

# Agenda

## Agenda

Was ist RFID

RFID –  
Bestandteile

Lesegerät

Transponder

RFID - Systeme

Verschlüsselung /  
Authentifizierung

Frequenzen/  
Reichweite

Unterscheidungs-  
merkmale

RFID versus  
Barcode

Anwendungs-  
beispiele

Problematik

1. Was ist RFID
2. RFID – Bestandteile
3. Lesegerät
4. Transponder
5. RFID - Systeme
6. Verschlüsselung / Authentifizierung
7. Frequenz / Reichweite
8. Unterscheidungsmerkmale
9. RFID versus Barcode
8. Anwendungsbeispiele
9. Problematik

# Was ist RFID?

Agenda

Was ist RFID

RFID –  
Bestandteile

Lesegerät

Transponder

RFID - Systeme

Verschlüsselung /  
Authentifizierung

Frequenzen/  
Reichweite

Unterscheidungs-  
merkmale

RFID versus  
Barcode

Anwendungs-  
beispiele

Problematik

- Radio Frequency Identification
- ist über Funk auslesbar
- eindeutige Identifizierung
- automatische Identifikation und Lokalisierung von diversen Objekten
- gilt als sinnvolle Ergänzung zur Strichcode-Technik

# RFID-Bestandteile

Agenda

Was ist RFID

**RFID –  
Bestandteile**

Lesegerät

Transponder

RFID - Systeme

Verschlüsselung /  
Authentifizierung

Frequenzen/  
Reichweite

Unterscheidungs-  
merkmale

RFID versus  
Barcode

Anwendungs-  
beispiele

Problematik

- ein Lesegerät
- ein Transponder
- eine Applikationssoftware



## Agenda

Was ist RFID

RFID –  
Bestandteile

Lesegerät

Transponder

RFID - Systeme

Verschlüsselung /  
Authentifizierung

Frequenzen/  
Reichweite

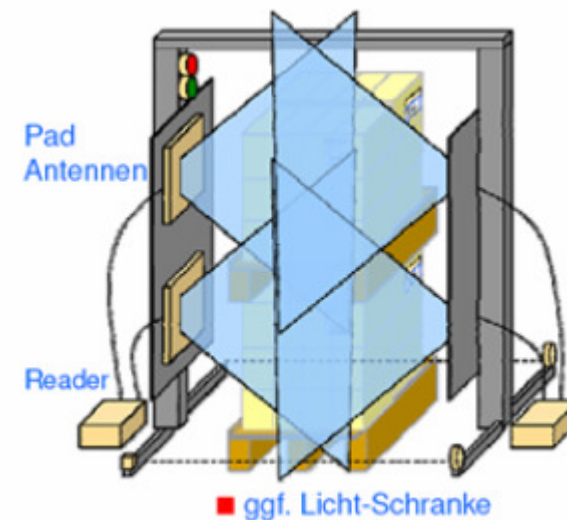
Unterscheidungs-  
merkmale

RFID versus  
Barcode

Anwendungs-  
beispiele

Problematik

- besteht aus:
  - Sende und Empfangseinheit
  - Controller
  - Antenne
  - Schnittstelle RS232, USB etc.
- stationären und mobilen Geräten



# Transponder

Agenda

Was ist RFID

RFID –  
Bestandteile

Lesegerät

Transponder

RFID - Systeme

Verschlüsselung /  
Authentifizierung

Frequenzen/  
Reichweite

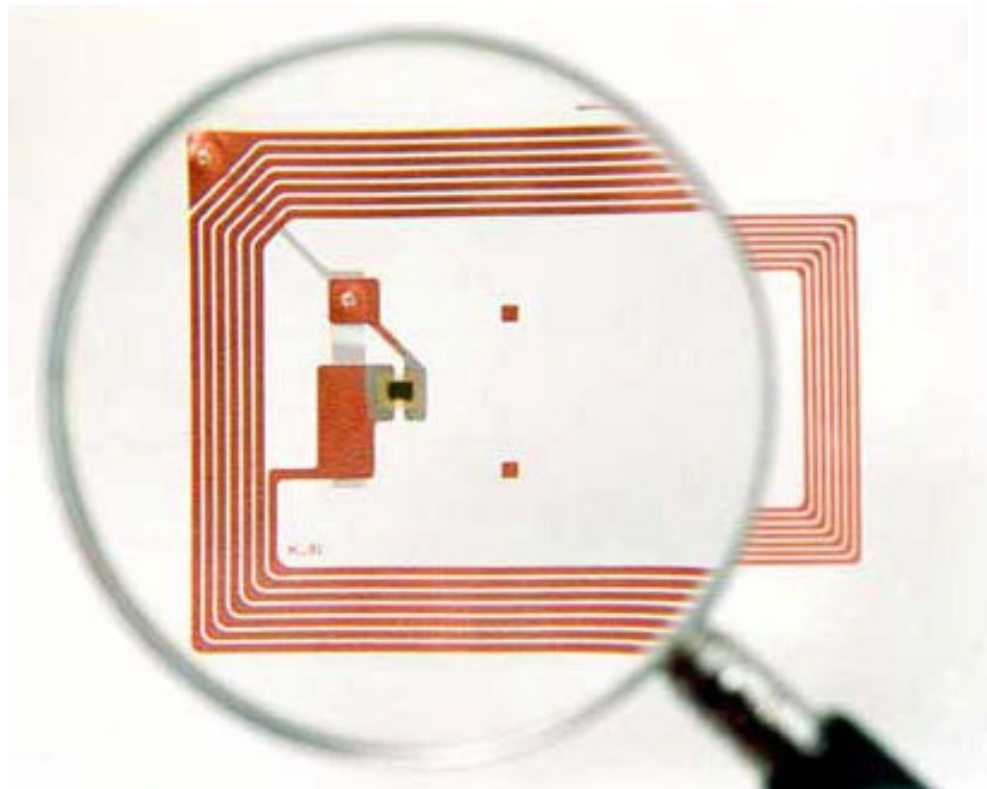
Unterscheidungs-  
merkmale

RFID versus  
Barcode

Anwendungs-  
beispiele

Problematik

- Wird als „Tag“ bezeichnet, dient als Datenträger
- „Smart Labels“, Spule mit RFID-Chip ist auf einer Klebefolie aufgebracht



