

Positionsbestimmung in Gebäuden

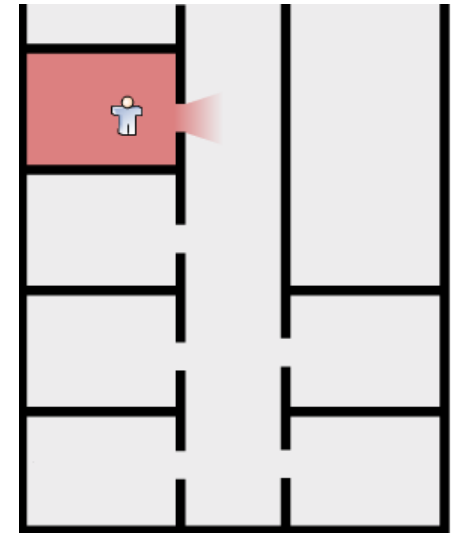
Proseminar Technische Information

Michael Schmidt

Januar 2010

Anwendungen:

- Informationsdienste
- Auffinden von Objekten
- Umgebungssteuerung
- Augmented Reality
- sicherheitskritische Anwendungen



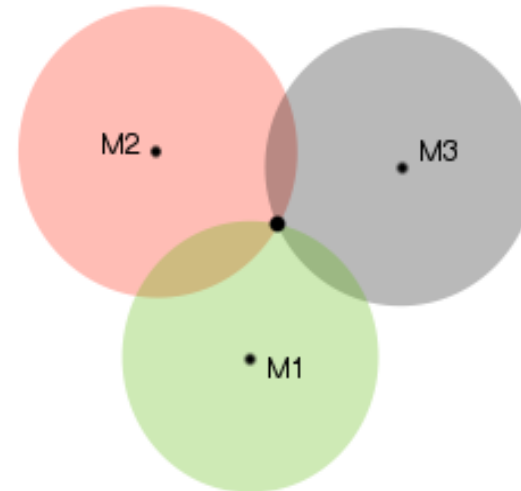
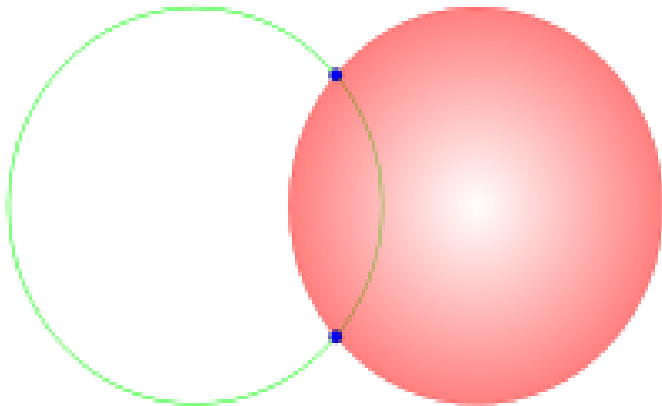
[1]



[2]

