



Projekt «Smarte Strasse»

Im Projekt «Smarte Strasse» hatten sich das Amt für Mobilität, das Amt für Umwelt und Energie (AUE), das Lufthygieneamt beider Basel, die Fachstelle OGD und die IWB unter der Federführung der Kantons- und Stadtentwicklung zusammengetan, um gemeinsam verschiedene Technologien zur Datenerhebung (Sensoren) im öffentlichen Raum zu testen. Die Sensoren waren von Anfang 2022 bis Frühjahr 2023 an der Gundeldingerstrasse auf der Höhe des Margarethenparks installiert.

Es wurden Sensoren zur Detektion freier Parkplätze, zur Messung der Luftqualität sowie des Strassenlärms einzelner Fahrzeugklassen getestet. Die IWB als Partnerin ermöglichte es dabei, dass die Stromzufuhr für die Sensoren aus den vorhandenen Strassenlampen bezogen werden konnte. Des Weiteren testete die IWB an der Smarten Strasse an einem Stromverteilkasten, ob sich dieser als E-Ladestation bewährt – beides eine smarte Nutzung der bestehenden Infrastruktur.

Im Zusammenhang mit digitaler Transparenz im öffentlichen Raum wurden Infotafeln bei den jeweiligen Sensoren vor Ort angebracht. Darauf waren Informationen über die jeweiligen Datensätze und Kontaktangaben der einzelnen Fachstellen zu finden. Zudem konnten die erhobenen Daten mit dem abgebildeten QR-Code direkt auf dem kantonalen OGD-Datenportal abgerufen werden (<https://data.bs.ch/explore/?refine.tags=smarte+strasse>):

Präsidentenamt des Kantons Basel-Stadt
Kantons- und Stadtentwicklung

Smarte Strasse

Im Projekt «Smarte Strasse» testet der Kanton verschiedene Sensoren zur Datenerhebung im öffentlichen Raum. Diese neue Art der Datenerhebung kann zur Lebensqualität in Basel beitragen.



Freie Parkplätze

Hier befindet sich ein optischer Sensor, mit welchem das Amt für Mobilität festhalten in Echtzeit die Auslastung von öffentlichen Parkplätzen misst. Je nach Ergebnis könnten solche Messdaten dereinst dazu dienen, die Parkraumbewirtschaftung weiter zu entwickeln.

Hier geht's zu den Messdaten auf <https://data.bs.ch>




Präsidentenamt des Kantons Basel-Stadt
Kantons- und Stadtentwicklung

Informationen zur Sensormessung
Amt für Mobilität
Kontakt: +41 (0) 52 267 95 367 / info@mobilitaet.bs.ch

Präsidentenamt des Kantons Basel-Stadt
Kantons- und Stadtentwicklung

Smarte Strasse

Im Projekt «Smarte Strasse» testet der Kanton verschiedene Sensoren zur Datenerhebung im öffentlichen Raum. Diese neue Art der Datenerhebung kann zur Lebensqualität in Basel beitragen.



Verkehrslärm

Hier befindet sich ein akustischer Sensor, mit welchem das Amt für Umwelt und Energie Basel-Stadt festhalten die Lärmimmissionen verschiedener Verkehrsteilnehmer misst. Solche Messdaten könnten zukünftig dabei helfen, Strassenlärmimmissionen besser beurteilen zu können.

Hier geht's zu den Messdaten auf <https://data.bs.ch>




Departement für Umwelt, Soziales und Energie des Kantons Basel-Stadt
Amt für Umwelt und Energie
Kontakt: +41 (0) 52 267 95 367 / aue@umwelt.bs.ch

Informationen zur Sensormessung
Amt für Umwelt und Energie
Kontakt: +41 (0) 52 267 95 367 / aue@umwelt.bs.ch

Präsidentenamt des Kantons Basel-Stadt
Kantons- und Stadtentwicklung

Smarte Strasse



Im Projekt «Smarte Strasse» testet der Kanton verschiedene Sensoren zur Datenerhebung im öffentlichen Raum. Diese neue Art der Datenerhebung kann zur Lebensqualität in Basel beitragen.



