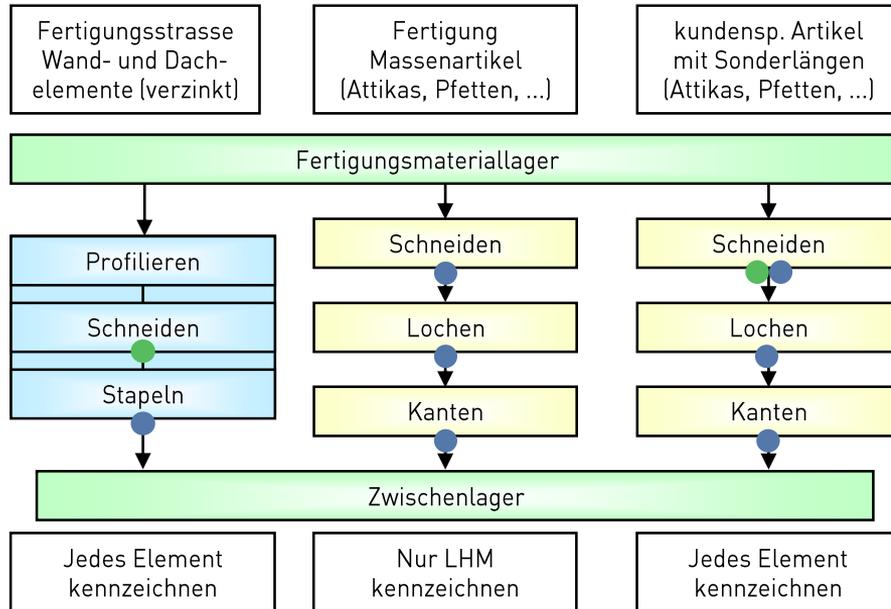
VERGLEICH VERSCHIEDENER TECHNOLOGIEN FÜR SERVERSEITIGE INDOOR POSITIONSBESTIMMUNG

Technologie	Genauigkeit	Reichweite	Geeignet für	Tracking	Energieversorgung	Batterie-lebensdauer
WLAN	 < 15 m	 < 150 m	 flächendeckende Ortung		 oder 	 mittel
BLE	 < 8 m	 < 75 m	 flächendeckende Ortung			 hoch
UWB	 < 30 cm	 < 150 m	 flächendeckende Ortung		 oder 	 gering bis mittel
RFID	 < 10 cm	 < 1 m	 punktuelle Ortung		— (passiver RFID-Tag)	— (passiver RFID-Tag)

- Leider gibt es keine Technologie, die alle etwaigen Anforderungen an ein Indoor Lokalisierungssystem erfüllt. In der Regel müssen bei der Suche nach der am besten geeigneten Technologie die eigenen Anforderungen an das System, die Bedingungen vor Ort und das Budget miteinbezogen werden.
- Oftmals wird die effizienteste Lösung durch eine Kombination von Technologien erreicht.
- Wird zum Beispiel in der Logistik ein Gabelstapler mit einer Hardware (Sensor und Sender) ausgestattet, deren Sensorik neben RFID auch auf Ultra-wideband (UWB) anspricht, kann eine Verbindung zwischen den Positionsdaten des Gabelstaplers und den Identifikationszeitpunkten von mit RFID-Tags versehenen Waren hergestellt werden. Hierdurch können Logistikprozesse deutlich effizienter gestaltet werden, da neben der punktuellen Lokalisierung auch eine präzise Materialfluss-Steuerung in Echtzeit ermöglicht wird.

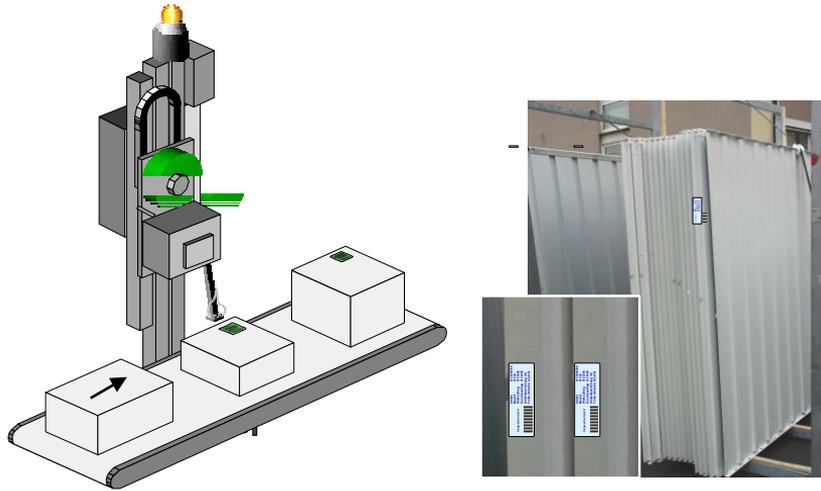


KENNZEICHNUNG UND RÜCKMELDUNG IN DER FERTIGUNG



Beispiel: Garagenfertigung Teil 1: Einzelteilmontage

- Artikelkennzeichnung
- Fertigungsrückmeldung
- ↓ manueller Transport



Automatische Kennzeichnung durch
Etikettendrucker mit Spendeinrichtung
Voraussetzung: Druckvorgabe durch Vernetzung
mit Anlagensteuerung



Automatische, beleglose Rückmeldung
durch automatische Lesung
der Artikelkennzeichnungen
Voraussetzung: Vernetzung der Anla-
gensteuerung mit Fertigungssteuerung

MANUELLE FERTIGUNG DER MASSENARTIKEL

Z.B. ATTIKAS, PFETTEN, ...



