Seminarbericht 2012

Location Based Services (LBS) in Switzerland

Ortsbezogene Dienste in der Schweiz



Fachbereich Informatik

Modul Informatik Seminar

Studierende Marc Rufer

Martin Moser

Professor Rolf Gasenzer

# Abstract

Location-based Services (LBS) oder Ortsbezogene Dienste sind eine der vielversprechendsten Applikationssegmente der mobilen Industrie.

Das Thema hat ein riesen Potenzial weil alle Angebote lokal aussteuert werden können und darum ganz gezielt auf die Bedürfnisse des Kunden eingegangen werden kann.

LBS werden hauptsächlich mit mobilen Endgeräten wie Smartphones, Tablets oder Laptops genutzt. Die Möglichkeiten für Dienste dieser Art sind unbegrenzt. Einsatzgebiete für Diensten von z.B. Notfällen, zu Freundsucher, über Spiele, oder ortsbezogenen Werbungen sind praktisch unbegrenzt. Diese Dienste liefern dem Benutzer mit personalisierten und lokal bezogenen Informationen einen Mehrwert. In diesem Fall sind lokale Informationen, lokal für den Benutzer wo er sich unverzüglich aufhält. Dienste dieser Art verwenden die Ortsinformationen des Benutzers um ihn mit Erinnerungsfunktionen automatisch auf Themen, welche sich auf einen vordefinierten Ort beziehen, zu erinnern.

Gerätehersteller, Mobilfunknetzbetreiber und Applikationsentwickler können mit LBS neue Einnahmequellen generieren und Märkte erschliessen.

# Inhaltsverzeichnis

Abstract 2

Inhaltsverzeichnis 3

Einleitung 4

Location-based Services 4

Definition & Geschichte 4

Gebrauchsgebiete 4

LBS Märkte und Kundensegmente 4

Privatsphäre 4

Push- und Pull-Services 4

Technologie 5

Ortung 5

Endgeräte 5

Geographic Possition System – GPS 5

Assisted Geographic Possiton System – A-GPS 5

Wireless Local Area Networt - WLAN 5

Entwicklungplattformen 5

Geschäftsmodelle 5

Definition 6

Voraussetzungen 6

Möglichkeiten 6

Strategien 6

Beispiel an einer Anwendung 6

MyTaxi-App 6

User Interface 7

Funktionalitäten 7

Technik 7

Geschäftsmodell 7

Fazit 7

Glossar 7

Literatur 7

# Einleitung

Dieses Dokument wurde im Rahmen des Moduls „Informatik Seminar“ verfasst und befasst sich mit dem Thema Location-based Services. Location-based Services sind lokal bezogene Dienste die vorwiegend mit Mobile Geräten genutzt werden. Ein Dienstleister kann beispielsweise mit der Ortsbezogenen-Information eines Kunden seine Dienstleistungen steuern.

Dieses Dokument hat zum Ziel die theoretischen Aspekte, Technologie und Businessmodelle, von Location-based Services aufzuzeigen. Anhand von einem Beispiel einer Anwendung sollen die Unterschiede und Zusammenhänge deutlich gemacht werden. Der Fokus liegt dabei auf den Wechselwirkungen und Abhängigkeiten von Businessmodellen und Technologie. Bringen Technologien Fortschritte oder bringen die Businessmodelle die Technologie voran?

LBS ist zwar nicht alt, aber es steht denoch in seinen Kinderschuhen.

Es gibt dabei verschiedene Geschäftsmodelle die der Dienstleister verwenden kann um sein Geld mit dem Dienst zu verdienen.

Die Technologien sind schon seit es Mobile-Mobilfunknetze gibt vorhanden. Die Dienstleistungen können sowohl mit unpräzisen Possitionsdaten als auch mit 5 Meter genauen Informationen gemacht werden.

Die Informationen werden mittlerweile breit genutzt. Es gibt Applikationen die beispielsweise Nutzern die Möglichkeiten bieten ihre Standorte bekannt zu geben und sie mit ihren Freunden zu teilen. Aber es beläuft sich nicht immer auf die Social-Media Ebene aus. Dienste wie die Applikation.

# Location-based Services

Ist ein Dienst, dass anhand des Ortes oder der Position eines mobilen Gerätes und anderen Informationen, einen Mehrwert zum mobilen Benutzer bringen kann.

