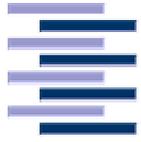


hochschule für angewandte wissenschaften
FACHBEREICH ELEKTROTECHNIK UND INFORMATIK hamburg
university of applied sciences

Thema: RFID

Mit RFID-Technologie zum Internet ^{mit} ~~der~~ Dingen



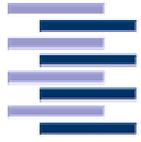
RFID-Technik

Radio Frequency Identification



passiver RFID-Tag

- Siliziumchip zur Speicherung von Daten
- Kontaktlose Datenübertragung zwischen Lesegerät und Tag (Verschleißfreiheit!)
- Tags (zumeist) ohne eigene Energiequelle
→ so etwas wie „kontaktlose Smartcards“



RFID-Technik

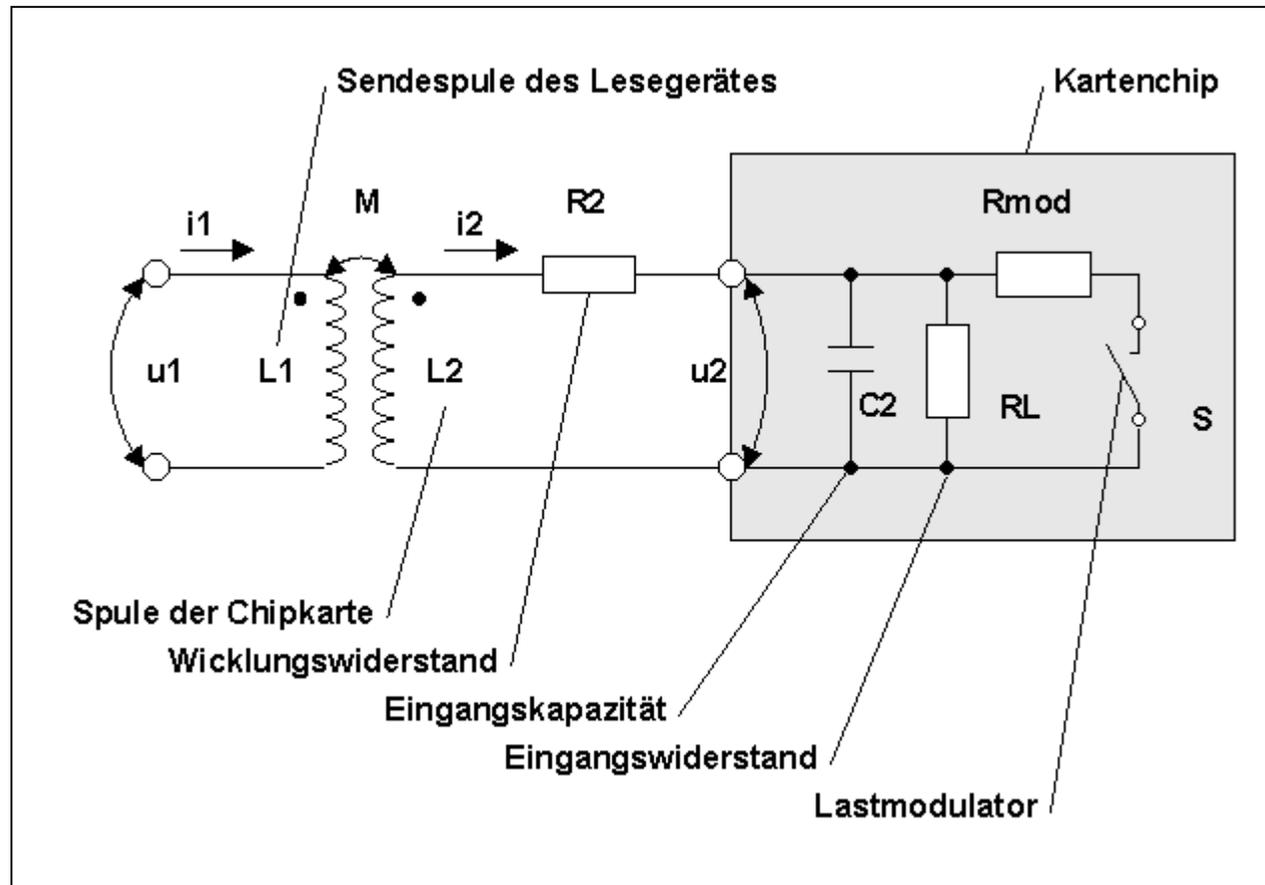
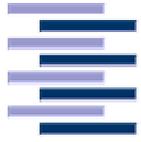
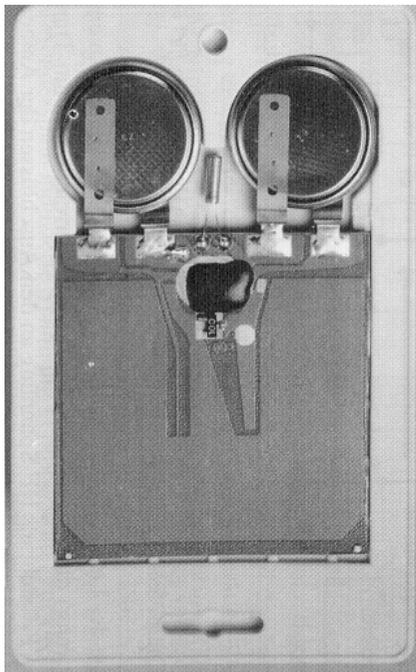