Technische Zeichnung

Arbeitsplan 000 10012 00
Bauelement 10012

Bezeichnung: 0000
Menge: 1.000 Stk.

Material: 6063
Länge: 1.000 mm
Breite: 10 mm
Höhe: 10 mm

.....
Teil - Fertigung: 00
Rückmeldung: 00
Menge: 1.000
Preis: 10,00 €
Grundanzahl: 1000

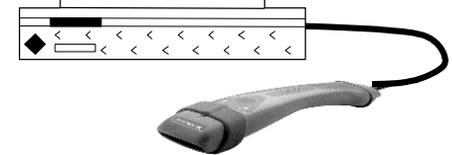


Datum:

Arbeitssystem 94 600

Auftragsrückmeldung

1. Scannen Arbeitsplanpos.	
2. Fertigungsmenge	
- 1. Wahl:	90
- 2. Wahl:	7
- Schrott:	13
3. Rüstzeitabweichung	
4. Ausfallzeit:	15



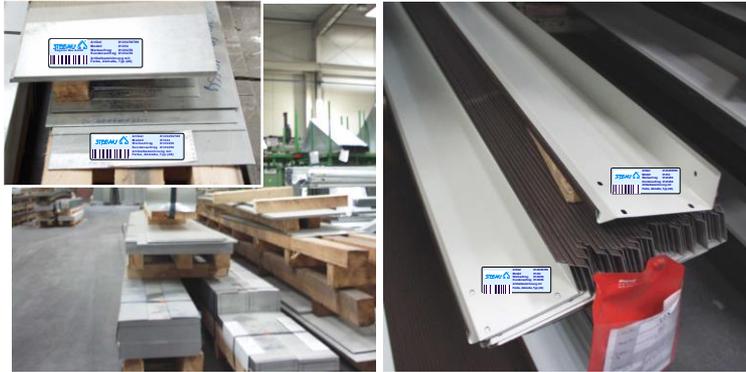
An jedem Gestell/LHM wird nach der Fertigung manuell ein Warenbegleitschein/Artikeletikett angehängt.

Dieses Etikett wird mit einem Barcode gedruckt und mit dem Fertigungsauftrag an den Maschinenbediener übergeben.

Nach (jedem) Fertigungsschritt (Schneiden, Lochen, Kanten) erfolgt eine **beleglose Rückmeldung durch Scannen der barcodierten Auftragsnummer** auf dem Fertigungsauftrag.

Durch Vernetzung mit der Fertigungssteuerung (Datenfunk) werden die Rückmeldungen realtime erfasst.

MANUELLE FERTIGUNG DER KUNDENSONDERARTIKEL Z.B. SONDERABMESSUNGEN



Technische Zeichnung

Arbeitsplan 000 10012 00
Bauelement 10012 10012 00

Bezeichnung: 6205
Material: 6061
Menge: 1,000 Stk.

Arbeitsplan: 0000
Menge: 5,14 Stk.

Arbeitsplan: 00
Menge: 2,20 Stk.

Arbeitsplan: 00
Menge: 0,49 Stk.

Teil - Fertigung: 00
Menge: 1,00 Stk.

Arbeitsplan: 00
Menge: 1,00 Stk.

Grund-Arbeitsplan: 00
Menge: 1,00 Stk.

