

Mobile Informationssysteme für ortsbezogene Dienste

Mark Thomé
INF – M3 – SR

28.10.2005

Agenda



- Motivation
- Grundlagen
- Ortsbezogene Dienste
- Datenbankabfragen mobiler Nutzer
- Mobile Informationssysteme im Ferienclub
- Ausblick Masterarbeit

Agenda

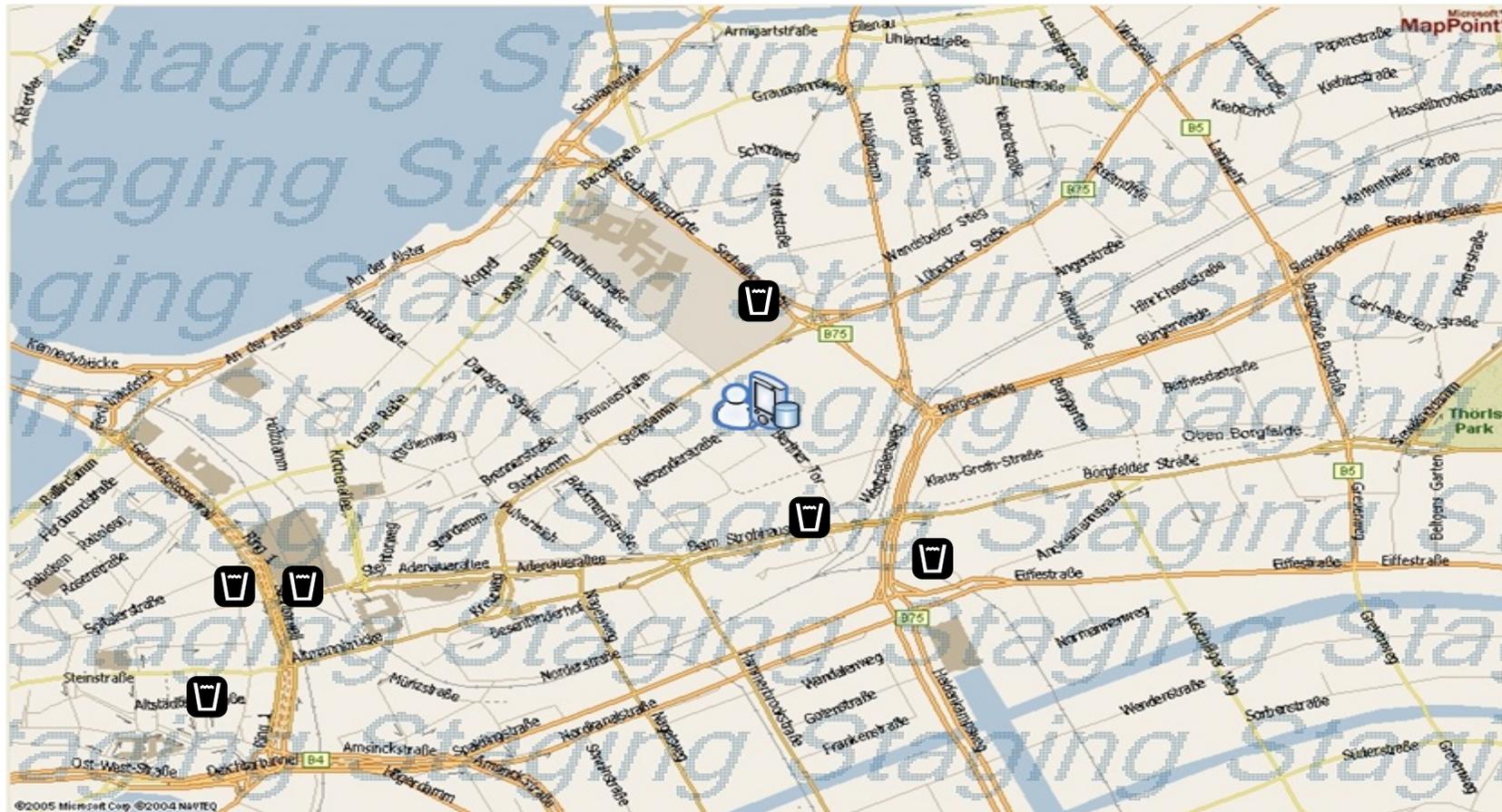


- **Motivation**
- Grundlagen
- Ortsbezogene Dienste
- Datenbankabfragen mobiler Nutzer
- Mobile Informationssysteme im Ferienclub
- Ausblick Masterarbeit

- Mehrwert für bestehende Anwendungen
 - Notfallsystem
 - Nachrichten
 - Preisvergleiche
 - ...
- Möglichkeit neuer Anwendungen
 - Navigation
 - Lokalisierung von Personen / Objekten
 - Orte von Interesse
 - ...