Agenda

Was ist RFID

RFID –  
Bestandteile

Lesegerät

**Transponder**

RFID - Systeme

Verschlüsselung /  
Authentifizierung

Frequenzen/  
Reichweite

Unterscheidungs-  
merkmale

RFID versus  
Barcode

Anwendungs-  
beispiele

Problematik

- **Passive Transponder**

- keine eigene Energieversorgung
- Energieversorgung über den Reader
- geringe Reichweite

- **Semi-passive / semi-aktive Transponder**

- eigene Energieversorgung
- Microchip wird mit Energie versorgt
- zum Senden wird die Energie vom Feld genutzt



- **Aktive Transponder**

- eigene Energiequelle (batteriebetrieben)
- befinden sich im Ruhezustand, bis sie von einem Lesegerät aktiviert werden



Agenda

Was ist RFID

RFID –  
Bestandteile

Lesegerät

**Transponder**

RFID - Systeme

Verschlüsselung /  
Authentifizierung

Frequenzen/  
Reichweite

Unterscheidungs-  
merkmale

RFID versus  
Barcode

Anwendungs-  
beispiele

Problematik

- **lediglich auslesbare Tags**

(RO -> Read Only)

- Kennung bereits während Chip-Produktion aufgebracht
- Tagkennung unveränderlich

- **einmalig beschreibbare Tags**

(WORM -> Write Once Read Multiple)

- Transponder wird vom Anwender selbst beschrieben
- Kennung nach einmaligem Schreibvorgang unveränderlich

- **wiederbeschreibbare Tags**

(RW -> Read&Write)

- Transponder kann von einem oder mehreren Anwendern mehrfach beschrieben werden
- Daten können verändert, gelöscht oder ergänzt werden



Agenda

Was ist RFID

RFID –  
Bestandteile

Lesegerät

Transponder

RFID - Systeme

Verschlüsselung /  
Authentifizierung

Frequenzen/  
Reichweite

Unterscheidungs-  
merkmale

RFID versus  
Barcode

Anwendungs-  
beispiele

Problematik

- **1 Bit Transponder**

- zwei Zustände „1“ und „0“

- **Kill Befehl**

- Transponder wird deaktiviert
- reagiert somit auf keine Anfrage mehr vom Lesegerät

# Transponder

Agenda

Was ist RFID

RFID –  
Bestandteile

Lesegerät

Transponder

RFID - Systeme

Verschlüsselung /  
Authentifizierung

Frequenzen/  
Reichweite

Unterscheidungs-  
merkmale

RFID versus  
Barcode

Anwendungs-  
beispiele

Problematik

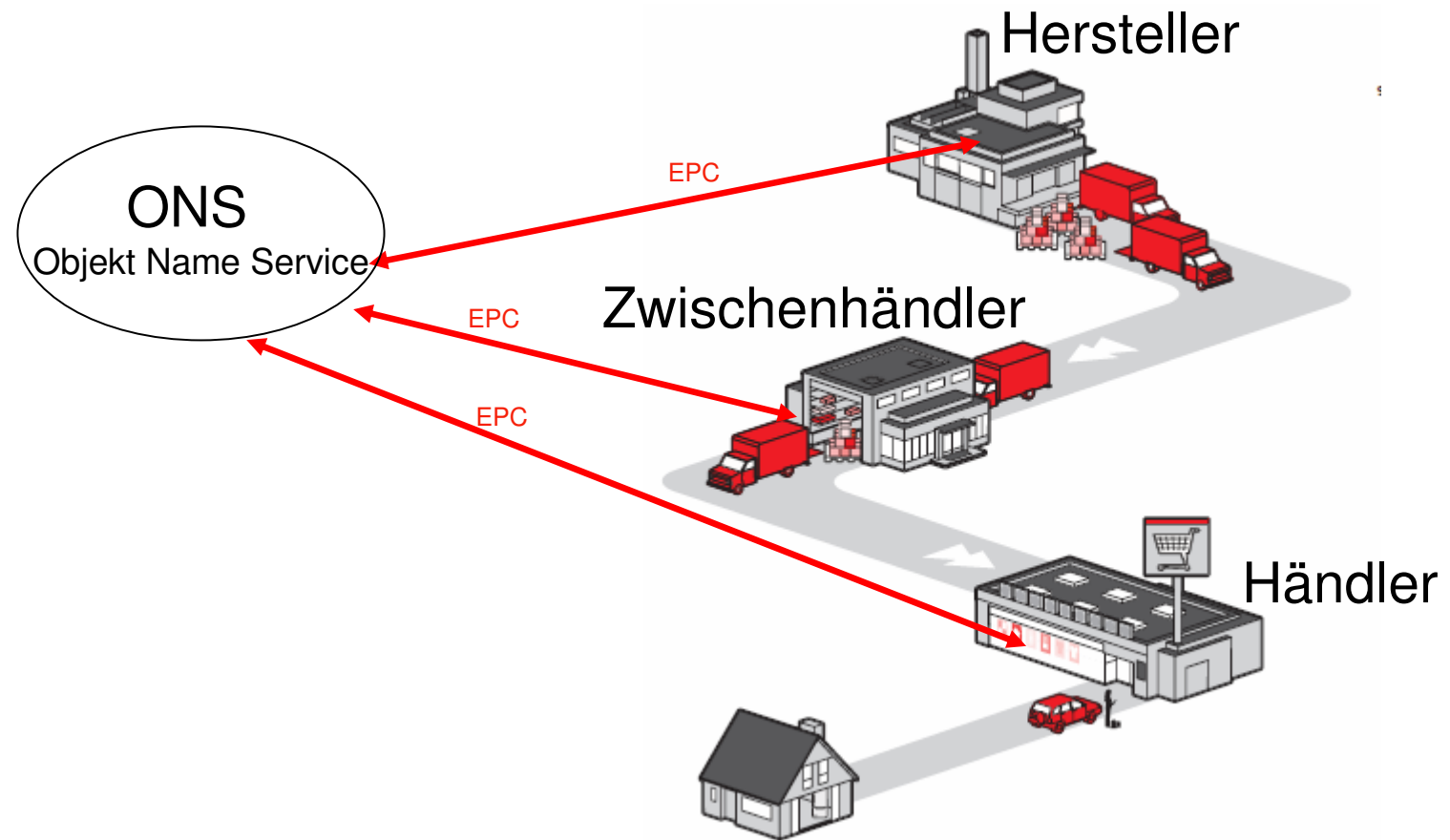
- weltweit eindeutige Identifikation für Güter und Waren
- Vergabe von Nummernkontingenten durch EPCGlobal (Elektronischer Produktcode)
- 96 - 204 bit