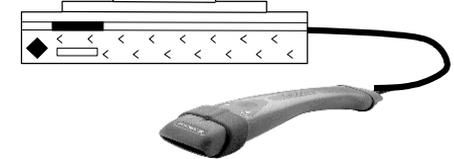
Datum: 21.11.2018



Arbeitsystem 94 600

Auftragsrückmeldung

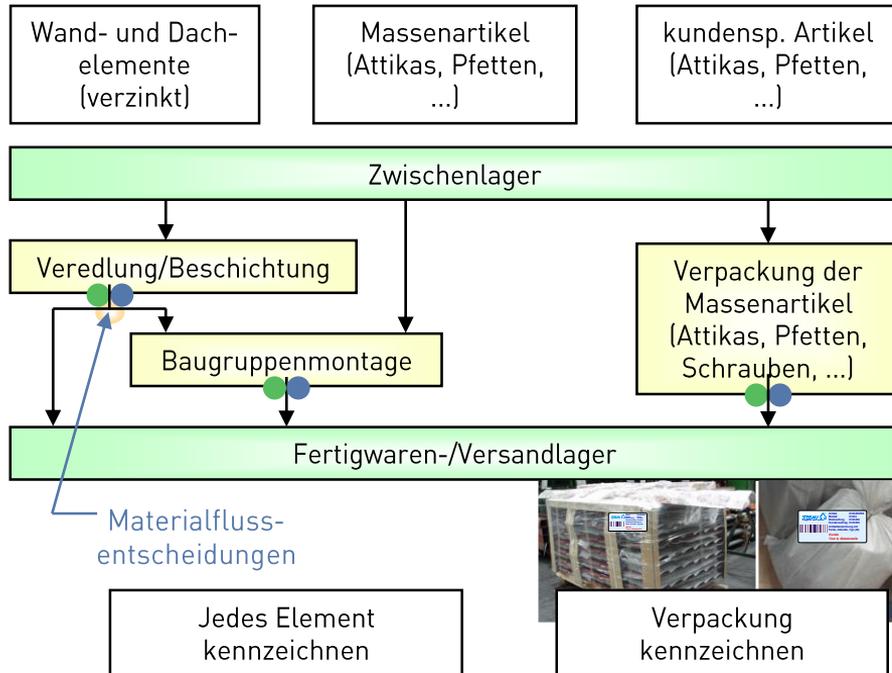
1. Scannen Arbeitsplanpos.	
2. Fertigungsmenge	
- 1. Wahl:	90
- 2. Wahl:	7
- Schrott:	13
3. Rüstzeitabweichung	
4. Ausfallzeit:	15



Jeder Artikel wird nach dem ersten Fertigungsschritt (Schneiden) manuell mit einem Artikelkennzeichnungsticket gekennzeichnet. Diese Barcodeetiketten werden zentral gedruckt und mit dem Fertigungsauftrag an den Maschinenbediener übergeben.

Nach (jedem) Fertigungsschritt (Schneiden, Lochen, Kanten) erfolgt eine **beleglose Rückmeldung durch Scannen der barcodierten Auftragsnummer** auf dem Fertigungsauftrag.

Durch Vernetzung mit der Fertigungssteuerung (Datenfunk) werden die Rückmeldungen realtime erfasst.



Beispiel: Garagenfertigung Teil 2: Endmontage

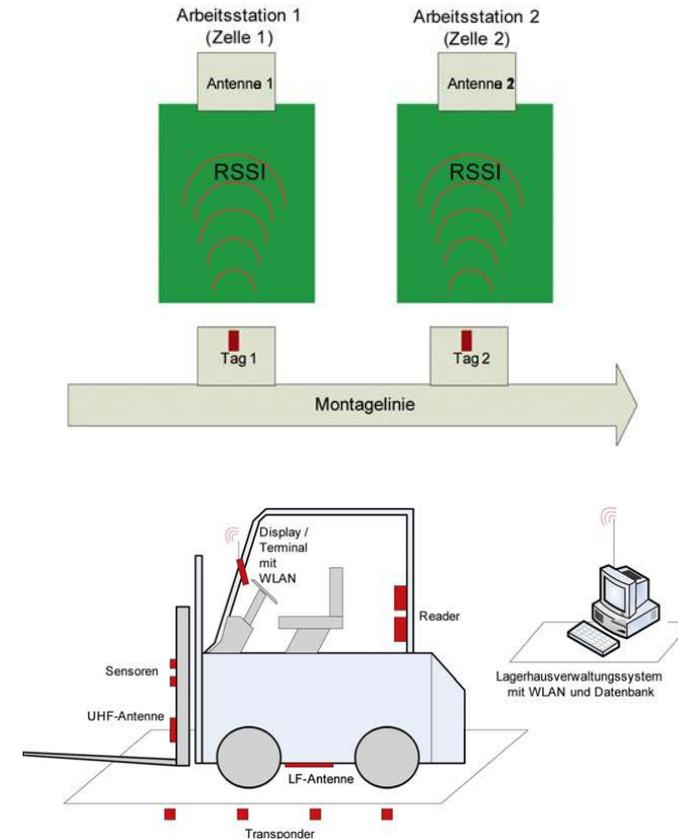
- Artikelkennzeichnung
- Fertigungsrückmeldung
- ↓ manueller Transport

- Die automatisierte Erfassung des “WIP“ bietet Echtzeit-Datenübersicht über alle offenen Aufträge auf der Fertigungsebene.
- Auf der Arbeitsauftrag-Ebene wird dies in der einfachsten Form durch Scannen eines Barcode-Labels auf dem Begleitschein bei jedem Arbeitsablauf durchgeführt.
- Die höchste Stufe von Präzision „Traceability“ ist das Erfassen von individuellen Produktionseinheiten, wenn diese mit Barcode oder 2D-Symbolen oder RFID Etiketten versehen sind.