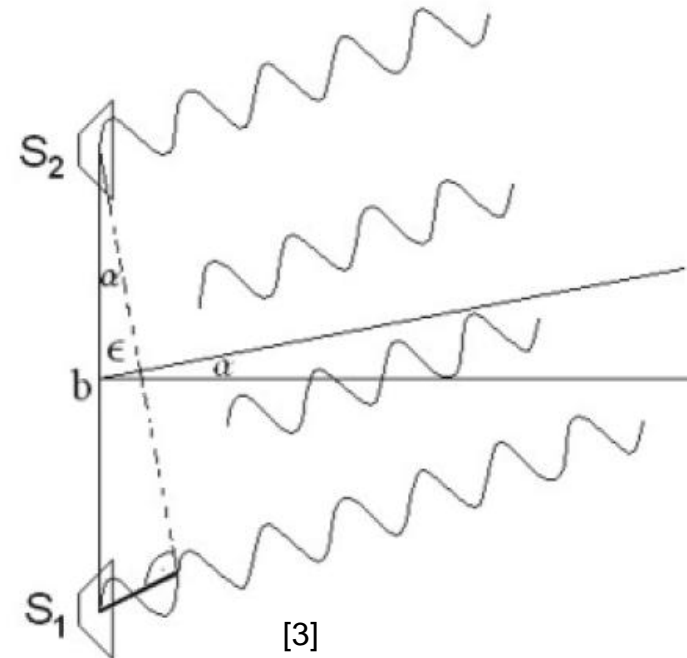
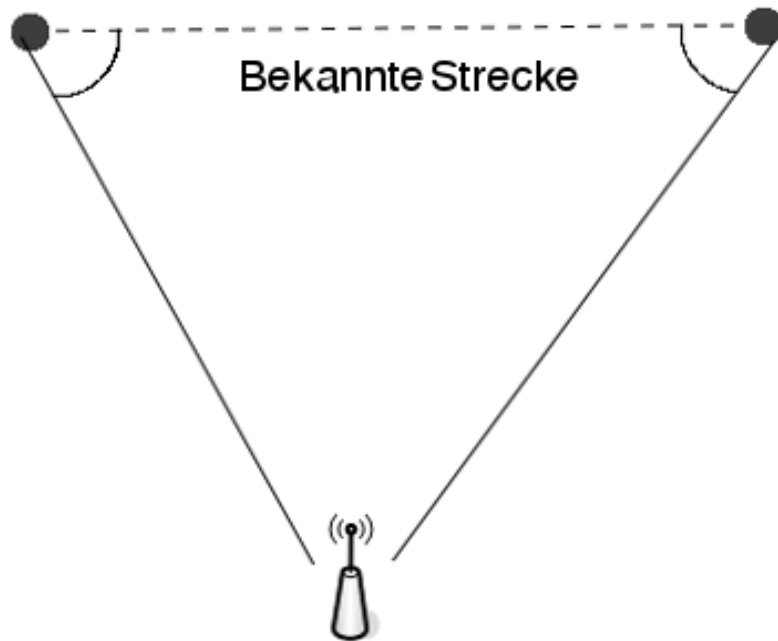
- Winkel- und Streckenmessung
 - Trilateration (Streckenmessung)
 - Triangulation (Winkelmessung)
- Szenenanalyse
- Proximity

- **Time of Arrival:** Messung der Laufzeit der Signale
- Berechnung der Position mittels Trilateration

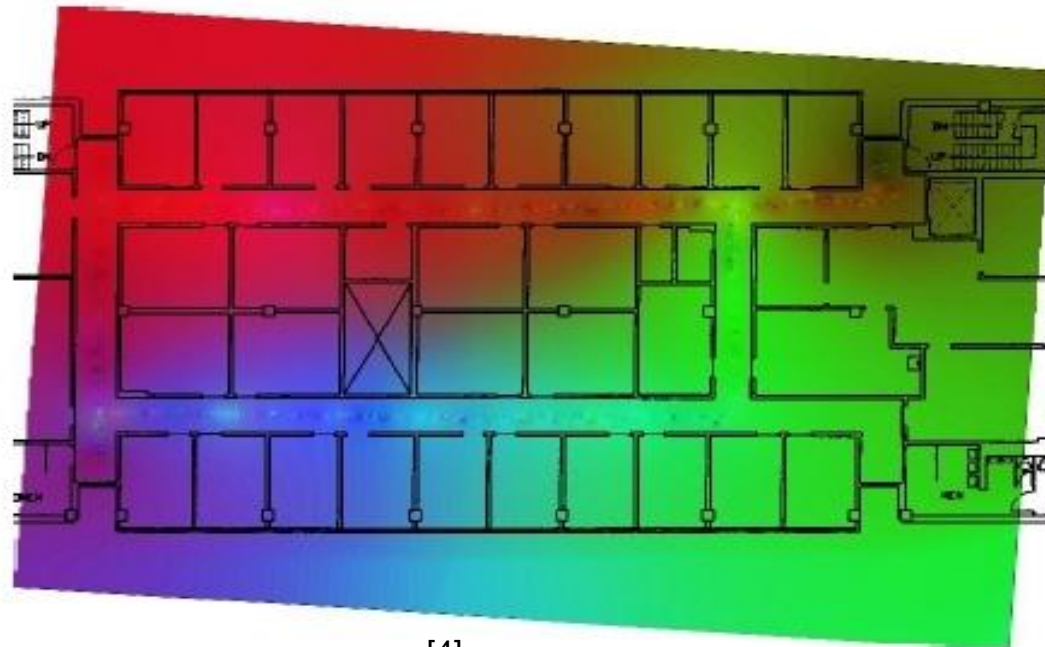


- Spezialfall: **Time Difference of Arrival**
- Messung der Zeitdifferenz

- **Angle of Arrival:** Messung des Eingangswinkel der Signale
- Berechnung der Position mittels Triangulation

