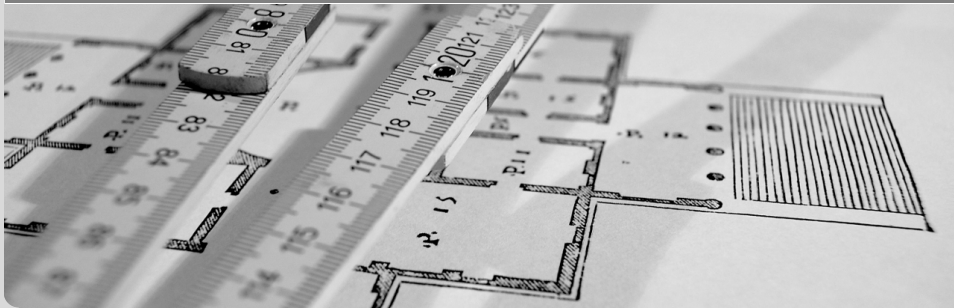


Zuverlässige funkbasierte Bereichsortung im Tunnelbau

Masterarbeit von Marius Wodtke

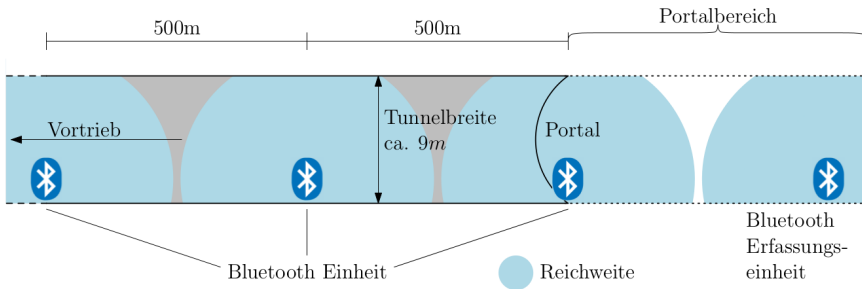
Marius Wodtke | 4. Oktober 2017

INSTITUT FÜR ANGEWANDTE INFORMATIK UND FORMALE BESCHREIBungsverfahren

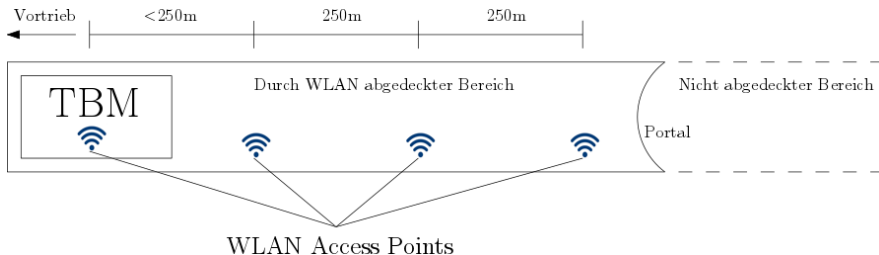


- 1 Motivation
- 2 Analyse
- 3 Reichweiten
- 4 Implementierungen
 - RADAR
 - WiFi-LLS

Bisherige Situation



[3]

