

---

RFID-Workshop  
4./5. Juli 2006



# Lokalisierung und dynamische Antennensteuerung zur Verbesserung induktiver RFID-Systeme

**Uwe Wissendheit**

Lehrstuhl für Informationstechnik (Schwerpunkt Kommunikationselektronik)  
Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg



Lehrstuhl für Informationstechnik  
Schwerpunkt KommunikationsElektronik



# Agenda

- Motivation
- Dynamische Antennensteuerung
- Positions- und Richtungsbestimmung
- Zusammenfassung



- Wie können herkömmliche RFID-Systemen durch Modifikation relevanter Teilbereiche verbessert werden?
- Welche Prinzipien bzw. Verfahren eignen sich zu einer induktiven Lokalisierung?
- Wie kann ein Testsystemen aussehen um eine Positions-, Richtungs- und Bewegungserfassung zu ermöglichen?





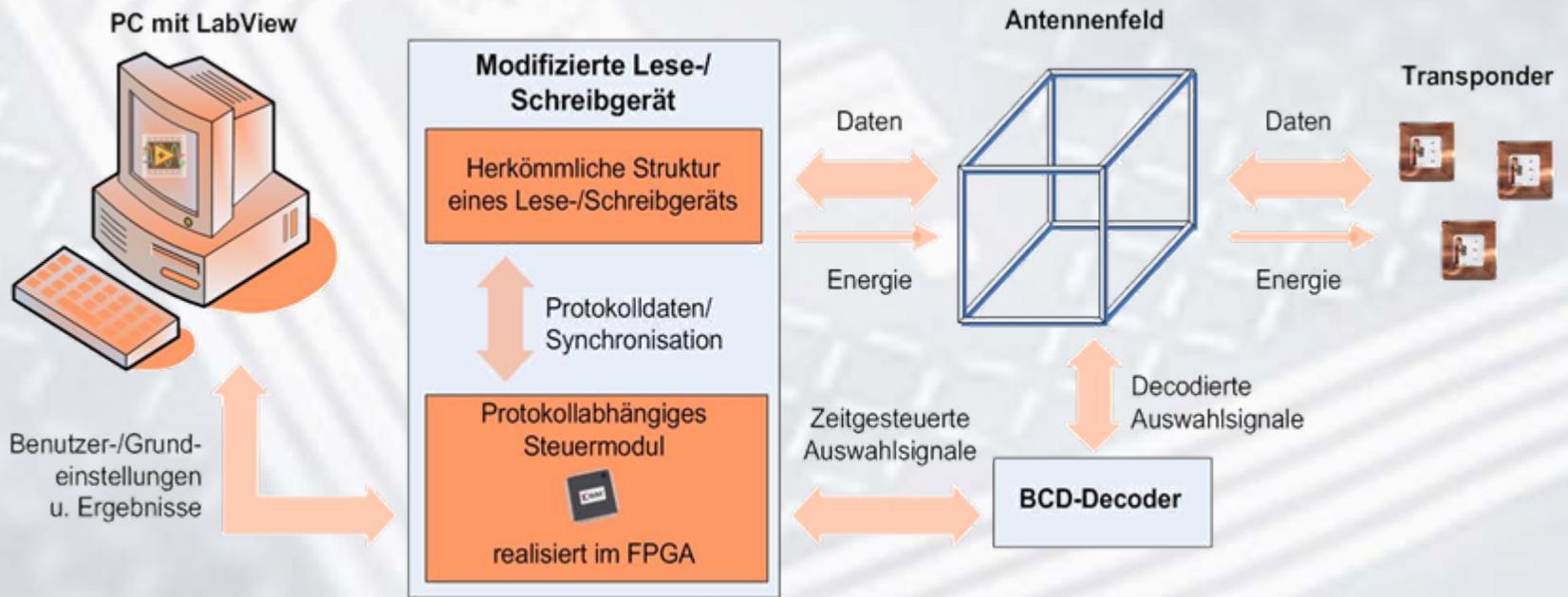
# Dynamische Antennensteuerung

*Problematik:* lange Lese-/ Schreibzeiten beim Wiederholen von Lese-/ Schreibvorgängen mit unterschiedlichen Antennen

