



**WILHELM BÜCHNER  
HOCHSCHULE**

Mobile University of Technology

# Bachelorthesis

Distanzmessung auf kleinen Skalen mit Hilfe von  
Smartphone-Sensoren

Sebastian Preisner

23.03.2022

# Inhalt der Präsentation

1. Einleitung
2. Grundlagen
3. Methodik
4. Auswertung
5. Fazit
6. Diskussion

# Einleitung

# Motivation

# Motivation



# Motivation



# Motivation



WIKIPEDIA  
The Free Encyclopedia



# Technologie und Hardware

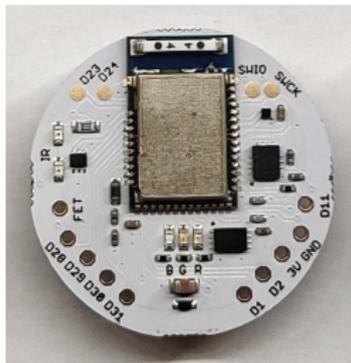


Quelle: *Bluetooth SIG*

# Technologie und Hardware



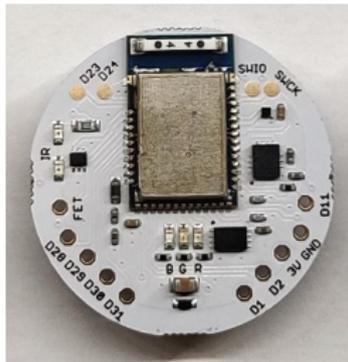
Quelle: *Bluetooth SIG*



# Technologie und Hardware



Quelle: *Bluetooth SIG*



Quelle: *OnePlus*

# Grundlagen

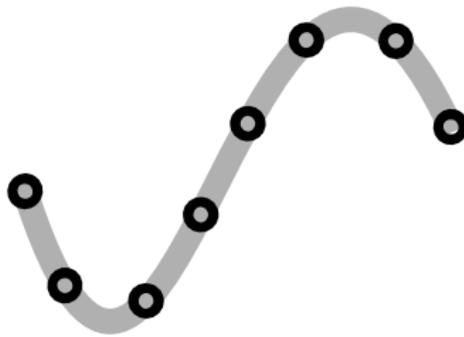
# Distanzmessung



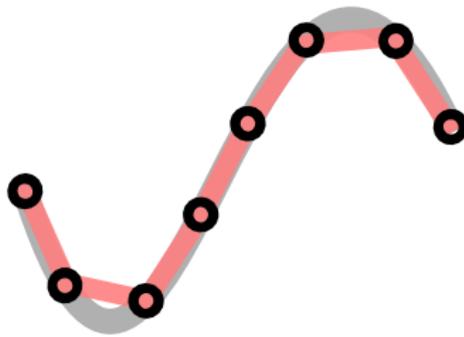
## Definition

Die Distanzmessung beschreibt die Messung der Länge einer zurückgelegten Strecke. Die Strecke bezeichnet den Weg zwischen Start- und Zielpunkt.

