



Netzwerk Elektronischer Geschäftsverkehr

ECC www.ecc-handel.de



Düsseldorf, 23. November 2005

RFID im Mittelstand – Erfahrungen aus einem Pilotprojekt



Dr. Kai Hudetz
Institut für Handelsforschung an der Universität zu Köln

gefördert durch das



Bundesministerium
für Wirtschaft und Arbeit



IfH – den Handel im Fokus

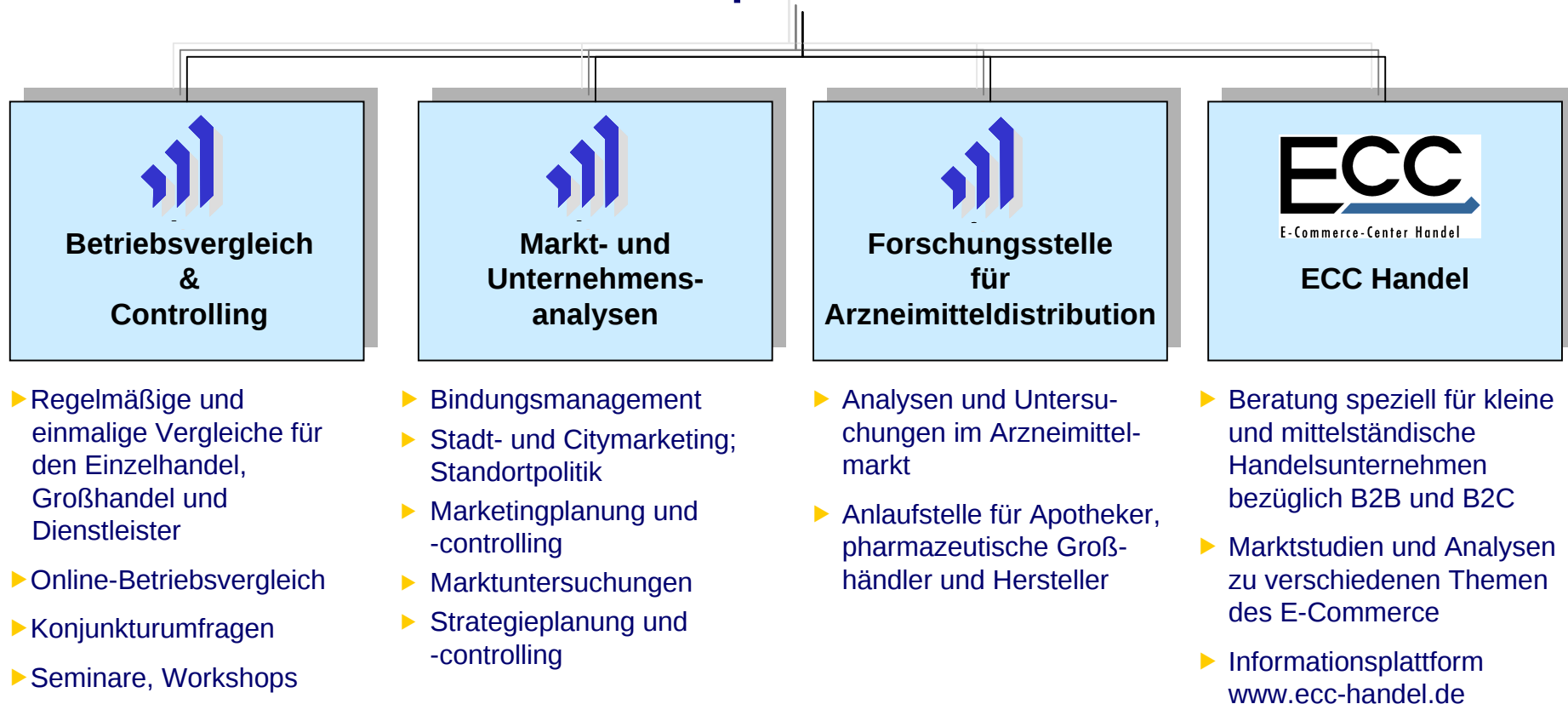
- ▶ Das Institut für Handelsforschung (IfH) wurde 1929 als an-Institut der Universität zu Köln gegründet.
- ▶ Das IfH versteht sich als **Schnittstelle zwischen Theorie und Praxis**.
- ▶ Direktor des Instituts: Prof. Dr. Lothar Müller-Hagedorn
- ▶ Geschäftsführung: Dr. Andreas Kaapke, Dr. Kai Hudetz (stv.)
- ▶ Das IfH beschäftigt ca. 30 festangestellte Mitarbeiter und etwa 15 studentische Hilfskräfte.
- ▶ unabhängig, objektiv und neutral