|                             |        |             |              |               |
|-----------------------------|--------|-------------|--------------|---------------|
| 01.0000A89.00016F.000169DC0 |        |             |              |               |
| Bits                        | 8      | 28          | 24           | 36            |
|                             | Header | EPC-Manager | Object Class | Serial Number |

# Transponder

- Agenda
- Was ist RFID
- RFID – Bestandteile
- Lesegerät
- Transponder**
- RFID - Systeme
- Verschlüsselung / Authentifizierung
- Frequenzen/ Reichweite
- Unterscheidungsmerkmale
- RFID versus Barcode
- Anwendungsbeispiele
- Problematik

- EPC 2 – Rückverfolgung von Waren



# RFID-Systeme

Agenda

Was ist RFID

RFID –  
Bestandteile

Lesegerät

Transponder

RFID - Systeme

Verschlüsselung /  
Authentifizierung

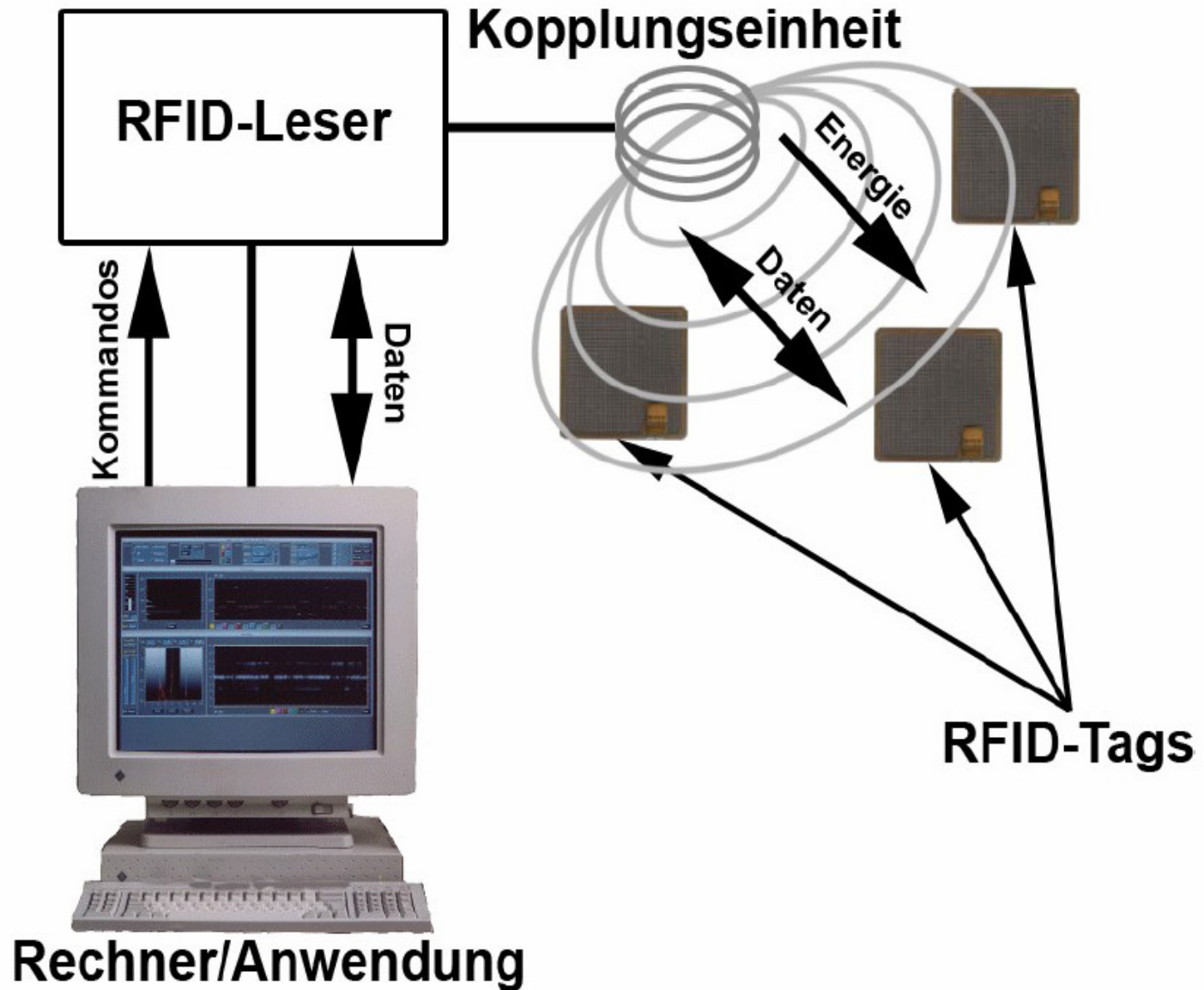
Frequenzen/  
Reichweite

Unterscheidungs-  
merkmale

RFID versus  
Barcode

Anwendungs-  
beispiele

Problematik



# RFID-Systeme

- Agenda
- Was ist RFID
- RFID – Bestandteile