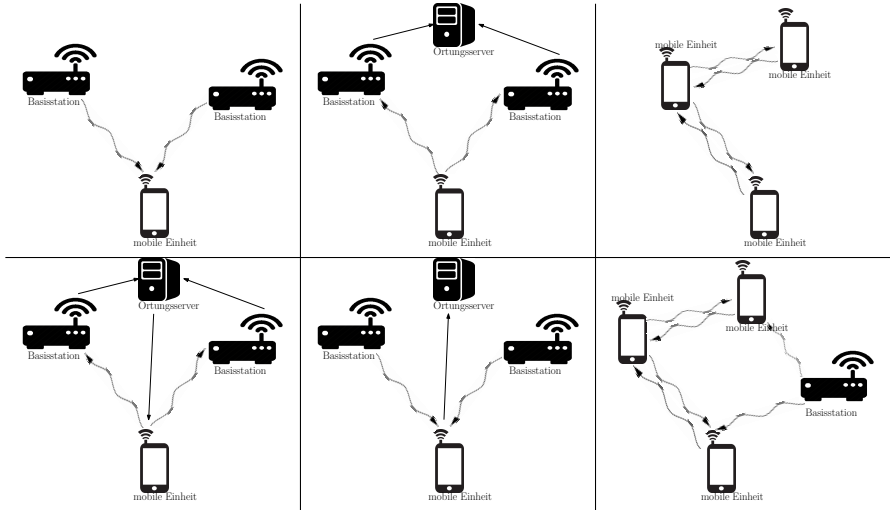


Zielsetzung

- Funkbasiertes Ortungssystem
- Bereichsortung (250m Abschnitte)

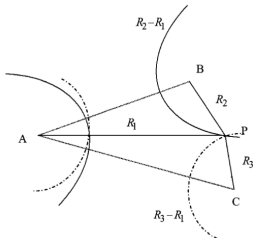
Anforderungen

- Nichtintrusiv
- Zuverlässige Erkennung von Abschnittswechseln
- Wenig Interaktion mit mobiler Einheit



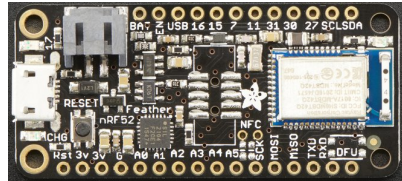
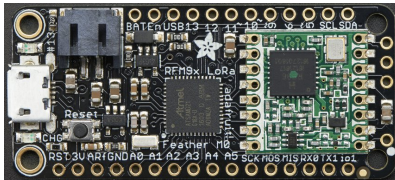
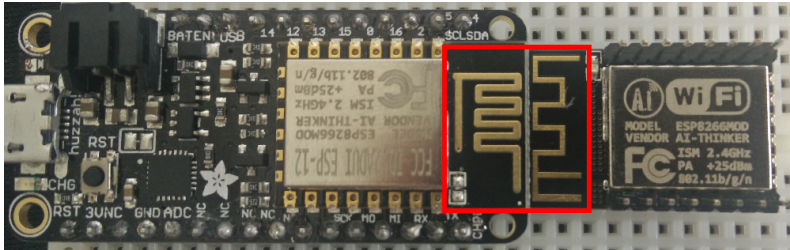
Messgrößen

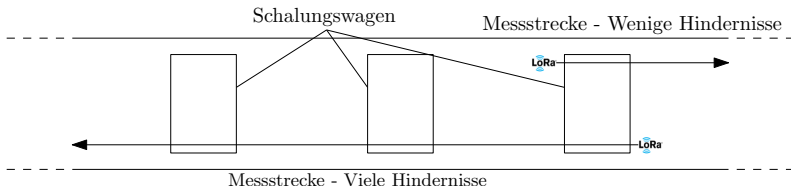
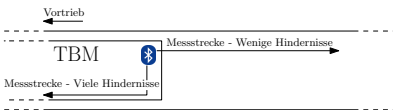
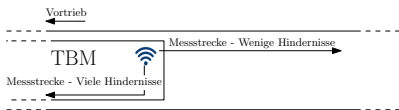
- Time of Arrival
- Time Difference of Arrival
- Roundtrip Time of Flight
- Received Signal Strength (Indicator)



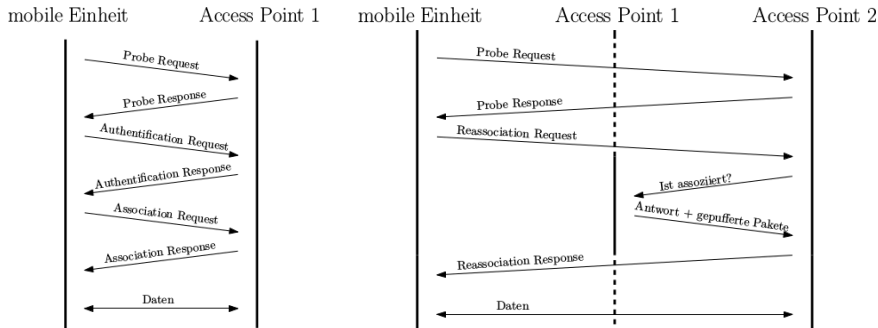
Protokolle

- 802.11
- Zuverlässige Erkennung von Abschnittswechseln
- Wenig Interaktion mit mobiler Einheit