Orte von Interesse

- „Welche Bars sind in der Nähe?“



Agenda



- Motivation
- **Grundlagen**
- Ortsbezogene Dienste
- Datenbankabfragen mobiler Nutzer
- Mobile Informationssysteme im Ferienclub
- Masterarbeit

- Ortsunabhängigkeit: Nutzung von Anwendungen...
 - ...an beliebigen geografischen Orten
 - ...mit transparentem Zugriff auf lokale oder entfernte Dienste
- Lokalisierbarkeit
 - Mobile Nutzer können Lokalisiert werden
 - Grundlage für ortsbezogene Dienste

Sicherheit und Identifizierbarkeit



- Sicherheit als eines der größten Probleme
- Sicherheitsmodell muss vier Teilbereiche berücksichtigen
 - Geräteebene
 - Übertragungsebene
 - Netzebene
 - Anwendungsebene

Sicherheit und Identifizierbarkeit (2)



- Authentifizierung
- Autorisierung
- Vertraulichkeit
- Verschlüsselung
- Integrität
- Non-Repudiation
- Geräteschutz
- Medienzugriff
- Privacy!

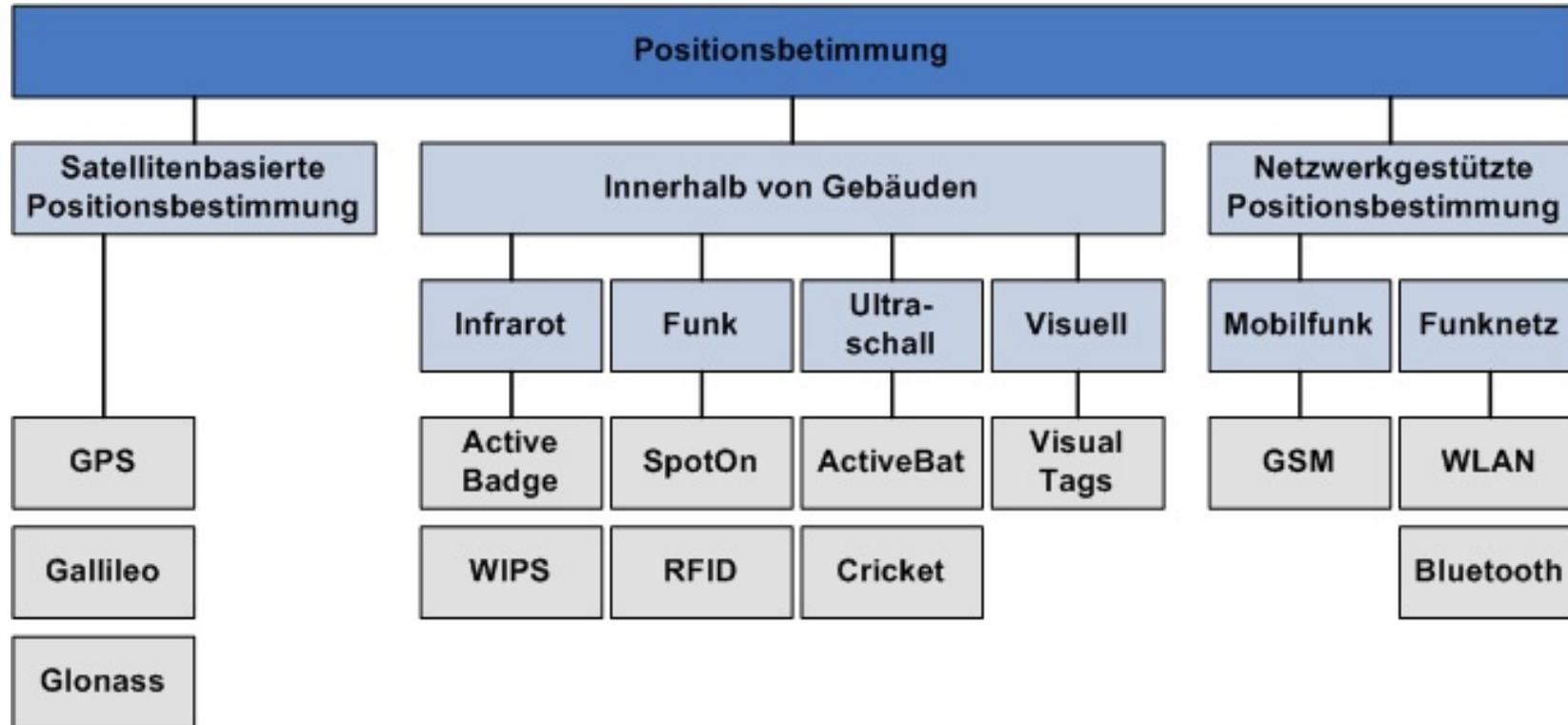
Verfahren zur Positionsbestimmung



- Tracking
 - Position des Benutzers wird mittels eines Sensornetzwerkes erkannt
 - Position liegt dem Positionierungssystem vor und muss an den Benutzer übertragen werden