Abbildung: Prinzip der Datenübertragung über Lastmodulation



RFID-Technik

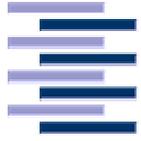
Es gibt nicht den RFID-Transponder.



aktiver RFID-Tag

Wichtige Unterscheidungskriterien:

- 1.) Aktive und passive Transponder
- 2.) Reichweiten und Kopplungsarten:
 - a.) Close Coupling bis ca. 1cm
 - b.) Remote Coupling bis ca. 1,5m
 - c.) Long-Range bis ca. 15 Meter
- 3.) Übertragungsgeschwindigkeiten
- 4.) Speicherkapazitäten
- 5.) Antikollisionsverfahren
- 6.) Kryptographische Verfahren



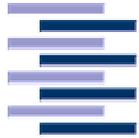
RFID-Technik

!!! Begriffsundeutlichkeiten !!!

In vielen aktuelleren Publikationen werden aktive RFID-Transponder gerne mit dem Begriff semi-aktiver RFID-Transponder beschrieben. Der Begriff aktiver RFID-Transponder wird dann meist gegenüber der „klassischen“ Wortsemantik umdefiniert.

Auf der folgenden Folie kommt eine Definition, der drei Begriffe, die wohl einem aktuell empfehlenswerten Sprachgebrauch relativ nahe kommt. Aber Vorsicht! Es bleiben unscharf definierte Begriffe und man sollte immer die Definition des Autors vorab lesen – zumal es auch noch viel aktuelle Publikationen gibt, die semi-aktive Transponder noch immer als aktive Transponder bezeichnen!





RFID-Technik

Passive RFID-Transponder:

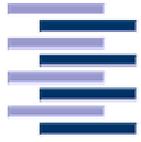
- Keine eigene Stromversorgung
- Nur aktiv, wenn im HF-Feld eines Lesegerätes
- Kommunikation durch HF-Feld-Beeinflussung des Lesegerätes

Semi-Aktive/Semi-Passive RFID-Transponder:

- Eigene Stromversorgung (normalerweise Batterie)
- Nur im HF-Feld eines Lesegerätes eingeschaltet *oder auch immer aktiv und vollzieht zum Beispiel regelmäßige Sensormessungen* (Vorsicht: viele Autoren meinen aber nur den ersteren Fall)
- Kommunikation durch HF-Feld-Beeinflussung des Lesegerätes

Aktive RFID-Transponder:

- Eigene Stromversorgung und immer eingeschaltet
- Eigene Frequenzerzeugung für HF-Aussendungen
- Sendet nur nach vorheriger Anfrage durch Lesegerät
- Reichweite: meist ca. 100 Meter (auch Sat-Com vorstellbar)

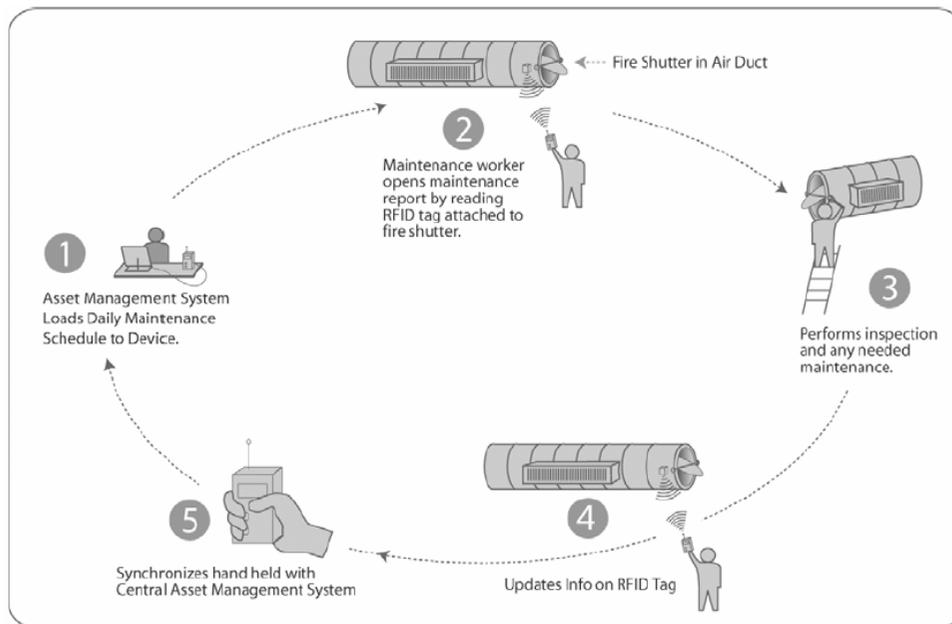


Schluss mit Medienbrüchen

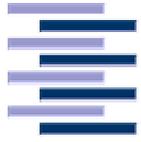
Beispiel: Fraport AG - Facility Management



- Betreuung von rund 420 Gebäuden am Frankfurter Flughafen
- Regelmäßig gesetzlich vorgeschriebenen Wartungsarbeiten
- Wichtig: Gerichtsfeste Dokumentation von Wartungsarbeiten !!!



