



Tracking & Tracing Systeme in Wertschöpfungsnetzwerken

Rückverfolgbarkeit mit Hilfe von RFID



Fraunhofer Anwendungszentrum
Logistiksystemplanung
Informationssysteme



Brandenburgische Technische
Universität Cottbus
Lehrstuhl für Industrielle Informationstechnik

Dipl.-Ing. Jens Trebus

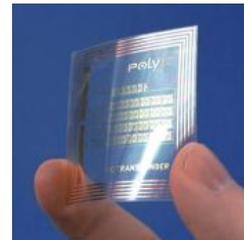
Dipl.-Ing. Przemyslaw Parus

Profil

Das Fraunhofer Anwendungszentrum
Logistiksystemplanung und Informationssysteme
und der Lehrstuhl für Industrielle Informationstechnik

Analyse und Gestaltung objektgebundener Datenflüsse

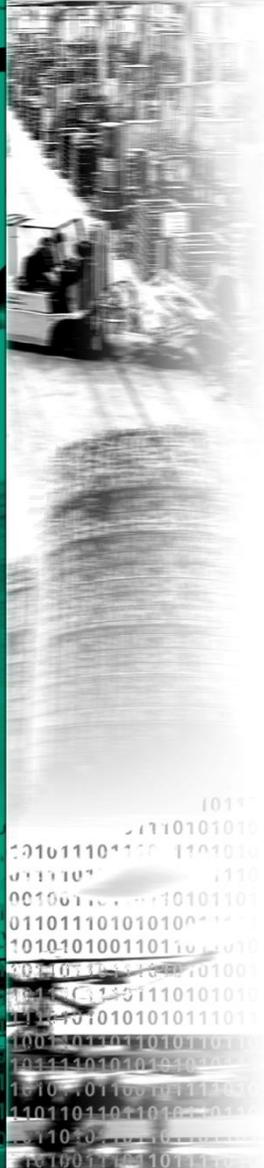
- Visualisierung/Dokumentation
- Analyse/Simulation
- Wirtschaftlichkeitsanalysen
- Organisatorische und technische Konzeptionen
- Softwarerealisierung



