

# 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?

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](http://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

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?

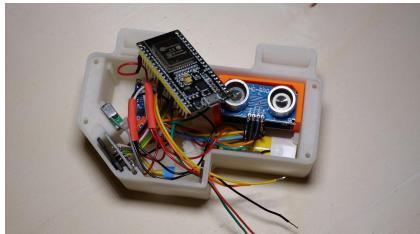
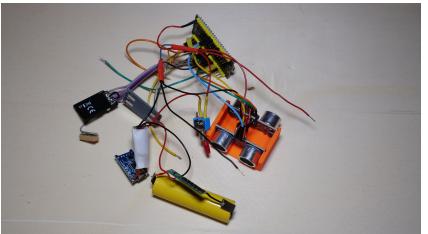
- OpenSource = OpenHardware & OpenSoftware:
  - Bundesweite ehrenamtliche Initiative entwickelt Gerät, Firmware und Visualisierungs-Software zur Erfassung von Überholabständen
    - Wo und wann wird man mit wie viel Abstand überholt?
  - Die Bauanleitungen und Software stehen frei im Netz
- OpenData:
  - 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](http://openbikesensor.org) / [github.com/openbikesensor](https://github.com/openbikesensor)

# Geschichte

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

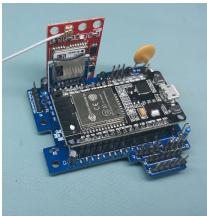


- Winter 2019/2020: Entwicklung des sog. “Drahtigels” (Zweirat Stuttgart)

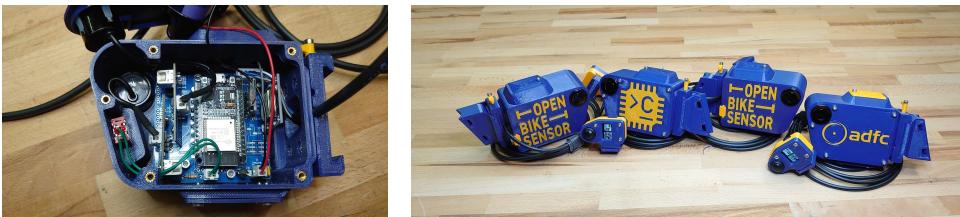


# Geschichte: “PCB-Variante” der Community

- 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.

# Geschichte: Deutscher Fahrradpreis 2022



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

# Ziele des OpenBikeSensors

- Überholabstände flächendeckend aufzeichnen
- Vollständige „Kartierung“ von Stadt / Ort / Kommune / Kreis / Land
  - Sammeln der Daten / Überholvergänge 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



OPEN  
BIKE  
SENSOR

# Community: Karte der lokalen Initiativen

The map displays the geographical distribution of local OpenBikeSensor initiatives across several countries. Blue pins indicate the locations of these initiatives, primarily concentrated in Germany, with smaller clusters in France, Belgium, and the Netherlands. The sidebar on the right provides a detailed list of the initiatives, each accompanied by a small icon.

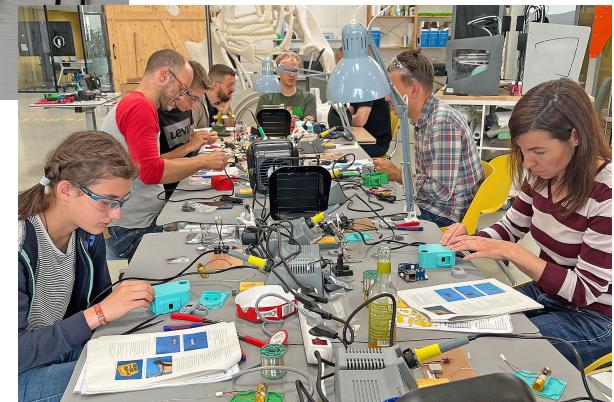
Initiative
Aachen
ADFC Baden-Baden Bühl Rastatt
ADFC Essen
ADFC Osnabrück
Augsburg
Backnang
Bad Waldsee
Bietigheim-Bissingen
Bochum
Bodenseekreis
Bottrop
Braunschweig
Dachau
Darmstadt-Dieburg
Dresden
Freiburg
Fulda
Gmund am Tegernsee
Graz
Haan
Hamburg

Überregional:

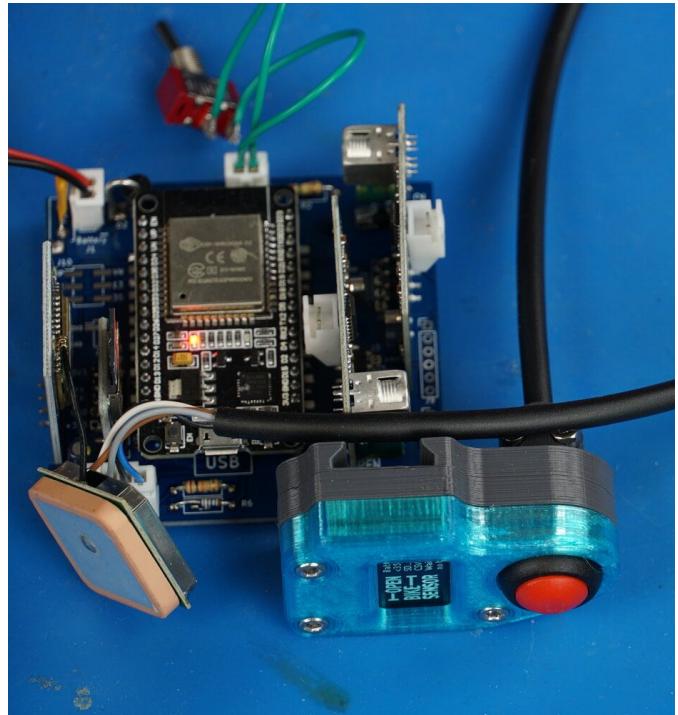
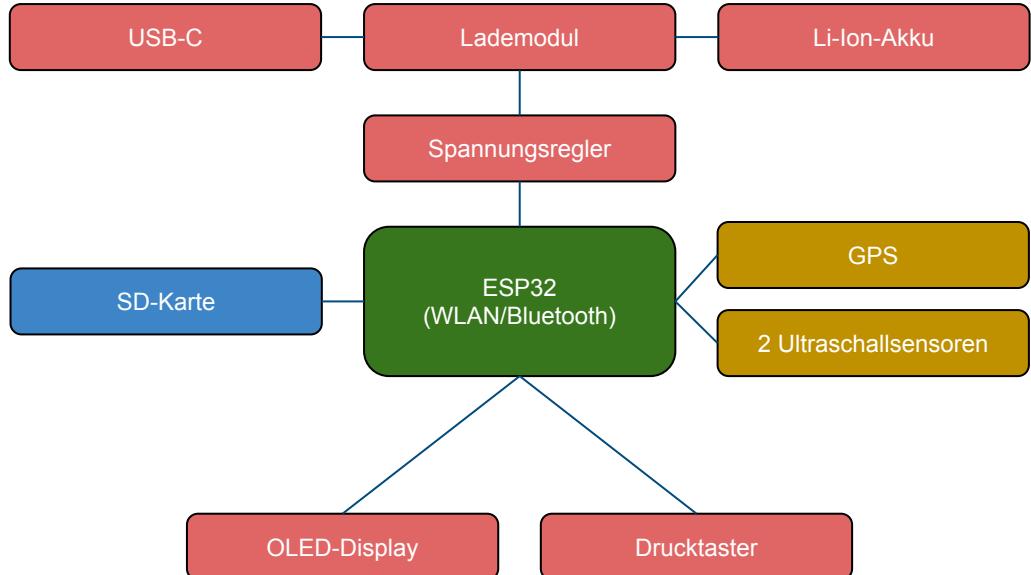
- Forum
- Videochat
- Matrix

