



Angewandte RFID-Technologie im Museum

Berliner Herbsttreffen zur
Museumsdokumentation

18. Oktober 2006



adlib

Bert Degenhart Drenth

Geschäftsführer

Adlib Information Systems BV

bdd@adlibsoft.com

RFID-Geschichte



- RFID = Radio Frequency Identification
- In den 50ern in den USA erstmals zur Tierkennzeichnung in der Landwirtschaft eingesetzt
- Später Einsatz im Waren- und Bestandsmanagement
- Schließlich auch auf anderen Einsatzgebieten:
 - Patientenidentifikation in Krankenhäusern
 - Bibliotheken
 - Point-Of-Sales-Anwendungen
 - ...Museen... ??

Einige Beispiele aus der Praxis



POS: (Point of Sale) Shell Easypay

In den Niederlanden können Kunden mit einem RFID-Chip bezahlen, der in einen Schlüsselring integriert ist.

Shell hat sich die Rechte an diesem System schützen lassen. Es kann daher nicht an anderen Tankstellen verwendet werden.

MUSEUM: Museum für Naturkunde in Aarhus, Dänemark

Objekte in der Ausstellung sind mit Tags versehen. Besucher können PDAs mit RFID-Readern leihen und erhalten beim Rundgang durch die Ausstellung Informationen zu den Objekten.



RFID versus Barcode I



- Beide sind berührungslos
- Barcode benötigt im Gegensatz zu RFID eine Sichtlinie
- Barcodes können nur eingelesen werden. RFID erlaubt Lesen und Schreiben.
- Barcodes identifizieren meistens Produktgruppen, RFID identifiziert einzelne Gegenstände.
- Speicherkapazität: Bei normalen (1D) Barcodes begrenzt (In der Regel auf bis zu 15 Bytes).