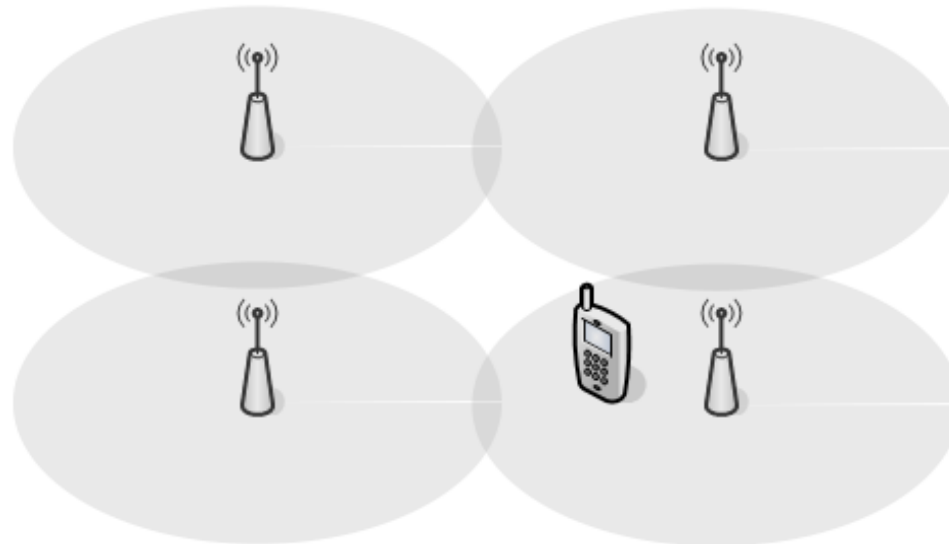


- Auswertung der Umgebungseigenschaften mittels Sensoren
- anschließend Vergleich mit bekannten Mustern
- Fingerprint-Verfahren: Auswertung von Signalstärken



[4]

- Proximity (dt. Nachbarschaft), bzw. Access-Point-Monitoring oder Cell of Origin
- Zellenstruktur der Basisstationen gibt Aufschluss über Position
- Genauigkeit hängt von der Dichte der Basisstationen ab



