



# Abschlussarbeit im Fachgebiet Schaltungstechnik / Industrieelektronik

## Positionsbestimmung per Funk

Prof. Dr.-Ing.  
Ulf Witkowski

Fachbereich  
Elektrische Energietechnik

Fachhochschule  
Südwestfalen  
University of Applied Sciences

**Autonome Roboter  
orientieren sich  
im Netzwerk  
mittels Funksignalen**

### Kontakt

Prof. Dr.-Ing. Ulf Witkowski  
Lübecker Ring 2  
59494 Soest

Tel.: 02921 378-309  
Email: [witkowski@fh-swf.de](mailto:witkowski@fh-swf.de)  
Webseite: [www.fh-swf.de/soest](http://www.fh-swf.de/soest)

oder

Engelbert Vahle  
Tel.: 02921 378-473  
Email: [vahle@fh-swf.de](mailto:vahle@fh-swf.de)

### Motivation

In vielen Anwendungen, bei denen sich mobile Roboter eigenständig in einer Umgebung orientieren müssen, werden oft Referenzpunkte in der Umwelt (Landmarken) und das Erfassen der Umwelt per Kamera bzw. Laserscanner für eine Positionsbestimmung kombiniert. Bei Szenarien, in denen keine optischen Verfahren eingesetzt werden können, ist eine auf Funk basierende Positionsbestimmung von Funkknoten bzw. Robotern eine gute Alternative. Das Funktionsprinzip ist die funkbasierte Entfernungsmessung zu mehreren Referenzknoten.

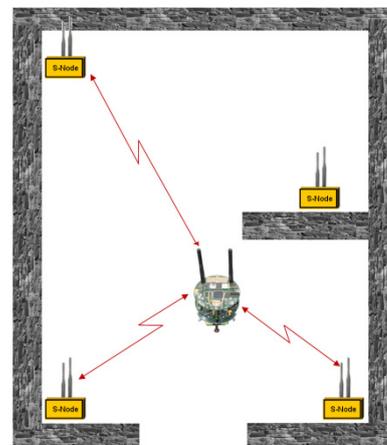
Hierfür wird je nach Ansatz die Signalstärke (RSSI) ausgewertet bzw. es werden Laufzeitmessungen vorgenommen. Im Projekt sind aktuelle Lösungen, die auf der Nutzung der genannten Prinzipien beruhen, zu recherchieren und zu vergleichen. Weiterhin ist eine auf dem Funkstandard ZigBee beruhende Lösung zur Positionsbestimmung zu realisieren.

### Aufgabe

Zunächst sind in der Literatur dokumentierte Verfahren zur funkbasierten Positionsbestimmung zu bewerten. Weiterhin ist die Positionsbestimmung mittels der ZigBee-Funktechnik zu analysieren und in einem Demonstrator umzusetzen. Als Entwicklungsumgebung soll ein Evaluation-Kit von Texas Instruments eingesetzt werden, welches die Auswertung der Signalstärke bei der Übertragung unterstützt. Ergänzt wird das Kit durch weitere Funkknoten, so dass in der Umgebung eines Knoten mit unbekannter Position ausreichend Funkpartner mit bekannter Position vorhanden sind. Im Experiment ist die erreichbare Genauigkeit zur Positionsschätzung zu untersuchen.

### Voraussetzungen

Interesse an Low-Power-Funksystemen, dem Entwurf eingebetteter Systeme sowie der Softwareentwicklung. Eine Einarbeitung in die ZigBee-basierte Kommunikation und die Programmierumgebung für die Funkknoten erfolgt im Rahmen der Projektbearbeitung. Für dieses Projekt werden Studierende der Fachhochschule Südwestfalen gesucht, die eine Abschlussarbeit anfertigen wollen oder im Fachgebiet mitarbeiten wollen, um Erfahrung im Bereich der Soft- und Hardwareentwicklung zu sammeln.



Positionsbestimmung eines Roboters mit Funkschnittstelle mittels Funkkontakt zu bekannten Knoten



ZigBee-Evaluation-Kit CC2520  
(Quelle: Texas Instruments, [www.ti.com](http://www.ti.com))