RFID versus Barcode II

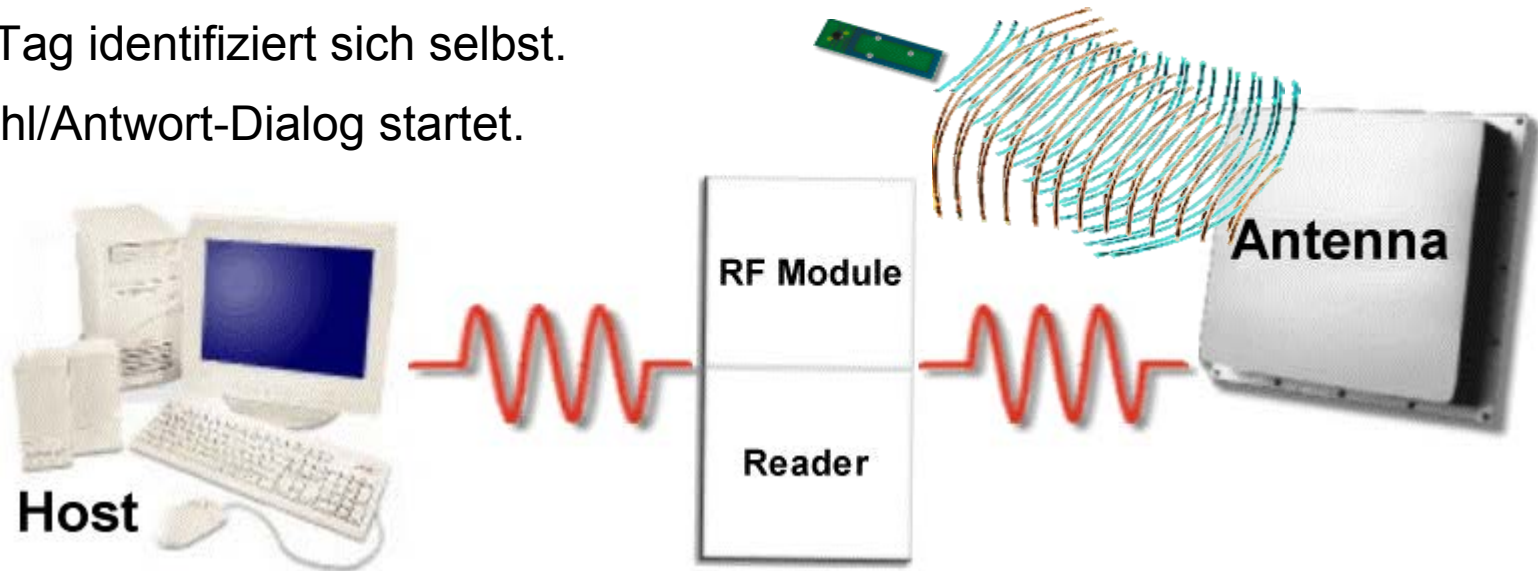


- 2D-Barcodes bieten größere Speicherkapazität, sind aber teurer als 1D-Barcodes.
- RFID-Speicherkapazität liegt zwischen 40 Bytes ('passive' Tags) und 32 KBytes ('aktive' Tags).
- Barcodelesegeräte sind billig und weit verbreitet (Sie werden sogar in PDAs eingebaut).
- RFID-Reader sind Spezialprodukte und daher relativ teuer und nicht überall ohne weiteres verfügbar.

Wie funktioniert RFID?



1. Der Host sendet einen Lese-Befehl.
2. Die Antenne erzeugt ein RF-Feld.
3. Der Tag kommt in das RF-Feld.
4. Der Tag identifiziert sich selbst.
5. Befehl/Antwort-Dialog startet.

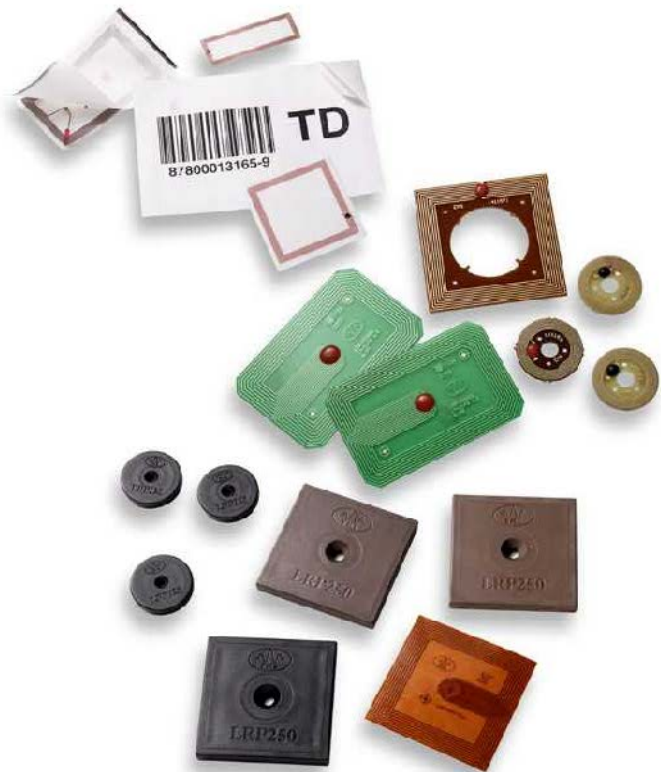


Was ist ein RFID-Tag?

