

Richtlinie zum „Software-Sprint“

CitRad – Citizen Traffic Radar

Schlussbericht

Zuwendungsempfänger:

Stefan Arndt, Nanu Frechen, Benedikt Stahl

Das diesem Bericht zugrundeliegende Vorhaben wurde mit Mitteln des Bundesministeriums für Bildung und Forschung unter dem Förderkennzeichen 01IS24S31 gefördert. Die Verantwortung für den Inhalt dieser Veröffentlichung liegt beim Autor.

Kurze Darstellung der Aufgabenstellung und Motivation

Wir glauben, dass Diskussionen über Verkehr und Mobilität oft auf gefühlten Wahrheiten beruhen. Mit CitRad wollen wir diese Diskussionen wieder auf Fakten fußen lassen. Jeder, der daran interessiert ist, soll die Möglichkeit bekommen, verlässliche Daten zum Verkehrsaufkommen (Anzahl und Geschwindigkeit) im eigenen Ort zu sammeln und als offene Datensätze der Allgemeinheit zur Verfügung zu stellen. Auf Basis dieser Daten sollen Diskussionen über die kommunale Verkehrsentwicklung angestoßen werden, Forschungsprojekte unterstützt sowie Stadt- und Mobilitätsplanung neue Impulse erhalten.

Um dies möglich zu machen, mussten drei wesentliche Entwicklungsschritte erreicht werden. Von zentraler Bedeutung war die Entwicklung eines zuverlässigen Auswertungsalgorithmus für einen bereits zuvor entwickelten Radarsensor. Aus der typischen Signatur, die ein vorbeifahrendes Auto im Spektrum des Radarsignals hinterlässt, musste zuverlässig ein vorbeifahrendes Vehikel erkannt und dessen Geschwindigkeit detektiert werden.

Der zweite große Meilenstein war die Entwicklung einer Datenplattform, auf der die gesammelten Daten hochgeladen und deren Auswertung betrachtet werden konnte. Auch hier sollten die Rohdaten der Sensoren ausgewertet und zur Kontrolle evaluiert werden können. Außerdem sollten Anzahl und Geschwindigkeit der Fahrzeuge pro Standort anschaulich dargestellt werden.

Dritter zentraler Punkt war die Dokumentation bzw. die Anleitung zum Bau und Einsatz der Sensoren sowie zur Bedienung der Plattform. Damit jeder möglichst einfach am Projekt teilhaben kann, mussten alle notwendigen Schritte nachvollziehbar dargestellt werden.

Beitrag des Projektes zu den Zielen der Förderinitiative „Software-Sprint“

CitRad ermöglicht es, Verkehrsdaten datenschutzkonform zu sammeln und der Allgemeinheit zur Verfügung zu stellen. Daten aus kommunalen Verkehrszählungen, Geschwindigkeitsanzeigern oder aus den Bewegungsdaten von Smartphones bleiben meistens in der Hoheit von Techkonzernen oder

Gemeinden. Mit der vergleichsweise günstigen Alternative CitRad können auch gemeinsam mit Kommunen Messkampagnen unternommen werden und so für das Thema Open Data sensibilisiert werden.

CitRad ist darauf angelegt, allen Interessierten die Möglichkeit zu geben, aus einzelnen technischen Komponenten den Radarsensor nachzubauen und die Daten auf der Plattform sowohl für eigene Zwecke als auch für die Allgemeinheit zur Verfügung zu stellen. Dazu ist sowohl die Bauanleitung als auch die Hinweise zum Messen und zur Benutzung der Plattform ausführlich dokumentiert. Damit wird auch der einfache Anwohner einer vielbefahrenen Straße befähigt, objektive Daten zu sammeln, um damit z.B. für eine Verkehrsberuhigung vor der eigenen Haustür zu argumentieren. Durch die flexible Anbringung und den im Vergleich zu kommerziellen Systemen geringen Gewicht können die Sensoren auch leicht untereinander weitergegeben werden.

Ausführliche Darstellung der Ergebnisse

Der Auswertungsalgorithmus auf dem Sensor erkennt zum Zeitpunkt des Projektendes Fahrzeuge mit einer Geschwindigkeit von über 10 km/h zuverlässig in beiden Richtungen und dokumentiert die Anzahl und Geschwindigkeit der erfassten Fahrzeuge in einer Datei. Zur Weiterentwicklung der Analyse können außerdem neben den Ergebnissen auch die Rohdaten auf die SD-Karte gespeichert werden. Auch lassen sich diverse Parameter der Auswertung in einer Konfigurationsdatei festlegen. Dies erspart den Nutzern eine Neuübersetzung der Sensor-Software wenn wir feststellen, dass die Algorithmen mit anderen Parametern besser arbeiten. Zusätzlich ist eine Software entstanden, mit der man z.B. vom Handy aus die Aufzeichnung vom Sensor beobachten und parallel auswerten kann; oder man lädt die aufgezeichneten Rohdaten als Datei und fährt eine ganz eigene Auswertung.