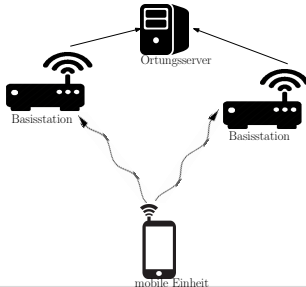


Protokoll	Strecke	Reichweite
BLE	Wenige Hindernisse	32m
802.11b	Wenige Hindernisse	88m
LoRa 5 dBm	Wenige Hindernisse	250m
LoRa 23 dBm	Wenige Hindernisse	1250m
BLE	Viele Hindernisse	14m
802.11b	Viele Hindernisse	32m
LoRa 5 dBm	Viele Hindernisse	100m
LoRa 23 dBm	Viele Hindernisse	>350m



RADAR

- Bahl et al. [1]
- Direkte Fernlokalisierung
- 6 Byte mit UDP
- RSSI an Basisstation messen
- Szenenanalyse

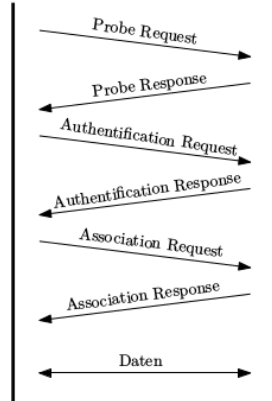


mobile Einheit

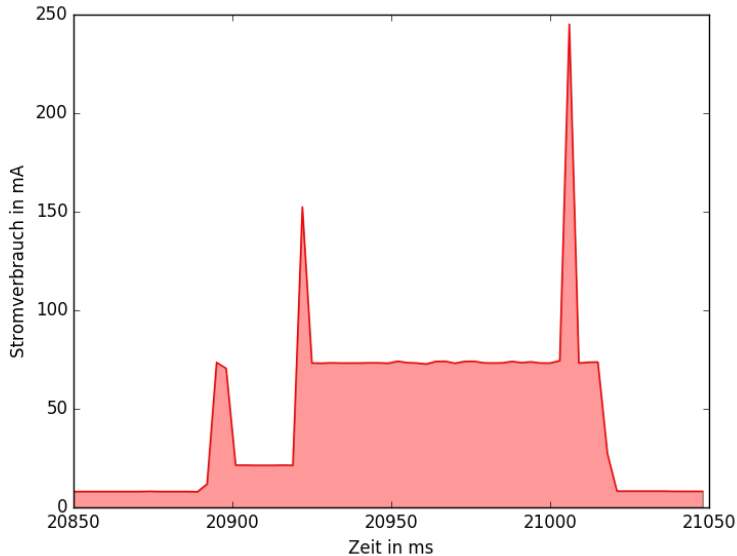
Analyse

mobile Einheit

Access Point 1

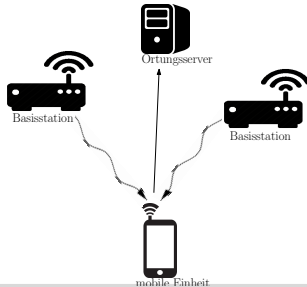






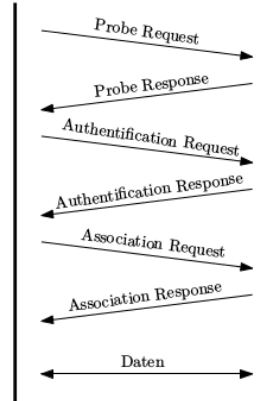
WiFi-LLS

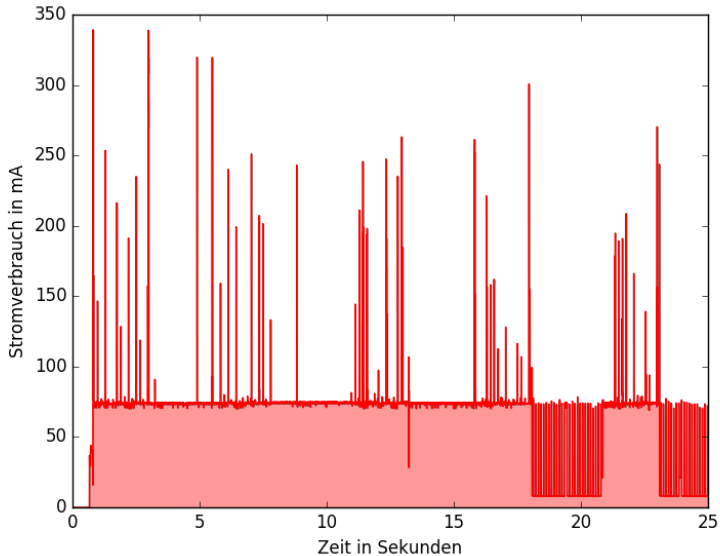
- Chen et al. [2]
- Indirekte Fernlokalisierung
- RSSI der Probe Responses
- An mobiler Einheit gemessen
- Geometrische Bestimmung