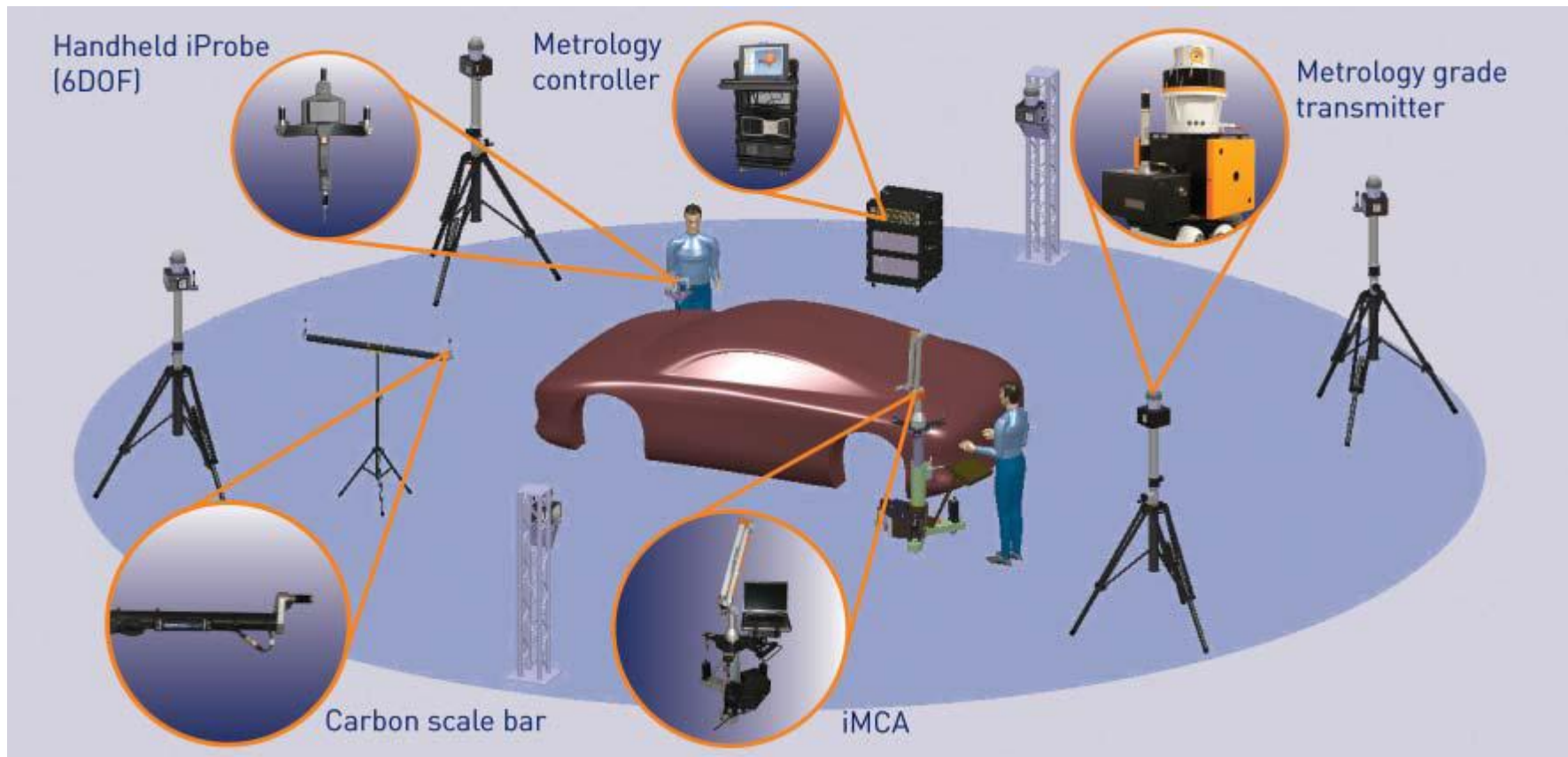
Laser

- zig Laserpulse pro Sekunde werden gesendet (und reflektiert)
- rotierender Sensor erfasst den Eingangswinkel
- Vorteil: sehr genaue Positionierung möglich
- Nachteil: es muss Sichtkontakt bestehen