- Lesegerät
- Transponder
- RFID - Systeme**
- Verschlüsselung / Authentifizierung
- Frequenzen/ Reichweite
- Unterscheidungsmerkmale
- RFID versus Barcode
- Anwendungsbeispiele
- Problematik



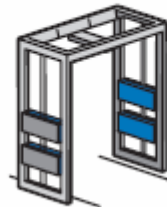
# RFID-Systeme

- Agenda
- Was ist RFID
- RFID – Bestandteile
- Lesegerät
- Transponder
- RFID - Systeme**
- Verschlüsselung / Authentifizierung
- Frequenzen/ Reichweite
- Unterscheidungsmerkmale
- RFID versus Barcode
- Anwendungsbeispiele
- Problematik

1 Palette/Karton mit RFID-Transponder



2 Lesegerät am WE-, WA-Portal



EPC



3 Middleware



EPC



4 Warenwirtschaftssystem

- EPC-Informationen:**
- Lieferant, Hersteller
  - Lieferscheinnummer, Artikelnummer
  - Etc.

Agenda

Was ist RFID

RFID –  
Bestandteile

Lesegerät

Transponder

RFID - Systeme

Verschlüsselung /  
Authentifizierung

Frequenzen/  
Reichweite

Unterscheidungs-  
merkmale

RFID versus  
Barcode

Anwendungs-  
beispiele

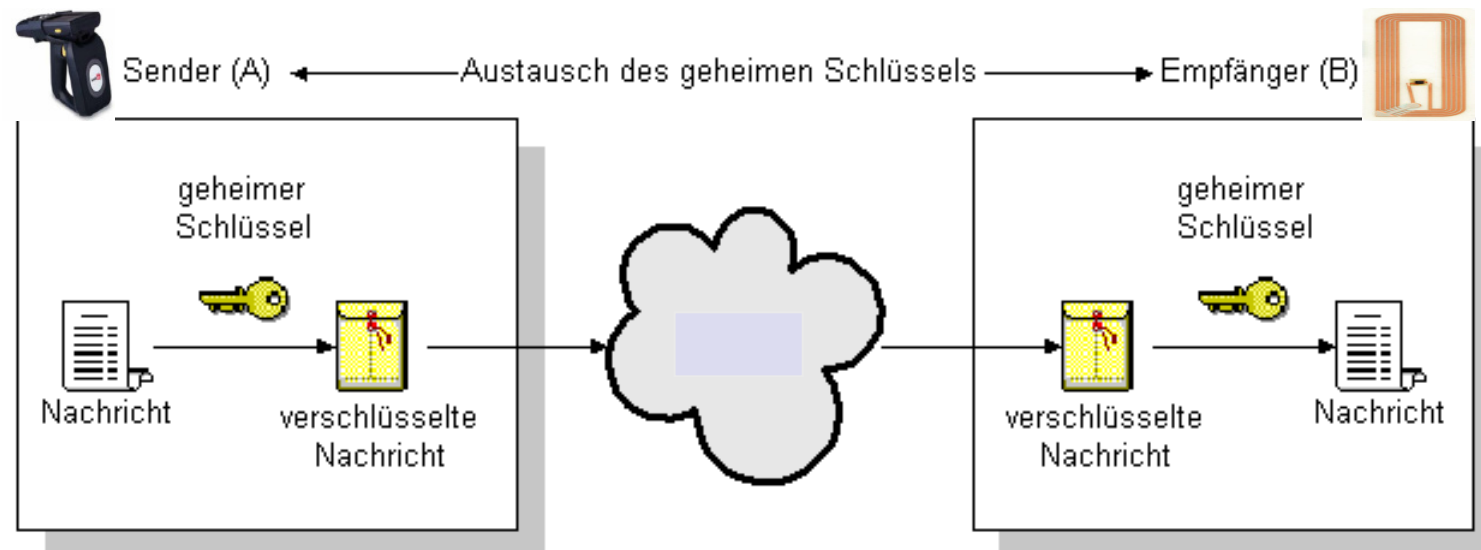
Problematik

- Symmetrische Verschlüsselung
- Asymmetrische Verschlüsselung
- Challenge-Response-Verfahren