## Definition & Geschichte

US-Militär (GPS), Galileo (EU)

## Gebrauchsgebiete

Tabelle Applikationen & Levels

## LBS Märkte und Kundensegmente

Vertikaler Markt und horizontaler Markt

## Privatsphäre

Aktiver Nutzer, passiver Nutzer

## Push- und Pull-Services

Person-orientiert oder Gerätorientiert. Tabelle mit Beispielen

# Technologie

Positionierung und Navigation hat eine lange Geschichte. So lange wie sich Leute über die Erdoberfläche bewegen, wollen sie ihren Standort wissen. Speziell Seefahrer brauchten genaue Standortinformationen für Ihre langen Reisen. Früher orientierten sie sich an Sternbildern und Leuchttürmen, Heute verlassen sie sich auf elektronische Systeme wie Satelliten Navigation Systeme.

Einige Positionierungssysteme haben bestimmte Vor- und Nachteile aber im Moment befriedigt kein einzelnes System die Bedürfnisse von einem LBS. Satellitenbasierte Positionssysteme wie GPS (Geographic position system) erreichen hohe Erreichbarkeit und Präzision aber scheitern unter einer geschlossenen oder gedeckten Umgebung. Häusliche Positionierungs-Systeme sind auch präzis und erreichen eine hohe Abdeckung, benötigen aber kostenintensive Installationen. Positionierungssysteme die sich auf Netzanbieter stützen erfüllen in besiedelten Gebieten oft die Anforderung der Erreichbarkeit und Präzision, sind aber ausserhalb der besiedelten Gebieten nicht erreichbar.



## Ortung

Triangulation

Präzise positionierungs Methoden haben ihren Ursprung in der Landvermessung, wo Distanzen und Winkel gebraucht werden um ein Standort herausfinden zu können. Jedes Positionierungssystem das Koordinaten zur Verfügung stellt basiert auf den geometrischen Prinzipien Triangulation, Trilateration und Traversieren: (Location based Services S.179)

Triangulation:

Trilateration:

Traversing:

## Endgeräte

Iphones (GPS, WiFi, A-GPS)

**Assisted GPS (A-GPS)** shortens the time that it typically takes for a GPS client device to acquire a connection to a satellite. For instance, my morning runs are sometimes delayed by several minutes while I wait for my Garmin GPS training watch to connect to a satellite. Imagine how painful it would be to wait several minutes for your iPhone to make a GPS connection!

Essentially, your iDevice caches periodic snapshots of satellite data in order to speed up connection time. Obviously, you will observe the snappiest GPS performance when you are outside and away from sources of interference such as tall buildings or even the interior of your vehicle.

**Crowdsourced Wi-Fi** means that your iDevice again caches information not only regarding the WLAN to which you are currently connected, but also regarding any other WLANs within range of your device. By storing WLAN service set identifiers (SSIDs) and media access control (MAC) address information locally, this allows iOS location services to pinpoint your location much faster through triangulation.

The idea is that if iOS detects that you are connected to your home WLAN and it already has the global positioning coordinates of that location, location services can display your location without having to work through GPS connection or Wi-Fi triangulation.

**Cellular Network Search** involves the notion of “triangulation” again, this time with iOS using cached information regarding your nearby cellular towers. By the way,[triangulation](http://en.wikipedia.org/wiki/Triangulation)is a geometry principle that determines the location of a point by measuring angles to it from known points at either end of a fixed baseline. For instance, iOS can approximate your location by measuring distances between your iDevice and a number of cell towers that are nearby. (<http://www.quepublishing.com/articles/article.aspx?p=1927378>)

API – Entwicklung: <http://developer.apple.com/library/ios/#documentation/CoreLocation/Reference/CoreLocation_Framework/_index.html>

http://developer.apple.com/library/ios/#documentation/UserExperience/Conceptual/LocationAwarenessPG/CoreLocation/CoreLocation.html

### Crowd-sourced Wi-Fi and cellular Location Services

If Location Services is on, your device will periodically send the geo-tagged locations of nearby Wi-Fi hotspots and cell towers in an anonymous and encrypted form to Apple, to augment Apple's crowd-sourced database of Wi-Fi hotspot and cell tower locations. In addition, if you are traveling (for example, in a car) and Location Services is on, a GPS-enabled iOS device will also periodically send GPS locations and travel speed information in an anonymous and encrypted form to Apple, to be used for building up Apple's crowd-sourced road traffic database. The crowd-sourced location data gathered by Apple does not personally identify you.