- 22.000 Brandschutzklappen
- Bei Wartungen jährlich 88.000 Auftragsblätter
- Einsparungen in der Dokumentation 450.000 Euro/Jahr
- Einmalige RFID-Investition 100.000 Euro

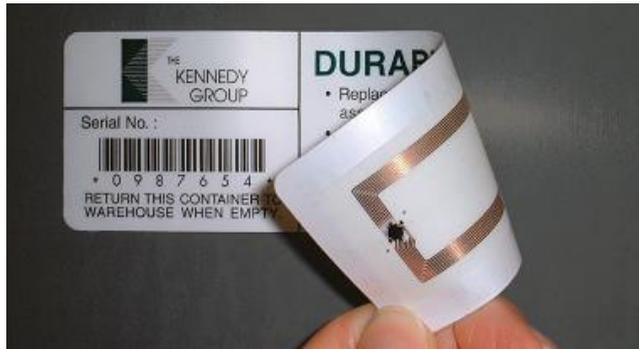


Auto-ID

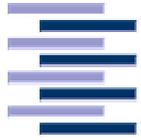
RFID gehört zu den Auto-ID Verfahren



Barcodes sind stark vertreten in der Logistik und im Einzelhandel...



Was ist der große Unterschied zwischen Barcode und RFID?



Was ist eigentlich Logistik?

Ein Beispiel:

Rewe-Lagerstandort
Norderstedt



Zahlen & Fakten

Fläche: 45.500 Quadratmeter

Art: Trocken- und Frischelager

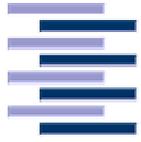
Wareneingang/Tag: bis 3.500 Paletten

Warenausgang/Tag: bis 130.000 Kollies (Frachtstücke)

Verladung: erfolgt an 62 Toren

Mitarbeiter: 550 Personen

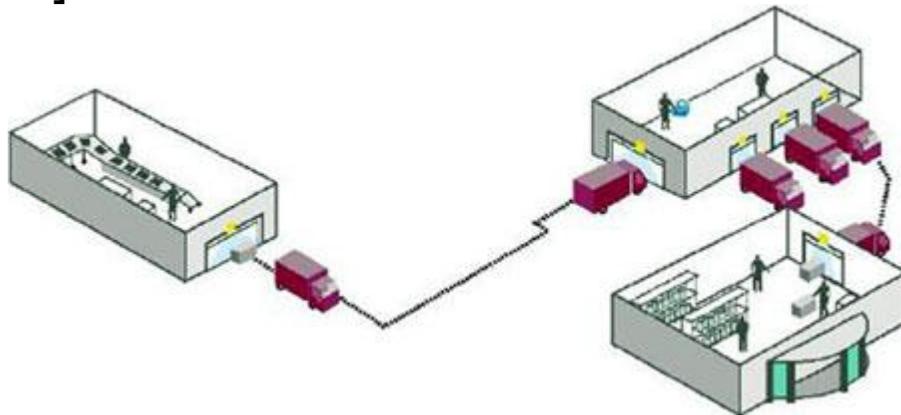
Belieferung: an 500 Penny- und Minimal-Märkte in Norddeutschland



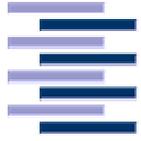
Wie funktioniert Logistik?

Die tägliche Logistik-Odyssee (bei weitem nicht vollständig):

- Ausgedruckte Bestellung geht ins Warenlager
- Ware kommt mit ausgedruckten Frachtpapieren auf Paletten
- Paletten werden auf LKW verladen – manuelle Kontrolle durch Lademeister
- Lademeister quittiert Kontrollbericht (Ein Durchschlag für die Verwaltung)
- Ankunft in Umschlag-/Verladezentrum
- Paletten werden entladen
- Frachtpapiere werden gelesen
- Richtigkeit und Vollständigkeit der Ware wird manuell überprüft
- [...]

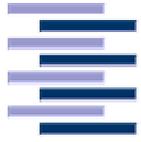


→ Hohes Optimierungspotenzial !

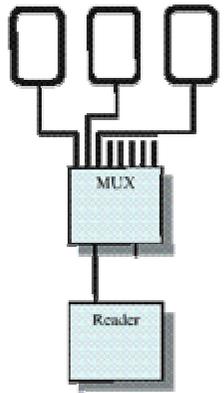


Optimierung

Wie sieht Logistik aus, wenn sie mit RFID-Technologie optimierte wird?



Optimierung



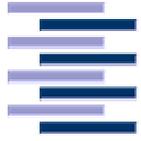
- automatische Erkennung der Paletten und der Ware auf ihnen
- Monitore zeigen autom. Ziele für den Gabelstapler an



- Warnung, wenn Ware mit falschem Ziel in einen LKW geschoben wird
- Automatische Überprüfung der Ware auf Vollständigkeit

Aber wo sind die dafür nötigen Daten eigentlich gespeichert?





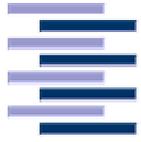
Strategien der Datenhaltung

Man kann grob gesagt zwei Strategien bei der Datenhaltung unterscheiden:

Dezentrale Datenhaltung

und

Zentrale Datenhaltung



Dezentrale Datenhaltung

Informationen befinden sich in den Transpondern:

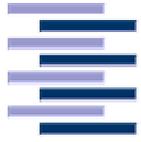
- Ziel dieser Palette
- Besondere Handlungsanweisungen (Kühlkette!)
- Einzelinhalt der Palette, etc.

