

# Indoor Navigation für mobile Endgeräte als Orientierungshilfe für blinde und sehbehinderte Personen

## Analyse, prototypische Low Cost Umsetzung und Evaluation

### Überblick:

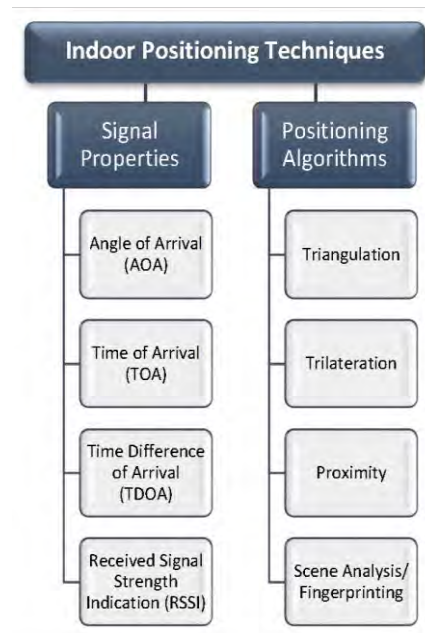
In dieser Bachelorarbeit wurde ein prototypisches Indoor Navigationssystem für mobile Endgeräte entwickelt. Dabei wurde darauf geachtet, die Kosten minimal zu halten und Möglichkeiten aufzuzeigen, die Durchführung auch in anderen Gebäuden möglich zu machen. Durchgeführte Tests zeigen den Prozess zur Optimierung der Genauigkeiten der ausgewählten Bluetooth-Technologie. Da das System für blinde und sehbehinderte Personen nutzbar sein soll, wurden innerhalb der Applikation entsprechende Funktionen eingebaut. Das Ziel ist die Installation des erarbeiteten Systems in der Tilly-Lahnstein-Schule in Stuttgart. Die Tilly-Lahnstein-Schule ist Teil der Nikolauspflge, einem der führenden Kompetenzzentren in Sachen schulischer und beruflicher Weiterbildung für blinde und sehbehinderte Personen.

### Grundlagen:

Zur Umsetzung eines Navigationssystems wird im Allgemeinen der Standort des Nutzers, das gewünschte Ziel und der kürzeste Pfad zwischen diesen beiden Punkten benötigt. Im Gegensatz zur Outdoor Navigation, wo standardmäßig die GPS Technologie genutzt wird, bestehen im Indoor Bereich verschiedene Ansätze. Es lassen sich drei mögliche Umsetzungen kategorisieren. Sicht-basierte Systeme und Dead-Reckoning basierte Systeme sind zu ungenau bzw. zu aufwendig für den Anwendungsfall.

### Beacon-basierte Systeme:

Der Prototyp kann dem beacon-basierten System zugeordnet werden, da die Umsetzung auf Bluetooth Beacons basiert. Innerhalb beacon-basierter Systeme bestehen unterschiedliche Ansätze zur Durchführung der Positionierung. Der Prototyp basiert auf der Messtechnik RSSI und dem Positionierungsalgorithmus Fingerprinting.



*Kategorisierung von Messtechniken und Positionierungsalgorithmen*  
Sakpere, W., Adeyeye Oshin, M& Mlitwa, N B W 2017, 'A State-of-the-Art Survey of Indoor Positioning and Navigation Systems and Technologies', *South African Computer Journal*, Jg. 29, Nr. 3.

Die Fingerprinting Methode besteht aus einer Offline und eine Online Phase. Dabei wird der Gebäudeplan in Planquadrate eingeteilt und Referenzmessungen werden durchgeführt. In der Online Phase, welche die Nutzerapplikation darstellt, wird der aktuelle Scan mit den vorher aufgenommenen Scans verglichen und der Standort mit der höchsten Übereinstimmung ausgegeben.

### Navigation und Funktion:

Zur Navigation wurde der A\* Algorithmus verwendet. Um der Zielgruppe gerecht zu werden, wurde die Sprachsteuerung implementiert.