www.ali.fraunhofer.de

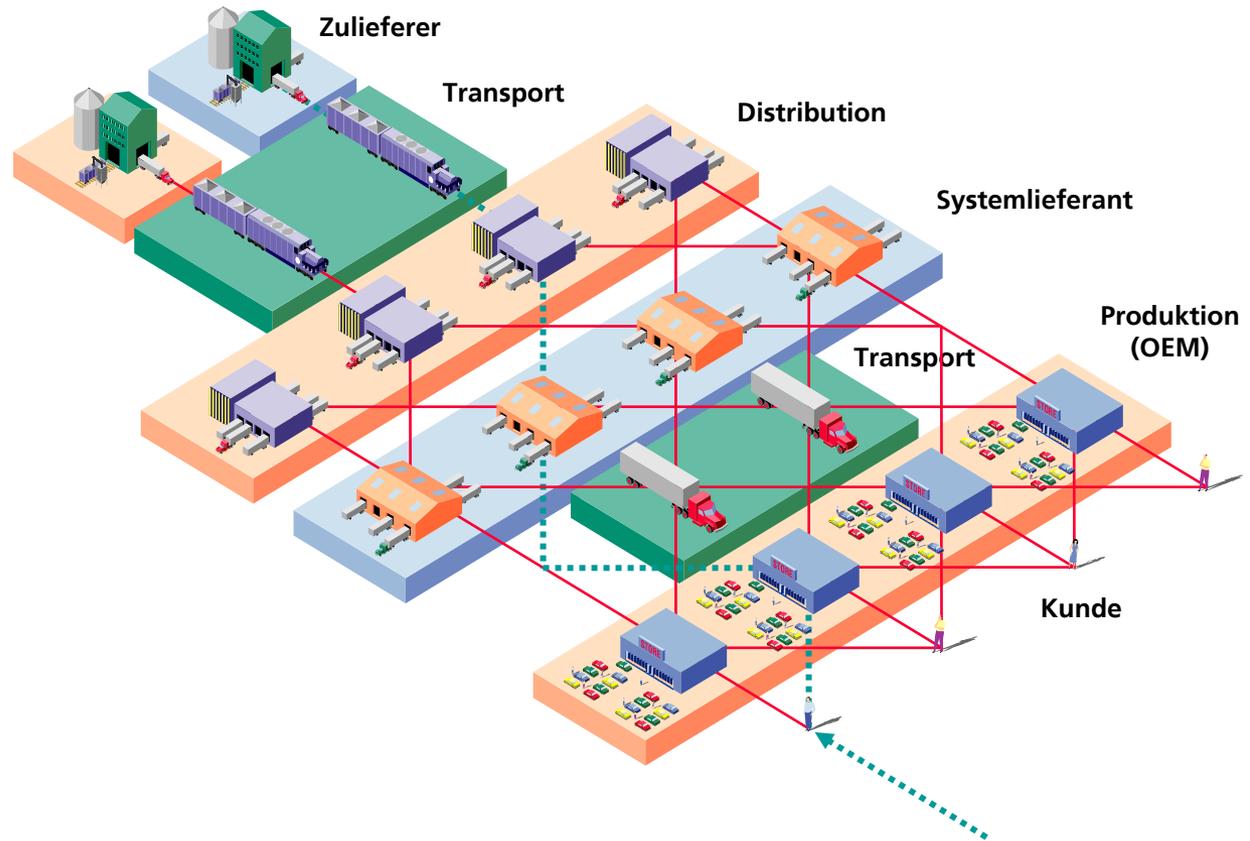
- 2 -





Tracking & Tracing Systeme in Wertschöpfungsnetzwerken

Entstehung von Wertschöpfungsnetzen



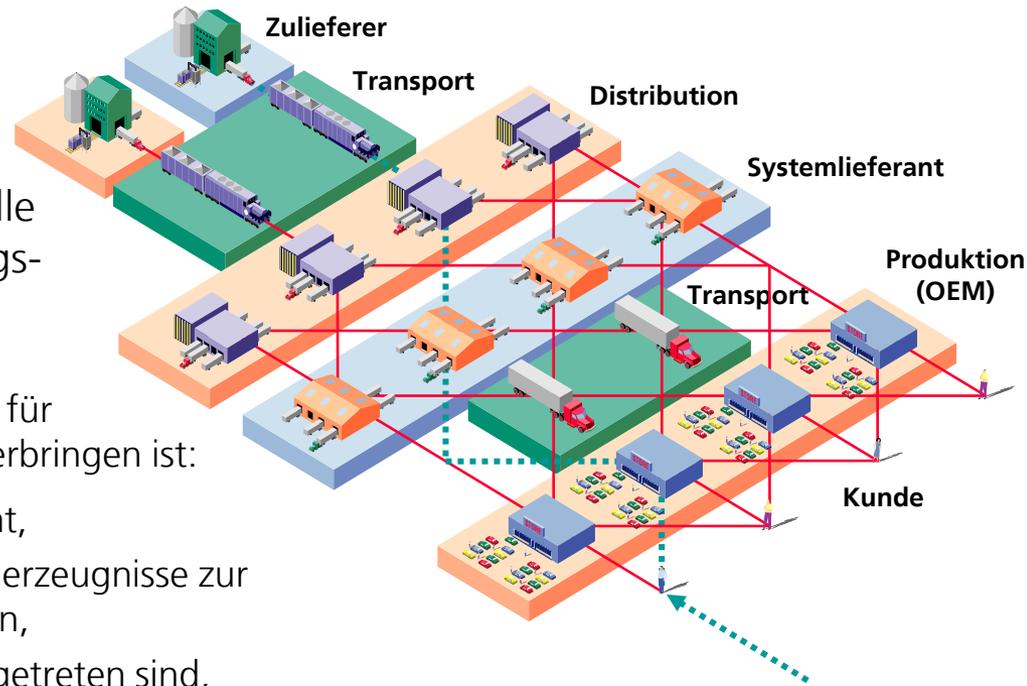
www.ali.fraunhofer.de

Herausforderung:

- Rückverfolgbarkeit über alle Stufen der Wertschöpfungskette sicherstellen!

In der Praxis bedeutet dies, dass für jedes Produkt der Nachweis zu erbringen ist:

- aus welcher Charge es stammt,
- welche Roh-, Halb- und Fertigerzeugnisse zur Herstellung verwendet wurden,
- welche Prozessstörungen aufgetreten sind,
- welche Qualitätsmerkmale ermittelt wurden,
- welchen Transportweg das Produkt genommen hat und
- wann es letztlich bei welchem Kunden abgeliefert wurde.



Herausforderung:

- Rückverfolgbarkeit über alle Stufen der Wertschöpfungskette sicherstellen!

In der Praxis bedeutet dies, jedes Produkt der Nachweis zu erbringen ist:

- aus welcher Charge es stammt,
- welche Roh-, Halb- und Fertigerzeugnisse zur Herstellung verwendet wurden,
- welche Prozessstörungen aufgetreten sind,
- welche Qualitätsmerkmale ermittelt wurden,
- welchen Transportweg das Produkt genommen hat und
- wann es letztlich bei welchem Kunden abgeliefert wurde.



Im Sinne des Risikomanagements ist die Einrichtung eines **Systems zur Rückverfolgbarkeit** nicht nur sinnvoll, sondern folglich zwingend notwendig geworden.

Tracking & Tracing Systeme in Wertschöpfungsnetzwerken

Die Vorteile von Tracking and Tracing Systemen...

Tracking and Tracing Systeme versetzen das Unternehmen in die Lage, genaue Auskunft über Herkunft, Verbleib und möglicherweise auch zum Zustand eines Produktes zu geben (idealerweise in Echtzeit).

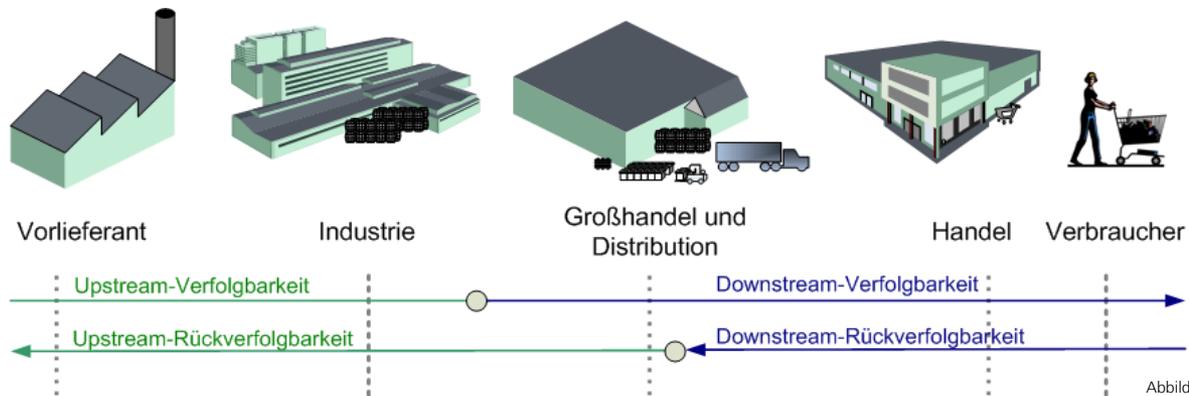
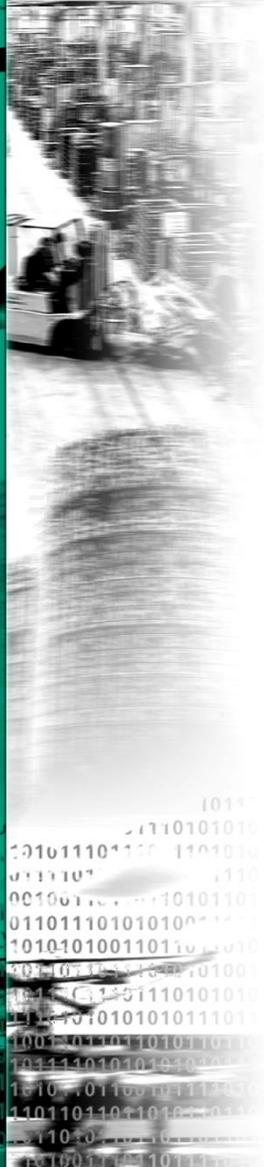