- Positioning
 - System von Sendern sendet Signale aus
 - Benutzer bestimmt die Position selbst, keine Sicherungsverfahren notwendig

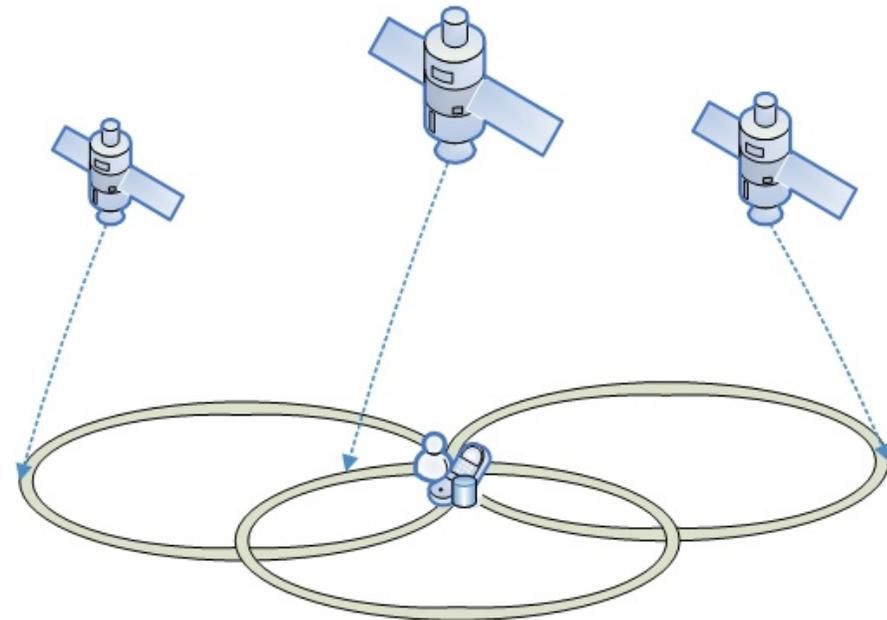
- Cell Of Origin (COO)
 - Ausnutzung einer Zellenstruktur, Rückschlüsse auf Position durch Zellenidentifikation
- Time Of Arrival (TOA)
 - Berechnung des Abstandes durch Laufzeitunterschied
- Angle Of Arrival (AOA)
 - Feststellen des Empfangswinkel durch gerichtete Antennen
- Messung der Signalstärke
 - Berechnen des Abstandes durch Signalstärke beim Empfänger

Klassifikation Positionsbestimmung[3]



Positioning: GPS

- 24 Satelliten auf 6 festen Umlaufbahnen
- TOA: Berechnung der Position durch Laufzeitmessung der Signale von drei Satelliten
- Aufgrund von Ungenauigkeiten bei der Zeitmessung Nutzung eines vierten Satelliten



Positioning: GPS (2)



- PPS: Hohe Genauigkeit, USA und NATO
- SPS: Geringere Genauigkeit, zivile Nutzer
- Differential GPS: Erhöhung der Genauigkeit durch stationäre Korrektursender
- WAAS GPS: Erhöhung der Genauigkeit durch geostationäre Satelliten

