



DR. THOMAS + PARTNER
GmbH & Co. KG www.tup.com



**Institut für Fördertechnik
und Logistiksysteme**
Universität Karlsruhe (TH)

Vorlesung:

IT -Grundlagen der Logistik 2017

Kapitel 3: Warenidentifikation - Anwendung in der Logistik

Prof. Dr.-Ing. Frank Thomas

Dr. Thomas + Partner GmbH & Co. KG, Stutensee / Karlsruhe

Karlsruhe, den 10.05.2017

www.tup.com



Identifikationssysteme mit optischen Datenträgern

Vorteile von Strichcode-Systemen in der Logistik:

- Berührungslose Datenerfassung im Prozessverlauf
- Trägt bei der Mensch-Maschine-Kommunikation zur Fehlervermeidung bei (siehe Kapitel 5.3.2.3 „Mensch-Maschine-Kommunikation“)
- Flexible und schnelle Erstellung von Etiketten
- Mit Klarschrift zusammen auf einem Datenträger kombinierbar
- Kostengünstiges Datenträger-Medium (bedrucktes Stück Papier)



DR. THOMAS + PARTNER
GmbH & Co. KG www.tup.com



**Institut für Fördertechnik
und Logistiksysteme**
Universität Karlsruhe (TH)



Universität Karlsruhe (TH)
Forschungsuniversität • gegründet 1825

IT für Intralogistiksysteme 2017

Kapitel 3 - Teil 1: GS1

www.tup.com



GS1: Global Standards One

Das GS1 Complete in der Anwendung

Quelle: GS1 Broschüre

Die **GLN** macht ihr Unternehmen für alle ihre Geschäftspartner eindeutig identifizierbar.

Die **GTIN/EAN** ist die eindeutige und weltweit überschneidungsfreie Artikelnummer für ihr Produkt.

Der am weitesten verbreitete Datenträger zur Verschlüsselung der GTIN ist der **EAN-13-Barcode**. Durch ihn wird die Artikelnummer maschinenlesbar.

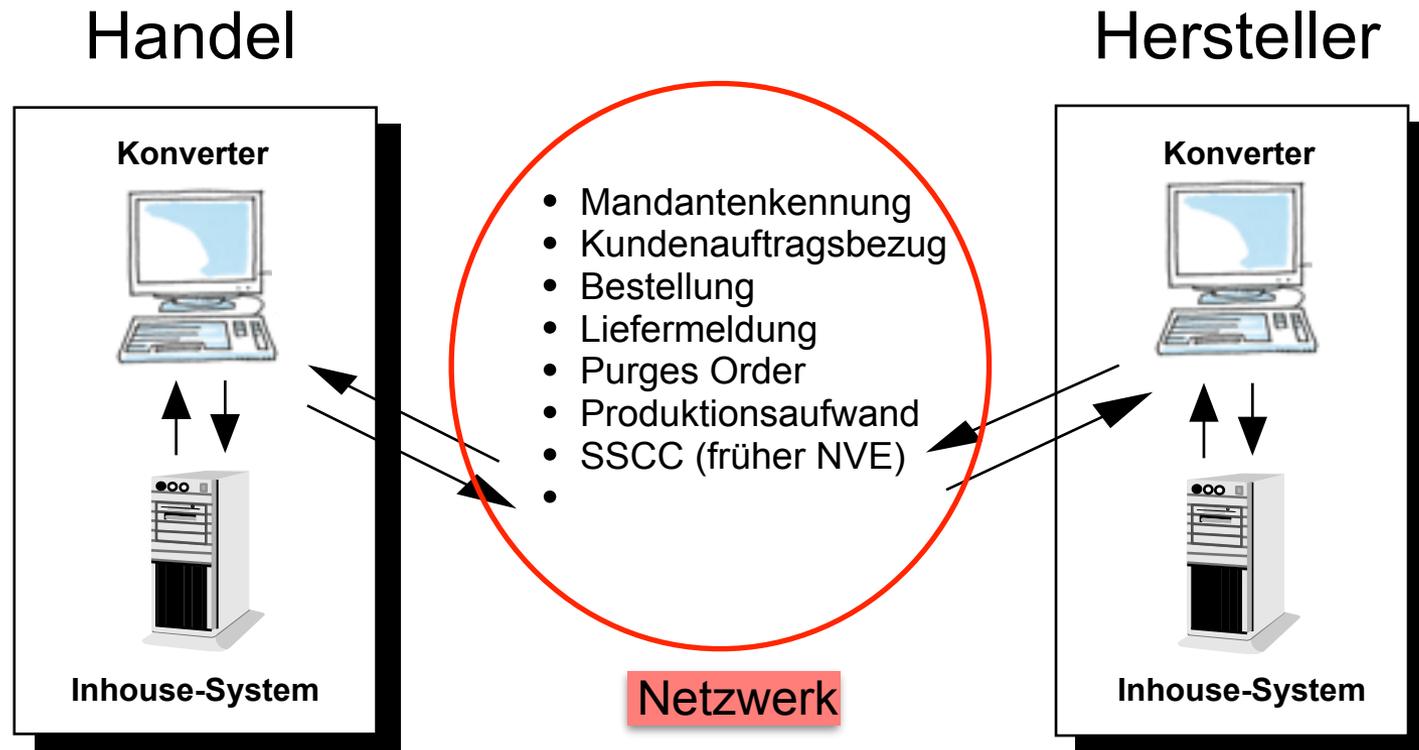
Für Versandeinheiten wie Paletten und Container nutzen Sie die **NVE/SSCC** (Nummer der Versandeinheit). Verschlüsselt wird sie im **GS1-128-Barcode**.

EANCOM[®] und **GS1 XML** sind die Standards für den elektronischen Datenaustausch. Mit ihnen können Sie verschiedenste Informationen schnell und sicher übermitteln.

... siehe Abbildung in Folgefolie!