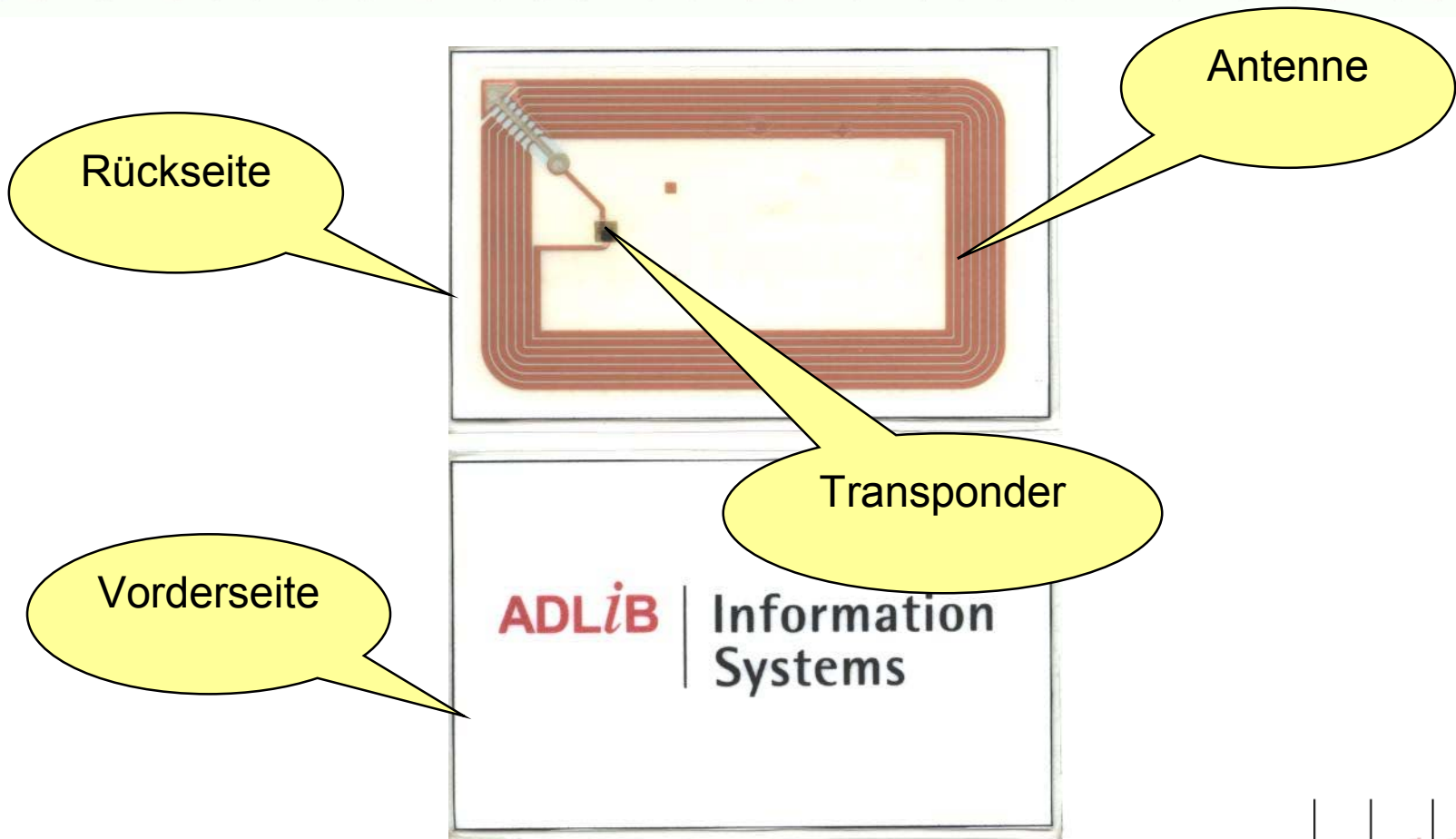


- Er besteht aus einem Inlay und einem Gehäuse
- Der Inlay besteht aus einem Transponder-Chip und einer Antenne.
- Die Antenne ist in der Regel eine Kupferspule und maßgeblich für die Größe des Tags.
- Größe der Spule und Anzahl der Windungen entscheiden über die Empfindlichkeit des Tags.
- Unterschiedliche Formen, von festen Plastik-
"Münzen" bis zu Etiketten in Größe einer Kreditkarte.

