

OpenBikeSensor

Überholabstandsmessung für Radfahrende

Michael Liebert

Linux-Infotag Augsburg 2023





— OPEN
BIKE —
SENSOR

Inhalt

- Motivation
- Was ist der OpenBikeSensor?
- Geschichte
- Ziele
- Community
- Geräte-Hardware
- Geräte-Firmware
- Portal
- Visualisierung / Auswertung
- OpenBikeSensor in Augsburg

Wer bin ich?



OPEN
BIKE
SENSOR

Michael Liebert

- Embedded Software-Entwickler bei IBV
- Aktiv beim ADFC Augsburg seit 2020
 - Verkehrspolitik
 - technische OBS-Projektleitung
 - OBS-Bastel-Workshops
 - Portal-Betrieb



www.ibv-augsburg.de





Motivation: Was ist eigentlich Überholen?

- § 1 StVO:
 - (1) Die Teilnahme am Straßenverkehr erfordert ständige Vorsicht und gegenseitige Rücksicht. (=Rücksichtnahmegebot)
 - (2) Wer am Verkehr teilnimmt hat sich so zu verhalten, dass kein Anderer geschädigt, gefährdet, [...] behindert oder belästigt wird (= Gefährdungsverbot)
- § 5 StVO:
 - (2) Überholen darf nur, wer übersehen kann, dass während des ganzen Überholvorgangs jede Behinderung des Gegenverkehrs ausgeschlossen ist. Überholen darf ferner nur, wer mit wesentlich höherer Geschwindigkeit als der zu Überholende fährt.
 - (4) Wer zum Überholen ausscheren will, muss sich so verhalten, dass eine Gefährdung des nachfolgenden Verkehrs ausgeschlossen ist. Beim Überholen muss ein ausreichender Seitenabstand zu den anderen Verkehrsteilnehmern eingehalten werden. Beim Überholen mit Kraftfahrzeugen von zu Fuß Gehenden, Rad Fahrenden und Elektrokleinstfahrzeug Führenden beträgt der ausreichende Seitenabstand innerorts mindestens 1,5 m und außerorts mindestens 2 m. [...] Wer überholt, darf dabei denjenigen, der überholt wird, nicht behindern. (=Abstandsgebot)
 - (8) Ist ausreichender Raum vorhanden, dürfen Rad Fahrende und Mofa Fahrende die Fahrzeuge, die auf dem rechten Fahrstreifen warten, mit mäßiger Geschwindigkeit und besonderer Vorsicht rechts überholen.

Motivation: Was ist eigentlich Überholen?

- Überholen ist das Vorbeifahren auf demselben Straßenteil an einem anderen Verkehrsteilnehmer, der sich in derselben Richtung bewegt
- Der Schutzstreifen (Linie unterbrochen) ist kein anderer Straßenteil, sondern gehört zur Fahrbahn.
 - Das **Abstandsgebot** gilt!



Motivation: Was ist eigentlich Überholen?

- Der Radfahrstreifen (Linie durchgezogen) und der Hochbordradweg sind **Sonderwege** für den Radverkehr und **kein Teil der Fahrbahn**
 - Das heißt nicht, dass bei diesem “Vorbeifahren” kein Sicherheitsabstand einzuhalten ist
 - Der Abstand ergibt sich aus dem **Rücksichtnahmegebot**, sowie dem **Gefährdungsverbot**



Motivation



OPEN
BIKE
SENSOR

Problem Überholabstand:

- Radfahrer*innen erleben häufig zu enges Überholen bzw. Vorbeifahren
- Sicherheit ist wichtig für die Verkehrswende!
 - **Subjektiv empfundene Unsicherheit** hält vom Radfahren ab
 - insbesondere ältere Mitmenschen, Frauen, Kinder und potentielle „Umsteiger*innen“



Umfrage:

- Wer fährt regelmäßig Fahrrad?
- Wer wurde schon mal “zu eng” überholt?



Was ist der OpenBikeSensor?

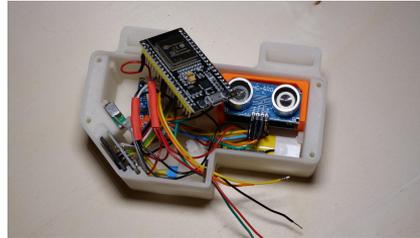
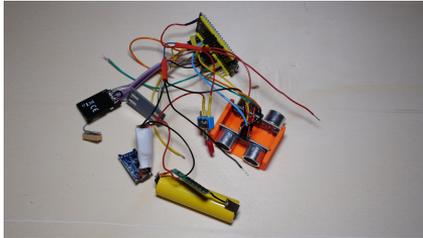
- OpenSource = OpenHardware & OpenSoftware:
 - Bundesweite ehrenamtliche Initiative entwickelt Gerät, Firmware und Visualisierungs-Software zur Erfassung von Überholabständen
 - **Wo** und **wann** wird man mit **wie viel** Abstand überholt?
 - Die Bauanleitungen und Software stehen frei im Netz
- OpenData:
 - Die gesammelten Daten stehen als offene Daten zur Verfügung
- OpenKnowledge & OpenScience:
 - **Wir** lernen gemeinsam, entwickeln das Projekt weiter, tauschen offen unsere Erfahrungen und unser Wissen aus
- OpenInnovation:
 - **Wir** gestalten die Gesellschaft
- openbikesensor.org / github.com/openbikesensor