Infrarot

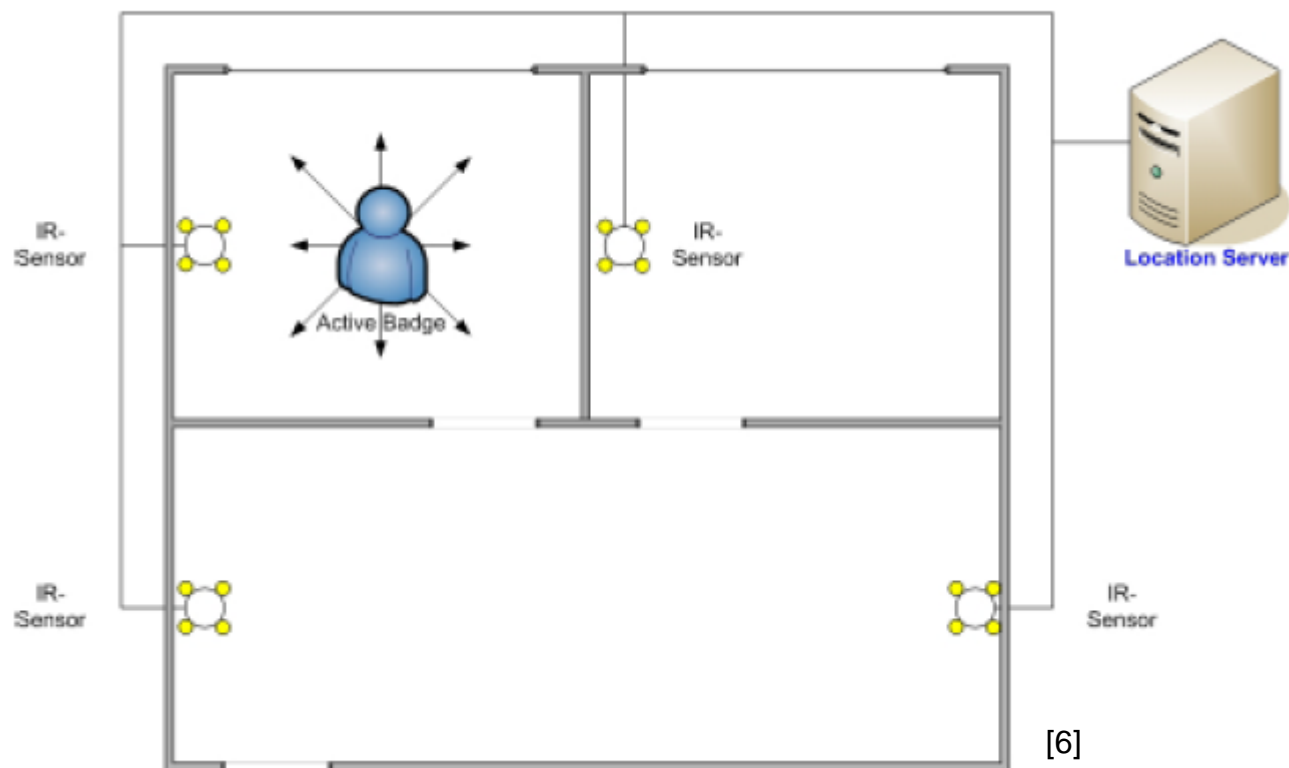
- Infrarot-Signale werden gesendet und empfangen
- Nachteil: Anfälligkeit für tote Winkel und Licht

- fächerformige Infrarot-Laser werden ausgestrahlt
- Sensoren fangen diese auf und bestimmen ihre Position



[5]

- Infrarotsender an Personen und Objekten
- Sensoren im Raum nehmen die Signale auf und leiten sie an einen zentralen Server weiter



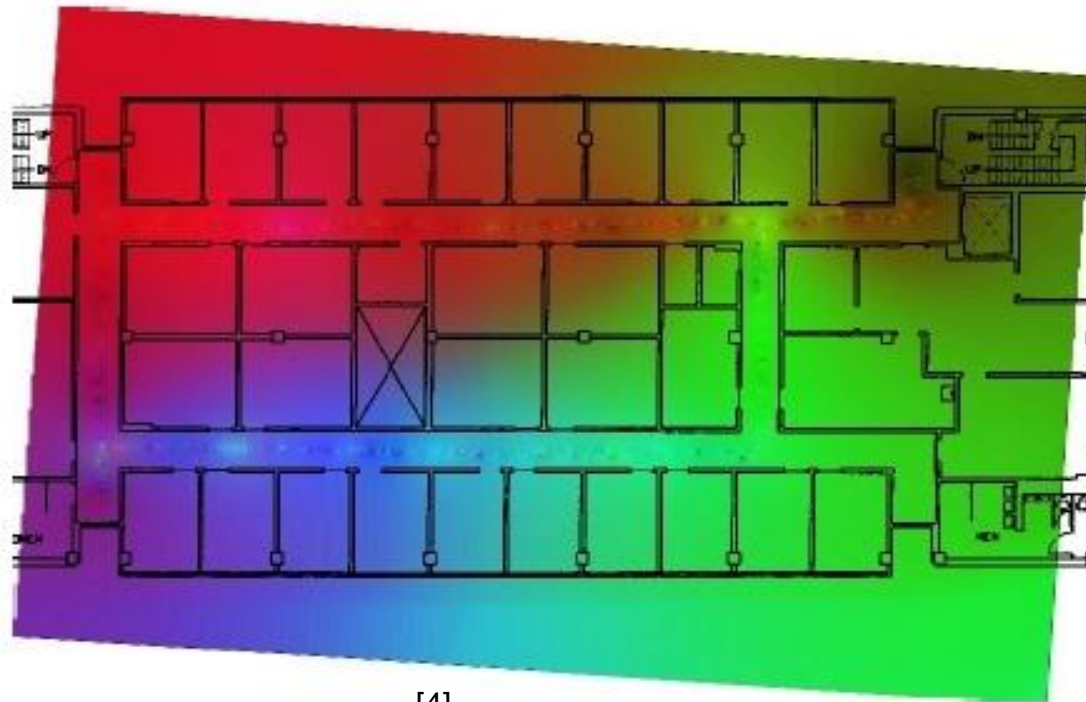
Funk (WLAN / Bluetooth)