Das Institut für Handelsforschung

Hauptbereiche



Veranstaltungen / Publikationen

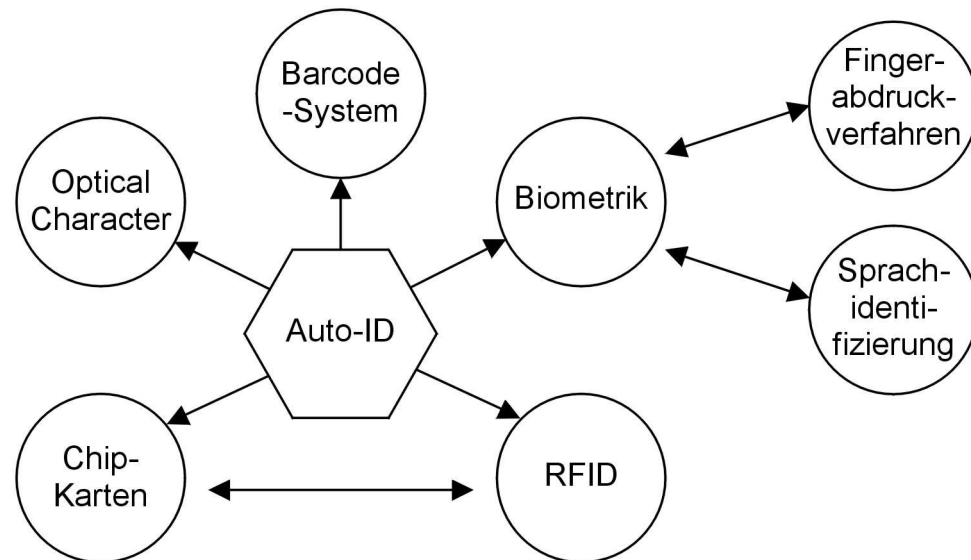


Agenda

- ▶ RFID – was ist das?
- ▶ Ausgangslage des RFID-Feldversuchs
- ▶ Aufbau Feldversuch
- ▶ Fazit: Wichtigste Ergebnisse

RFID – Was ist das?

- ▶ RFID = "Areffeidii"
- ▶ RFID = **R**adio **F**requency **ID**entification
- ➔ Automatische Erfassung von Gegenständen mit Hilfe von Radiofrequenzen!



Quelle: Finkenzeller, 2002



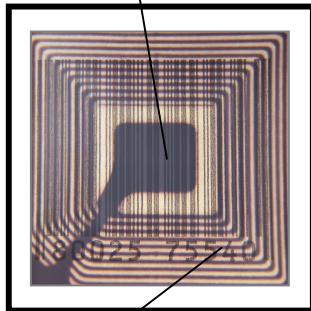
RFID – Was ist das?

Transponder

Luftschnittstelle

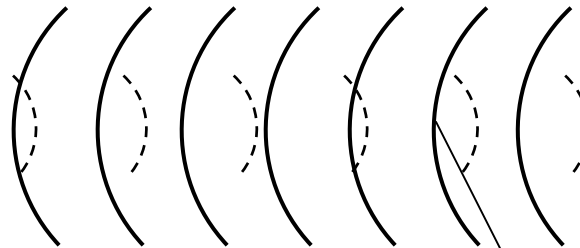
Schreib-/ Lesegerät

Mikrochip



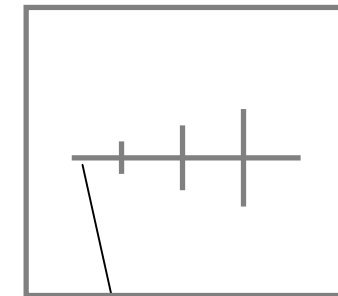
Spule,
Antenne

Gehäuse



Anfrage

Antwort



Antenne

Elektromagnetische
Wellen

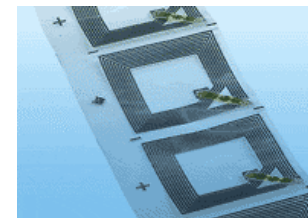
Transponder

- ▶ Transponder ist Radioempfänger und –sender zugleich
- ▶ Transponder können aktiv und passiv sein
- ▶ Bauformen:

- ▶ Stift/ Nagel



- ▶ Folie



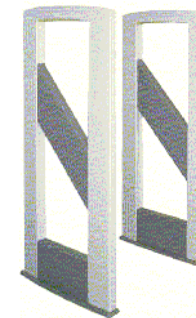
- ▶ Scheibe





Schreib-/Lesegeräte

- ▶ Stationär
 - ▶ für einzelne Packstücke
 - ▶ für komplette Paletten

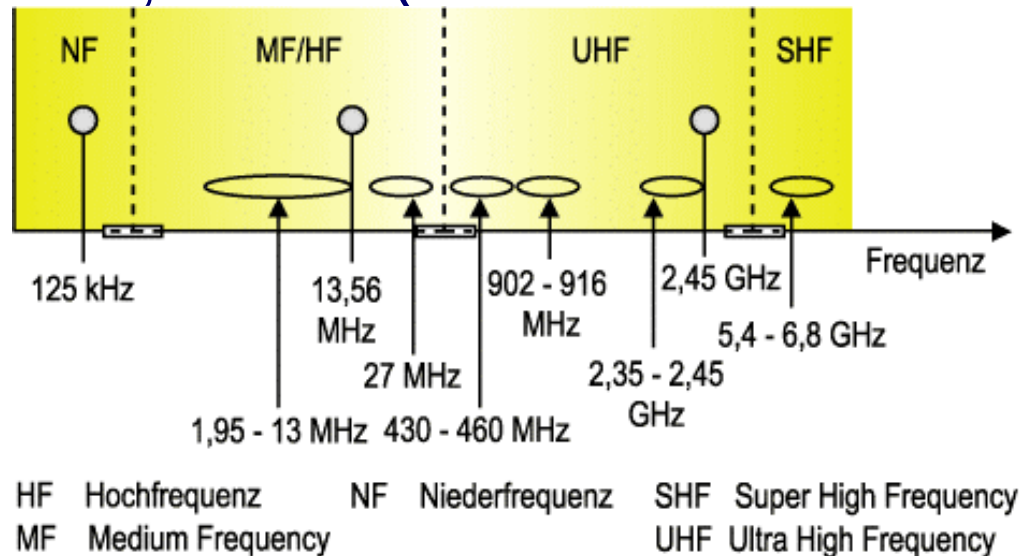


- ▶ Mobil
 - ▶ Handlesegeräte



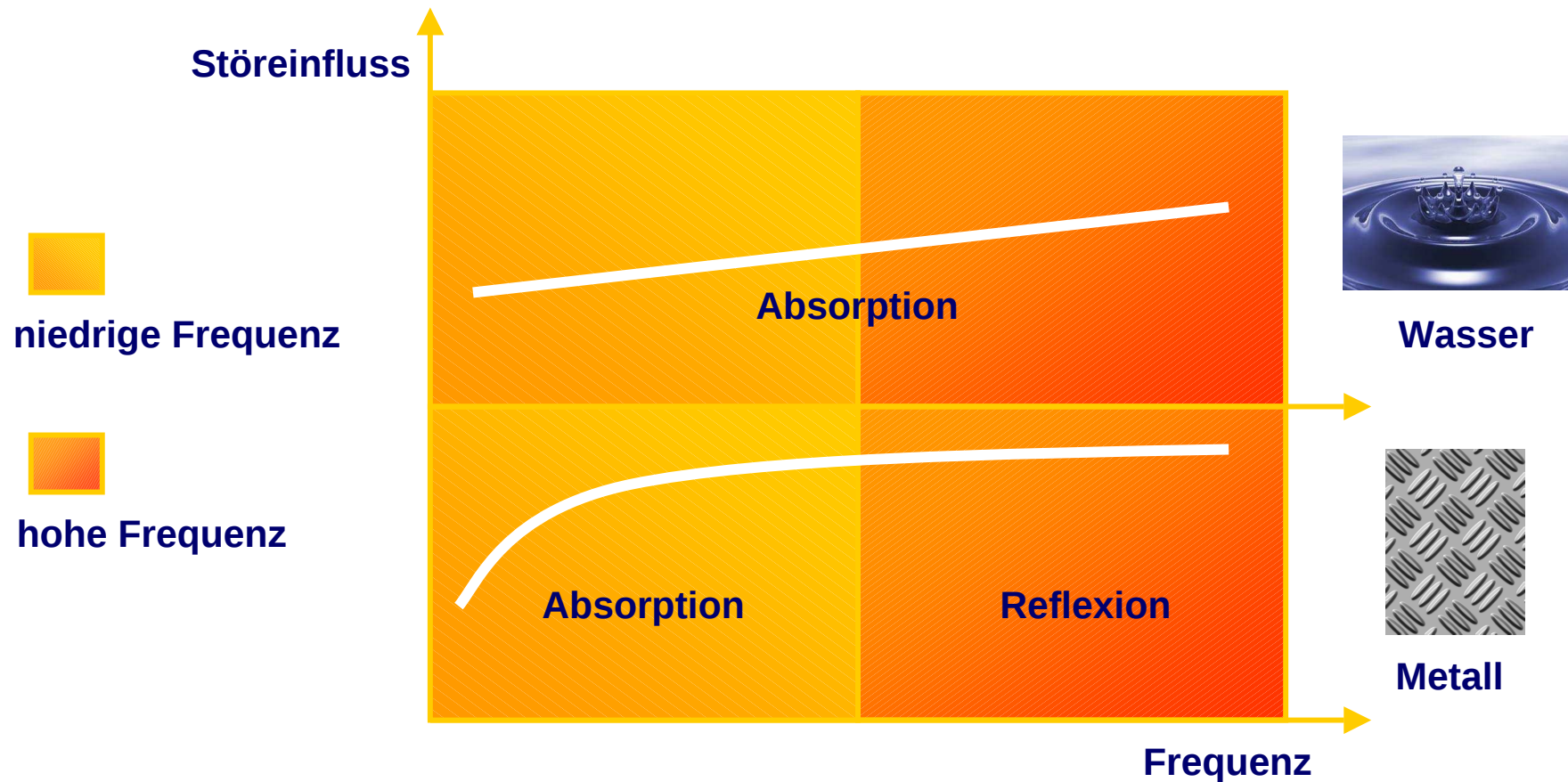
Frequenzen für RFID-Systeme

- ▶ Wichtige Frequenzbereiche für RFID-Systeme:
 - ▶ Um 125 kHz (9 – 135 kHz; LW / Langwelle)
 - ▶ 13,56 MHz (HF / Kurzwelle)
 - ▶ 868 / 915 MHz (UHF / Dezimeterwelle)
 - ▶ 2,45 GHz (UHF / Dezimeterwelle)