Luftqualität

Hier befindet sich ein Sensor, mit dem das Lufthygieneamt beider Basel in Echtzeit die Konzentration des Luftschadstoffs Stickstoffdioxid (NO₂) misst. Die NO₂-Belastung wird je rund zur Hälfte vom Strassenverkehr und vom dem Holzungen (Kohle und Holz) verursacht. Die gemessenen Daten sind wichtig für die Überwachung der Luftbelastung.

Hier geht's zu den Messdaten auf <https://data.bs.ch>

Lufthygieneamt beider Basel

Informationen zur Sensormessung
Lufthygieneamt beider Basel
Kontakt: +41 (0) 52 26 16 161 / lufthygieneamt@bs.ch

Präsidentenamt des Kantons Basel-Stadt
Kantons- und Stadtentwicklung

Smarte Strasse

Im Projekt «Smarte Strasse» testet der Kanton verschiedene Sensoren zur Datenerhebung im öffentlichen Raum. Diese neue Art der Datenerhebung kann zur Lebensqualität in Basel beitragen.



E-Ladestation

Die erste Ladestation der IWB an einem Kabelverteilkasten (KVK). Diese Kästen könnten zukünftig eine wichtige Rolle im Ausbau der Ladeinfrastruktur spielen.

Hier geht's zu den Messdaten auf <https://data.bs.ch>




IWB

Weitere Informationen
IWB – Industrielle Werke Basel
Kontakt: +41 (0) 52 26 16 161 / iw@iwbasel.bs.ch

Auswertung Lärmsensor

Im Rahmen des Projekts «Smarte Strasse» testete die Abteilung Lärmschutz des AUE einen Prototypen eines Lärmsensors bezüglich Funktionalität, Genauigkeit und Zuverlässigkeit. Der Lärmsensor erfasste Umgebungsgeräusche und konnte mittels künstlicher Intelligenz die individuellen Lärmprofile verschiedener Fahrzeuge erfassen. Dadurch konnte der Sensor dazu verwendet werden, in Echtzeit richtungsgetrennte Verkehrszählungen durchzuführen, und die Lärmeinwirkung sowie die Geschwindigkeit einzelner Verkehrsteilnehmer zu erfassen. Aufgrund des relativ tiefen Preises des Sensors, im Vergleich zu Präzisionsmessgeräten, sowie der breiten und multifunktionalen Anwendungspalette, stellte das Gerät eine potenzielle Alternative dar, um Langzeitdaten effizient und kostengünstig zu erfassen.

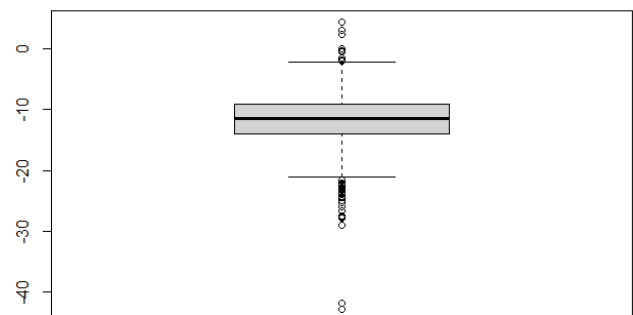
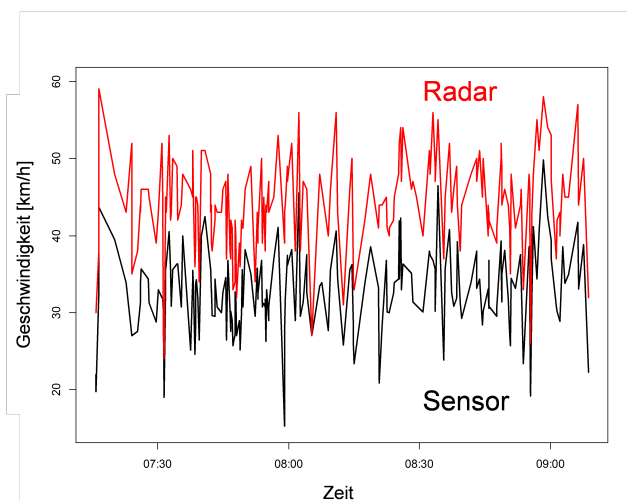
Während dem Projekt konnten Erkenntnisse über die technischen Möglichkeiten bezüglich dem Betrieb und der Nutzung des Sensors gewonnen werden. Dazu gehören Erkenntnisse zur Funktionsweise und zu Problemen, die im Zusammenhang mit einer mehrmonatigen Datenerfassung auftreten können: z. B. Ausfälle, Stromversorgung, Datentransfer, etc.