Funktionsprinzip der EDI Lieferavisierung



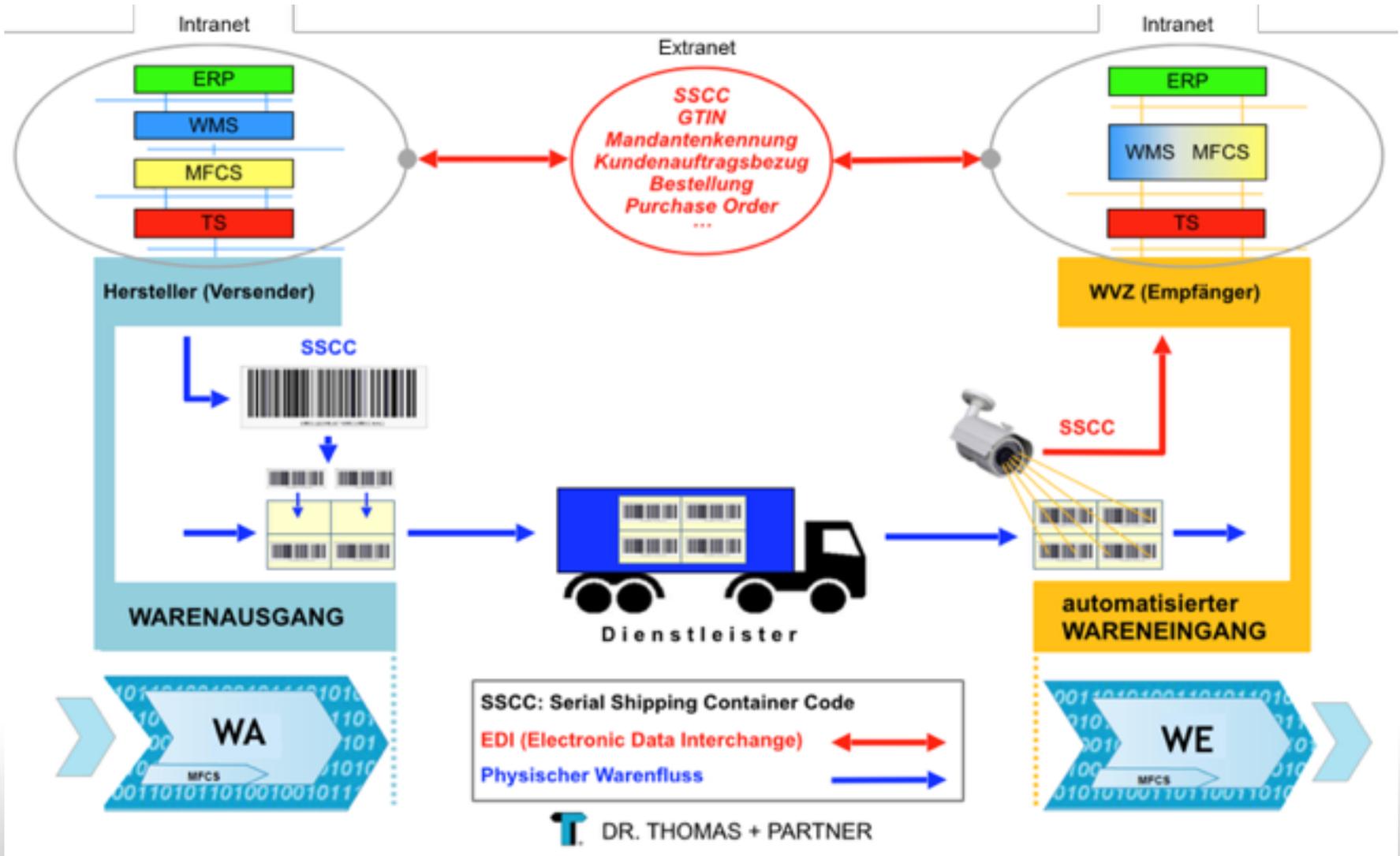
Integriert

Realisiert

Geplant

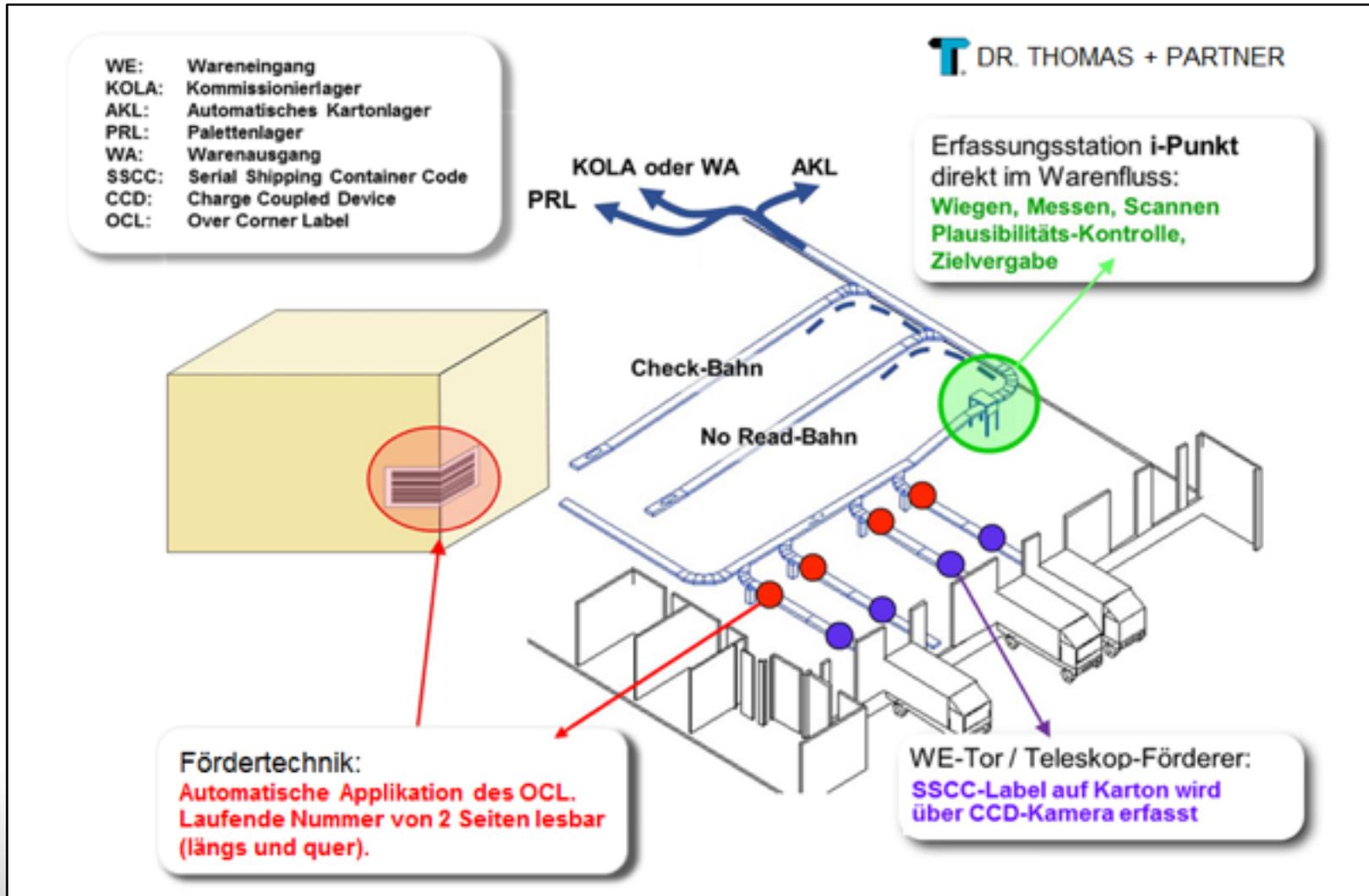


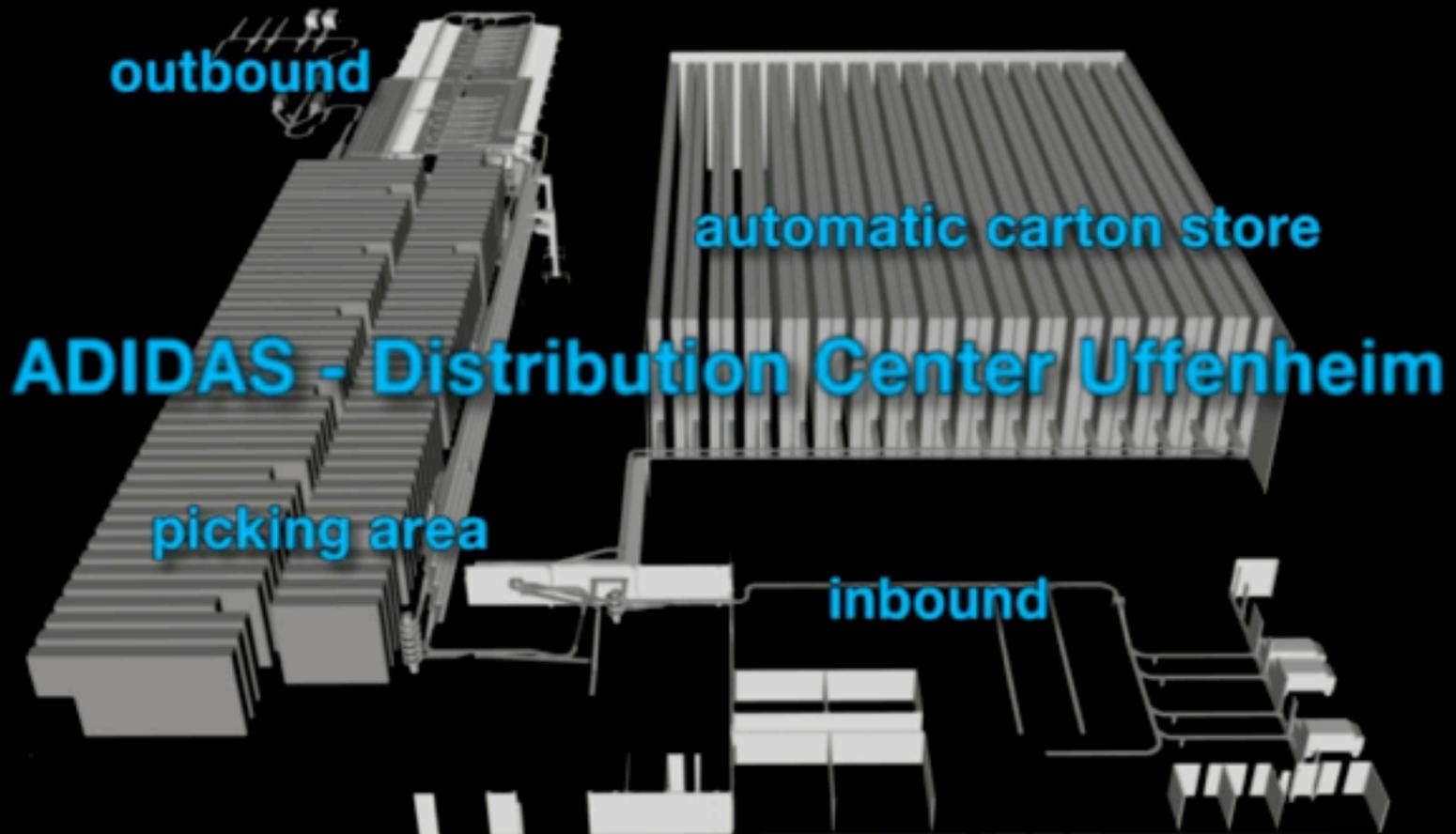
Electronic Data Interchange (EDI): Avisierung im Warenfluss





Anwendung GS1-Standard zur Identifikation im WE (adidas)







Beispiel eines Code nach GS1-128 (Zeichensatz C): SSCC (Serial Container Shipping Code)

Start-Zeichen: (ss w s ww sss ww) **FNC1-Zeichen:** (ssss w s w sss w) **Datenbezeichner 00:** (ss w ss ww ss ww) **Symbolprüfzeichen:** (sss w sss w ss w) **Stopp-Zeichen:** (ss www sss w s w ss)



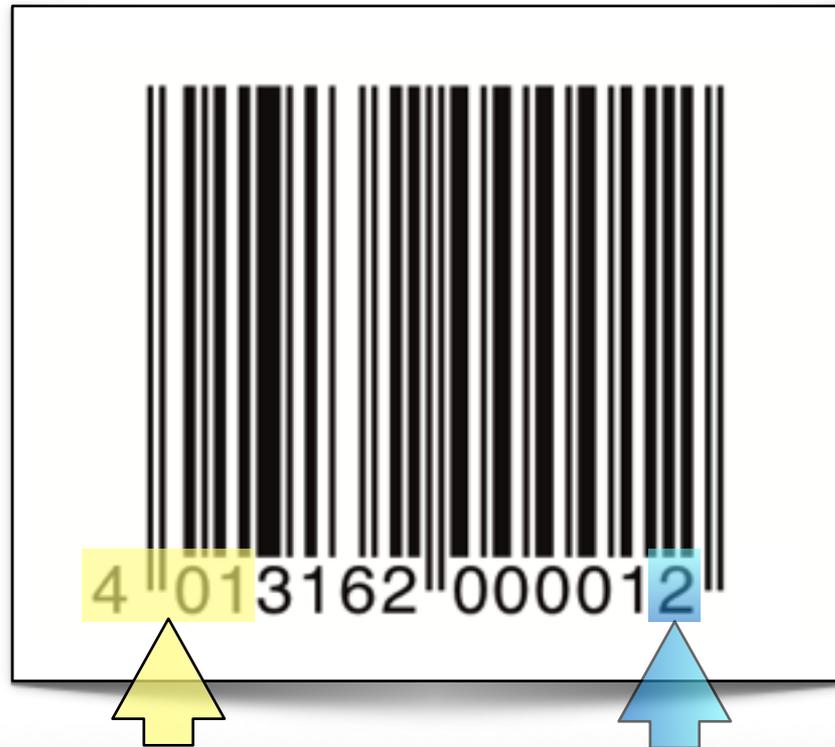
Datenbezeichner	Kennzeichnung der Verpackung	GLN-Basisnummer des Versenders	Durchlaufende Nummerierung	Prüfziffer
00	0	0718908	562723189	6

SSCC: 18-stellig (ohne Datenbezeichner)

 DR. THOMAS + PARTNER



GTIN / EAN13



Ersten 3 Ziffern = Länderpräfix
400 - 440 = Deutschland

Letzte Ziffer = Prüfziffer



Datenbezeichner (Application Identifier)

Ausschnitt

DB	Codierter Dateninhalt	Format
00	SSCC	n2 + n18
01	GTIN der Handelseinheit	n2 + n14
02	GTIN der enthaltenen Einheit	n2 + n14
10	Losnummer / Chargennummer	n2 + an..20
15	Mindesthaltbarkeitsdatum (JJMMTT)	n2 + n6
21	Seriennummer	n2 + an..20
37	Anzahl der enthaltenen Einheiten	n2 + n..8
330x	Bruttogewicht, Kilogramm	n4 + n6
400	Bestellnummer des Warenempfängers	n3 + an..30
410	GLN des Warenempfängers	n3 + n13
421	Postleitzahl im internationale Format (vorangestellter 3-stelliger ISO-Ländercode)	n3 + n3 + an..9
...		

DB = Datenbezeichner
n = numerisch
an = alphanumerisch



EAN 128 in der Praxis

ODLO
ODLO GmbH
Weihersfeld 42
D-41379 Brüggen
Kd.-Nr.: 123456

DPD Desklart GmbH & Co. KG
Am Finkenweg 9
47259 Dülmen
Telefon: 0203 / 9968-0
Telefax: 0203 / 9968-100

PL. 1 von 1
1,76 kg
22./0.02

1

949 87096308 7
Laufsportzentrum
Hans Gulyas
Lessingstr. 51
D-76133 Karlsruhe

05 49-58285-01-4

158.10

(00) 3 7611366 123456789 0

Wiederholungen der Daten sind nicht zulässig. Die Daten sind nicht für die Organisation der Organisation zu verwenden.

**SSCC: Serial Shipping Container Code
Nummer der Versandeinheit**

Datenbezeichner



EAN-Standard

- **Global Location Number - GLN**
(früher: Internationale Lokationsnummer ILN)
- **Global Trade Item Number - GTIN**
(früher: Internationale Artikelnummer EAN)
- **Serial Shipping Container Code - SSCC**
(früher Nummer der Versandeinheit (NVE))
- **EAN 128-Datenbezeichnerstandard**

Identifikationssysteme,
dargestellt in fest
definierten Datenträgern
(GTIN-Code)



GS1 (Global Standards One)

früher: EAN - International Article Numbering Association

- Zusammenhang zwischen Artikel und Verpackungshierarchie

- Datenbezeichner
(Tabelle / Ausriss)

DB	Codierter Dateninhalt	Format
00	SSCC	n2 + n18
01	GTIN der Handelseinheit	n2 + n14
02	GTIN der enthaltenen Einheit	N2 + n14
10	Losnummer / Chargennummer	n2 + an..20
15	Mindesthaltbarkeitsdatum (JMMTT)	n2 + n6
21	Seriennummer	n2 + an..20
37	Anzahl der enthaltenen Einheiten	n2 + n..8
330x	Bruttogewicht, Kilogramm	n4 + n6
400	Bestellnummer des Warenempfängers	n3 + an..30
410	GLN des Warenempfängers	n3 + n13
421	Postleitzahl im internationale Format (vorangestellter 3-stelliger ISO-Ländercode)	n3 + n3 + an..9
...		

- Global Location Number - GLN (früher: Internationale Lokationsnummer ILN)
- Global Trade Item Number - GTIN (früher: Internationale Artikelnummer EAN)
- Serial Shipping Container Code - SSCC (früher Nummer der Versandeinheit (NVE))
- Datenbezeichner-Standard (siehe oben)



DR. THOMAS + PARTNER
GmbH & Co. KG www.tup.com



**Institut für Fördertechnik
und Logistiksysteme**
Universität Karlsruhe (TH)



Universität Karlsruhe (TH)
Forschungsuniversität • gegründet 1825

IT für Intralogistiksysteme 2017

Kapitel 3 - Teil 2: Lesegeräte

www.tup.com



Laser

Light
Amplification by the
Stimulated
Emission of
Radiation

- spontane Emission rein stochastisch
- stimulierte Emission \Rightarrow Photonenstrahl



Physikalische Vorgänge

Ein emittierendes Photon besitzt die Energiedifferenz:

$$E = h \times \nu = E_2 - E_1$$

Die Frequenz der emittierenden Lichtwelle ist nach der Quantentheorie:

$$\nu = \frac{E}{h} \quad h = \text{Planck-Konstante}$$

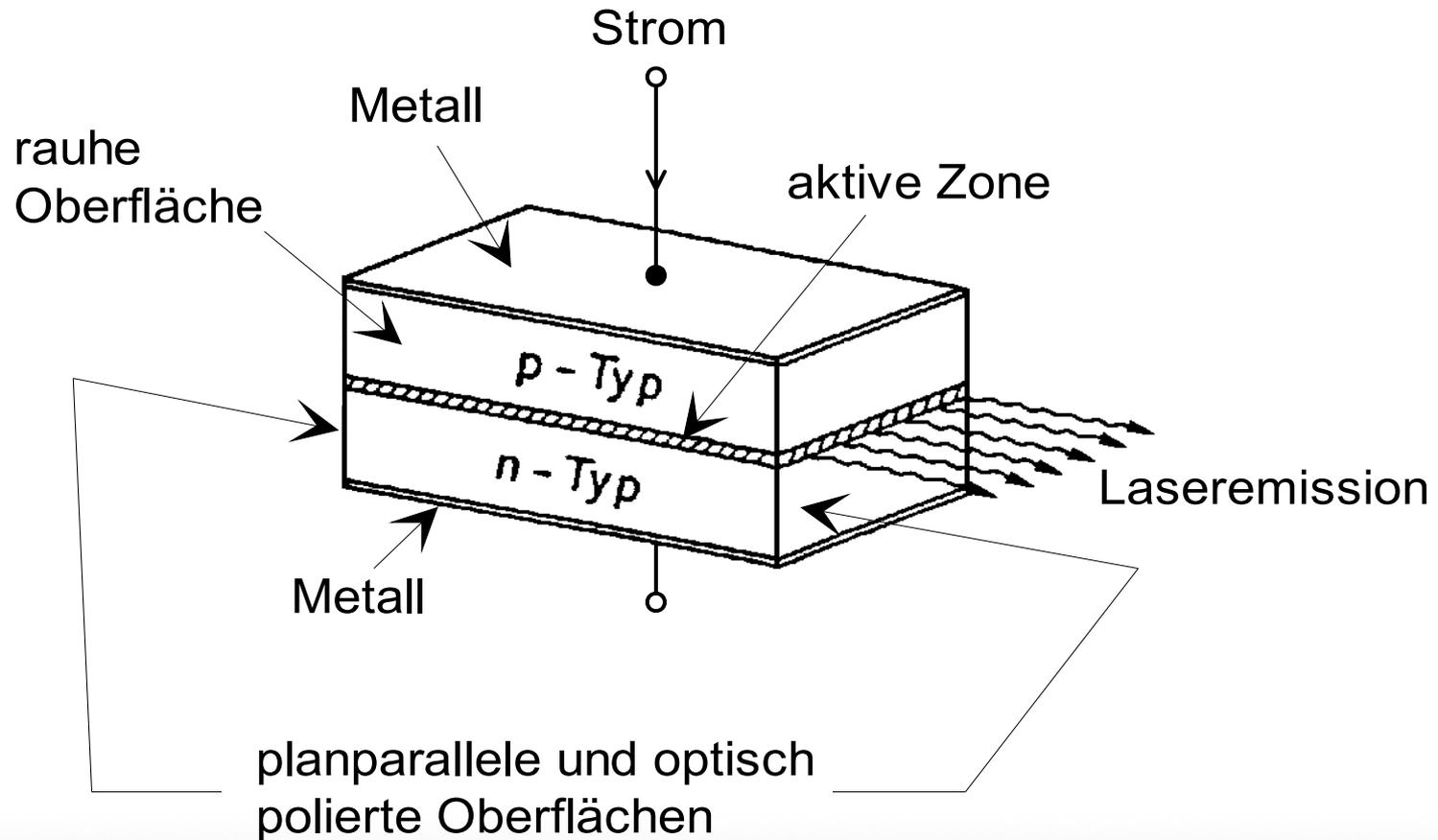
Die Lichtwellenlänge (im Vakuum) ergibt sich aus:

$$\lambda = \frac{h \times c}{E} = \frac{c}{\nu} \quad c = \text{Geschwindigkeit}$$