http://support.apple.com/kb/HT5467

Android (Weiss noch nicht welche Reihenfolge genau)

## Geographic Possition System – GPS

GPS wird bei den heutigen neuen Geräten oft unterstützt. GPS liefert genaue Positionen von Endbenutzern anhand von Satelliten Informationen. GPS Informationen enthalten nicht nur die genaue Position sondern auch Informationen zur Höhe, Geschwindigkeit und zur Fortbewegungsrichtung. GPS kann sehr genau sein, das Endgerät braucht freie Sicht zum Himmel aber auf der anderen Seite kann es lange dauern bis die Informationen zur Verfügung stehen.

http://de.wikipedia.org/wiki/Global\_Positioning\_System

## Assisted Geographic Possiton System – A-GPS

Mobilnetz-Triangulation findet die Position des Endgerätes anhand der Distanz von einer oder mehreren Funkantennen. Je mehr Funkantennen zur Verfügung stehen desto besser wird die Lage geortet. Diese Methode kann genau und schnell sein und gegenüber GPS auch innerhalb von Gebäuden genutzt werden. Aber aufgrund von den zur Verfügung stehenden Antennen und deren Distanz kann es handkehrum auch genau das Gegenteil sein.

"Mobilfunk (GSM + UMTS)":

umfasst Basisstationen für GSM-und UMTS-Mobilkommunikation

(GSM = Global System for Mobile Communications

UMTS = Universal Mobile Telecommunication System).

Mobilfunk (GSM + UMTS):

Die Sendeleistung wird in folgenden Kategorien angegeben:

"sehr klein": Die Gesamtleistung liegt im Bereich zwischen 1 und 10 W

"klein": Die Gesamtleistung liegt im Bereich zwischen 10 und 100 W

"mittel": Die Gesamtleistung liegt im Bereich zwischen 100 und 1000 W

"gross": Die Gesamtleistung liegt im Bereich oberhalb 1 kW.   
Grössere Leistungen als einige 1000 W werden bei GSM- und UMTS-Basisstationen in der Regel nicht ausgesendet.

Bei diesen Leistungsangaben handelt es sich um eine grobe Schätzung der abgestrahlten Leistung (ERP), die insgesamt am bezeichneten Standort für den betreffenden Funkdienst (z.B. Rundfunk) abgestrahlt ist.

Anlagen mit einer abgestrahlten Gesamtleistung von weniger als 1 W werden in der Übersichtskarte nicht dargestellt.

Gesamtsendeleistung

Zur Bestimmung der Gesamtsendeleistung einer Rundfunkstation werden jeweils die maximalen Sendeleistungen der einzelnen Antennen (d.h. alle Rundfunkantennen am betreffenden Standort) addiert, ohne Berücksichtigung der verschiedenen Senderichtungen der Antennen.

Zur Bestimmung der Gesamtsendeleistung einer Mobilfunkanlage wird zunächst für jeden Netzbetreiber und für die Frequenzbänder GSM900/GSM1800 und UMTS jeweils die maximale Sendeleistung des leistungsstärksten Sektors (Winkelbereich der Hauptstrahlungsrichtung) ermittelt. Diese maximalen Sektorleistungen für jeden einzelnen Netzbetreiber und für das entsprechende Frequenzband werden anschliessend summiert (ohne Berücksichtigung der Senderichtungen). Das Resultat ist die angegebene Gesamtsendeleistung.

Die angegebenen Sendeleistungen bedeuten deshalb Maximalwerte. Im Falle von Mobilfunkstationen hängt die abgestrahlte Leistung ausserdem stark von der Anzahl gleichzeitig geführter Gespräche ab. Deshalb wird in der Regel der angegebene Maximalwert, wenn überhaupt, nur während kurzer Zeit pro Tag erreicht.

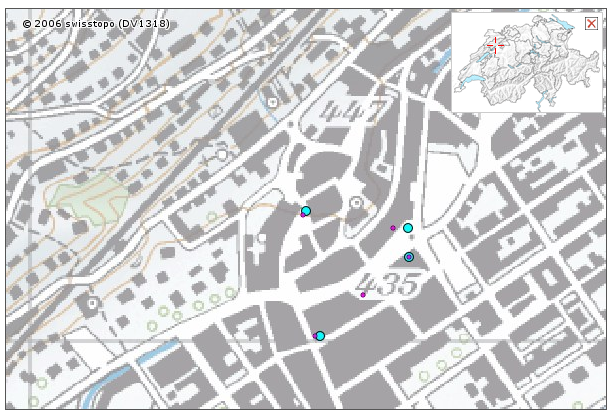
Nähere Auskünfte über eine einzelne Anlage können bei den für den Umweltschutz zuständigen Behörden (Kanton oder Gemeinde) eingeholt werden.