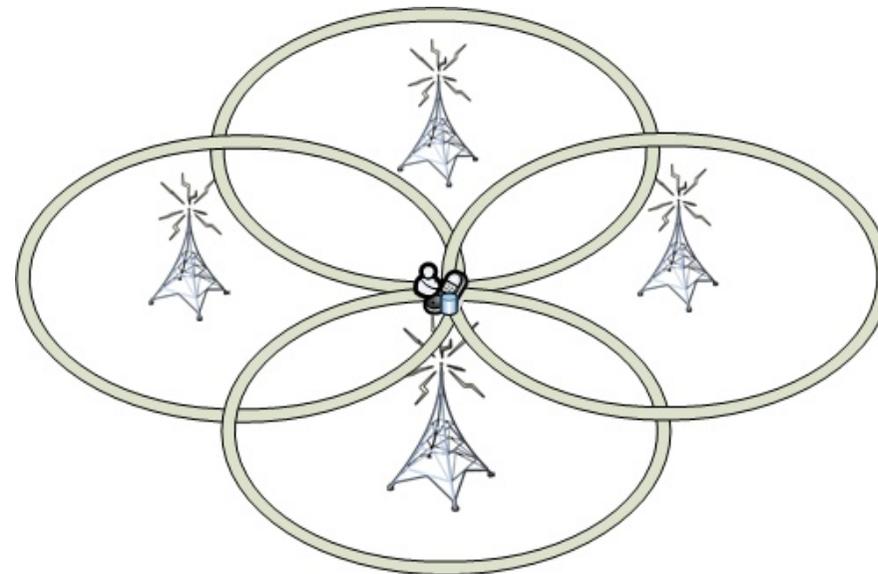
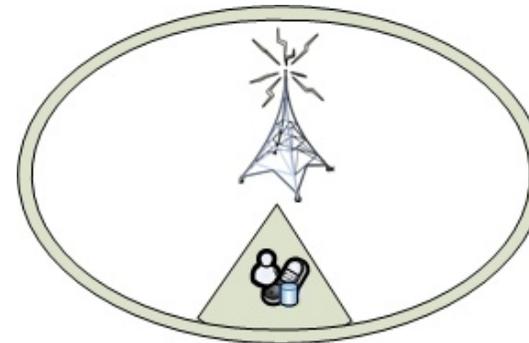
Positioning: GPS (3)



- Vorteile
 - Hohe Genauigkeit
 - Positionsbestimmung global möglich
 - Umweltbedingungen haben nur geringen Einfluss
- Nachteile
 - Kosten für Überwachung und Installation der Satelliten
 - Keine Positionsbestimmung in Gebäuden
 - Zusätzliche Hardware erforderlich

Positioning: GSM

- Jede Zelle hat GPS-Koordinaten
- COO
- Verfeinerung mit AOA oder TOA



Positioning: GSM (2)



- Vorteile
 - Bestehende Infrastruktur
 - Keine zusätzliche Hardware erforderlich
- Nachteile
 - Privacy
 - Kosten pro Transaktion
 - Mangelnde Genauigkeit

Übersicht: Genauigkeit Positionsbestimmung[3]



| Name | Genauigkeit (m) | Basistechnik |
|-------------|------------------------|---------------------|
| DGPS | 1 ~ 3 | TOA |
| GPS | 25 | TOA |
| ActiveBadge | Zelle | COO |
| RFID | Zelle | COO |
| Cricket | 0.3 | TOA |
| WLAN | Zelle | Feldstärke |
| GSM | Zelle, 100 ~ 35000 | COO, TOA, AOA |

Agenda



- Motivation
- Grundlagen
- **Ortsbezogene Dienste**
- Datenbankabfragen mobiler Nutzer
- Mobile Informationssysteme im Ferienclub
- Ausblick auf Masterarbeit

Ortsbezogene Dienste



- Context Awareness: Nutzung geeigneter Informationen zur Charakterisierung der aktuellen Situation eines Objektes
- Location Awareness: Spezialfall von Context Awareness mit besonderer Bedeutung
- Berücksichtigung von Positionsdaten in Anwendungen

