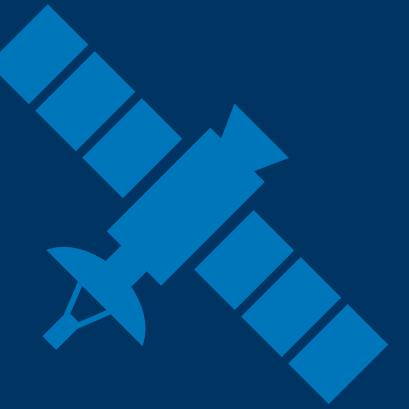


# IoT Device Tracker

Behalten Sie Ihre IoT Devices im Blick



Von Fabian Tsirogiannis, Pascal Sthamer und Philipp Seincher

# IoT - Internet of Things

- Internet of Things: global vernetzte Infrastruktur
- Vernetzung von physischen Objekten
- IoT im Alltag
  - Freie Parkplätze
  - Frühwarnsysteme
  - Gesundheitsüberwachung
  - Amazon Dash Button



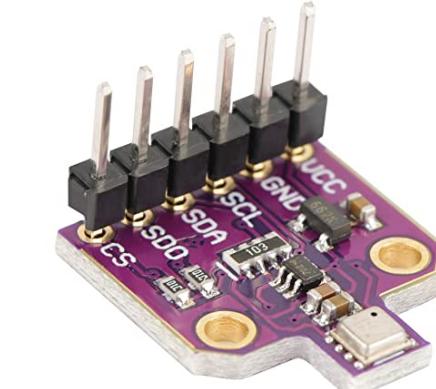
# IoT Devices

## Was fällt darunter?

- GPS-Tracker
- Sensoren
  - Temperatur
  - Luftfeuchtigkeit
  - CO<sub>2</sub>
- Smart-Home
  - Lampen
  - Thermostate



Bosch BMA400



Bosch BME680



Elsys ERSCO2



Philips Hue Lampe



Eve Thermo

**13,8 Milliarden**  
**IoT Devices in 2021**

# Motivation

- IoT Devices unkompliziert im Blick behalten
  - Visuelle Darstellung
  - Zentrale Datenspeicherung
  - Einblick in wichtige Metriken von überall aus

# Anforderungen

- Sprache Englisch mit einfacher Erweiterbarkeit (i18n)
- NoSQL für Skalierbarkeit
- MQTT als Kommunikationsprotokoll
- Keine proprietären Abhängigkeiten
- Flexibles Deployment
- Viele Plattformen unterstützen

# Benutzeroberfläche

# Anmeldung & Registrierung

[← Register](#)

[Login](#)

Username  
Jane Doe

Email address  
jane.doe@email.net

Password  
\*\*\*\*\*

Confirm password  
\*\*\*\*\*

[Register](#)

[← Login](#)

[Register](#)

Email address  
Jane Doe

Password  
\*\*\*\*\*

Remember me

[Forgot your password?](#)

[Sign in](#)

▼ Jane Doe

Settings

Sign out

# Dashboard

## Devices in Gruppen sortiert

The screenshot shows a user interface for managing device groups. On the left, a sidebar has a blue header bar with three items: 'Dashboard' (selected), 'Users', and 'Device Groups'. The main area has a light gray header with a dropdown for 'Jane Doe' and a 'Create' button. Below is a section titled 'My Device Groups' containing three cards:

- Test-Group 1** (status: **OBSERVER**)  
3 Devices
- Test-Group 2** (status: **OBSERVER**)  
7 Devices
- Test-Group 3** (status: **ADMIN**)  
2 Devices

- Mehrere Nutzer pro Gruppe
- Betrachter oder Admin

The screenshot shows a user interface for managing device groups. At the top right, there is a dropdown menu with the name "Jane Doe". Below it, a "Create" button is visible. The main area is titled "My Device Groups". It lists three device groups:

- Test-Group 1** (ROLE: OBSERVER) - Contains 3 Devices.
- Test-Group 2** (ROLE: OBSERVER) - Contains 7 Devices.
- Test-Group 3** (ROLE: ADMIN) - Contains 2 Devices.

The screenshot shows a detailed view of a device group named "Test-Group 1" (ROLE: ADMIN). At the top right, there is a dropdown menu with the name "Jane Doe" and an "Edit" button. The main area is divided into sections:

- Devices**: Shows three devices: "Device 1" (AA:BB:CC:DD:EE:FF), "Device 2" (GG:HH:II:JJ:KK:LL), and "Device 3" (MM:NN:OO:PP:QQ:RR). There is also a "Create Device" button.
- Users**: Shows a table of users assigned to the group:
 

NAME	EMAIL	ROLE	MFA ENABLED	Actions
User 1	user1@sample.com	OBSERVER	Enabled	Edit
User 2	user2@sample.com	ADMIN	Enabled	Edit
User 3	user3@sample.com	OBSERVER	Disabled	Edit

 An "Add User" button is located at the bottom right of the users section.