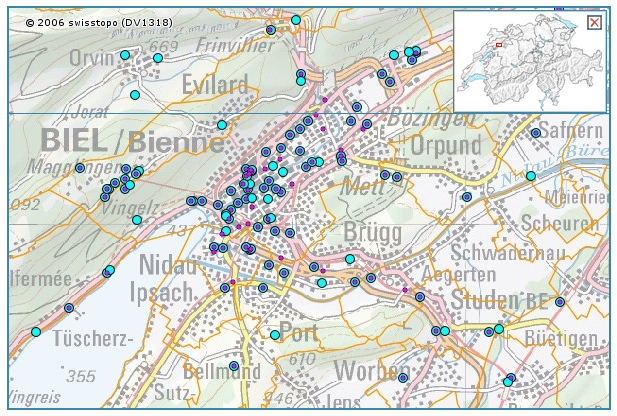
<http://www.bakom.admin.ch/themen/frequenzen/00652/00699/00700/index.html?lang=de>

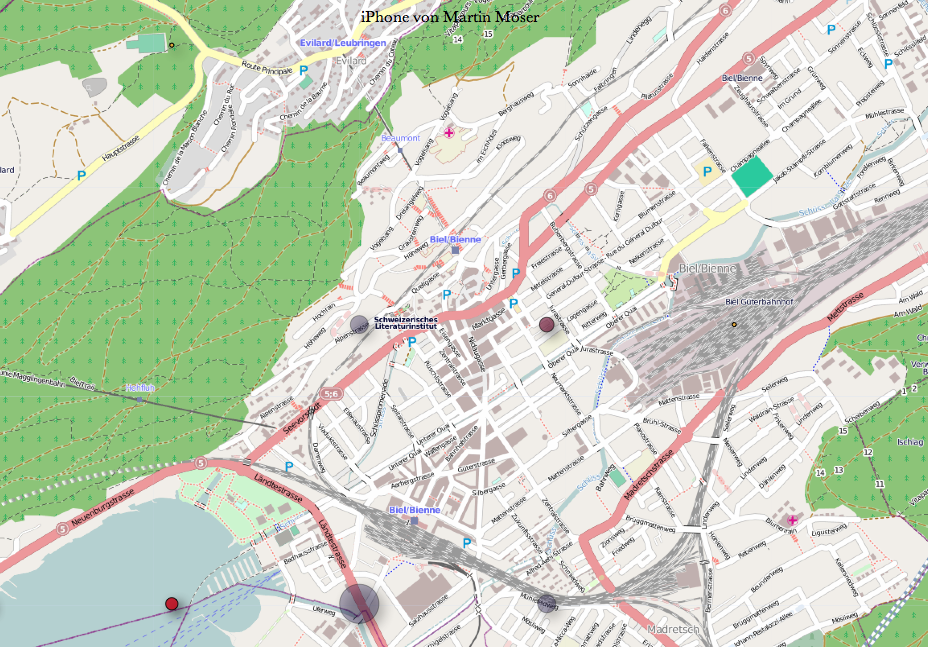
http://map.funksender.admin.ch/bakom.php

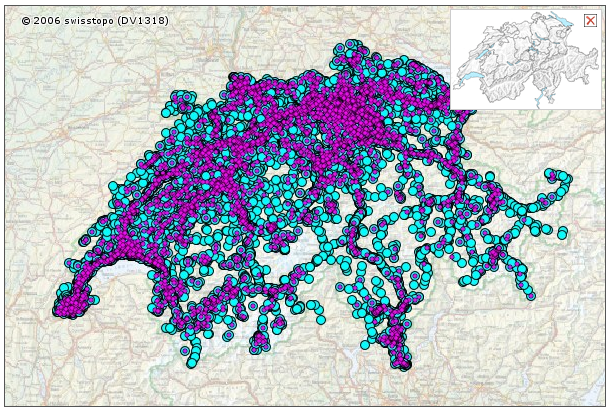












Eine GSM-Ortung kann mit verschiedenen Messverfahren erfolgen, wobei sich die zur Verfügung stehenden Möglichkeiten in Bezug auf die Genauigkeit, den notwendigen [Hardwareaufwand](http://de.wikipedia.org/wiki/Hardware) im Mobilfunknetz und den Anforderungen an das Endgerät unterscheiden und ergänzen.

