



# RFID und Logistik

Willkommen zum Kurzvortrag

Pilotprojekt zur Verkehrstelematik  
und RFID-Technologie

Prof. Dr.-Ing. Stefan Brunthaler  
[sbruntha@igw.tfh-wildau.de](mailto:sbruntha@igw.tfh-wildau.de)





# Zuerst eine Bemerkung...

- Was ich behandeln werde:
  - RFID-Technologien und Standards
  - RFID-Anwendungen in Auswahl
  - Ein Pilot-Projekt
- Was ich nicht behandeln werde:
  - Wirtschaftliche Aspekte
  - Politische Diskussionen
  - (Daten-) Sicherheits-Aspekte



# RFID Definiton

- RFID = Radio Frequency IDentification
- Elektronische Identifikation:
  - *Eindeutige Kennzeichnung von Objekten durch an ihnen elektronisch gespeicherte Daten*
- Kontaktlose Datenübertragung:
  - *Ident-Daten werden per Funk übertragen*
- Senden auf Abruf:
  - *Ein Lesegerät muss die Übertragung anstoßen*



# Anwendungen (Beispiele)

- Produkt-Kennzeichnung
- Behälter-Identifikation und -Verfolgung
- Kennzeichnung von Tieren und Disko-Besuchern
- Maut-Systeme (Norwegen), Skipässe
- Diebstahl-Schutz (schon seit 15 Jahren)
- Freund-Feind-Erkennung (erste Anwendung überhaupt bei der Luftwaffe)



# Begriffe (Auswahl)

- TAG („Marke“): Etikett oder anderer Träger, der einen RFID-Chip mit RFID-Daten enthält
- Transponder: Oberbegriff für RFID Datenträger
- Reader: Lesegerät, oft gleichzeitig Schreibgerät
- Bulk Reader: Lesegerät, das mehrere Tags parallel und quasi gleichzeitig erfassen kann
- EPC: Electronic Product Code (EAN+UCC)



# Eigenschaften RFID-Systeme

- Ohne Sichtkontakt lese- **und** schreibbar
- Mehrfach neu beschreibbar
- Mehrere Tags gleichzeitig auslesbar
- Mögliche Entfernungen zwischen wenigen cm und mehreren Metern
- Diverse robuste und flexible Tag-Bauformen
- **BUT: YOU CAN'T HAVE IT ALL!**



# Abgrenzung Barcode

- Barcodes können im Prinzip dasselbe, aber:
  - Sichtkontakt nötig
  - BC-Label können verschmutzen oder (ab)reißen
  - BC-Label benötigen ausreichend Platz
  - Mehrfacherfassung nur mit hohem Aufwand
  - Write Once – Read Many (nicht wiederverwendbar)
- Dafür sind Barcodes abhörsicher.