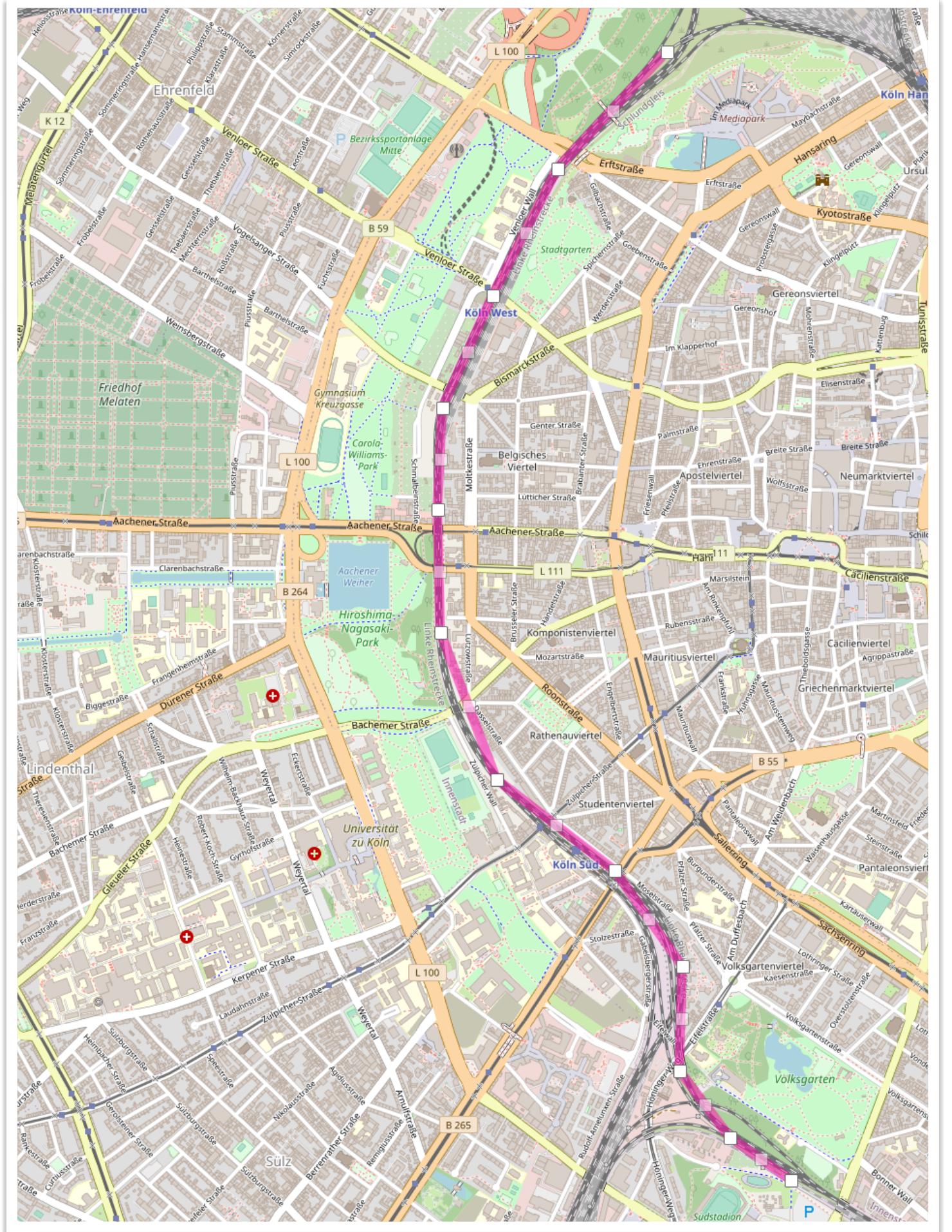
# Metrik-Visualisierung

# Daten im Zeitverlauf



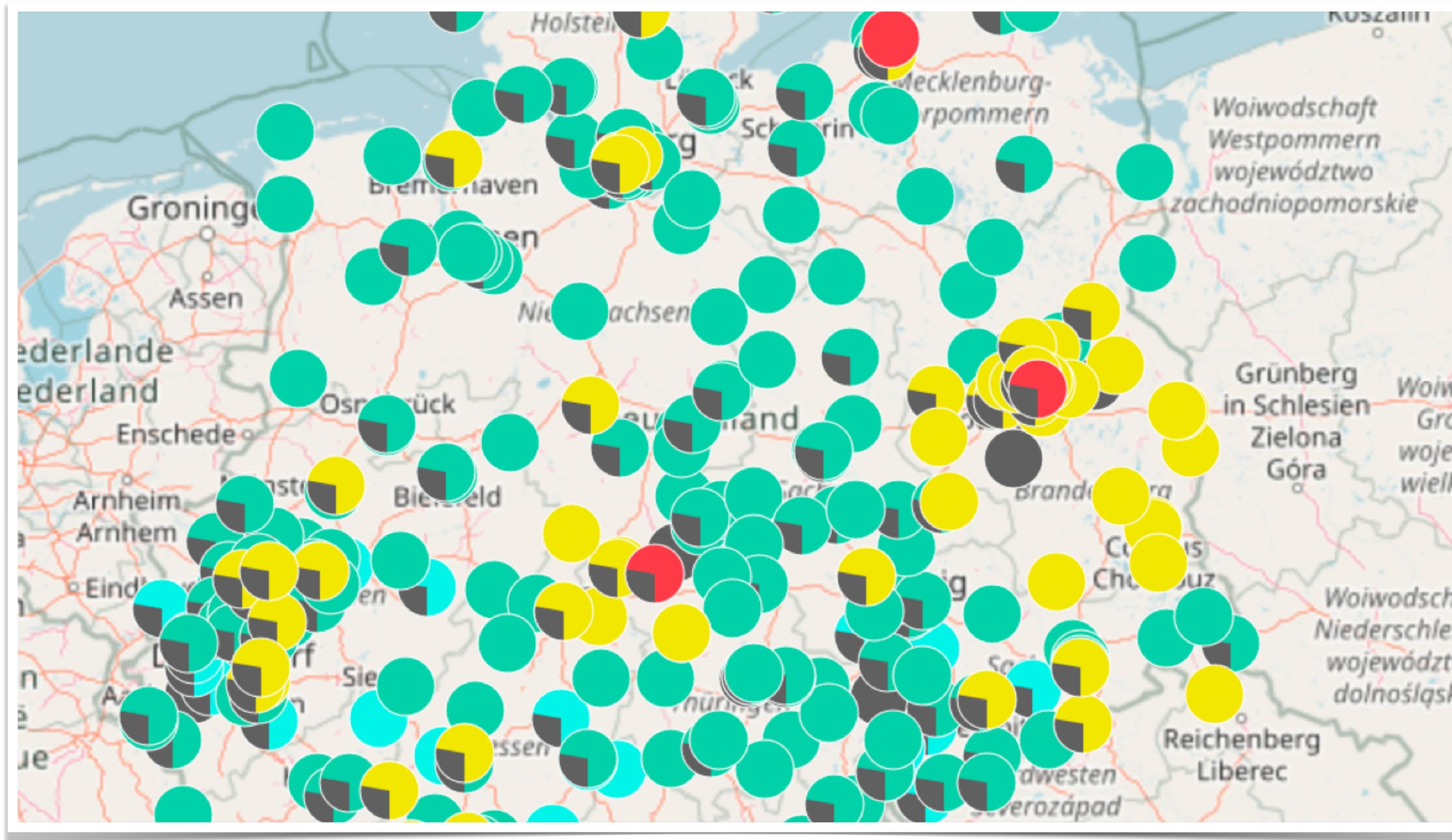
- Temperatur
- Luftfeuchtigkeit

# Standort



- Verschiedene Modi
  - Bereich
  - Verlauf
  - Aktuell
- Leaflet
  - Open Street Map
  - Open Source
  - Responsiv

