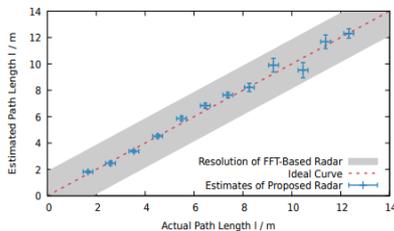


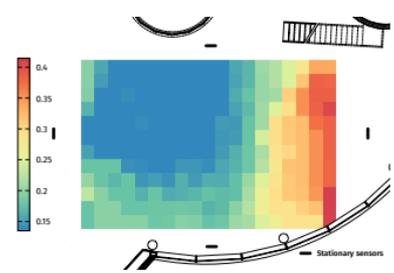
# Multiple Tones Extension (MTE)

## Zentimetergenaue Lokalisierung mit Bluetooth für Nahbereichsfunksysteme

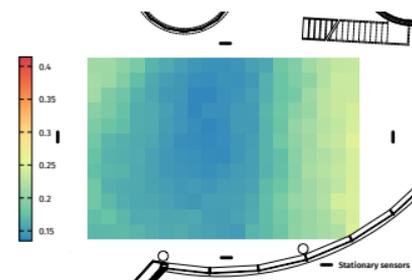
### Erfindung



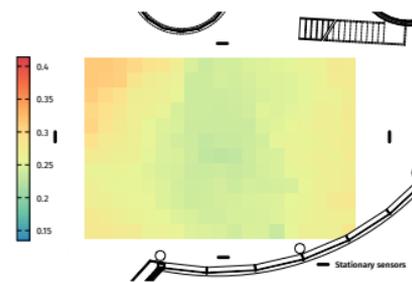
Vergleich zwischen Soll- und Ist-Werten bei einer Abstandsmessung



Local median accuracy (in m) achieved with the Bluetooth Direction Finding based localization system



Local median accuracy (in m) using a combined approach of both Bluetooth Direction Finding and Bluetooth Channel Sounding technology



Funksysteme werden nicht nur für die drahtlose Kommunikation genutzt, sondern auch für sekundäre Anwendungsfälle wie die Lokalisierung. Aufgrund von Kostenvorteilen z.B. im Bereich des Asset-Trackings haben sich in Innenräumen in den letzten Jahren insbesondere Bluetooth-Indoor-Lokalisierungssysteme sehr breit durchgesetzt.

Eine neue Technologie der Universität Wuppertal verbessert die Lokalisierungsgenauigkeit erheblich, indem sie die Protokollstruktur des Bluetooth Stands 5.1. erweitert. In dieser Protokollstruktur wird das CTE-Paket (Constant Tone Extension) um ein MTE Paket (Multi Tone Extension) erweitert: Durch die Messung der Phasenänderung zwischen zwei Signalen jeweils konstanter Frequenz lässt sich somit die Distanz, die das Funksignal zurückgelegt hat, bestimmen. Kombiniert man das Ergebnis dieser Messung mit der Funkrichtung, die über das CTE-Verfahren ermittelt wurde, lässt sich die Lokalisierung verbessern. Dieses Verfahren für eine höhere Lokalisierungsgenauigkeit ist auch auf andere Funkssysteme übertragbar.

### Aktueller Stand

Insbesondere im Bereich Internet of Things kann diese Erfindung einen Beitrag leisten: Denn sie kann nicht nur bei Bluetooth-Systemen angewendet werden, sondern prinzipiell bei allen Funksystemen, bei denen in regelmäßigen Zeitintervallen ein Multiple Tones Extension Paket (MTE) gesendet und von einem entsprechenden Empfangsmodul hinsichtlich der Phaseninformation ausgewertet wird, um die Richtung und Laufzeit zu bestimmen. Erste Testdatensätze liegen vor und lassen eine allgemeine Funktionstauglichkeit erwarten.

Eine Anmeldung beim Deutschen Patent- und Markenamt ist erfolgt. Weitere Nationalisierungen sind im Rahmen einer PCT-Anmeldung möglich.

Eine Erfindung der Bergischen Universität Wuppertal.

### Vorteile

- Verbesserte Lokalisierungsgenauigkeit
- Auflösung im Zentimeterbereich möglich
- Einsetzbar für andere Funkstandards

### Technologie-Reifegrad

123456789  
Nachweis der Funktionstüchtigkeit

### Branche(n)

- Kommunikationstechnik
- Telekommunikation

### Ref.-Nr.

6616

### Kontakt

Martin van Ackeren  
E-Mail: [ma@provendis.info](mailto:ma@provendis.info)  
Tel.: +49(0)208-94105-34

