

Seminar "Smart Environments" SS2004

RFID – Anwendungen und Auto-ID Center Initiative

Roland Schuler
rschuler@student.ethz.ch
01.0004000.000001.0F0169DC0

1

Agenda

- **Einführung RFID**
- **Anwendungen**
- **Auto-ID Center**
- **EPC – Netzwerk**
- **Fazit**

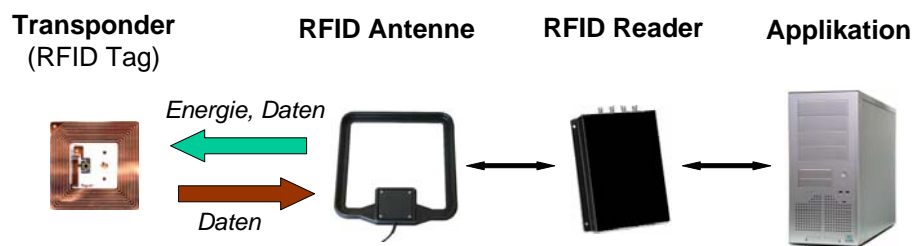
2

Agenda

- Einführung RFID
- Anwendungen
- Auto-ID Center
- EPC – Netzwerk
- Fazit

3

Einführung RFID



- + Drahtlose Energieübertragung
- + kein Sichtkontakt notwendig
- + Unempfindlich gegenüber Schmutz

Typische Frequenzen:

LF 100-135 kHz, HF 13.56 MHz, UHF 868/915 MHz, MW 2.45 GHz

Verschiedene Eigenschaften: Preis, Lesedistanz, Absorption, etc.

4

Agenda

- Einführung RFID
- Anwendungen
- Auto-ID Center
- EPC – Netzwerk
- Fazit

5

Anwendungen

Ticketing:

Sport Events
Tourismus
Maut-Gebühren
Pay on Scan
Pay per Use

Sicherheit:

EAS
Zugangskontrolle
Echtheitszertifikate

Nachverfolgung / Inventur

Packetdienst
Fluggepäck
Animal Tracking
Haustier – Identifikation
Rückrufe
Ausleihsysteme
Lagerverwaltung
Logistik
Produktionsüberwachung
Lieferkettenoptimierung
Recycling
Kapazitätsplanung



Source: <http://www.rfid.zebra.com/>

6

RFID: Anwendungen – Smart Shelf



Src: ID Tech Ex Magazine.

Smart - Wissen um

- Anzahl der Produkte
- Position
- Entnahme

Ermöglicht:

- konstanter Artikelbestand
- sortierte Produkte
- Detektion Diebstahl
- automatische Bestellung
- Lagerreduktion (Puffer)

7

RFID: Anwendungen – Vertriebszentrum

Güterempfang:

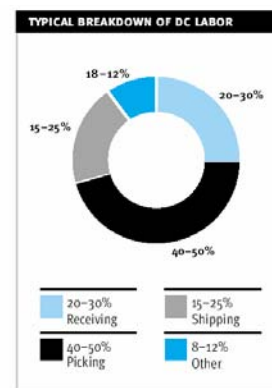
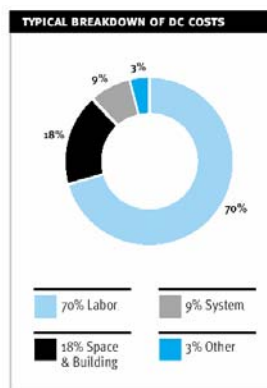
- stimmt Liefermenge ?