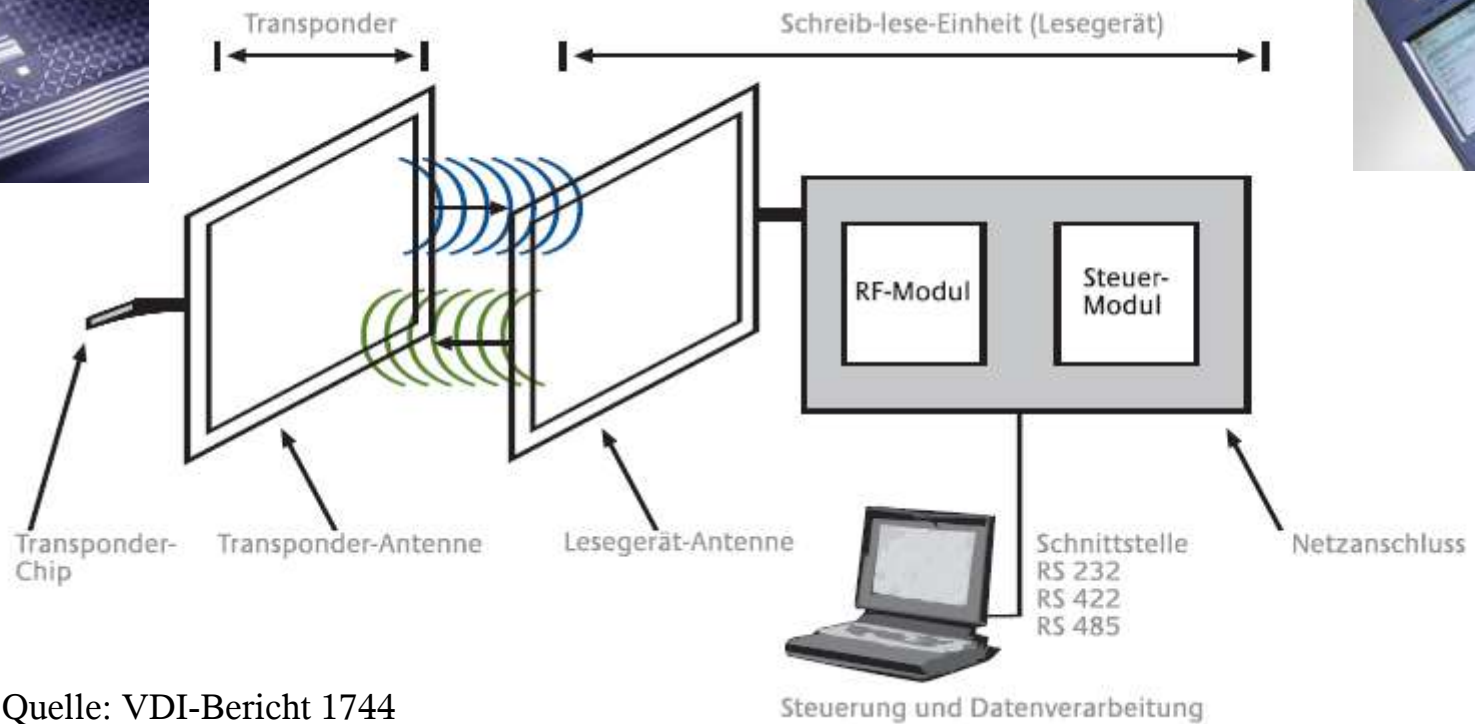


# Etwas Physik...

- Die Datenübertragung erfolgt per Funk, dazu wird Energie benötigt.
- Die Energie kommt:
  - ... entweder aus einer eingebauten Batterie (aktive Transponder)
  - ... oder aus der Sende-Energie des Lesegerätes per Induktion (passive Transponder)
- Das Lesegerät sendet permanent oder bei Annäherung (Lichtschranke) seinen Abruf.



# Grundsätzlicher Aufbau



Quelle: VDI-Bericht 1744



# Das Antennenproblem

- Bei den Tags wird die Antenne auf kleinstem Raum im Tag untergebracht, meist linien- oder flächenhaft.
- Wie beim Radio und Fernsehen spielt die Antennenausrichtung von Sender und Empfänger eine Rolle: Parallel ist gut, rechtwinklig ungünstig.
- Durch aufwändige Antennen-Systeme kann man auch bei beliebiger Lage der Antennen zueinander günstige Verhältnisse schaffen.





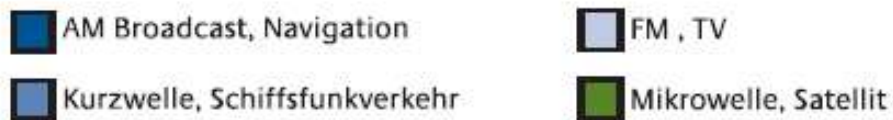
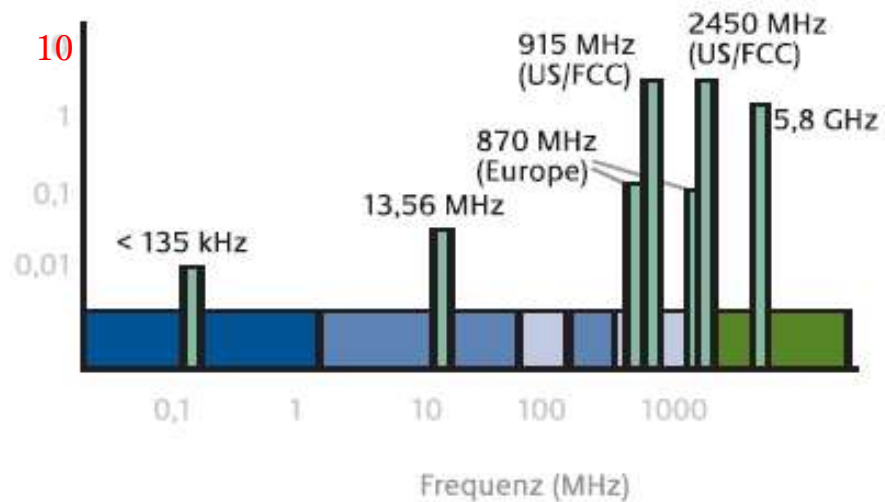
# Frequenzen