Methode ohne weitere Zusatzausrüstung, weder netz- noch geräteseitig

**Cell ID** oder [**Cell of Origin**](http://de.wikipedia.org/wiki/Cell_of_Origin): Dieses Verfahren ist nicht bei der [3GPP](http://de.wikipedia.org/wiki/3GPP) spezifiziert, wurde und wird jedoch von Netzbetreibern zur groben Positionsbestimmung verwendet. Bei diesem Verfahren wird lediglich die Zelle, in der sich das Endgerät zum Zeitpunkt der Messung aufhält, ermittelt und deren Position verwendet. Es sind keinerlei Änderungen auf Netz- oder Endgeräteseite notwendig, allerdings ist die erzielte Genauigkeit niedrig und steht in direktem Zusammenhang zur Dichte der Basisstationen.

Methoden mit netzseitiger, aber ohne geräteseitige Zusatzausrüstung

[**Timing Advance**](http://de.wikipedia.org/wiki/Timing_Advance) (TA): Bei diesem Verfahren wird die Position des Endgeräts anhand der Position der benutzten [Funkzelle](http://de.wikipedia.org/wiki/Funkzelle) und des Parameters [Timing Advance](http://de.wikipedia.org/wiki/Timing_Advance) bestimmt. Die Genauigkeit der ermittelten Position hängt von der Genauigkeit des Parameters *Timing Advance* ab, welche systembedingt nicht besser als 277 m sein kann.[[2]](http://de.wikipedia.org/wiki/GSM-Ortung#cite_note-2)

[**Uplink Time Difference of Arrival**](http://de.wikipedia.org/wiki/Uplink_Time_Difference_of_Arrival) (U-TDOA): Bei diesem Verfahren wird die Position des Endgeräts anhand der Laufzeiten der Signale des Endgeräts zu bestimmten Stellen im Mobilfunknetz, den sogenannten *Location Measurement Units* (LMU), ermittelt.[[3]](http://de.wikipedia.org/wiki/GSM-Ortung#cite_note-3GPP43059-3)

Methoden mit netz- und geräteseitiger Zusatzausrüstung

[**Enhanced Observed Time Difference**](http://de.wikipedia.org/wiki/Enhanced_Observed_Time_Difference) (E-OTD): Bei diesem Verfahren wird die Position des Endgeräts anhand von Laufzeitmessungen von mehreren benachbarten [Basisstationen](http://de.wikipedia.org/wiki/Basisstation), die das Endgerät durchführt, ermittelt.

**Global Navigation Satellite System** (GNSS): Bei diesem Verfahren wird die Position des Endgeräts vom Endgerät selbst ermittelt und an das Mobilfunknetz weitergeleitet. Das Endgerät bestimmt seine Position mithilfe eines beliebigen satellitengestützten Systems zur Positionsbestimmung ([GPS](http://de.wikipedia.org/wiki/Global_Positioning_System), [Galileo](http://de.wikipedia.org/wiki/Galileo_%28Satellitennavigation%29), [GLONASS](http://de.wikipedia.org/wiki/GLONASS), [QZSS](http://de.wikipedia.org/wiki/QZSS)).[[3]](http://de.wikipedia.org/wiki/GSM-Ortung#cite_note-3GPP43059-3)

Eine Sonderform dieses Verfahrens ist **Assisted GNSS** (A-GNSS), bei dem die zur Positionsbestimmung notwendigen Hilfsdaten vom Mobilfunknetz zur Verfügung gestellt werden. Bei der Bezeichnung dieses Verfahrens wird normalerweise anstatt der allgemeinen Bezeichnung *GNSS* die Bezeichnung des im jeweiligen Fall verwendeten Satellitennavigationssystems benutzt, also etwa [A-GPS](http://de.wikipedia.org/wiki/A-GPS).