Qualitative physikalische Eigenschaften



Problemfelder Frequenzen

- ▶ Metall und Wasser können zur Absorption oder Reflexion führen (Beispiel Einkaufswagen)



- ▶ Nicht alle Frequenzen sind weltweit verfügbar (z. B. 868 MHz / 915 MHz)
- ▶ Reichweiten unterscheiden sich
- ➔ Es gibt keine Frequenz, die für alle denkbare Anwendungen gleich gut geeignet ist!

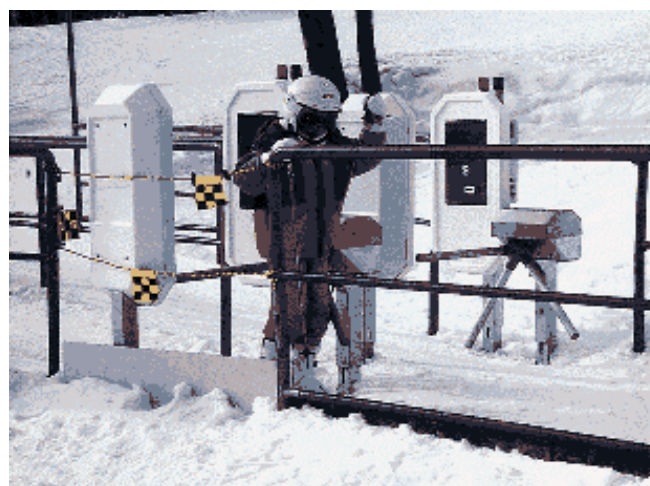


Datenmanagement bei RFID-Systeme

- ▶ dezentrales vs. zentrales Datenmanagement
- ▶ **dezentrales** Datenmanagement
 - ▶ Alle Informationen werden auf dem Mikrochip hinterlegt
 - ▶ Mögliche Informationen
 - ▶ Seriennummer des Mikrochips,
 - ▶ Mindesthaltbarkeitsdatum (MHD),
 - ▶ die Chargennummer,
 - ▶ die EAN-Nummer,
 - ▶ ...
- ▶ **zentrales** Datenmanagement
 - ▶ Nur eineindeutige Nummer wird auf dem Mikrochip gespeichert (z.B. EPC)
 - ▶ Alle weiteren Informationen werden in Internet-Datenbanken hinterlegt



Anwendungsbeispiele von RFID



James Rotich (Kenia)



Claudia Dreher (Deutschland)

Anwendung von RFID-Systemen

RFID-Systeme

Offene Systeme (Open Loop Systems)

- ▶ offener Kreislauf
- ▶ Transponder können nicht wiederverwendet werden
- ▶ Beispiele:
 - ▶ Konsumgüter
 - ▶ ...

Geschlossene Systeme (Closed Loop Systems)

- ▶ geschlossener Kreislauf
- ▶ Transponder können wiederverwendet werden
- ▶ Beispiele:
 - ▶ Gasflaschen
 - ▶ Bierfässer
 - ▶ Transportbehälter
 - ▶ ...

Barcode und RFID im Vergleich

Merkmale \ System	Barcode	RFID
Speicherkapazität	niedrig	hoch
Lesbarkeit durch Personen	bedingt	unmöglich
Einfluss von Schmutz/Nässe	sehr stark	kein Einfluss
Identifikation bei fehlender Sichtverbindung zw. Etikett und Lesegerät	totaler Ausfall	kein Einfluss
Einfluss von Richtung und Lage des Etiketts	gering	kein Einfluss
Abnutzung, Verschleiß	bedingt	kein Einfluss
Investitionskosten Etikett	sehr gering	hoch
unbefugtes Kopieren/Ändern	leicht	unmöglich
Gleichzeitiges Erfassen mehrerer Etiketten (Pulkerfassung)	unmöglich	möglich



Agenda

- ▶ RFID – was ist das?
- ▶ Ausgangslage des RFID-Feldversuchs
- ▶ Aufbau Feldversuch
- ▶ Fazit: Wichtigste Ergebnisse