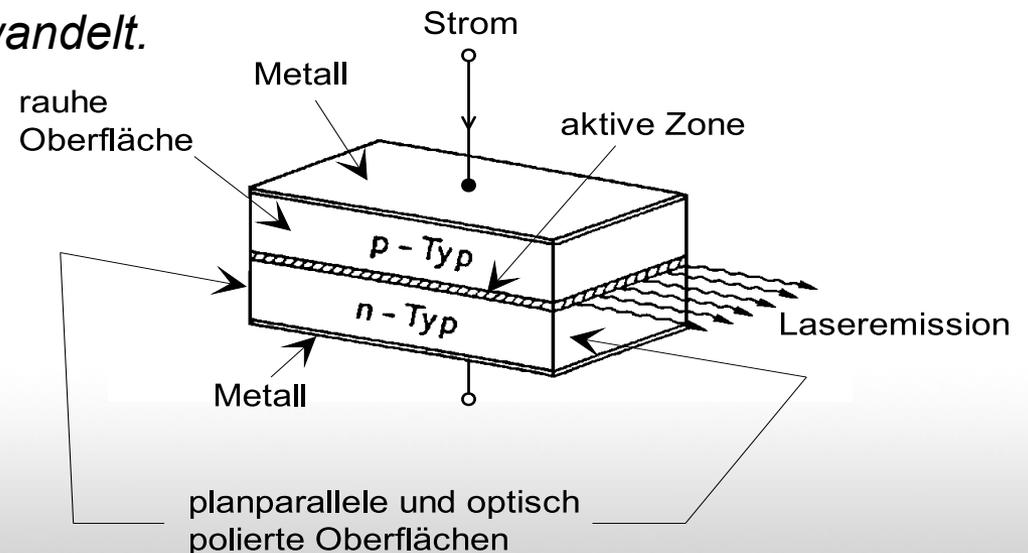
Für einen He-Ne Laser beträgt die Lichtwellenlänge 632,8 nm



Prinzip der Halbleiter-Laserdiode

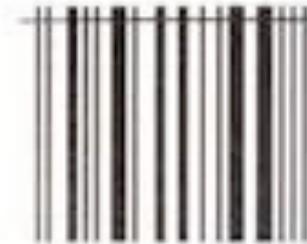
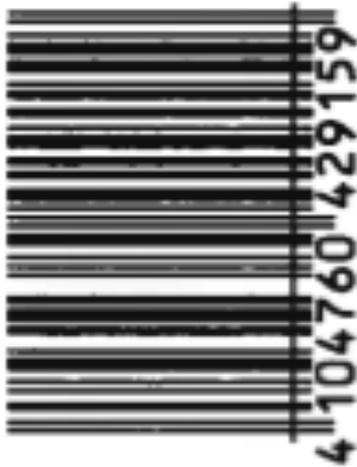
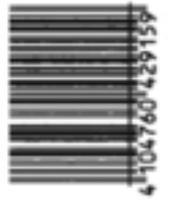


- Spontane Emission - rein stochastisch
- Stimulierte Emission --> Photonenstrahl (Lichtquanten)
- Ein emittiertes Photon besitzt die Energiedifferenz $E = E_2 - E_1$
- Stimulierte Emission --> Schwellenwertstrom
- in der p/n- aktiven Zone entsteht
Laseremission. Hier wird elektrischer
Strom direkt in Laserlicht umgewandelt.
- Wirkungsgrad





Was iss´n jetzt hier los?

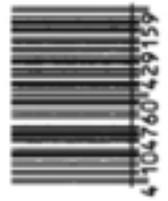


Entstörte Barcodes



Barcode-Entstörung

aus Die ZEIT - Nr. 19/2014



Marcus Rohwettters unentbehrliche Einkaufshilfe

Diese kleine Kolumne erzählt normalerweise von Unternehmen mit blödsinnigen Ideen. Dass aber auch Kunden solche Ideen haben können, illustriert das Beispiel Rabenhorst.

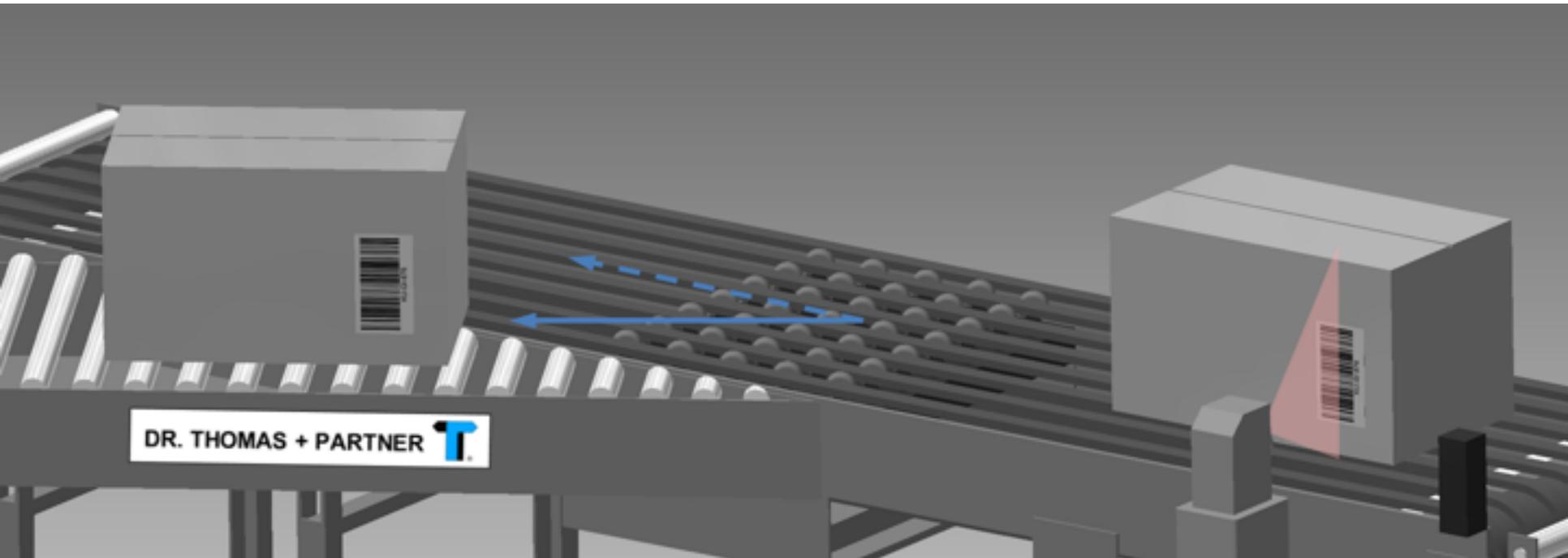
Die Firma aus Unkel am Rhein verfügt über rund 200 Jahre Erfahrung in der Fruchtsaftherstellung. Ihre bekannte Marke Rotbäckchen ist in vielen Supermärkten zu finden. Rabenhorst-Säfte sind meist bio und in jeder Hinsicht grün. Trotzdem waren viele Kunden beunruhigt – weil die Flaschen und Tetrapacks Barcodes trugen.

Die schwarz-weißen Längsstreifen, die an der Kasse gescannt werden, würden **böse Energien bündeln** und die Säfte verschlechtern. So sagten sie. Rabenhorst bestätigt die Geschichte: Derart viele Kunden hätten sich wegen der Barcodes besorgt gezeigt, dass man seit einiger Zeit einen Querstrich auf deren oberes Ende drucke, der **die bösen Energien angeblich neutralisiere**.

Der Seelenruhe verängstigter Safttrinker wegen. Die Querstriche sind also kein Druckfehler, sondern volle Absicht. Es gibt sie auch auf manchen Säften von Voelkl, einigen Sonnentor-Tees und Mineralwässern, die zum Standardsortiment von Bioläden gehören. Esoteriker bezeichnen die bizarre Strichpraktik als „Barcode-Entstörung“. Ihr liegt bislang kein anerkanntes Krankheitsbild zugrunde.



Stationärer Scanner (Verzweigungspunkt an Fördertechnik)





Manuelle Endlos-Kommissionierung - Kleinteile-Lager / PKW-Teilewesen (FADIS)

WLAN-MDE



Wegeoptimierung



WLAN-Drucker



Pick-Pack



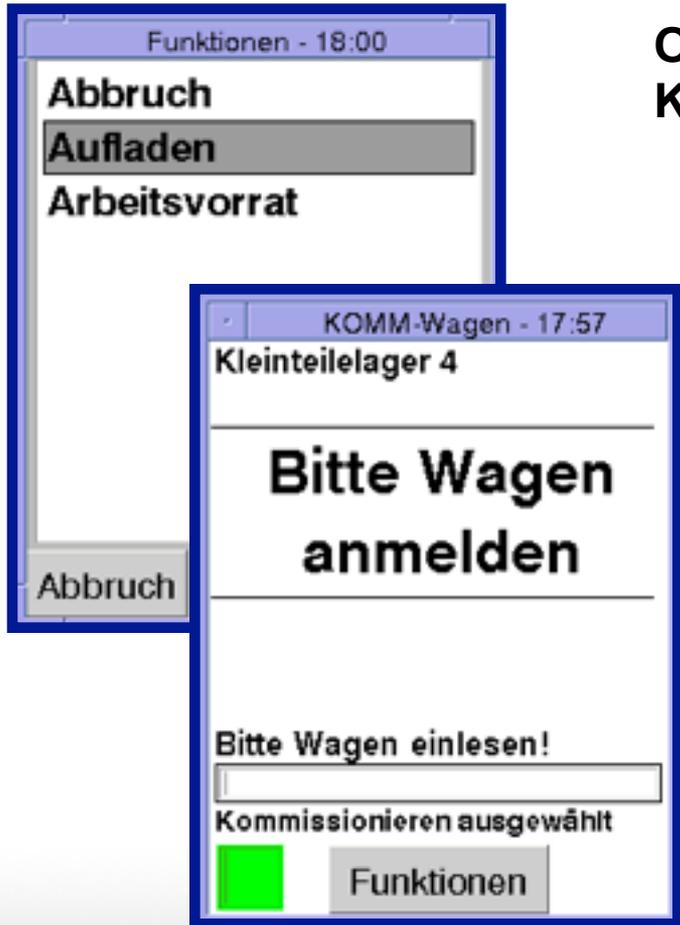
Integriert

Realisiert

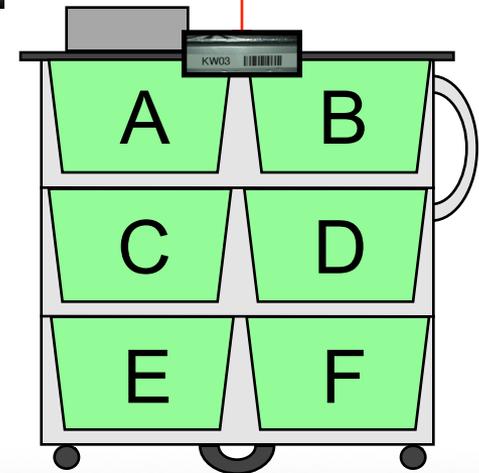
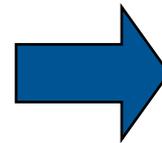
Geplant



Manuelle Endlos-Kommissionierung - Kleinteile-Lager / PKW-Teilewesen (FADIS)



Oberfläche der MDEs -
Kommissionierung im Kleinteile-Lager:



siehe auch Kapitel 5



Manuelle Endlos-Kommissionierung - Kleinteile-Lager / PKW-Teilewesen (FADIS)

Oberfläche der MDEs - Kommissionierung Kleinteile-Lager:



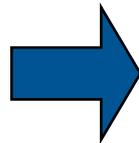
KOMM-LO - 18:12
KTL4 - 14
KW02 - DEF

Zeile: 10
10 01 F 1

Bitte LO einlesen!

Aufladen beendet!

Funktionen



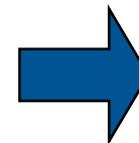
KOMM-LE - 18:14
KTL4 - 14
KW02 - DEF

LE: 0580871
10 01 F 1

Bitte LE einlesen!

LO 10 10 01 F 1 eingelesen

Funktionen



KOMM-Picken - 18:14
KTL4 - 14
LO: 10 01 F 1 | LE: 0580871

A - 00225
Soll: 1

HG-000-01306175
REPARATURLACK

Bitte TKK einlesen!

LE 0580871 eingelesen

Funktionen

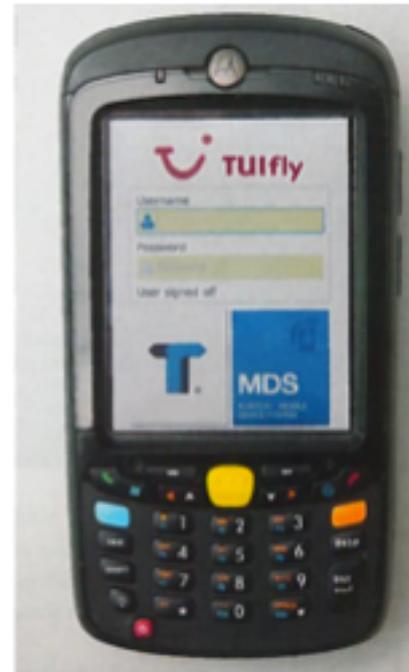
*Lagerplatz-Koordinate
einlesen!*

*Lagereinheit
einlesen!*

*Angegebene Menge aus
Lagereinheit entnehmen
und in angegebene
Transporteinheit legen.
Transporteinheit einlesen!*

siehe auch Kapitel 5

**siehe Veröffentlichung im Anhang:
MDS (Mobile Device System) - Tuifly Amos**





MDS - Mobile Device System - Aviation MDS





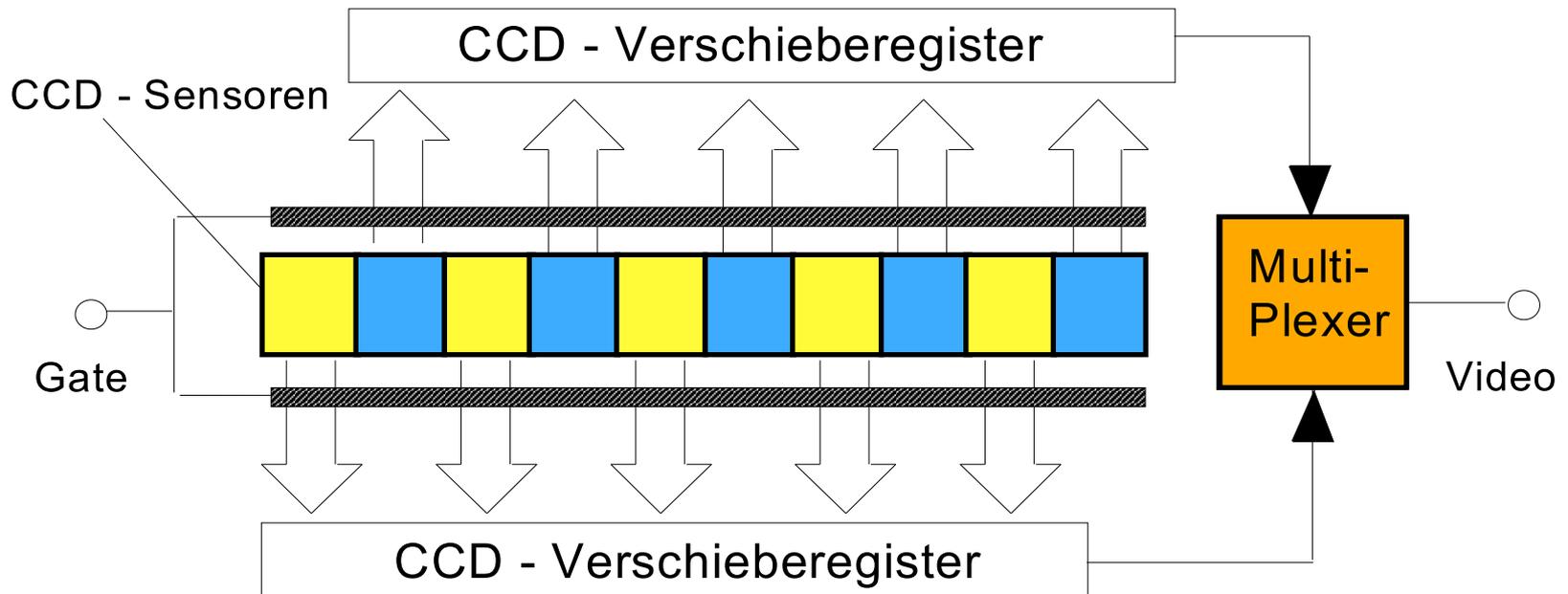
Smartmobil Logistik - Ringscanner



 DR. THOMAS + PARTNER



Barcode-Lese-Systeme: CCD-Sensoren



CCD-Sensoren gehören zu den Festkörper-Bildempfängern.