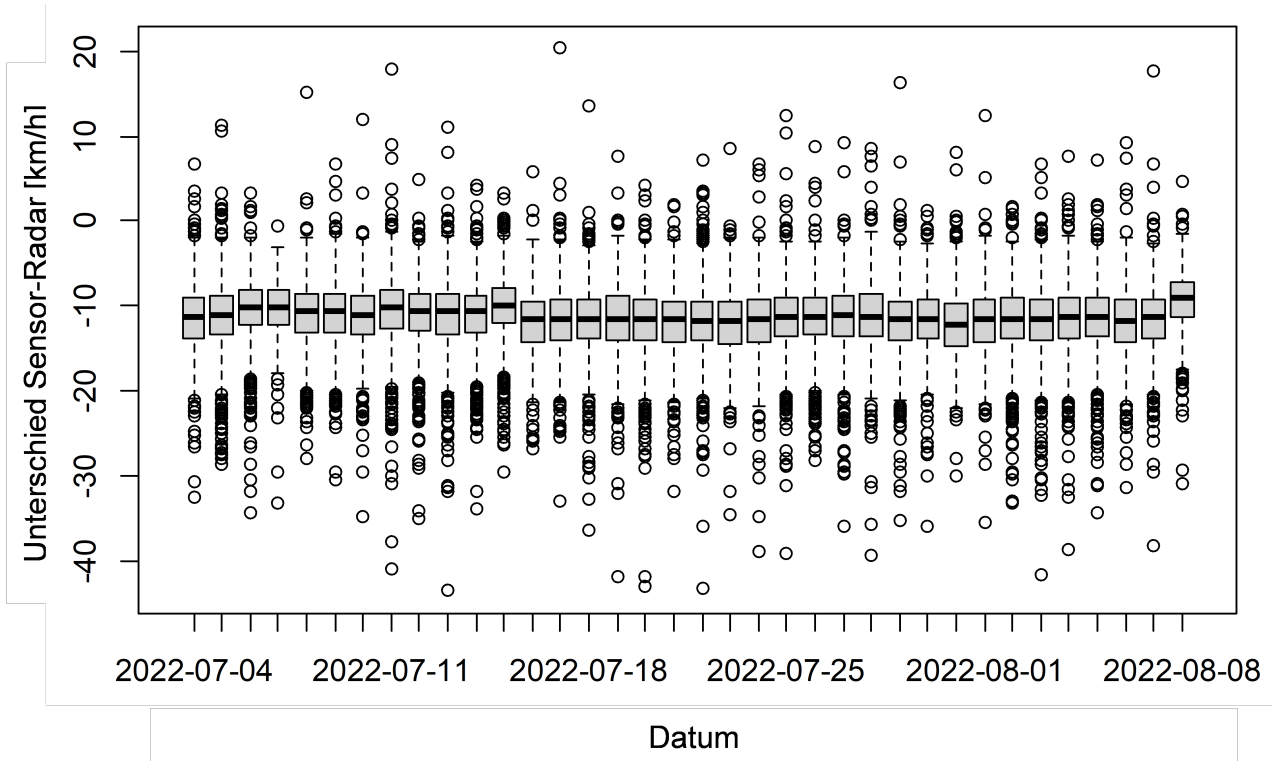
Um die Genauigkeit der erfassten Daten besser abzuschätzen, wurden zudem verschiedene Vergleichsmessungen der verfügbaren Parameter durchgeführt.