- hochfrequente elektromagnetische Wellen
- sehr ungenau, deshalb Einsatz von Fingerprint-Verfahren
- Vorteil: Nutzung bestehender Infrastruktur

RFID

- Transponder wird an zu identifizierendes Objekt angebracht
- Auswertung der Signalstärke jedoch recht ungenau
- Vorteil: Anzahl der Transponder nahezu unbegrenzt

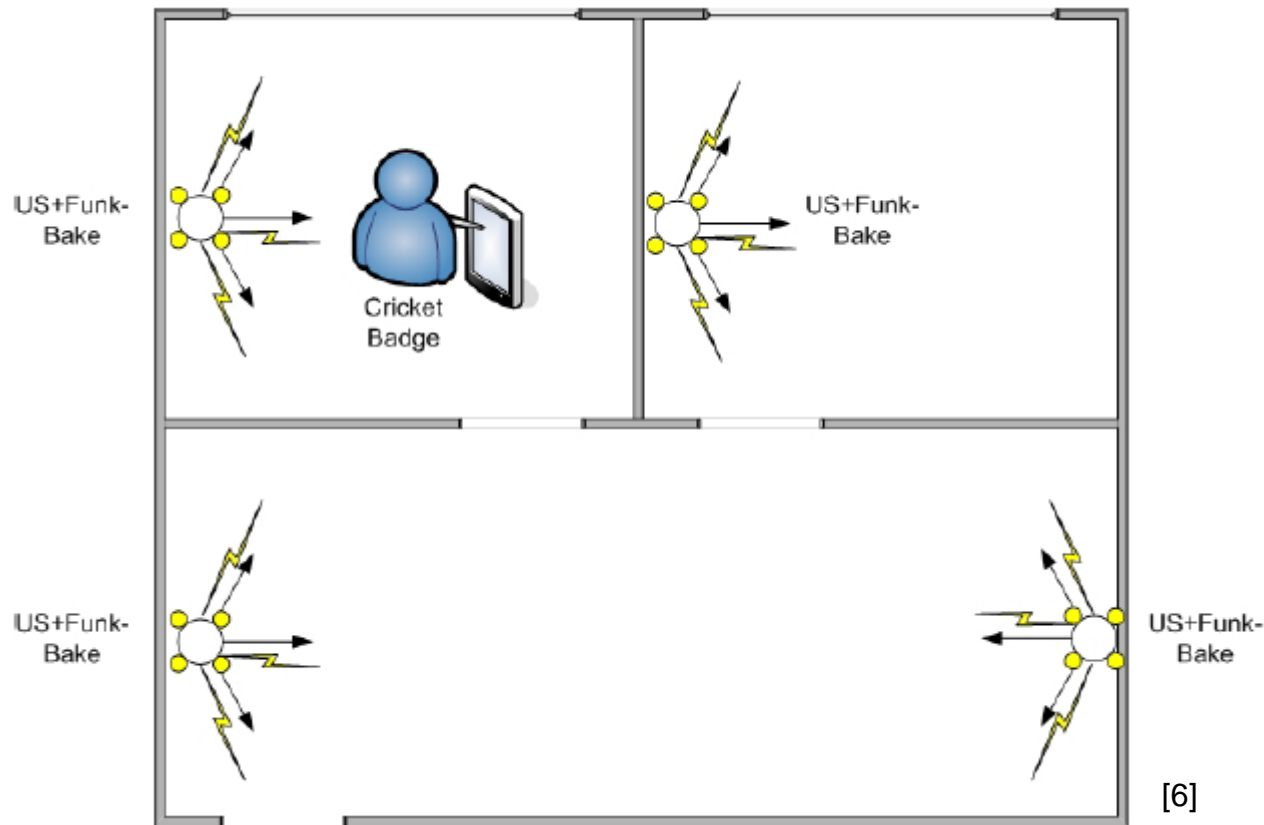
- Ausnutzung der vorhandenen WLAN-Infrastruktur
- Auswertung der Signalstärken bei Empfänger durch Abgleich mit vorherigen Referenzmessungen