Halbleiter-Schaltkreise zur Bilderfassung, Speicherung und Auslesung in einem Bauteil.



CCD-Sensoren – Weiterentwicklung zu Bildverarbeitungsscannern

- ▶ 6k CCD-Zeilen mit 100 Mpixel/s ist serienreif.
(100.000 : 6 ~ 16.000 Scann/s)
- ▶ nächste Entwicklungsstufe:
8k CCD-Zeile mit 125 Mpixel/s

1 dot = 1 pixel

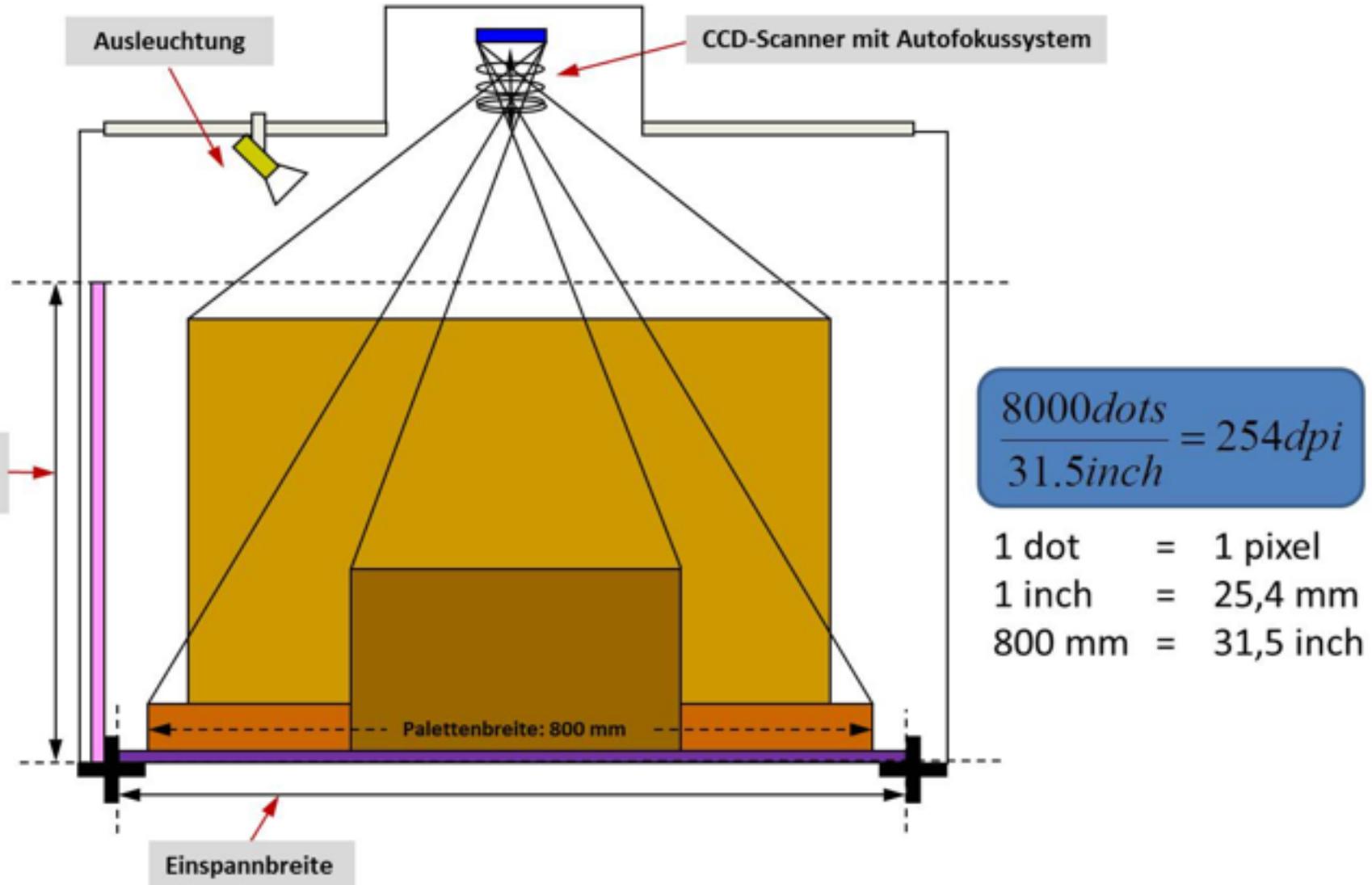
$$\frac{8000 \text{ dots}}{31.5 \text{ inch}} = 254 \text{ dpi}$$

1 inch = 25,4 mm ; 800 mm = 31,5 inch



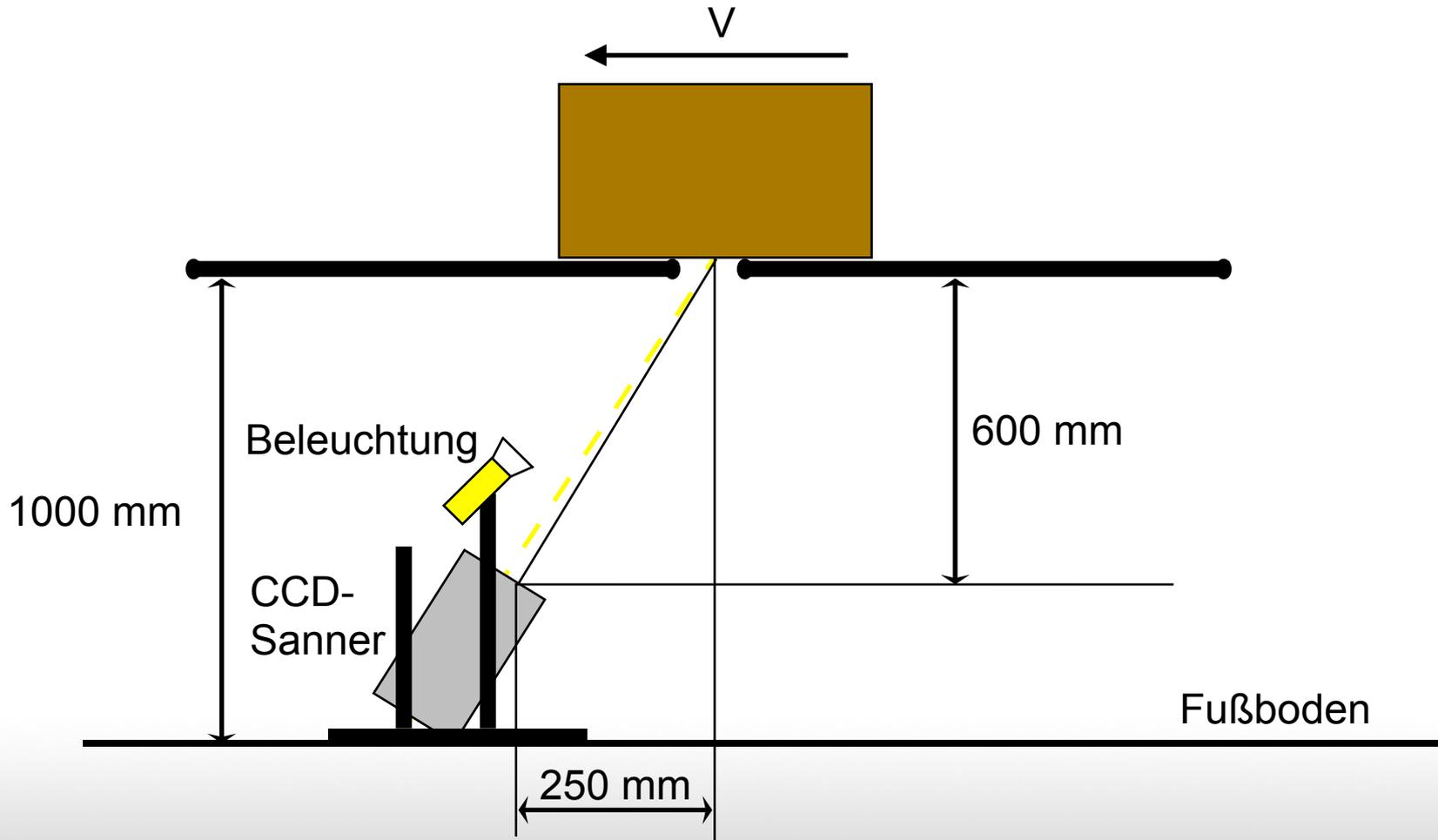
CCD-Scanner mit 8k CCD-Zeile

Prinzipskizze





Prinzipskizze: Lesung von unten



Integriert
Realisiert
Geplant



CCD-Sensoren - Weiterentwicklung zu Bildverarbeitungsscannern

- ▶ 8k CCD-Sensor löst 0,1 mm (= 256 dpi) auf der geforderten Förderbreite von 800 mm auf
- ▶ Etikettendrucker haben eine Auflösung von 200-250 dpi
- ▶ Versuche zeigen:
 - Scan-Rate 16.000 Scans/s
 - 2,3 m/s Fördergeschwindigkeit
 - Leserate über 99,9....%

Diskussion: Einfluss Etiketten, 1D- und 2D-Codes



Smartmobil Logistik - Ringscanner



 DR. THOMAS + PARTNER

Integriert

Realisiert

Geplant



Sortieranlage und Packerei (ADIDAS)



