

IDENTSEMINAR 2008

3 RFID TECHNIK



IDENTSEMINAR 2008

THEORIE

- GRUNDLAGEN **RFID**-TECHNIK
- TECHNOLOGIE (PASSIV / AKTIV)
- FREQUENZEN - UNTERSCHIEDE
- EINSATZMÖGLICHKEITEN

PRAXIS

- APPLIKATIONSBEISPIELE
- VOR- UND NACHTEILE VON **RFID**



IDENTSEMINAR 2008

THEORIE

- **GRUNDLAGEN RFID-TECHNIK**
- TECHNOLOGIE (PASSIV / AKTIV)
- FREQUENZEN - UNTERSCHIEDE
- EINSATZMÖGLICHKEITEN

PRAXIS

- APPLIKATIONSBEISPIELE
- VOR- UND NACHTEILE VON **RFID**



SPEZIELLE FACHBEGRIFFE

THEORIE

- GRUNDLAGEN
RFID-TECHNIK
- TECHNOLOGIE
(PASSIV / AKTIV)
- FREQUENZEN
UNTERSCHIEDE
- EINSATZ-
MÖGLICHKEITEN

PRAXIS

- APPLIKATIONS-
BEISPIELE
- VOR- UND NACH-
TEILE VON RFID



RFID

Radio **F**requenz **I**dentifikation

elektromagnetische Datenübertragung und Identifikation
zugelassene Frequenzbereiche:

EU	125 kHz , 134,2 kHz, 13,56 MHz , 433 MHz, 868 MHz , 2,45 GHz und 5,8Ghz
USA	125 kHz, 13,56 MHz, 915 MHz u. 2,45 GHz (weitere Frequenzen national möglich)
weltweit	125 kHz, 13,56 MHz u. 2,45 GHz

Reserviert

für Tier-Identifikation	134,2 kHz
für Zentralverriegelung	433 MHz
und Babyphone, Telemetrie und weitere	

SPEZIELLE FACHBEGRIFFE

THEORIE

- GRUNDLAGEN
RFID-TECHNIK
- TECHNOLOGIE
(PASSIV / AKTIV)
- FREQUENZEN
UNTERSCHIEDE
- EINSATZ-
MÖGLICHKEITEN

PRAXIS

- APPLIKATIONS-
BEISPIELE
- VOR- UND NACH-
TEILE VON RFID



Transponder

- Aktiv
- Passiv
- Read Only
- Read Write

Datenträger (Transmitter und Responder)
mit Speicher bis 1 kByte bzw. 32 kByte (Standard abhängig)
Batterie gepufferte Datenträger
Energie aus Magnetfeld, Datenträger EEPROM/FRAM
fest codiert, nur lesbar
frei beschreibbare Datenträger

Standards

nur physikalisch

für 125 kHz, 2,45 GHz (Hersteller abhängig)

Anwendung

für Werkzeuge (125 kHz), Tier (134,2 kHz)
für Container (2,45 GHz)