Abbildung: Fraunhofer Anwendungszentrum Cottbus in Anlehnung an GS1 Germany GmbH

- Schadensbegrenzungen (effiziente Steuerung von Warenrückrufaktionen)
- Genaue Klärung von Haftungsfragen
- Schnelle Information von betroffenen Kunden oder Unternehmen
- Verbesserung der Prozess- und Produktqualität im Rahmen des KVP (z.B. frühzeitige Identifikation fehlerhafter Halffertig-/ und Fertigerzeugnisse)



Tracking & Tracing Systeme in Wertschöpfungsnetzwerken

Die Vorteile von Tracking and Tracing Systemen...

Tracking and Tracing Systeme versetzen das Unternehmen in die Lage, genaue Auskunft über Herkunft, Verbleib und möglicherweise auch zum Zustand eines Produktes zu geben (idealerweise in Echtzeit).

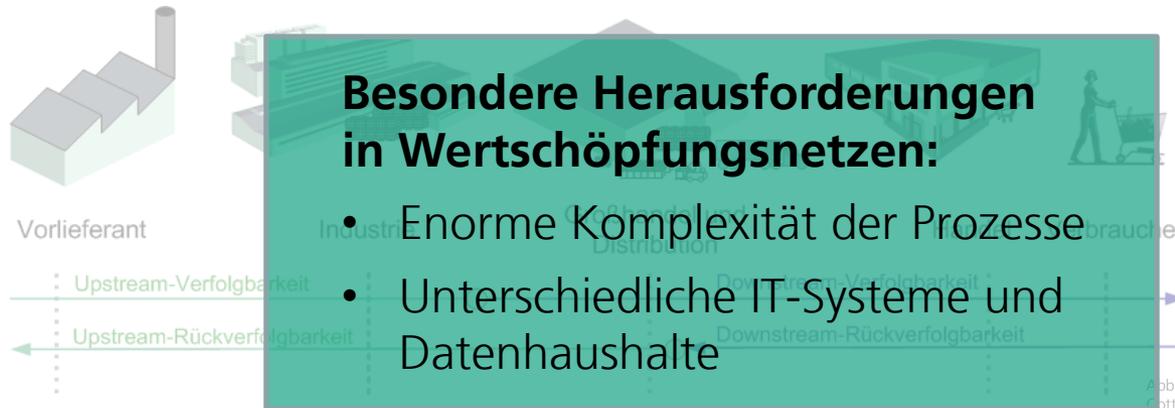


Abbildung: Fraunhofer Anwendungszentrum Gottbus in Anlehnung an GS1 Germany GmbH

- Schadensbegrenzungen (effiziente Steuerung von Warenrückrufaktionen)
- Genaue Klärung von Haftungsfragen
- Schnelle Information von betroffenen Kunden oder Unternehmen
- Verbesserung der Prozess- und Produktqualität im Rahmen des KVP (z.B. frühzeitige Identifikation fehlerhafter Halffertig-/ und Fertigerzeugnisse)