- RFID-Systeme von 125 KHz bis 5,4 GHz
- Niedrige Frequenzen:
  - Geringe Übertragungsgeschwindigkeit
  - Geringe Reichweite, Störung durch Metall
- Hohe Frequenzen:
  - Hohe Übertragungsgeschwindigkeit
  - Hohe Reichweite bei starker Sendeleistung
  - Störung z.B. durch Nässe/Feuchtigkeit



# Frequenzbereiche weltweit

Leistung (W)



Region 1:

Europa und Afrika

Region 2:

Nord- und Südamerika

Region 3:

Süd-Ost-Asien und  
Australien

Quelle: ISO-Bulletin Mai 2000

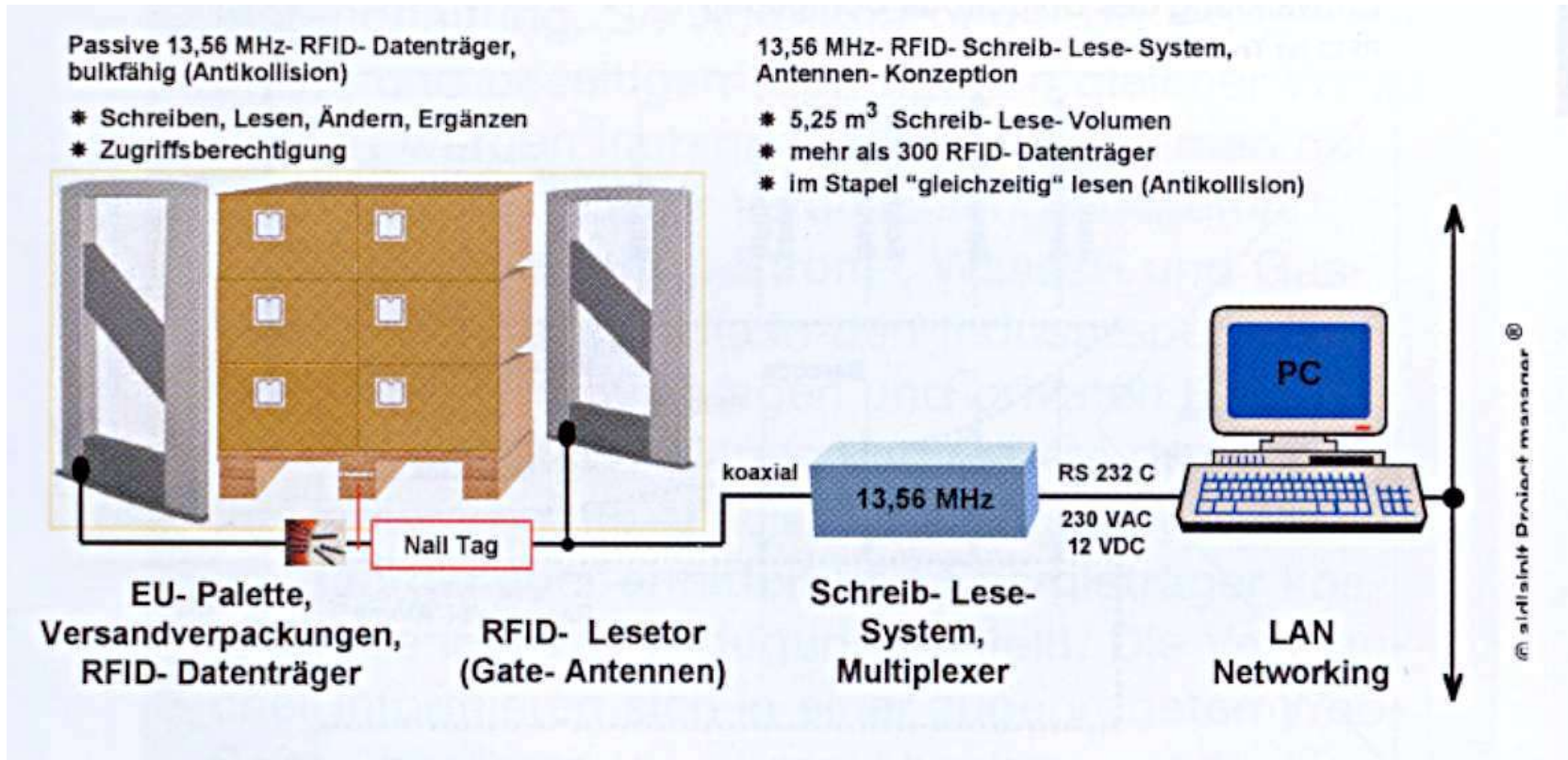


# Nutzung der Frequenzen

- **125...135 KHz:** Chipkarten, Zugangskontrolle
- **13,56 MHz:** Tracking&Tracing, Bulk-Erfassung, Pakete, Produkt-Auszeichnung
- **868 (USA: 915) MHz:** Paletten-Erfassung, Container-Tracking, industrielle Anwendungen
- **2,45...5,8 GHz:** Straßenmaut, Container-Tracking