offene

Kommunikation

für 13,56 MHz ISO15693, ISO18000-3
für 868 MHz ISO18000-6

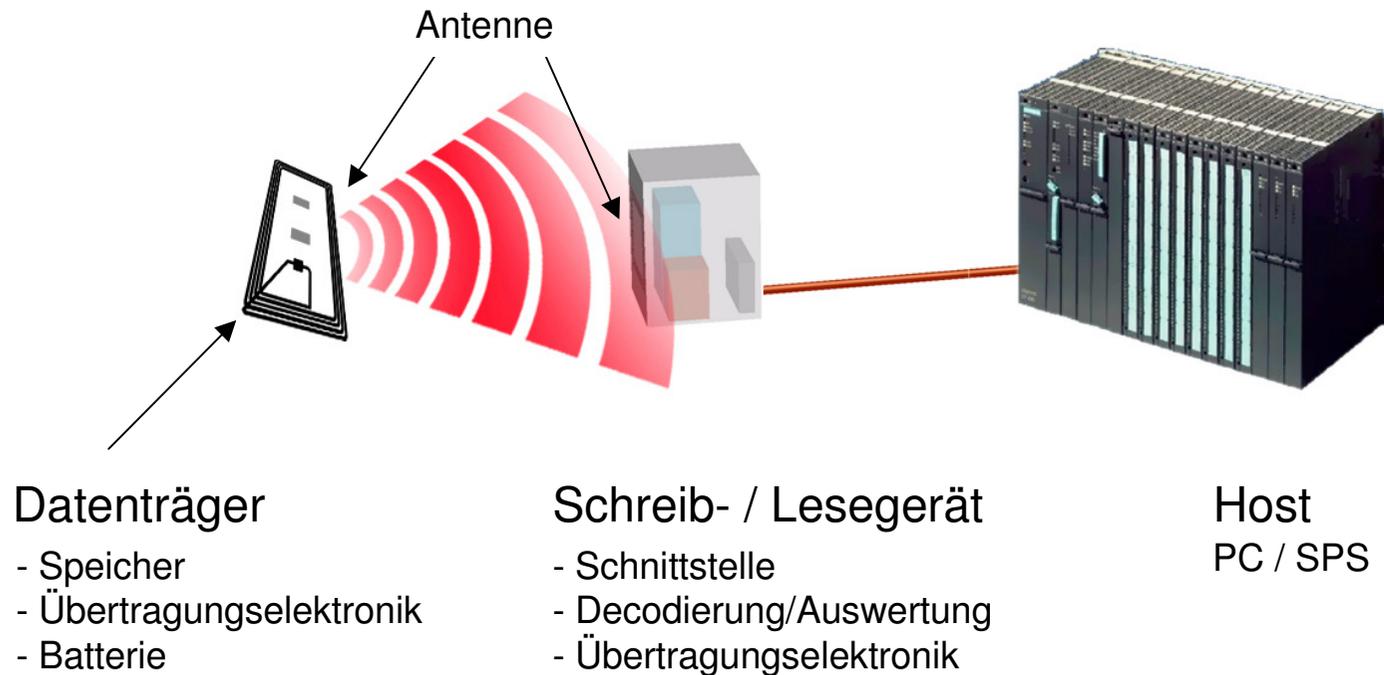
TECHNOLOGIE - FUNKTIONSPRINZIP

THEORIE

- GRUNDLAGEN
RFID-TECHNIK
- TECHNOLOGIE
(PASSIV / AKTIV)
- FREQUENZEN
UNTERSCHIEDE
- EINSATZ-
MÖGLICHKEITEN

PRAXIS

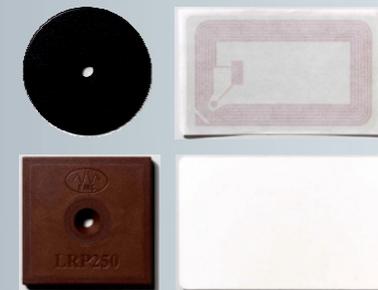
- APPLIKATIONS-
BEISPIELE
- VOR- UND NACH-
TEILE VON RFID



IDENTSEMINAR 2008

THEORIE

- GRUNDLAGEN **RFID**-TECHNIK
- **TECHNOLOGIE (PASSIV / AKTIV)**
- FREQUENZEN - UNTERSCHIEDE
- EINSATZMÖGLICHKEITEN



PRAXIS

- APPLIKATIONSBEISPIELE
- VOR- UND NACHTEILE VON **RFID**



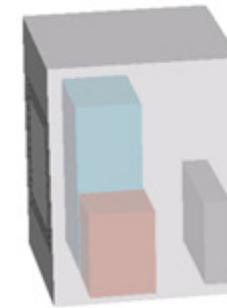
FUNKTIONSPRINZIP PASSIV

THEORIE

- GRUNDLAGEN
RFID-TECHNIK
- **TECHNOLOGIE**
(PASSIV / AKTIV)
- FREQUENZEN
UNTERSCHIEDE
- EINSATZ-
MÖGLICHKEITEN

PRAXIS

- APPLIKATIONS-
BEISPIELE
- VOR- UND NACH-
TEILE VON RFID



Leser sendet Feldpuls mit der Arbeitsfrequenz

Transponder sendet Daten in der Feldpause

Reichweite hängt mit Antennengröße zusammen (Frequenz!)

„Reader talks first“

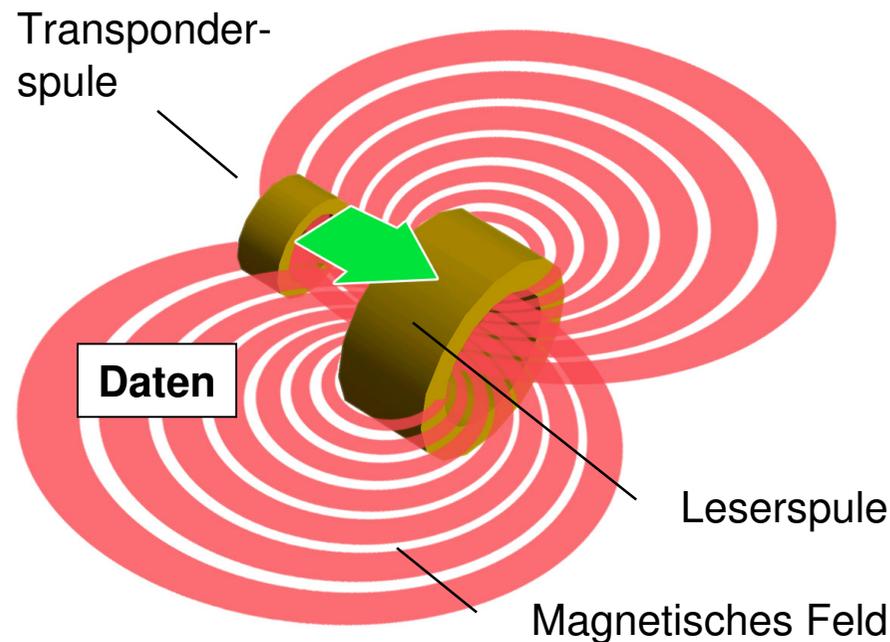
FUNKTIONSPRINZIP PASSIV (<400 MHz)