Geschichte

- 2006/2007: “Bicycle overtaking studies” von Dr. Ian Walker
- 2018: Vorbild-Projekt Radmesser (Tagesspiegel Berlin)
- Frühjahr 2019: Erster Prototyp (RadmesserS)

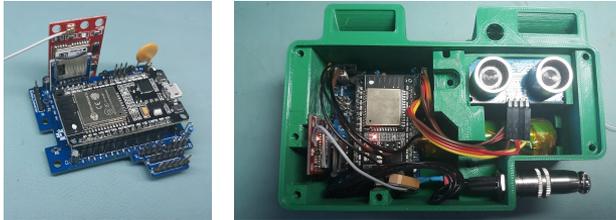


- Winter 2019/2020: Entwicklung des sog. “Drahtigels” (Zweirat Stuttgart)

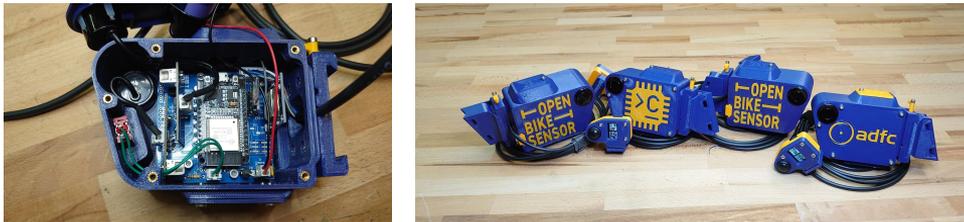


Geschichte: “PCB-Variante” der Community

- Sommer 2020: Erstes Printed Circuit Board (PCB)



- Herbst/Winter 2020: Die aktuelle Variante steht weitestgehend



- 2021: Viele Optimierungen und Infrastruktur-Themen
- Dezember 2021: Gründung OpenBikeSensor e.V.



OPEN
BIKE
SENSOR

Geschichte: Deutscher Fahrradpreis 2022



Sieger-Video: <https://www.youtube.com/watch?v=Ym3BeUaSrWo>

Ziele des OpenBikeSensors



— OPEN
BIKE —
SENSOR

- Überholabstände flächendeckend aufzeichnen
- Vollständige „Kartierung“ von Stadt / Ort / Kommune / Kreis / Land
 - Sammeln der Daten / Überholvorgänge auf einem Portal
- Informationen über Radverkehr:
 - Erkenntnisse von Gefahrenstellen
 - Wo fahren viele Fahrradfahrer*innen?
 - Wo herrscht Handlungsbedarf für Aufklärung, Überholverbote, andere Infrastruktur?
- Empowerment / Citizen Science:
 - Radfahrende sammeln aktiv Evidenz, statt sich passiv unsicher zu fühlen



Community: Karte der lokalen Initiativen

OpenBikeSensor-Initiativen

Filter...

- Initiativen
- Aachen
- ADFC Baden-Baden Bühl Rastatt
- ADFC Essen
- ADFC Osnabrück
- Augsburg
- Backnang
- Bad Waldsee
- Bietigheim-Bissingen
- Bochum
- Bodenseekreis
- Botrop
- Braunschweig
- Dachau
- Darmstadt-Dieburg
- Dresden
- Freiburg
- Fulda
- Gmund am Tegernsee
- Graz
- Haan
- Hamburg

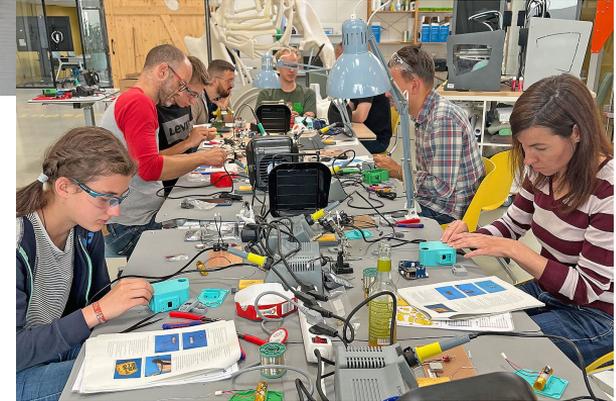
Überregional:

- Forum
- Videochat
- Matrix

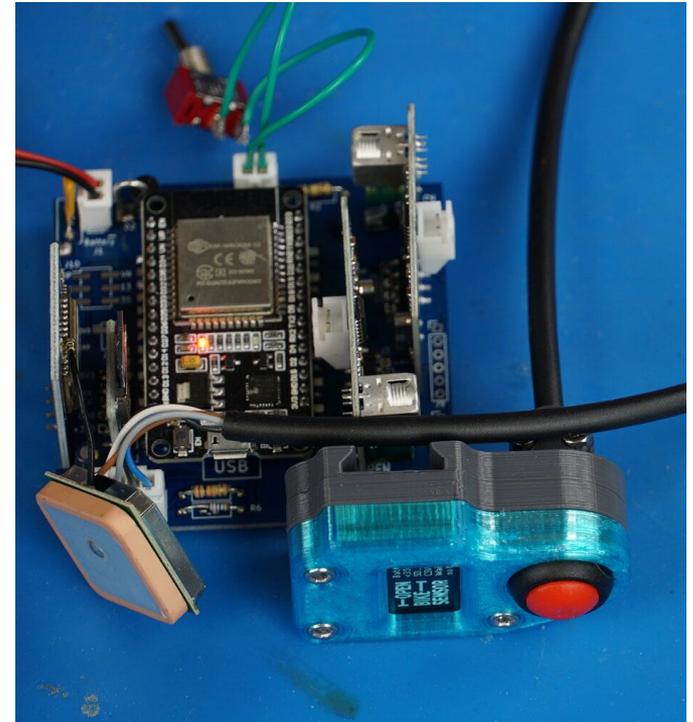
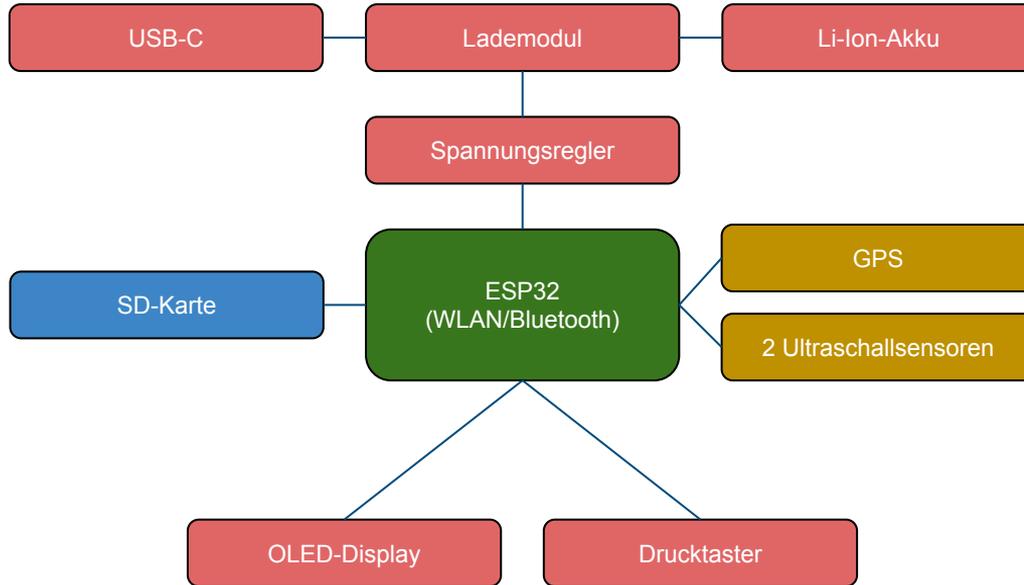