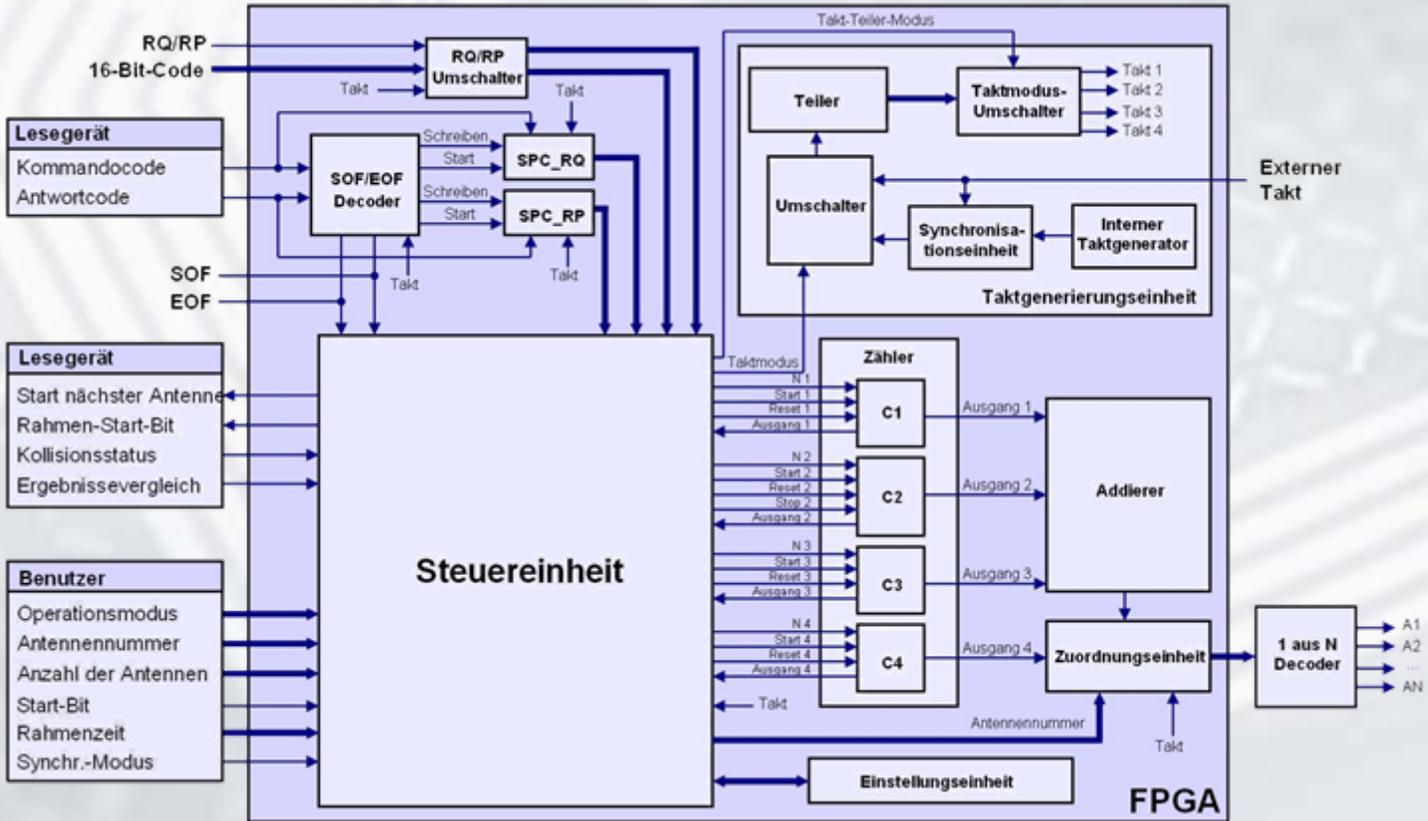
*Lösung:* protokollgesteuerte Auswahl induktiver Antennen, durch Auswertung der Informationen des Übertragungsprotokolls zwischen einem Transponder und einer Lese-/Schreibstation