Die Genauigkeit der ermittelten Positionen liegt zwischen mehreren Kilometern bei Verwendung von *Cell ID* unter ungünstigen Umständen, zwischen 25 m für *E-OTD* und *U-TDOA*[[1]](http://de.wikipedia.org/wiki/GSM-Ortung#cite_note-3GPP22071-1) bis unter 5 m bei Verwendung von *GNSS*.

http://de.wikipedia.org/wiki/GSM-Ortung

Base Transceiver Station

Wechseln zu: [Navigation](http://de.wikipedia.org/wiki/Base_Transceiver_Station#mw-head), [Suche](http://de.wikipedia.org/wiki/Base_Transceiver_Station#p-search)

[](http://de.wikipedia.org/w/index.php?title=Datei:BS11_BTS.JPG&filetimestamp=20110715000107)

[http://bits.wikimedia.org/static-1.21wmf5/skins/common/images/magnify-clip.png](http://de.wikipedia.org/w/index.php?title=Datei:BS11_BTS.JPG&filetimestamp=20110715000107)

BTS-Gerät, Modell „BS11µBTS“ von Siemens

Eine **Base Transceiver Station** (**BTS**) ist ein Netzelement im [Base Station Subsystem](http://de.wikipedia.org/wiki/Base_Station_Subsystem) des [digitalen](http://de.wikipedia.org/wiki/Digitalsignal) [GSM](http://de.wikipedia.org/wiki/Global_System_for_Mobile_Communications)-[Mobilfunknetzes](http://de.wikipedia.org/wiki/Mobilfunk). Sie wird auch als *GSM-*[*Basisstation*](http://de.wikipedia.org/wiki/Basisstation) bezeichnet. Die Entsprechung zur BTS in einem [UMTS](http://de.wikipedia.org/wiki/Universal_Mobile_Telecommunications_System)-Netz ist der [Node B](http://de.wikipedia.org/wiki/Node_B).

Eine BTS versorgt mindestens eine [Funkzelle](http://de.wikipedia.org/wiki/Funkzelle). In der Praxis werden meist Anlagen aufgebaut, die 3 oder 6, selten aber auch 4, Funkzellen in sich vereinigen. In diesen Fällen werden [Sektorantennen](http://de.wikipedia.org/wiki/Antenne_%28Technik%29) benutzt, die gezielt einen meist zwischen 60° und 120° breiten Bereich, den sogenannten Sektor, versorgen.

In einer Funkzelle werden üblicherweise eine bis fünf [Frequenzen](http://de.wikipedia.org/wiki/Frequenz) genutzt, selten bis zu acht. Das theoretische, technisch bedingte, Maximum liegt bei 18 Frequenzen in einer Funkzelle[[1]](http://de.wikipedia.org/wiki/Base_Transceiver_Station#cite_note-1).

Die Reichweite einer BTS beträgt unter Praxisbedingungen, bedingt durch den [Pfadverlust](http://de.wikipedia.org/wiki/Pfadverlust), zwischen wenigen hundert Metern und einigen Kilometern. Da die Signallaufzeit zwischen Basisstation und Mobilstation durch den Parameter [Timing Advance](http://de.wikipedia.org/wiki/Timing_Advance) ausgeglichen werden muss, beträgt die theoretisch maximal erreichbare Reichweite 35,41 km, bei GSM 400 121,73 km[[2]](http://de.wikipedia.org/wiki/Base_Transceiver_Station#cite_note-2)[[3]](http://de.wikipedia.org/wiki/Base_Transceiver_Station#cite_note-3GPP45010-3)[[4]](http://de.wikipedia.org/wiki/Base_Transceiver_Station#cite_note-3GPP43030-4). Mittels einer speziellen Konfiguration, die jedoch Einfluss auf die Zellkapazität hat, kann die erhöhte Reichweite einer GSM-400-Zelle auch in den Zellen aller anderen GSM-Standards erzielt werden[[4]](http://de.wikipedia.org/wiki/Base_Transceiver_Station#cite_note-3GPP43030-4).

Die Basisstation dient hauptsächlich zur Übertragung über die Luftschnittstelle; die Steuerungs- und Überwachungsfunktionen werden weitgehend vom [Base Station Controller](http://de.wikipedia.org/wiki/Base_Station_Controller) (BSC) wahrgenommen.