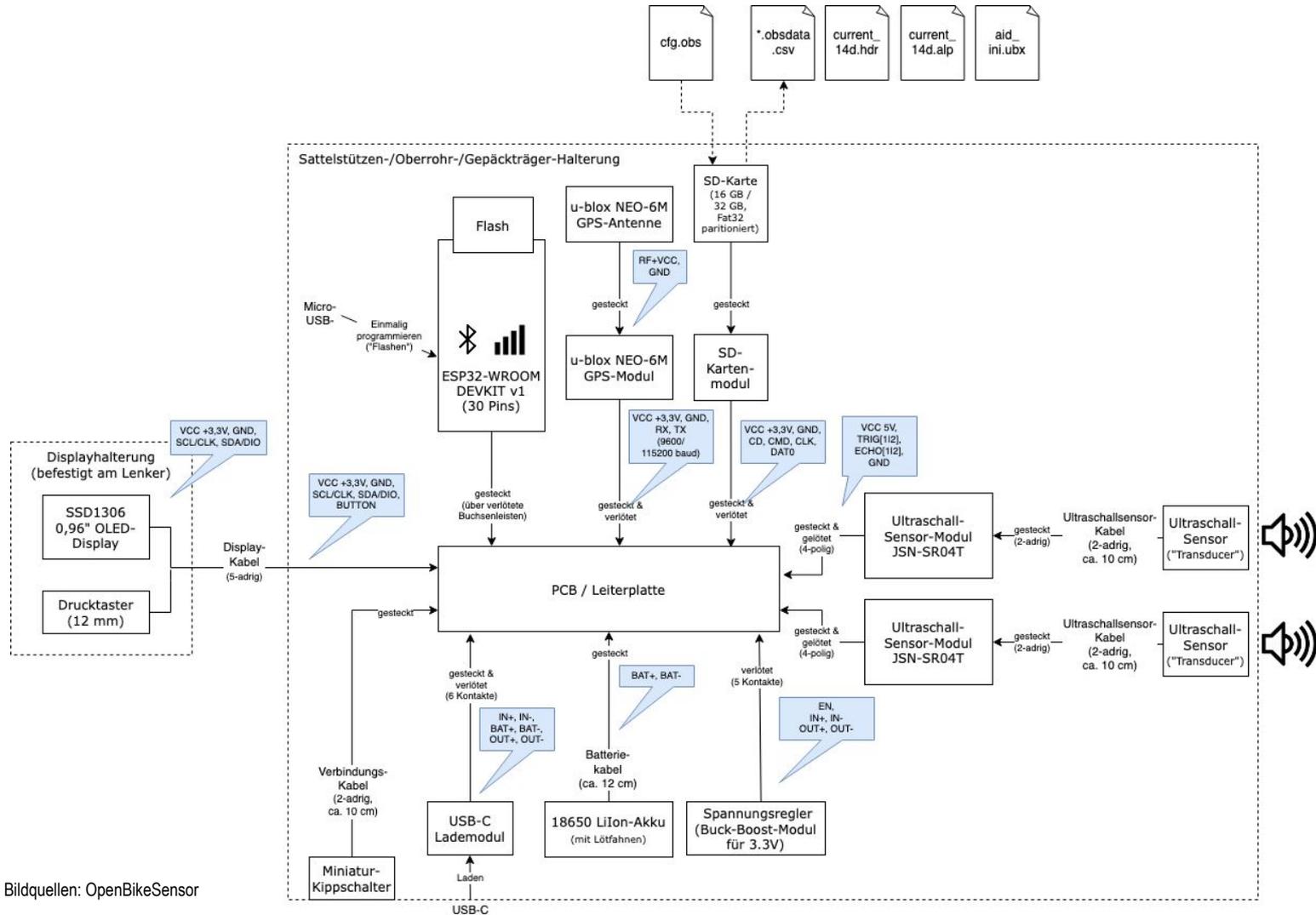
Geräte-Hardware: Material & Workshops

- **Bausatz**
 - Kein fertiges Produkt
 - Komponenten einzeln kaufen
 - ca. 50 Einzelteile je Gerät
- **Sammelbestellungen**
 - Kosten: Ca. 50 – 100 EUR
- Geräte-Bau in **Workshops**
- Offene Bauanleitung unter www.openbikesensor.org
- Herausforderungen:
 - JST-Crimpen, Löten, Qualität Aliexpress



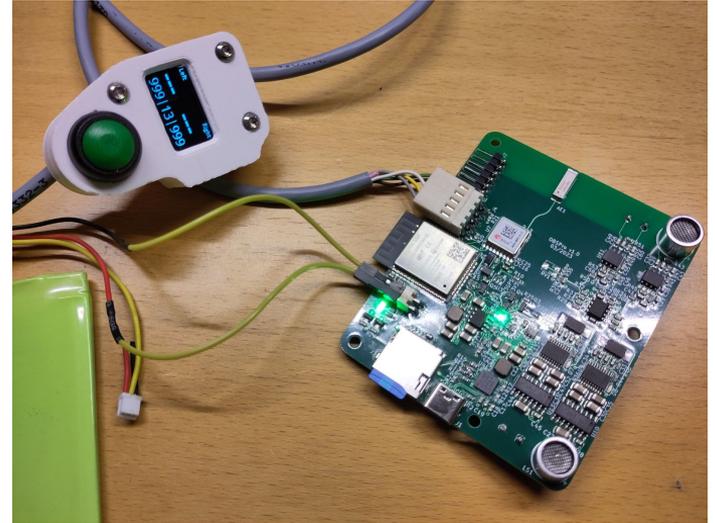
Geräte-Hardware: Elektronik





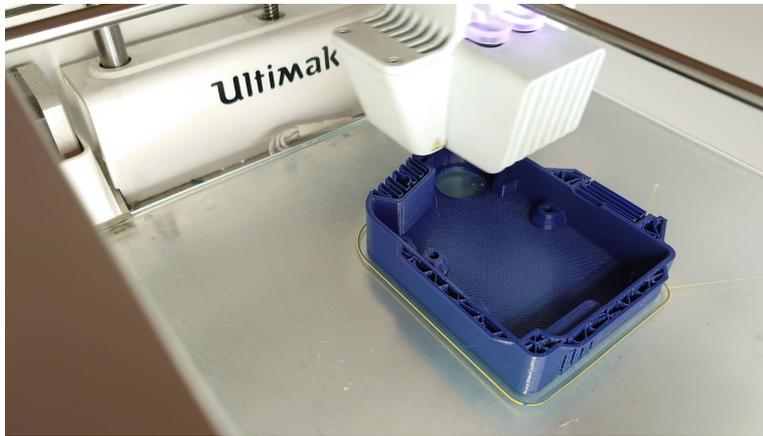
Ausblick - Hardware-Optimierungen

- Ziel: weniger Module/Kabel, schnellere Bauzeit
- OBS Lite
 - Kombination mit Smartphone
- OBS Pro
 - Automatisch bestückbare Hardware
 - nur ein PCB



Geräte-Hardware: Gehäuse

- Kommt aus dem 3D-Drucker
- Ist in OpenSCAD programmiert
- Es gibt einen Case-Generator für das eigene Logo



Geräte-Hardware: Montage am Rad

Gehäuse

- Das Sensor-Gehäuse wird i. d. R. unter dem Sattel an der Sattelstütze befestigt.
- Bei kleinen Rädern macht das Probleme
 - Alternative: Gepäckträgerhalterung