- Agenda
- Was ist RFID
- RFID – Bestandteile
- Lesegerät
- Transponder
- RFID - Systeme
- Verschlüsselung / Authentifizierung**
- Frequenzen/ Reichweite
- Unterscheidungsmerkmale
- RFID versus Barcode
- Anwendungsbeispiele
- Problematik

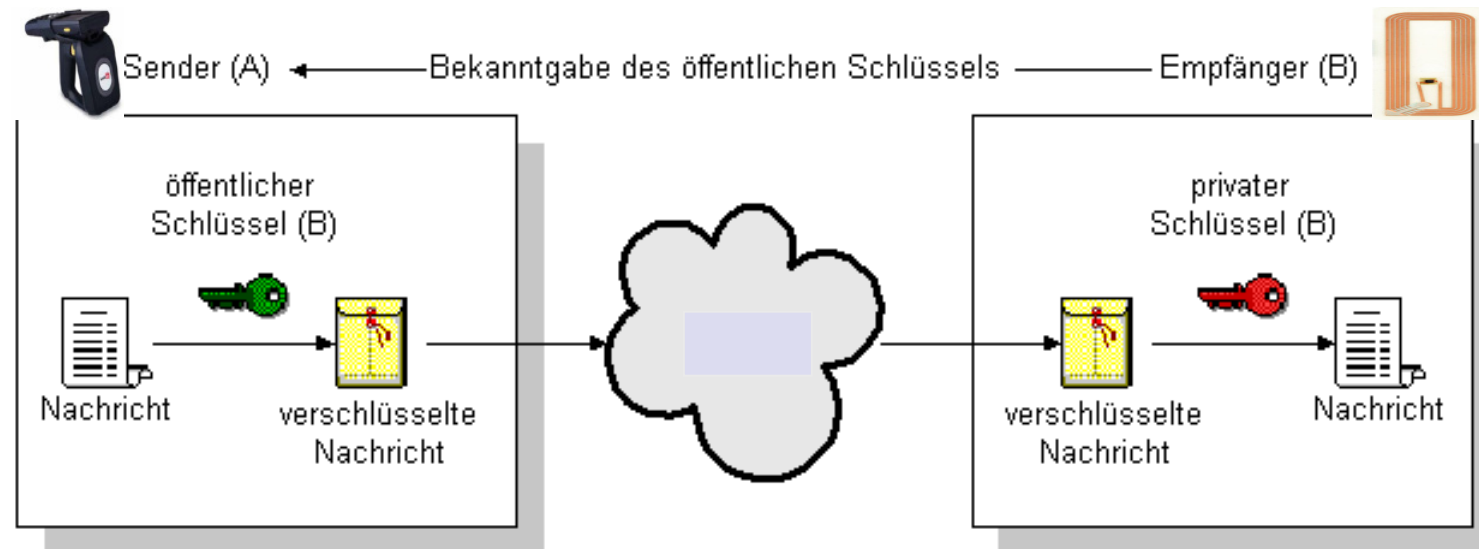
## Symmetrische Verschlüsselung





- Agenda
- Was ist RFID
- RFID – Bestandteile
- Lesegerät
- Transponder
- RFID - Systeme
- Verschlüsselung / Authentifizierung**
- Frequenzen/ Reichweite
- Unterscheidungsmerkmale
- RFID versus Barcode
- Anwendungsbeispiele
- Problematik