THEORIE

- GRUNDLAGEN RFID-TECHNIK
- **TECHNOLOGIE (PASSIV / AKTIV)**
- FREQUENZEN UNTERSCHIEDE
- EINSATZ-MÖGLICHKEITEN

PRAXIS

- APPLIKATIONS-BEISPIELE
- VOR- UND NACHTEILE VON RFID



Hinweis: Für die magnetische Kopplung zwischen Lesegerät und Datenträger ist die parallele Anordnung der Spulen zueinander entscheidend

Induktionsgesetz:
höchste Wirkung wenn magnetische Feldlinie unter 90° auf Spule trifft

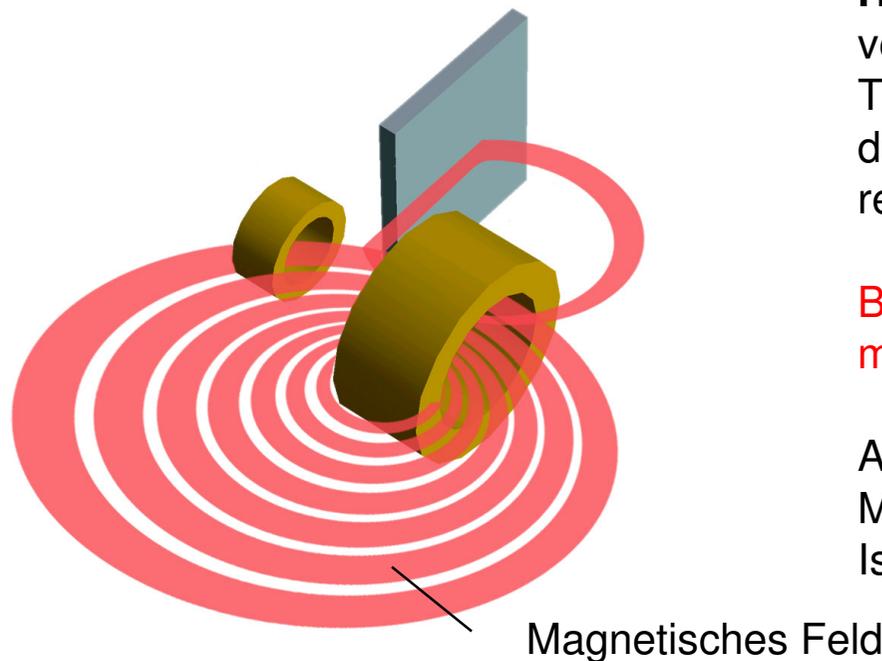
FUNKTIONSPRINZIP PASSIV (<400 MHz)

THEORIE

- GRUNDLAGEN
RFID-TECHNIK
- **TECHNOLOGIE**
(PASSIV / AKTIV)
- FREQUENZEN
UNTERSCHIEDE
- EINSATZ-
MÖGLICHKEITEN

PRAXIS

- APPLIKATIONS-
BEISPIELE
- VOR- UND NACH-
TEILE VON RFID



Hinweis: Metall zieht Feldlinien an und vernichtet das Nutzsignal. Bei einer Teilüberdeckung des Magnetfeldes durch Metall wird die Reichweite deutlich reduziert.

Bei Vollüberdeckung ist keine Funktion mehr möglich

Abhilfe durch Abstandshalter zwischen Metall und Transponder (Spacer) oder Isolationsschicht (Ferrit)

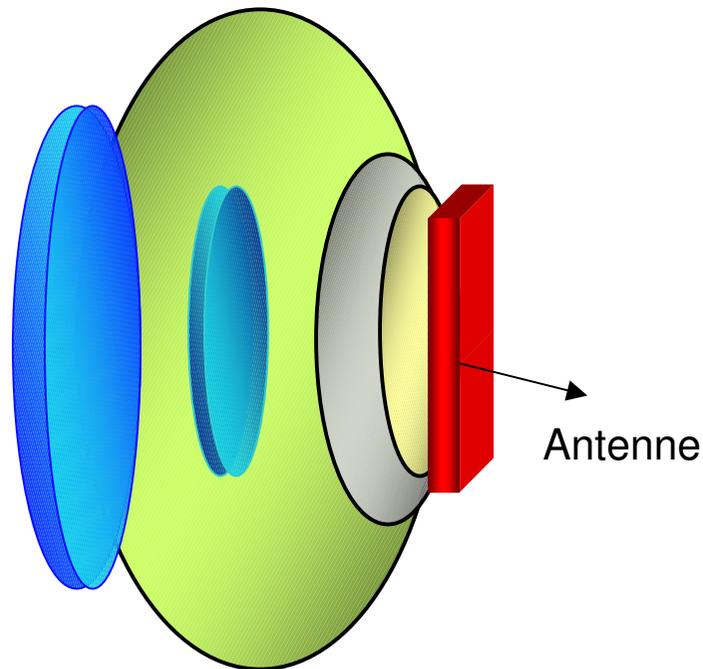
FUNKTIONSPRINZIP PASSIV (<400 MHz)