- Zusätzlich zu der elementaren Produkterfassung sind alle zugehörigen Produktionsmaterialien, die für einen speziellen Auftrag benötigt werden, mit eindeutigen ID-Barcode-Labels oder RFID Etiketten zu identifizieren und zu erfassen.
 - Das Scannen dieser Teile während des Transportes von einem Ort zum Anderen, stellt Echtzeit-Datenübersicht von allen Produktionsmaterialien innerhalb und außerhalb der Fertigungslinien bereit.
 - In einigen Betrieben wird jeden Tag für das Suchen von spezifischen Komponenten oder Unterbauteilen ein signifikanter Zeitaufwand aufgewendet. Jeder weiß, dass diese Komponenten irgendwo vorhanden sind, aber niemand weiß genau wo. Zusätzlich zu dem personellen Kostenaufwand beeinflusst es direkt die Produktivität. In manchen Fällen liegen komplette Fertigungslinien still, während nach den fehlenden Teilen gesucht wird. In anderen Fällen muss die vollständige Linie auf ein anderes Produkt umgestellt werden, da die benötigten Materialien nicht gefunden werden bzw. zusätzliche Teile neu geordert werden. Dies kann einen hohen Verlust an Produktionszeit und versäumte Lieferzeiten bedeuten.
- ⇒ Wissen und Kontrolle der präzisen Positionen von allen Daten des “WIP“ und der Materialien in der Fertigungsebene ermöglichen ein hohes Niveau an Kontrolle von kritischen Parametern wie pünktliche Lieferung, den Kosten und der Qualität.

TRACKING UND TRACING IN DER PRODUKTION MIT PASSIVEN RFID TRANSPONDERN

- RTLS (real time location systems) ermöglichen die Identifikation und Ortung von Objekten in der gesamten Lieferkette. Bisher wurden meist in Outdoor-Szenarien logistische Objekte geortet, z.B. Container. Um eine durchgängige Verfolgung zu ermöglichen ist eine Indoor-Tracking durch die Kombination von RFID und GPS möglich.
- Nutzung von passiven UHF-Transpondern: Der RSSI-Wert („Received Signal Strength Indication“) des zurückgestreuten Signals eines passiven RFID-Systems kann zur Entfernungsbestimmung zwischen zwei Arbeitsstationen herangezogen werden. Dabei korreliert der RSSI-Wert einerseits mit der Entfernung orthogonal zu der Antenne.
- Je nach Anwendungsszenario können bei definierten eindimensionalen Bewegungen (durch ein Förder- oder Fließband) sehr genaue Positionen bestimmt werden.
- Außerdem können weitere Fahrzeugdaten, wie Fahrzeugnummer und Prozessdaten gespeichert werden.
- Der Transponder kann mittels eines mobilen Datengerätes (MDE) gelesen und beschrieben werden.



VORTEILE BELEGLOSER, ONLINE-FERTIGUNGSVERFOLGUNG VERSUS AUFTRAGSLISTEN

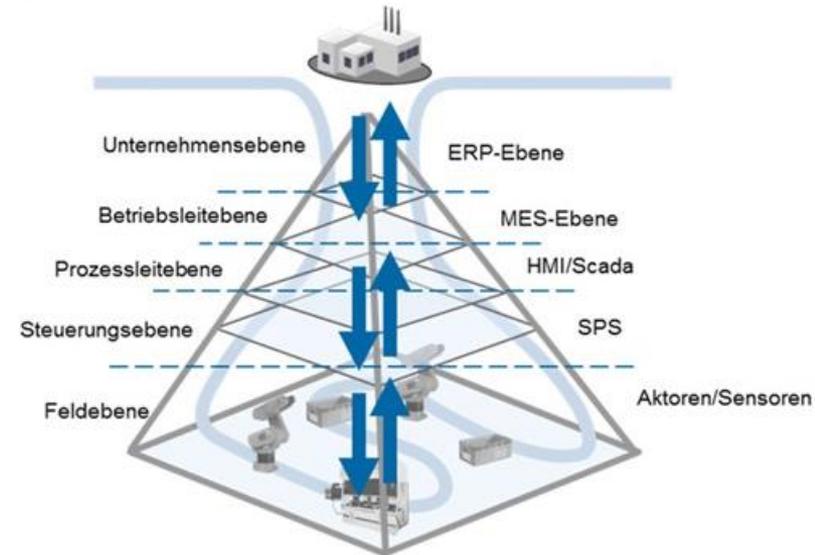
- geringerer Verwaltungsaufwand und hohe Datenqualität durch automatisierte Buchungen
- zeitnahe Rückmeldung (real-time Abgleich) von Fertigungsaufträge führt zu
 - einer höheren Qualität und Transparenz in der Fertigung bzgl. Auftragsstand und Fertigungs-/Umlaufbestand
 - einer Verbesserten Produktionsplanung, leichteren Entscheidungen durch Informationen (z.B. welcher Auftrag soll liegen bleiben?, Optimierung der Fertigungsreihenfolgeplanung)
 - Optimierung des Materialflusses in der Fertigung führt u.a. zur Reduzierungen des Bestandes in der Fertigung (Stichwort: online-Stapler-Leitsystem)
 - kurze Reaktionszeit insbesondere auf Kundenwünsche und Eilaufträge
 - Fehlerfreie Identifizierung der Materialien führt zu einer höheren Qualität und Produktivität
- Betriebsdaten können erfasst und für eine Fertigungsoptimierung bzgl. Kapazitäts- und Reihenfolgeplanung, des Ressourceneinsatzes (Fahrzeuge, Personal) sowie für eine leistungsbezogene Lohnabrechnung genutzt werden => Effizienzsteigerung bis zu 30% möglich

