

# Indoor-Navigation

## Lokalisierung innerhalb von Gebäuden

In Gebäuden steht generell kein oder nur sehr schlechter GPS-Empfang zur Verfügung und Funktechnologien wie z.B. WLAN sind nicht flächendeckend verfügbar. Eine nachträgliche Installation einer Funkinfrastruktur ist aufgrund des Aufwands und der Kosten meist nicht erwünscht, zudem steht diese im Brandfall oder bei Stromausfall nicht mehr zur Verfügung. Eine infrastrukturunabhängige Personenortung ist daher nur mit personengetragener Inertialsensorik ohne Einbindung externer Referenzsignale möglich.

Bei Hahn-Schickard wurde ein System entwickelt, bei welchem die Inertialsensoren im Schuh integriert werden können. Eine reine inertielle Navigation, ohne die Einbeziehung jeglicher externer Referenzen wie GPS oder WLAN-Hotspots wird somit mit kostengünstigen Sensorelementen in praxistauglicher Genauigkeit möglich.

Das bei klassischer Inertialer Navigation (INS) mit kostengünstigen Sensoren auftretende Drift-Problem wird durch die sogenannte „Zero Velocity Update“ (ZUPT)-Technik stark reduziert. Die Bewegungsphasen des Gehens werden dadurch zusätzlich



Abb. 1: Integriertes Sensorsystem zur Positionsbestimmung innerhalb von Gebäuden.  
Quelle: Bernd Müller für Hahn-Schickard



Abb. 2: Indoor-Navigation am Sportschuh. Das Energy-Harvesting-Modul ist in der Sohle integriert. Quelle: Hahn-Schickard

in die Bestimmung der Orientierung und Position einer Person einbezogen. Die Fusion ist in Form eines nichtlinearen Kalman-Filters umgesetzt, welcher die statistischen Eigenschaften der Sensoren entsprechend der rekursiven Bayes-Schätzung einbezieht. Der Algorithmus wird

lokal auf einem im Schuh integrierten Mikrokontroller ausgeführt.

Die Echtzeitvisualisierung der berechneten Position und Orientierung erfolgt auf einem über Funk angebotenen Tablet-PC, auf dem entsprechende Gebäudedekarten hinterlegt werden können. Das infrastrukturunabhängige System zur kombinierten Indoor-/Outdoor-Lokalisierung eignet sich somit sehr gut für die Ortung und Überwachung von Einsatz- und Rettungskräften. Zur Verlängerung der energieautarken Nutzungsdauer ist eine modulare Kombination mit den Energy-Harvesting-Lösungen von Hahn-Schickard möglich.