1.1 Geschwindigkeit

Zwischen dem 4.7. und 8.8.2022 wurde an einem Strassensignal in 25m Abstand vom Sensor ein mobiles Radarmessgerät der Verkehrspolizei installiert, um die Geschwindigkeiten der vorbeifahrenden Fahrzeuge zu erfassen.

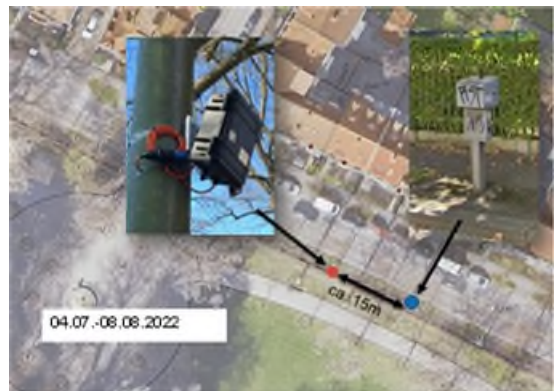
Im Vergleich zu den Messdaten des Sensors waren die Werte des Radars durchschnittlich 11.8 km/h höher. Die Abweichung war relativ konstant über den Messzeitraum und weist auf eine schlechte Kalibrierung des Sensors hin. Weitere Gründe für die festgestellten Diskrepanzen könnte der abweichende Messort und die Erfassungsgenauigkeit des Sensors sein.