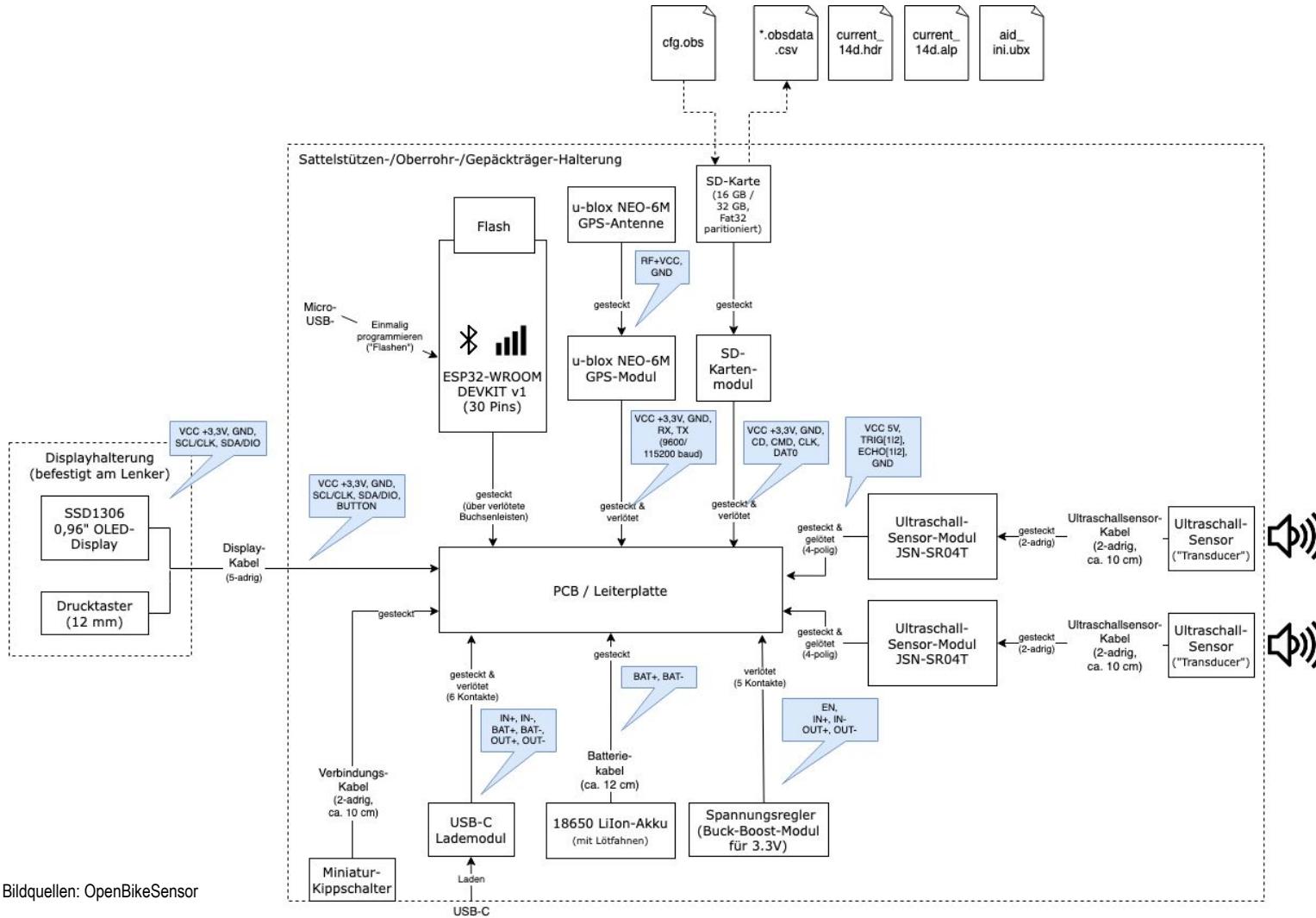
# Geräte-Hardware: Material & Workshops

- **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](http://www.openbikesensor.org)
- Herausforderungen:
  - JST-Crimpen, Löten, Qualität Aliexpress