- Vorteile:*
- Flexiblere Lese-/ Schreibzyklen
  - Erhöhung der Geschwindigkeit bei Mehrfach Lesung mit mehreren Antennen
  - Anbieten neuer Serviceleistungen (Lokalisierung)
  - Entstehen neuer Anwendungsfelder

# Steuerungsprinzip



# Steuerungsprinzip





# Positions- und Richtungsbestimmung

## Lokalisierungsprinzipien:

- Feldstärkemessung am Transponder

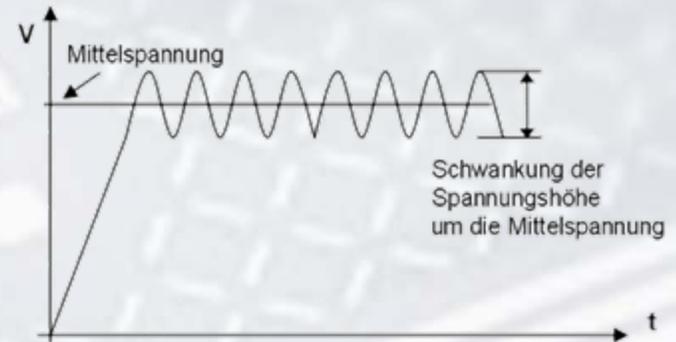
$$D = f \{ H; U_{ind} \}$$

- Variation der Ansprech-/Lesefeldstärke

$$D = f \{ H; U_{ind} \}$$

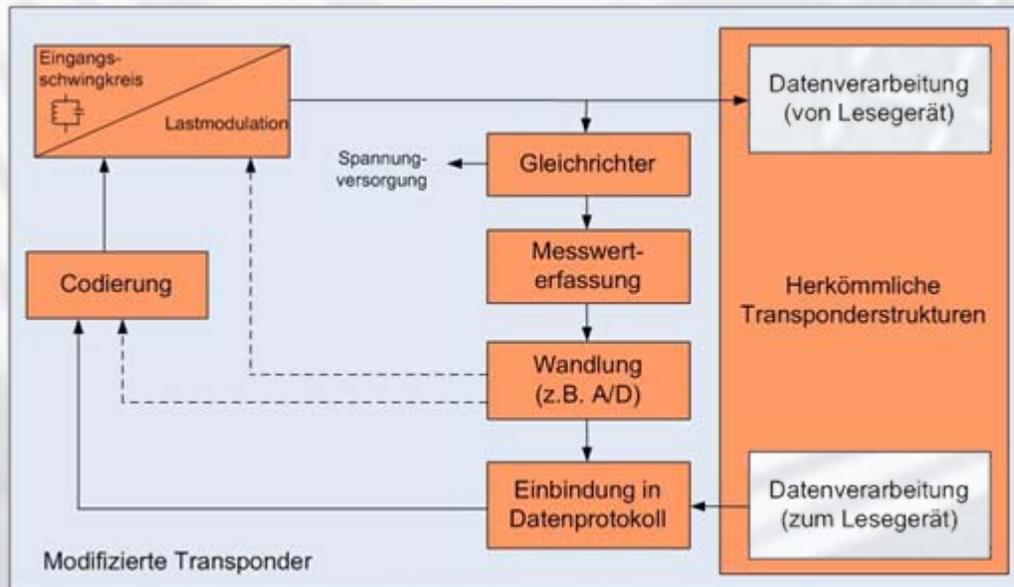
- Auswertung relevanter Eingangsspannungen im Eingangsschwingkreis des Lesegerätes

$$D = f \{ \bar{u}; u_{hub} \} \quad \bar{u} = f \{ k \} \Rightarrow \text{ID unbekant} \quad u_{hub} = f \{ k \} \Rightarrow \text{ID bekant}$$



# Feldstärkemessung am Transponder

Die im Transponder induzierte Spannung ist von der an der Leseantenne erzeugten magnetischen Feldstärke und damit von der Entfernung abhängig:



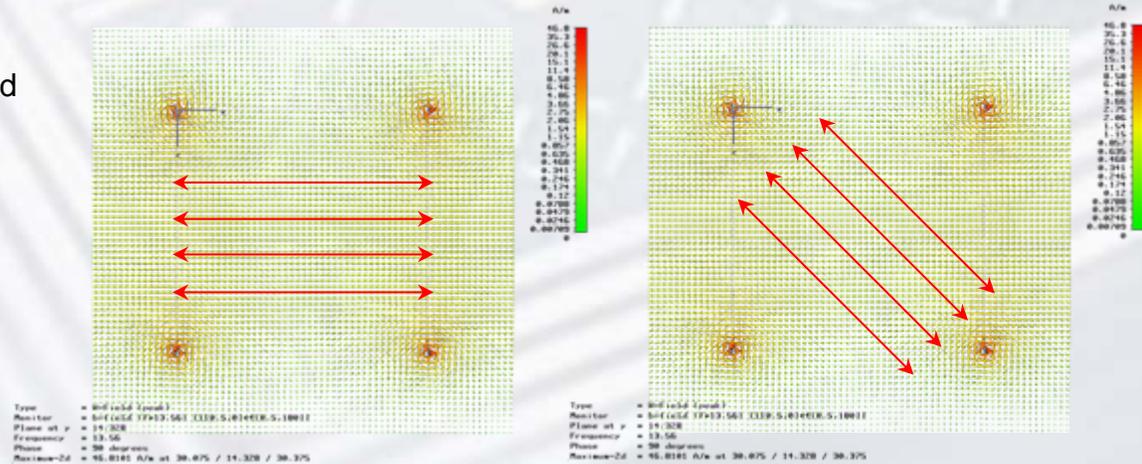
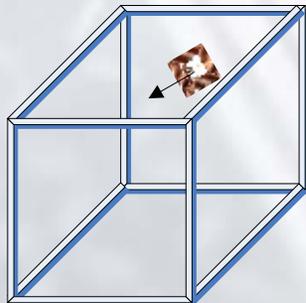


# Erweiterung auf mehrere Dimensionen

*Ermitteln der Transponderausrichtung:*

- Ermittlung der Lage des Transponders durch Ausnutzen von unterschiedlichen Phasenlagen der Rahmenantennen
- Energieversorgung des Transponders bei ungünstigen Winkelpositionen mit unterschiedlichen Antennenkonstellationen

Mehrdimensionales Antennenfeld

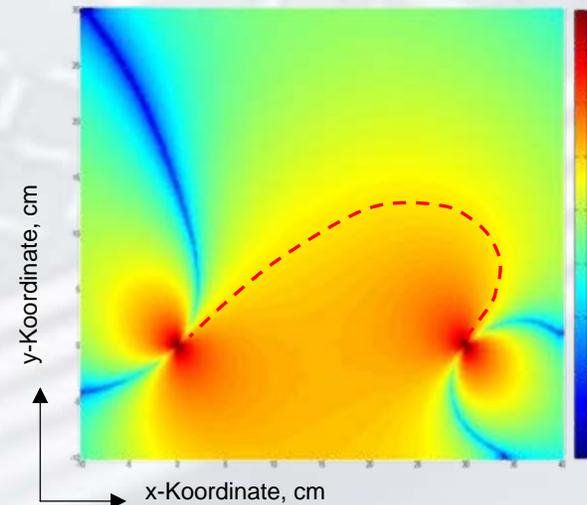
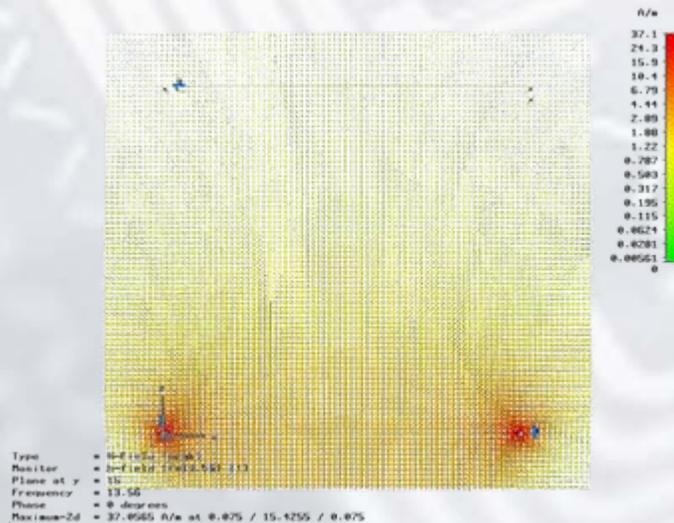




