


Von der Positionsbestimmung zum Ortsbewusstsein

*28. Mai 2002 - Micha Trautweiler
Assistentin: Svetlana Domnitcheva
Professor: Friedemann Mattern*

Outline

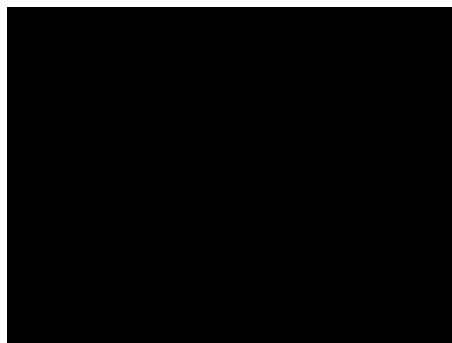
-  Einleitung
- Ortsbasierte Dienste
- Bluetooth & Wireless LAN

Ausgangslage und Vision

- Drahtlose Netze und portable Geräte
- Dienste an Mobilität anpassen
- Position benutzerfreundlich darstellen



Trend und Vision




Nutzen der Ortskenntnis

- Mehrwert für existierende Anwendungen
- Neue ortsbasierte Anwendungen



Position als Teil des Kontexts

- **Physikalischer Kontext**
 - Hab ich Internetanschluss?
 - Ist es zu laut?
 - Wo bin ich? 
- **Sozialer Kontext**
 - Wer ist noch hier?
 - Welche Zugriffsrechte habe ich?
 - Was ist meine Tätigkeit?

Outline

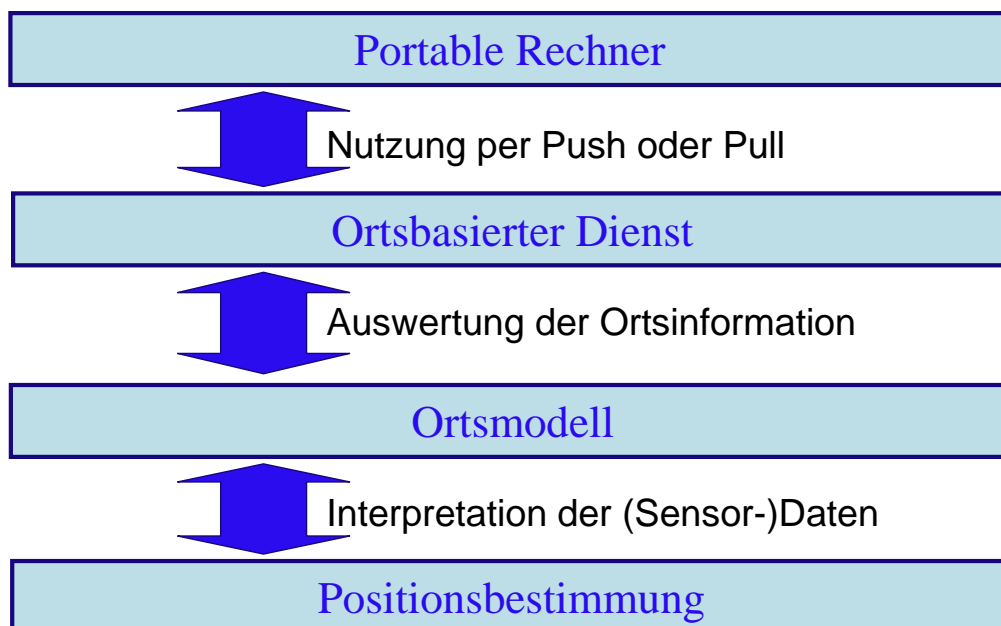
Einleitung

→ Ortsbasierte Dienste

Bluetooth & Wireless LAN



Providing Location Based Services



Positionsbestimmung



Technik	Art der Daten	Präzision
GPS	Absolute Koordinaten	< 10 m
GSM	Flächen (der Funkzellen)	> 100 m
Ultraschall	Distanz zu Referenzpunkt	0.1 m
RFID Tags	In / ausser Reichweite	0.01 - 1 m
Adressen	Hierarchische Namen	?

[High]

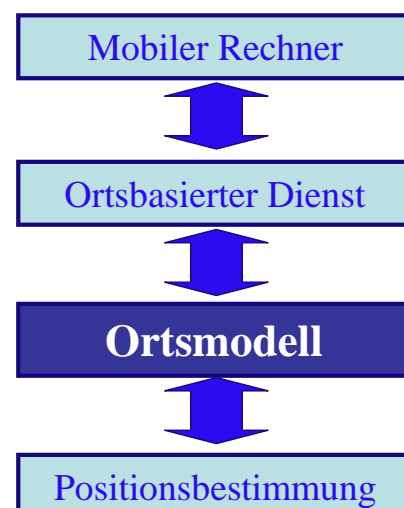
Drahtlose Netze zur Positionsbestimmung?