# Geräte-Hardware: Elektronik

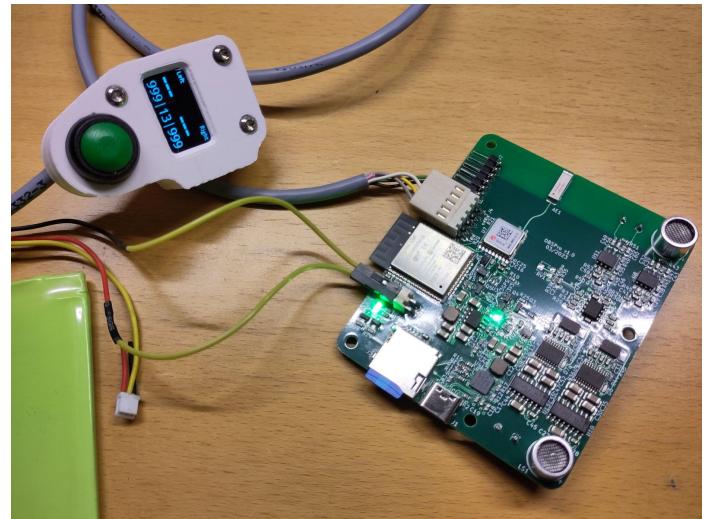




Bildquellen: OpenBikeSensor

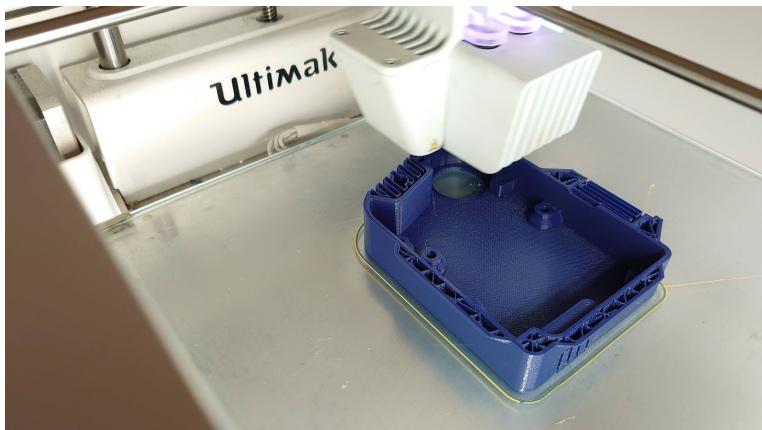
# Ausblick - Hardware-Optimierungen

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



# Geräte-Hardware: Gehäuse

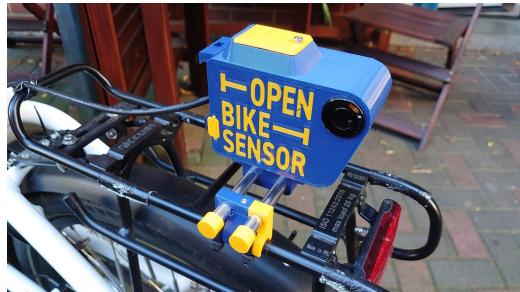
- Kommt aus dem 3D-Drucker
- Ist in OpenSCAD programmiert
- Es gibt einen Case-Generator für das eigene Logo



# Geräte-Hardware: Montage am Rad

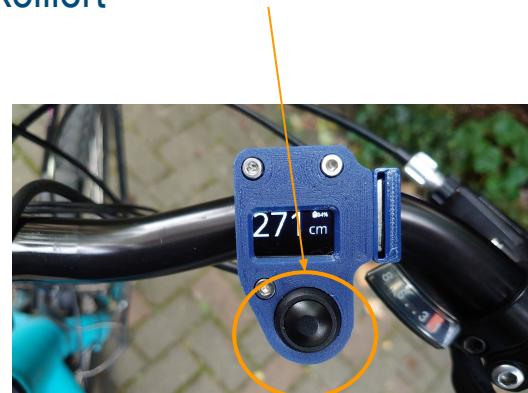
## Gehäuse

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



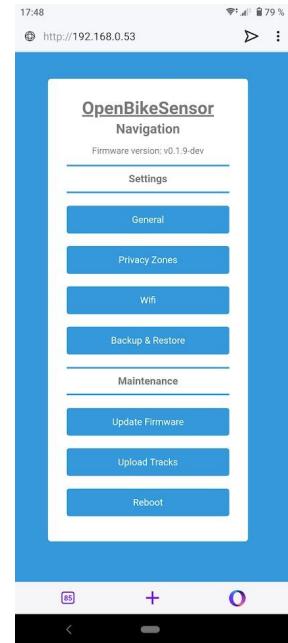
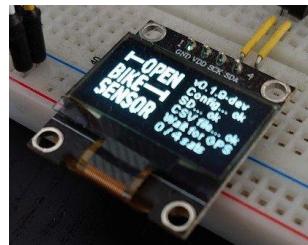
## Display