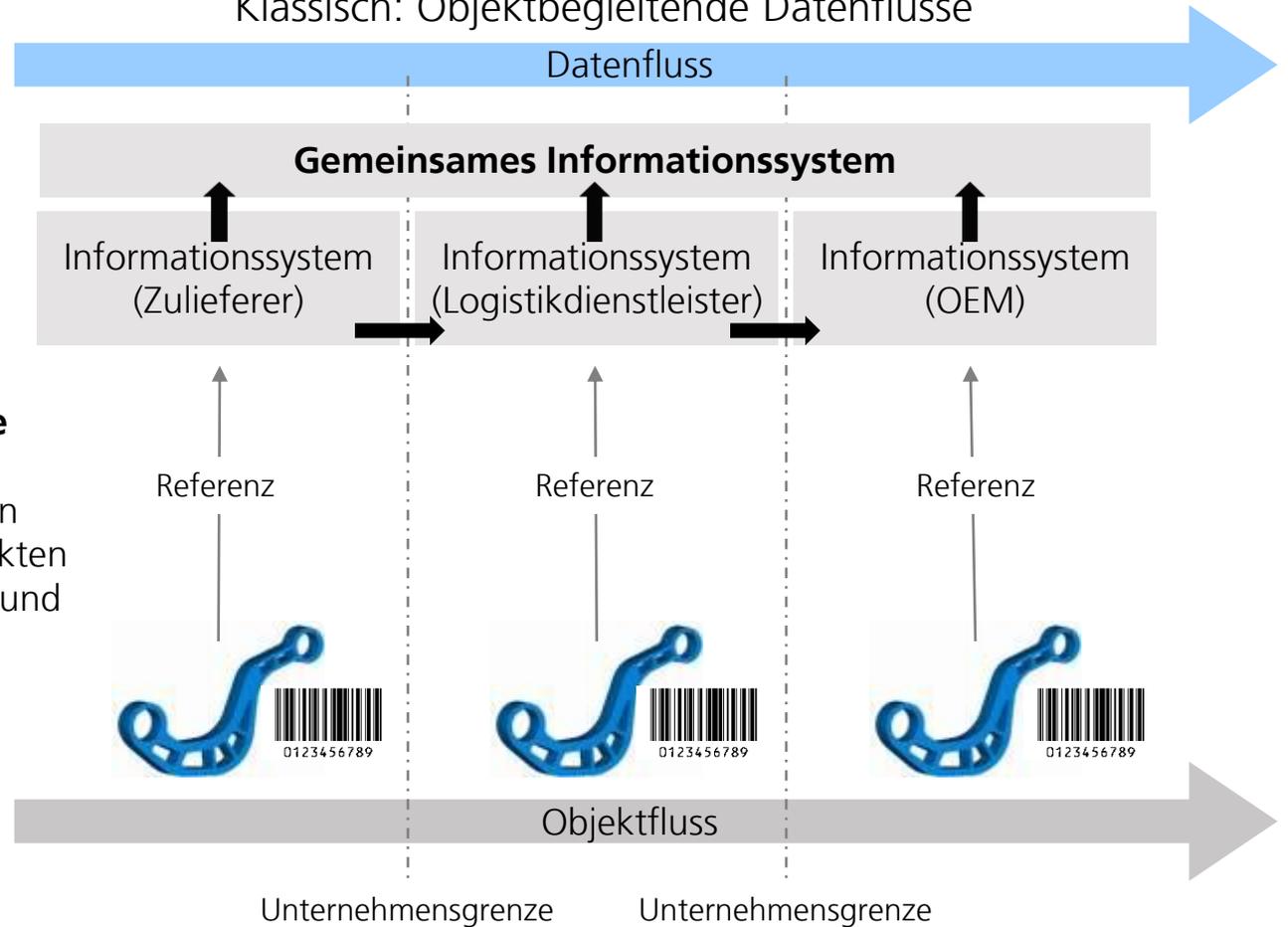
www.ali.fraunhofer.de



Tracking & Tracing Systeme in Wertschöpfungsnetzwerken

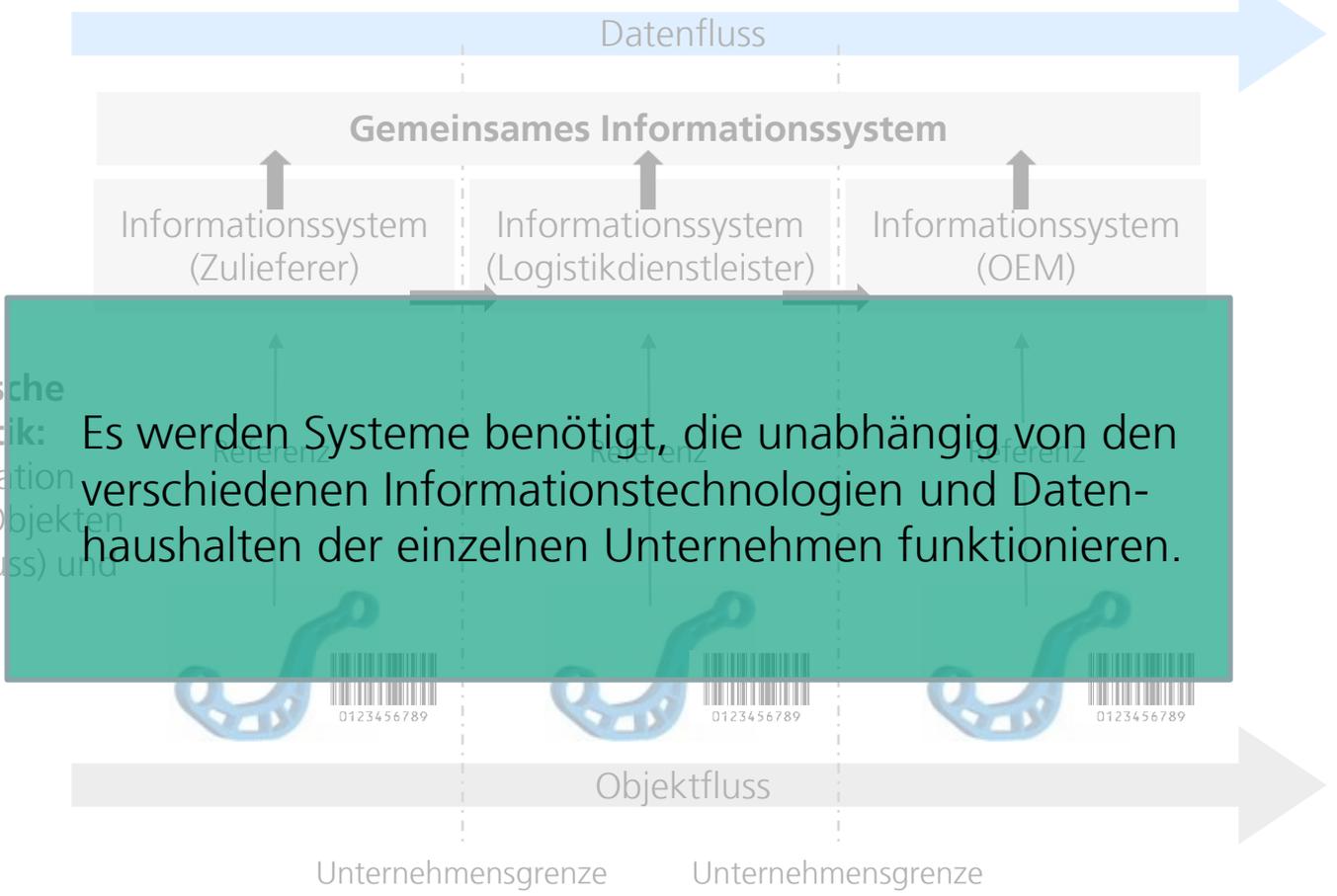
Klassisch: Objektbegleitende Datenflüsse

Die klassische Problematik:
Synchronisation zwischen Objekten (Materialfluss) und Daten



Tracking & Tracing Systeme in Wertschöpfungsnetzwerken

Klassisch: Objektbegleitende Datenflüsse



Die klassische Problematik: Synchronisation zwischen Objekten (Materialfluss) und Daten

