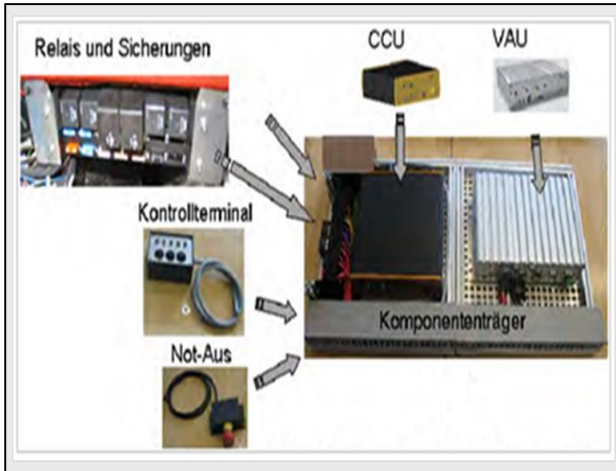


# Bluetooth-Sensoren für Verkehrstechnische Messungen – Entwicklung und Aufbau der Sensorik sowie Entwurf und Durchführung eines Messkonzepts

## Bachelor's Thesis von Frederik Bachmann

Betreuer:

Dipl.-Ing. Martin Margreiter (Lehrstuhl für Verkehrstechnik)  
 Dr.-Ing. Matthias Spangler (Lehrstuhl für Verkehrstechnik)



Vor diesem Hintergrund ist es das Ziel der vorliegenden Arbeit Bluetooth-Sensor-Prototypen für Messungen zu präparieren und außerdem Testmessungen mit diesen Geräten durchzuführen und auszuwerten.

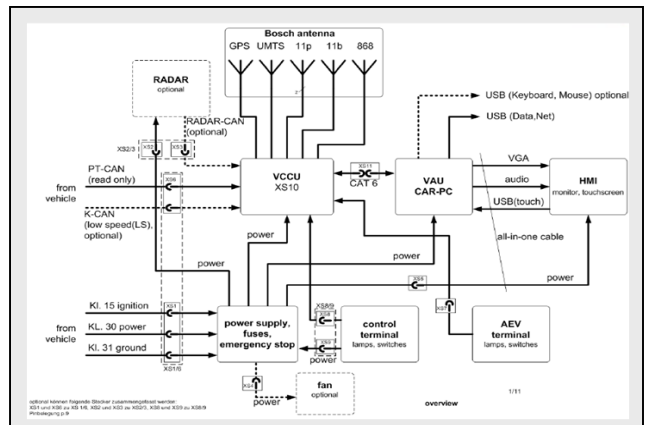
Dem Lehrstuhl für Verkehrstechnik, der Technischen Universität München, wurden dafür Hardwaresysteme aus dem sim<sup>TD</sup>-Projekt, dass sich mit Fahrzeug-Fahrzeug- und Fahrzeug-Infrastruktur-Kommunikation befasst, zur Verfügung gestellt, deren Hard- und Software entsprechend modifiziert worden ist.

Nach der Einrichtung der Messgeräte, wurde eine Testmessung vollzogen, durch welche die Detektionsrate des Bluetooth-Sensors mit einer manuellen Zählung der Verkehrsstärke verglichen wurde.

In einer zweiten Messung wurden dann die beiden Technologien, Automatic-Number-Plate-Recognition- und Bluetooth-Messtechnologie, gegenübergestellt.

Die Erfassung von verkehrstechnischen Kenngrößen, wie Verkehrsstärke und Reisegeschwindigkeit, ist eine grundlegende Voraussetzung für die Verkehrssteuerung und das Verkehrsmanagement. Um diese Kenngrößen ermitteln zu können, werden in der Regel Methoden zur automatischen Datenerfassung genutzt. Durch die Analyse der gewonnenen Daten, wie zum Beispiel aus lokalen Detektionssystemen, wie Induktionsschleifen, lassen sich Aussagen über den Verkehrsablauf und dessen weitere Entwicklung treffen.

Allerdings kann man insbesondere verkehrstechnische Kenngrößen wie Reisezeit und Reisegeschwindigkeit besser durch neuartige Datenerfassungstechnologien sammeln, da sie auch den räumlichen Verlauf von Verkehrskenngrößen erkennen. Hier sind insbesondere die Automatic-Number-Plate-Recognition-Technologie, die mit der Registrierung von Kennzeichen arbeitet, als auch die Bluetooth-Sensorik, die Verkehrsteilnehmer über das Detektieren von Bluetooth-Geräten erkennt, zu erwähnen.



Die Messergebnisse zeigen, dass die Detektionsrate des Bluetooth-Sensors im Vergleich zur manuellen Zählung, vor allem aber auch gegenüber der Rate des Automatic-Number-Plate-Recognition-Messgerätes, deutlich geringer ist. Signifikant war zudem die geringe Anzahl an erfassten Smartphones während der Messungen.

Nichtsdestotrotz waren die Erfassungsraten der Bluetooth-Sensor-Prototypen hoch genug, um aussagekräftige und sinnvolle Daten über den Verkehr zu produzieren.

```

17162882538354  Telephony/ObjectTransfer/Capturing/Networking,Phone,cellular  55 detections
Passing 1:  2013-08-26 15:17:08.515 2013-08-26 15:18:13.890 2013-08-26 15:17:41.202 55 detections in 65s (0,85 detections/s)
13775230028515  2013-08-26 15:17:08.515 23840 -71
13775230028766  2013-08-26 15:17:08.766 23840 -73
13775230029086  2013-08-26 15:17:09.086 23840 -76
13775230029567  2013-08-26 15:17:09.567 23840 -73
13775230030128  2013-08-26 15:17:10.128 23840 -69
13775230030219  2013-08-26 15:17:10.219 23840 -67
13775230030300  2013-08-26 15:17:10.300 23840 -73
13775230030951  2013-08-26 15:17:10.951 23840 -74
13775230031051  2013-08-26 15:17:11.051 23840 -68
13775230032444  2013-08-26 15:17:14.244 23840 -66
13775230034894  2013-08-26 15:17:14.894 23840 -76
13775230035385  2013-08-26 15:17:15.385 23840 -61
13775230036016  2013-08-26 15:17:16.016 23840 -61
13775230036997  2013-08-26 15:17:16.997 23840 -73
13775230038187  2013-08-26 15:17:16.187 23840 -68
13775230038508  2013-08-26 15:17:16.508 23840 -69
    
```