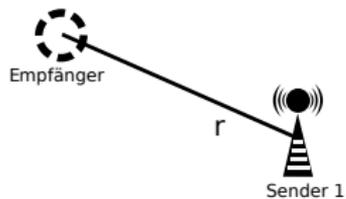
# Distanzmessung



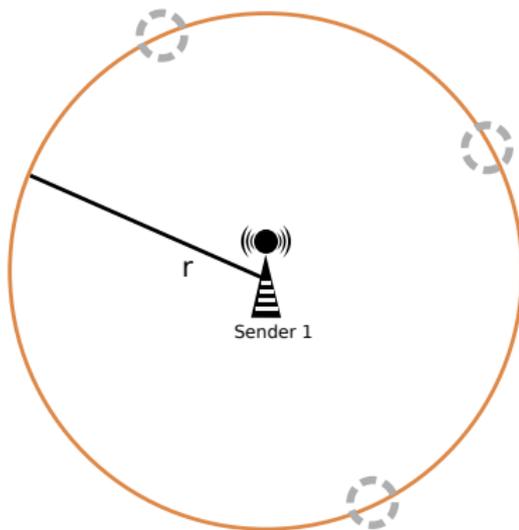
# Distanzmessung



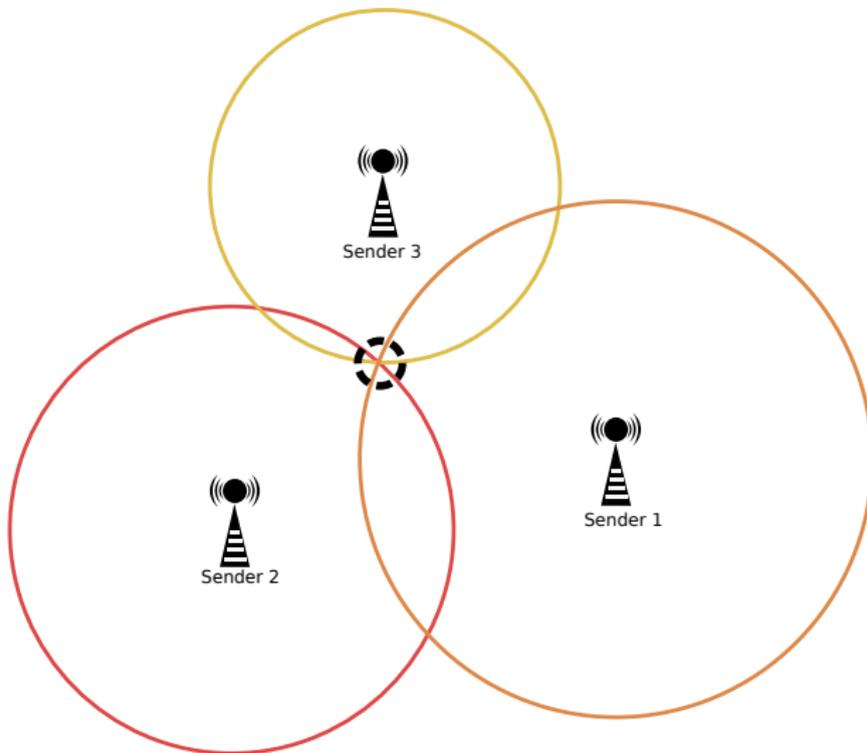
# Trilateration



# Trilateration



# Trilateration



# Entfernungsmessung

RSSI - Received Signal Strength Indicator

# Entfernungsmessung

RSSI - Received Signal Strength Indicator

$$d = A \cdot \left( \frac{P_R}{txPower} \right)^B + C \quad (1)$$

# Entfernungsmessung

RSSI - Received Signal Strength Indicator

$$d = A \cdot \left( \frac{P_R}{\text{txPower}} \right)^B + C \quad (1)$$

# Entfernungsmessung

RSSI - Received Signal Strength Indicator

$$d = A \cdot \left( \frac{P_R}{txPower} \right)^B + C \quad (1)$$

"Accurate Distance Estimation between Things: A Self-correcting Approach" von Cho et al.