Anforderungen an ortsbezogene Dienste



- Funktional
- Bedienbarkeit
- Verlässlichkeit
- Privacy
- Infrastruktur
- Dienstinteroperabilität

Kategorien ortsbezogener Dienste



- Personenorientiert
 - Nutzer kontrolliert den Dienst
 - Z.B. Navigation
- Geräteorientiert
 - Nutzer kontrolliert Dienst nicht
 - Z.B. Flottenmanagement
- Push-Dienste
 - Nutzung ohne aktive Anfrage
 - Z.B. Ortsbezogene Werbung
- Pull-Dienste
 - Nutzung mit aktiver Anfrage
 - Z.B. Anfrage nach Orten von Interesse

Agenda



- Motivation
- Grundlagen
- Ortsbezogene Dienste
- **Datenbankanfragen mobiler Nutzer**
- Mobile Informationssysteme im Ferienclub
- Ausblick auf Masterarbeit

- Lokationsbewusste Anfragen
 - Ergebnisse unabhängig von der eigenen Position
 - Explizite Positionsangabe in der Anfrage
 - Eigene Position und Position in der Anfrage können verschieden sein
 - „Wann öffnet die Poolbar?“
- Lokationsabhängige Anfragen
 - Ergebnisse abhängig von der eigenen Position
 - Keine Positionsangabe in der Anfrage
 - „Welche Bars sind in der Nähe und haben geöffnet?“

- Bijektives konvertieren von Lokationsinformationen
- Middleware als Konverter zwischen verschiedenen Formaten
- Nutzung von Vergleichsoperatoren notwendig
- Abstandsfunktionen
 - Z.B. Euklidische-Distanz
 - Erweiterungen mit topologischen Distanzen und statistischen Methoden

| Position | Name | X | Y |
|----------|------------|------|------|
| | Poolbar | 4711 | 1234 |
| | Hotelbar | 4689 | 1288 |
| | Beach Club | 4756 | 1201 |
| | Disco | 4798 | 1247 |

| Bar | Name | Offnungszeiten |
|-----|------------|----------------|
| | Poolbar | 09:00-24:00 |
| | Hotelbar | 17:00-02:00 |
| | Beach Club | 12:00-23:00 |
| | Disco | 23:00-05:00 |

Anfragetransformation

- Selektionsbedingung

```
SELECT *  
FROM Bars  
WHERE 'Öffnungszeit' >= '24:00'  
AND umkreis(Hier) < 100
```

- Projektionsänderung

```
SELECT Name  
FROM Bars
```

- Abstraktion

```
SELECT b.Name, sampling(g.Getränk)  
FROM Bars b, Getränke g  
WHERE b.Name = g.Bar
```

| Position | Name | X | Y |
|----------|------------|------|------|
| | Poolbar | 4711 | 1234 |
| | Hotelbar | 4689 | 1288 |
| | Beach Club | 4756 | 1201 |
| | Disco | 4798 | 1247 |

| Bar | Name | Öffnungszeit |
|-----|------------|--------------|
| | Poolbar | 09:00-24:00 |
| | Hotelbar | 17:00-02:00 |
| | Beach Club | 12:00-23:00 |
| | Disco | 23:00-05:00 |

| Getränke | Bar | Getränk |
|----------|----------|-------------|
| | Poolbar | Long Island |
| | Poolbar | Bier |
| | Poolbar | Cola |
| | Hotelbar | Caipirinha |

Agenda



- Motivation
- Grundlagen
- Ortsbezogene Dienste
- Datenbankabfragen mobiler Nutzer
- **Mobile Informationssysteme im Ferienclub**
- Ausblick auf Masterarbeit

