



MATERNA

Smart Parking

Marcel Koch

»Wir digitalisieren Ihre Welt!«

gaia-x future mobility

Gaia-X Lighthouse Project

The family of projects consists of

gaia-x  AGEDA

gaia-x  AMS

gaia-x  PLC-AAD

gaia-x  moveID

gaia-x  KI

gaia-x  ROMS

Contact for Gaia-X 4 Future Mobility

Prof. Dr. Frank Köster
DLR Institute for AI Safety and Security
Frank.Koester@dlr.de

Gaia-X 4 Future Mobility
Coordinated by the DLR Institute
for AI Safety and Security



Gaia-x 4 moveID

Fehlende
datenschutzkonforme,
transparente
Mobilitätsarchitekturen –
aktuell dominieren zentrale,
proprietäre Plattformen.

Ziel: **Dezentrale digitale
Fahrzeugidentitäten &
offenes, interoperables
Mobilitätsökosystem.**

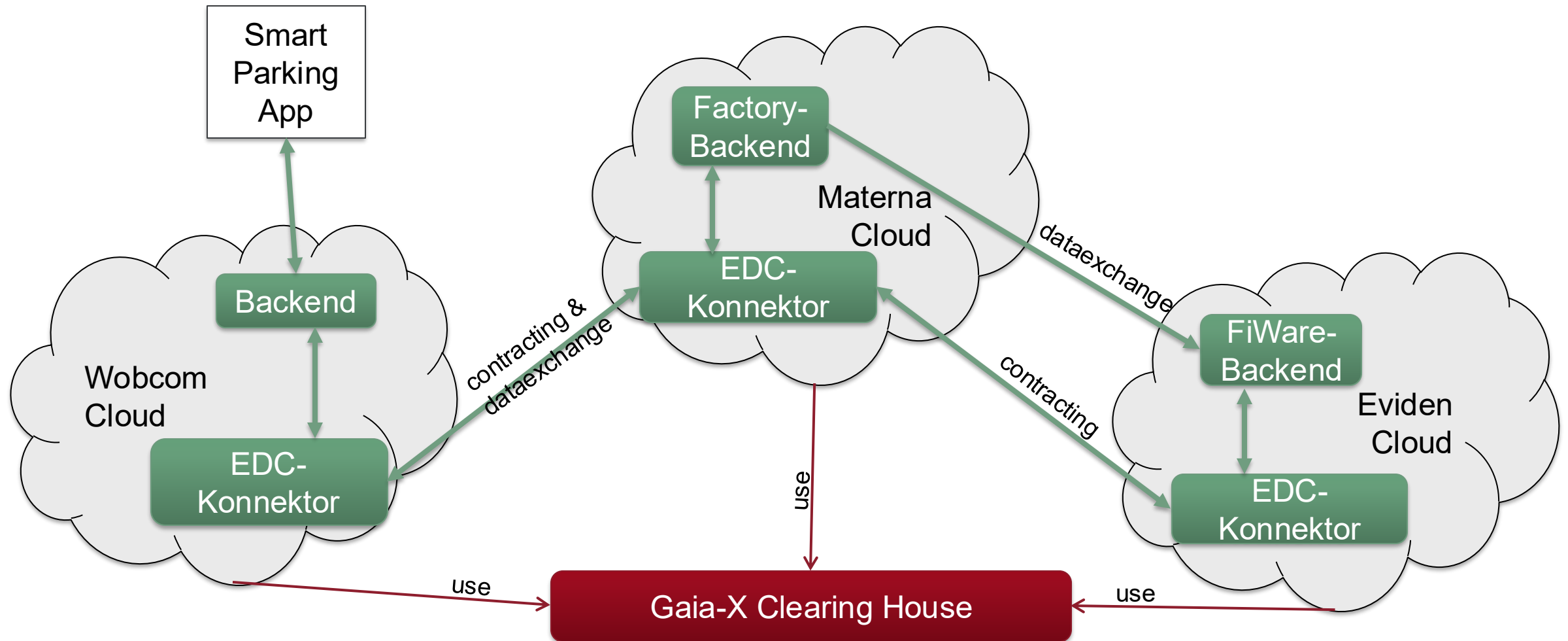
Vermeidung von **Lock-in-
Effekten** und
monopolistischen
Plattformen.