- 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

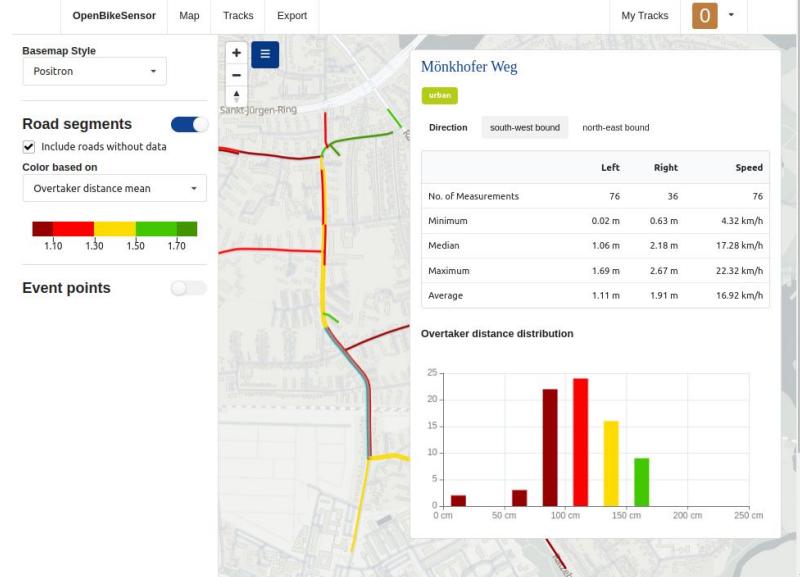
Der OpenBikeSensor liefert folgende Daten

- 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

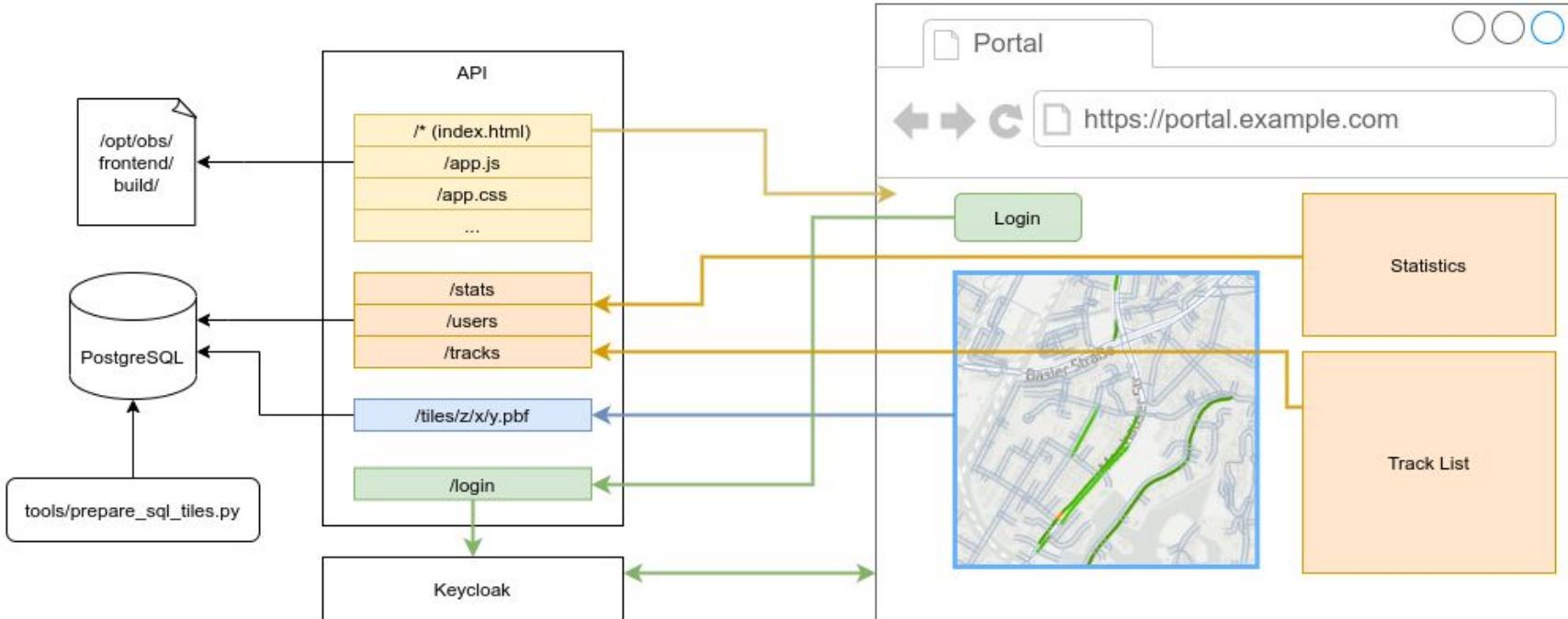
- Web-Anwendung für die Visualisierung
- Dezentraler Ansatz
- Teilnehmer\*innen „spenden“ ihre Fahrdaten
- anonymisierte Auswertung der Fahrdaten