Was ist ein RFID-Tag? Gestaltungsvarianten



Was ist ein RFID-Tag? Kreditkartenform



Zwei Arten von RFID-Tags und ihre Anwendung



- Aktiv versus passiv
- Aktiv = batteriebetrieben
- Passiv = Energie wird aus dem RF-Feld bezogen, eine Batterie ist nicht erforderlich.
- Bei passiven Tags ist die Feldstärke maßgeblich für die Reichweite.
- Aktive Tags können größere Datenmengen speichern, z.B. 32kBytes
- Aktive Tags können zusätzliche Schaltkreise enthalten, wie z.B. Bewegungs- und Wärmesensoren.

Einsatz der Funkerkennung



- Zulässige Frequenzen sind gesetzlich vorgegeben.
- 135 kHz LF
- 13.56 mHz (Philips I-Code)
- UHF (860-930 mHz)
- 2,45 GHz = Wifi und Bluetooth

Niedrigere Frequenzen kommen besser mit Signalabsorption durch metallische Objekte oder Feuchtigkeit zurecht.

Einsatz der Funkerkennung

Zusammenfassung

	< 140kHz	13.56MHz	915 MHz 2.45 GHz
Reichweite	Mittel	Mittel	Hoch
Weltweite Nutzung	Ja	Ja	Nein
Feldverteilung	Klar definiert	Klar definiert	Abhängig von Umgebung
Abschirmung durch Metall	Niedrig	Mittel	Hoch
Reflexion durch Metall (Tag über Metal)	Niedrig	Niedrig	Hoch
Einfluss von Feuchtigkeit	Niedrig	Niedrig	Mittel
Erfahrungen mit hohen Stückzahlen	Zahlreich	Zahlreich	Begrenzt
Erfahrungen mit Etikett-Design	Zahlreich	Zahlreich	Begrenzt
RF-Systeminteroperabilität	Begrenzt	Begrenzt	Hoch

Arten von Tags

Speicherkapazität

- Die Speicherkapazität wird meistens in Bits anstatt in Bytes angegeben (Aus Marketinggründen?).
- Typische Kapazität von passiven Tags: 96 – 1024 Bits
- Bei aktiven Tags gibt es weniger Speicherbeschränkungen.
- Speichertechnologie: EEPROM oder FRAM (ferroelektrisch) (wie bei Memorysticks)
- Anzahl der Speicherzyklen ist begrenzt (typisch sind 100.000).
- Die Datenspeicherzeit (Data Retention) ist begrenzt (typisch sind 10 Jahre)

Wichtige ISO-Standards

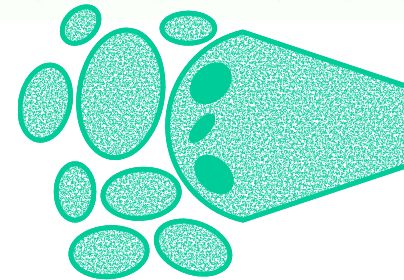
- ISO 15693 – Früher RFID-Technologiestandard
- ISO 18000 – RFID Air Interface Standard
- ISO 14443 – Smartcard-Standard (Sicherheit)



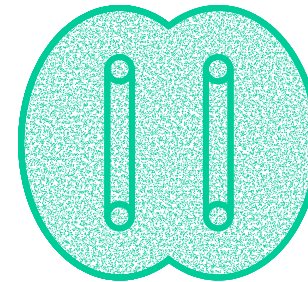
- Die Reichweite hängt von der Art des Tags, des Readers und der Antenne ab.
- Im Allgemeinen:
Je größer die Antenne desto größer die Reichweite
- Bei niedrigen Frequenzen treten weniger Absorptionsprobleme auf. Die Reichweite ist daher größer.
- Bei passiven Tags: Je stärker das RF-Feld desto besser die Reichweite

Reichweite

- RF-Feldstärke hängt von der Aufnahmeleistung und Antennengröße ab.
- Bei rundstrahlenden Antennen nimmt die Feldstärke in Abhängigkeit von der Antennenentfernung mit der 3. Potenz ab. (Eine Verdoppelung des Antennenabstands bedeutet ein acht mal schwächeres Feld.)
- Je höher die Frequenz desto höher die Feldstreuung.