Stärkung von
Datensouveränität,
Sicherheit und
vertrauenswürdigem
Datenaustausch.

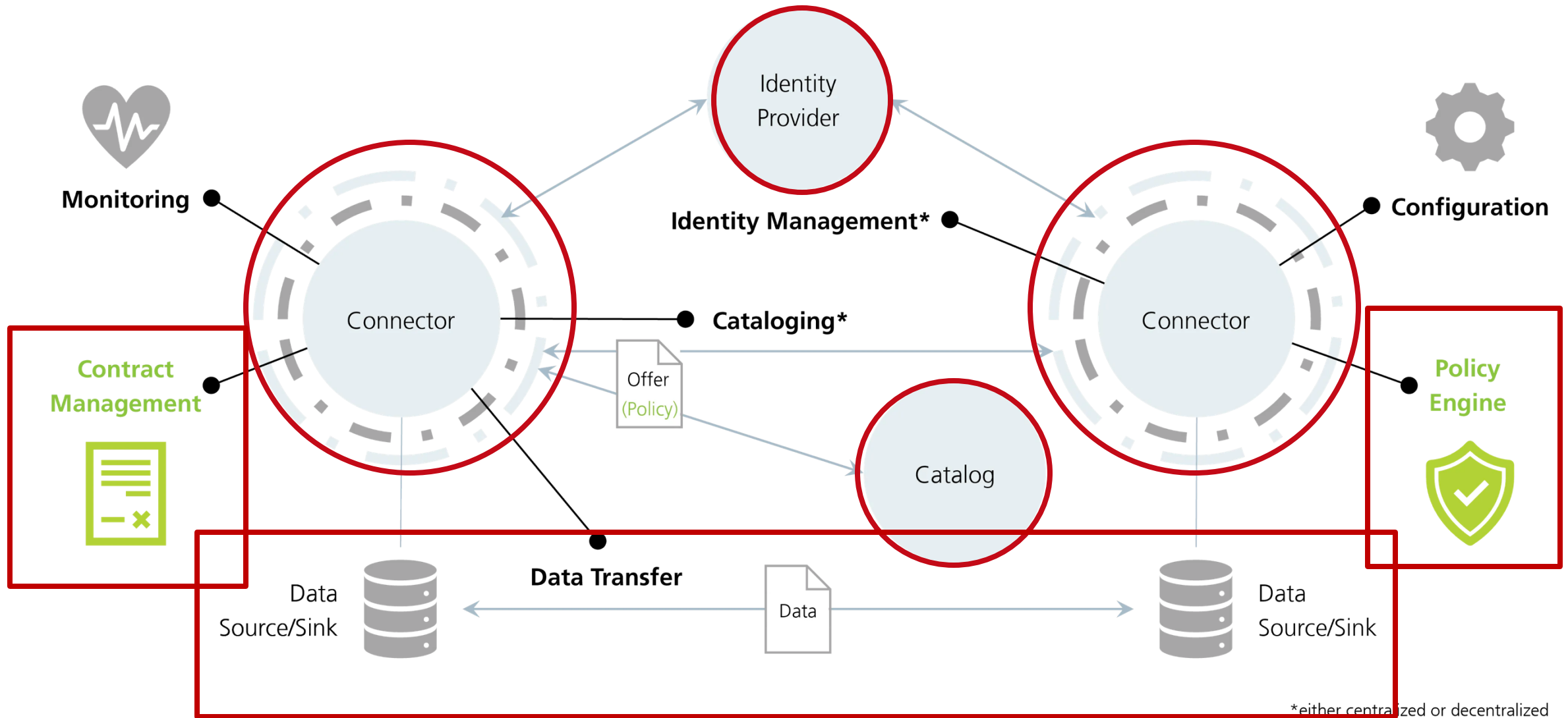
Beitrag zur **europäischen
digitalen Souveränität**
gegenüber Hyperscalern.