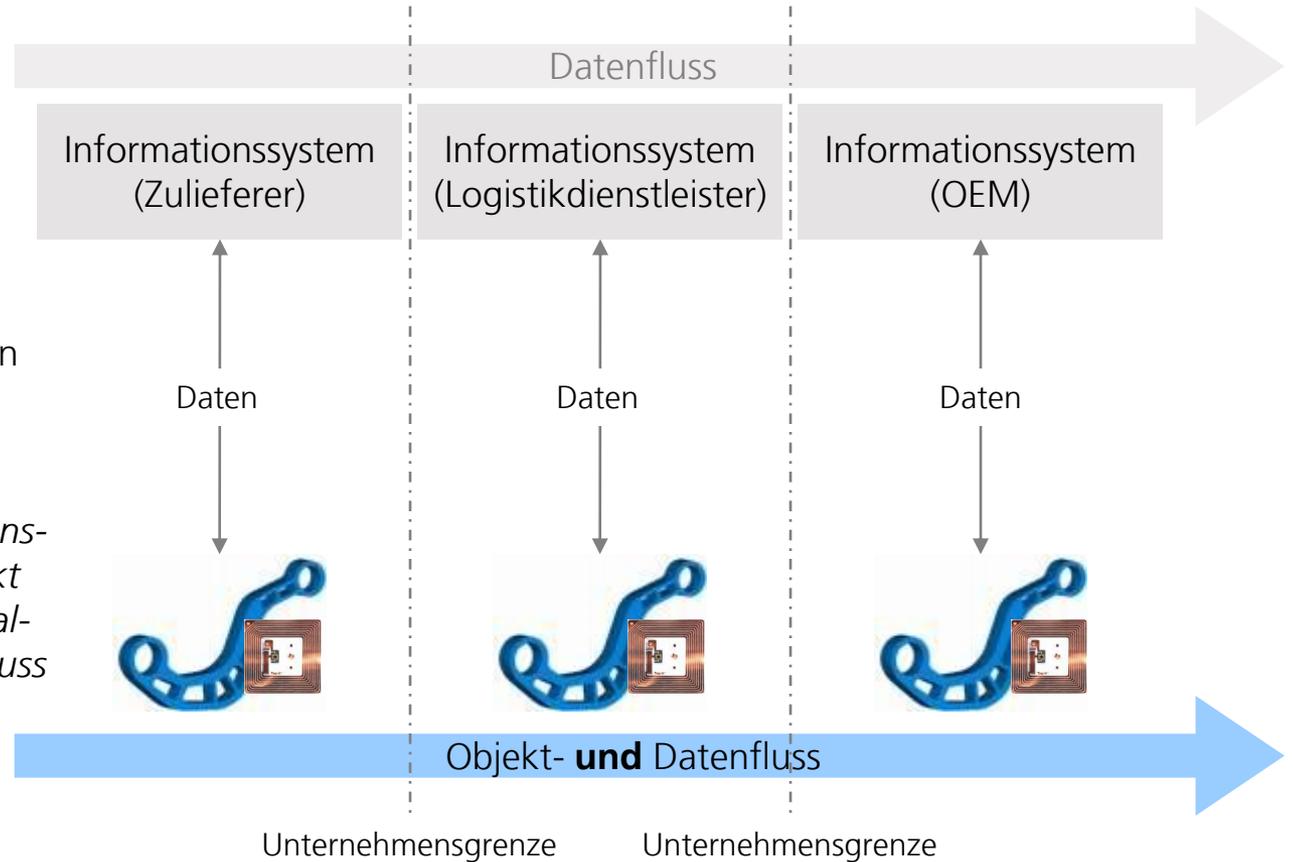
Es werden Systeme benötigt, die unabhängig von den verschiedenen Informationstechnologien und Datenhaushalten der einzelnen Unternehmen funktionieren.

www.ali.fraunhofer.de

Zukünftig: Objektgebundene Datenflüsse

Die Zukunft:
 Objekte und Daten bilden eine Einheit.
 Synchronisation entfällt (weitgehend).

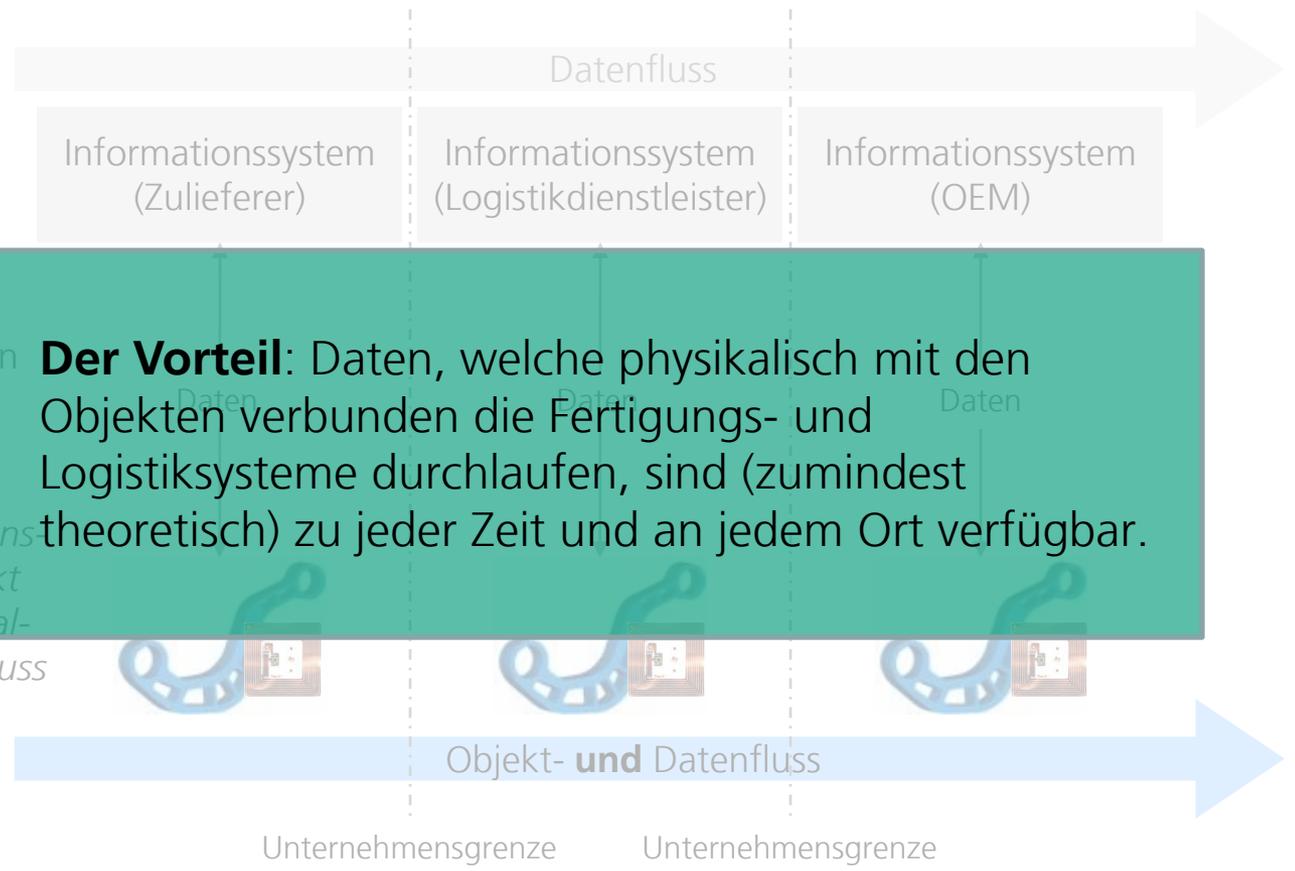
Der Informationsfluss wird direkt an den Material- bzw. Produktfluss gekoppelt.