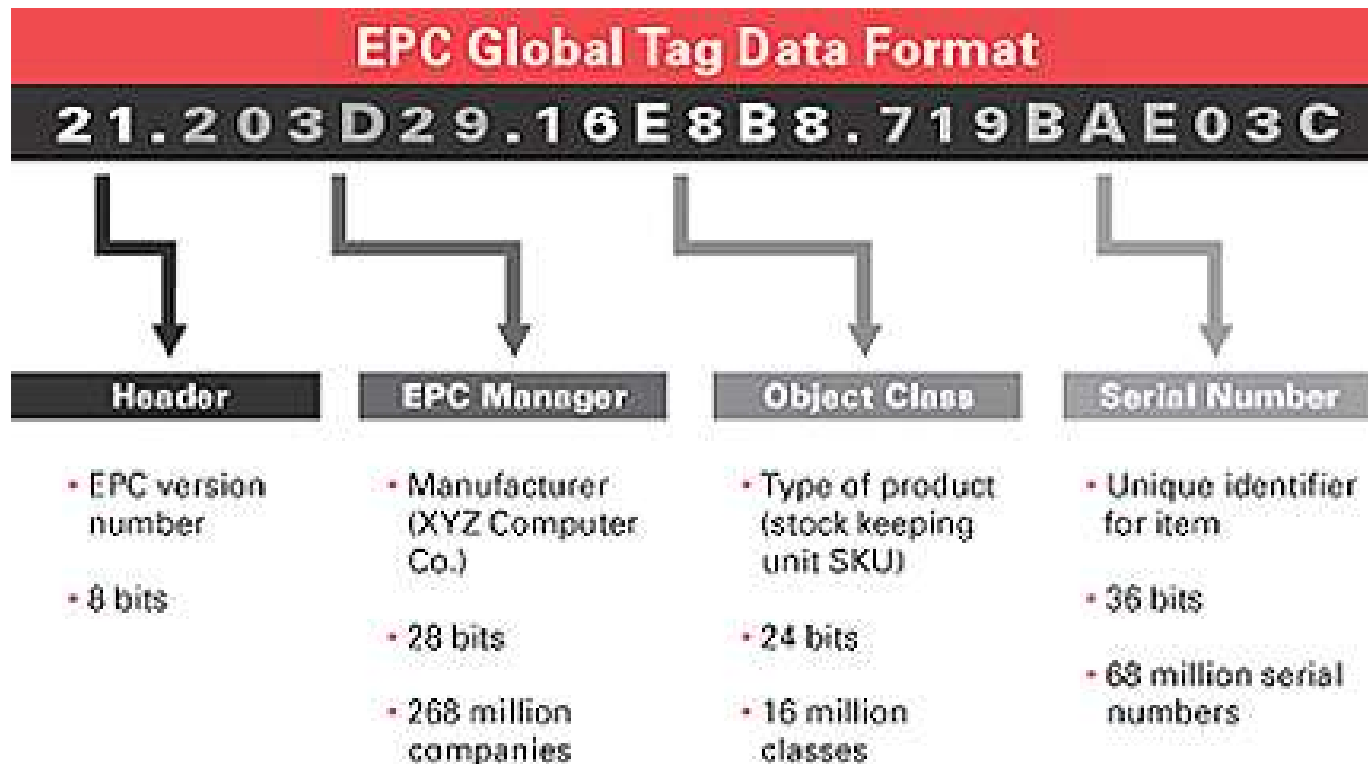
# Beispiel-Aufbau Logistik



Quelle: RFID-Forum 2.2004



# Electronic Product Code



EPC differs from UPC bar code. UPC = a class of product; EPC = specific instance of a product.



# Wie funktioniert Bulk-Erfassung

- Wenn alle Tags gleichzeitig ihre Daten senden, kann das Lesesystem nichts „verstehen“!
- Alle RFID-(Daten-)Tags weltweit haben aber eine eindeutige Identifikation.
- Das Lesesystem kann darüber gezielt Tags zum Senden auffordern (selektieren).
- Das heisst aber, dass die Tags nacheinander (wenn auch in kurzer Zeit) gelesen werden!



# Mehr zur Bulk-Erfassung

- Ein passives 13,56 MHz Tag kann in 1...5 Sekunden ausgelesen werden.
- Intelligente Verfahren (Tree Walking, Aloha) reduzieren die Gesamtzeit, die für einen ganzen Bulk benötigt wird.
- Positiv wirken hohe Frequenzen, aktive Tags, Richtantennen bzw. ausgerichtete Antennen, keine störenden Metallteile bzw. Flüssigkeiten im Strahlengang.
- Was aber passiert beim üblichen Drahtgitter-Einkaufswagen mit 50 Artikeln?!?



# Standards für RFID

- ISO 10374: Container-Identifikation, aktiv
- ISO 11784/5: Tier-Identifikation (Read only)
- ISO 14223: Tier-Identifikation (Read/Write)
- ISO 14443: Proximity Smartcard
- ISO 15693: z.B. SmartLabel
- ISO 18000: Item Management
