

# Ermittlung spezifischer Sensorenkenngrößen und –eigenschaften von Bluetooth-Detektoren

## Bachelor's Thesis von Sophie Pürckhauer

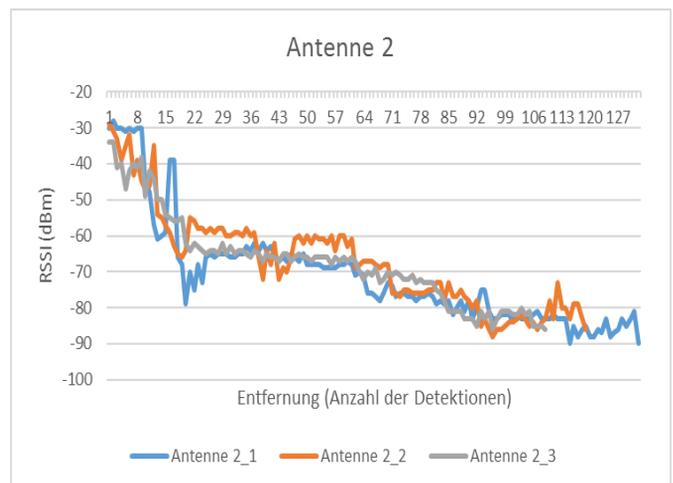
Betreuer:

Dipl.-Ing. Martin Margreiter  
Dipl.-Inf. Florian Schimandl

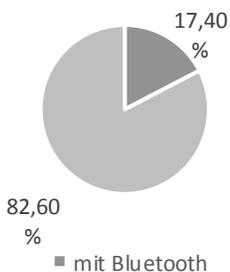


Diese Bachelorarbeit ist eine Untersuchung und Evaluierung des neuen Bluetooth-Sensors, basierend auf einem Notebook, des Lehrstuhls für Verkehrstechnik der Technischen Universität München. Mit einem USB-Bluetooth Adapter „Parani UD100“ der Firma SENA und unterschiedlichen Antennen der Firma TIGAL wurden anhand selbst durchgeführter Felduntersuchungen verschiedene Sensorenkenngrößen, wie die unterschiedlichen Reichweiten und die Empfangsfeldstärke herausgearbeitet. Ebenso wurden die Fragen bezüglich der Ausstattungsrate der verschiedenen Fahrzeuge, Anzahl der multiplen Geräte in einzelnen Fahrzeugen und Erfassungsrate der Sensorik geklärt.

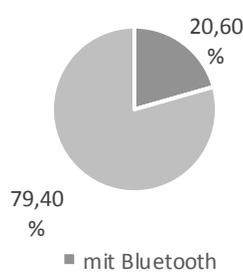
Durch sogenannte Reichweitentests am freien Feld konnte festgestellt werden, dass die Reichweiten der Hersteller in den meisten Fällen nicht eingehalten werden können und zum Teil beträchtliche Abweichungen bestehen. So sendet zum Beispiel eine Antenne statt den versprochenen 300 Metern nur durchschnittlich 143 Meter. Anhand dieser Werte wurde die Empfangsfeldstärke ausgewertet und in Bezug zur Entfernung gestellt. Leider kann keine Faustformel aufgestellt werden, außer dass die Anfangswerte circa -35 dBm und die Endwerte in etwa -85 dBm betragen. Je nach Reichweite der Antenne kommt es früher oder später nach einer gewissen Anzahl Detektionen zum Abbruch. Physikalische Einflüsse, wie Abschirmung, Beugung, oder Reflexion der Signale spielen, wie auch Geräte, die auf gleicher Frequenz senden, eine beeinflussende Rolle auf den Empfang.



### Erfassungsrate am Land



### Erfassungsrate in der Stadt



Um die restlichen Fragen zu beantworten wurden Tests in verschiedenen Geschwindigkeitszonen, auf dem Land und in der Stadt, mit unterschiedlichen Antennen durchgeführt. Mit diesen Daten konnte festgestellt werden, dass hauptsächlich „festinstallierte Freisprechergeräte“ auf deutschen Straßen verkehren. In den meisten Fällen sind diese mit Handys, oder Smartphones gekoppelt. Zusammenfassend wurde ermittelt, dass 20,6 % der Fahrzeuge in der Stadt und 17,4 % der Fahrzeuge auf dem Land aktivierte Bluetooth-Schnittstellen mitführen. Ebenfalls wurde aufgedeckt, dass die Anzahl der Detektionen, je nach Geschwindigkeit der passierenden Fahrzeuge schwankt. So wurden in der Zone 50 durchschnittlich 13,25 Signale pro Minute detektiert, in der Zone 100 hingegen nur 6,05.