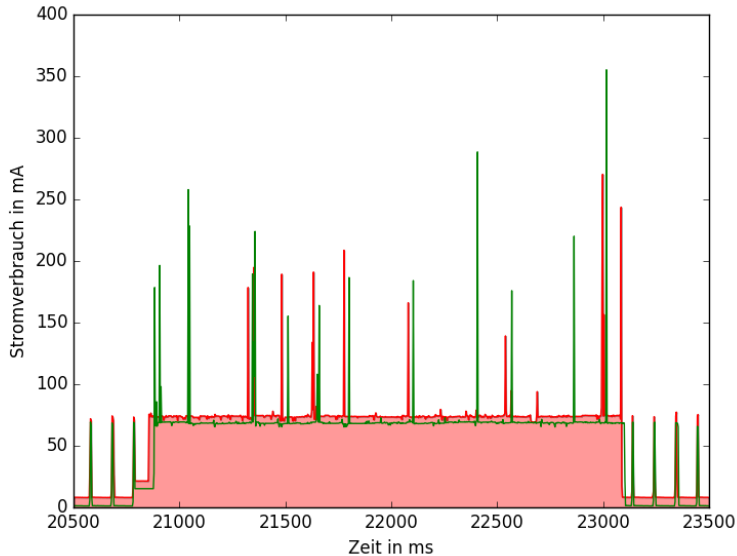


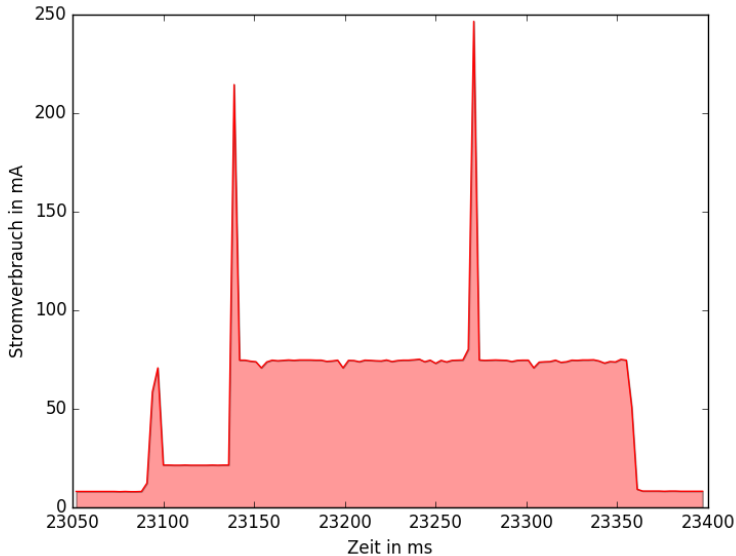
mobile Einheit

Access Point 1

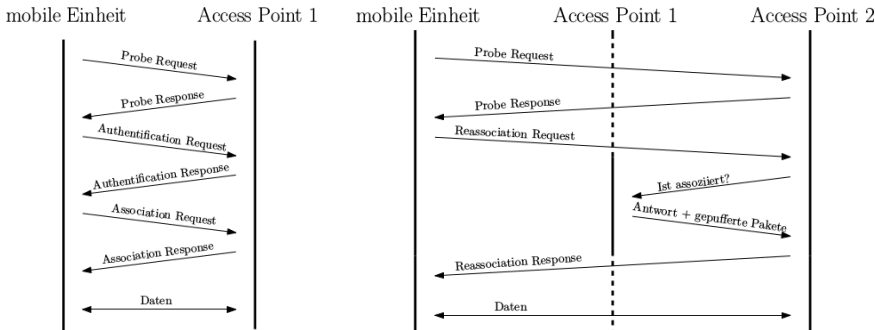






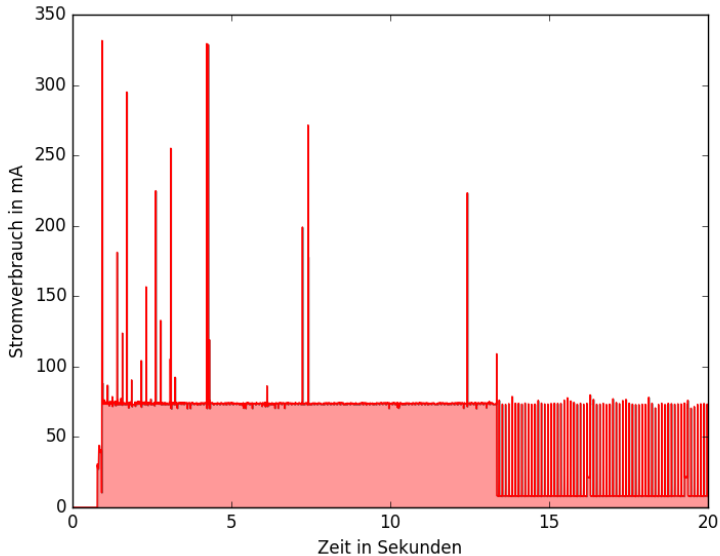


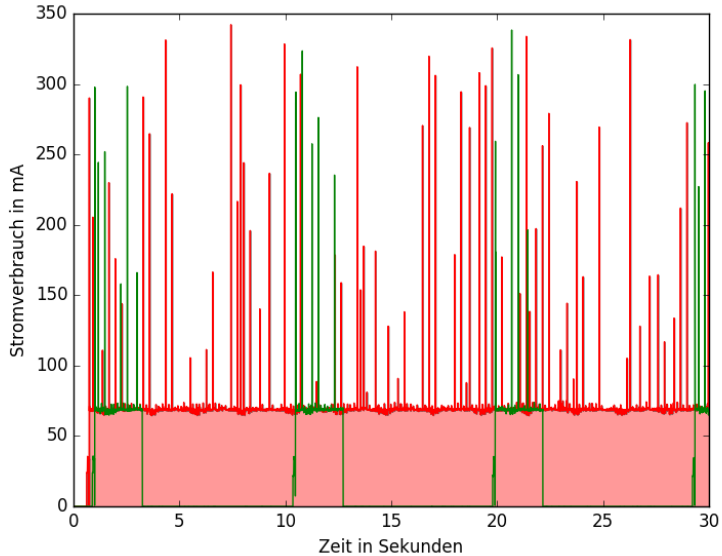
Assoziations-Lokalisierung



Assoziations-Lokalisierung

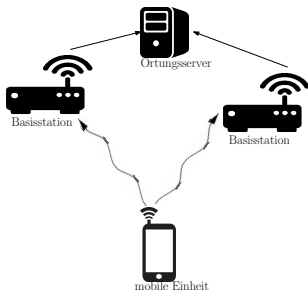
- Indirekte Fernlokalisierung
- Erfolgreiche (Re-)Assoziation, implizit RSSI der Probe Responses
- Umgebungsprinzip
- Für Bereichsortung geeignet