Technologien:
**Datenraumtechnologien,
Self-Sovereign Identity
(SSI), dezentrale
Datenmarktplätze.**

Architektur



EDC – Eclipse Dataspace Components



Smart Parking Services

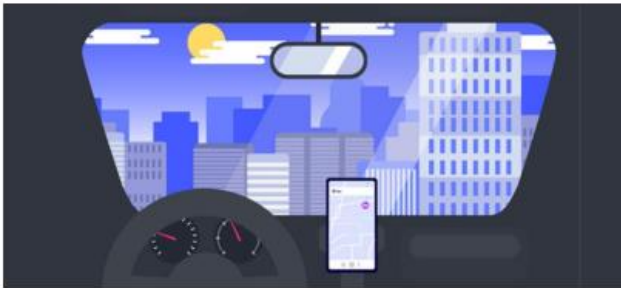
Vorhersage Parkhausauslastung

- KI-Vorhersage auf Grund von Live-Daten und historische Daten



(Re-)Routing

- Navigation und Umleitung der Route zum vorhergesagten Ziel



Verkehrsdichtesimulator

- Simulation der Verkehrslage basierend auf Sensoren, die Fahrzeuge messen

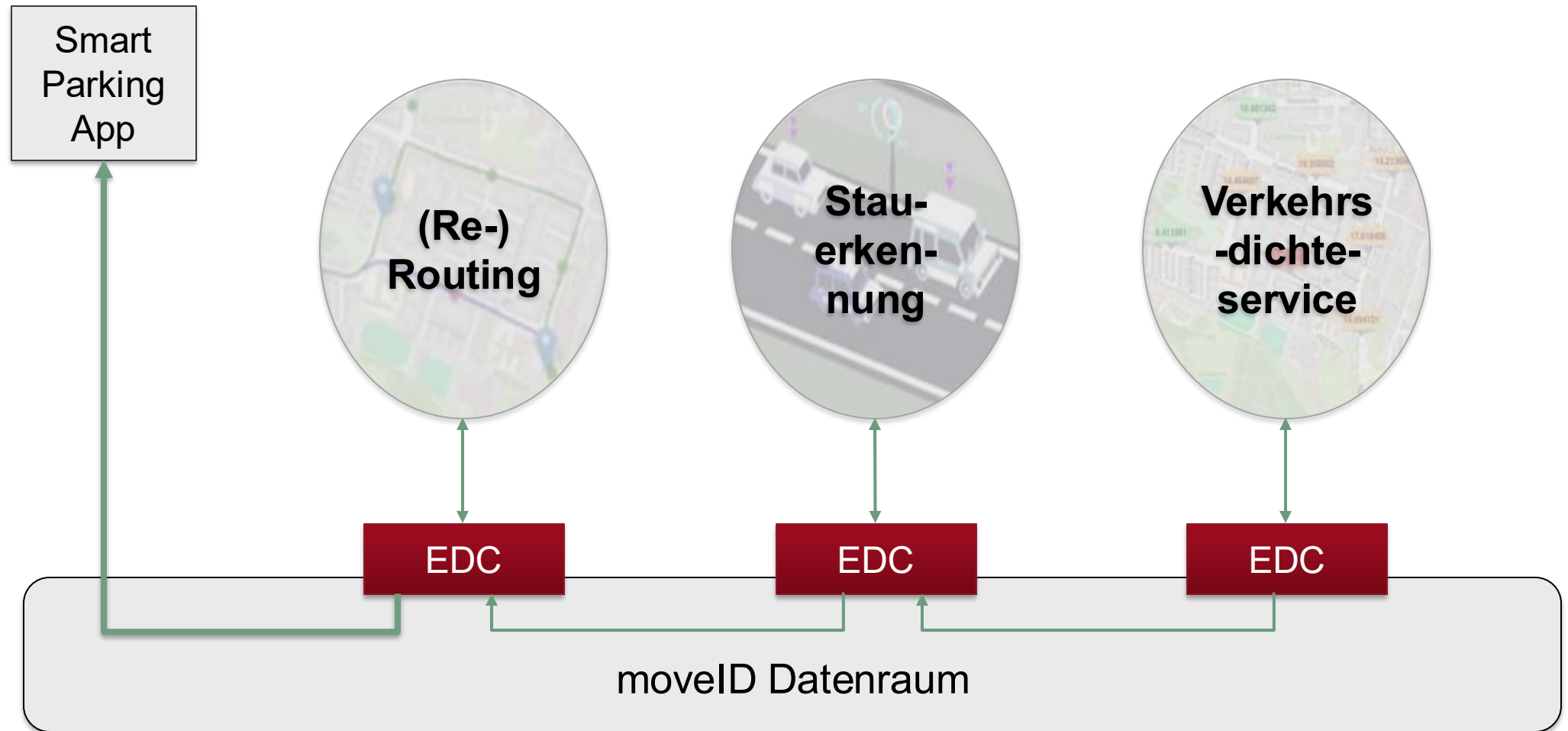