# Metriken pro Standort

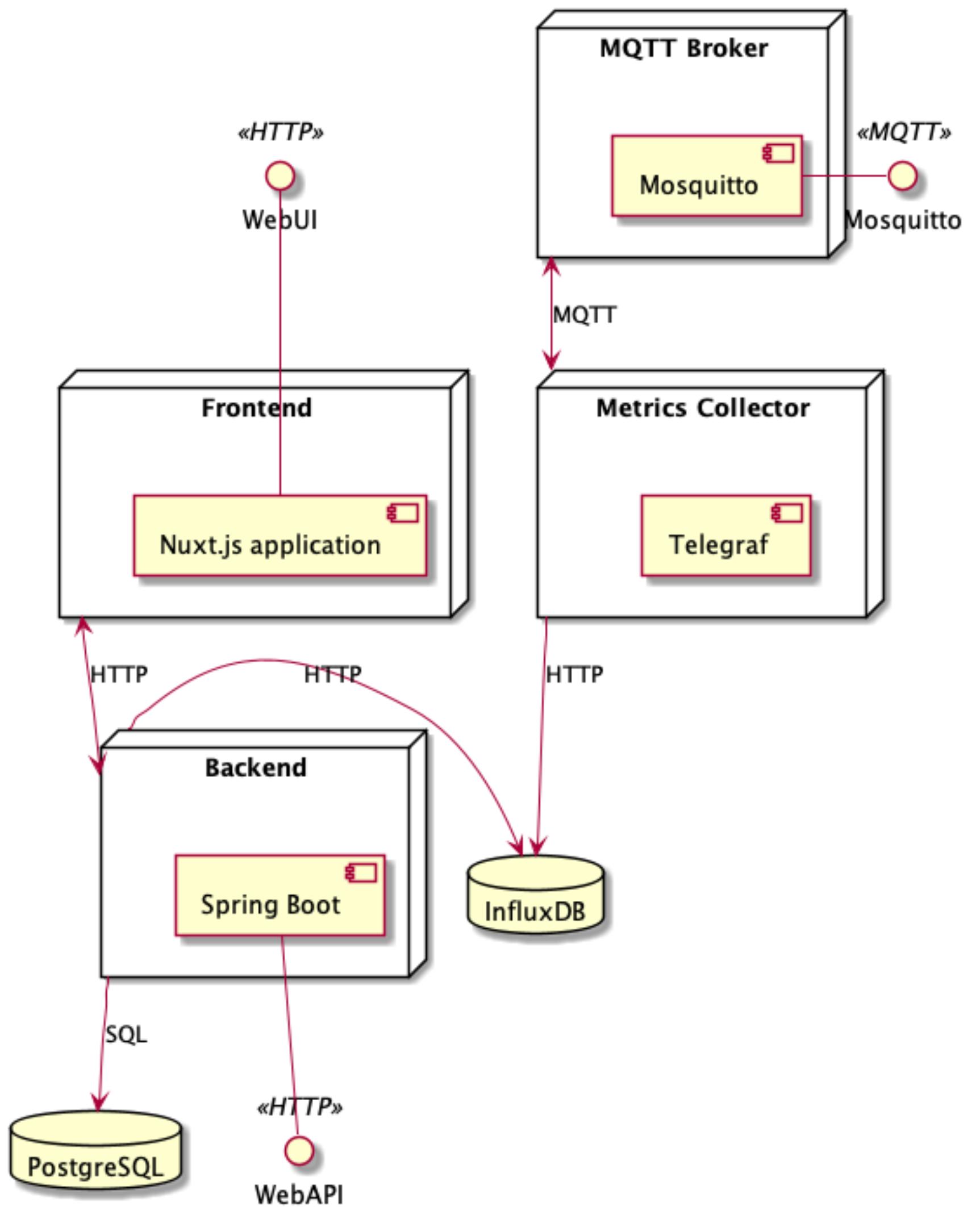


Luftqualität in Deutschland. Quelle: <https://www.umweltbundesamt.de>

- Aggregation mehrerer Metriken
- z.B. Luftqualität pro Standort

# System-Infrastruktur

# Komponenten

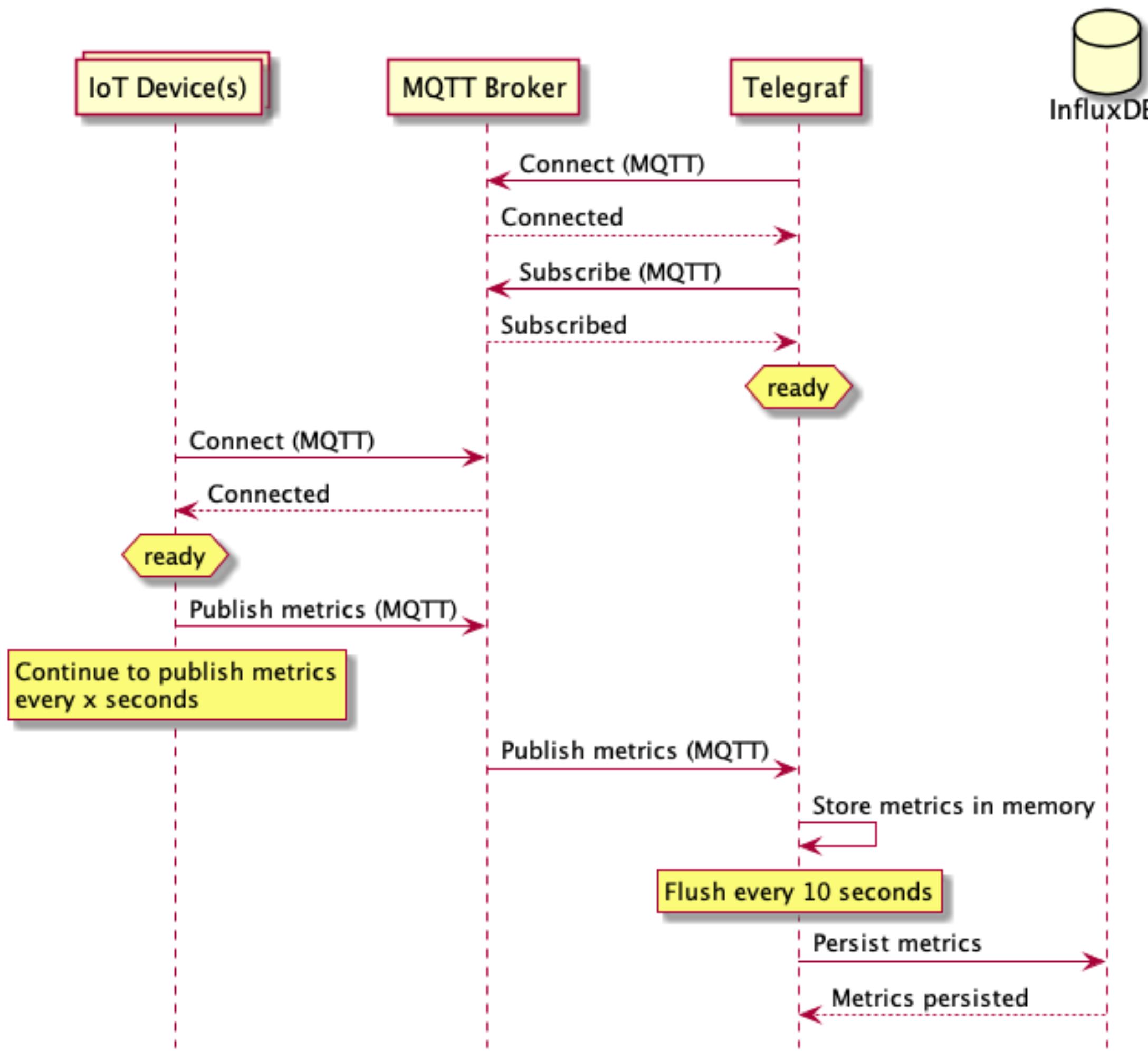




## Warum InfluxDB zur Persistierung der Metriken?

- Open Source
- Clustering
- Flux
- Dynamische Metriken
- Aggregation
- Telegraf

# Metriken einsammeln und persistieren



- **Telegraf**
  - Meldet sich bei Broker an
  - Abonniert alle Topics
  - Persistiert alle 10 Sekunden die erhaltenen Metriken
- **IoT Device(s)**
  - Melden sich bei Broker an
  - Veröffentlichen regelmäßig ihre Metriken

# Daemon

- Nicht alle IoT Devices unterstützen MQTT
- Liest Sensoren aus und publiziert Metriken via MQTT
- Nativ lauffähig auf allen gängigen Betriebssystemen