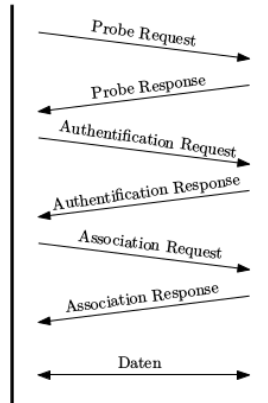
Probe-Request-Lokalisierung

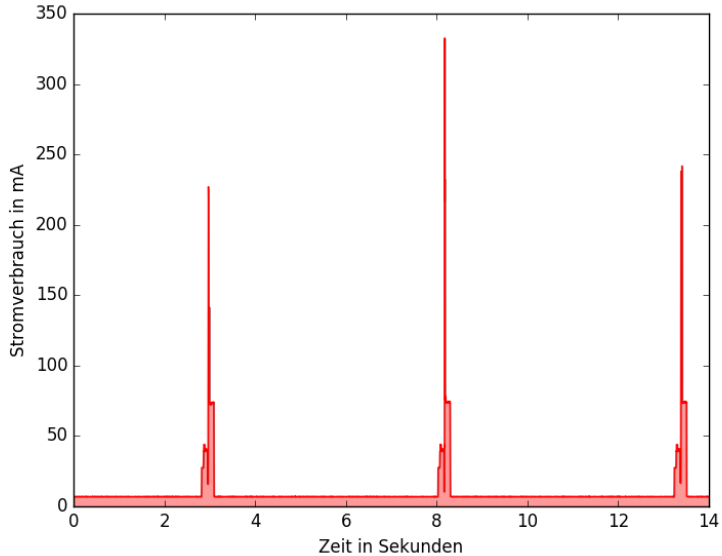
- Direkte Fernlokalisierung
- RSSI der Probe Requests
- An Access Point gemessen
- Umgebungsprinzip