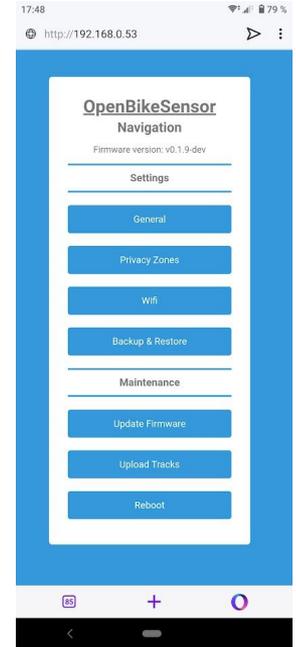
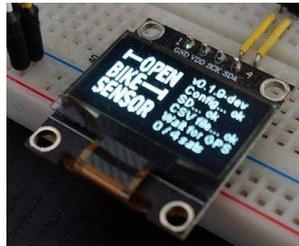
Display

- Das Display wird am Lenker befestigt.
- Überholvorgang (wo, wann und welcher Abstand) wird mit Knopf am Display protokolliert



Geräte-Firmware auf dem ESP32

- Zentrale Software (C++)
 - Bibliotheken und Treiber:
 - WLAN / Display / GPS / SD-Karte / Ultraschall / ...
 - **Konfiguration über Web-Interface**
 - Lenkerbreite
 - Privacy Zones
 - Upload über WLAN
 - Firmware entwickelt mit PlatformIO
- Herausforderungen:
 - Softwarequalität: noch viel "Quick & Dirty"
 - Begrenzter Speicherplatz (jede weitere Bibliothek bläht die Firmware auf)
 - Features vs. Bug Fixes



Fahrt mit dem OBS

Der OpenBikeSensor liefert folgende Daten

- Log-File (.csv) jeder Fahrt (=Track), u.a.
 - GPS-Position
 - Geschwindigkeit
 - Fahrtrichtung
 - Uhrzeit
- Abstand links & rechts
- Nach der Fahrt können die Daten über WLAN auf das Portal geladen werden
- Hinweis: Die Messungen sind NICHT gerichtsfest

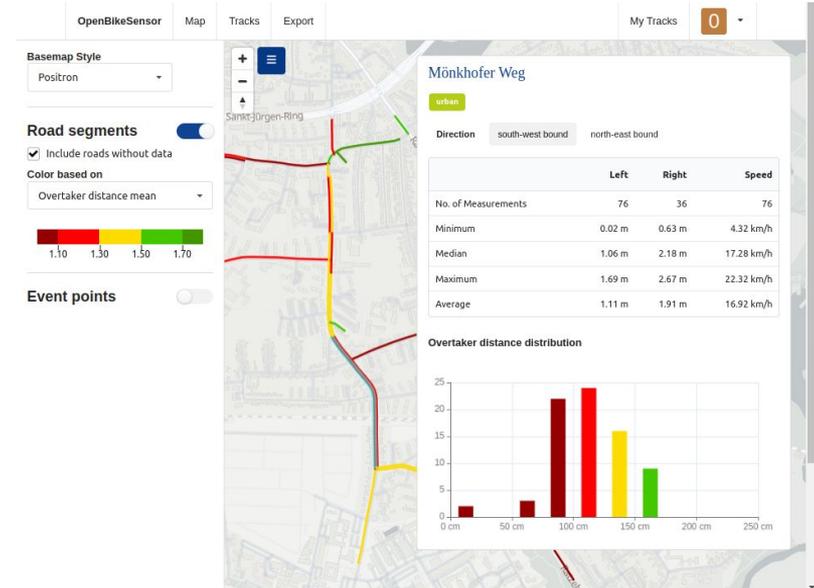


Portal



OPEN
BIKE
SENSOR

- Web-Anwendung für die Visualisierung
- Dezentraler Ansatz
- Teilnehmer*innen „spenden“ ihre Fahrdaten
- anonymisierte Auswertung der Fahrdaten