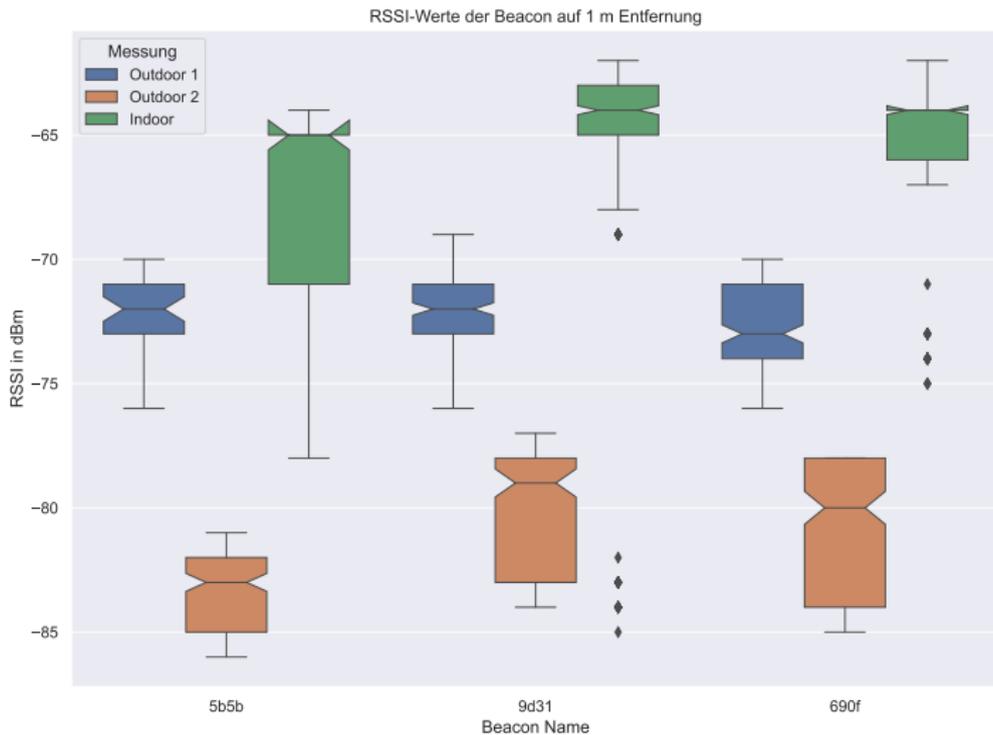
$$d = A \cdot \left( \frac{P_R}{scPower} \right)^B + C \quad (2)$$

# Methodik

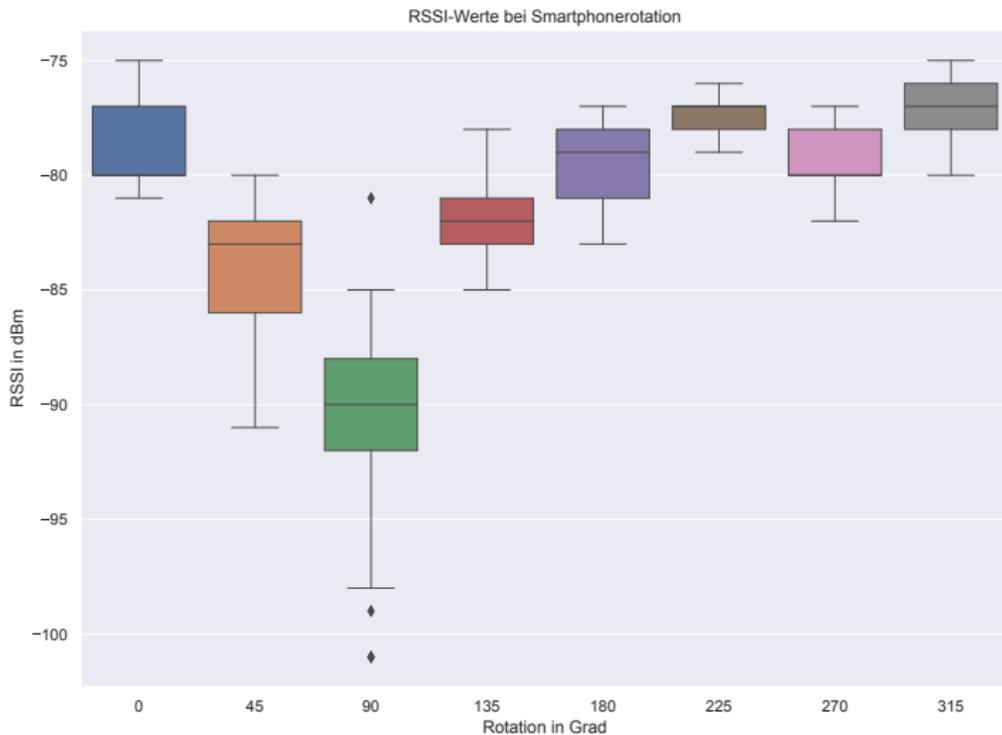
# Vorgehen

- Referenzmessungen
- Kalibrierung
- Versuchsaufbau
- Versuchsdurchführung
- Auswertung