# Portal: Software-Komponenten

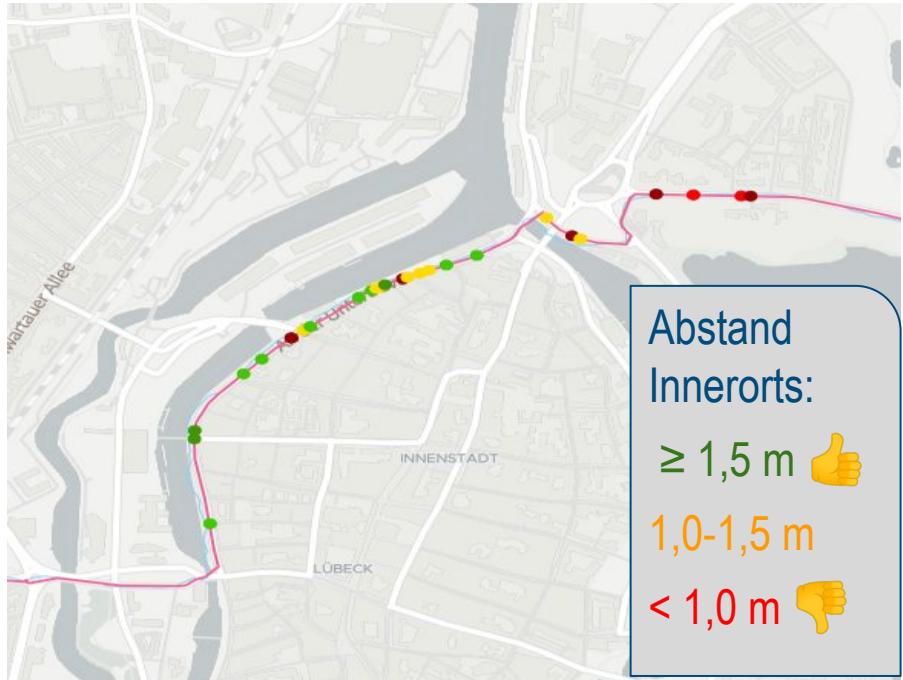
- Docker Compose
- Datenbank: PostgreSQL
  - OpenStreetMap-Stammdaten
  - Verarbeitete Track-Daten
- Backend: Python
  - Worker (CSV-Tracks -> SQL)
  - REST-API: Track-Upload und Tiles-Download
- Authentifizierung: Keycloak
- Frontend: React
- Reverse Proxy: Traefik