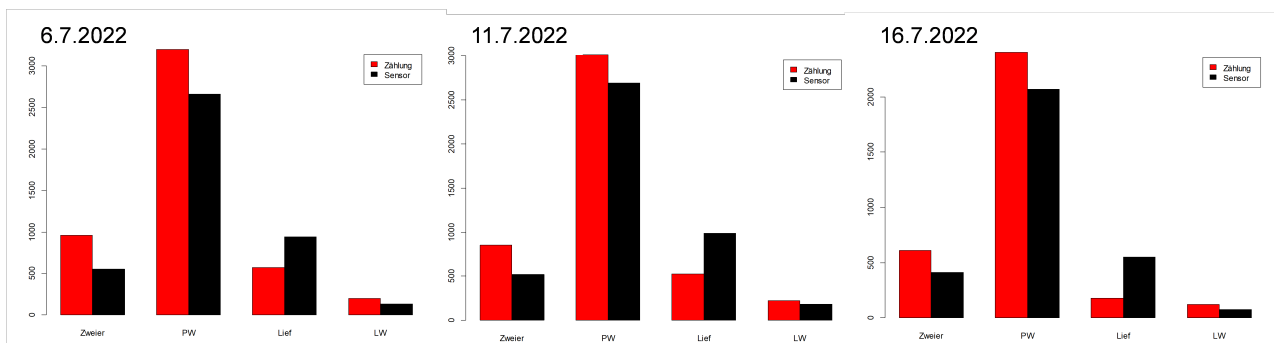


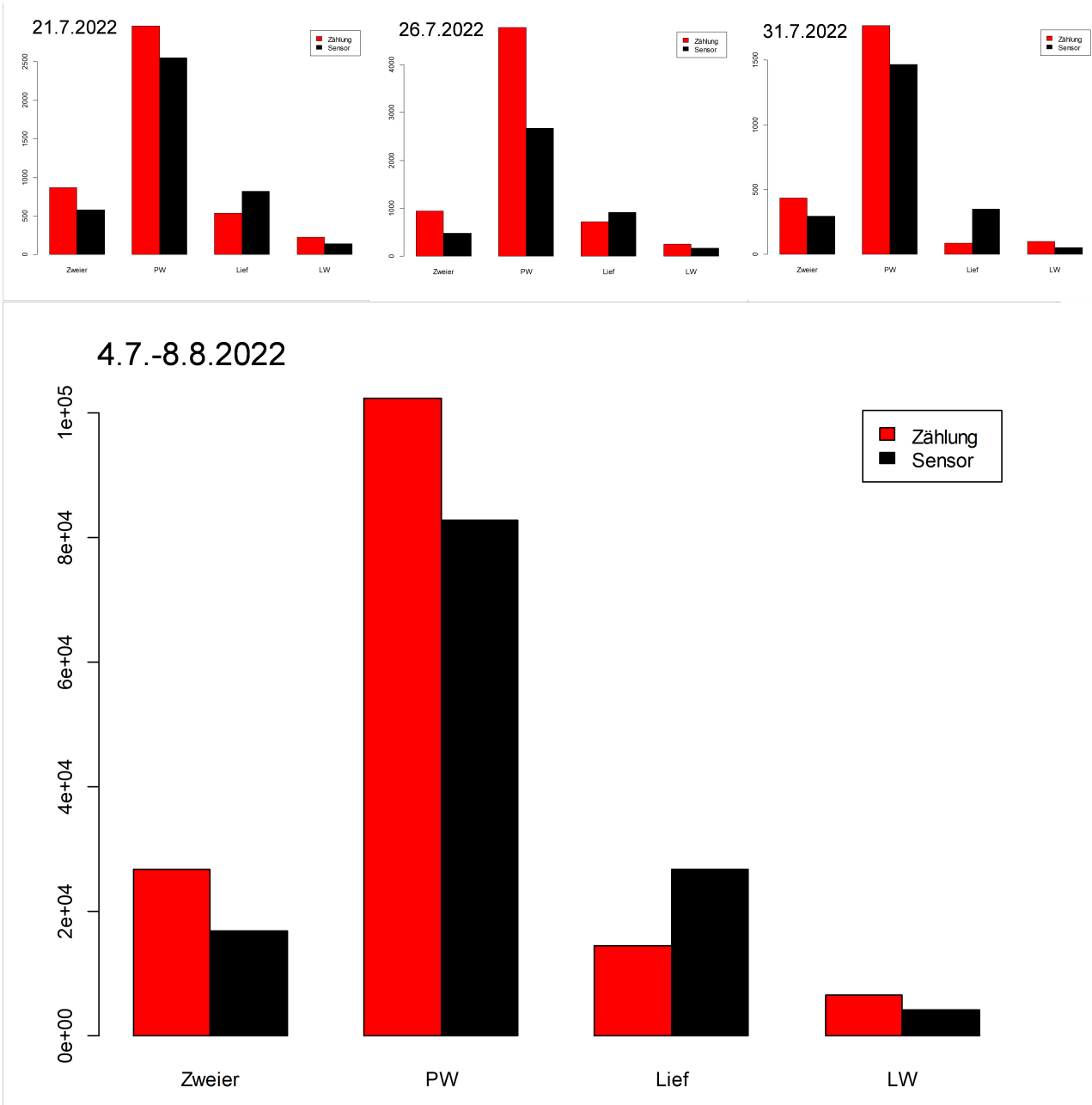
1.2 Fahrzeugkategorien

Über den selben Zeitraum der Vergleichsmessungen für die Geschwindigkeitsdaten, wurden die vom Sensor erfassten Fahrzeugkategorien mit den Daten einer nahegelegenen Verkehrszählstation des Amtes für Mobilität verglichen. Der Sensor konnte vier grobe Fahrzeugkategorien unterscheiden: Zweiräder, PW, Lieferwagen, LKW.



Über den Vergleichszeitraum betrachtet, erfasste der Sensor (total = 130'752) ca. 15% weniger Fahrzeuge in den betreffenden Kategorien als die Verkehrszählstation (total = 150'524). Auf die verschiedenen Kategorien bezogen war ersichtlich, dass der Sensor konstant mehr Fahrzeuge der Kategorie 'Lieferwagen' zuordnete. Bei den übrigen Kategorien war das Verhältnis umgekehrt. Gründe für die festgestellten Abweichungen können wiederum auf eine mangelnde Kalibrierung des Sensors sowie dessen Erfassungsgenauigkeit hinweisen. Der leicht unterschiedliche Messort hatte weniger Einfluss, da angenommen werden kann, dass die allermeisten passierenden Fahrzeuge beide Messpunkte passiert haben.