Die Datei mit den Ergebnissen kann auf die Datenplattform hochgeladen und deren Auswertung dort betrachtet werden. Die Plattform bietet die Möglichkeit der Anlage eines Kontos, mit dem Standorte auf einer Karte eingetragen und die zugehörigen Datensätze hochgeladen werden können. Ohne Account kann man sich alle Daten der verschiedenen Standorte ansehen.

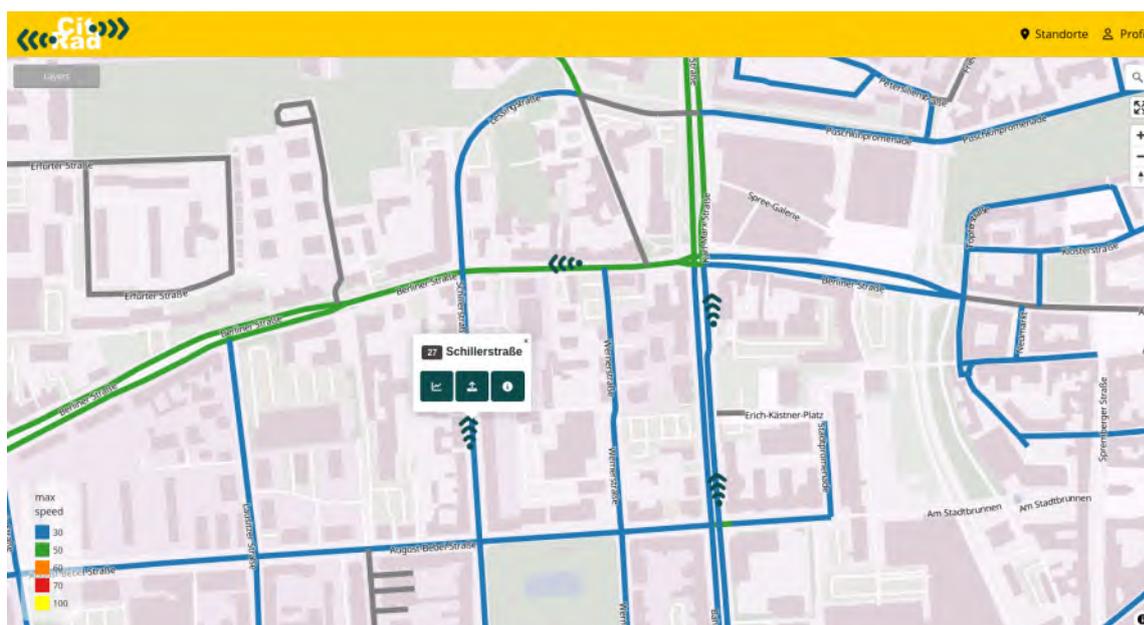


Abb1.: Standortübersicht auf der Karte der Datenplattform

Daten Nordring

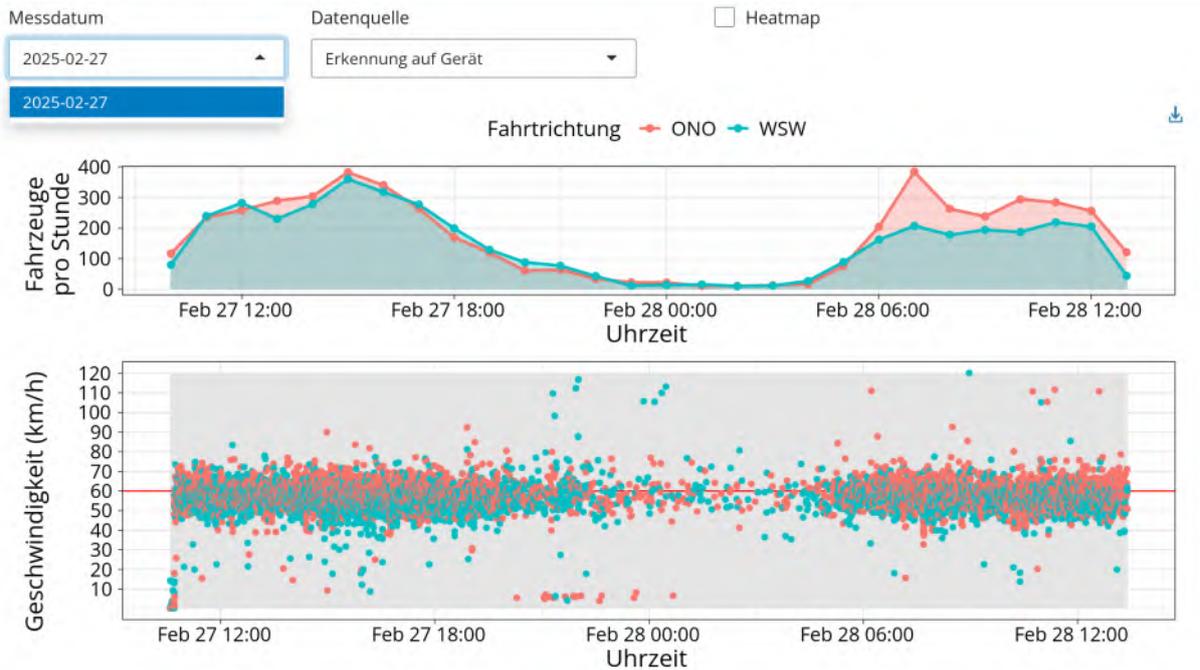


Abb2.: Detailsansicht eines Standort mit Fahrzeugen/Stunde und Geschwindigkeit/Fahrzeug

Zielgruppe, Nutzen und mögliche Weiterentwicklungen

Als Erstes wollen wir mit CitRad Menschen erreichen, die mit der Verkehrssituation in ihrer Stadt unzufrieden sind oder sich dafür schlicht für das Thema interessieren.

CitRad ist auch für Kommunen interessant, die die Verkehrsverhältnisse für ihre Bürger:innen verbessern wollen. Die kostengünstigen Sensoren können flächendeckend angebracht werden, was einen besseren Überblick und Langzeitbetrachtungen ermöglicht.

Auch die Forschung profitiert von den frei zugänglichen Daten. Mobilitätsplaner können daraus eigene Schlüsse ziehen und ihre Erkenntnisse zurückfließen lassen.

Durch die Open-Source-Stellung erhoffen wir uns viele Weiterentwicklungen die wir auch teils selbst schon in Planung haben. So besteht z.B. an der Schnittstelle zwischen Hard- und Software Entwicklungspotential. Denkbar sind hier zum Beispiel längere Akkulaufzeiten, Solarbetrieb, Datenupload per LoRaWAN, sowie der Betrieb vom Balkon/Fenster aus. Softwaretechnisch kann der Algorithmus noch auf verschiedene Wetterbedingungen wie Schnee oder Regen optimiert werden. Außerdem besteht noch viel Potential bei den Formen der automatisierten Auswertung, REST APIs zur Auswertung durch externe Tools bzw. Integration in bestehende Datenplattformen anderer Projekte.