Modellierung von Orten


Nur zu wissen, wo man ist,
reicht häufig nicht aus.

Aufgaben

- Abbildung der (Sensor-)Daten
- Darstellung der Positionsinformation
- Metriken für Distanz
- Hierarchische Ordnung



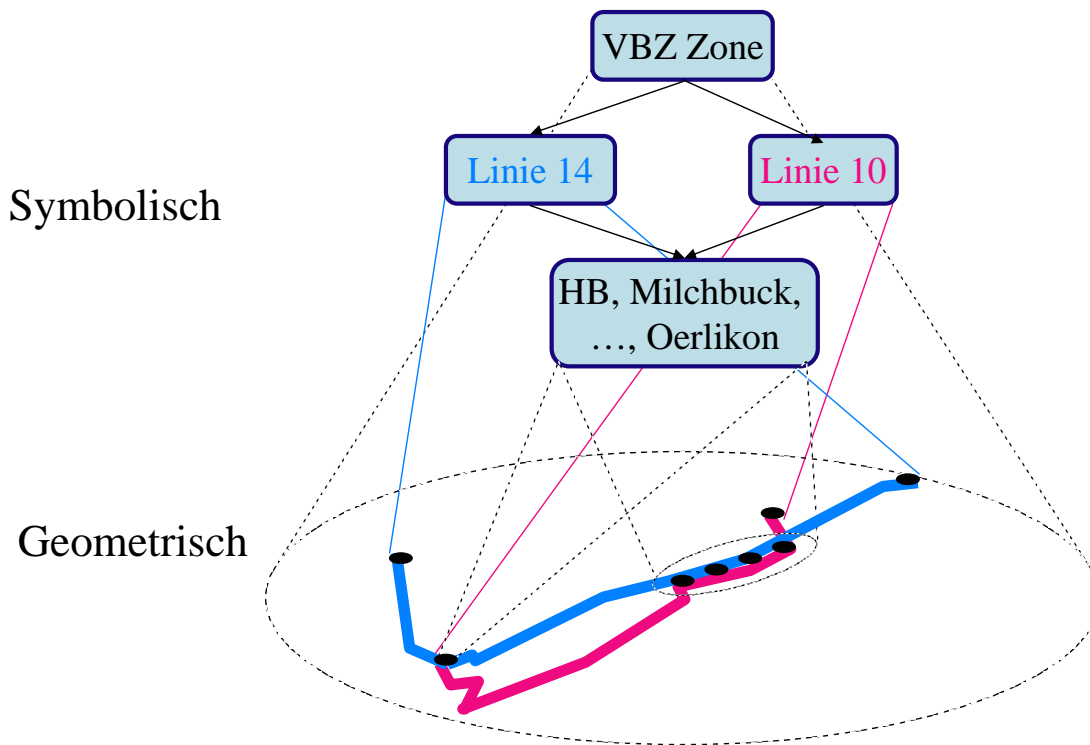
Ortsangaben

Modell	Art der Daten	Beispiel
Physisches Modell	Absolute Koordinaten	GPS: X = 47°17' 40" Y = 62°03' 59"
	Distanz zu Referenzpunkt	Ultraschall: 50 cm
Geografisches Modell	Hierarchische Namen	

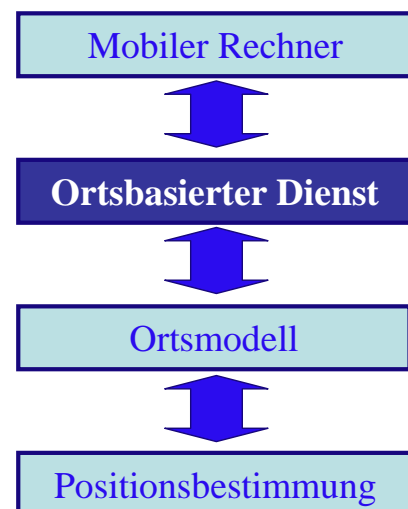
Abstrakte Ortsbeschreibungen

Modell	Art der Daten	Beispiel
Geometrisches Modell	Flächen und Volumina	GSM Funkzelle
Symbolisches Modell	Mengen und Elemente	IFW = {E,D,C,...} E = {InfoBar,E31}
Hybrides (semisymbolisches) Modell	Flächen, Volumina sowie Mengen	