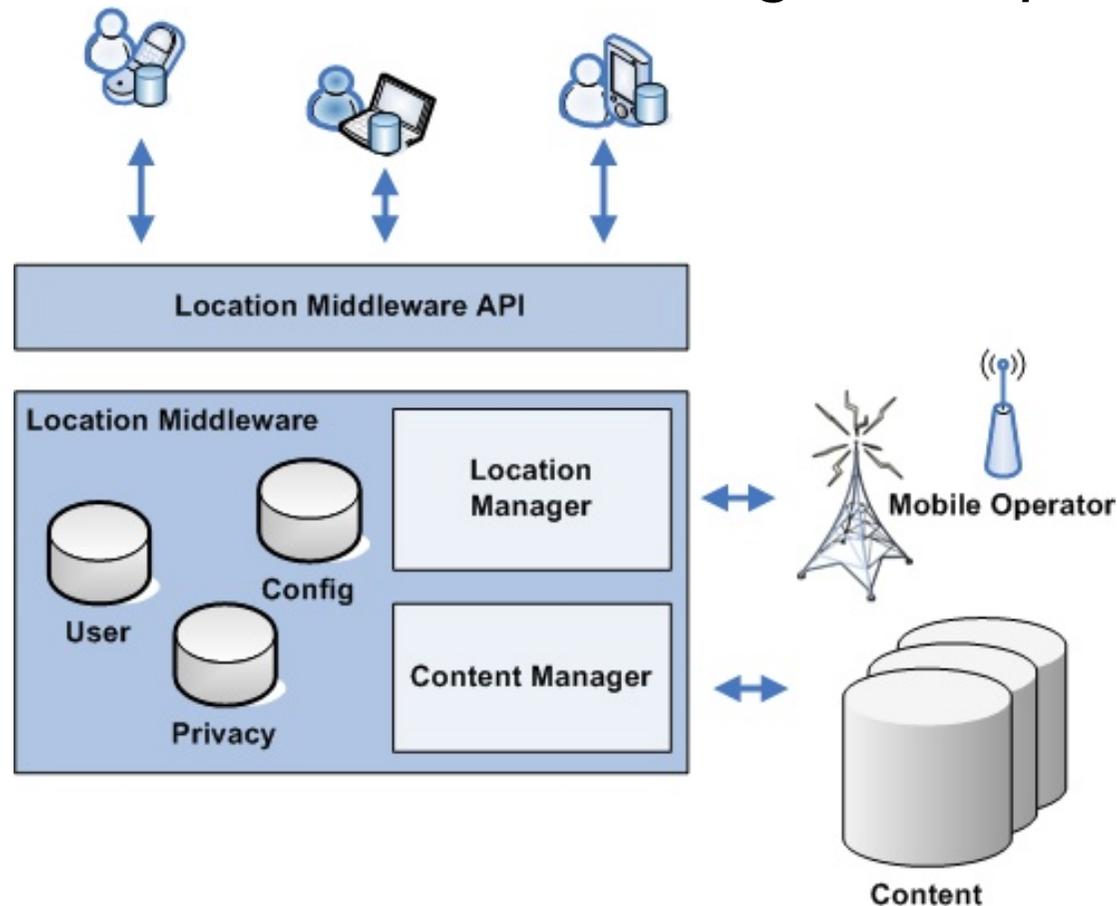
Szenario Ferienclub



- Kalender mit mobilen Datenbanken und ortsbezogenen Diensten
 - Termine an Orten von Interesse
 - Freund-Finder
- Komponenten
 - Mobile Endgeräte
 - Techniken zur Positionsbestimmung
 - Middleware