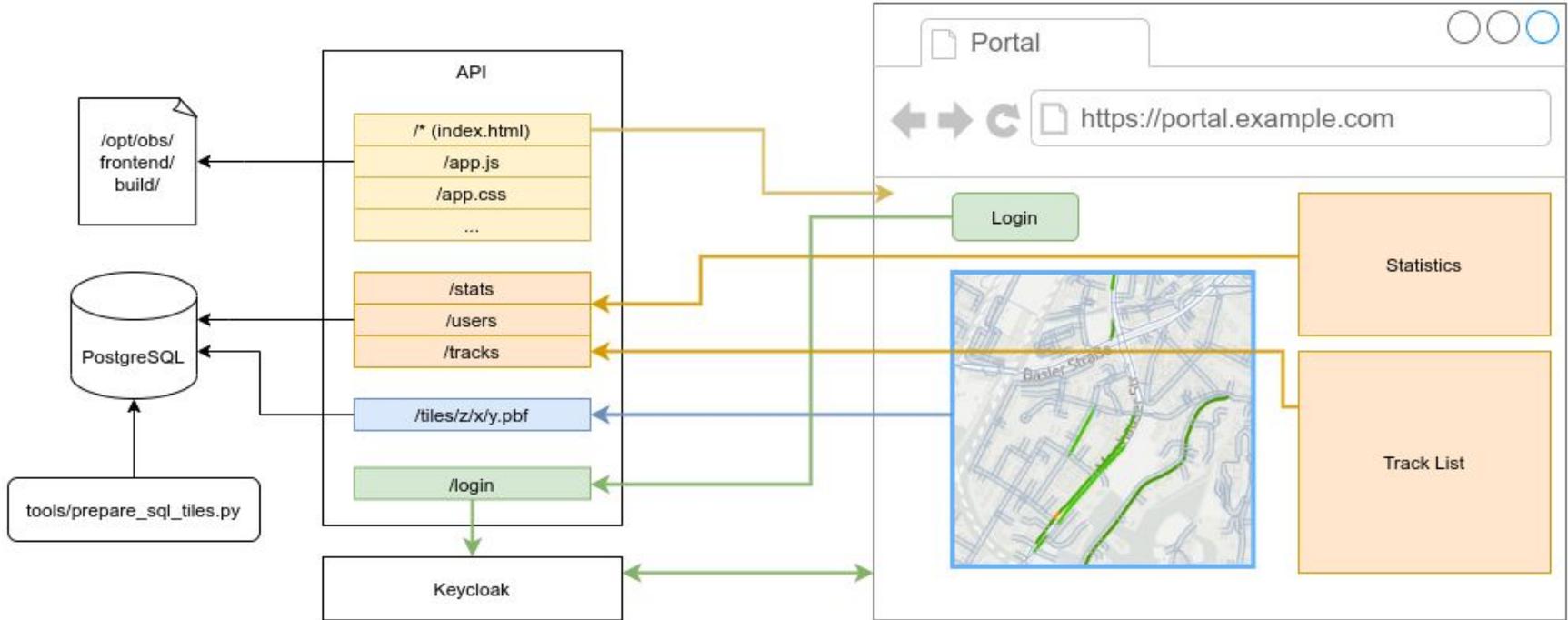


— OPEN
BIKE —
SENSOR

Portal: Software-Komponenten

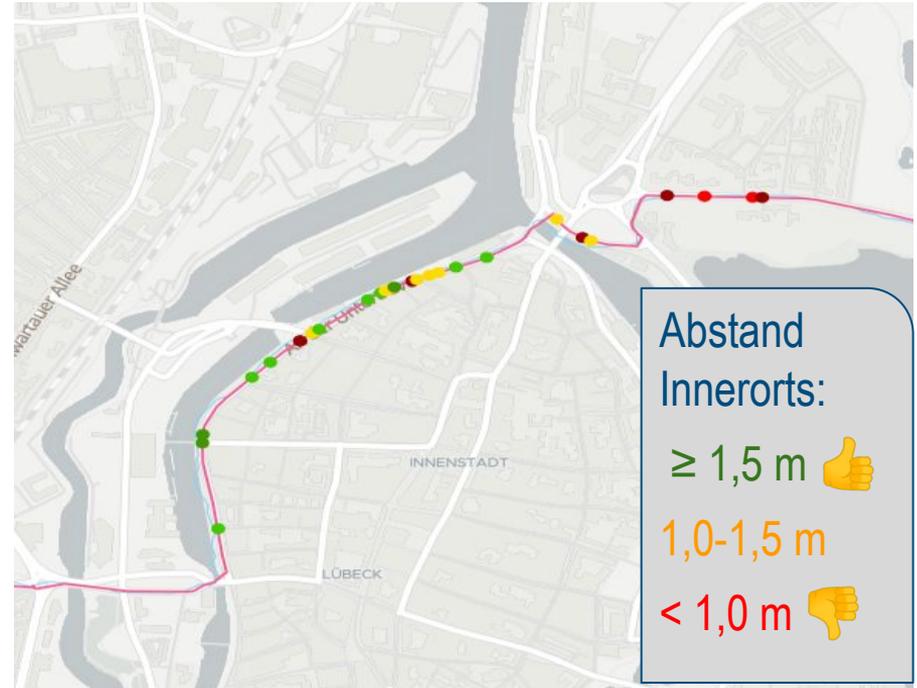
- Docker Compose
- Datenbank: PostgreSQL
 - OpenStreetMap-Stammdaten
 - Verarbeitete Track-Daten
- Backend: Python
 - Worker (CSV-Tracks -> SQL)
 - REST-API: **Track-Upload und Tiles-Download**
- Authentifizierung: Keycloak
- Frontend: React
- Reverse Proxy: Traefik