Stauklassifizierung

- Auswertung der Verkehrsdichte und Klassifizierung Stau Ja/Nein



Datenfluss





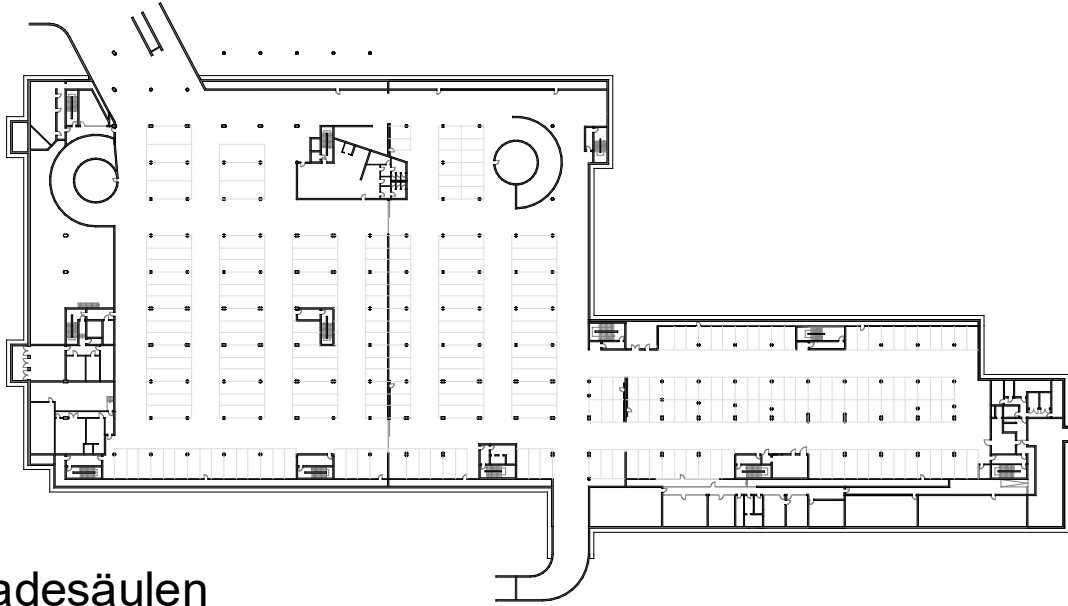
MATERNA

Service: Parkhausvorhersage

»Wir digitalisieren Ihre Welt!«

Beispielparkhaus

■ Grundriss



■ Position E-Ladesäulen



- Parkhaus Kunstmuseum
- Standort: Hollerplatz 1, 38440 Wolfsburg
- Anzahl Parkplatz-Sensoren: 56
- Wie werden die Daten erfasst?
 - Parkplätze der E-Ladesäulen sind mit Sensoren ausgestattet.
 - Belegungsinformationen werden erfasst und zu einer Gesamtauslastung zusammengefasst