Zusammenstellung:

- richtiges Produkt / Menge
- Inventarfehler

Versand:

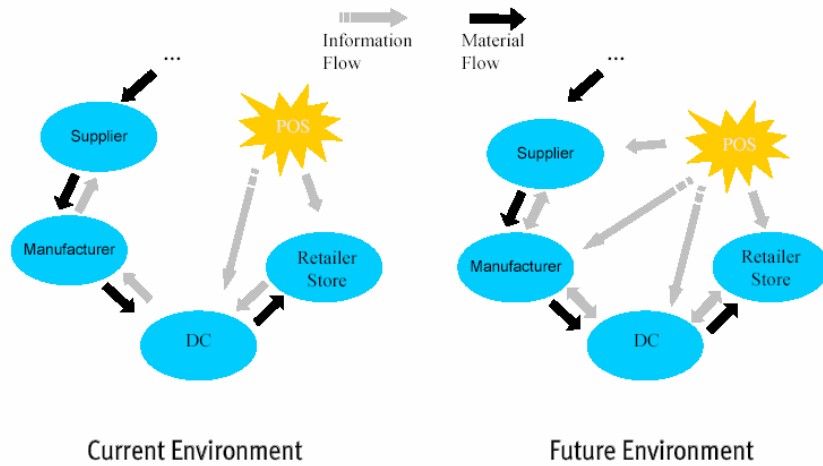
- Überprüfung Produkt / Menge
- Kundenzufriedenheit



Src: ibm

8

RFID: Anwendungen – Lieferketten



9

Agenda

- Einführung RFID
- Anwendungen
- Auto-ID Center
- EPC – Netzwerk
- Fazit

10

Auto-ID Center

Vision: „Internet der Dinge“

Aufgabe: Entwicklung eines globalen Standards zur Identifizierung einzelner Produkte.

1999: gegründet

2001: Feldversuche

2003: EPC-Global

Joint Venture von Uniform Code Council (UCC) und EAN International



Standorte: Leitung: USA (MIT)

England, Australien, Schweiz, Japan, China.

Unterstützung von > 100 global agierenden Organisationen und Unternehmen

Sponsoren: Enduser: Walmart, Gillette, Coca-Cola, etc.

Technologie: Philips, Sensormatic, etc

11

Auto-ID Center – Konzepte

Nummerierungsschema
EPC
01.0000A89.00016F.000169DC0

Datenformat
PML

Hardware
RFID – Tags
Air - Interface
Reader
Host-Reader-Interface

Middleware
Savant
ONS
PML-Server

12

Auto-ID Center – Konzepte

Nummerierungsschema

EPC

01.0000A89.00016F.000169DC0

Datenformat

PML

Hardware

RFID – Tags

Air - Interface

Reader

Host-Reader-Interface

Middleware

Savant

ONS

PML-Server

ISO – Standards 15693 ANSI NCITS T6 256-1999

ISO – Standards 18000 SAP / SUN / IBM

EAN/UCC Global Tag GTAG™ GTIN (EAN/UCC)

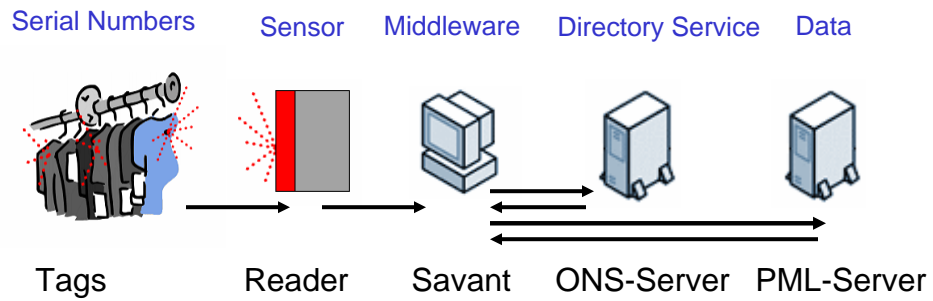
13

Agenda

- Einführung RFID
- Anwendungen
- Auto-ID Center
- EPC – Netzwerk
- Fazit

14

EPC-Network



15

Agenda

- Einführung RFID
- Anwendungen
- Auto-ID Center
- EPC – Netzwerk
 - EPC / GTIN
 - PML
- Fazit

16

EPC (Version 1.0)

EPC-96 Type 1:

01.0000A89.00016F.000169DC0

Header	EPC-Manager	Object Class	Serial Number	
8 bits	28 bits	24 bits	36 bits	96
	$\sim 238 \cdot 10^6$	$\sim 16 \cdot 10^6$	$\sim 68 \cdot 10^9$	

Versionen:

EPC-64 Type I / II / III

EPC-96 Type I

EPC-256 Type I / II / III

17

GTIN – Global Trade Item Number

Familie von Nummerierungsstrukturen

Einführung: 1974 UCC-12, Nordamerika

Verwaltung: Uniform Code Council (**UCC**),
European Article Numbering (**EAN**) International

EAN/UCC-8

UCC-12 (UPC) ->

EAN/UCC-13

EAN/UCC-14

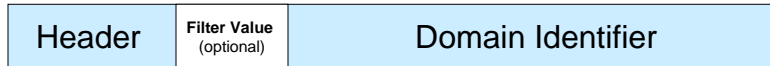


UCC-12 (Universal Product Code)
UPC-A

18

EPC (Version 1.1 – April 2004)

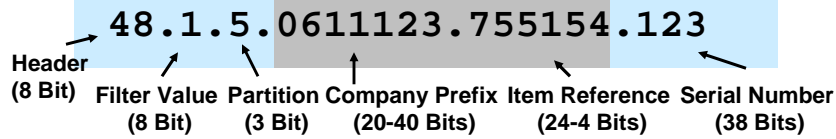
Standard EPC Data Tag



General Identifier Format (96 Bit)

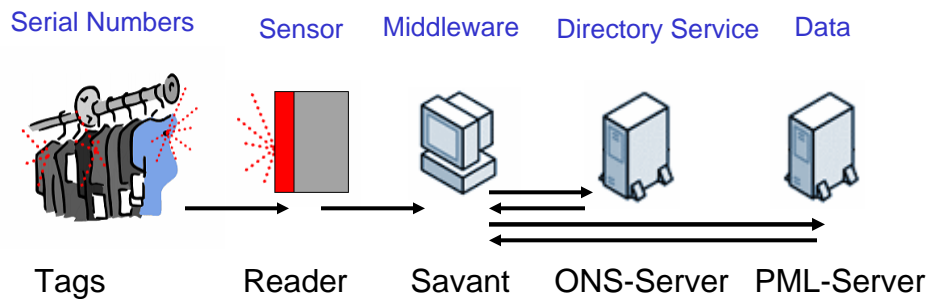
53.0000A89.00016F.000169DC0

Serialized-General-Trade-Item-Number-Format (96 Bit)



19

EPC-Network



20

Physical Mark-Up Language (PML)

Physical Mark-Up Language (PML)

- beruht auf XML
- Beschreibung der physischen Objekte
- Unabhängig von: Transportprotokoll, Anwendung

PML-Core (Schema)

- Erleichterung Datenaustausch
- Standardisiert z.B: Ortsinformationen, Datum, Zeit, Masseinheiten, Präzision, Abläufe, etc.

PML-Extensions

- Anwendungsspezifische Schemas

- **Kritisch:** XML-Parser, Binärdaten
- + Viele Tools schon entwickelt (Schema-Validierung, Entwicklung)

21

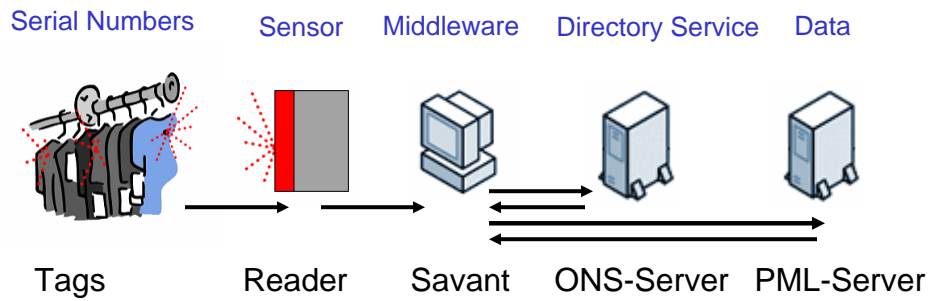
EPC-Network

Physical Mark-Up Language (PML) - Beispiel

```
<pmlcore: Sensor>
  <pmluid:ID>urn:epc:1:4.16.36</pmluid:ID>
  <pmlcore:Observation>
    <pmluid:ID>00000001</pmluid:ID>
    <pmlcore:DateTime>2002-11-06T13:04:34-06:00</pmlcore:DateTime>
    <pmlcore:Command>READ_PALLET_TAGS_ONLY</pmlcore:Command>
    <pmlcore:Tag>
      <pmluid:ID>urn:epc:1:2.24.400</pmluid:ID>
    </pmlcore:Tag>
    <pmlcore:Tag>
      <pmluid:ID>urn:epc:1:2.24.401</pmluid:ID>
    </pmlcore:Tag>
  </pmlcore:Observation>
</pmlcore: Sensor>
```