Vorteile:

- Keine Kosten für ein Netzwerk
- Skaliert gut
- Kein single point of failure → Ausfallsicherheit

Nachteile:

- Begrenzter Speicherplatz
- Man kann nicht „nebenbei“ abfragen, wo sich eine Palette zur Zeit innerhalb der Supply Chain aufhält
- Je nach Datenmenge sind die Transponder relativ teuer. Darum nur in Prozessen mit „geschlossenen Schleifen“ („closed loops“) sinnvoll, wo die Transponder mehrfach verwendet werden können (Wiederbeschreibbarkeit!).

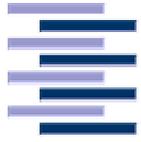


Dezentrale Datenhaltung

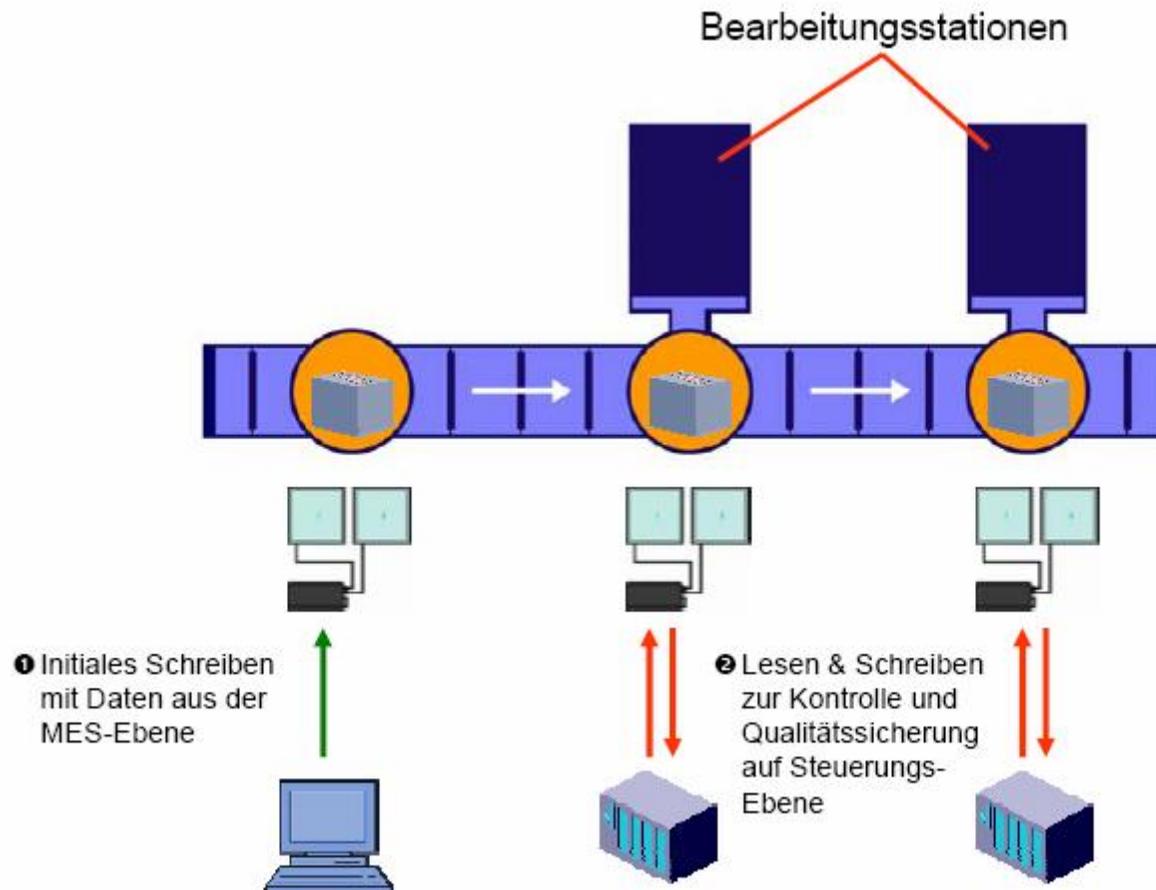
Ein Beispiel für die dezentrale Datenhaltung:

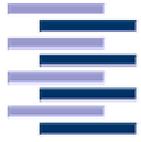
Es muss nicht immer Logistik sein...
...ein Beispiel aus der Fahrzeug-Produktion





Dezentrale Datenhaltung





Zentrale Datenhaltung

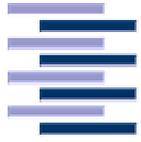
Informationen befinden sich in einer oder mehreren Datenbanken:

Vorteile:

- Quasi unendlich viel Speicherplatz für jeden Transponder
- Transponder tragen nur ihre ID und sind darum sehr billig, sodass sie auch in nicht geschlossenen Prozessen („open loops“) verwendet werden können → „Wegwerf- Transponder“ sind möglich
- Position der Ware innerhalb der Supply Chain jederzeit ermittelbar
- Mehr Zusatznutzen vor, während und nach der „logistischen Reise“ möglich (Stichwort: CRM)

Nachteile:

- Kosten für ein Netzwerk
- Man muss sich Gedanken um Skalierung machen
- Ohne Zusatzmaßnahmen „single point of failure“ Problematik