Semisymbolisches Modell



Ortsbasierte Dienste

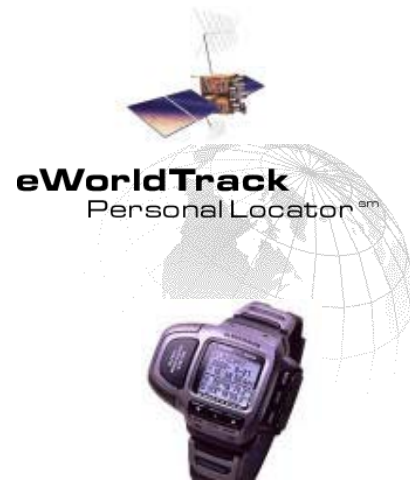


Welche Dienste existieren bereits?

[Lokalisierung](#)

[Tracking & monitoring](#)

...?



Welche Dienste existieren bereits?

[Lokalisierung](#)

[Tracking & monitoring](#)

[Navigation](#)

[Mobile Yellow Pages](#)

Advertising (m-commerce)

Instant messaging

...?



Welche Dienste existieren bereits?

Lokalisierung

Tracking & monitoring

Navigation

Mobile Yellow Pages

Advertising (m-commerce)

Instant messaging

Verkehrsinformationen

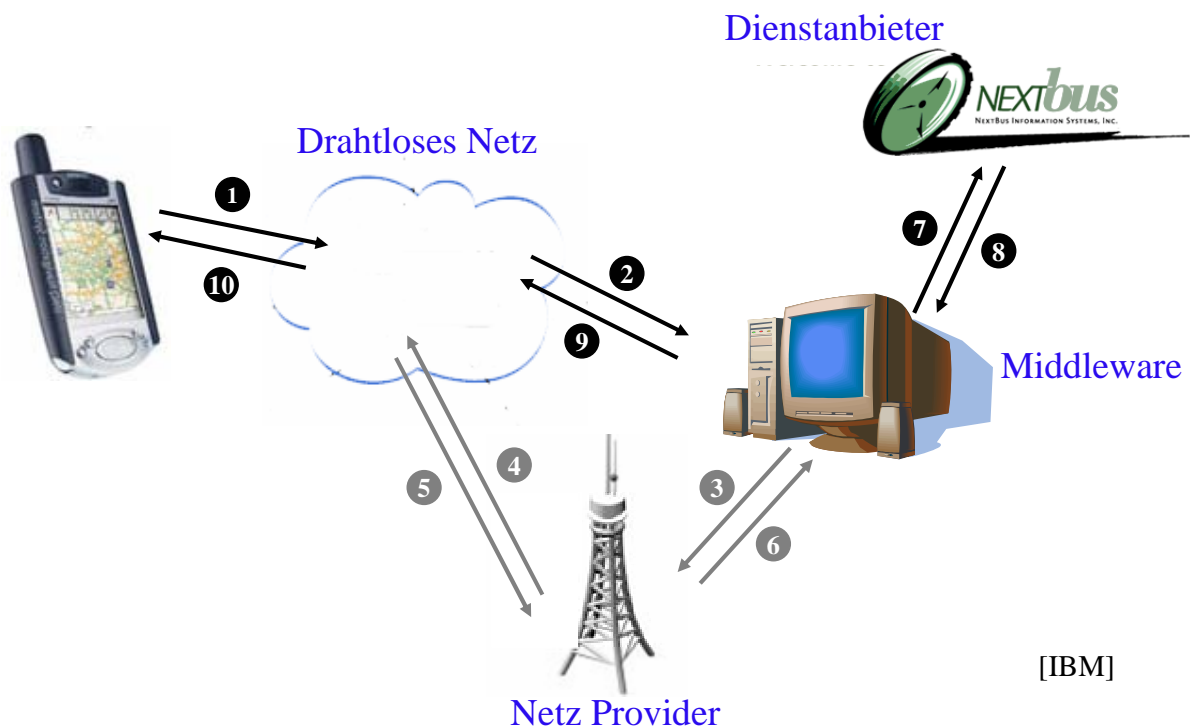
...?