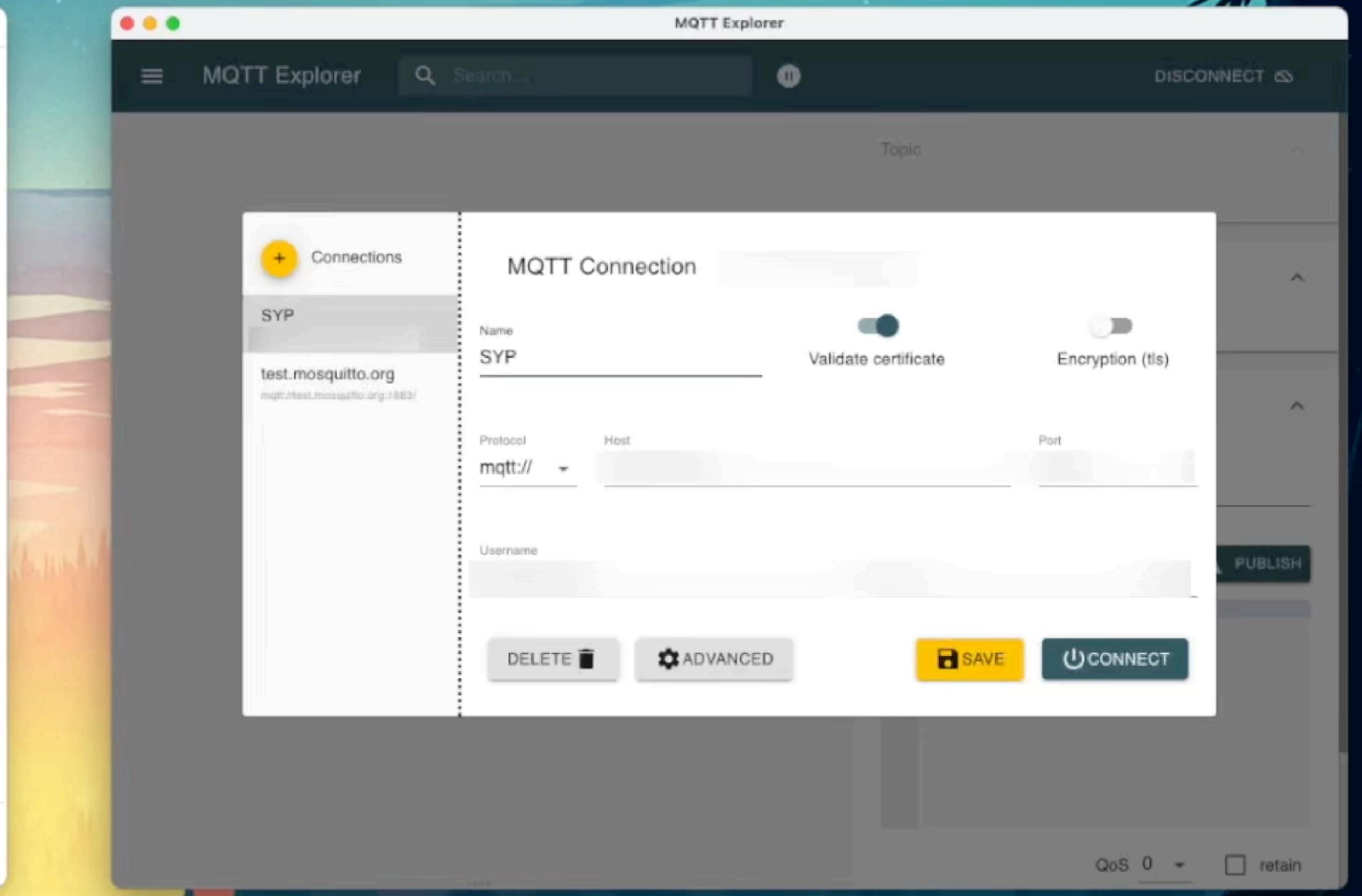
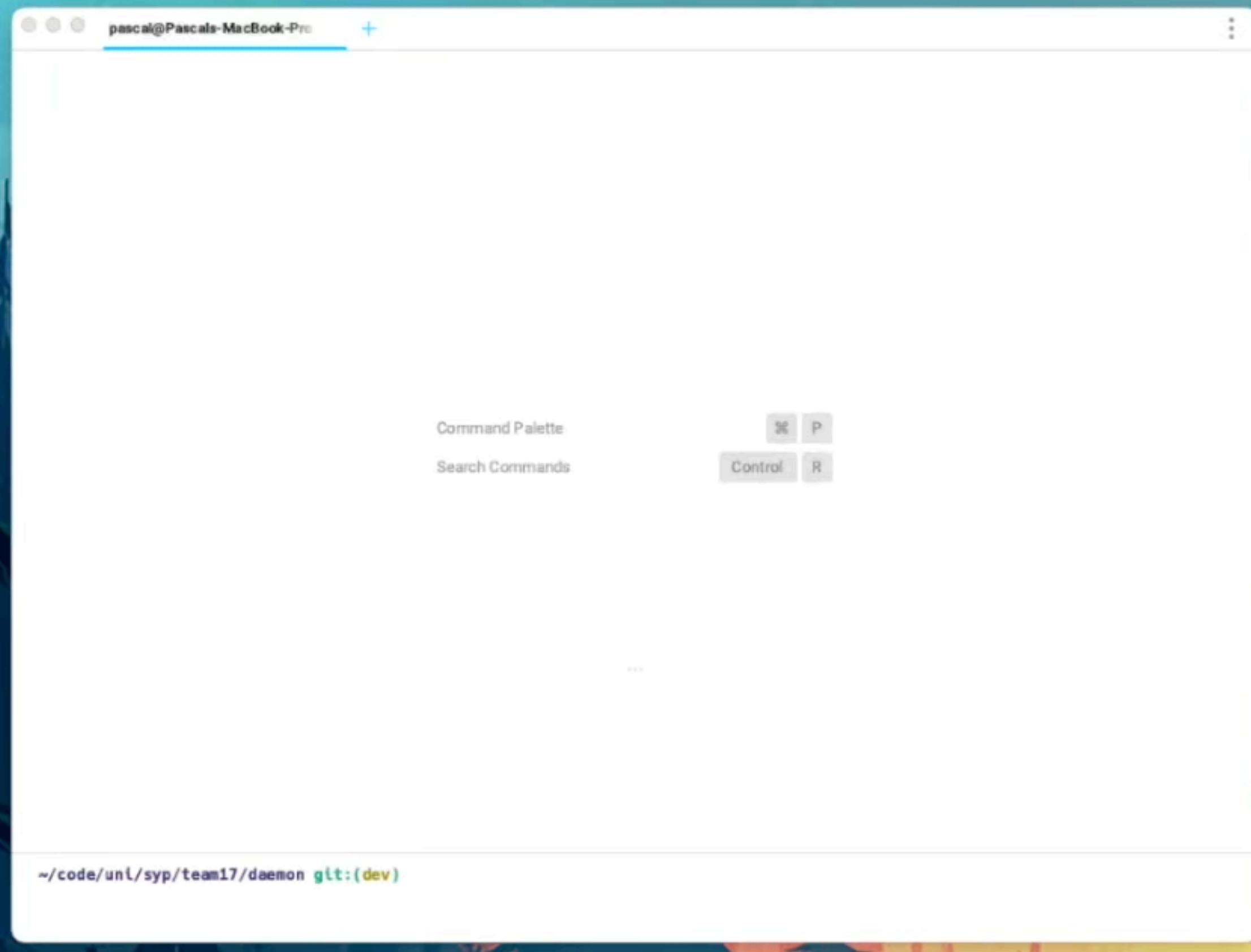
pascal@Pascals-MacBook-Pro