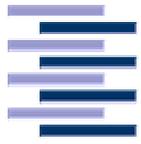


EPCglobal Network

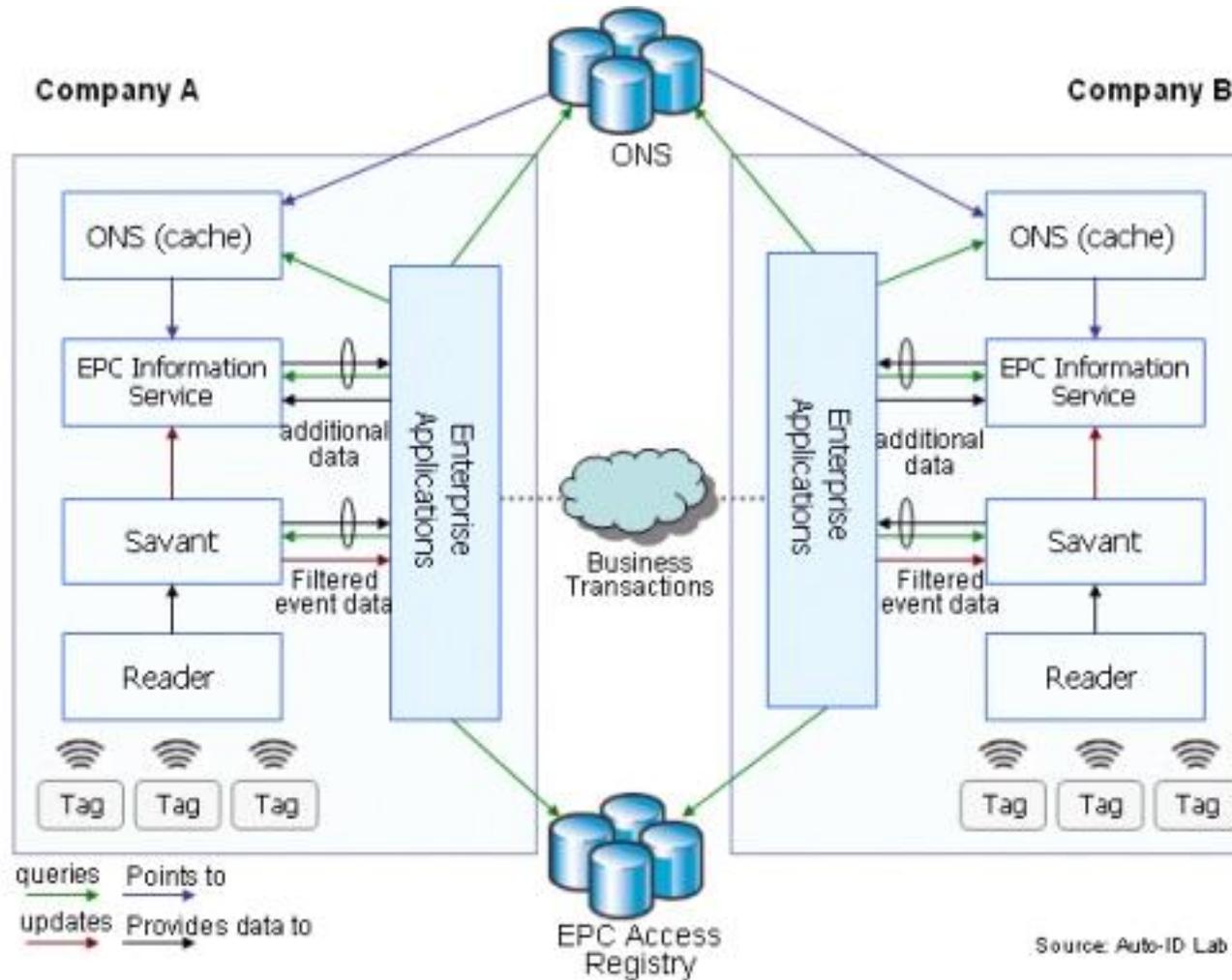
Der EPCglobal Network Ansatz etwas genauer betrachtet...

EPCglobal nennt es auch „Das Internet der Dinge“

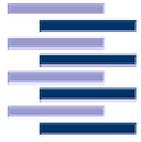
World Wide Web	EPCglobal-Netzwerk
DNS Zentrales System, das die Abfrage von Webseiten und E-Mails steuert.	ONS Zentrales Verzeichnis der bei EPC registrierten Hersteller, das Anfragen nach Produktinformationen steuert.
Web Sites Ort (Ressource), an dem sich Informationen zu einem bestimmten Thema befinden.	EPC Information Services Ort (Ressource), an dem sich Informationen über ein Produkt befinden.
Search Engines Instrument für das Auffinden von Web-Seiten.	EPC Discovery Services Instrument für das Auffinden von EPC-Informationen.
SSL Sicherheitsstandard für Webseiten.	EPC Security Services Instrument für den sicheren Zugang in Anhängigkeit von Rechten.



EPCglobal Network



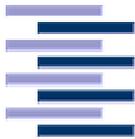
圖一 EPC Network 機制



EPCglobal Network

Anwendungsbereich	Frage an das EPCglobal Network
Produktion	Wir müssen 1000 Teile wegen Produktionsfehlern zurückrufen. Wo sind diese Teile?
Marketing	Die Produktpromotion läuft sehr gut in der Nordost-Region. In welchen Regionen haben wir Produkte auf Lager, die wir nach Nordost verschieben können?
Retail	Wir brauchen schnell eine Nachlieferung zu Produkt xy. Woher können wir sie erhalten?
Distribution	Der Lastwagen ist bei Kunde xy, aber ein Karton fehlt. Wo ist der Karton?
Wartung	Wann wurde dieses Teil eingebaut? Wann muss es ausgetauscht werden?

Wer darf Daten schreiben, wer darf Daten lesen?
Das sollen die EPC Security Services lösen...