Ultraschall

- Laufzeitmessung von Ultraschallsignalen
- Auswertung mittels Trilateration
- Oft in Kombination mit Funksignal zur Zeitdifferenzmessung und Identifikation
- Reflektion, Dämpfung oder Absorption je nach Stoff möglich
- Ausbreitungsgeschwindigkeit von Temperatur abhängig

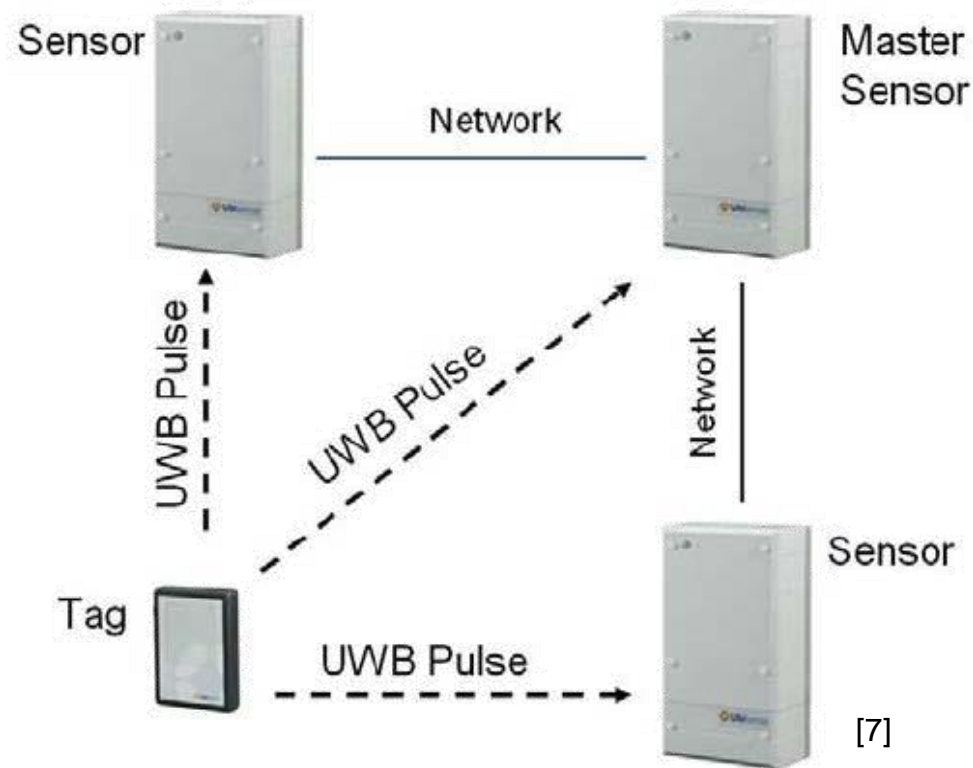
- fest installierte Ultraschall- und Funksender
- Empfänger werten Signale mittels TOA-Verfahren aus