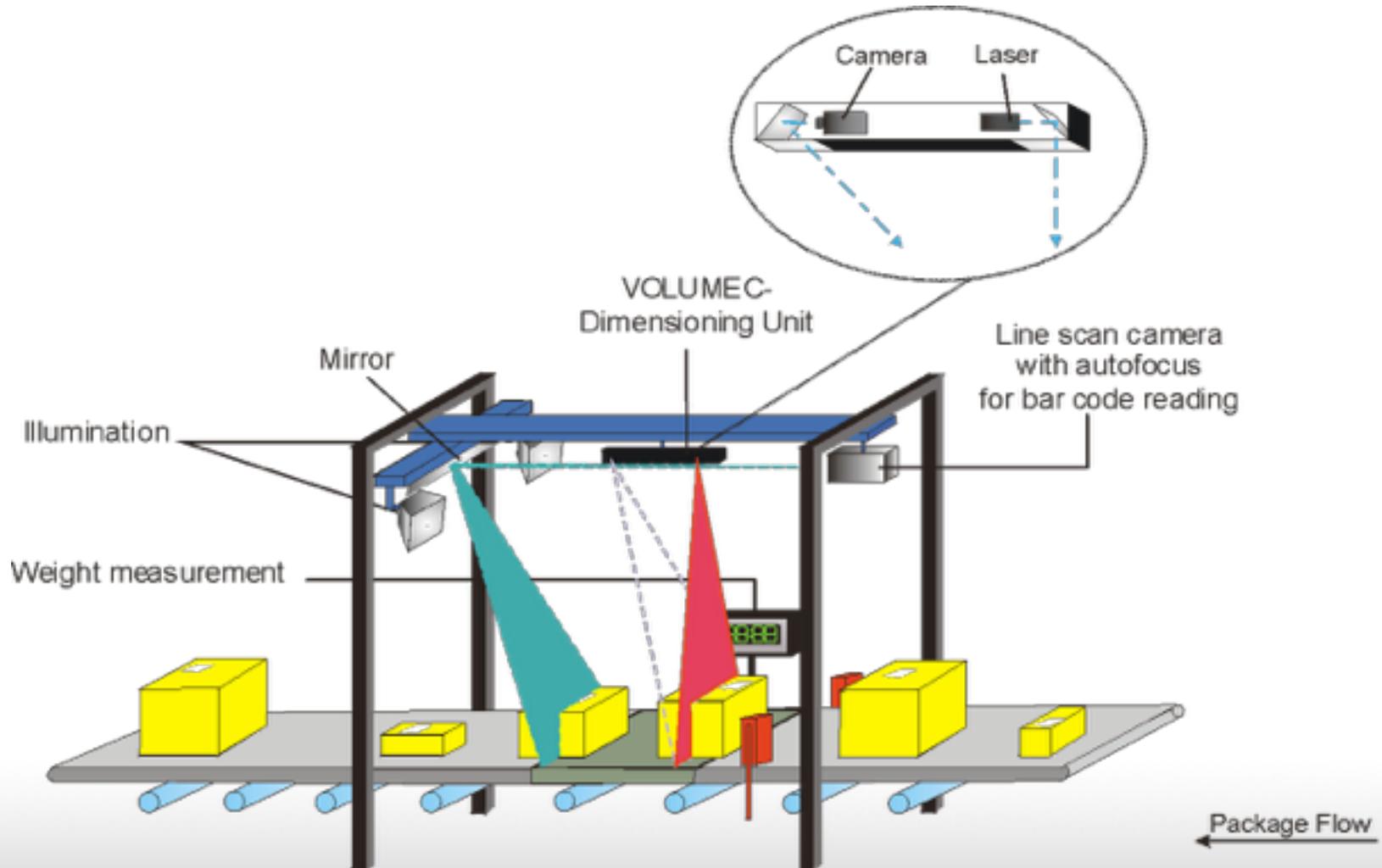
Integriert

Realisiert

Geplant



Systemaufbau





Applikation



Integriert

Realisiert

Geplant



DR. THOMAS + PARTNER
GmbH & Co. KG www.tup.com



**Institut für Fördertechnik
und Logistiksysteme**
Universität Karlsruhe (TH)



Universität Karlsruhe (TH)
Forschungsuniversität • gegründet 1825

IT für Intralogistiksysteme 2017

Kapitel 3 -Teil 3: RFID

www.tup.com

RFID - Radio Frequency Identification Device



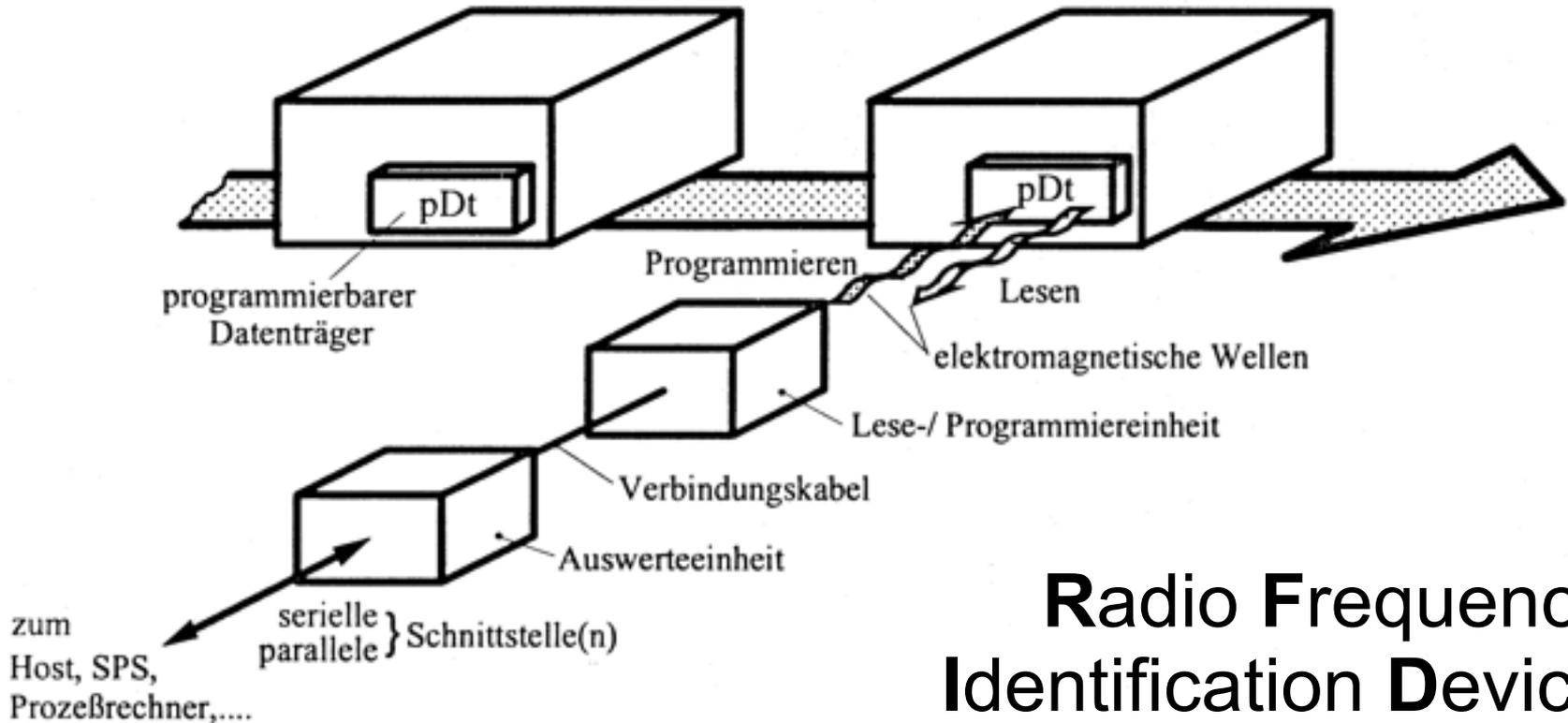
Integriert

Realisiert

Geplant



Datenverkehr beim programmierbaren Datenträger



Das Prädikat „Innovativ“ ist schon etwas betagter:
RFID Technik gab es schon bereits vor 25 Jahren in der Automobilindustrie!



RFID – schon längst um uns ...

Bildung:
UNI Bibliothek

Mobilität:
KFZ Wegfahrsperre/Verriegelung

Essen & Trinken:
Mensa

Sport:
Zeiterfassung Marathon

Freizeit:
Skilifte

Kontrollen/Türen/Zugänge:
Identifikation

u. v. a.

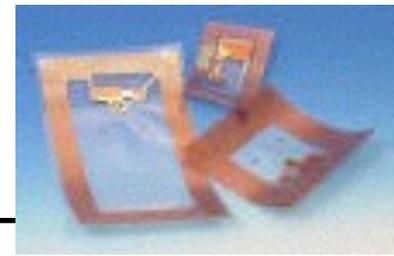
Integriert

Realisiert

Geplant



RFID-Technik



- ▶ RFID: Radio Frequency Identification
- ▶ RFID-Systeme identifizieren Objekte automatisch kontaktlos über Funk
- ▶ Ein RFID-System besteht aus 2 Komponenten:
 - ▶ Transponder (Tag) mit Daten
Transmitter - **Respon**der: Sende-Antwortgerät (Kunstwort)
 - ▶ Lesegerät
(das trotz seines Namens in der Regel auch Daten auf den Transponder schreiben kann)



Passive RFID Tags

- ▶ Energie aus den empfangenen Funkwellen
- ▶ Können nur gelesen werden
- ▶ Geringere Speicherkapazität
- ▶ Speicher für eindeutige Identifikationsnummer (GUID = Globally Unique Identifier) global eindeutige Zahl
- ▶ Kleiner und leichter
- ▶ Geringe Sendereichweite
- ▶ Nahezu unbegrenzte Lebensdauer
- ▶ Stand heute ist der sogenannte 5 Cent Tag produzierbar, wenn eine genügend große Stückzahl geordert wird

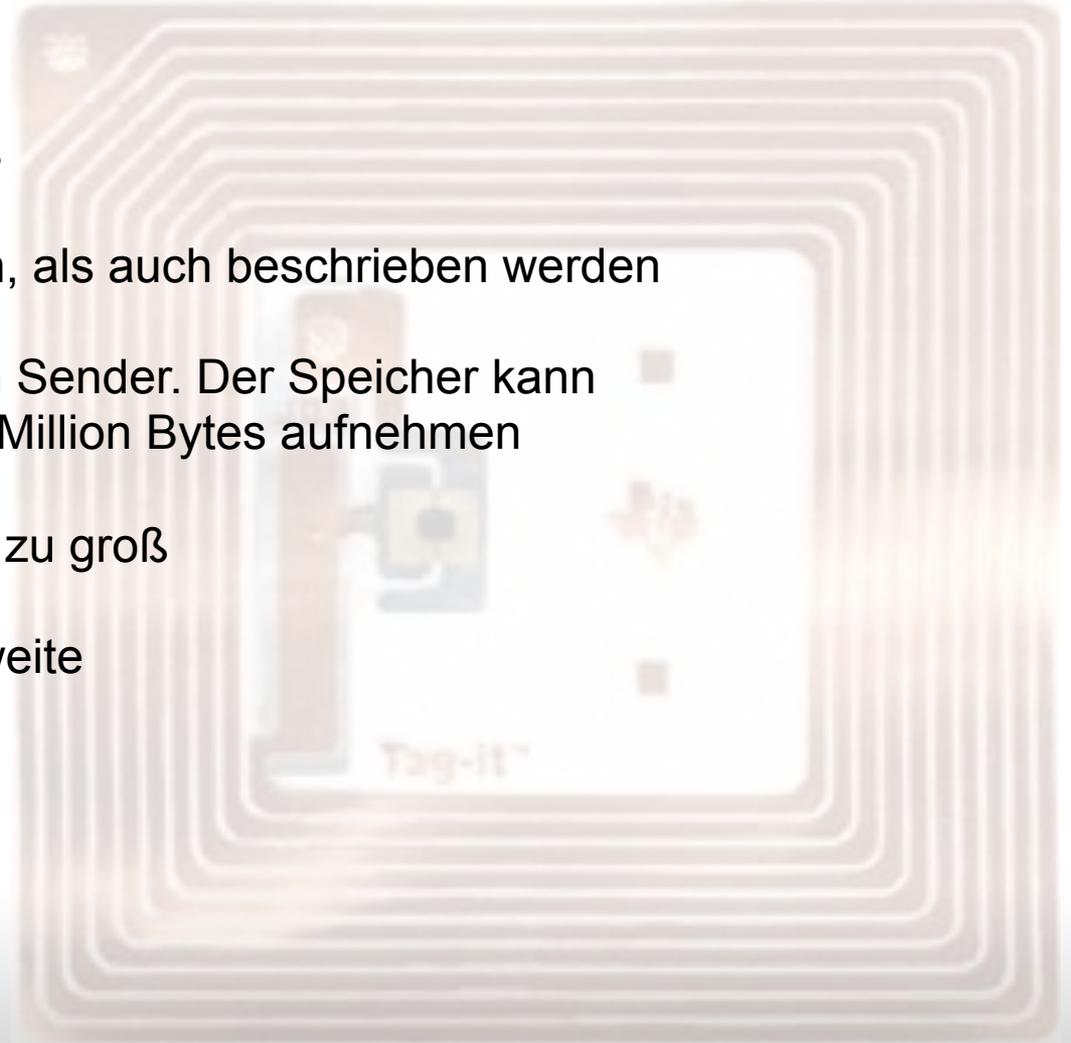
(Quelle: Kongress Printed Electronics Europe Cambridge 2005)





Aktive RFID Tags

- ▶ Batteriebetriebene Tags
- ▶ Können sowohl gelesen, als auch beschrieben werden
- ▶ Bei Signal, aktiviert sich Sender. Der Speicher kann je nach Modell bis zu 1 Million Bytes aufnehmen
- ▶ Aktive RFID Tags meist zu groß
- ▶ Aber: hohe Sendereichweite
- ▶ Signifikant teurer !



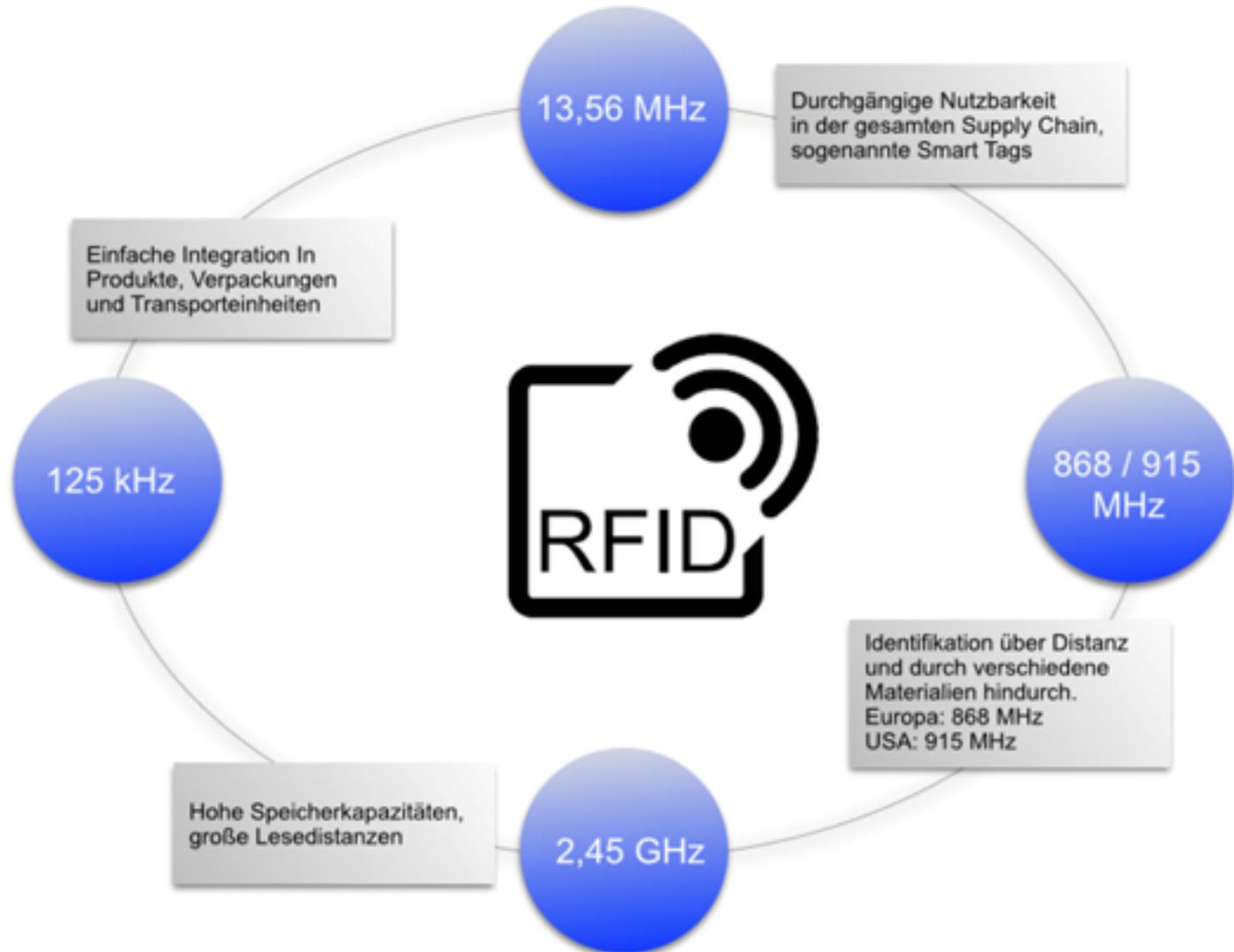
Integriert

Realisiert

Gepplant



Übersicht Frequenzbandbereiche



Integriert

Realisiert

Geplant



Verschiedene RFID Technologien

Parameter	Niedrigfrequenz	Hochfrequenz
Frequenz	125 - 134 kHz	13,56 MHz
Leseabstand	bis 1,2 m	bis 1,2 m
Lesegeschwindigkeit	langsam	Je nach ISO-Standard
Feuchtigkeit	kein Einfluss	kein Einfluss
Metall	negativer Einfluss	negativer Einfluss
Ausrichtung des Transponders beim Auslesen	nicht nötig	nicht nötig
weltweit akzeptierte Frequenz	ja	ja
heutige ISO-Standards	11784/85 und 14223	14443,15693 und 18000
typische Transponder-Bautypen	Glasröhrchen, Transponder im Plastikgehäuse, Chipkarten, Smart label	Smart label
beispielhafte Anwendungen	Zutritts- und Routenkontrolle, Wegfahrsperrern, Gasablesung	Kennzeichnung hochwert. Artikel, Ticketing, Tracking & Tracing, Pulk Erfassung