Zukünftig: Objektgebundene Datenflüsse

Die Zukunft:
 Objekte und Daten bilden eine Einheit. Synchronisation entfällt (weitgehend).
Der Informationsfluss wird direkt an den Material- bzw. Produktfluss gekoppelt.

Der Vorteil: Daten, welche physikalisch mit den Objekten verbunden die Fertigungs- und Logistiksysteme durchlaufen, sind (zumindest theoretisch) zu jeder Zeit und an jedem Ort verfügbar.



Datenhaltung

Data-on-Network

EPCglobal  ID-Tags

- Zentrale Datenhaltung
- großes Datenvolumen (in der Datenbank)
- Objektdaten auf Objekt-Homepage
- Datenverwaltung und Datenspeicherung auf einer Ebene
- Zugriff auf Objektdaten immer möglich
- Einmal beschreiben, mehrfach lesen

Data-on-Tag



Smart-Tags
Intelligente Objekte

- Dezentrale Datenhaltung
- Eingeschränktes Datenvolumen (auf dem Transponder)
- Objektdaten physisch mit Objekt verbunden
- Räumliche Trennung zwischen der Datenverwaltung und Datenspeicherung
- Zugriff auf Daten nur in bestimmten Bereichen
- Mehrfache Beschreibbarkeit
- Mehrwertfunktionen

Ein RFID-Tag kostet mehr als ein Barcode, bietet aber auch mehr!

Informationen für

- Qualitätskontrolle,
- Gewährleistungsansprüche,
- Recyclingprozessen oder
- KVP von Produkten und Prozessen

Ergänzung durch Sensoren zur Überwachung physikalischer Größen

- Maschinenparameter,
- Luftdruck,
- Temperatur, Luftfeuchtigkeit,
- Beschleunigung oder Erschütterungen





Tracking & Tracing Systeme in Wertschöpfungsnetzwerken

Wirtschaftlichkeit durch Value Added Services

Ein RFID-Tag kostet mehr als ein Barcode, bietet aber auch mehr!

Informationen für

- Qualitätskontrolle,
 - Gewährleistungsansprüche,
 - Rückverfolgbarkeit
 - KVP (Key Performance Indicator) Prozess
- Zukünftig werden die Potentiale von RFID zur **Steuerung von Produktions- und Logistikprozessen** noch stärker in den Blickwinkel der Untersuchungen rücken.

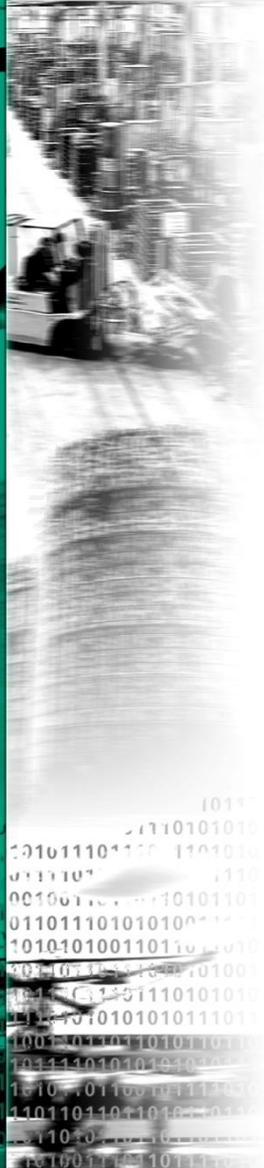
Ergänzung durch Sensoren zur Überwachung physikalischer Größen

- Maschinenparameter,
- Luftdruck,
- Temperatur, Luftfeuchtigkeit,
- Beschleunigung oder Erschütterungen



www.ali.fraunhofer.de

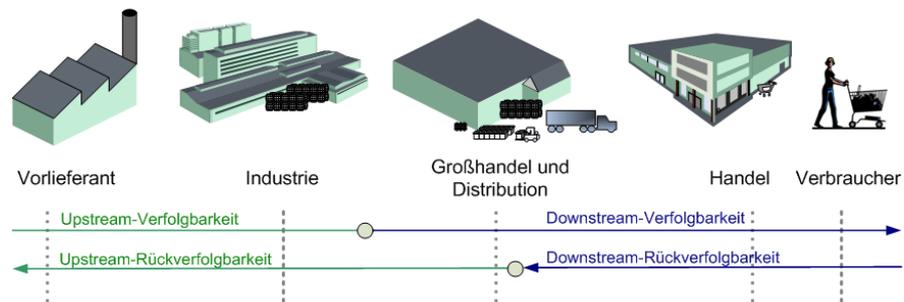




Tracking & Tracing Systeme in Wertschöpfungsnetzwerken

Implementierungshürden von Tracking and Tracing Systemen

- Unsicherheit über die Anpassungsfähigkeit dieser Systeme auf die unternehmensinterne IT
- Hohe Investitionskosten
- **Datenschutz und Datensicherheit**



Tracking & Tracing Systeme in Wertschöpfungsnetzwerken

Kosten, Nutzen Risiken ...