THEORIE

- GRUNDLAGEN RFID-TECHNIK
- **TECHNOLOGIE (PASSIV / AKTIV)**
- FREQUENZEN UNTERSCHIEDE
- EINSATZ-MÖGLICHKEITEN

PRAXIS

- APPLIKATIONS-BEISPIELE
- VOR- UND NACHTEILE VON RFID



Hinweis: Unterscheidung der Feldarten

reaktives Nahfeld (magnetisch)

gelb: $d \leq \lambda/2\pi$ (z.B. UHF=5cm)

strahlendes Nahfeld

grau: $\lambda/2\pi \leq d \leq 4\lambda$ (z.B. UHF=120cm)

strahlendes Fernfeld (elektromagnetisch)

grün. $d \geq 4\lambda$ (z.B. UHF=300cm)



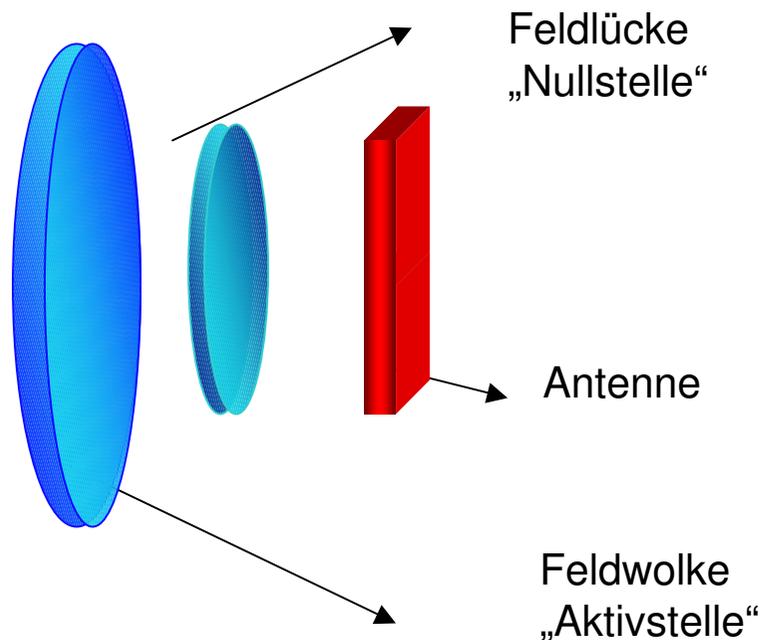
FUNKTIONSPRINZIP PASSIV (<400 MHz)

THEORIE

- GRUNDLAGEN RFID-TECHNIK
- **TECHNOLOGIE (PASSIV / AKTIV)**
- FREQUENZEN UNTERSCHIEDE
- EINSATZ-MÖGLICHKEITEN

PRAXIS

- APPLIKATIONS-BEISPIELE
- VOR- UND NACH-TEILE VON RFID



Hinweis: nur im Nahbereich ständige Kopplung zwischen Lesegerät und Datenträger (<33cm, magnetisch), zusätzlich im Fernbereich elektromagnetisches Feld (als gelöste „Wellenwolke“). Dadurch entstehen im Fernbereich auch Feldlücken.

Abhilfe: Bewegung des Transponders durch den Feldbereich (Keule)

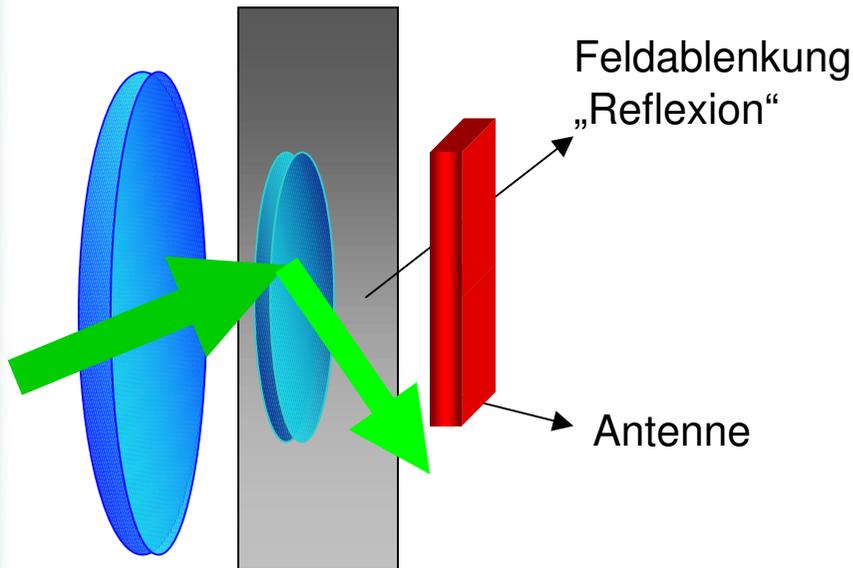
FUNKTIONSPRINZIP PASSIV

THEORIE

- GRUNDLAGEN RFID-TECHNIK
- **TECHNOLOGIE** (PASSIV / AKTIV)
- FREQUENZEN UNTERSCHIEDE
- EINSATZ-MÖGLICHKEITEN

PRAXIS

- APPLIKATIONS-BEISPIELE
- VOR- UND NACH-TEILE VON RFID



Hinweis: Metall dämpft etwas, wirkt aber wie ein Reflektor und lenkt das Magnetfeld um