Positionsbestimmung



Ortsbewusstsein

Beispielszenario



Outline

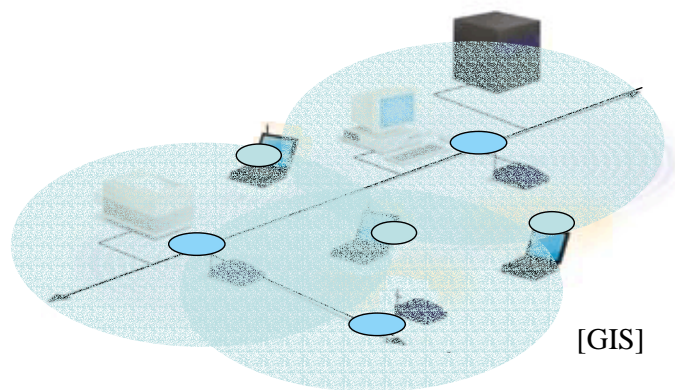
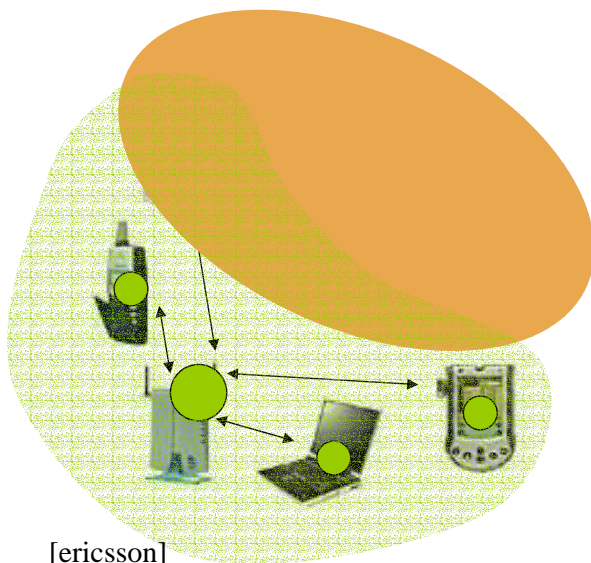
Einleitung

Ortsbasierte Dienste

➔ Bluetooth & Wireless LAN



Bluetooth & Wireless LAN



Standard Bluetooth SIG
Ad hoc Netze
“Günstig” und klein

Kurzstrecken bis 10m
Verbindungsorientiert

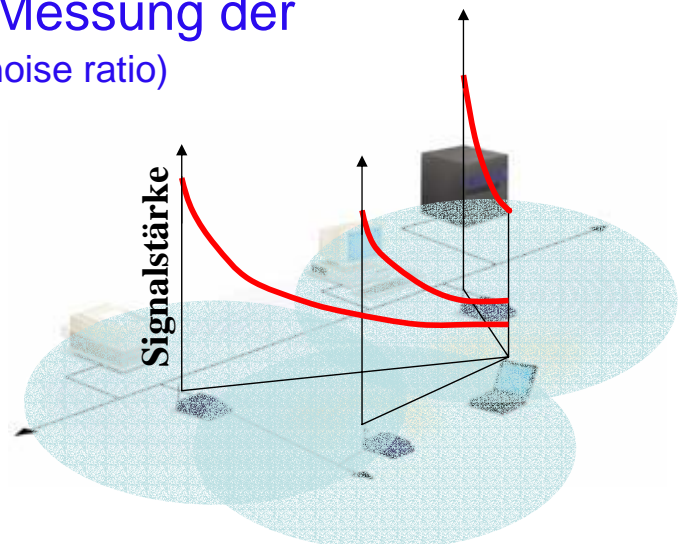
Standard IEEE 802.11b
Infrastrukturnetze
Teuer

“Hohe” Bandbreite
In Gebäuden ~100m
Always online

Funk im ISM Band um 2.4 GHz
Interferenz?

Ortsbestimmung mit Wireless LAN

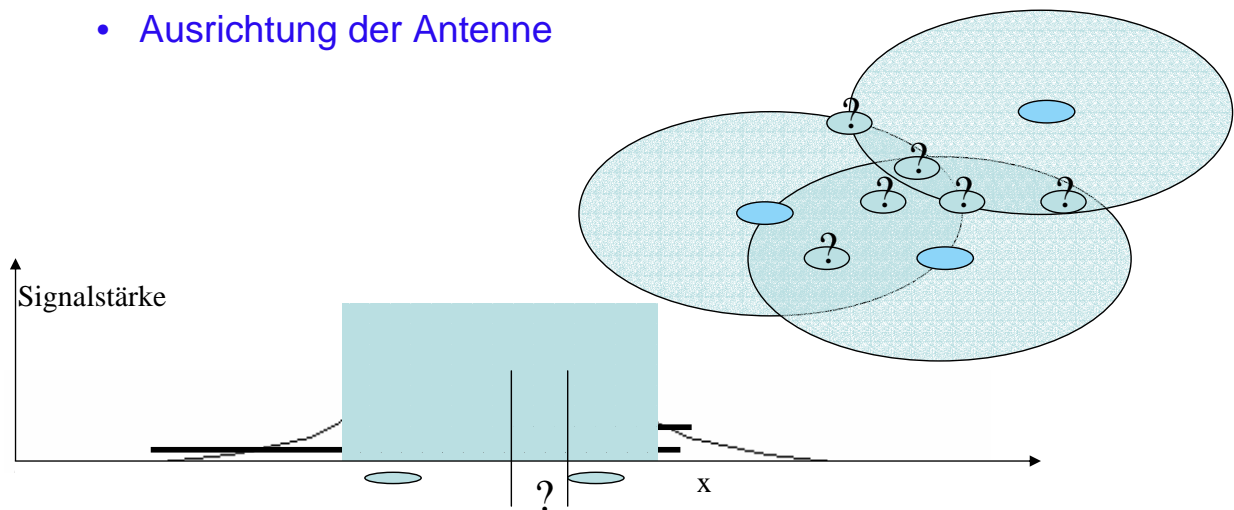
- Distanz zu Basisstationen bestimmen
 - Basisstation als Referenzpunkt
- Triangulation durch Messung der
 - Signalqualität (signal to noise ratio)
 - Signalstärke