22

EPC-Network



23

EPC-Network - RFID Transponder



UHF (900 MHz)

Class 0

- während Produktionsprozess mit EPC beschrieben
- read only

Class 1

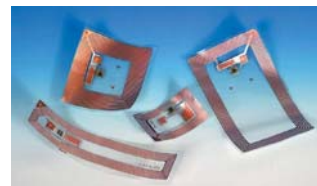
- write once - read many

Class 1 Generation 2

- soll Class 0/1 ersetzen
- Eingehen auf europäische Richtlinien

HF (13.56 MHz) Class 1

- typische Lesedistanzen deutlich geringer als UHF



Src: Texas Instruments

Frei von Patentansprüchen

Kosten: Abhängig Menge, Ziel: 5 Cents

24

EPC-Network



Lesegeräte

Vision:

- Flexibilität
- Frequenzen (UHF, HF)
- Preis: 100 \$
- Protokolle (PML-Core)



ALR-9780
UHF Class 1 Reader

Comm.Interface: RS232
/ LAN

Price: \$1,995

Src: alientechnology.com

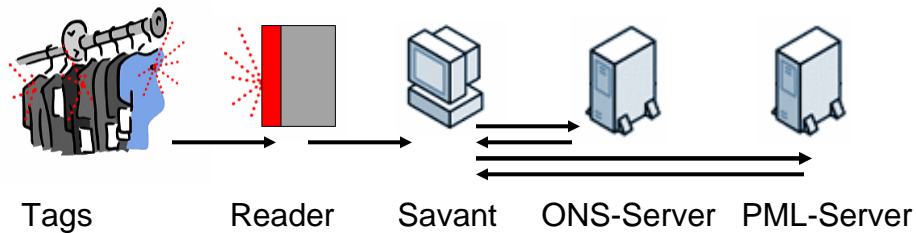
Standardisierung:

- Geräte-Interoperabilität

25

EPC-Network

Serial Numbers Sensor Middleware Directory Service Data



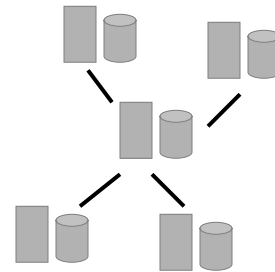
26

EPC-Network - SAVANT



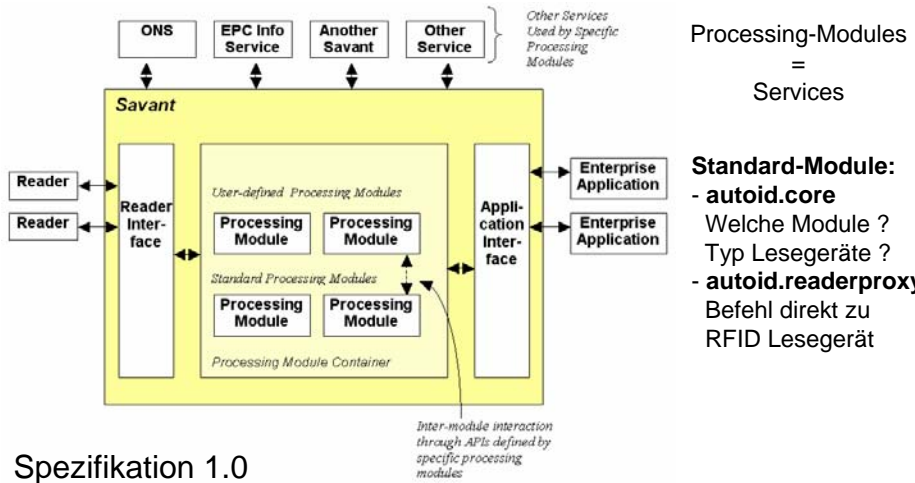
Vision:

- Koordination der Lesegeräte
- Datenreduktion: Bspl: Filterung
- Hierarchiebildung
 - Weiterleitung relevanter Daten
- Taskmanagement: Bspl: Lager fast leer



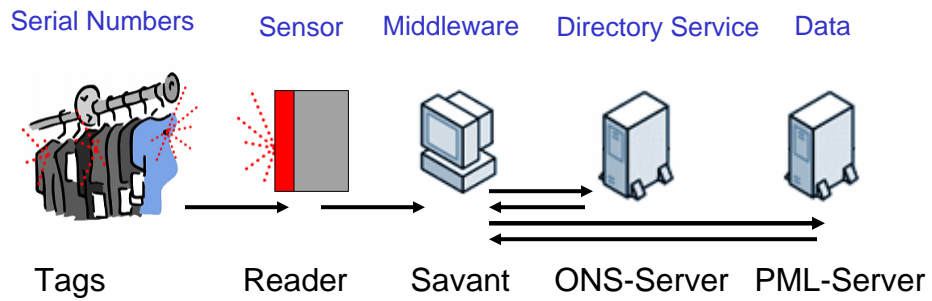
27

EPC-Network – SAVANT 1.0



28

EPC-Network



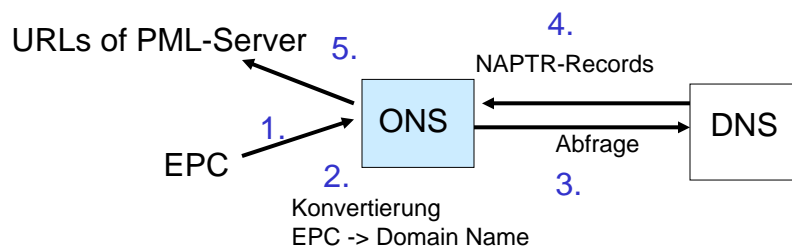
29

Object Naming System (ONS)



Vision:

Auffinden der Daten eines spezifischen EPC



NAPTR
 Naming Authority Pointer Records
 -> Informationen über Dienste

30

Object Naming System (ONS)



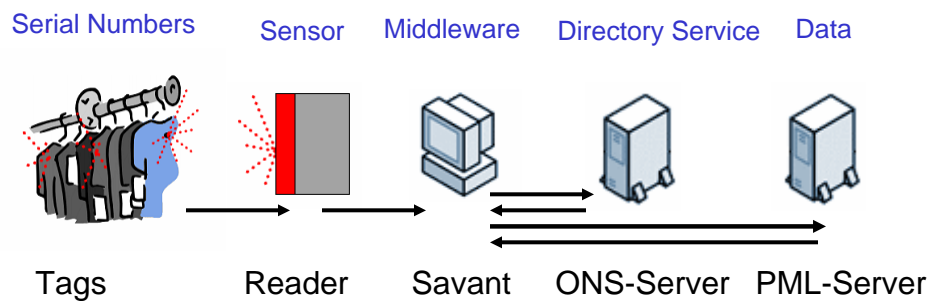
ONS Spezifikation 1.0

- keine Anfragen einzelner EPC möglich
- werden um Seriennummer gekürzt

Probleme: Architektur, Verfügbarkeit, Skalierung

31

EPC-Network



32

PML-Server



Aufgabe:

Speicherung der PML-Dateien.

- Klassenname:
- Instanzdaten: z.B: Herstellungsdatum
- Ortsinformationen: Wo ist das Produkt ?
- Binärdaten (Spezifikationen)



Verantwortung: Firma

33

Fazit

Auto-ID

Offene Probleme:

- grosse Menge an Silizium -> Recycling ?
- nicht überall Anwendbar (Metall, Wasser)
- Privacy / Datenschutz
- regulatorische Probleme (Politik)
- Electro-Smog -> Gesundheitsgefährdung

34

Fragen...



35