## Asymmetrische Verschlüsselung



## Agenda

Was ist RFID

RFID –  
Bestandteile

Lesegerät

Transponder

RFID - Systeme

Verschlüsselung /  
Authentifizierung

Frequenzen/  
Reichweite

Unterscheidungs-  
merkmale

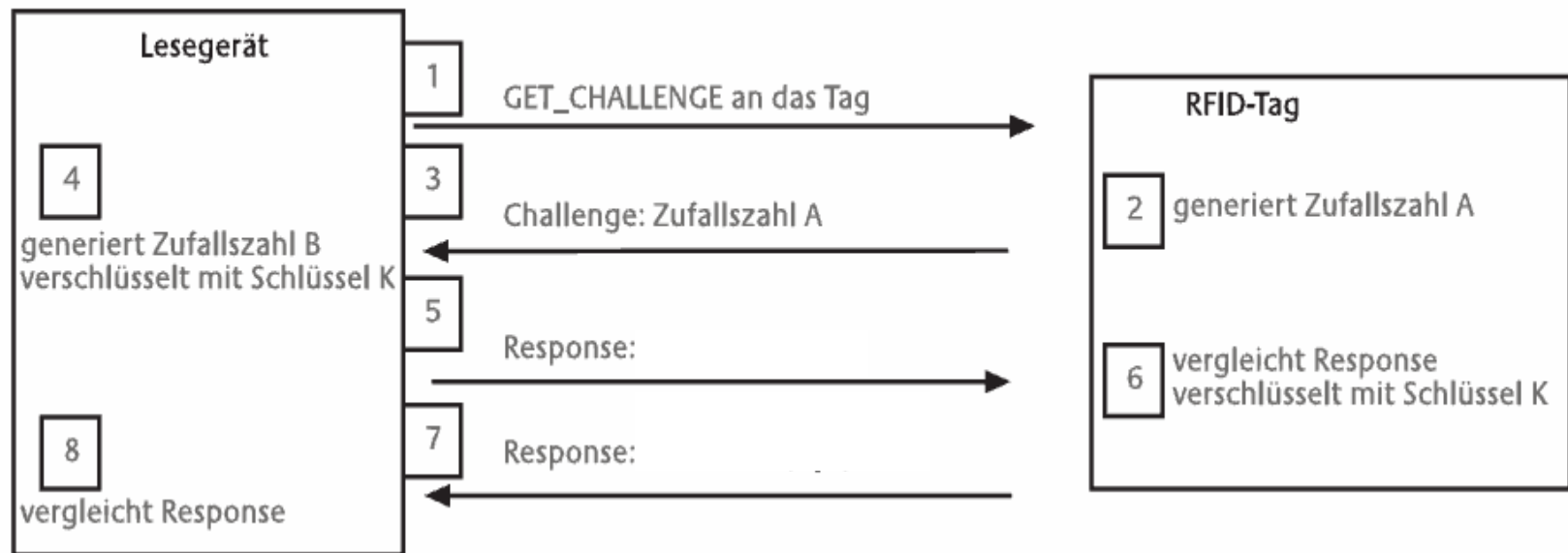
RFID versus  
Barcode

Anwendungs-  
beispiele

Problematik

## Challenge-Response-Verfahren

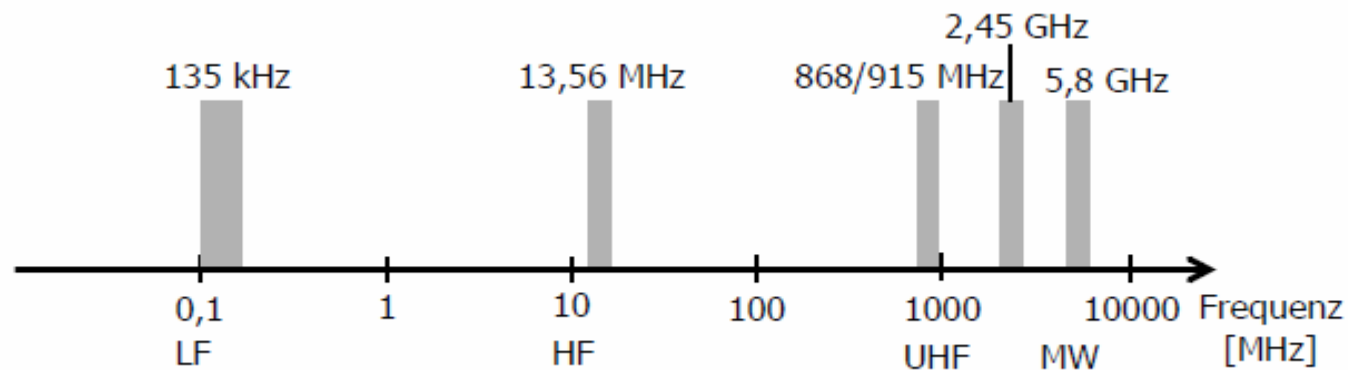
- ISO 9798-2
- gegenseitige Authentifizierung „Three Pass Mutual Authentication“
- Verschlüsselungsalgorithmus bekannt



# Frequenzen / Reichweite

- Agenda
- Was ist RFID
- RFID – Bestandteile
- Lesegerät
- Transponder
- RFID - Systeme
- Verschlüsselung / Authentifizierung
- Frequenzen/ Reichweite**
- Unterscheidungsmerkmale
- RFID versus Barcode
- Anwendungsbeispiele
- Problematik

- 100 - 135 kHz (Niederfrequenz, LF)
- 13,56 MHz (Hochfrequenz, HF)
- 868 MHz (Europa) / 915 MHz (USA) /  
950 - 956 MHz (Japan, geplant) (Ultrahochfrequenz, UHF)
- 2,45 GHz und 5,8 GHz (Mikrowelle, MW)



# Unterscheidungsmerkmale

Agenda

Was ist RFID

RFID –  
Bestandteile

Lesegerät

Transponder

RFID - Systeme

Verschlüsselung /  
Authentifizierung

Frequenzen/  
Reichweite

Unterscheidungs-  
merkmale

RFID versus  
Barcode

Anwendungs-  
beispiele

Problematik

- Energieversorgung
  - aktive/passive Transponder
- Datenmenge
  - 1-Bit Transponder
  - n-Bit Transponder
- Programmierbarkeit
  - WORM
  - RO
  - RW
- Betriebsart
  - Halbduplex
  - Fullduplex
  - Simplex
- Frequenzbereich
  - LF-, HF-, UHF-, MW-System

# RFID versus Barcode

Agenda

Was ist RFID

RFID –  
Bestandteile

Lesegerät

Transponder

RFID - Systeme

Verschlüsselung /  
Authentifizierung

Frequenzen/  
Reichweite

Unterscheidungs-  
merkmale

RFID versus  
Barcode

Anwendungs-  
beispiele

Problematik

## Barcode

Nicht beschreibbar

Direkte Sichtverbindung erforderlich

Lesefehler durch Schmutz /  
Beschädigung

Handscannen in der Regel  
erforderlich

Nur Einzelscannung möglich



## RFID (TAG)

Wiederbeschreibbar

Funkübertragung ohne Sichtkontakt

Umweltresistent

Automatisches Lesen durch Gates

Bulk-Read, stapelweises Lesen



# Anwendungsbeispiele

## Agenda

Was ist RFID

RFID –  
Bestandteile

Lesegerät

Transponder

RFID - Systeme

Verschlüsselung /  
Authentifizierung

Frequenzen/  
Reichweite

Unterscheidungs-  
merkmale

RFID versus  
Barcode

Anwendungs-  
beispiele

Problematik

- ✓ Skipässe
- ✓ Eintrittskarten
- ✓ Zutrittskontrollen
- ✓ Identifizierung von Personen
- ✓ Tieridentifikation
- ✓ Diebstahlsicherung
- ✓ Temperaturüberwachung
- ✓ Bibliotheken
- ✓ etc.