Abhilfe durch möglichst optimierte (kleine) Abstrahlleistung der Reader und definierte Umgebung an der Identifikationsstelle



FUNKTIONSPRINZIP AKTIV

THEORIE

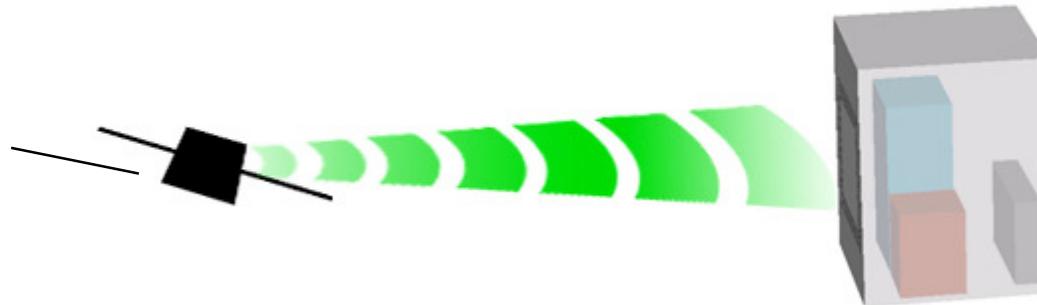
- GRUNDLAGEN
RFID-TECHNIK
- **TECHNOLOGIE**
(PASSIV / AKTIV)
- FREQUENZEN
UNTERSCHIEDE
- EINSATZ-
MÖGLICHKEITEN

PRAXIS

- APPLIKATIONS-
BEISPIELE
- VOR- UND NACH-
TEILE VON RFID



Bipol-
antenne



Transponder sendet zyklisch Kennung in den Raum
Leser fragt zyklisch auf Arbeitsfrequenz Transponder ab
Datenaustausch nach Handshake
Ausrichtung der Antenne sehr wichtig, Feldkeule
Lebensdauer der Batterie begrenzt, (Wartung!)

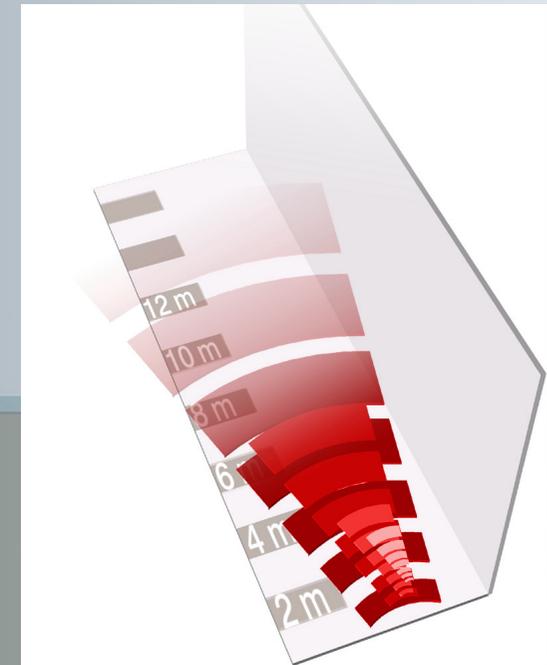
IDENTSEMINAR 2008

THEORIE

- GRUNDLAGEN **RFID**-TECHNIK
- TECHNOLOGIE (PASSIV / AKTIV)
- **FREQUENZEN - UNTERSCHIEDE**
- EINSATZMÖGLICHKEITEN

PRAXIS

- APPLIKATIONSBEISPIELE
- VOR- UND NACHTEILE VON **RFID**



RFID VARIANTEN

THEORIE

- GRUNDLAGEN
RFID-TECHNIK
- TECHNOLOGIE
(PASSIV / AKTIV)
- FREQUENZEN
UNTERSCHIEDE
- EINSATZ-
MÖGLICHKEITEN

PRAXIS

- APPLIKATIONS-
BEISPIELE
- VOR- UND NACH-
TEILE VON RFID



	Niederfrequent LF 125 kHz	Hochfrequent HF 13,56 MHz	Ultrahochfrequent UHF 868/915 MHz	Mikrowelle 2,45 GHz
Reichweite abh. Sendeleistung	bis 0,8m	bis 1,5 m	bis 4 m	bis 10 m
Objektgeschw.	ca. 2 m/s	ca. 6 m/s	ca. 10 m/s	ca. 25 m/s
Systemart	Passiv	Passiv	Passiv / Aktiv	Aktiv
Feldart	homogene (Halb-) Kugelform	homogene (Halb-) Kugelform	wellenförmige breite Keulenform	wellenförmige schmale Keulenform
Antennen- ausrichtung	Nicht nötig	Nicht nötig	Nötig (Keule)	Nötig (Keule)
Material Durchdringung	Ja außer Metall	Ja außer Metall	Sehr gering	keine