Portal: Architektur



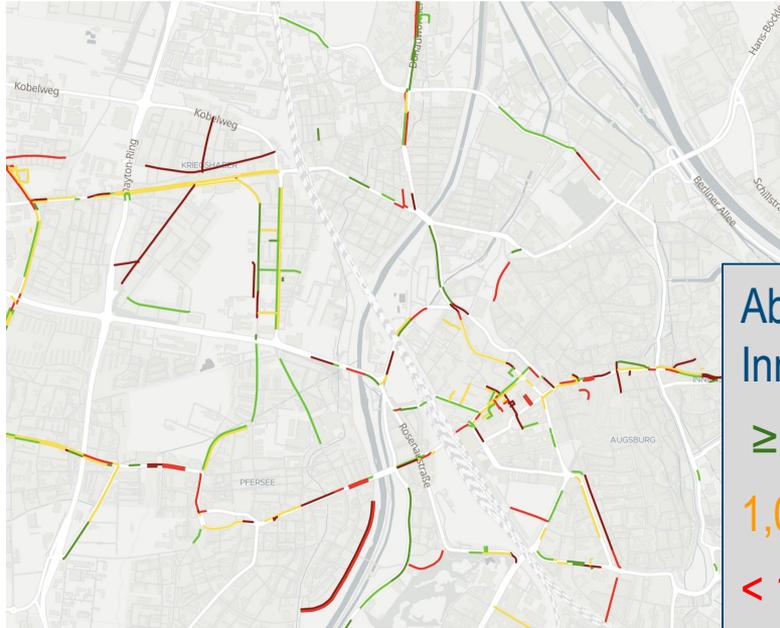
Portal: Visualisierung

- **Track** je Fahrt (= privat)
 - Für **jeden Überholvorgang**
 - Wo, Wann, Abstand
- Kombination aller Tracks (= öffentlich)
 - Abstand **je Straßenabschnitt**
 - Min, Max, Durchschnitt
 - **Heat-Map** für eine fahrradfreundliche(re) Stadtplanung

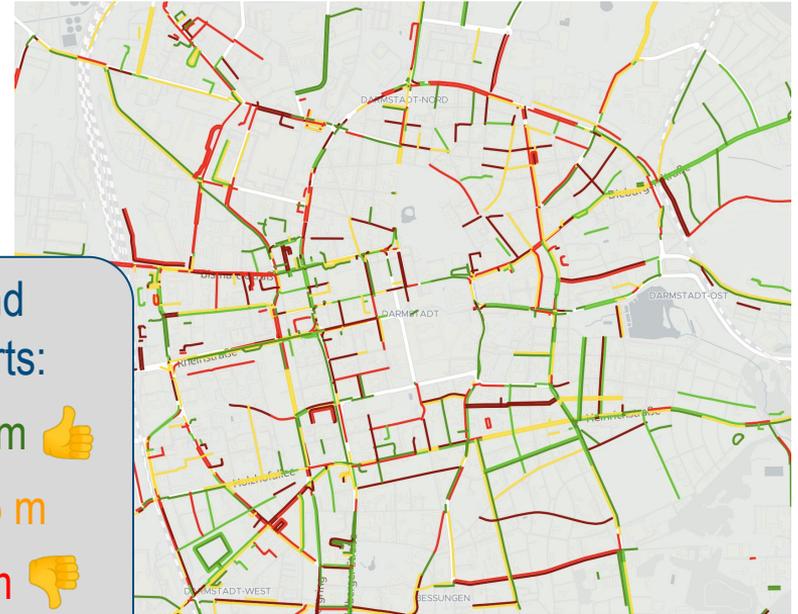


Portal: Visualisierung

- Beispiel Augsburg (seit 01/2023)



- Beispiel Darmstadt (seit 08/2021)



Abstand
Innerorts:

≥ 1,5 m 👍

1,0-1,5 m

< 1,0 m 👎

Portal-Demo

<https://obs.adfc-bw.de>

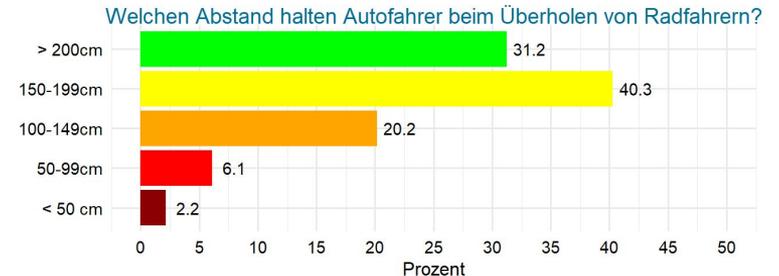
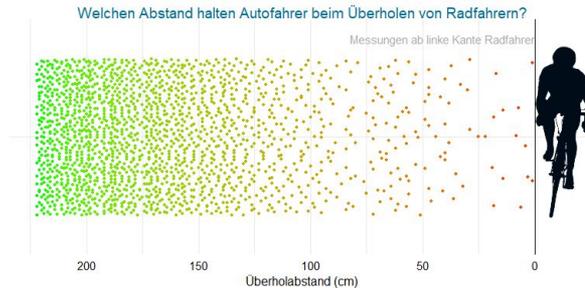