- IATA 1740: Baggage Handling
- ...



# Ein Pilot-Projekt

- Rückverfolgung mit RFID in der T-Logistik
- Gemeinsam mit Prof. Dr. Herbert Sonntag
- Gefördert von der Stiftung Industrieforschung
- Zielsetzung:
  - Entwicklung eines [autarken] Informations-Systems mit Unterstützung durch RFID-Technik zur lückenlosen Rückverfolgbarkeit nach EU 178/2002



# Konzeption

- Betrieb zunächst parallel zu bestehenden Applikationen (PPS, ERP, Logistik-Software)
- Einfacher Aufbau, auch für KMU beherrschbar
- Möglichst zentrale Datenhaltung (ASP-Lösung)
- Identifikation im RFID-Tag, Daten im System
- Zugriff über Internet für autorisierte Nutzer
- Schnittstellen zu anderen IT-Systemen



# Aktueller Sachstand

- Eine Logistik-Kette aus 3 Teilnehmern pilotiert
- Die Ist-Analyse ist abgeschlossen; 2 von 3 Teilnehmern haben bisher kein geeignetes System besessen
- Das Soll-Konzept ist definiert und wird demnächst den Teilnehmern präsentiert
- Die IT-Implementierung beginnt ab 11/2005 (geplant)
- Das RFID-Labor an der TFH Wildau wird mitgenutzt
- Betrieb ab Q2/2006 (geplant)



# Danke fürs Zuhören!

Für Fragen, Anregungen und Diskussionen stehe ich gerne zur Verfügung, auch später per Mail oder im persönlichen Gespräch.

[sbruntha@igw.tfh-wildau.de](mailto:sbruntha@igw.tfh-wildau.de)