Das Projekt

- ▶ **Projekttitel: Einsatzmöglichkeiten der Transpondertechnologie in konsumgüterorientierten Unternehmen des Mittelstandes – unter besonderer Berücksichtigung des Einzelhandels**
- ▶ **Projektzeitraum: Juli 2003 – Juni 2005**
 - ▶ **Einführung und Technologie-Beschreibung von RFID**
 - ▶ **Analyse der Einsatzmöglichkeiten von RFID in konsumgüterorientierten Unternehmen**
 - ▶ **Feldversuch entlang der Wertschöpfungskette (April 2004 - Mai 2005)**
 - ▶ **Übertragung der aus dem Feldversuch gewonnenen Erkenntnisse**





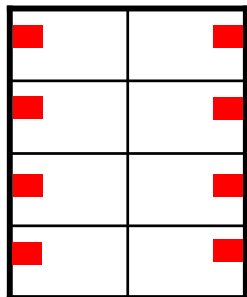
Zielsetzung

- ▶ Welche **unterschiedlichen RFID-Systeme** gibt es und wofür eignen sie sich?
- ▶ Welche **Optimierungspotenziale** bietet RFID für die Wertschöpfungskette (Supply Chain)?
- ▶ Wie sieht die Wirtschaftlichkeit (**Kosten-Nutzen Potenziale**) des RFID Einsatzes aus?
- ▶ Bei welchen **Warengruppen** erscheint der Einsatz sinnvoll?
- ▶ Welche Chancen und Risiken ergeben sich für den **Mittelstand**?
- ▶ Wie kann ein **Kriterienkatalog für RFID-Projekte** aussehen?
- ▶ Welche Möglichkeiten bietet die Technik für die **Qualitätssicherung**?
- ▶ ...

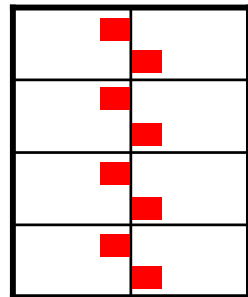
Laboruntersuchungen

- ▶ **125 kHz und 868 MHz**
- ▶ **13,56 MHz**
 - ▶ Scheckkartenform (selbstklebend)
 - ▶ Optimale Anbringung
 - ▶ Problem: Metall

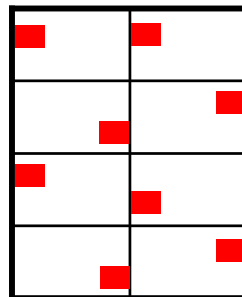
Blick von oben auf eine Europalette mit Mehrwegkästen (80 x 120 cm)



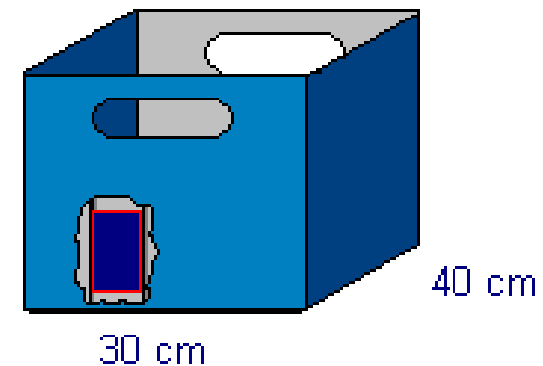
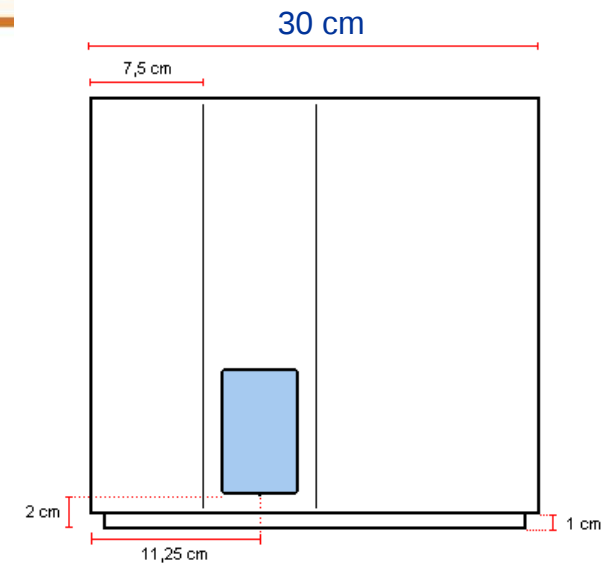
Alle Transponder
nach außen