Typisches UHF/2.45 GHz
Reader-Feld



Typisches 125kHz/ 13.56Mhz
Reader-Feld

Welche Geräte sind verfügbar?



- Gate Scanner
- Fließband-Scanner
- Stand-alone-Scanner
- Spezielle Hand-Reader
- PDAs mit eingebauten Scannern
- PDA-Erweiterungskarten

Gate Scanner

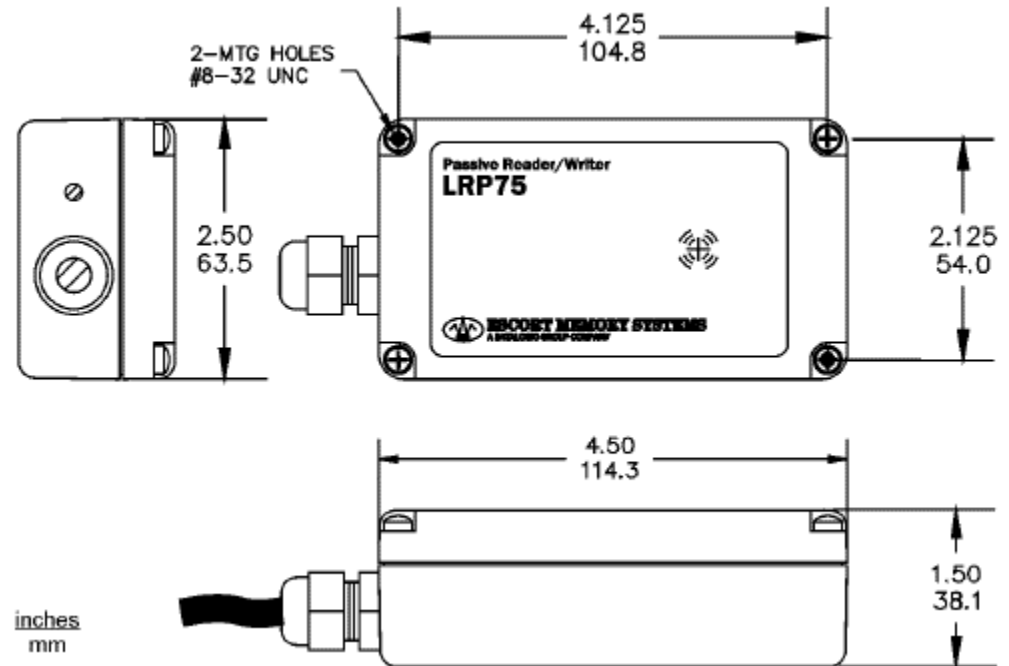
- Fest eingebauter Reader
- Keine Leistungsgrenzen
- Große Antenne -> große Reichweite
- Meistens in Eingangs- und Ausgangssituationen
- Setzt genaue Planung voraus
- Zu teuer für Experimente



Performa Long Range Reader

Fest montierte Stand-alone-Scanner

- Fest eingebauter Reader
- Keine Leistungsgrenzen
- Kurze Reichweite
- Oft verwendet, wenn sich Personen mit einem Tag bewegen. (z.B. um Türen zu öffnen)
- Günstig (750\$), verfügt über seriellles Interface, einfache Handhabung



Spezielle Hand-Reader

- Tragbarer Reader
- Leistung durch Batteriekapazität begrenzt
- Beschränkte Antennengröße
- « Hässliches » robustes Industriedesign
- Beispiele: 3M und Nordic
- Basierend auf Windows CE (Mobil)
- Teuer (3.000\$)



Startrek ?