Verschiedene RFID Technologien

Parameter	Ultrahochfrequenz	Mikrowelle
Frequenz	868 bzw. 915 MHz	2,45 bzw. 5,8 GHz
Leseabstand	bis 4 m	bis zu 15 m (vereinzelt bis 1 km)
Lesegeschwindigkeit	schnell	sehr schnell (aktive Transponder)
Feuchtigkeit	negativer Einfluss	negativer Einfluss
Metall	kein Einfluss	kein Einfluss
Ausrichtung des Transponders beim Auslesen	teilweise nötig	immer nötig
weltweit akzeptierte Frequenz	teilweise (EU / USA)	Teilweise (nicht EU)
heutige ISO-Standards	14443, 15693 und 18000	18000
typische Transponder-Bautypen	Smart label, Industrie-Transponder	Großformatige Transponder
beispielhafte Anwendungen	Palettenerfassung, Container- Tracking	Straßenmaut, Container- Tracking



Smart Labels



- ▶ Ultraflache Transponder, mit Antenne auf eine Folie aufgebracht
- ▶ Integration in Chipkarten möglich
- ▶ Frequenz von 13,56 MHz
- ▶ Kommunizieren über die induktive Kopplung mit dem Lesegerät
- ▶ Passive Energieübertragung
- ▶ In der Massenproduktion schon günstiger (derzeit aber noch 5 -10 Cent)



Electronic Printing



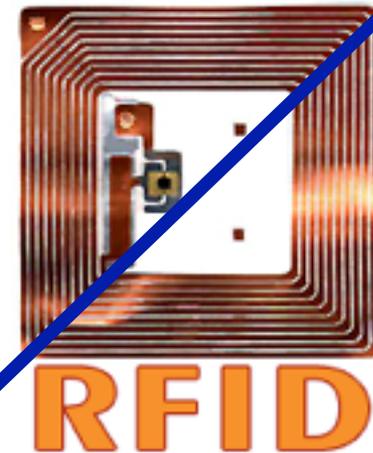
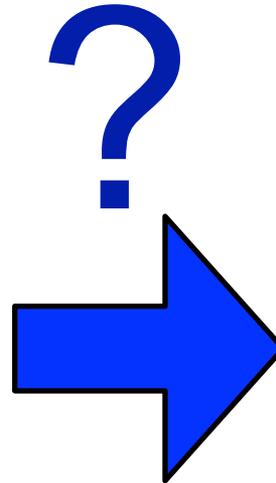
- ▶ flexibel, leicht, bruchsicher
- ▶ kostengünstige Prozesse (Drucken statt Lithographie)
Preisziel für Herstellung des Tags: unter 1 Cent
- ▶ Low-Cost Elektronik für alltägliche Dinge
- direkt auf Verpackung druckbar
- ▶ derzeit arbeiten 20 europäische Partner (Projekt: POLY APPLY)
an der polymer-elektronischen Technologie
- ▶ Materialien auf Basis organischer Halbleiter
- ▶ amorphe Schwermetall- Multikomponenten
- ▶ Trend: schon 2015 sollen 99,8 % aller RFID-Tags
eine bedruckte Antenne haben



Komplette Ablösung der Barcodes durch RFID in der Intralogistik?



EAN



Kompletter Wechsel
noch nicht !

**RFID-Technologie muss 100% ausgereift sein
und der Preis pro Tag muss akzeptiert werden!**



RFID - Staplernavigation

RFID Transponder Technologie -
die zukunftsweisende Staplernavigation



Quelle: Fa. Still



Integriert

Realisiert

Geplant



RFID - Staplernavigation

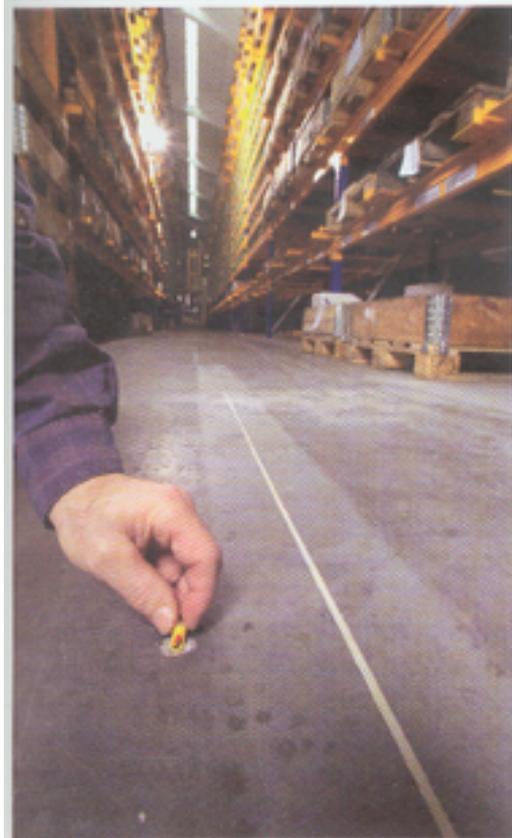


Bild 2 Mit Hilfe von im Boden eingelassenen Transpondern wird das Fahrzeug sicher durch das Lager gesteuert.

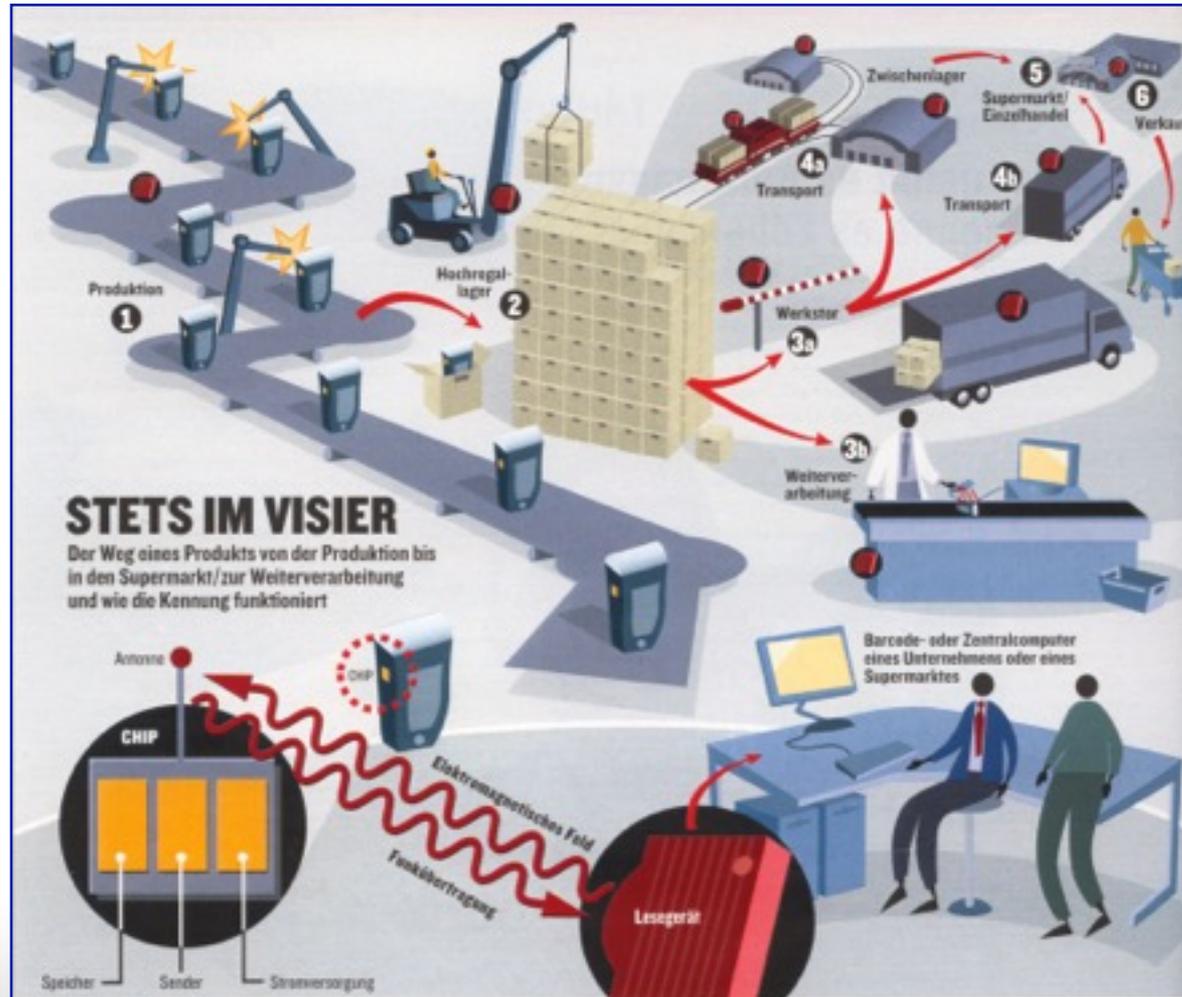
Quelle: Fa. Jungheinrich



Quelle: Fa. Still



Warenkennung per Chip



Quelle: Wirtschafts Woche 17

Integriert

Realisiert

Geplant



Bestandsinformationsproblematik

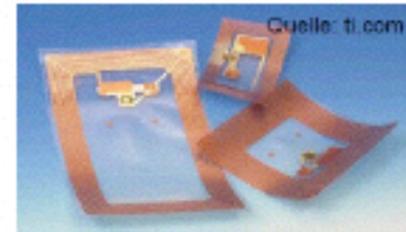
- Einzelhändler als dezentrale Lager
 - Max. Warenverfügbarkeit
 - Problem: Aktueller Artikelbestand unbekannt
- Möglichkeiten für die Bestandserfassung
 - Manueller Bestandsabgleich
 - Schnittstelle zu WWS
- Erfasste Bestandsinformation unzureichend
 - Reservierter Bestand
 - Aktualität





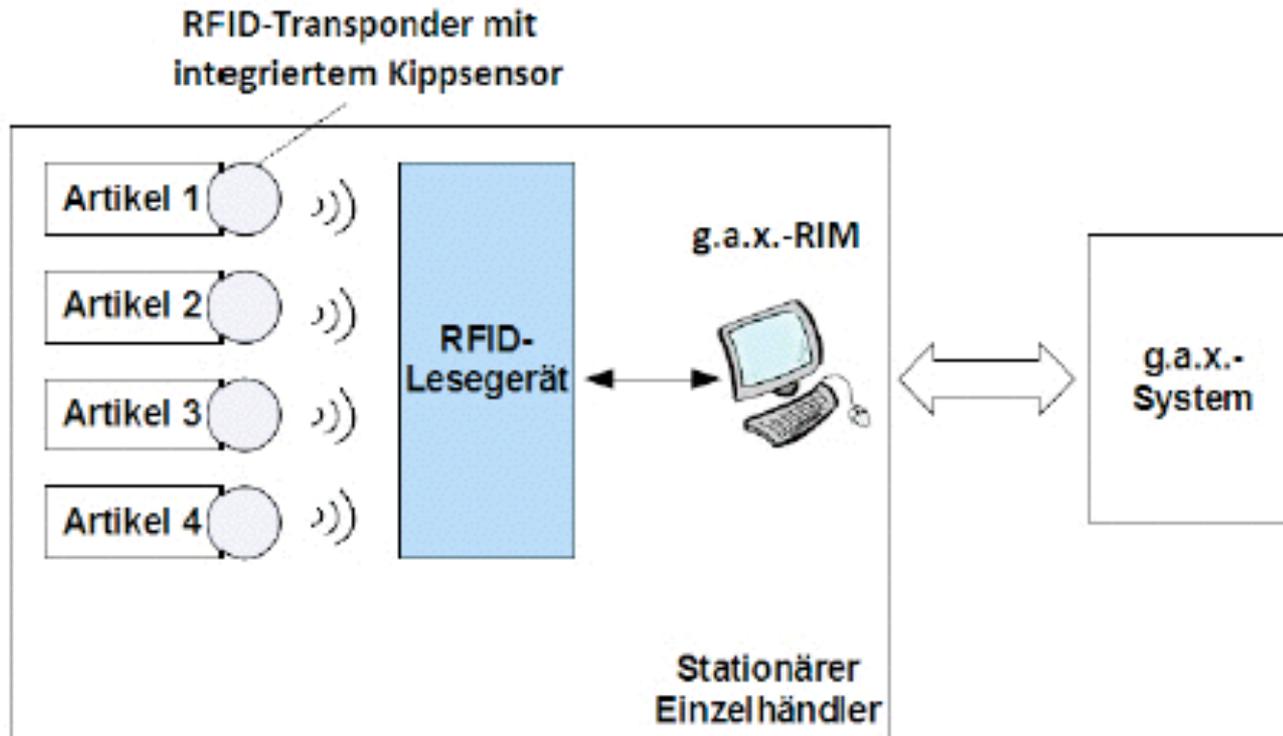
RFID-Technologien zur Identifizierung von Artikeln

- **Passive RFID**
 - Transponder haben keine Energieversorgung
 - Geringere Reichweite bis 10 m
 - Sehr Klein, aber Problem: Antenne
- **Semi-passive RFID**
 - Batterie betrieben
 - Reichweite bis 30 m
 - Miniaturisierung durch Energiequelle begrenzt
- **Aktive RFID**
 - Batterie betrieben
 - Reichweite bis 100 m
 - Reader oder Beacon Betrieb
 - Miniaturisierung durch Energiequelle begrenzt