# Anwendungsbeispiele

Agenda

Was ist RFID

RFID –  
Bestandteile

Lesegerät

Transponder

RFID - Systeme

Verschlüsselung /  
Authentifizierung

Frequenzen/  
Reichweite

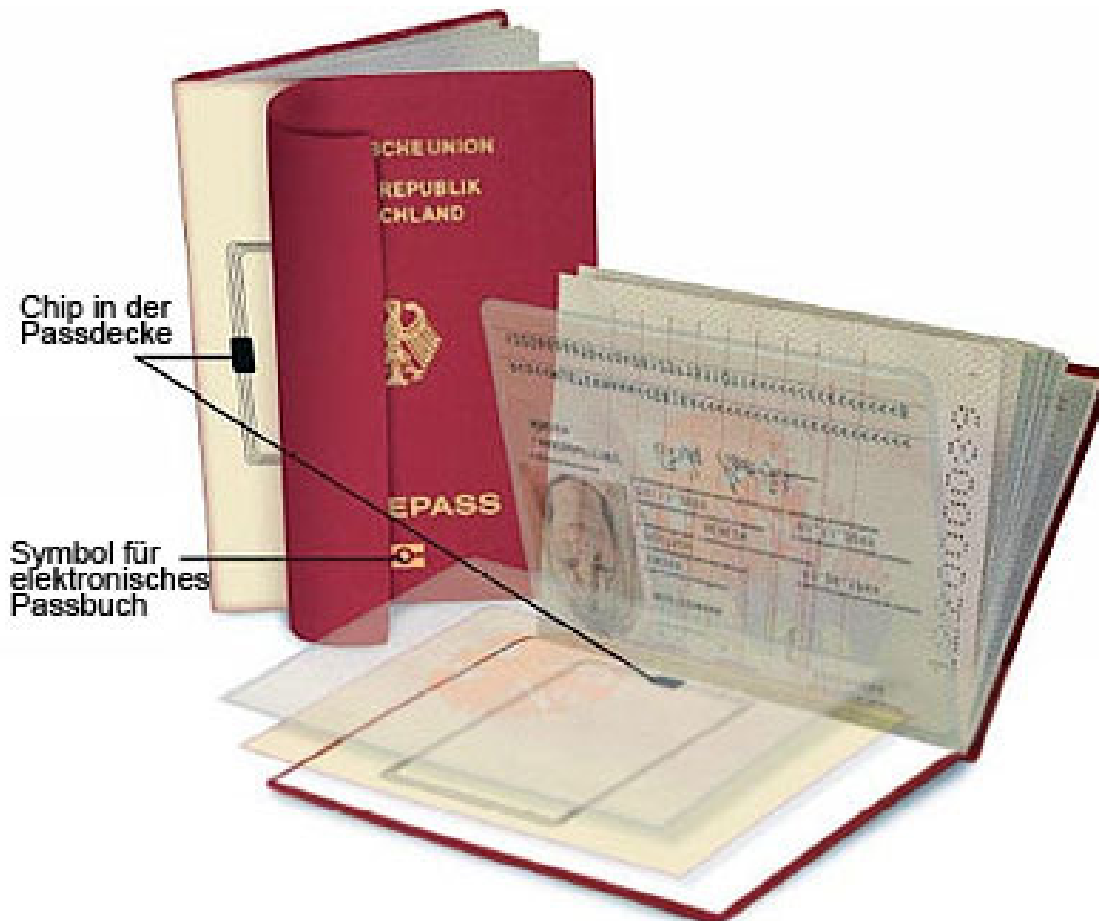
Unterscheidungs-  
merkmale

RFID versus  
Barcode

Anwendungs-  
beispiele

Problematik

- Biometrisches Bild
- Biometrischer Fingerabdruck
- Daten



## Agenda

Was ist RFID

RFID –  
Bestandteile

Lesegerät

Transponder

RFID - Systeme

Verschlüsselung /  
Authentifizierung

Frequenzen/  
Reichweite

Unterscheidungs-  
merkmale

RFID versus  
Barcode

Anwendungs-  
beispiele

Problematik

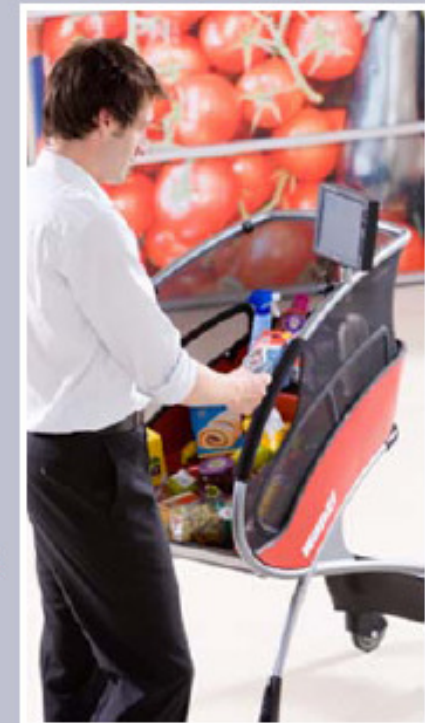
## • Metro in Essen



- Ein RFID-Lesegerät im Einkaufswagen erkennt die getaggten Produkte



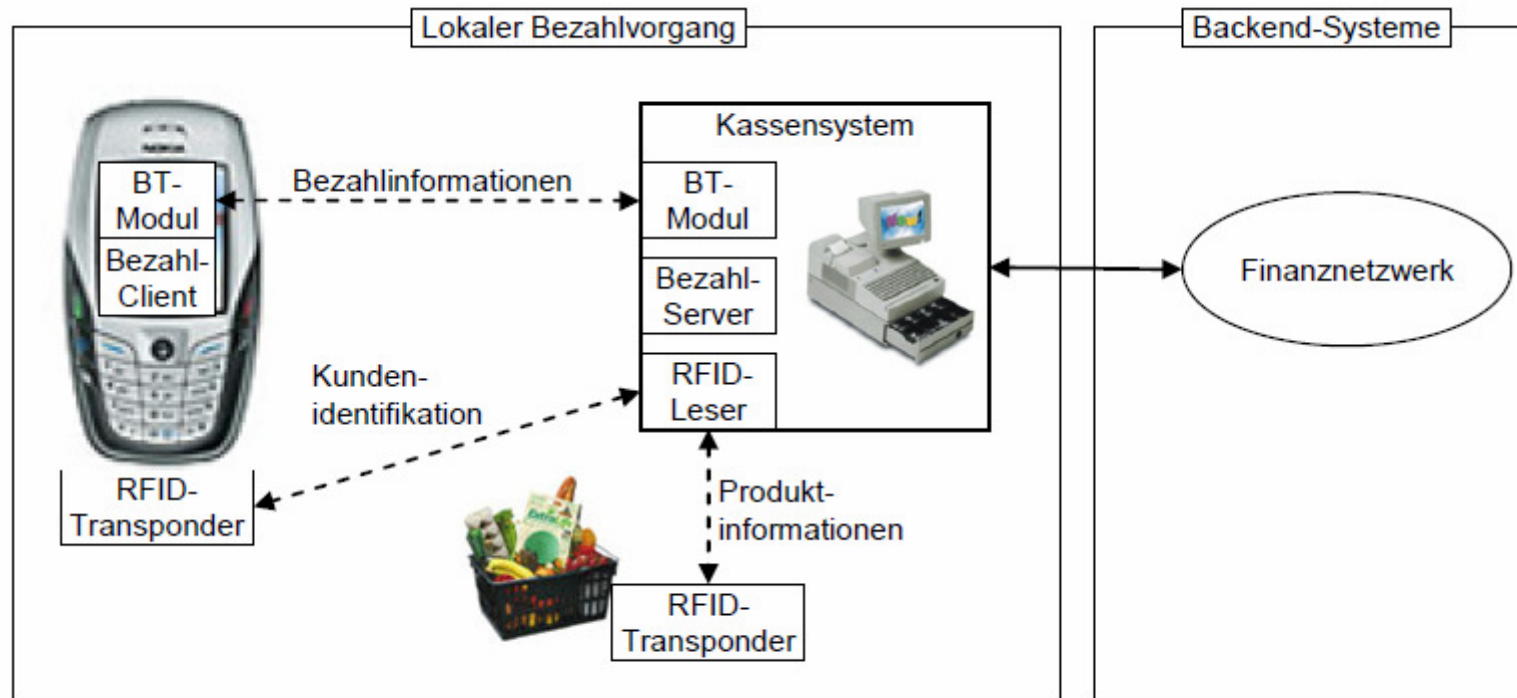
- Ein Display zeigt alle Produkte an, die der Kunde hineinlegt
  - Warenwert wird angezeigt
  - Die Artikel müssen nicht mehr auf das Laufband gelegt werden





# Zukunft

- Agenda
- Was ist RFID
- RFID – Bestandteile
- Lesegerät
- Transponder
- RFID - Systeme
- Verschlüsselung / Authentifizierung
- Frequenzen/ Reichweite
- Unterscheidungsmerkmale
- RFID versus Barcode
- Anwendungsbeispiele**
- Problematik



## Agenda

Was ist RFID