Alle Transponder
nach innen



Alle Transponder
nach innen und
außen

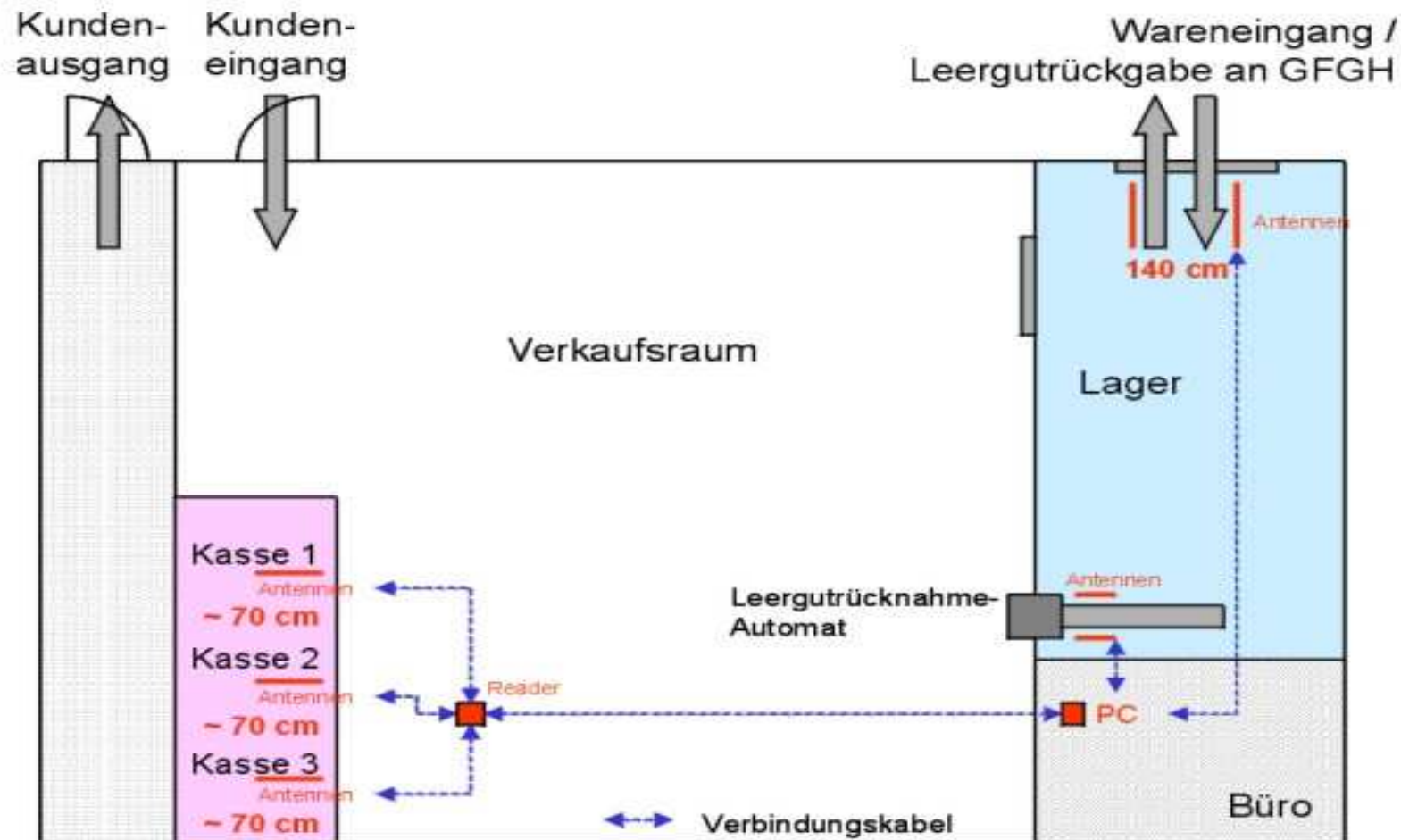




Datenmodell

- ▶ Dezentrales Datenmanagement, alle Datenbanken identisch aufgebaut
- ▶ Keine Verknüpfung mit Markt- und Kundendaten
- ▶ In der Brauerei beschrieben mit:
 - ▶ Mindesthaltbarkeitsdatum
 - ▶ Chargennummer
 - ▶ Anzahl von Umläufen
 - ▶ „Prozessbit“
- ▶ In der Leergutannahme Änderung des:
 - ▶ „Prozessbit“
- ▶ Gelesen bei allen Prozess-Schritten

Wunsch Idealtypischer Marktaufbau





Wirklichkeit Jeder Markt ist anders

Verschiedene Bauformen und metallische Umgebungen ...

- beim Wareneingang
- an den Kassen
- an der Leergutrücknahme



Anpassung der RFID-Technik an bauliche Gegebenheiten





Bauform und Umgebung bestimmen die Prozesse

- ▶ Wareneingang über Zugang Laden
 - ▶ keine WE-Gate, sondern bestandsführendes Regal
 - ▶ Kassen
 - ▶ Außenkassen bei Zweitplatzierung
 - ▶ Zusatzkassen bei hohem Kundenandrang
 - ▶ Keine Kundenführung im Kassenbereich bei großen Durchgängen
 - ▶ Leergutannahme
 - ▶ Bewegung von Leergut innerhalb von Gebäudeteilen / Außenlager
- ☞ **Nicht die Prozesse geändert, sondern die Technik angepasst**

Ein rollendes Problem



Der „Drahtkorb“ kann wie ein Faradayscher Käfig wirken und die Erfassung von Transpondern verhindern.

Unterschiedliche Ergebnisse bei den einzelnen Bautypen.



Eine „offene“ Bauform erscheint sinnvoller.

Problem:

Das Antennenfeld muss in Bodennähe gut ausgeprägt sein.