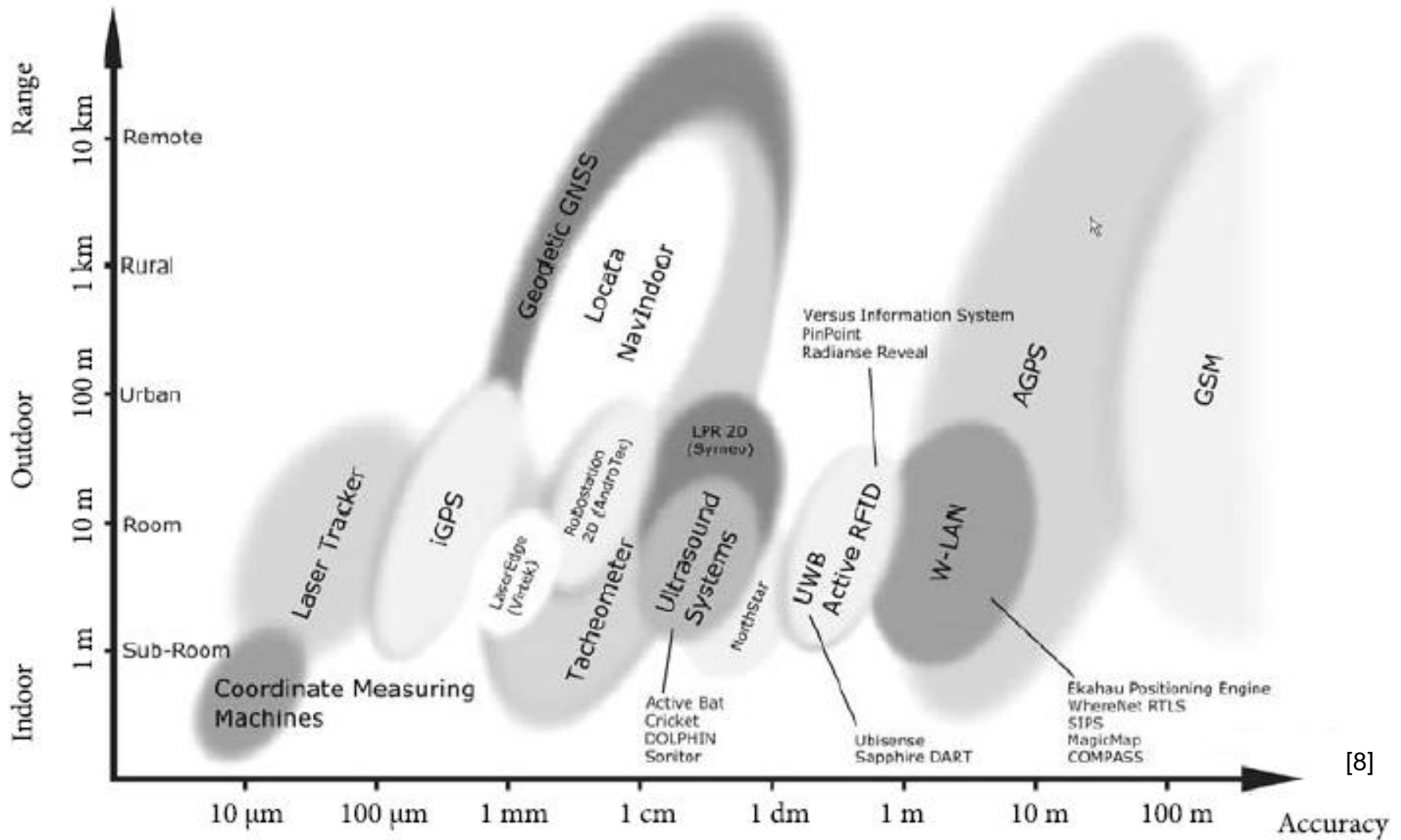


Ultra Wide Band

- nicht an Frequenzen gebundene Drahtlostechnologie
- Datenübertragung mittels kurzer Pulse auf einem breiten Frequenzspektrum
- gute Durchdringungseigenschaften und wenig anfällig für Multipath-Effekte

- Tags senden UWB-Signale an feste Basisstationen
- Auswertung mittels TDOA- und AOA-Verfahren
- Übertragung der Kontrollinformationen mittels 2,4Ghz-Funk





[8]

DANKE!
FRAGEN?

[1] Sonitor Technologies Inc., www.sonitor.com, Januar 2010

[2] <http://revolver360.wordpress.com>

[3] J. Blankenbach, A. Norrdine, H. Schlemmer, V. Willert, Indoor-Positionierung auf Basis von Ultra Wide Band, AVN 5/2007

[4] Hendrik Lemelson, In- und Outdoor Positionierungssysteme, Mobile Business Seminar, Universität Mannheim

[5] Metris Deutschland GmbH, www.metris.com

[6] Thomas Steinberg, Erstellung eines Frameworks für eine positionsabhängige Auftragsverwaltung in mobilen Netzwerken, Masterarbeit, HAW Hamburg, 2007

[7] Ubisense Ltd., www.ubisense.net

[8] Rainer Mautz, Overview of Current Indoor Positioning Systems, Swiss Federal Institute of Technology, ETH Zurich, Switzerland, September 2008