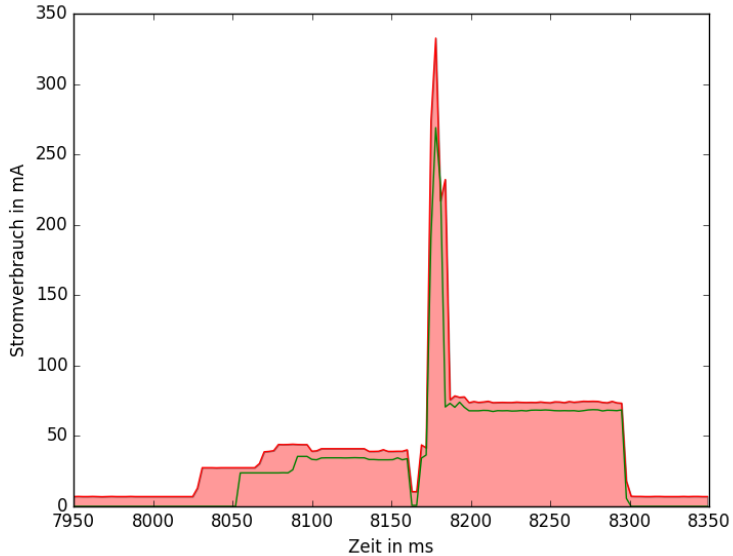


mobile Einheit

Access Point 1

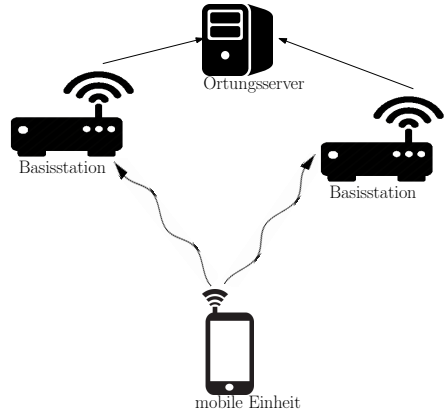


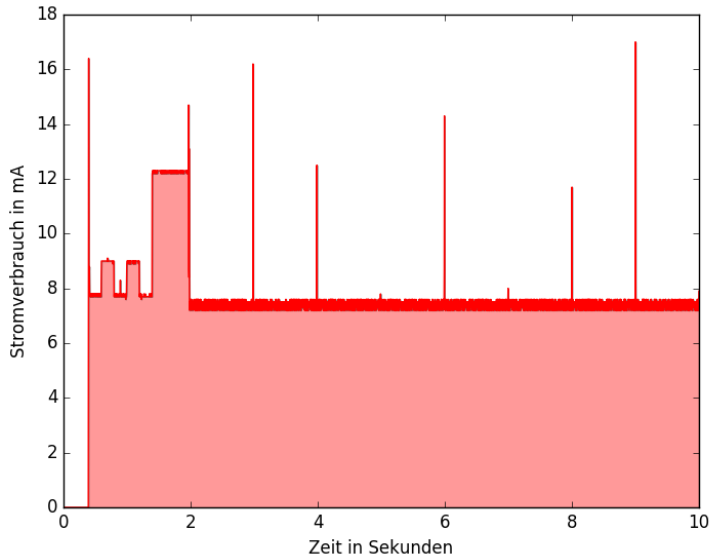




BLE-Advertising

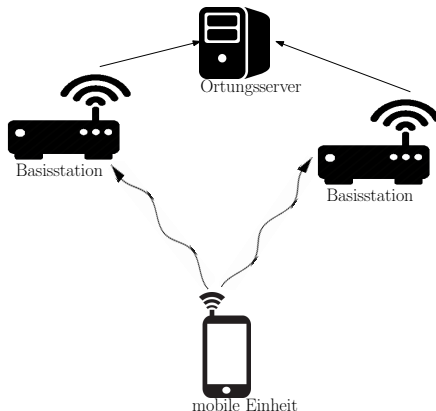
- Jianyong et al.
[jianyong2014rssi]
- Direkte Fernlokalisierung
- RSSI von Advertising Paketen
- An Basisstation gemessen
- Umgebungsprinzip





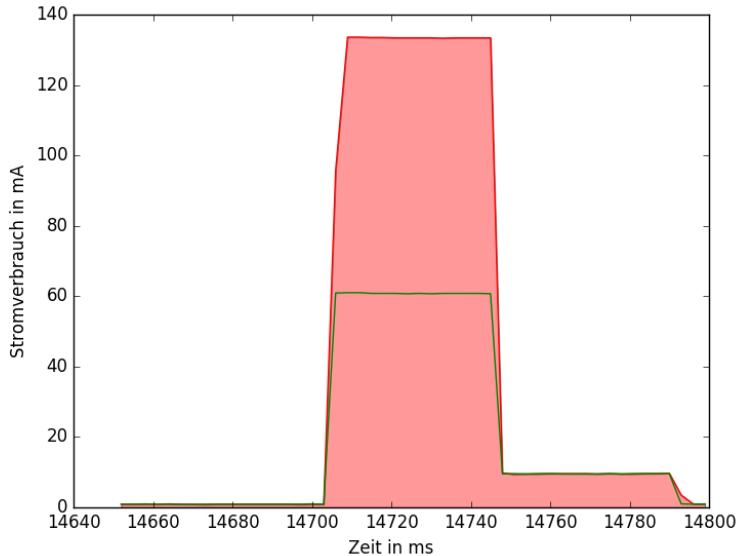
Lokalisierung mit LoRa

- Direkte Fernlokalisierung
- RSSI an Basisstation gemessen
- Geometrische Bestimmung





○○○○○○○○○○○○○○○○○○○○





Paramvir Bahl und Venkata N Padmanabhan. “RADAR: An in-building RF-based user location and tracking system”. In: *INFOCOM 2000. Nineteenth Annual Joint Conference of the IEEE Computer and Communications Societies. Proceedings. IEEE*. Bd. 2. Ieee. 2000, S. 775–784.



Yibo Chen und Rong Luo. “Design and implementation of a wifi-based local locating system”. In: *Portable Information Devices, 2007. PORTABLE07. IEEE International Conference on*. IEEE. 2007, S. 1–5.



Devorie Maurer. *Unterstützung der Sicherheitstechnik im Tunnelbau durch eine Applikation*. Karlsruher Institut für Technologie, 2016.