Signalstärke: Präzision

Physikalisches Wellenausbreitungsmodell

- Hindernisse schwächen das Signal ab, z.B. Wände, Türen oder Personen
- Präzision etwa 10 m (in 3 Dimensionen)
- Ausrichtung der Antenne

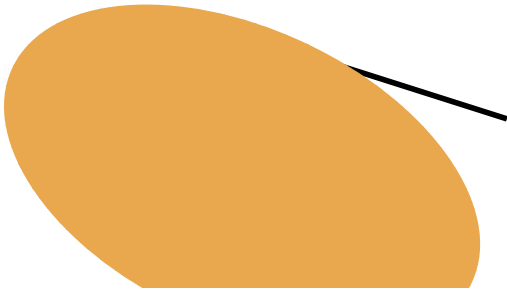


Verbesserung der Präzision

- Vergleich mit empirischen Daten: 2-3 m
 - "Vermessen" der Signalstärke
 - Aufwändig, skaliert nicht
- Statt Signalstärke: Time Of Arrival: 1-3 m
 - "Round trip" Zeit des Signals messen
 - Zeit ist unabh. von Topologie (Hindernissen)
 - Proprietär , nicht direkt unterstützt
- Kombination mit anderen Techniken: ?
 - Sensor fusion
 - zB. mit RFID Tags oder Bluetooth

Ortsbestimmung mit Bluetooth

- Distanz zu Nachbarn im adhoc Netz
 - Master kennt ev. einen Referenzpunkt
- Nähe bestimmt durch Reichweite des Signals
 - Bluetooth Netze sind ortsbasiert
 - Absolute Position wird von vielen Diensten nicht benötigt
 - Zusätzlich Signalstärke / Time Of Arrival messen?



Mögliche Ortsmodelle

- Geometrisches Modell für Wireless LAN
 - Abdeckung (Signalreichweite)
 - Station ist im Quader
 - Euklidische Distanz
- Symbolisches Modell für Bluetooth
 - Master Reichweite: Menge der Stationen
 - Nähe als binäres Distanzmass

Mögliche Ortsbasierte Dienste

Dienste	Wireless LAN	Bluetooth
Drucker finden		✓
Navigation	(✓)	
Advertising	✓	✓
Lokaler Chat	✓	✓
...		

Literatur (Auswahl)

- [High] J. Hightower, G. Borricello: "Location Systems for Ubiquitous Computing", IEEE Computer, August 2001
- [Fer] A. Ferscha, W. Beer, W. Narzt: "Location Awareness in Community Wireless LAN's", Informatik 2001, September 2001, Vienna, Austria
- [Kam] J. Kammann, T. Strang, K. Wendlandt: "Mobile services over short range communication", WS Commercial Radio Sensors and Communication Techniques, August 2001, TU Linz, Austria
- [Ges] S. Gessler, K. Jesse: "Advanced Location Modeling to enable sophisticated LBS Provisioning in 3G networks", Workshop on Location Modeling for Ubiquitous computing, UbiComp 2001
- [Dom] S. Domnitcheva: "Location Modeling: State of the art and Challenges", Workshop on Location Modeling for Ubiquitous computing, UbiComp 2001
- [GIS] Ian Koepfel: "What are Location Services? - From a GIS Perspective", www.jlocationservices.com/company/esri/What%20are%20Location%20Services.html
- [IBM] www-106.ibm.com/developerWorks/library/I-lbs/?dwzone=wireless