- Voraussetzungen:
 - Bereitstellung einer vollständigen Datengrundlage
 - Adäquate IT-Infrastruktur
 - Codierung der Artikel und/oder Ladungsträger
 - Standardisierung und Automatisierung der Buchungsprozesse



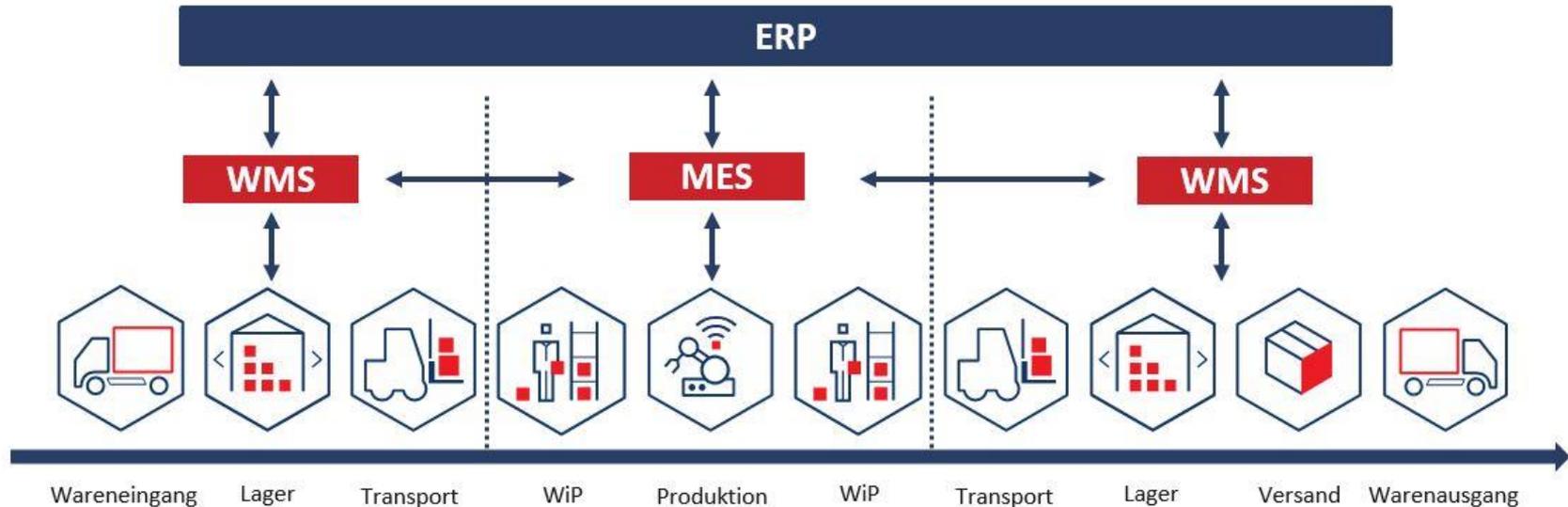
Rückverfolgbarkeit über den Lebensweg (Quelle: Coasys)

- Während viele Industrieunternehmen mit ERP-Lösungen auf Unternehmensebene arbeiten, wird am Shop Floor noch geflickschustert.
- Derart natürlich gewachsene IT-Landschaften können aber dazu führen, dass produktionsnahe Prozesse nicht effizient abgewickelt werden.
- Abhilfe schafft ein Manufacturing Execution System (MES), die auf Shop Floor-Ebene digitalisierte, flexibel und dezentral arbeiten und die Produktionssteuerung unterstützen.
- Komplex und entkoppelt aufgebaute Produktionslandschaften verlangen nach einem hohen Vernetzungsgrad der unterstützenden IT-Systeme