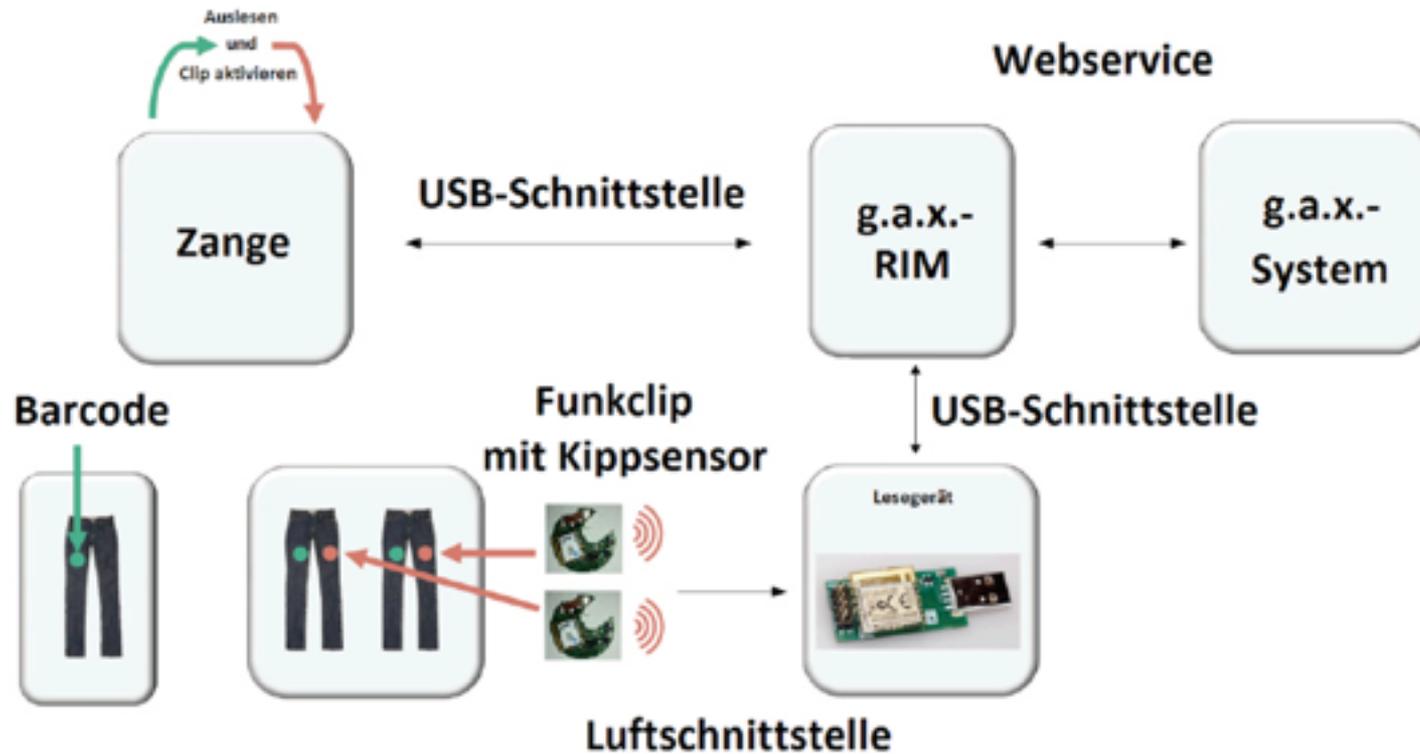


Bestandsinformationssystem mit aktiven RFID-Transpondern





Schnittstellenbeschreibung und Zusammenspiel





Standardtechnologie der Zukunft ?



Gemüse mit Chip - ein amüsanter Gedanke

RFID-Chips auch....

- biologisch abbaubar und geschmacksneutral ?
- in Euro-Banknoten ?
- im Personalausweis ?



... in vielen Ausweis-Dokumenten
schon Realität !

Integriert

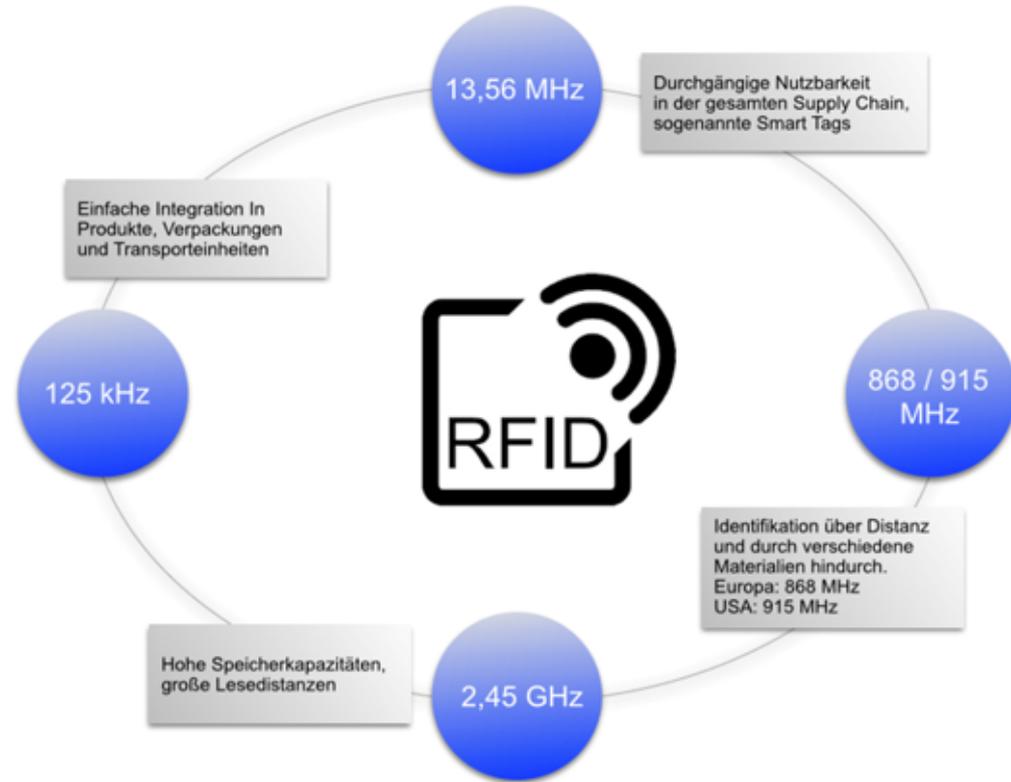
Realisiert

Geplant



Diskussionsforum - RFID

- RFID **Transponder** Tag
- Kunstwort **Transmitter** / **Responder**
- **Aktive** / **Passive** RFID Tags
- **EU:** 868 MHz
- **USA:** 915 MHz
(= Bandbreite für Handys in EU)
- **China, Japan, Korea:**
nochmals verschiedene
Frequenzbereiche!
- **Bereich Intralogistik:**
Komplette Ablösung der Barcodes
durch RFID möglich?



Übersicht der Frequenzbereiche

Diskussionsforum - *Standarttechnologie der Zukunft?*

Polymerdruck-Technologie

Herstellungskosten

Erkennungsproblematik im Warenpulk

Überschneidungen Antennengewirr

Navigation / Transportmittel

Umgebungs-Störeinflüsse

Integriert

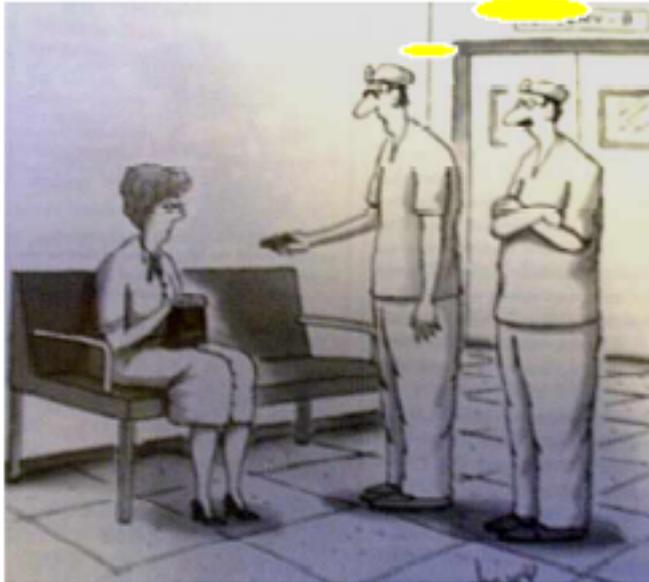
Realisiert

Geplant



Science Fiction oder Zukunft ?

*Ihr Mann ist gestorben,
aber hier ist sein Smart Label*





EPC-Codes

- ▶ EPC: **E**lectronic **P**roduct **C**ode
- ▶ ermöglicht eine eindeutige Kennzeichnung von Waren und wird als Nachfolger des GTIN (EAN-Barcodes) gesehen
- ▶ EPC wird in den sogenannten Radiofrequenz-Transpondern (RF-Tag) gespeichert
- ▶ Im Gegensatz zum GTIN-System ist es mit dem EPC möglich jedem **einzelnen Artikel** eine eindeutige Nummer zuzuordnen. (Beim EAN verfügt **nur jede Artikelart** über eine eigene Nummer)

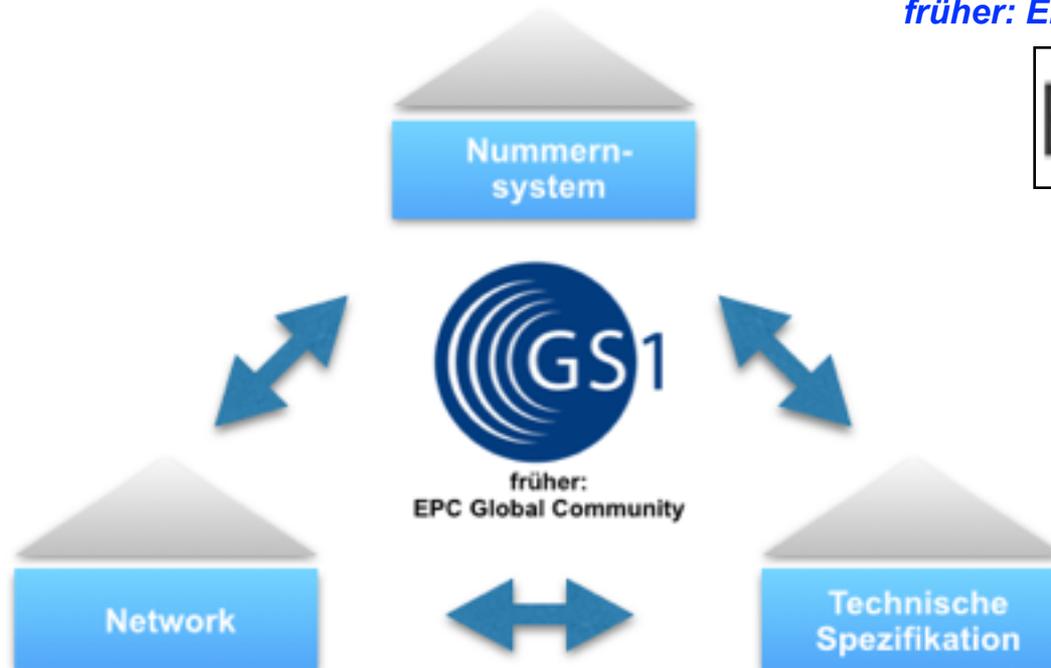


GS1: Global Standards One - Kompatibilität von GTIN und EPC



- ▶ Derzeit verwendete GTIN-Nummern sind in der EPC Ziffernfolge enthalten
- ▶ Die verschiedenen EPC Versionen sollen zueinander aufwärtskompatibel sein
- ▶ Der grundsätzliche Aufbau der Ziffernfolge ist bei allen EPC Versionen gleich

früher: EPC Global Community



Integriert

Realisiert

Geplant



EPC-Code

Der EPC besteht aus:

- ▶ **Header:** Kennzeichnung der EPC Version
- ▶ **EPC-Manager:** Herstellerkennzeichnung
- ▶ **Object Class:** Produktkennzeichnung (z.B. Arzneimittel, Deutschland)
- ▶ **Seriennummer:** enthält die individuelle Kennzeichnung jedes einzelnen Produkts (z.B. jede einzelne Arzneimittelverpackung erhält eine eigene einmalige Nummer)
- ▶ zusätzlich können noch **GTIN** und andere **Datenelemente** im EPC genutzt werden



Kompatibilität - GTIN und EPC

Artikel

*Eindeutige und
weltweit überschneidungsfreie
Artikelnummer für
ein Produkt*



Hersteller

*Kann genau
einmal verteilt
und eindeutig
zurückverfolgt
werden !*



Versandeeinheit

*Diese Nummer identifiziert
eine Versandeeinheit
(Palette/Karton) weltweit
eindeutig und
überschneidungsfrei !*