RFID –  
Bestandteile

Lesegerät

Transponder

RFID - Systeme

Verschlüsselung /  
Authentifizierung

Frequenzen/  
Reichweite

Unterscheidungs-  
merkmale

RFID versus  
Barcode

Anwendungs-  
beispiele

Problematik



## Agenda

Was ist RFID

RFID –  
Bestandteile

Lesegerät

Transponder

RFID - Systeme

Verschlüsselung /  
Authentifizierung

Frequenzen/  
Reichweite

Unterscheidungs-  
merkmale

RFID versus  
Barcode

Anwendungs-  
beispiele

Problematik

- ✓ Offene Datenschutzfragen  
speziell: Schutz der Privatsphäre
- ✓ „Gläserner Mensch“ & „Big Brother is  
watching you“
- ✓ Daten können unbemerkt/ungewollt ausgelesen werden
- ✓ Fälschung des Inhalts oder der Identität
- ✓ Profile können erstellt werden
- ✓ Elektrosmog
- ✓ Umweltschaden



**Fragen?**

# Quellen

[www.tecchannel.de](http://www.tecchannel.de)

Magazine: TQ of RFID Technology

[www.barcode-fonts.de](http://www.barcode-fonts.de)

[www.future-store.de](http://www.future-store.de)

[www.wikipedia.de](http://www.wikipedia.de)

[www.bsi.de](http://www.bsi.de)

[www.gs1.germany.de](http://www.gs1.germany.de)

[www.info-rfid.de](http://www.info-rfid.de)

[www.dte.de](http://www.dte.de)

[www.epc-global.de](http://www.epc-global.de)