RFID VARIANTEN

THEORIE

- GRUNDLAGEN RFID-TECHNIK
- TECHNOLOGIE (PASSIV / AKTIV)
- FREQUENZEN UNTERSCHIEDE
- EINSATZ-MÖGLICHKEITEN

PRAXIS

- APPLIKATIONS-BEISPIELE
- VOR- UND NACHTEILE VON RFID



	Niederfrequent LF 125 kHz	Hochfrequent HF 13,56 MHz	Ultrahochfrequent UHF 868/915 MHz	Mikrowelle 2,45 GHz
Frequenz- aufteilung	Ein-Kanal- (Träger)-Band (alle gleich)	Ein-Kanal- (Träger)-Band (alle gleich)	Multi-Kanal- (Träger)-Band	Multi-Kanal- (Träger)-Band
Feldumlenkung durch Reflexion	Nein	Nein	Ja	Ja
Weltw.Frequenz	Ja	Ja	Nein	eingeschränkt
Weitere Nutzer	Ja	Nein	Ja	Ja
zulässige Leistung	0,5 W / national	0,5 W / 2 W	2 W / 4 W	0,01 W / 0,5 W

RFID VARIANTEN

THEORIE

- GRUNDLAGEN
RFID-TECHNIK
- TECHNOLOGIE
(PASSIV / AKTIV)
- FREQUENZEN
UNTERSCHIEDE
- EINSATZ-
MÖGLICHKEITEN

PRAXIS

- APPLIKATIONS-
BEISPIELE
- VOR- UND NACH-
TEILE VON RFID



	Niederfrequent LF 125 kHz	Hochfrequent HF 13,56 MHz	Ultrahochfrequent UHF 868/915 MHz	Mikrowelle 2,45 GHz
ISO-Standards	Herstellercodiert Tier 11784 Werk 69873	15693/18000-3 offener Standard 14443	18000-6 offener Standard	Herstellercodiert Container 10374
Erfahrungen	Seit >15 Jahren viele Bereiche	Seit >5 Jahren viele Bereiche	Seit 2004 Handel	Seit >10 Jahren viele Bereiche
Preis-Kennzahl	Leser 100 Transponder 10	Leser 100 Transponder 2-5	Leser 300 Transponder 1-3	Leser 400 Transponder 50
Einsatzgebiete	<i>geschlossene Kreisläufe</i>	<i>geschlossene Kreisläufe</i>	<i>offene Kreisläufe</i>	<i>geschlossene Kreisläufe</i>

RFID NEUES AUS DER TECHNIK

THEORIE

- GRUNDLAGEN
RFID-TECHNIK
- TECHNOLOGIE
(PASSIV / AKTIV)
- **FREQUENZEN
UNTERSCHIEDE**
- EINSATZ-
MÖGLICHKEITEN

PRAXIS

- APPLIKATIONS-
BEISPIELE
- VOR- UND NACH-
TEILE VON RFID



13,56 MHz (Smart Label)

- Verkleinerung des C durch MOS-Layer
- Standard zur Integration von **EPC** in Arbeit
- höhere Leistung und erweiterte Luftübertragung angedacht mit ISO18000-3C
- Handel setzt auf beide Frequenzen
- Polymerelektronik soll Preise deutlich senken

868 MHz (UHF)

- groß angelegte Tests im Handel zeigen noch Verbesserungsbedarf bei Richtlinien
- exklusive RFID-Kanäle angestrebt

IDENTSEMINAR 2008

THEORIE

- GRUNDLAGEN **RFID**-TECHNIK
- TECHNOLOGIE (PASSIV / AKTIV)
- FREQUENZEN - UNTERSCHIEDE
- **EINSATZMÖGLICHKEITEN**



PRAXIS

- APPLIKATIONSBEISPIELE
- VOR- UND NACHTEILE VON **RFID**



RFID VARIANTEN

THEORIE

- GRUNDLAGEN
RFID-TECHNIK
- TECHNOLOGIE
(PASSIV / AKTIV)
- FREQUENZEN
UNTERSCHIEDE
- **EINSATZ-
MÖGLICHKEITEN**

PRAXIS

- APPLIKATIONS-
BEISPIELE
- VOR- UND NACH-
TEILE VON RFID

- widrige Umgebungsbedingungen:
Schmutz, Staub, Feuchte und Nässe, hohe Temperaturen, Lackierung
oder hohe chemische Beanspruchung
- freie Sicht auf Daten- oder Codeträger nicht möglich*, Durchdringen von
Verpackungsmaterial*, Durchdringen von Transportmedien*
(außer Metall, frequenzabhängig)
- Flexible Prozeßsteuerung durch Datenaktualisierung im Prozeß,
Blockstruktur des Speichers