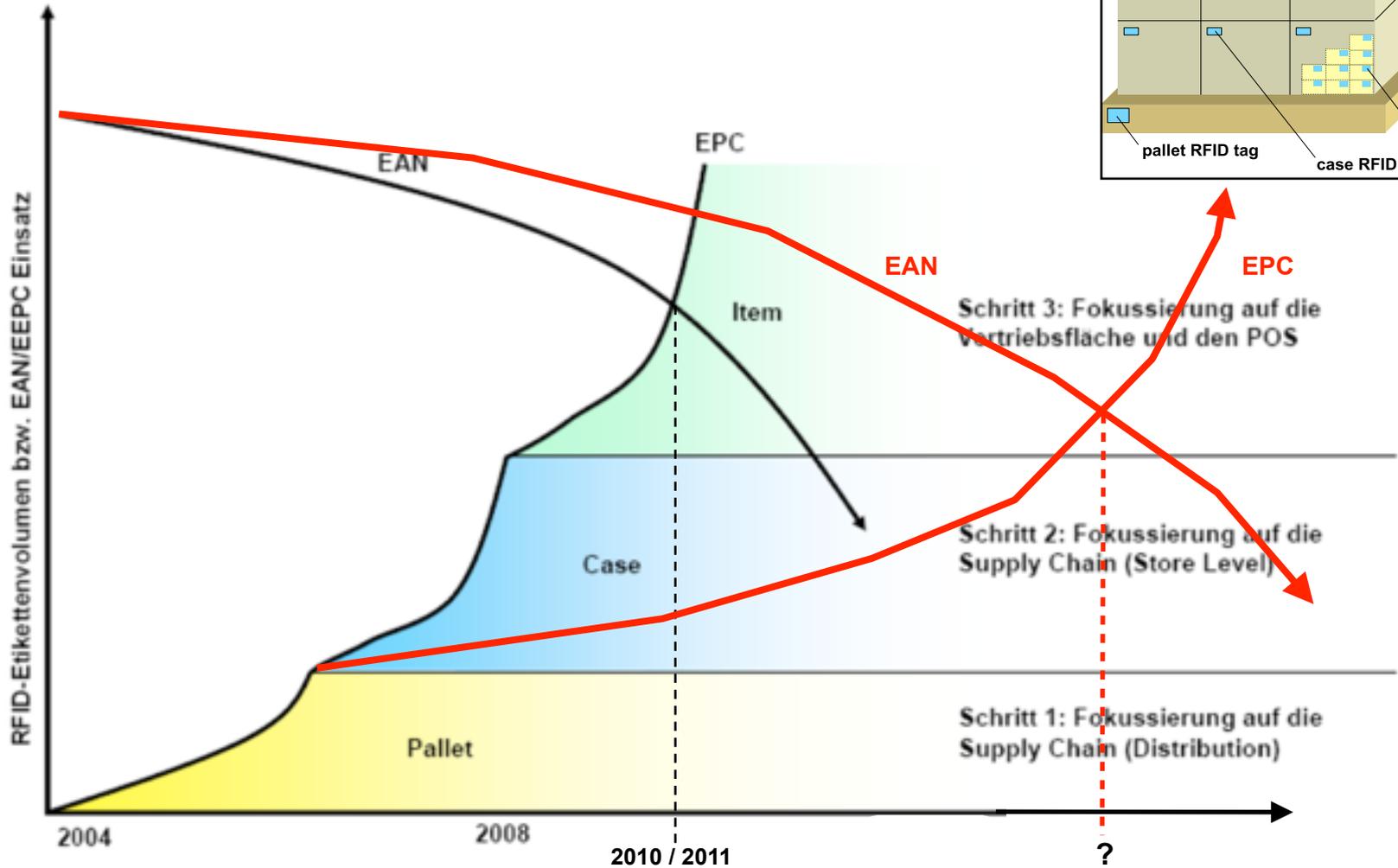
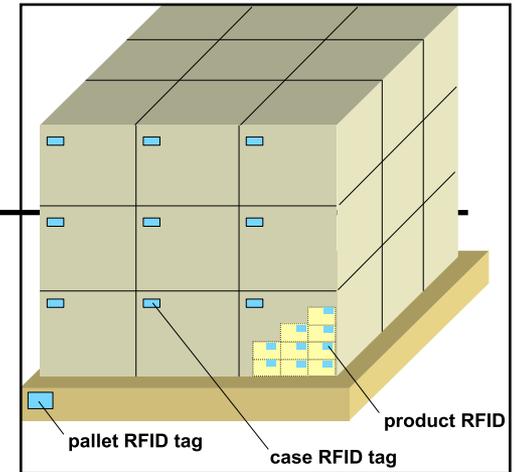
Integriert

Realisiert

Geplant



2006 prognostizierter Aufstieg der EPC's Heute Realität: (rote Kurve)



Integriert

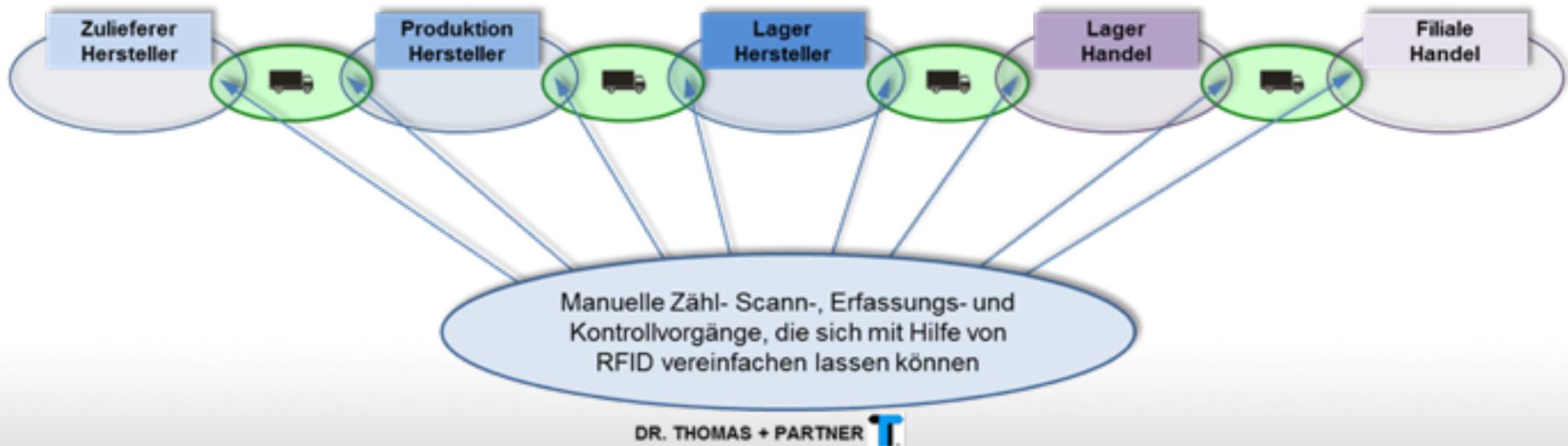
Realisiert

Geplant



Supply Chain - Herausforderungen

- ▶ Möglichst schnelle Lieferzeit
- ▶ Gleichzeitig hohe Lieferzuverlässigkeit
- ▶ Exakte Lieferbeschaffenheit
- ▶ Gewährleistung von Lieferflexibilität



Integriert

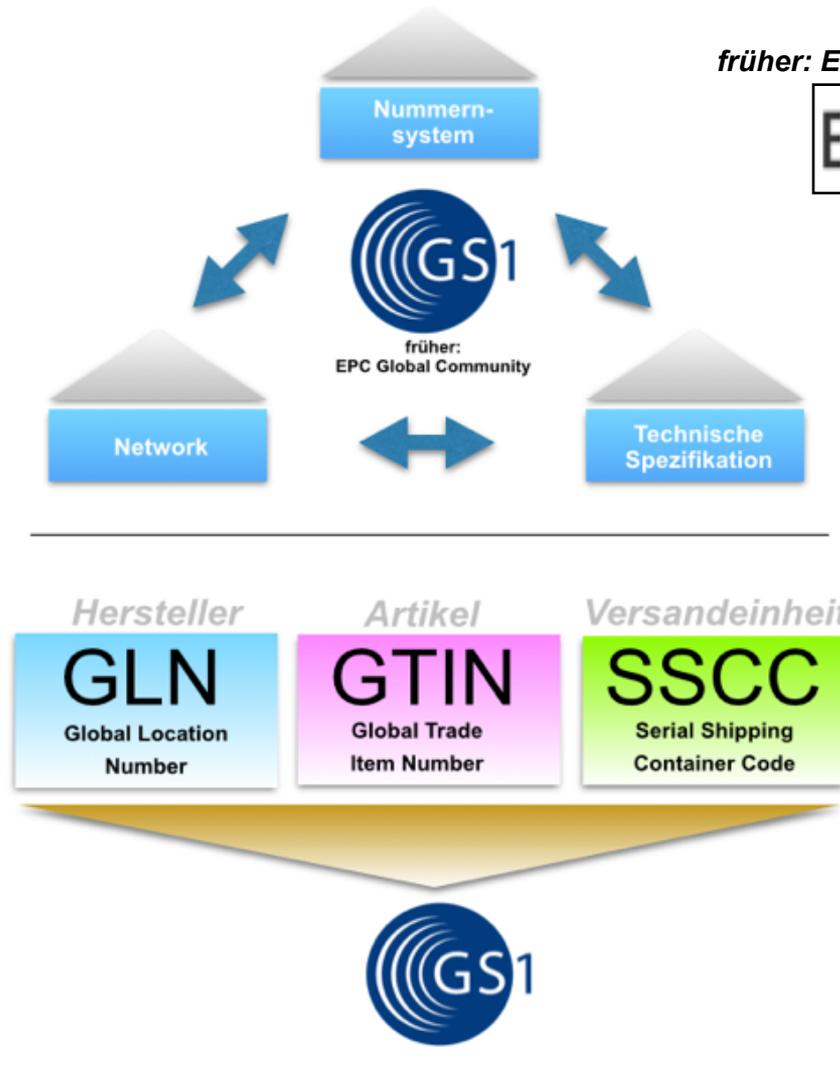
Realisiert

Geplant



Diskussionsforum -

GS1: Global Standards One - Kompatibilität von GTIN und EPC



früher: EPC Global Community



Integriert

Realisiert

Geplant



Anhang

Veröffentlichung: MDS (Mobile Device System) - Tuifly Amos



Integriert

Realisiert

Geplant



MDS (Mobile Device System) - Tuifly Amos (Teil 1)



Bits und Bytes spielen eine zentrale Rolle bei der Wartung der Flugzeugflotte von Tuifly. Das Mobile-Device-System (MDS) von Dr. Thomas + Partner sorgt im Zusammenspiel mit Amos, einer Software für die Luftfahrzeug-Instandhaltung, für eine hohe Verfügbarkeit der benötigten Teile. **REINHARD IRRGANG**

➤ Gecheckt werden die Flugzeuge in zwei Hangars für Maintenance, Repair und Overhaul (HRO) am Flughafen Hannover in Langenhagen, wo bereits im Jahr 2005 Amos (Aircraft Maintenance and Engineering System) eingeführt wurde. Als integriertes Wartungs- und Instandhaltungs-Management-System bietet die Software von Swiss AS, einer Tochter der Swiss International Airlines, zwar alle Features für die Wartung von Flugzeugen, war für die Zwecke von Tuifly jedoch allein nicht ausreichend.

Mit Abschluss eines Kooperationsvertrages zwischen Dr. Thomas + Partner, Karlsruhe, und Swiss AS startete die Entwicklung des neuen MDS, an dem sich in Folge auch die Experten von Tuifly beteiligten. „Das speziell für die hohen Ansprüche der Luftfahrtbranche entwickelte System fungiert als mobiles Nutzer-Interface für die Intralogistik im Aviation-Sektor“, so Günther Pfisterer,

Mitglied der Geschäftsleitung von Dr. Thomas + Partner. Diese Lösung ist seit Ende 2012 bei Tuifly überwiegend im Hauptlager operativ im Einsatz. Für die Wartung und Instandhaltung der Flugzeuge werden hier in drei Materialklassen rund 1,4 Millionen

**„Der Einsatz bedeutet
Arbeitserleichterung
und erhebliche
Qualitätssteigerungen“**

Teile mit 21 600 Batch-Nummern auf 31 000 Lagerorten vorgehalten. Das Lagerpersonal kommuniziert per mobilen Handhelds mit dem Host-System. Die Geräte bieten eine verständliche Benutzerführung, Barcode-Technologie für die Datenerfassung beim Einlagern, Kommissionieren und Quittieren der Aufträge sowie exakte Anweisungen

für alle Arbeitsschritte und wegeoptimierte, zeitsparende Pick-Touren.

Hinzu kommen Features wie die automatische Meldung von Fehlbeständen, das Erfassen neuer Artikel sowie Inventurfunktionen. Wie Günther Pfisterer betont, bietet das MDS „über WLAN die ständige Verbindung des Lagerpersonals mit dem Host-System, Datenaustausch in Echtzeit und damit sehr schnelle Reaktionszeiten“. So lassen sich laufende Prozesse online verfolgen und eventuelle Fehlbestände sofort erkennen und beseitigen.

Chaotisches Lagerprinzip Die angelieferten Teile werden im Wareneingang in Amos erfasst und für die eindeutige Identifizierung mit einem EAN-128-Barcode-Label gekennzeichnet. Bei der Teile-Identifizierung kommt bereits MDS ins Spiel: „Denn während Amos in seiner ursprünglichen Ausführung jedes Teil mit beliebig vielen Lagerorten verhei-



MDS (Mobile Device System) - Tuifly Amos (Teil 2)



raten konnte, ermöglicht das MDS die chaotische Lagerführung, mit der wir unsere Lagerkapazitäten optimal nutzen können“, berichtet Erik Schütte, verantwortlich für die Amos-Koordination bei der Tuifly GmbH am Flughafen Hannover in Langenhagen.

Das System schlägt keine fixe Location für das Einlagern der Teile vor. Stattdessen erstellt die Software Reports, die sich die Lagermitarbeiter für das Einlagern der Teile überspielen. Der Report weist, gestaffelt nach Lagerort und Größe der Teile, die nächsten 15 freien Lagerplätze aus. So kann sich der Mitarbeiter jeweils den für ihn am nächsten liegenden freien Lagerplatz aussuchen. Beim Einlagern scannt er die Batch-Nummer des Artikels und anschließend den Lagerort ein, womit jeder Artikel mit einem bestimmten Stellplatz strikt sortenrein verheiratet ist.

Einlagern und Kommissionieren geschehen meist parallel. Die Mitarbeiter erhalten ihre Auftrags- und Picklisten, die „Pick-Slips“, auf ihr Handheld überspielt. Der Mitarbeiter scannt den Barcode, und das MDE weist ihm via Software den wegeoptimierten Pick-Pfad durch das Lager, inklusive der Spezifikation und der Anzahl zu entnehmenden

Teile. Nach ihrem Pick-Durchlauf fahren die Mitarbeiter mit ihren Kommissionierwagen zu einem zentralen Übergabeplatz, der als Sammelort für Ad-hoc-Materialien ausgewiesen ist. Die für längerfristig geplante Arbeiten kommissionierten Teile werden in abschließbaren Gitterwagen bereitgestellt.

Permanente Verfügbarkeit Höchste Priorität im Bereich Aviation genießt die Rückverfolgbarkeit der Los-Nummern und damit der Batches vom Wareneingang über den gesamten MRO-Hangar-Durchlauf bis zum Verbau im Flugzeug. „Die hundertprozentig exakte Batch-Verfolgung ist unabdingbar für das Einhalten unserer hohen Qualitätsstandards“, betont Erik Schütte. „Hierbei un-

terstützt uns das System MDS immens, da manuelle Fehleingaben ausgeschlossen sind und hundertprozentige Buchungs-Qualität gewährleistet ist.“

Während das Lagerpersonal vormals beispielsweise beim Einlagern die Anzahl der in die Behälter eingelegten Artikel manuell auf einer Liste notieren musste, genügt heute das Scannen von Artikel und Lagerfach. „Das System hat sich sehr gut bewährt, wir haben so gut wie keine Ausfälle“, resümiert Erik Schütte. „Mit der Nutzung von MDS und dem Fortführen der permanenten Inventur nähern wir uns dem Null-Fehler-Picking.“ Weitere Optimierungen in Kooperation mit Dr. Thomas + Partner sind bereits in Planung. [▶ www.tup.com](http://www.tup.com)



◀ Erik Schütte, verantwortlich für die Amos-Koordination bei Tuifly in Hannover



▶ Günther Pfisterer, Mitglied der Geschäftsleitung der Dr. Thomas + Partner GmbH & Co. KG, Karlsruhe

WWW.DHF-MAGAZIN.COM

Integriert

Realisiert

Geplant