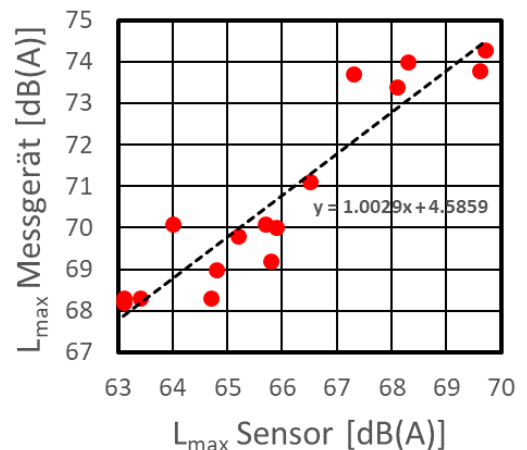




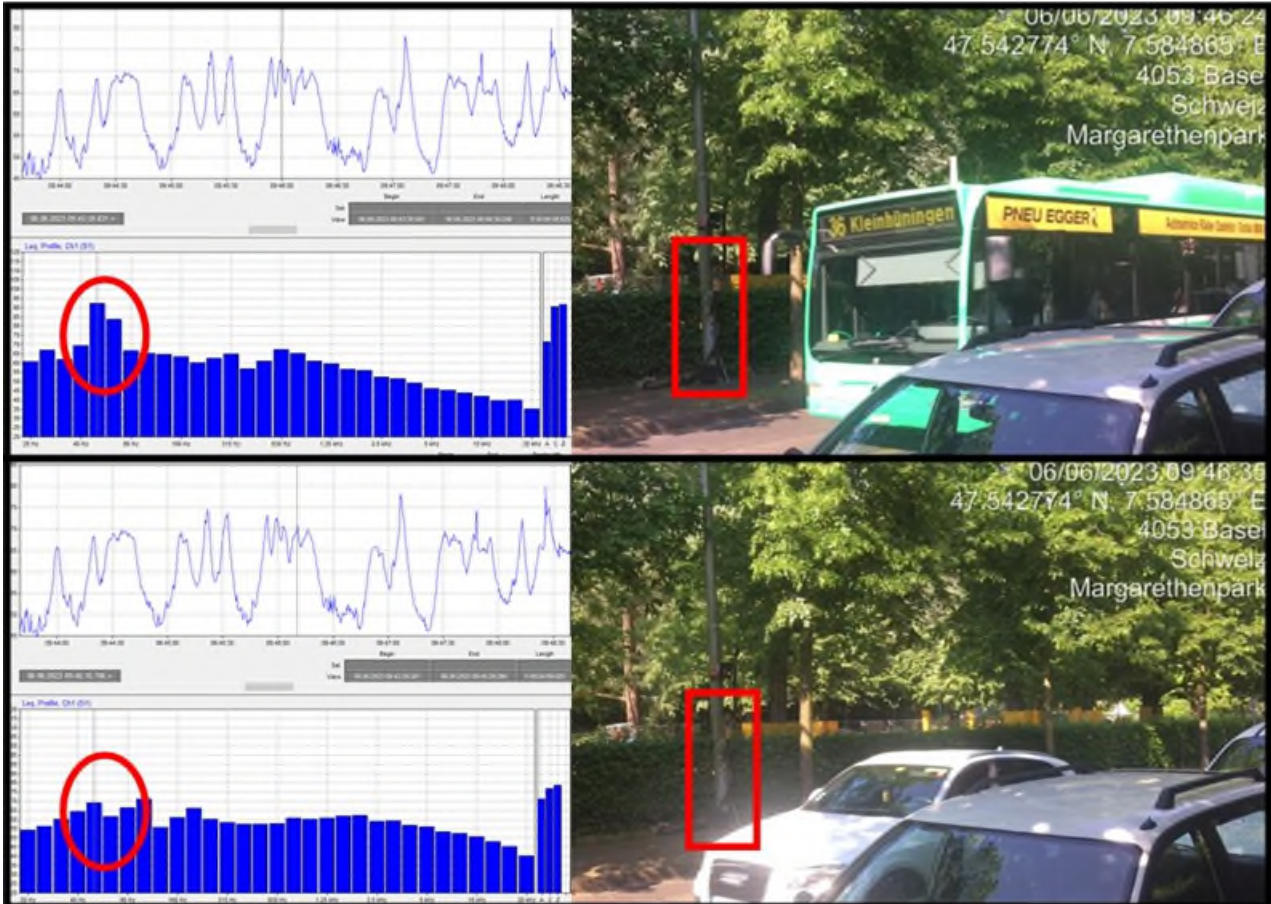
1.3 Schalldruckpegel

Zur Überprüfung der Genauigkeit der Schallpegelwerte des Sensors wurde am 06.06.2023 zwischen 9:20-10:20 Uhr eine parallele Messung mit einem Klasse 1 Schallpegelmessgerät durchgeführt. Das Mikrofon wurde dabei ca. 0.5m unterhalb des Sensors installiert. Mithilfe einer 2 Minuten dauernden Videosequenz während den Schallpegelaufnahmen wurden die Durchfahrten und allfällige zeitdifferenzen zwischen dem Messgerät und dem Sensor abgeglichen.

Der Vergleich der während einzelnen Fahrzeugdurchfahrten erhobenen Maximalschallpegel ($L_{AF,max}$) zeigte, dass die Werte des Sensors durchschnittlich konstant 4.6 dB(A) tiefer lagen.

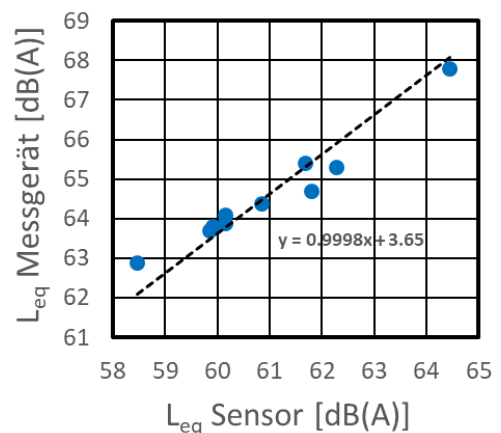


Aufgrund der Videoaufnahmen konnten die Messwerte zeitlich abgeglichen werden. Dabei zeigten sich auch zusätzliche interessante Unterschiede, wie beispielsweise die auffällig tieffrequente (~50 Hz) Geräuschcharakteristik eines Linienbusses im Vergleich zu einem (11 Sekunden später vorbeifahrenden) PW. Auf den Videobildern unten ist das Stativ mit dem Mikrophon des Schallpegelmessgeräts unterhalb des Lärmsensors mit einem roten Rechteck markiert.