# Portal: Architektur



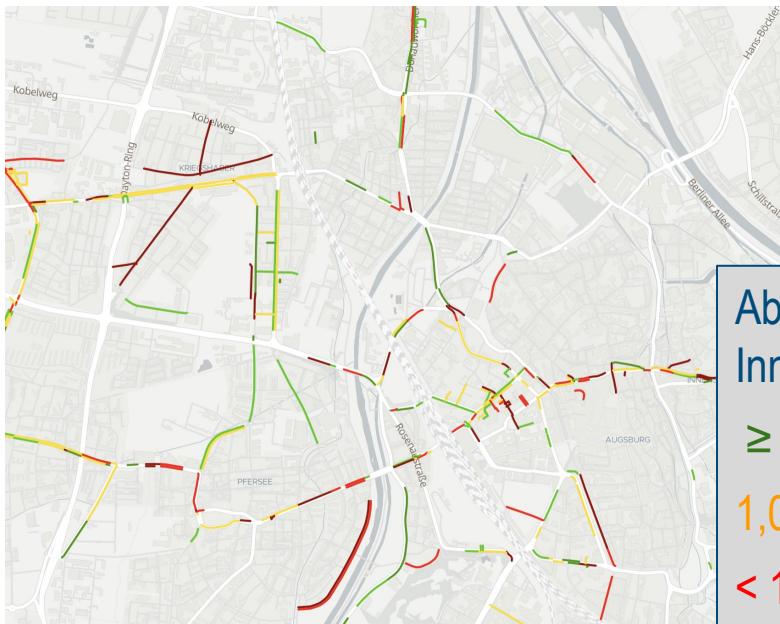
# Portal: Visualisierung

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

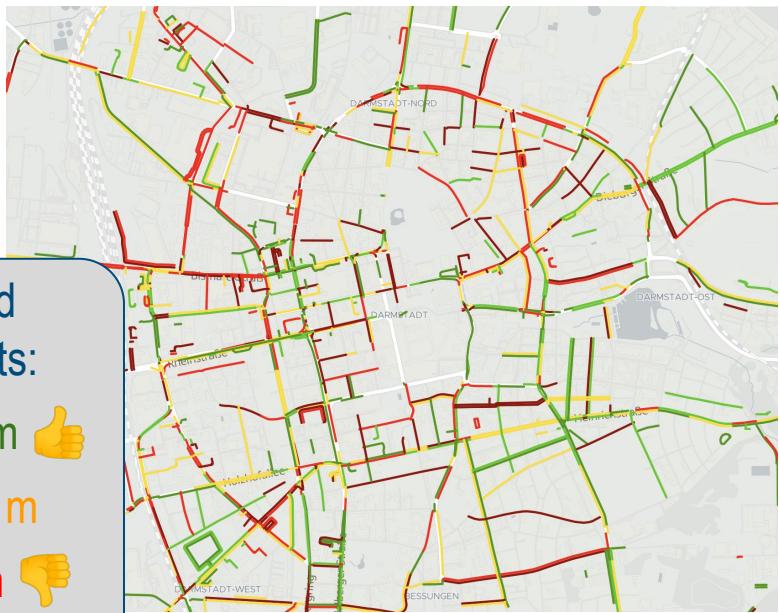


# Portal: Visualisierung

- Beispiel Augsburg (seit 01/2023)



- Beispiel Darmstadt (seit 08/2021)



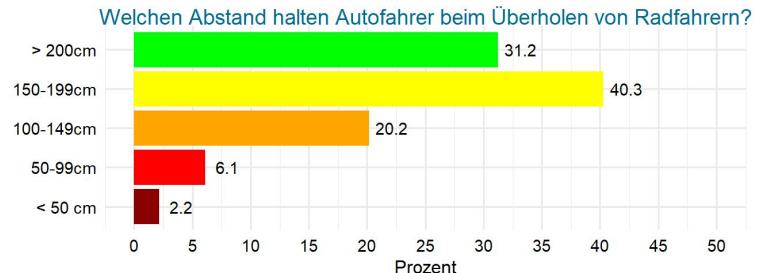
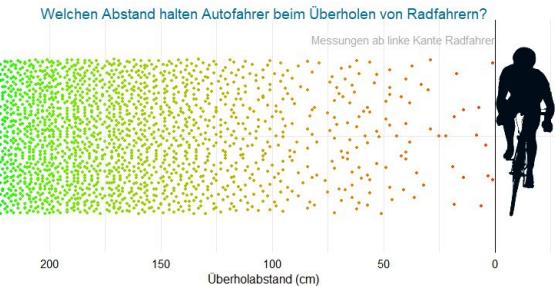
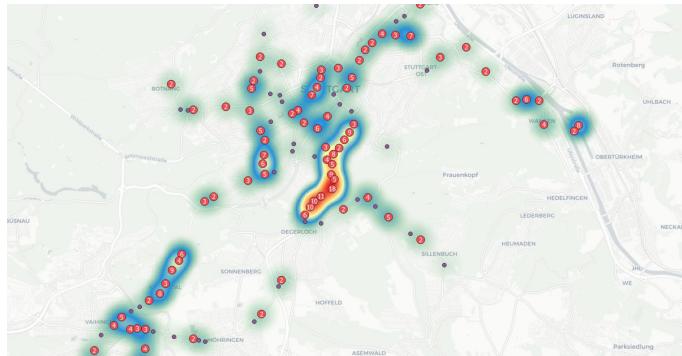
# Portal-Demo