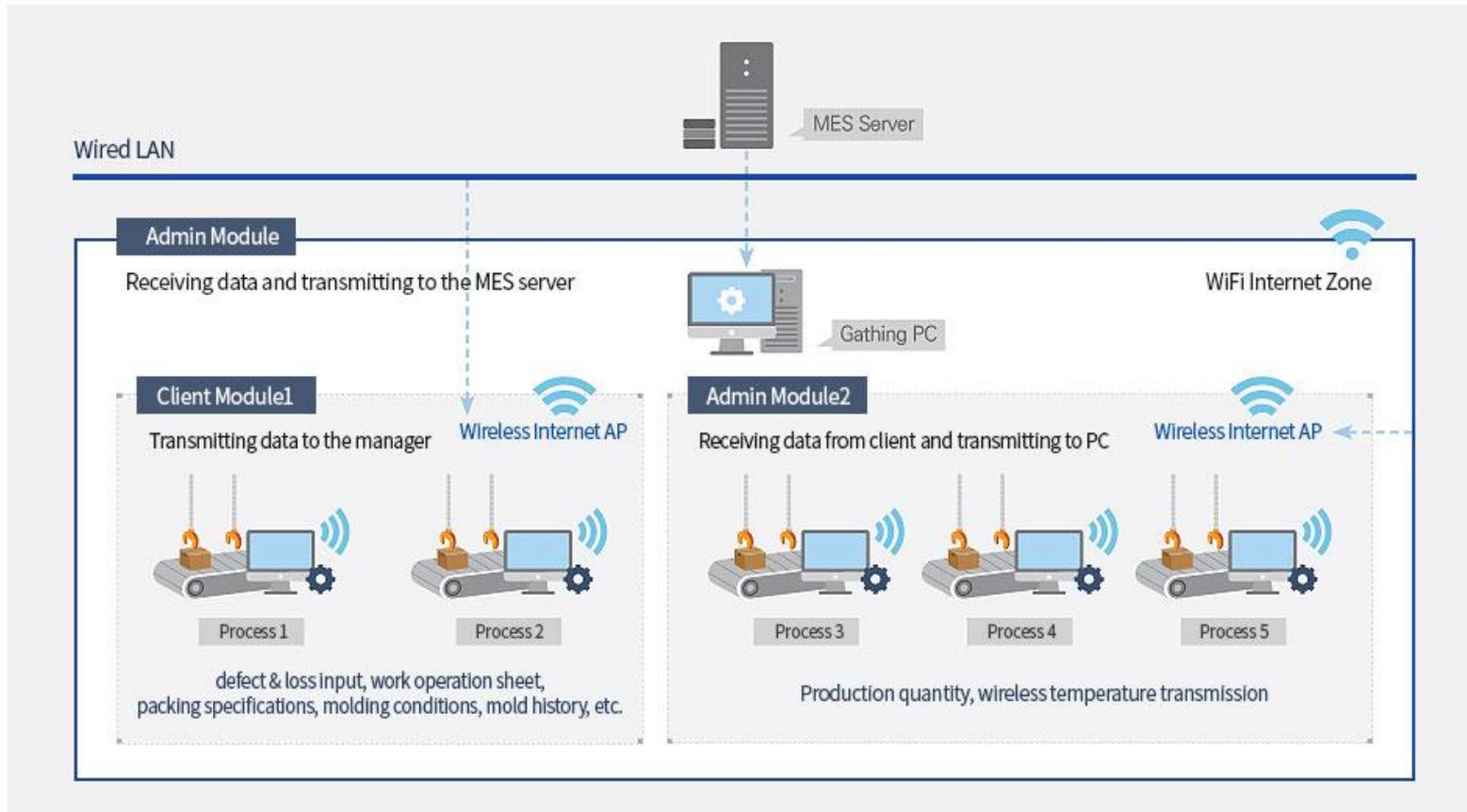


- Betriebsdatenerfassungssystem (BDE) mit Schnittstelle zum Prozessleitsystem
 - kontinuierlicher Datenaustausch zwischen den Produktionseinheiten und den IT-Systemen
 - pro- und reaktive Produktionssteuerung bei gleichzeitiger Überwachung aktueller Produktionsaktivitäten
 - Online-Fähigkeit, Reduktion von Schnittstellen, integrativem Datenmanagement und Dezentralität
 - zeitliche Auflösungsgenauigkeit für Versorgungskonzepte wie Just-in-time oder Just-in-Sequenz erfordern minutengenaue Auflösungen der Bedarfsdaten
 - Standardisierung unternehmensinterner Abläufe
- ⇒ Ziel ist es, die Produktivität zu steigern und die Durchlaufzeit, die Gesamtzeit um einen Auftrag fertigzustellen, zu reduzieren.

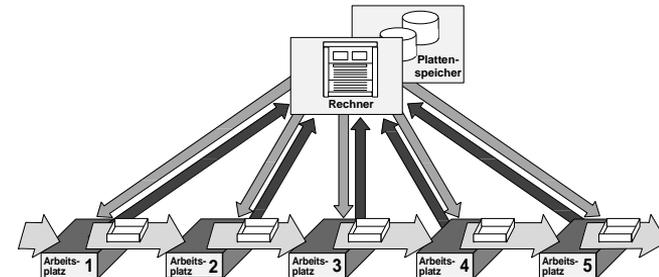
- Die innerbetriebliche Rückmeldung wird durch gängige PPS/MES/BDE-Software oder auch SLS/WMS-Systeme als Standardfunktionalität unterstützt.
- Realtime-Traceability: Real-Time-Teileverfolgung entlang des gesamten Materialflusses in Logistik und Produktion (Tracing & Tracing)



- MES-Kernelemente:
 - Produktionsfluss orientiertes Datenmodell, das in der Lage ist sämtliche für den Prozessablauf benötigten Daten in einem System zu verwalten.
 - Produktionsfluss orientiertes Planungssystem, das die einzelnen Aufträge in einer wirtschaftlich optimalen Reihenfolge verplant und den Kontrollrahmen vorgibt.
 - Produktionsfluss orientiertes Durchführungssystem, das innerhalb des vorgegebenen Kontrollrahmens sämtliche Leistungsdaten aufzeichnet, kontrolliert und dokumentiert.
- MES-Systeme sollten Produktionsprozesses von jeder Outputeinheit sämtliche aufgelaufenen Leistungsdaten per Knonach den Richtlinien der ISA und der MESA aufgebaut sein, um eine integrierte Betrachtung des Produktionsprozesses über die gesamte Prozesskette zu ermöglichen, d.h. die Möglichkeiten einer Rückverfolgbarkeit fallen in einem solchen MES im Rahmen des Tracking Prozesses automatisch an, und können dann auf dieser Basis den gesamten Leistungsprozess rückverfolgen (entspr. Richtlinie der EU 178/200X & DIN 200X).
 - MES bietet die Möglichkeit innerhalb des pfdruck rückzuverfolgen, ohne Zusatzaufwand.
- Weitgehend „papierlose“ Organisation. Aber für den Input je Arbeitsprozess werden Arbeitsgang Papiere zur Identifikation benötigt, für den Output Begeleitkarte mit Maschinen lesbaren Identifikationsträgern.