EPCglobal 

Discovery Station

Gillette's EPC-IS Service

Service Name: Product Authentication

Tag ID: sgtin:0047400.114008.9780

Product disassociated with Purchase Order

Dear Wal*Mart,

Thank you for sending a product authentication query. According to our records, the product has been shipped to you. Following is the response to your query:

Customer Name	Wal*Mart Stores Inc.
Shipped To	Wal*Mart DC 6068R Regular, SANGER, TX
Customer P O Number	1200942202
Container Tag Id	sscc:0047400.1300200.557
Shipped From DC	Romeoville
Actual Shipping Date	08/11/2004
Requested Arrival Date	08/14/2004

SUGGESTED ACTION

Please associate the Product with the Purchase Order shown above.

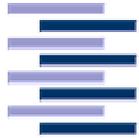
ADDITIONAL DETAILS

Product	Gillette Venus Cartridge
UPC	1 00 47400 14008 7
Manufacturing Date	07/28/2004

DONE

Query timestamp: Sep 21 22:25:13 EDT 2004

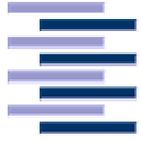




EPCglobal Network

Netzwerkkomponente	Standard durch EPCglobal, Inc.	Weitere existierende Standards/Organisationen
Sicherheitsdienste - Authentifikation - Zugangsberechtigung	- noch zu entwickeln - noch zu entwickeln	- noch zu entwickeln OASIS (Organization for the Advancement of Structured Information Standards)
EPC-Ermittlungsdienste - Haupt-ONS-Server - Lokaler ONS-Server - Ereignisregistrierungsdienste (Event Registry Services)	- ONS Spec. v1.0 (ONS Working Group) - ONS API Spec. v1.0 (ONS Working Group) - Event Registry: noch zu entwickeln	IETF(The Internet Engineering Task Force) : - DNS - RFC 2396, 3401-3.1034 GS1 (EAN International): - Global Data Synchronisation Network
EPC-Informationsdienste (EPC IS)	- EPC IS Functional Description (EPCIS WG) - EPC IS-Spezifikation: noch zu entwickeln	W3C (World Wide Web Consortium) - XML, Web Services

GS1 – Stand 6.6.2005



Das Internet mit Dingen

EPCglobal Network

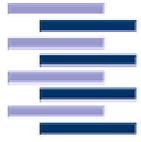
Kernbestandteil vom „Internet der Dinge“:

„Alle“ Dinge bekommen Repräsentanten im „Netz“, sind aber nicht selber dort vertreten.

Meine Vision:

Nicht „Ein Internet der Dinge“ sondern „**Das Internet mit Dingen**“.

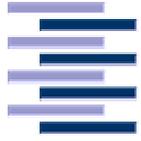
Erste Ansätze für lokale Verbindungen gibt es schon, jedoch wird RFID nur zum Verbindungsaufbau genutzt. Anschließende Kommunikation mit den „Dingen“ über teure BT-Schnittstellen. Webservice sind direkt in den „Dingen“ implementiert → Das alles macht es teuer!



Das Internet mit Dingen

Eckpunkte:

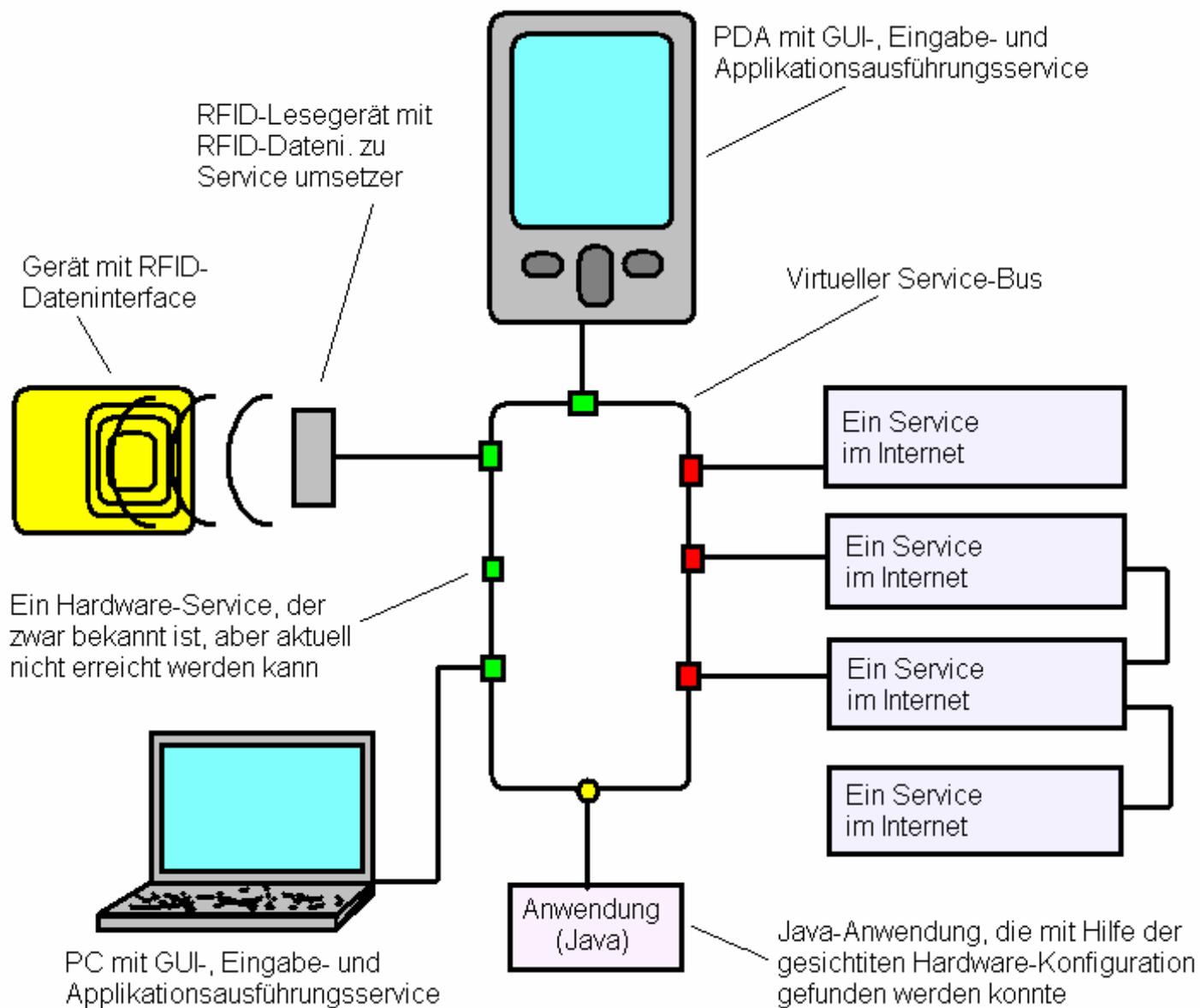
- Hardwareseite billig machen! RFID-Dateninterface besitzt nur einige Register – denn man bekommt „alle“ Dinge nur ins Netz, wenn auch billige Produkte durch ein Interface nicht merklich verteuert werden
- Eine Middleware macht aus dem RFID-Dateninterface der Hardware ein für Software-Programmierer einfacher nutzbaren Service
- Sicherheitsphilosophie: Zugriff auf die Hardware-Services aus dem Internet heraus sperren, physikalische Nähe erlaubt jedoch alles (theoretisch weiter einschränkbar - würde den Zeitrahmen sprengen)
- Wenn kryptographische Sicherheit, dann nur auf höheren Ebenen! (eine Mechanismus zur (für das RFID-Target „billigen“) Verschlüsselung der Luftschnittstelle auf einer der unteren Schichten ist in Grundzügen von mir angedacht, würde den Vortrag hier aber sprengen)

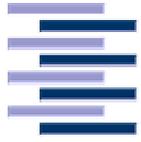


Das Internet mit Dingen

Weitere Eckpunkte:

- Konfigurationssuche (Suche nach Software für vorhandene Hardware)
- Hier bei mir soll es zuerst nicht ums Tracken gehen, sondern um die Interaktion mit den Dingen – Tracking wäre ein ganz normaler Service
- Anm.: Wenn das „Ding“ auch andere (schnellere und „dauerhaftere“) Wege zum Netz hat, darf RFID natürlich auch zur reinen Verbindungs-etablierung verwendet werden!





Das Internet mit Dingen

Aber wofür das ganze?

Aus der Sicht des **Verbrauchers**...

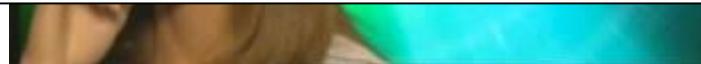


Eines schönen Vormittags
des Sommers 1999 im
Oberstufenraum...

Was kann ich mit meinen „Dingen“ anstellen?
→ Konfigurationssuche

Problem heute: Wie finde ich Software (im semantisch nicht
angereicherten Internet) mit der ich mit meiner vorhandenen
Hardware einen Mehrwert erzielen kann?

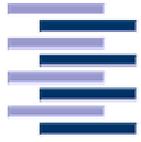
Bsp.: 5110 Klingelton, Sat-Empfänger-Sendereditor,
Zukunftbeispiel: RFID-Angereicherter Taschenrechner



Mit dem richtigen Sendertabelleneditor sieht man
einfach mehr... Ton hab' ich mal lieber raus
genommen – das Geschnatter will eh keiner hören ;-)



Was wäre wohl damit alles möglich?



Das Internet mit Dingen

Aber wofür das ganze?

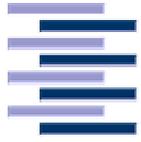
Aus Sicht des **Softwareherstellers**...



- Angebot der Software als Webservices (Kopierschutz, etc.)
- Kontrollierbare Trial-Angebote

- Lieferung von funktionierenden Konfigurationen von Soft- und Hardware, um die produzierte Software an den Mann zu bringen...





Das Internet mit Dingen

Aber wofür das ganze?

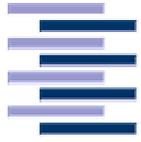
Aus Sicht des **Hardwareherstellers**...

Er kann seine Hardware zu Testzwecken auf seiner Homepage anbieten.

Evaluations-Hardware:

- Über Webcam echte Hardware beobachtbar und der Kunde kann über den Service-Bus seine Hard und Software mit der Evaluations-Hardware verbinden
- Ein Softwarewebservice, der die Hardware nur emuliert und die Bedienelemente auf der Homepage anbietet, bietet die Evaluierungsmöglichkeit.

Vgl. Nokia Test-Telefon auf der T-Zones-Seite → nun könnte ein “vollständiges“ Gerät auch an andere Geräte testweise angeschlossen werden...