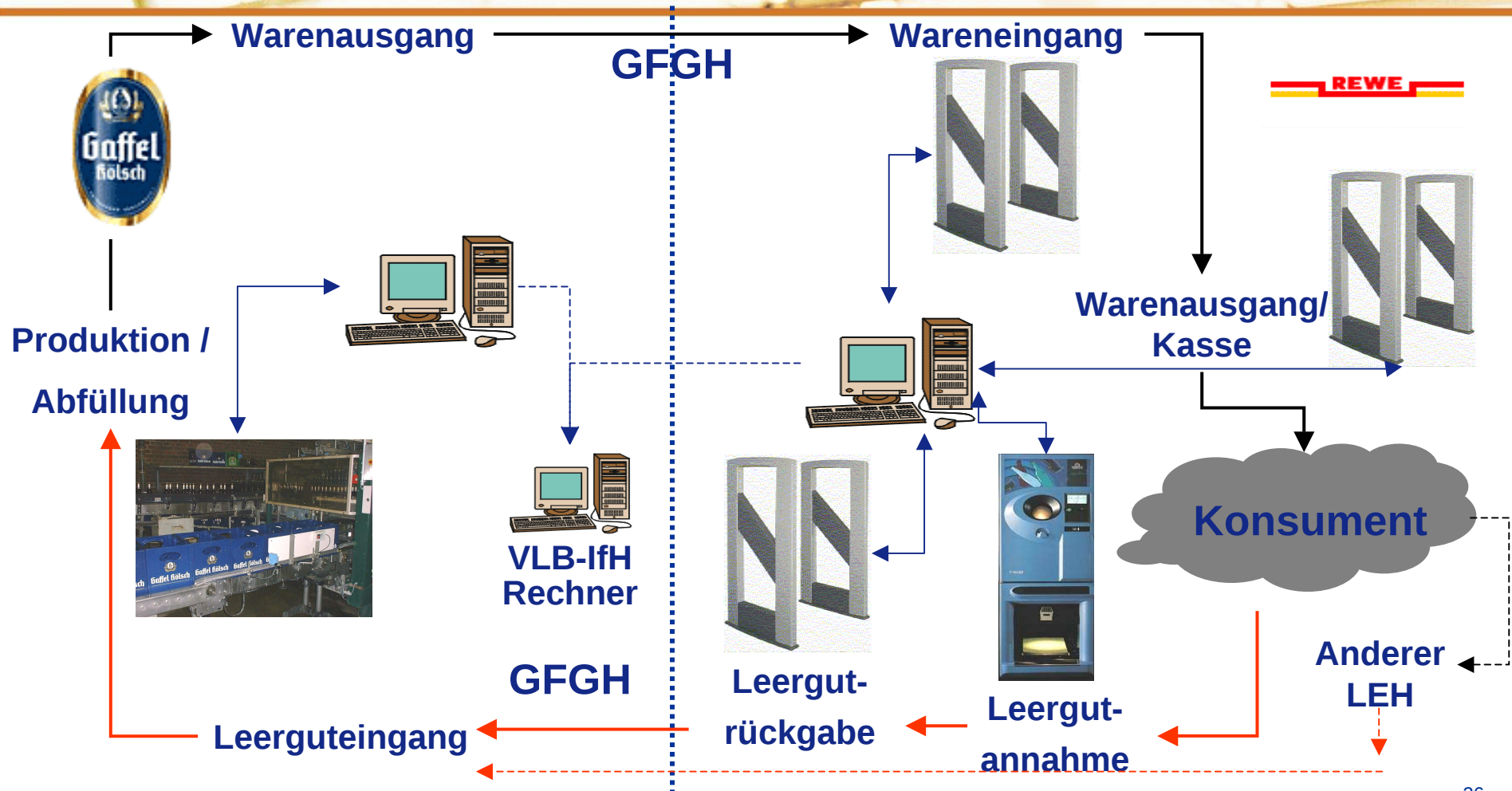


Agenda

- ▶ RFID – was ist das?
- ▶ Ausgangslage des RFID-Feldversuchs
- ▶ **Aufbau Feldversuch**
- ▶ Fazit: Wichtigste Ergebnisse



Aufbau Feldversuch





Alternative Lösungen





Agenda

- ▶ RFID – was ist das?
- ▶ Ausgangslage des RFID-Feldversuchs
- ▶ Aufbau Feldversuch
- ▶ **Fazit: Wichtigste Ergebnisse**



Ergebnisse des Feldversuchs

Beispiel Klettenberg									
Seriennummer Transponderkasten	EAN-Nummer	Charge	MHD	Datum und Zeit	Waren- richtung	Standort	Umlauf	Prozess- status	
F7469900000104E0	4002208001052	04050417	3.11.04	4.5.04 17:29	Abfüllung	Brauerei	1	voll	
F7469900000104E0	4002208001052	04050417	3.11.04	12.5.04 10:01	Gate	Rewe-Markt	1	voll	
F7469900000104E0	4002208001052	04050417	3.11.04	19.5.04 19:17	Verkauf	Rewe-Markt	1	voll	
F7469900000104E0	4002208001052	04050417	3.11.04	29.5.04 15:05	Rücknahme	Rewe-Markt	1	leer	
F7469900000104E0	4002208001052	04050417	3.11.04	1.6.04 12:29	Gate	Rewe-Markt	1	leer	
F7469900000104E0	4002208001052	04060418	4.12.04	4.6.04 18:52	Abfüllung	Brauerei	2	voll	