- MES unterstützt die elektronische Erfassung der Daten von Materialien, Werkzeugen, sowie Produktionsstart und -ende.
- Scanner erfassen dazu eindeutige Auftrags- und Artikel-Informationen. Das beugt Zahlendrehern und Mehrdeutigkeiten vor, die bei der manuellen Eingabe kaum zu vermeiden sind. Die kontaktlose Datenerfassung via Radio Frequency Identification (RFID) erleichtert das Verfolgung präziser Fertigungsdaten.
- Als Kernelement eines durch das MES dokumentierten und gesteuerten Prozesses dient die Identity-Nummer (ID). Jedes Endprodukt erhält eine solche eindeutige ID, über eine Art elektronische Karteikarte kommen dann nach und nach alle zugehörigen Daten hinzu, einschließlich derjenigen für Folgeprodukte. Welche Verbrauchsmaterialien – Rohstoffe wie Halbfabrikate – verarbeitet werden, wird in diesem Prozess ebenso erfasst wie die jeweils verwendeten Werkzeuge oder andere Kennzahlen (Drehmoment, Temperatur,...).



Automotive



Materialverfolgung durch Materialbereitstellung & retrograde Buchung beim nächsten Takt!

Maschinenbau

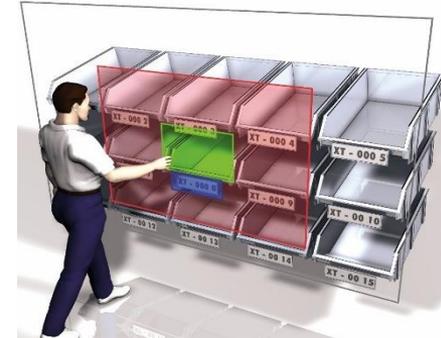
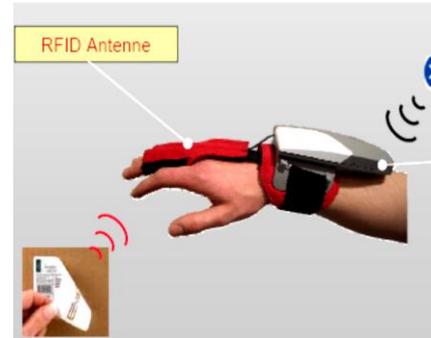


Elektrotechnik





- Alternative:
RFID-Handschuhe oder Lichtgitter



Pilotversuch bei Ford im Werk in Valencia: 70 Mitarbeiter der Produktion mit speziellen Anzügen ausgestattet mit den Zielen:
→ gesündere Körperhaltung mit 15 Bewegungssensoren zur Auswertung der körperlichen Belastung und
→ über drahtlose Erkennungseinheit werden Materialentnahmen verfolgt.



- Wenn serielle Produkte erfasst werden, können elementare Informationen über die Zykluszeiten zu einer leistungsstarken Datenbank für die Darstellung der Betriebseffizienz werden. Es ist möglich, Echtzeit-Informationen mit dem kalkulierten Durchsatz zu vergleichen und sogar Warnsignale und einen Alarm abzugeben, wenn sich der Produktionsfluss bis unterhalb eines gewissen Grenzbereiches verlangsamt. Dieser Typ von Kontrolle führt zu einer besseren Maschinennutzung und insgesamt zu Gesamtanlageneffektivität (OEE).
- Gleichermaßen kann TTC-System während der Materialerfassung in der Fertigungslinie überprüfen, ob die korrekten Teile am richtigen Ort sind um ein spezifisches Produkt zu erbauen. Erneut, Warnsignale und ein Alarm können während der anfänglichen Einrichtung von Maschinen abgegeben werden, um das Risiko von menschlichen Fehlern und den damit verbundenen Verlust von Zeit und Material zu beseitigen.

- In der Kostenstruktur von gefertigten Produkten sind 50 Prozent der Gesamtkosten Materialkosten. Für komplexe Produkte, wie die Montage von elektronischen Leiterplatten, kann die Kostensumme von individuellen Komponenten bis zu 80 Prozent der Kosten des fertigen Produktes ausmachen.
- Ein zuverlässiges und gutes TTC-System beseitigt jeglichen Zeit- und Materialverlust, ermöglicht Einsparungen bis zu 10% der kompletten Produktkosten, die sich direkt auf den Herstellerprofit auswirken.
- Eine typische Analyse der Amortisation für ein gut funktionierendes TTC-System beträgt weniger als ein Jahr. Deshalb kann behauptet werden, dass in einer weltweit konkurrierenden Herstellerindustrie die Alternativkosten zugeordnet dem Investment ein einfacher Grund ist, um im Geschäft zu bleiben.