Command Palette

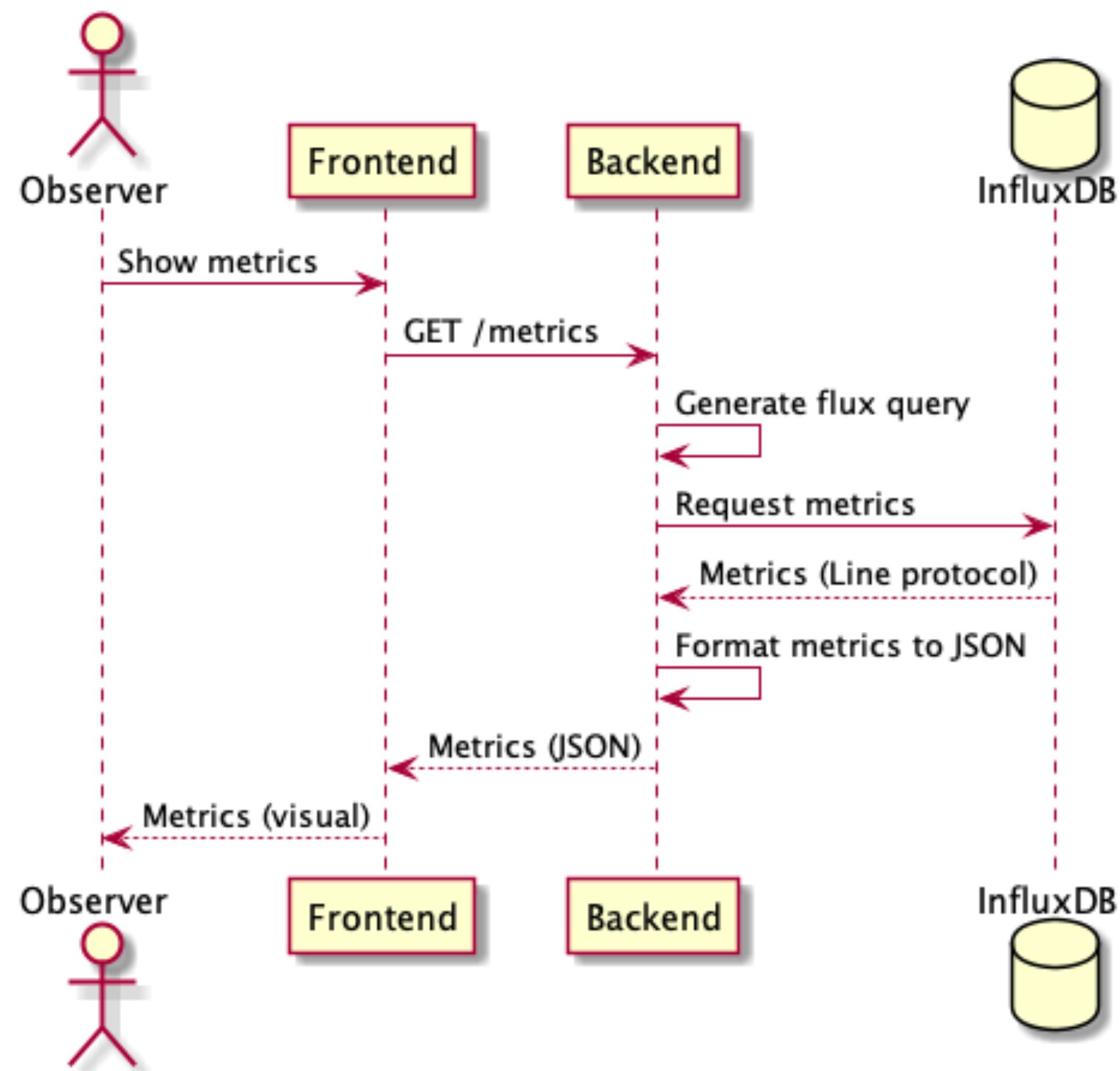
Search Commands

Control R

~/code/uni/syp/team17/daemon git:(dev)



# Metriken auslesen



- **Frontend**
  - Fragt Daten via HTTP vom Backend an
  - Filterung nach Zeitraum
  - Visualisiert JSON-Daten (responsiv)
- **Backend**
  - Generiert und sendet Flux Query
  - Wandelt Daten in JSON um

# Sicherheit

# Warum Informationssicherheit?

- Verantwortung gegenüber der Anwender und
- Informationsverarbeitung, -speicherung und -lagerung
- Integrität, Verfügbarkeit, Vertraulichkeit
- OWASP Top 10
- Botnets