Auswertung		Tage
kompletter Umlauf		31,06
davon	Distribution	7,69
	Zeit im Verkaufsraum	7,39
	Zeit beim Konsumenten	9,83
	Zeit im Leergutlager	2,89
	Redistribution	3,27



Erfahrungen

- ▶ Pulkerfassung möglich, Durchgangsgeschwindigkeit noch zu gering
- ▶ Durchfahrtsbreite 150 cm noch zu gering; notwendig sind mind. 2 m
- ▶ Unterschiedliche Prozesse müssen berücksichtigt werden
(z.B. leere Kästen -> Paletteninfo-Tag -> Datenmodell)
- ▶ Erfassung noch nicht überall zufriedenstellend < 95%
- ▶ Abgrenzung der Sendefelder WE-Gate nahe Rücknahmestation
- ▶ Transponderausfälle und Doppelausstattung
- ▶ Anpassung der RFID-Technik an bauliche Gegebenheiten
- ▶ Kein „Out of the box“ bei der Technik



Leseraten

- ▶ Wareneingangstor (Pulkerfassung)
 - ▶ Labor:
 - ▶ 100%
 - ▶ Praxis:
 - ▶ 35% bis 100%
 - ▶ Durchschnittlich 70%

- ▶ Einkaufswagen
 - ▶ Metalleinkaufswagen: 66,7%
 - ▶ Kunststoffeinkaufswagen: 99,04%



Fazit

▶ **Bauliche Gegebenheiten/ Ladengestaltung**

- ▶ Unterschiedliche bauliche Gegebenheiten führen zu nicht identischen Prozessen
- ▶ Unterschiedliche bauliche Gegebenheiten erfordern Technik- und Prozessanpassung
- ▶ Metallische Umgebungen erschweren RFID-Einsatz
- ▶ Einkaufswagen (Metall- vs. Kunststoff)

▶ **Leserate**

- ▶ Hängt nicht nur von Inhaltsstoff und Verpackung ab
- ▶ Steigerung durch Übertragung „nur“ einer Identifikationsnummer
- ▶ Bewusstsein der Mitarbeiter für RFID-Technik muss gestärkt werden
- ▶ Anlagen müssen täglich auf störungsfreien Betrieb getestet werden



Fazit (II)

▶ **RFID-Technik**

- ▶ Positionierung des Transponders am Produkt muss getestet werden
- ▶ Abgrenzung der Sendefelder schwierig (Doppelerfassungen)
- ▶ Durchfahrtsbreite bei 13,56 MHz noch zu gering
- ▶ Durchfahrtsgeschwindigkeit bei 13,56 MHz noch zu gering

▶ **Datenmodell**

- ▶ Erfassungsdaten mit elektronisch übermittelten Daten abgleichen (z.B. DESADV)
- ▶ Durch zentrale Datenspeicherung werden Redundanzen vermieden

▶ **Basistechnologien in KMU**

- ▶ Für den RFID-Einsatz fehlen in vielen KMU die Basistechnologien



Fazit (III)

- ▶ Noch besteht bei RFID das klassische '**Henne-Ei-Problem**': zu teure Technik bedingt geringe Nutzung und umgekehrt.
- ▶ Der Einsatz von RFID muss **branchen- und warengruppenspezifisch** betrachtet werden.
- ▶ Motor der Entwicklung bleiben Großunternehmen, im Mittelstand fehlen häufig noch die **notwendigen Voraussetzungen** für den effektiven Einsatz von RFID.



Ausführliche Dokumentation des Pilotprojekts

- Bald, Christian/Kaapke, Andreas:
Innovationsbarrieren von RFID – unter besonderer Berücksichtigung des Mittelstands,
in: Handel im Fokus, 57. Jg. (2005), H. III, S. 147-156.
- Bald, Christian:
RFID in der Wertschöpfungskette von Konsumgütern,
in: Handel im Fokus, 56. Jg. (2004), H. II, S. 90-104.





Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

- ▶ Dr. Kai Hudetz
Institut für Handelsforschung
an der Universität zu Köln

Säckinger Str. 5
50935 Köln



Tel.: 0 221 / 943 607 - 20
Fax: 0 221 / 943 607 - 99
k.hudetz@ifhkoeln.de
www.ifhkoeln.de
www.ecc-handel.de
www.ec-kundenbeziehung.de
www.ecracademics.de

Sie möchten wissen, was den Handel bewegt?

Abonnieren Sie unseren kostenlosen, monatlich erscheinenden Newsletter unter
<http://www.ifhkoeln.de/newsletter>.