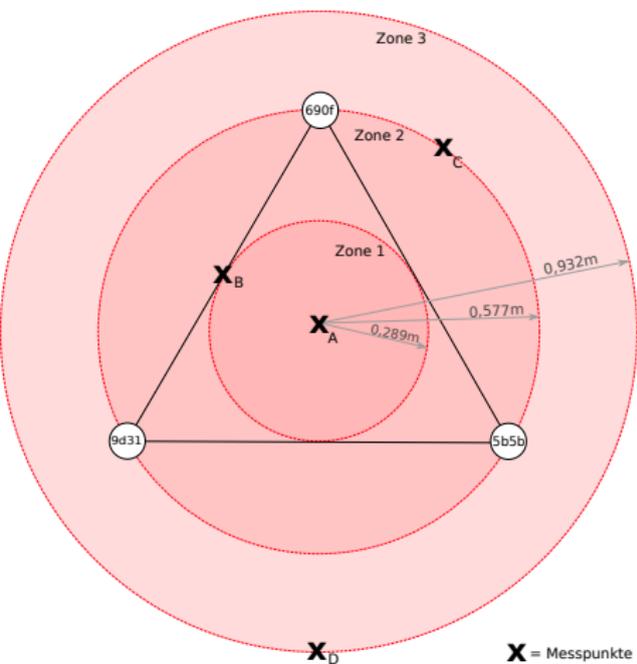
# Referenzmessung - Outdoor/Indoor



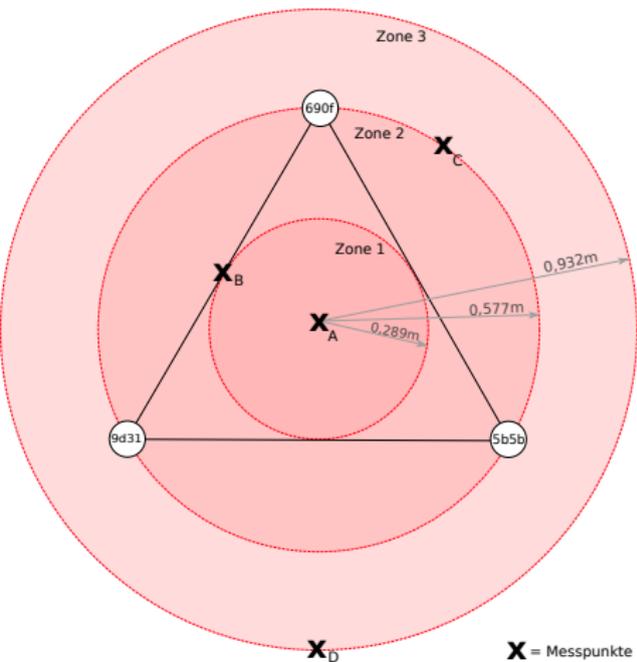
# Referenzmessung Smartphone Rotation



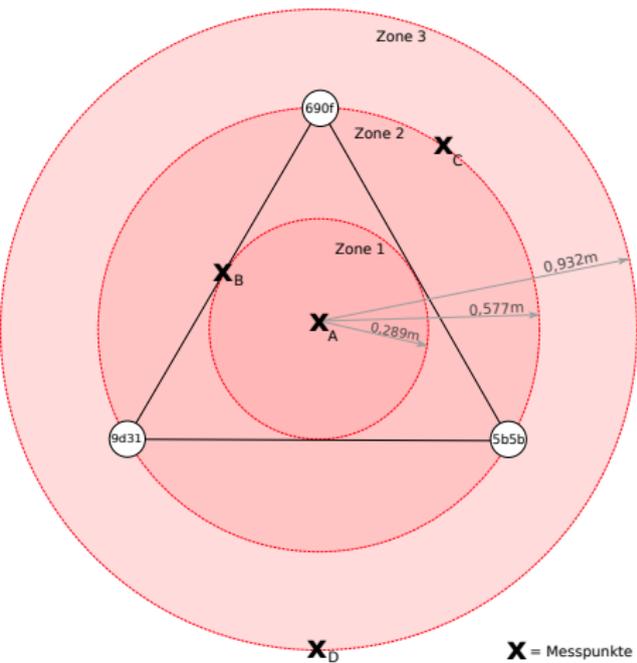
# Versuchsaufbau



# Versuchsaufbau

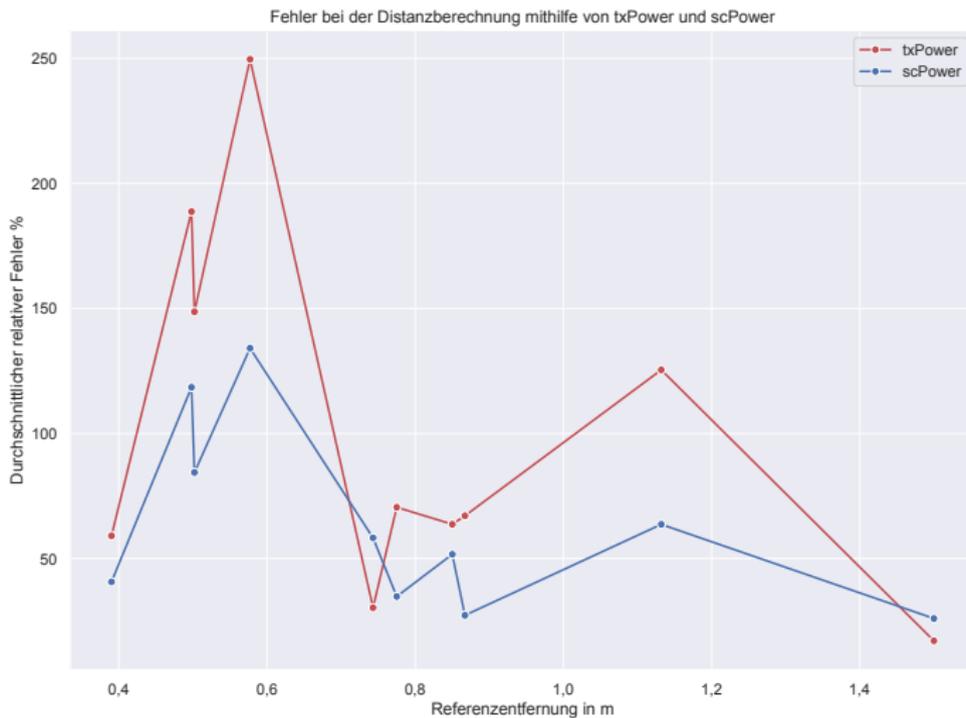


# Versuchsaufbau

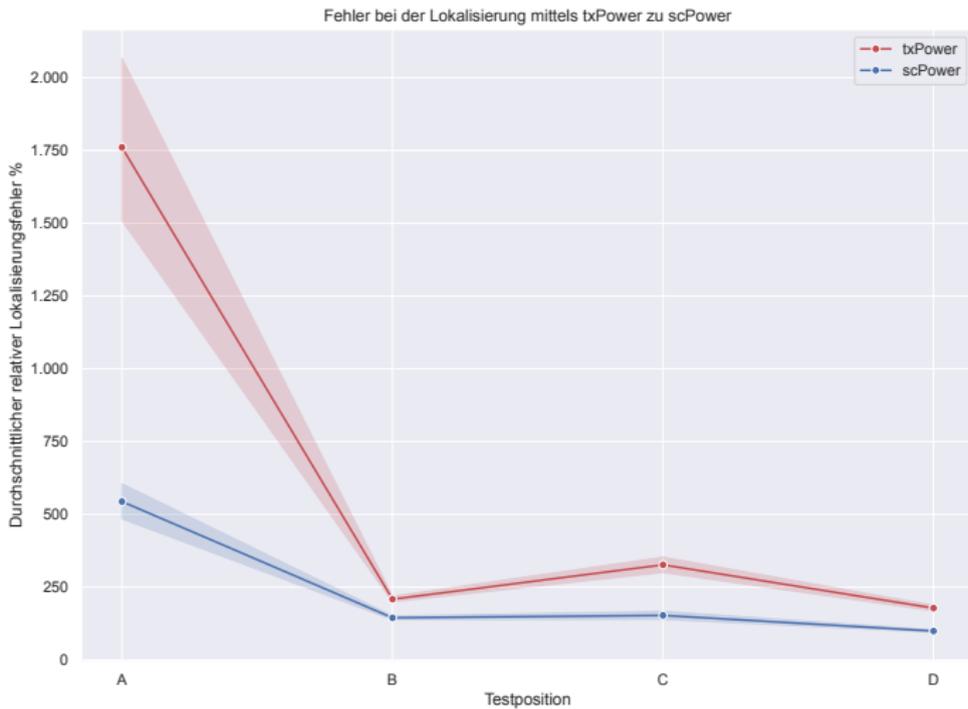


Auswertung

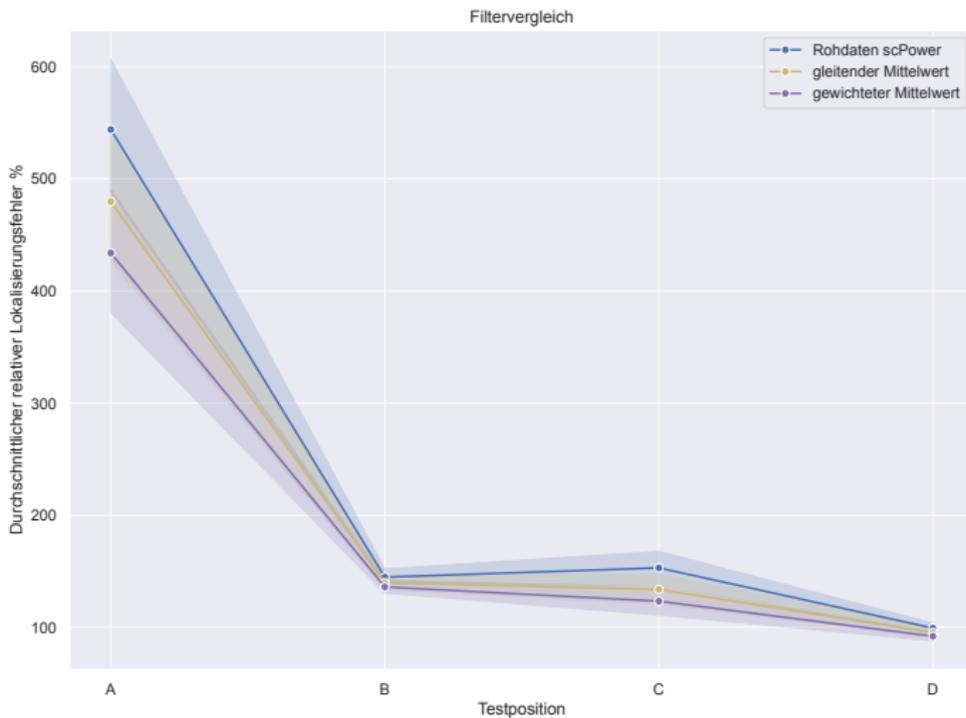
# Entfernungsmessung



# Lokalisierung



# Filter



Fazit

# Zusammenfassung

- Entwicklung eines Versuchsaufbaus zur Lokalisierung

# Zusammenfassung

- Entwicklung eines Versuchsaufbaus zur Lokalisierung
- scPower Verbessert die Entfernungsmessung und Lokalisierung

# Zusammenfassung

- Entwicklung eines Versuchsaufbaus zur Lokalisierung
- scPower Verbessert die Entfernungsmessung und Lokalisierung
- Weitere verbesserung durch Filter nachgewiesen

# Zusammenfassung

- Entwicklung eines Versuchsaufbaus zur Lokalisierung
- scPower Verbessert die Entfernungsmessung und Lokalisierung
- Weitere verbesserung durch Filter nachgewiesen
- Abweichung von 10% nicht reproduzierbar

# Zusammenfassung

- Entwicklung eines Versuchsaufbaus zur Lokalisierung
- scPower Verbessert die Entfernungsmessung und Lokalisierung
- Weitere verbesserung durch Filter nachgewiesen
- Abweichung von 10% nicht reproduzierbar
- Genauigkeit reicht nicht für Tischexperimente

# Ausblick

- Einsatz zusätzlicher Sensoren
- Einsatz spezialisierter Filter
- Neue Funktion in Bluetooth 5.2

# Diskussion