PDAs mit eingebauten Scannern

- Tragbarer Reader
- Leistung durch Batteriekapazität begrenzt
- Beschränkte Antennengröße
- Benutzerfreundliches Design
- Basierend auf Windows CE (Mobil)
- Teuer (3.000\$)



Die wichtigsten Eigenschaften der tragbaren Geräte

Industrielle Robustheit

- 1,5 m Fallschutz
- IP64

Voll integrierte Wireless-Konnektivität

- Bluetooth (Standard)
- Wi-Fi (IEEE 802.11b)
- GSM/GPRS (data & voice)

Li-Ion Batterien mit langer Betriebszeit

- Im laufenden Betrieb austauschbar
- Security Locking System

USB, RS232 & IrDA Standard Interfaces



Komplette Datenerfassung

- Laser HP
- Laser + RFID HF-ISO
- CMOS IMAGER

Großes, helles, gut zu lesendes Farbdisplay

- 1/4 VGA;
- 64K Farben;
- LED Backlight;
- Touch Screen

Vertraute Handy-ähnliche Tastatur

- "Internet Area"
- Backlit

Kompakte Größe & geringes Gewicht

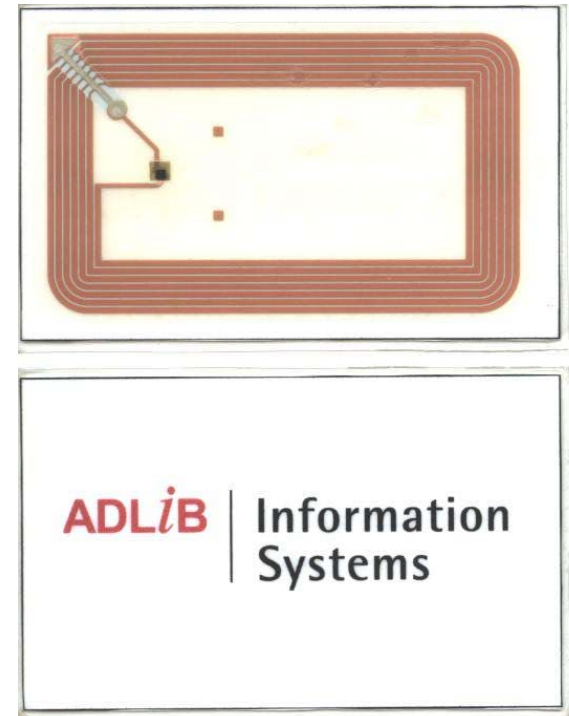
PDA Erweiterungskarten

- Tragbarer Reader
- Leistung durch Batteriekapazität begrenzt
- Beschränkte Antennengröße
- Benutzerfreundliches Design
- Basierend auf Windows CE (Mobil)
- Können mit jedem Windows CE PDA mit CF Slot verwendet werden
- Günstig (250\$)
- Ideal für Experimente
- Eingesetzt im Projekt Aarhus Museum
- Design ist störungsanfällig



Technologiebeispiel : Philips I-Code

- Günstiger passiver R/W-Tag
- Kann in unterschiedlichen Gestaltungsvarianten verwendet werden
- Enthält einen eindeutigen 64 Bit Read-Only Identifier
- Enthält 40 Bytes programmierbaren non-volatile Speicher (EEPROM)



Vorstellung des Adlib Museum Trackers



- Kooperation von 3 Firmen:
 - Adlib Information Systems (Software)
 - Helicon Conservation Support (Beratung und Objektbehandlung)
 - Hescon (Tags und Hardware)
- Basierend auf dem Datalogic Viper Terminal
- Speziell für das Standortmanagement entwickelt

Der Museum Tracker und wie er funktioniert



- Der PDA verfügt über einen Windows .NET Client, der über einen Wireless Link mit der Datenbank kommuniziert (WiFi für LAN oder GPRS für WAN).
- Der Zugang zur Datenbank erfolgt über einen Webservice (http/XML).
- Aktualisierung der Daten in Echtzeit
- Abbildung für die Objektidentifikation
- Eine einfache, aber effektive Applikation

Der Museum Tracker und sein erster Einsatz



- Schloss « De Haar »
- Optionen:
 - Modus « Keine Verbindung » (ohne Bilder)
 - Erweiterte Datenbearbeitung
- Weitere Informationen:
<http://www.adlibsoft.com/adlibsite/adlibmain.aspx?action=museum%20tracker>