RFID VARIANTEN

THEORIE

- GRUNDLAGEN RFID-TECHNIK
- TECHNOLOGIE (PASSIV / AKTIV)
- FREQUENZEN UNTERSCHIEDE
- **EINSATZ-MÖGLICHKEITEN**

PRAXIS

- APPLIKATIONS-BEISPIELE
- VOR- UND NACHTEILE VON RFID



Besondere Eigenschaften

Niederfrequent
LF
125 kHz

- Codiert
- Kleine Reichweite
- Gute Lesung im Stillstand und in Bewegung

- Sehr begrenzte Reichweite
- Reichweite hängt zum Teil an der Transpondergröße

Hochfrequent
HF
13,56 MHz

- **Standardisiert**
- Universell
- Preisgünstig
- Lesen / Schreiben im Stehen und in Bewegung

- Begrenzte Reichweite
- Reichweite hängt zum Teil an der Transpondergröße

Ultrahochfrequent
UHF
868/915 MHz

- **Standardisiert**
- Hohe Reichweiten
- Schreiben/Lesen in Bewegung

- Keine Kanäle spez. für RFID
- LBT* bringt Zeitverzögerung
- Reichweite muss zum Transponder passen (Feldart)

Mikrowelle
2,45 GHz

- Codiert
- Hohe Reichweite
- Gerichtet

- Keine Kanäle spez. für RFID

*LBT = Listen bevor Talk

RFID VARIANTEN

	Niederfrequent LF 125 kHz	Hochfrequent HF 13,56 MHz	Ultrahochfrequent UHF 868/915 MHz	Mikrowelle 2,45 GHz
THEORIE - GRUNDLAGEN RFID-TECHNIK - TECHNOLOGIE (PASSIV / AKTIV) - FREQUENZEN UNTERSCHIEDE - EINSATZ- MÖGLICHKEITEN	Weitere Frequenznutzer	Frequenzumrichter	keine	- Nationale Unterschiede (WLAN) (BlueTooth) (Bündelfunk) (Mikrowelle) (W-Video)
PRAXIS - APPLIKATIONS- BEISPIELE - VOR- UND NACH- TEILE VON RFID	Einsatzbereiche	- Zeiterfassung - Zutrittskontrolle (Berechtigung) - Tieridentifikation (Futterdosierung) (Milchmenge) - Mülleimer-ID (Leerung erfass.) - Werkstückträger - Wegfahrsperr	- Ticketing (Ski-Pass) (Eintrittskarten) - Bucherfassung - Behälter-ID - Paletten-ID - Skid-ID - Prozess- steuerung	- Verladetore (Warenfluss) - Pulk-Erfassung - Stapler-ID - Paletten-ID - Skid-ID - Zufahrten - Strassenmaut - Container- tracking - Skid-ID



IDENTSEMINAR 2008

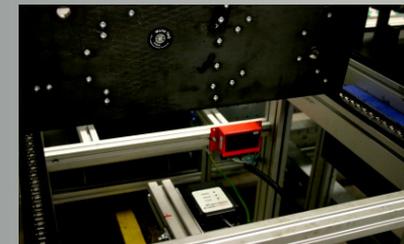
THEORIE

- GRUNDLAGEN **RFID**-TECHNIK
- TECHNOLOGIE (PASSIV / AKTIV)
- FREQUENZEN - UNTERSCHIEDE
- EINSATZMÖGLICHKEITEN



PRAXIS

- **APPLIKATIONSBEISPIELE**
- VOR- UND NACHTEILE VON **RFID**



TRANSPORTTRÄGER-IDENTIFIKATION IN EINEM LOGISTIKZENTRUM

THEORIE

- GRUNDLAGEN
RFID-TECHNIK
- TECHNOLOGIE
(PASSIV / AKTIV)
- FREQUENZEN
UNTERSCHIEDE
- EINSATZ-
MÖGLICHKEITEN

PRAXIS

- **APPLIKATIONS-
BEISPIELE**
- VOR- UND NACH-
TEILE VON RFID

- große Warenmengen in kurzer Zeit
in vielen Sendungen
- Blockförderung von Behältern ohne
Zwischenraum



TRANSPORTTRÄGER-IDENTIFIKATION IN EINEM LOGISTIKZENTRUM

THEORIE

- GRUNDLAGEN
RFID-TECHNIK
- TECHNOLOGIE
(PASSIV / AKTIV)
- FREQUENZEN
UNTERSCHIEDE
- EINSATZ-
MÖGLICHKEITEN

PRAXIS

- **APPLIKATIONS-
BEISPIELE**
- VOR- UND NACH-
TEILE VON RFID

- große Warenmengen in kurzer Zeit,
in vielen Sendungen
- Wegsteuerung und Richtungserkennung
der Behälter
- Rückverfolgbarkeit von Weg und Ware