Middleware für ortsbezogene Dienste

- Abstraktionsschicht und Integrationspunkt



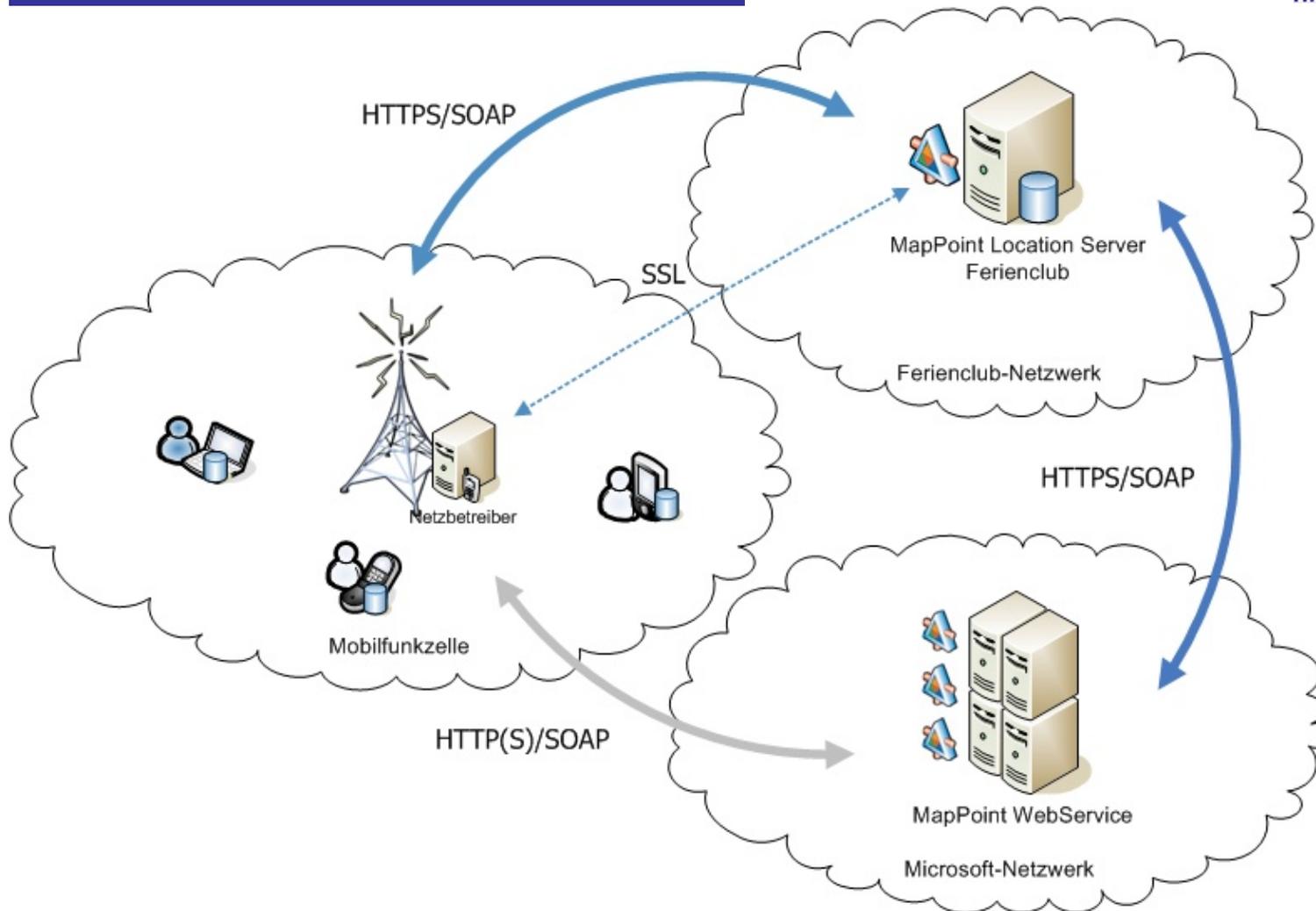
Verfügbare Systeme



- Ericsson Mobile Positioning System
- Openwave Location Studio
- IBM WebSphere Everyplace Server
- Oracle Application Server Wireless
- Microsoft MapPoint

- MapPoint Webservice
 - Webservice für Adressinformationen, Karten und Routenberechnungen
- MapPoint Location Server
 - Middleware für ortsbezogene Dienste
 - Lokalisierungs-Provider Plug-In
 - Daten-Provider Plug-In

MapPoint: Architektur



MapPoint Webservice: API



- Find Service

```
FindAddressSpecification myFAS = new FindAddressSpecification();  
myFAS.InputAddress = my Address object  
myFAS.DataSourceName = "MapPoint.EU";  
FindResults results = FindService.FindAddress(myFAS);
```

- Render Service

```
MapSpecification mapSpec = new MapSpecification();  
mapSpec.DataSourceName = "MapPoint.EU";  
mapSpec.Options... desired size and style  
mapSpec.Views = my MapViewRepresentation object  
MapImage[ ] maps = RenderService.GetMap(mapSpec);  
Image mapImage = new Bitmap(MemoryStream(maps[0].MimeData.Bits));
```

- Self Provision

```
SmsMail smsMail = new SmsMail();
smsMail.SmsServer = ConfigurationSettings.AppSettings.Get("SmsServer");
MailMessage mailMessage = new MailMessage();
mailMessage.Body = "Your self Provisioning PIN is 4711;
mailMessage.To = country + area + Number;
smsMail.Send(mailMessage);

...
LocatableUser locUser = new LocatableUser();
locUser.LocatableEndpoint = new LocatablePhoneNumber(country,area,number);
ServerAPI myServerAPI = new ServerAPI();
myServerAPI.AddUser(locUser);

...
If(PIN == 4711)
{
    LocatableContact contact = myServerAPI.FindProvisionedUser(locUser);
}
```