Der Vergleich der 5-minütigen Dauerschallpegel zwischen dem Sensor und dem Messgerät zeigte, dass die über die korrespondierenden Zeiträume erhobenen Werte des Schallpegelmessgeräts durchschnittlich konstant um 3.7 dB(A) höher lagen.

Als Gründe für die festgestellten Unterschiede kommen zeitlich sowie räumlich abweichende Messpositionen in Frage. Diese Unterschiede waren vorliegend jedoch minim. Die relativ konstanten Unterschiede sind eher auf eine mangelhafte Kalibration zurückzuführen und legt nahe, dass durch Verwendung eines Korrekturfaktors die Werte eine brauchbare Genauigkeit aufweisen würden.



1.4 Fazit

Die mehrmonatige Datenerfassung ist ohne Unterbrüche erfolgreich verlaufen. Die Auswertung der Daten der Vergleichsmessungen zeigte, dass unter Anwendung von entsprechenden Kalibrierungsfaktoren, brauchbare Langzeitdaten erhoben werden können. In einem nächsten Schritt könnten mit mehreren Sensoren grössere Gebiete abgedeckt werden. Die Verwendung von Akkus würde zudem eine flexiblere Positionierung erlauben. Gesamthaft kann der Test des Lärmsensors als erfolgreich beurteilt werden.