TRANSPORTTRÄGER-IDENTIFIKATION IN AUTOMATISCHEN PROZESSEN

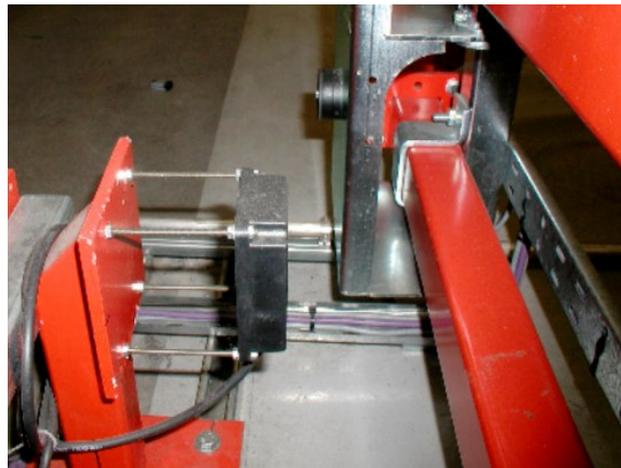
THEORIE

- GRUNDLAGEN
RFID-TECHNIK
- TECHNOLOGIE
(PASSIV / AKTIV)
- FREQUENZEN
UNTERSCHIEDE
- EINSATZ-
MÖGLICHKEITEN

PRAXIS

- **APPLIKATIONS-
BEISPIELE**
- VOR- UND NACH-
TEILE VON RFID

- Beeinträchtigung durch Rückstände
- sichere Lesbarkeit
- Steuerung von Wegen und Weichen
sowie Prozess-Schritten u.a. für Werkstückträger, Hängeförderer etc.



ANWENDUNGEN IN DER AUTOMOBILPRODUKTION

THEORIE

- GRUNDLAGEN
RFID-TECHNIK
- TECHNOLOGIE
(PASSIV / AKTIV)
- FREQUENZEN
UNTERSCHIEDE
- EINSATZ-
MÖGLICHKEITEN

PRAXIS

- **APPLIKATIONS-
BEISPIELE**
- VOR- UND NACH-
TEILE VON RFID

KTL-Bad und/ oder Lackierung

- z.B. Fahrerzellen, DC Trucks, Scania
- z.B. Motorenteile, MTU
- z.B. PKW-Karosserien, SEAT



DISTRIBUTIONSWEG-IDENTIFIKATION UND VERFOLGUNG MIT SYSTEMPALETTEN

THEORIE

- GRUNDLAGEN
RFID-TECHNIK
- TECHNOLOGIE
(PASSIV / AKTIV)
- FREQUENZEN
UNTERSCHIEDE
- EINSATZ-
MÖGLICHKEITEN

PRAXIS

- **APPLIKATIONS-
BEISPIELE**
- VOR- UND NACH-
TEILE VON RFID

- Mengen- und Datenerfassung der Lagerbewegungen
- Vereinfachung der In-House-Logistik durch Zielsteuerung



BERECHTIGUNG / NFZ-IDENTIFIKATION UND DATENTRANSFER

THEORIE

- GRUNDLAGEN
RFID-TECHNIK
- TECHNOLOGIE
(PASSIV / AKTIV)
- FREQUENZEN
UNTERSCHIEDE
- EINSATZ-
MÖGLICHKEITEN

PRAXIS

- **APPLIKATIONS-
BEISPIELE**
- VOR- UND NACH-
TEILE VON RFID

- Identifikation der Sammel-LKW
und Datenübergabe an Molkerei
- Milchmengen, Termin, Tour etc.
bis zur Abrechnung
- Berechtigungssteuerung an
Fahrzeug und Molkerei-Anlagen
- Verfolgbarkeit von Wegen und
Prozess-Schritten



IDENTSEMINAR 2008

THEORIE

- GRUNDLAGEN **RFID**-TECHNIK
- TECHNOLOGIE (PASSIV / AKTIV)
- FREQUENZEN - UNTERSCHIEDE
- EINSATZMÖGLICHKEITEN

PRAXIS

- APPLIKATIONSBEISPIELE
- **VOR- UND NACHTEILE VON RFID**



VOR- UND NACHTEILE VON RFID

THEORIE

- GRUNDLAGEN
RFID-TECHNIK
- TECHNOLOGIE
(PASSIV / AKTIV)
- FREQUENZEN
UNTERSCHIEDE
- EINSATZ-
MÖGLICHKEITEN

PRAXIS

- APPLIKATIONS-
BEISPIELE
- **VOR- UND NACH-
TEILE VON RFID**



VORTEILE

- Mechanisch robust
- Dezentrale Automation
- Daten aktualisieren („Schreiben“)
- Daten übernehmen („Lesen“),
daraus Entscheidungen treffen
- Unempfindlich gegen Umwelt-
einflüsse (Schmutz, Nässe, Temp.)
- Datenträger kann verdeckt sein,
Materialdurchdringung, (Frequenz!)
- Kombination von Zutrittssteuerung
und Datentransfer

NACHTEILE

- Reichweite abhängig vom
Antennendurchmesser (Baugröße)
(frequenzabhängig)
- Fördergeschwindigkeit
langsamer als Barcode
- teilweise Inkompatibilität zwischen
verschiedenen Herstellern
(Frequenzabhängig)
- relativ hohe Transponder-Kosten
- Anpassung der Prozesse, auch in
Steuerungs-SW

VIELEN DANK FÜR IHRE AUFMERKSAMKEIT