MapPoint Location Server: Security/Privacy



- Security:
 - Server im eigenen Netzwerk
 - Authentifizierung und Autorisierung
 - Übertragung nur mit SSL
 - Keine Übertragung von personenbezogenen Daten
- Privacy:
 - Benutzer wird vor Lokalisierung benachrichtigt
 - Nutzer kann Lokalisierung blocken

Bewertung MapPoint Location Server



- Vorteile
 - Ortsbestimmung in Echtzeit
 - Privacy: Authentifizierung und Autorisierung, Benachrichtigung bei Lokalisierung
 - Übertragungssicherheit durch SSL
 - API basierend auf Internet-Standards
- Nachteile
 - Genauigkeit
 - (Kosten)

Agenda



- Motivation
- Grundlagen
- Ortsbezogene Dienste
- Datenbankabfragen mobiler Nutzer
- Mobile Informationssysteme im Ferienclub
- **Ausblick Masterarbeit**

Masterarbeit: Ausgangspunkt



- Ortsbezogene Dienste können erheblichen Mehrwert bringen
- Techniken zur Positionsbestimmung sind zahlreich vorhanden...
- ...es gibt aber nicht **die** Lösung
- Erforderliche Konzepte sind nur teilweise vorhanden, oder nicht ausreichend implementiert

- Entwicklung eines mobilen Informationssystems für ortsbezogene Dienste
 - Erkenntnisse des Ferienclub als Grundlage
 - Konkreter Anwendungsfall
- Middleware für ortsbezogene Dienste
 - Standards, Weiterentwicklungen
 - Dynamischer Wechsel der Ortungstechniken abhängig von der Umgebung
 - Mobile Datenbanken als lokaler Puffer

Masterarbeit: Vorgehensweise



- Literaturrecherche
- Konzepterstellung
- Prototypische Implementierung
 - Unified-Process
 - Anwendungsfallorientiert
 - Iterativ

- Typisches Risiko eines Software-Projektes: Ressourcenknappheit
- Technische Entwicklung von Middleware-Komponenten wird nicht vorangetrieben
- Wichtige Konzepte lassen sich nicht umsetzen
- Mangelnde Akzeptanz der Nutzer lässt ortsbezogene Dienste scheitern (MA in Ablage P)

Quellen



- [1] Hagen Höpfner et. al., Mobile Datenbanken und Informationssysteme, dpunkt.verlag Heidelberg, 2005
- [2] Jochen Schiller, Agnes Voisgard, Location-Based Services, Morgan Kaufmann San Francisco, 2004
- [3] Jörg Roth, Mobile Computing, 2.Auflage, dpunkt.verlag Heidelberg, 2005
- [4] Bela Mutschler, Günther Specht, Mobile Datenbanksysteme, Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2004
- [5] Gaetano Borriello et. al., Delivering Real-World Ubiquitous Location Systems, Communications of the ACM Vol.45 No. 3, 2005
- [6] Axel Küpper, Location-Based Services, Wiley West Sussex, 2005

Quellen (2)



- [7] Context is Key, Joelle Coutaz et. al., Communications of the ACM Vol.45 No. 3, 2005
- [8] Daniel Barbará, Mobile Computing and Databases – A Survey, IEEE Transactions on Knowledge and Data Engineering Vol. 11 No. 1, 1999
- [9] Ariel Pashtan, Mobile Web Services, Cambridge University Press Cambridge, 2005
- [10] Microsoft MapPoint, <http://www.microsoft.com/mappoint/default.msp>,
Zugriffsdatum 20.10.2005
- [11] IBM WebSphere Everyplace Server, http://www-306.ibm.com/software/pervasive/ws_everyplace_server, Zugriffsdatum 20.10.2005
- [12] Ericsson Mobile Positioning System,
http://www.ericsson.com/mobilityworld/sub/open/technologies/mobile_positioning/index.html, Zugriffsdatum 20.10.2005
- [13] Openwave Location Studio, www.openwave.com, Zugriffsdatum 20.10.2005

Vielen Dank für die Aufmerksamkeit

Fragen?