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



# Andere Visualisierungen

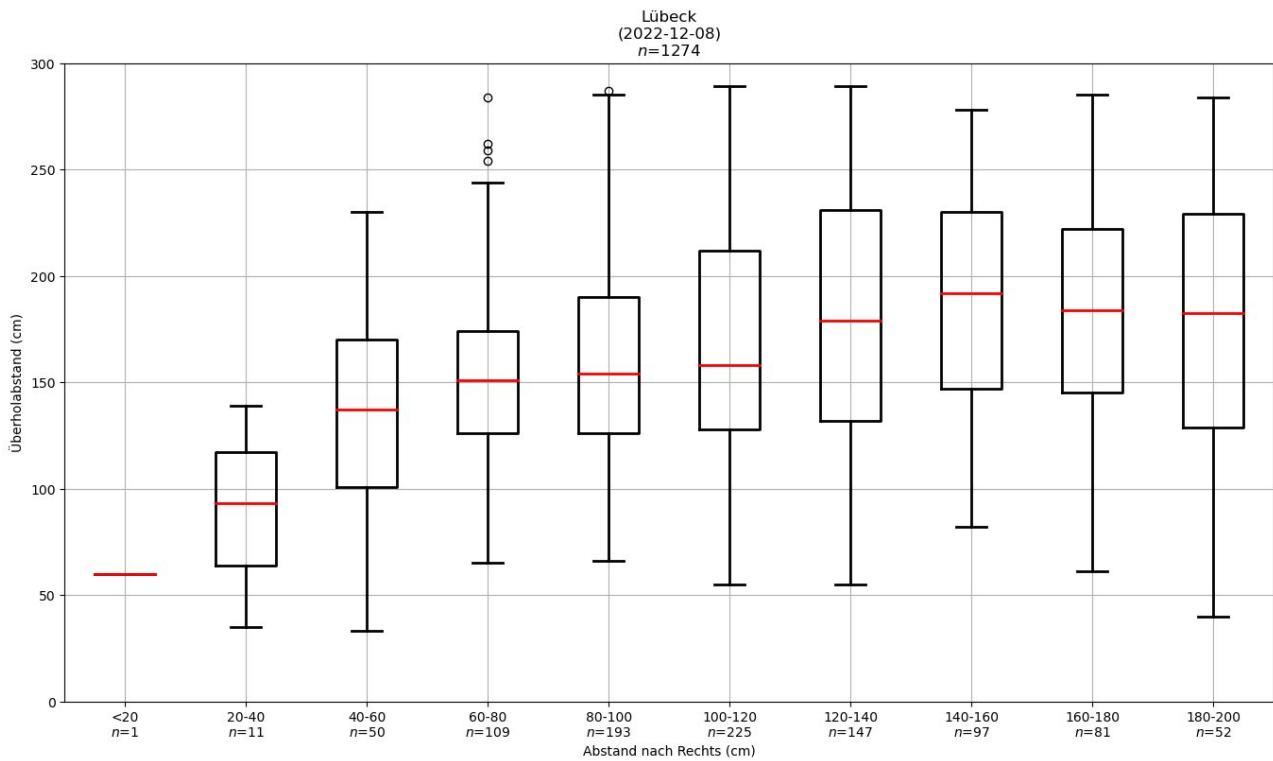
- “Open Data”-Projekt, daher sind beliebige Visualisierungen möglich
- Unterscheidung je nach Zielgruppe
- Export:
  - GeoJSON
  - Shapefile





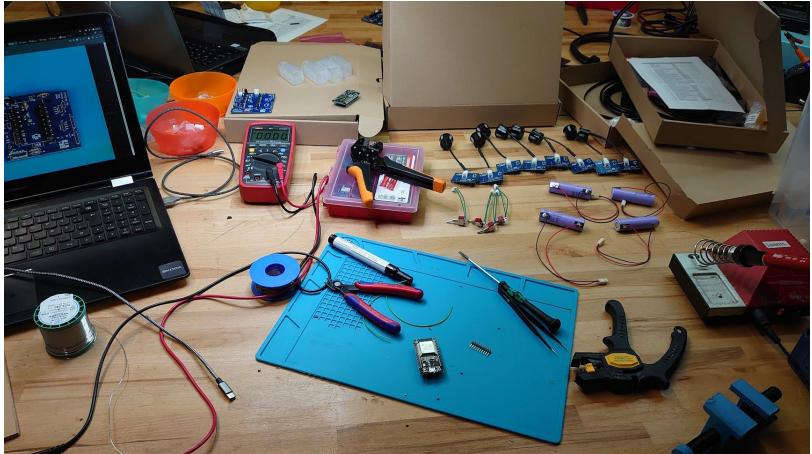
OPEN  
BIKE  
SENSOR

# Auswertung: Jupyter Notebook



# OpenBikeSensor in Augsburg

- 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 Überholverboten prüfen
- ...



# OpenBikeSensor (in Augsburg): Jetzt mitmachen!

- Mitmachprojekt
  - Fahrer\*in
  - Bastler\*in
  - Entwickler\*in
  - DataScientist\*in
- Interesse?
  - Mail an [obs@adfc-augsburg.de](mailto:obs@adfc-augsburg.de)
  - [www.openbikesensor.org](http://www.openbikesensor.org)
- Was kannst du tun?
  - Erzähle anderen davon!
  - ← Mitmachen ←

# Danke für euer Interesse!

Fragen?