Parkhausauslastung -Trainings-Prozess

Daten- bereinigung

- Entfernen von Ausreißern und fehlenden Werten

Feature- Engineering

- Erstellung zeitbasierter und kontextueller Features

Train-Test-Split

- Aufteilung in Training- und Testdaten mit strategischer Augmentierung

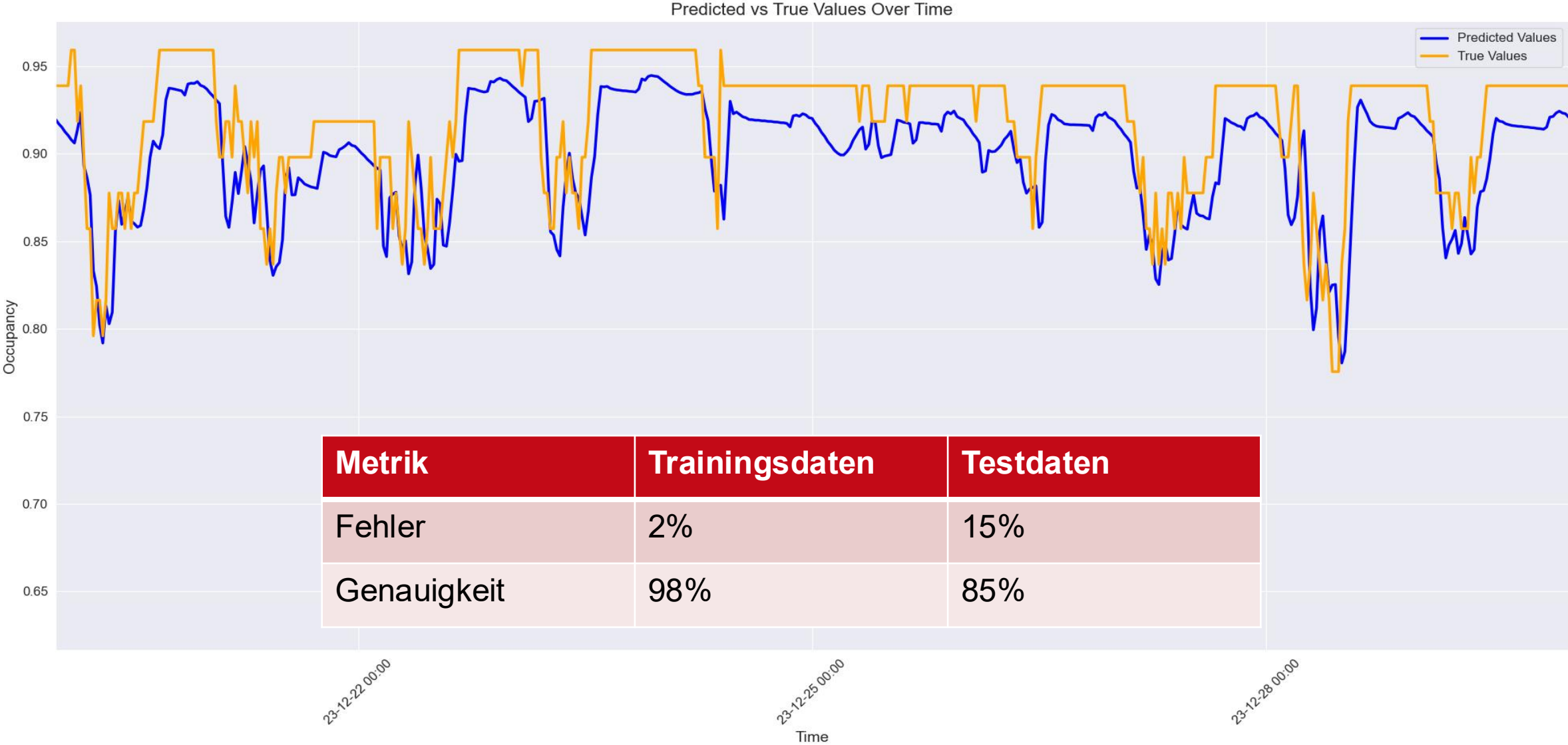
Normalisierung

- Skalierung numerischer Features für ML-Algorithmen



Metrik	Trainingsdaten	Testdaten
Fehler	2%	15%
Genauigkeit	98%	85%

Parkhausauslastung -Trainings-Prozess



Parkhausauslastung - Vorhersageprozess

Daten abrufen

- Abrufen der letzten X Datenpunkte, die für eine Vorhersage notwendig sind.