Kurze Darstellung der Arbeiten, die zu keiner Lösung geführt haben

Der Fokus der Arbeiten lag auf einer zuverlässigen Grundfunktion. Diese wurde über den Projektzeitraum planmäßig erreicht. Die Einbeziehung Interessierter durch Bauworkshops und Messkampagnen gestaltete sich Jahreszeitbedingt etwas schwierig. Zwei Bauworkshops wurden erfolgreich durchgeführt. Messkampagnen sollen nun verstärkt im Frühling und Sommer stattfinden.

Kurze Angabe von Präsentationsmöglichkeiten für mögliche Nutzer

Zentraler Anlaufpunkt um sich über das Projekt zu informieren und mitzumachen ist die Website <https://citrad.de>. Dort findet man einen Blog mit aktuellen News, die Projektbeschreibung, sowie die kompletten Anleitung für Bau und Betrieb des Sensors, sowie zur Nutzung der Datenplattform. Außerdem ist von dort auch die Datenplattform <https://data.citrad.de> erreichbar. Der Quellcode für Sensor und Datenplattform findet sich auf <https://github.com/fablabcb/CitRad-SensorUnit> bzw. <https://github.com/fablabcb/CitRad-Plattform>.

Kurze Erläuterung zur Einhaltung der Arbeits- und Kostenplanung

Der Arbeitsplan konnte über den Projektverlauf gut eingehalten werden. Mehr- und Minderaufwand glichen sich über die Projektdauer weitestgehend aus.

Kurze Darstellung von etwaigen Ergebnissen bei anderen Stellen

Für die Datenplattform konnte auf die offene Karten-Library [VersaTiles](#) zurückgegriffen werden, wodurch die Entwicklung der Kartendarstellung wesentlich vereinfacht werden konnte.

In Kooperation mit dem Lehrstuhl Elektronische Systeme und Sensorik der BTU Cottbus-Senftenberg (Prof. Dr.Ing. Markus Gardill) wurden die physikalischen Grundlagen für eine zuverlässige Auswertung der Sensordaten erarbeitet. Aus den Arbeiten entstand zudem ein wissenschaftliches Paper, das im März 2025 in der IEEE Xplore Digital Library veröffentlicht und auf der Fachtagung GEMIC 2025 vorgestellt wurde.