

## Real Time Location

Echtzeit-Lokalisierungssysteme finden heute ein breites Anwendungsfeld im militärischen und auch im zivilen Sektor. Zweck solcher Systeme ist es, mobile Netzwerk-Knoten (Tags) zu lokalisieren. Dafür werden fix installierte Netzwerk-Knoten (Anker) eingesetzt, welche mit den Tags kommunizieren. Anwendungen im Aussenbereich verwenden meistens GPS. Da jedoch GPS im Innenbereich nicht funktioniert, ist Lokalisierung innerhalb von Gebäuden noch immer ein grosses Forschungsgebiet, in welchem sich bis heute noch kein Verfahren durchsetzen konnte. Die irische Firma DecaWave Ltd. hat basierend auf der UWB-Technologie (Ultra-Wideband) einen Chip entwickelt, welchen sie seit Ende 2013 auf einem Evaluations-Board (EVB1000) mit einer Beispielanwendung vertreibt.

Ziel dieser Arbeit war es, unter Zuhilfenahme solcher Evaluations-Boards die Vor- und Nachteile der Lokalisierungsverfahren ToF (Time of Flight) und TDoA (Time Difference of Arrival) in Bezug auf Einfachheit, Stabilität, Genauigkeit und Energieverbrauch sowohl theoretisch als auch praktisch zu untersuchen. Bei ToF werden die Distanzen zwischen einem Tag und einem Anker aus der gemessenen Flugzeit der versendeten Meldungen berechnet. Mit TDoA werden die Ankunftszeiten einer Meldung bei den Anker verglichen und aus der Zeitdifferenz die möglichen Positionskurven berechnet.

Basierend auf dem in diesen Untersuchungen gewonnenen Wissen wurde erfolgreich ein RTLS (Real Time Location System) zur 3D-Positionsbestimmung entwickelt und in der Praxis getestet. Dazu wurde ein ToF-Ansatz gewählt. Im weiteren Verlauf konnte sogar ein Proof-of-concept-Aufbau für ein RTLS nach dem TDoA-Schema konzipiert und implementiert werden. Auch dieser Aufbau wurde im praktischen Einsatz untersucht. Voraussetzung für einen TDoA-Aufbau ist eine synchronisierte Zeitbasis aller Anker. Dazu wurde über Koaxialkabel ein Referenztakt und ein Synchronisations-Impuls eingespeist, welcher es ermöglichte, auf allen Anker die Zeitbasis gleichzeitig zurückzusetzen. Die Untersuchungen haben gezeigt, dass sowohl mit ToF als auch mit TDoA stabile und präzise RTLS aufgebaut werden können. Im direkten Vergleich hat TDoA jedoch entscheidende Vorteile bezüglich Geschwindigkeit und Energieverbrauch. Die in dieser Arbeit geschaffene Basis des TDoA-Verfahrens kann in nachfolgenden Arbeiten verwendet werden, um auch für TDoA einen vollständigen Systemaufbau zu realisieren und zu testen.

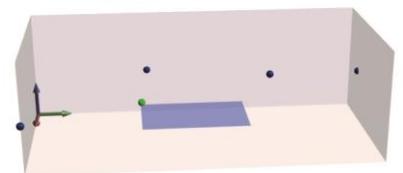


Diplomierende  
Samuel Gasser  
Thomas Tanner

Dozierende  
Andreas Rüst  
Tonio Ferritto



Kabelgebundene Einspeisung von Takt und Sync-Signal fürs TDoA-Setup



3D-Applikation zur Anzeige der Position