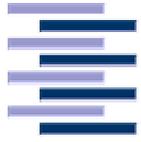
Das Internet mit Dingen



t-zones

- :: Von der t-zones Start-
verschiedenen Angebot
Dienste, Downloads c
direkt aufrufen. Somit
jederzeit News und D
Bereichen Politik, Fin
oder Games mobil zu
- :: *Über die Navigations
nun t-zones entdecke
Ihrer gewünschten R.
Ihre Auswahl bitte du
zentrale Navigations-*

Vgl. Nokia Test-Telefon auf der T-Zones-Seite → nun könnte ein “vollständiges” Gerät auch an andere Geräte testweise angeschlossen werden...



Das Internet mit Dingen

Aber wofür das ganze?

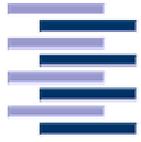
Und wieder Zurück zur **Logistik und Automatisierung...**

Der Traum:

- Das „Versandgut“ kennt nicht nur das Ziel
- Das „Versandgut“ verfolgt sogar eine eigene Strategie zum Erreichen des Zieles!

Denkbar:

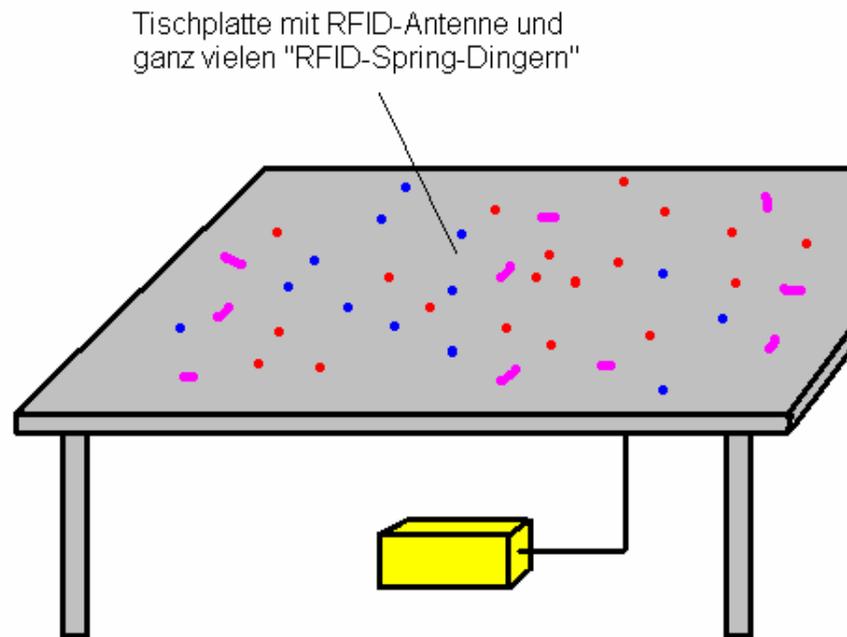
- Sehr intelligente Hardwareservices, die komplett entscheiden können, wie das Paket weiter will.
- „Dümmere“ Hardwareservices, die zuerst versuchen intelligenteren Services zu orchestrieren (ggf. auch nur einen einzigen Service), um eine Lösung für den nächsten Wegschritt zu finden. Wenn intelligenteren Services gerade nicht erreichbar → erstmal einfacheren Algo nehmen



Das Internet mit Dingen

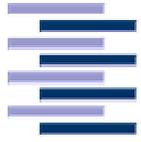
Aber wofür das ganze?

Und nun eine Idee für die **spinnerte Forschung**



Tischplatte mit eingebauter RFID-Antenne, über welche die „RFID-Spring-Dinger“ mit Strom versorgt werden. Über diese Antenne kann natürlich auch eine indirekte Kommunikation zwischen den „Spring-Dingern“ gemacht werden. Ab und an – und ganz selten – kommt es dann auch mal vor, dass eins dieser „Spring-Dinger“ zu „Gott“ spricht (oder wie auch immer diese große, allwissende Macht, die uns Hilft, wenn wir gar nicht mehr weiter wissen, auch immer heißen möge...)

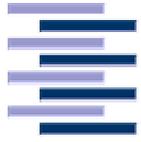
Dumme Schwärme, die ab und zu „göttliche“ Eingebungen (von einem leistungstarken PC) erhalten wollen, wenn sie überhaupt nicht mehr weiter wissen



Was ich machen möchte...

- Das RFID-Dateninterface entwerfen
- RFID-Transponder interruptfähig machen
- Einen Ansatz entwickeln für die Umsetzung des einfach gehaltenen RFID-Dateninterfaces zu einem Services innerhalb einer zu entwickelnden Middleware mit Service-Bus
- Erste Testimplementation:

Ein mit RFID angereicherter Taschenrechner soll durch ein mobiles RFID-Middleware-Gateway-Gerät erkannt werden. Daraufhin soll eine erfolgreiche Suche nach möglichen Software-Services durchgeführt werden. Eine der gefundenen Software-Produkte (wird wohl erstmal insgesamt nur eins sein) soll es ermöglichen den Taschenrechner als Nummern-Tastaturblock eines PCs zu nutzen.



Ende

Das war's... Schluss, aus, vorbei... Wochenende!



Hinweis (dürfte interessant sein): SFB 637 - Selbststeuerung logistischer Prozesse
Berichtskolloquium am 19.01.2006 an der Uni-Bremen (Teilnahmegebühr 60 Euro)