Aufgaben

Die Aufgaben einer BTS sind:

Bereitstellung von Signalen um Endgeräten die Synchronisation mit der Station zu ermöglichen (*Frequency correction bursts* im [FCCH](http://de.wikipedia.org/wiki/Control_Channel#FCCH), *Synchronisation bursts* im [SCH](http://de.wikipedia.org/wiki/Control_Channel#SCH))

Aktivierung und Deaktivierung der zugewiesenen Frequenzkanäle

Durchführung von [Frequency hopping](http://de.wikipedia.org/wiki/Frequency_Hopping#Frequency_Hopping_Spread_Spectrum)

Verschlüsselung und Entschlüsselung von Übertragungs- und Steuerungskanälen mittels [A5](http://de.wikipedia.org/wiki/A5_%28Algorithmus%29)

Ermittlung und Zuweisung von [Timing Advance](http://de.wikipedia.org/wiki/Timing_Advance)

Ermittlung des Empfangspegels und der Empfangsqualität

Signalanpassung an die [PCM](http://de.wikipedia.org/wiki/Puls-Code-Modulation)-Schnittstelle, über die die Verbindung zum BSC und zum MSC erfolgt.

http://de.wikipedia.org/wiki/Base\_Transceiver\_Station

## Wireless Local Area Networt - WLAN

Anhand der gefunden WLAN’s kann die Position des Mobilen-Gerätes trianguliert werden. Diese Möglichkeit kann sehr genau sein. Es ist schnell und kann in Räumlichkeiten wo eventuell keine andere Ortung-Technologie verwendet werden kann, eingesetzt werden.

**IP Adresse**

Applikationen welche im Browser eines Desktops laufen benötigen einen externen Service um die IP-Adresse zu einer physikalischen Lage abzubilden.

<http://compnetworking.about.com/od/traceipaddresses/f/ip_location.htm>

## Datenübertragung in Mobilen Kommunikations Sytemen

Wie werden Informationen zwischen zwei Player die in einem LB involvierten System ausgetauscht?

# Geschäftsmodelle

Durch Location-based Services und mobiler Werbung ergeben sich völlig neue Möglichkeiten in punkto Erlösen und der Ansprache an potentielle Nutzer.

Spotlight: Location Based Services eröffnen neue Geschäftsmodelle

<http://www.youtube.com/watch?v=yA-hN2cvDzI>

Panel: Location Based Services, Mobile Social Media & Co.

<http://www.youtube.com/watch?v=peLE0PBIuHg&feature=relmfu>

Leute zum POS lotsen.

Kundensteuerung: Detailhändler können mit gezielter Werbung die Kunden mit Produkten ansprechen.

## Definition

## Voraussetzungen

## Möglichkeiten

## Strategien

# Beispiel an einer Anwendung

Durch diesen Artikel von Taner Kizilok bin ich auf die Applikation MyTaxi gestossen:

Panel: Location Based Services - die Zukunft der mobilen Werbung

<http://www.youtube.com/watch?v=O1cd7T5zIaw&feature=relmfu>

## MyTaxi-App

<http://www.mytaxi.com/>

http://www.mytaxi.com/taxifahrer/faq.html



Abbildung : MyTaxi App Beispiel

## User Interface

## Funktionalitäten

## Technik

## Geschäftsmodell

# Fazit

Beim Fazit kann ich mich auf das Beispiel beziehen.

# Glossar

|  |  |
| --- | --- |
| Begriff | Erklärung |
| LBS | (Location-based Services) Ortsbezogene Dienste |
| POI | (Point of Interest) Örtlichkeit wo ein Interesse vorhanden ist. |
| POS | (Point of Sale) Örtlichkeit wo ein Geschäft abgewickelt werden kann. |

# Literatur

* Jochen Schiller, Agnès Voisard. 2004. Location-Based Services. Elsevier, Amsterdam
* Tilman Bollmann, Klaus Zeppenfeld. 2010. Mobile Computing. W3L-Verlag, Witten
* Andreas Meier. 2001. Mobile Commerce. dpunkt Verlag, Heidelberg
* Eric Freeman, Elisabeth Robson. 2011. O’Reilly Media, Sebastopol, Kalifornien
* Marco Hauprich, Taner Kizilok, Björn Krämer, Franziska von Lewinski. 2012. Location Bases Services – Die Zukunft der mobilen Werbung. Medientage München GmbH, München  
  http://www.medienportal.tv/index.php/veranstaltungs-channels/veranstaltungen-2012/app-economy/viewvideo/482/app-economy/panel-location-based-services-die-zukunft-der-mobilen-werbung