- Reduzierung des Lagerbestandes
- Risikoreduzierung bei kostenintensiven Produkt-Rückrufen
- Identifizierung und Beseitigung von Engpässen
- Vermeidung von Komponenten-Knappheiten
- Verbesserung des „First Pass Yield (FPY)“ und Reduzierung der Defekte
- Verkürzung der Lieferzeit
- Verbesserung der fristgerechten Lieferung
- Erhöhung der Produktivität und Minimierung von Produktionsunterbrechungen
- Reduzierung von Arbeitskosten
- Erhöhung der Richtigkeit und der Übersichtbarkeit des Lagerbestandes
- Beseitigung von Bausatz „Kit“ Fehlern
- Beseitigung von maschinellen Einrichtungsfehlern
- Ausschließen von physischen Inventurzählungen (Zählzyklus)

- Reduzierung des Fertigungszyklus (35-45 Prozent)
- Reduzierung der Fertigungs-Durchlaufzeit (30 Prozent)
- Reduzierung der Umstellungskosten der Fertigungslinie/pro Maschine (50 Prozent)
- Reduce data entry time (36-75 percent)
- Reduzierung der Arbeitsvorbereitung (17-32 Prozent)
- Reduzierung der Schreifarbeiten zwischen den Schichtdiensten (56-67 Prozent)
- Reduzierung des Lagerbestandes (4-5 Prozent)
- Erhöhung der Produktqualität (+18 Prozent)



DU SOLLST NICHT SCANNEN

Aus den 12 Geboten der Lagerlogistik



A decorative white scrollwork graphic at the top of the slide.

DU SOLLST NICHT SUCHEN SONDERN
FINDEN

Aus den 12 Geboten der Lagerlogistik





DU SOLLST IMMER KORREKT LIEFERN

Aus den 12 Geboten der Lagerlogistik





DU SOLLST ZWISCHENDURCH KEINE
BESTÄNDE KONTROLLIEREN

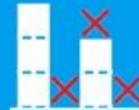
Aus den 12 Geboten der Lagerlogistik





DU SOLLST KEINE LAGERFLÄCHEN VERSCHWENDEN

Aus den 12 Geboten der Lagerlogistik





DU SOLLST NICHT LAGERN IM
ÜBERFLUSS

Aus den 12 Geboten der Lagerlogistik



A decorative white flourish or scrollwork element at the top of the slide.

DU SOLLST IMMER KENNEN, DEN
URSPRUNG DEINER WAREN

Aus den 12 Geboten der Lagerlogistik





DU SOLLST NICHT UNNÜTZ DURCH DIE GEGEND FAHREN

Aus den 12 Geboten der Lagerlogistik





DU SOLLST NICHT AN DER INVENTUR VERZWEIFELN

Aus den 12 Geboten der Lagerlogistik





**DU SOLLST NUR WARTEN, WENN ES
NOTWENDIG IST**

Aus den 12 Geboten der Lagerlogistik





DU SOLLST DEINE RESSOURCEN FÜR
DAS WACHSTUM NUTZEN

Aus den 12 Geboten der Lagerlogistik





DU SOLLST NICHT SCHWELGEN IM LUXUS

Aus den 12 Geboten der Lagerlogistik



ERARBEITUNG EINES KONZEPTE FÜR TRANSPARENTE MATERIALFLUSS- UND AUFTRAGSVERFOLGUNG

- 05-Sitzung: Versorgungsstrategie V – Behältermanagement
Gastgeber: Viessmann Werke Allendorf GmbH
Termin: 12./13. Februar 2019
Beginn: 12. Februar 2019 um 13.00 Uhr

Themen:

- Optimierte Verpackungseinheit
 - Abgleich Produktionsbedarf vs. Anlieferung oder Vorfertigung
 - Verpackungskonzept
 - Optimierte Verpackungsgröße bereits im WE
 - Vereinzeln von Anliefergebände
 - Vereinzeln von Teilen bereits im WE für KLTs
- Behältermanagement
 - Behälterverwaltung
 - Leergutkreislauf
 - Leergutverwaltung
 - Leergutreinigung
- Materiallager
 - Zentral oder Dezentral
- Bereitstellung für die Montage: Wie weit soll die Logistik gehen?
- Management begrenzter Flächen
 - KANBAN-geeignet? Bestandsreichweite? Andere, kleinere Ladungsträger (Stichwort KLT)?
 - Oder besser Auftragsbezogene JIS-Bereitstellung (JIT oder Sets) aus Supermärkte?

- 06-Sitzung: Prozessorganisation in der Supply Chain
Gastgeber: LAKAL GmbH
Termin: KW13/14/15.2019

- 07-Sitzung: Logistikgerechte Produktion
Gastgeber: Arnold
Termin: KW37-39.2019

- 08-Sitzung: Transportsysteme im Werk
Gastgeber: Hansgrohe
Termin: Nov.2019

- 09-Sitzung: Shopfloor und Kennzahlen
Gastgeber: Gerhard Schubert GmbH
Termin: Febr. 2020



Vielen Dank
für Ihre Aufmerksamkeit!