Feature-Erstellung

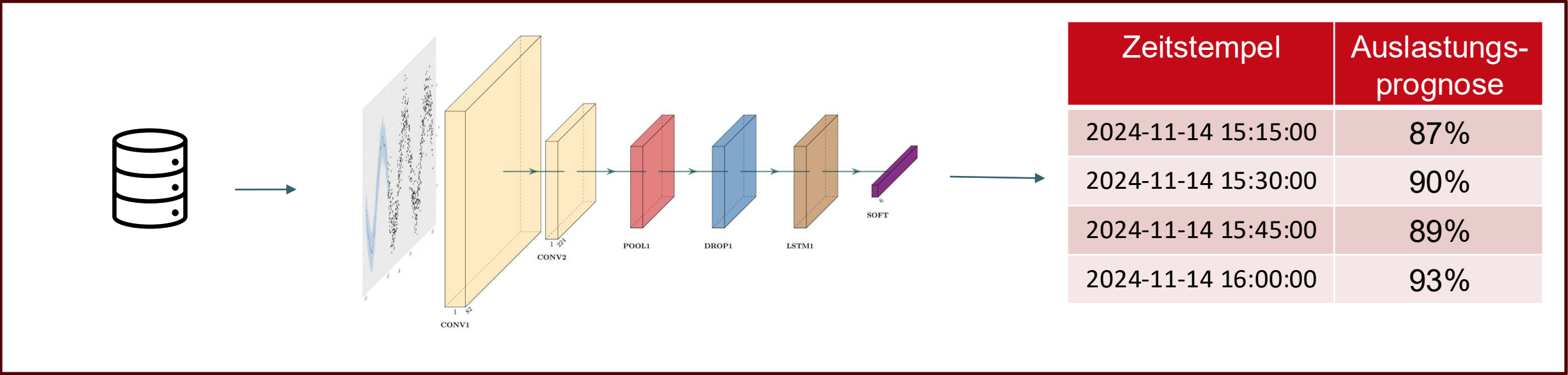
- Erstellung zeitbasierter und kontextueller Features, welche ebenfalls für das Training benutzt werden.

Normalisierung

- Skalierung numerischer Features für ML-Algorithmen.

Modellprognose

- Verarbeitete Daten werden an das Modell weitergegeben für Prognose-Erstellung.



Zeitreihendaten

LSTM-Architektur

Ausgabe/Prognose



MATERNA

Service: Verkehrsdichte- Simulator

»Wir digitalisieren Ihre Welt!«

Verkehrsdichtesimulator

EVIDEN**Traffic Density Data Viewer**

Connection:

API Endpoint*
http://192.168.82.35:8383/fiwaredatabyauthtoken

Token*
a4c341315687ba7bf4fe8dfae732080784cd1a64

Poll Intervall (in seconds)*
10

Contract ID
b7e54b2b-67c7-42f2-9b33-e4f75ca73888

Map Configuration Marker:

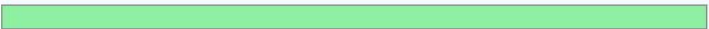
First Color <

First Threshold*
13

$\leq$ Second Color $\leq$

Second Threshold*
27

> Third Color

Color for values < First Threshold


Color for First $\leq$ Value $\leq$ Second


Color for values > Second Threshold


Save Settings

Generate new Accesstoken for existing contract

Get new Accesstoken using Gaia-X EDC

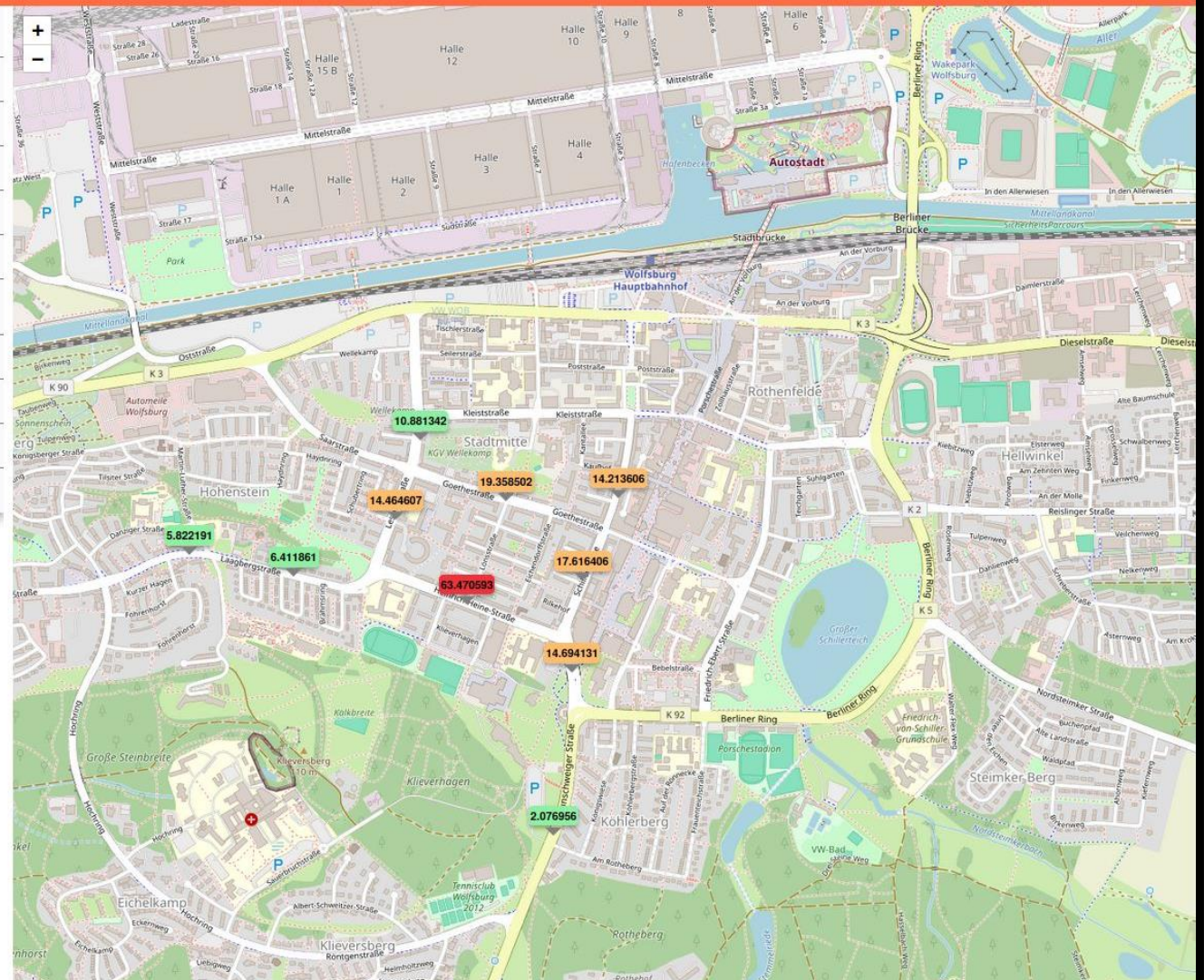
© Matema | Vertraulich | 14

MATERNA 

EVIDEN

ID	Traffic Density	Address	Date	Time
WOB 001	5.822191	Laagbergstraße 54, Wolfsburg	2025-03-31	11:44:55
WOB 002	6.411861	Laagbergstraße 24, Wolfsburg	2025-03-31	11:44:55
WOB 003	14.464607	Lessingstraße 28, Wolfsburg	2025-03-31	11:44:55
WOB 004	10.881342	Lessingstraße 52, Wolfsburg	2025-03-31	11:44:55
WOB 005	19.358502	Goethestraße 30, Wolfsburg	2025-03-31	11:44:55
WOB 006	63.470593	Heinrich-Heine-Straße 26, Wolfsburg	2025-03-31	11:44:56
WOB 007	17.616406	Schillerstraße 15, Wolfsburg	2025-03-31	11:44:56
WOB 008	14.213606	Schillerstraße 42, Wolfsburg	2025-03-31	11:44:56
WOB 009	14.694131	Braunschweiger Straße, Wolfsburg	2025-03-31	11:44:56
WOB 010	2.076956	Braunschweiger Straße, Wolfsburg	2025-03-31	11:44:56

Traffic Density Data Viewer



GAIA-X4moveID



MATERNA

Service: Stauklassifizierung

»Wir digitalisieren Ihre Welt!«

Stauklassifizierung

Schritt 1

Vorbereitung

- Empfang der Eviden-Daten
- ggf. Standardisierung der Daten auf gleiches Betrachtungsintervall (*für welche Distanz gilt der gemessene Sensorwert?*)
- ggf. Bereinigung fehlender Werte durch Interpolieren



```
Traff_Dens
0.64
0.56
0.20
0.21
0.51
0.01
0.28
0.17
0.01
```

Schritt 2

Klassifizierung

- Verkehrsdichte wird nach Bewertungsschema klassifiziert:
 - wenig bis mittlere Anzahl Fahrzeuge → **Fließend**
 - erhöhte Anzahl → **Stockend**
 - sehr wenige Fahrzeuge pro Minute → **Stau**
- extrem viele Fahrzeuge pro Minute → kann auf Staugefahr in Zukunft hindeuten

```
Traff_Dens  Traff_Cat
0.09      Stockend
0.24      Fließend
0.22      Fließend
0.09      Stockend
0.71       Stau
```