# Global Cybercrime Damage by 2021



**\$16.4**  
Billion per day

**\$684.9**  
Million per hour

**\$11**  
Million per minute

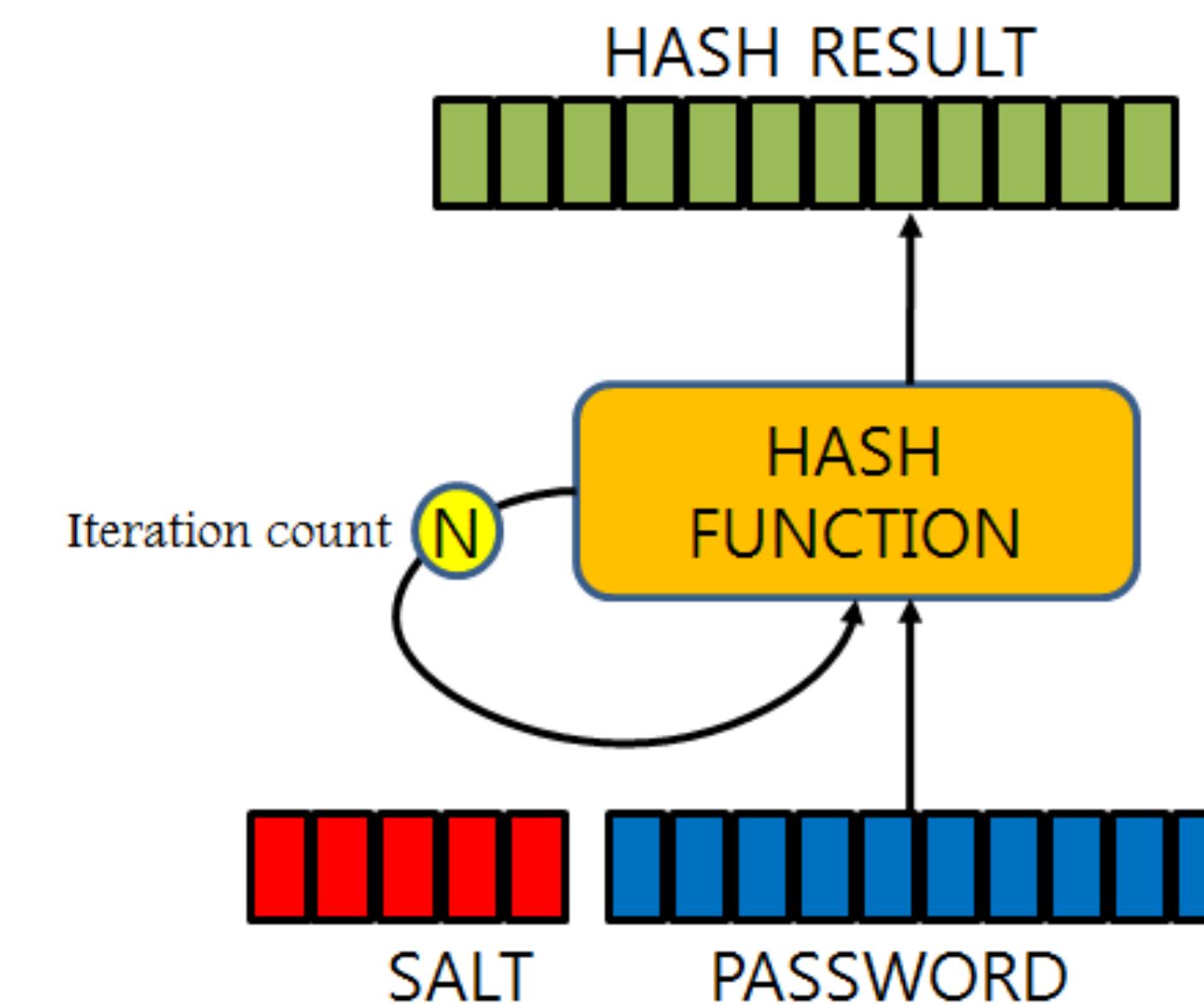
**\$190,000**  
Per second

Source: Cybersecurity Ventures, 2020

# bcrypt

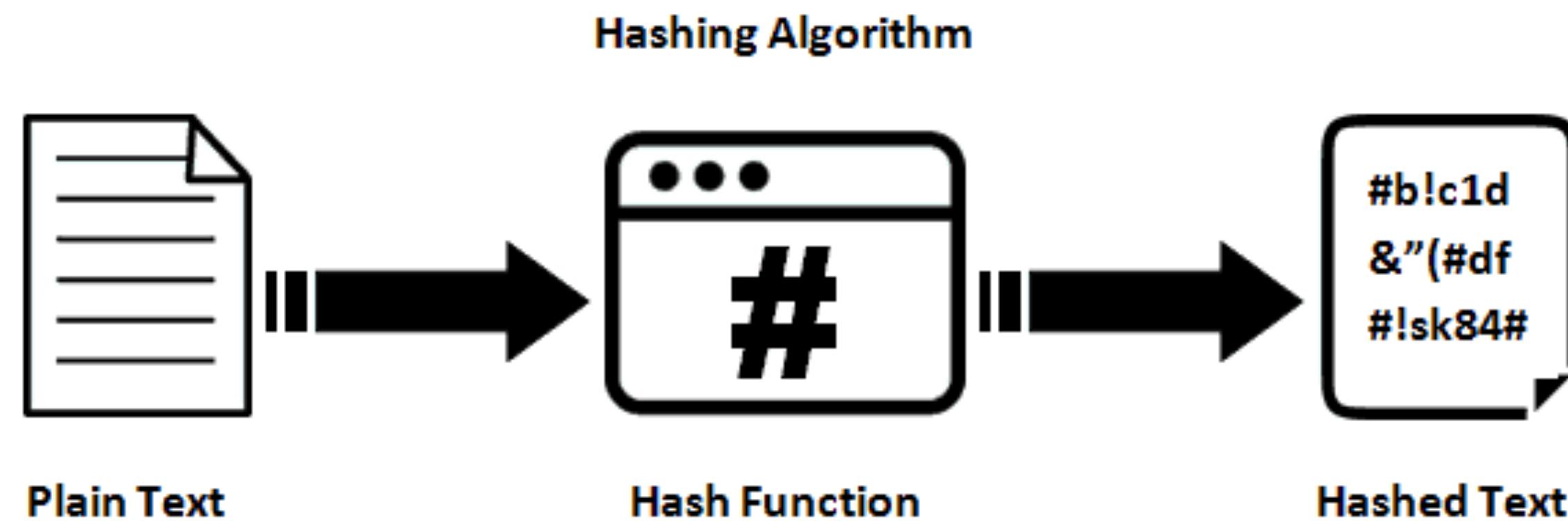
## Password-Hashing Funktion

- Schutz gegen Rainbow Table und Dictionary Angriffe
- Adaptive Funktion gegen Brute-Force Angriffe
- Progressives Hashing durch ReKeying