	Tier 2	Logistikdienstleister	Tier 1	OEM
Nutzen	gering	keiner	gering	hoch
Investitionen	hoch	fast keine	gering	mittel
Risikoprofil	W	X	Y	Z

- Die Kosten, Nutzen und Risikoanteile der Unternehmen im Wertschöpfungsnetz sind sehr unterschiedlich.
- Wie können die Kosten nutzenorientiert verteilt werden?

ASP – die Antwort auf Implementierungshürden

Großes Potential, diese Investitionsrisiken zu mindern und trotzdem von den Vorteilen zu profitieren, liegt in der Nutzung von Tracking and Tracing Systemen als Anwendungsdienstleistung - den so genannten ASP-Lösungen.

Produkt- bzw. Materialstromanalyse und Rückverfolgbarkeit als Dienstleistungs-Komplettpaket

Hard- und Software wie RFID-Reader, Steuerungs- und Daten-systeme werden durch den Dienstleister zur Verfügung gestellt

Vorteile:

- lediglich variable Kosten (z.B. pro Recherchevorgang)
- genaue Zuordnung und Kostentransparenz
- die Investitions- und Fixkosten sowie die damit verbundenen Risiken entfallen



Tracking & Tracing Systeme in Wertschöpfungsnetzwerken

ASP – die Antwort auf Implementierungshürden

Großes Potential, diese Investitionsrisiken zu mindern und trotzdem von den Vorteilen zu profitieren, liegt in der Nutzung von Tracking and Tracing Systemen als Anwendungsdienstleistung - den so genannten ASP-Lösungen.

Produkt- bzw. Materialstromanalyse und Rückverfolgbarkeit als Dienstleistungs-Komplettpaket

Hard- und Software sowie ERP- und CRM-Systeme und Daten-systeme werden als Dienstleistung zur Verfügung gestellt

Objektgebundene Datenflüsse mittels RFID bergen spezielle **Risiken** in Bezug auf **Datenschutz und Datensicherheit.**

Vorteile:

- lediglich variable Kosten (z.B. pro Recherchevorgang)
- genaue Zuordnung und Kostentransparenz
- die Investitions- und Fixkosten sowie die damit verbundenen Risiken entfallen

www.ali.fraunhofer.de

RFID – Risiken und Probleme

Datensicherheit und Datenschutz - Dezentrale Datenhaltung

Data-on-Tag



Smart-Tags
Intelligente Objekte

Datenschutz und Datensicherheit

- Authentifizierung
- Autorisierung und Berechtigung
 - Vergabe von Schreib- und Leserechten
- Archivierung und Backup
- Denial of Service
- Trennung von Objekt und Transponder

RFID – Risiken und Probleme

Datensicherheit und Datenschutz - Dezentrale Datenhaltung

Data-on-Tag



Smart-Tags

Intelligente Objekte

Datenschutz und Datensicherheit

- Authentifizierung
- Autorisierung und Berechtigungen
 - Vergabe von Schreib- und Leserechten
- Archivierung und Backup
- Denial of Service
- Trennung von Objekt und Transponder

Bei zentraler Datenhaltung sind die Probleme meistens durch Funktionalität des DBMSs gelöst

Bei dezentraler Datenhaltung besteht Forschungsbedarf.

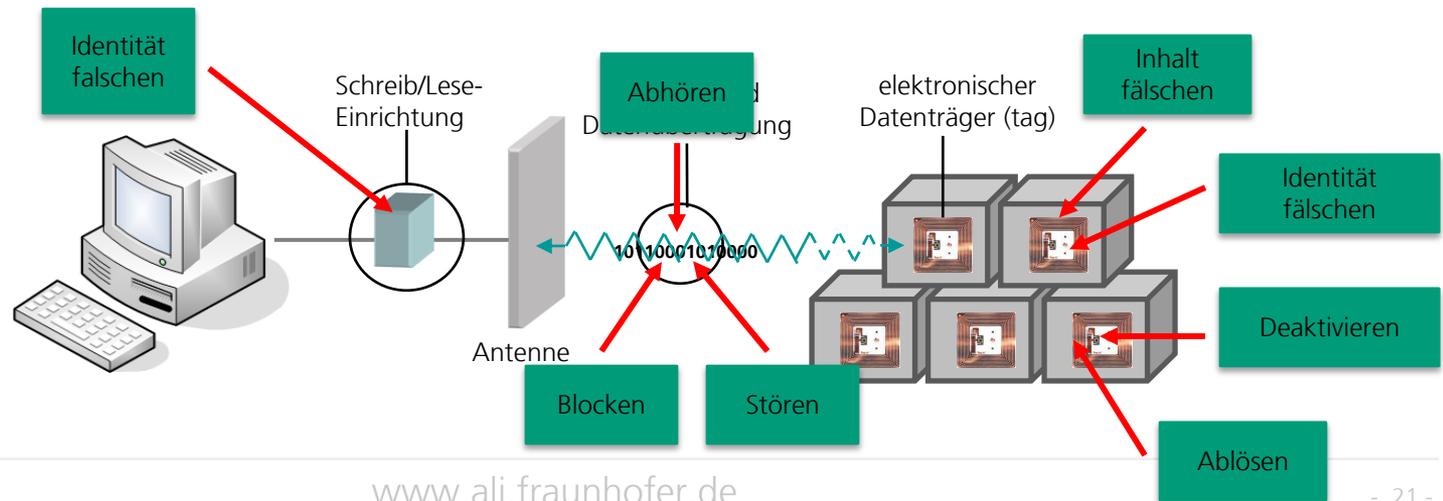


RFID – Risiken und Probleme

Datensicherheit und Datenschutz – Angriffe

Grundlegende Angriffsarten:

- Inhalt fälschen (Spoofing)
- Identität fälschen (RFID-Tag oder Lesegerät)
- RFID-Tag deaktivieren / blockieren
- Transponder von dem Objekt ablösen
- Kommunikation stören
- Kommunikation abhören (Sniffing)



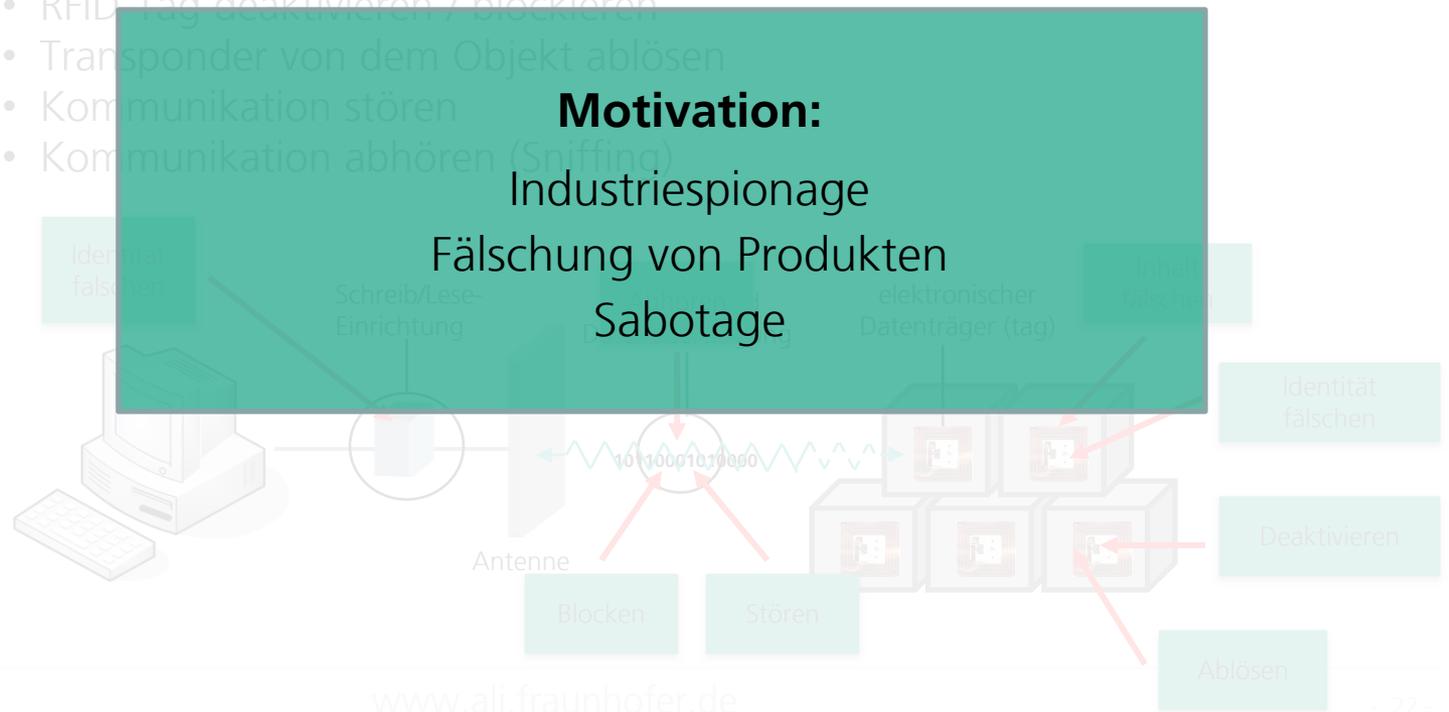
www.ali.fraunhofer.de

RFID – Risiken und Probleme

Datensicherheit und Datenschutz – Angriffe

Grundlegende Angriffsarten:

- Inhalt fälschen (Spoofing)
- Identität fälschen (RFID-Tag oder Lesegerät)
- RFID-Tag deaktivieren / blockieren
- Transponder von dem Objekt ablösen
- Kommunikation stören
- Kommunikation abhören (Sniffing)



RFID – Risiken und Probleme

Datensicherheit und Datenschutz - Lösungsansätze

Sicherheitsmaßnahmen:

- Authentifizierung / Authentisierung
- Verschlüsselung
- Abschirmung
- Integritätsschutz

Probleme:

- Kryptographische Mechanismen wirken sich auf Komplexität der Chip-Architektur aus
 - Steigerung der Anschaffungskosten
 - Höherer Stromverbrauch
 - **Längere Erfassungs- und Lesezeiten der Daten auf den Tags**

RFID – Risiken und Probleme

Datensicherheit und Datenschutz - Lösungsansätze

Sicherheitsmaßnahmen:

- Authentifizierung / Authentisierung
- Verschlüsselung
- Abschirmung
- Integritätsschutz

Probleme:

- Kryptographische Mechanismen wirken sich auf Komplexität der Chip-Architektur aus
- Steigerung der Anschaffungskosten
- Höherer Stromverbrauch
- Längere Erfassungs- und Lesezeiten der Daten auf den Tags

Forschungs- und Entwicklungsbedarf

www.ali.fraunhofer.de





Tracking & Tracing Systeme in Wertschöpfungsnetzwerken

für weitere Informationen:



Fraunhofer Anwendungszentrum
Logistiksystemplanung
Informationssysteme



Brandenburgische Technische
Universität Cottbus
Lehrstuhl für Industrielle Informationstechnik

Dipl.-Ing. Jens Trebus
jens.trebus@ali.fraunhofer.de

Dipl.-Ing. Przemyslaw Parus
parus@iit.tu-cottbus.de