# Erweiterung auf mehrere Dimensionen

*Erzeugen von Referenzfeldern:*

- Simulation eines Basisfeldes
- Mathematische Verknüpfung einer real ermittelten Orientierung mit jedem Punkt des erstellten Basisfeldes

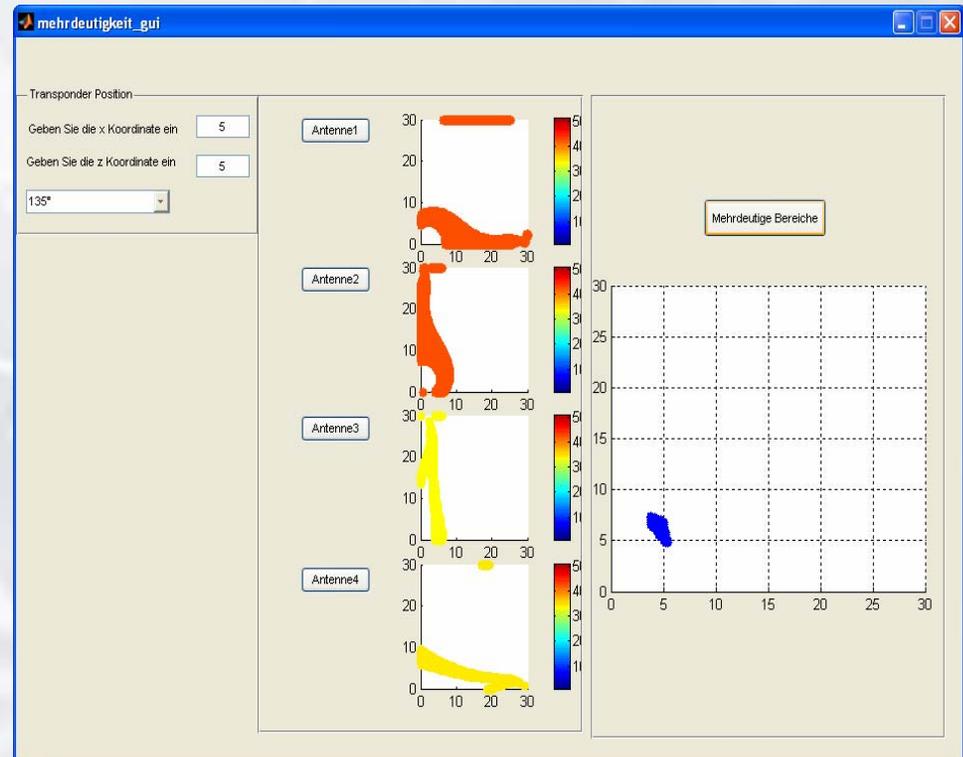




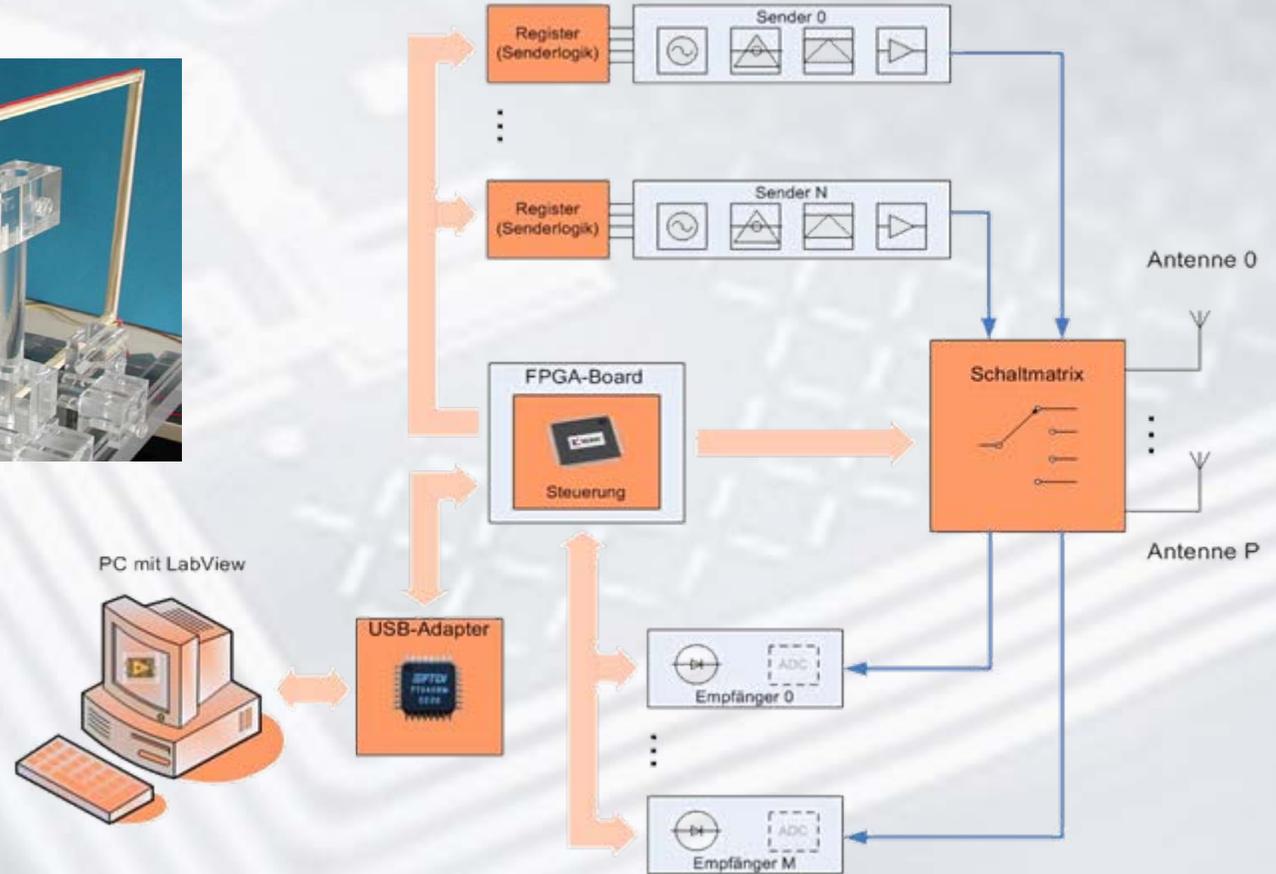
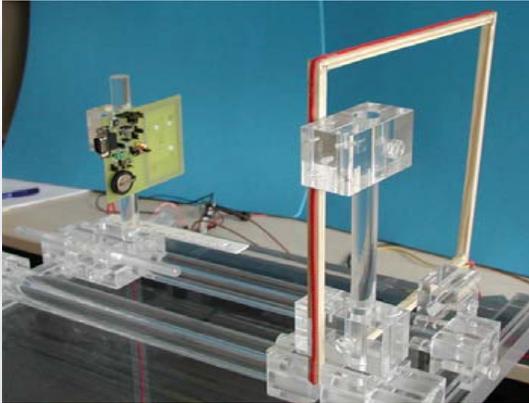
# Erweiterung auf mehrere Dimensionen

*Korrelation der Referenzfelder mit realen Messwerten:*

- Korrelation der erzeugten Referenzfelder mit den durch die Lokalisierungsprinzipien ermittelten realen Daten
- Korrelation der Ergebnisse für unterschiedliche Antennenkonstellationen
- Ermittlung der Position



# Hardwarerealisierung





**Danke für Ihre Aufmerksamkeit!**