# Hashed Device Tokens

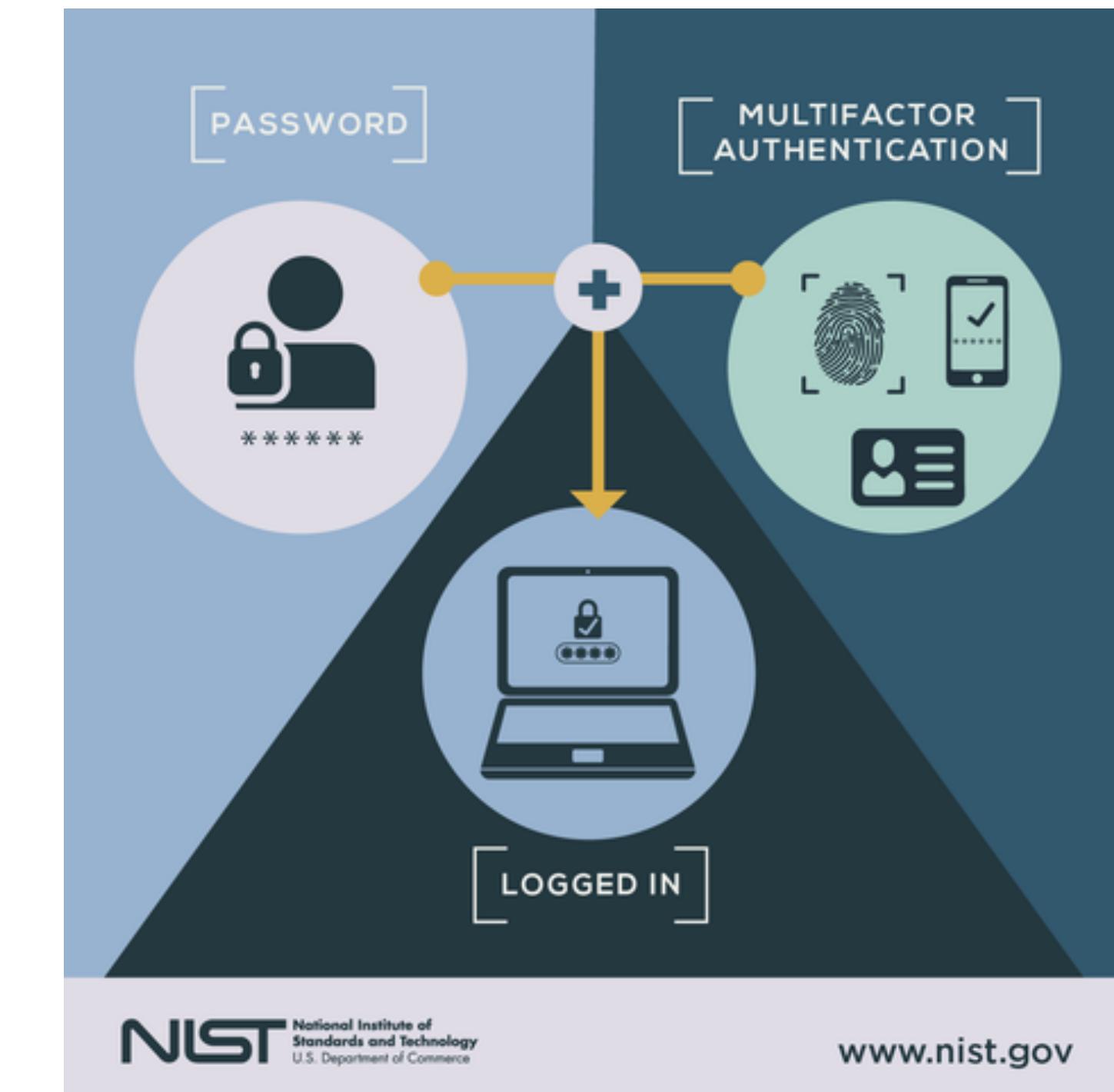
- Einweg-Verschlüsselung
- Speicherung des verschlüsselten Werts
- Vergleich über Hashing des Inputs
- Keine Möglichkeit den originalen Zustand nach Hashing wiederherzustellen



# TOTP Authenticator

## 2FA / MFA

- Etwas wissen
- Etwas besitzen
- Ein Beweis genügt nicht
- 6-stelliger Code
- 30 Sek. Intervalle zu Regenerierung
- Beliebige Authenticator App
- Verpflichtend für Administratoren



# Sonarqube

QUALITY GATE STATUS ⓘ

**Passed**  
All conditions passed.

MEASURES

New Code      Overall Code

6 🛡 Bugs	Reliability C		
2 🔒 Vulnerabilities	Security B		
0 🚧 Security Hotspots ⓘ	Reviewed	Security Review A	
1h 24min Debt	19 🛡 Code Smells	Maintainability A	
0.0% Coverage on 142 Lines to cover	- Unit Tests	0.0% Duplications on 443 Lines	0 Duplicated Blocks

ACTIVITY

Issues

December 10, 2021, 7:28 PM  
0.1.1-SNAPSHOT

There isn't enough data to generate an activity graph.

Activity

```
@Override
protected void doPost(HttpServletRequest req, HttpServletResponse resp) throws ServletException, IOException {
    AddressbookManager abm = (AddressbookManager)req.getServletContext().getAttribute("addressbookManager");
    final String name = req.getParameter("name").toUpperCase(Locale.GERMANY);
    final String plz = req.getParameter("plz");
    final String city = req.getParameter("city").toUpperCase(Locale.GERMANY);
    if (abm.isValidAddress(name, plz, city)) {
        abm.createAddress(name, plz, city);
        abm.saveAddressbook(System.getenv("ADDRESSBOOK_FILEPATH") + "addressbook.xml");
        resp.sendRedirect("index.jsp");
    }
}
```

Handle the following exception that could be thrown by "sendRedirect":  
IOException.

Vulnerability Minor Open Not assigned 20min effort Comment  
cert, cwe, error-handling, owasp-a3

Why is this an issue? 1 minute ago L28 🔍

```
} else {
    resp.setStatus(HttpServletRequest.SC_BAD_REQUEST);
    resp.sendError(HttpServletRequest.SC_BAD_REQUEST);
```

Handle the following exception that could be thrown by "sendError":  
IOException.

Vulnerability Minor Open Not assigned 20min effort Comment  
cert, cwe, error-handling, owasp-a3

Why is this an issue? 1 minute ago L31 🔍

# Inbetriebnahme

# Deployment

- System kann nahezu überall deployed werden
  - Private oder Public Cloud
  - Bare Metal
- Docker Container für alle Komponenten (außer Daemon) verfügbar
  - Dadurch Unterstützung für nahezu jedes Host OS
- Alle Komponenten skalierbar
- Sicherer Deployment mit Docker Compose

# Offene Fragen?

Fabian Tsirogiannis: [fabian\\_pascal.tsirogiannis@mail.th-koeln.de](mailto:fabian_pascal.tsirogiannis@mail.th-koeln.de)

Pascal Sthamer: [pascal.sthamer@mail.th-koeln.de](mailto:pascal.sthamer@mail.th-koeln.de)

Philipp Seincher: [philipp.seincher@mail.th-koeln.de](mailto:philipp.seincher@mail.th-koeln.de)