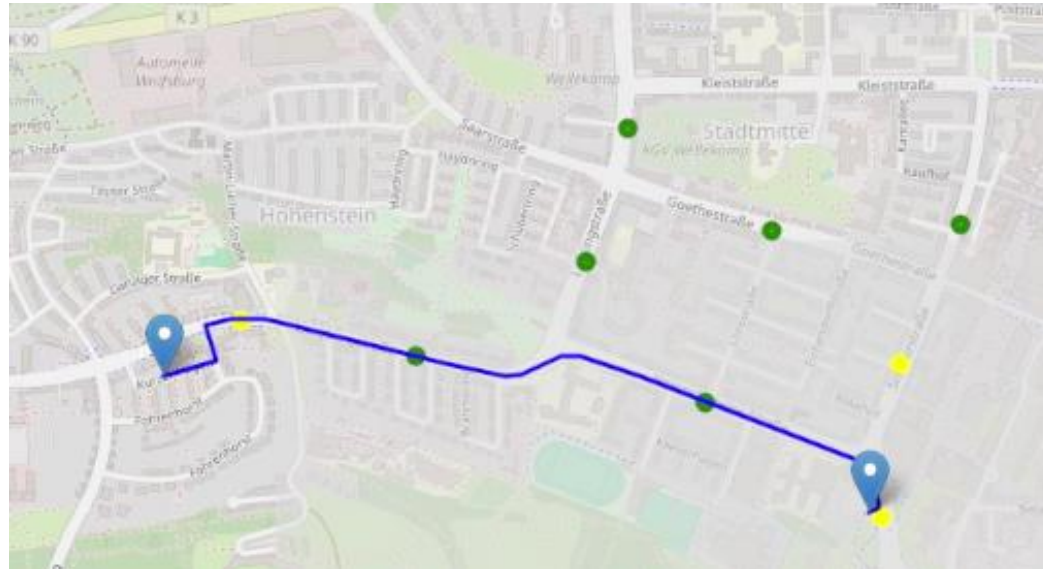
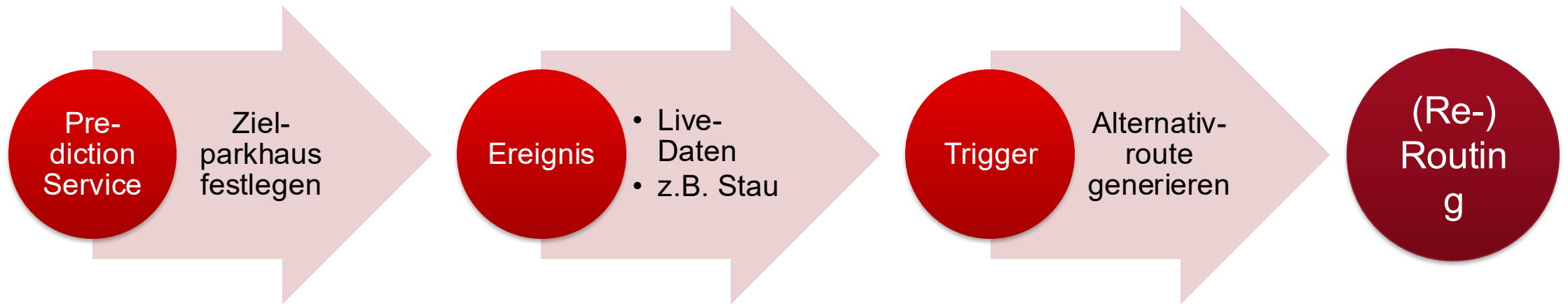
Schritt 3

Event-Erkennung & Trigger Rerouting

- Detektion, ob überwiegend Stau/Stockend von Sensor auf Route gemeldet wird (jeweils t-5min)
- wenn überwiegend Stau/Stockend → Event Rerouting erkannt

```
Traff_Cat  Rerouting
Fließend    NaN
Stockend    NaN
Fließend    NaN
Fließend    NaN
Stau        False
Stau        False
Stau        True
Stau        True
```

(Re-) Routing





Ihr Kontakt im #TeamMaterna



Marcel Koch

Data Scientist

marcel.koch@materna.group

Materna Information & Communications SE