adfc

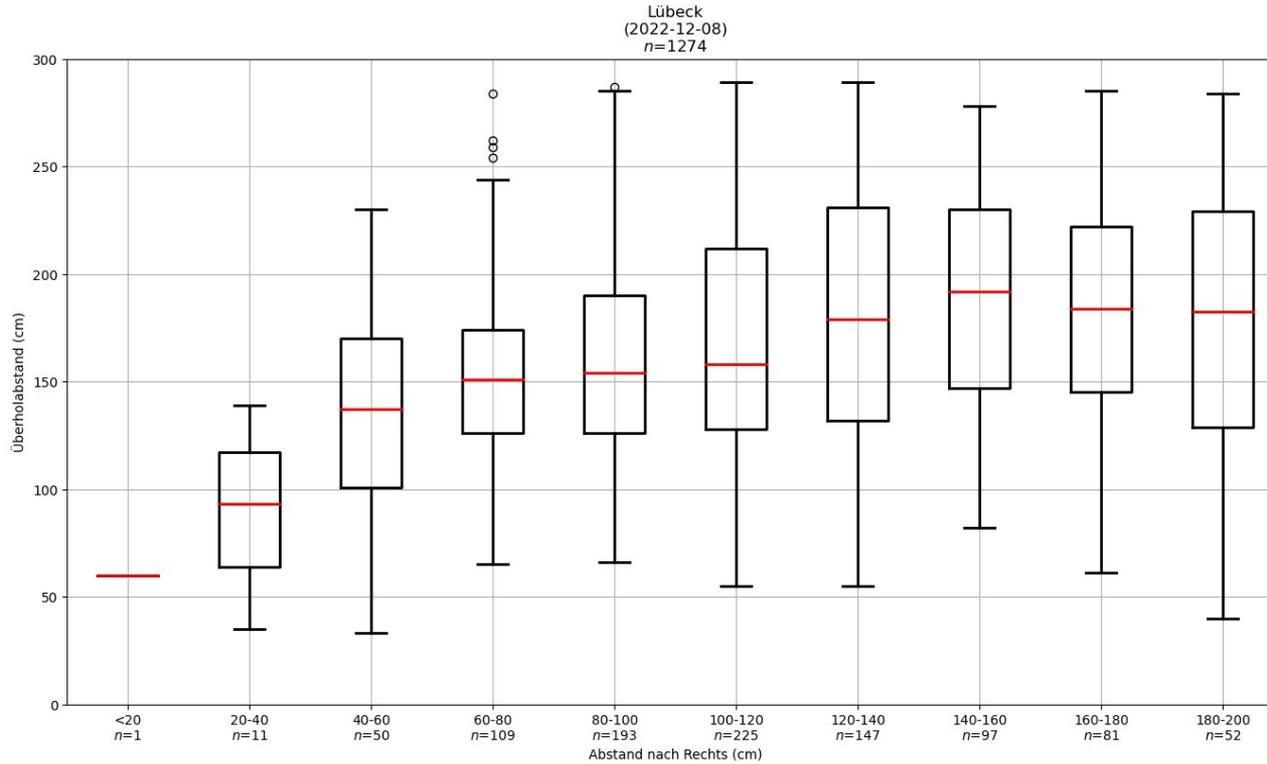
Allgemeiner Deutscher
Fahrrad-Club

Andere Visualisierungen

- “Open Data”-Projekt, daher sind beliebige Visualisierungen möglich
- Unterscheidung je nach Zielgruppe
- Export:
 - GeoJSON
 - Shapefile



Auswertung: Jupyter Notebook

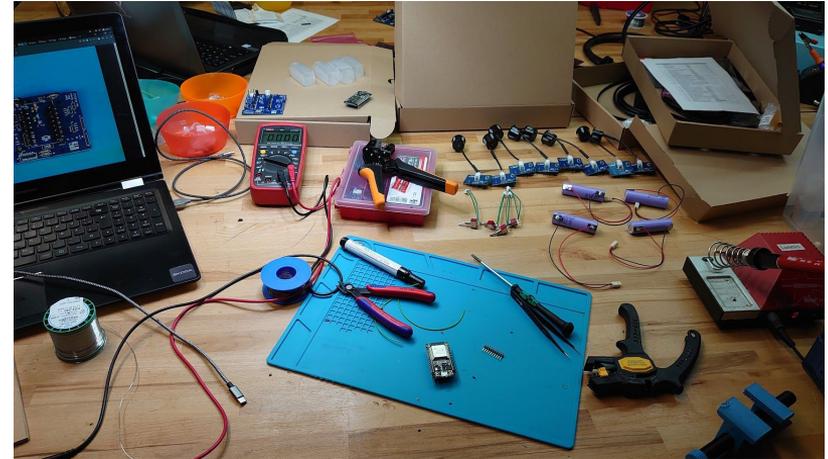


OpenBikeSensor in Augsburg



OPEN
BIKE
SENSOR

- 12 Geräte über den Winter 2022/2023 gebaut
- Einige der Geräte werden durch den ADFC Augsburg verliehen
 - Nutzervereinbarung:
Übertragung der Nutzungsrechte
 - Tausch der Geräte
 - Neue Strecken
 - Ganzes Stadtgebiet abdecken



OpenBikeSensor in Augsburg: Ziele

- So viele Daten wie möglich sammeln!
- Schwachstellen aufzeigen
- Mit den Daten auf Stadtregierung / -Verwaltung zugehen
- **Infrastruktur für Radfahrer sicherer machen**
 - Vorher-/Nachher-Messungen
- Ggf. Abstandskampagnen durchführen und überwachen
- Die Anordnung von Überholverbieten prüfen
- ...



OpenBikeSensor (in Augsburg): Jetzt mitmachen!



OPEN
BIKE
SENSOR

- Mitmachprojekt
 - Fahrer*in
 - Bastler*in
 - Entwickler*in
 - DataScientist*in
- Interesse?
 - Mail an obs@adfc-augsburg.de
 - www.openbikesensor.org
- Was kannst du tun?
 - Erzähle anderen davon!
 - ← Mitmachen ←

Danke für euer Interesse!

Fragen?

