

FAHRTENMATCHING UND VERBRAUCHSSIMULATION

Interreg
Alpenrhein-Bodensee-Hochrhein

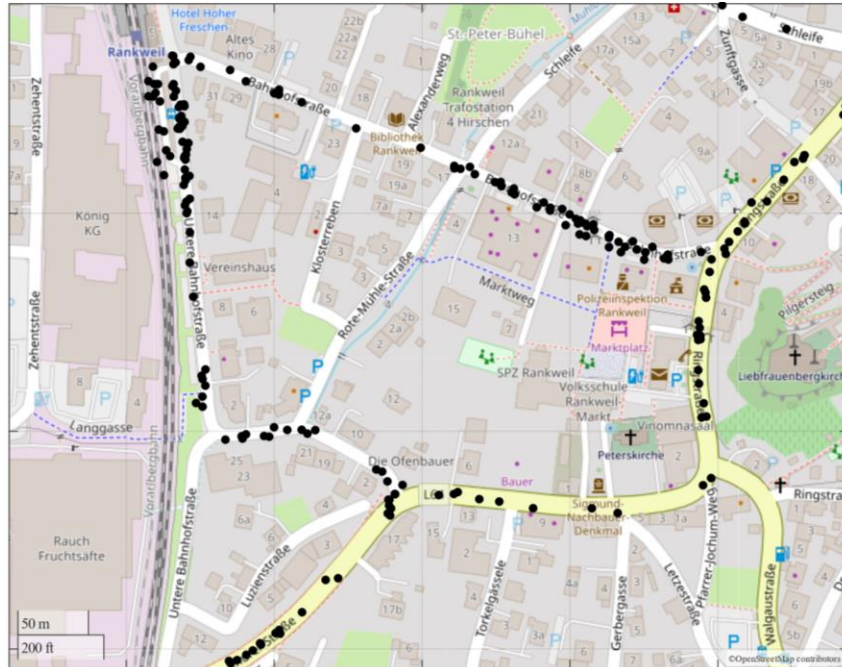


Kofinanziert
von der
Europäischen
Union

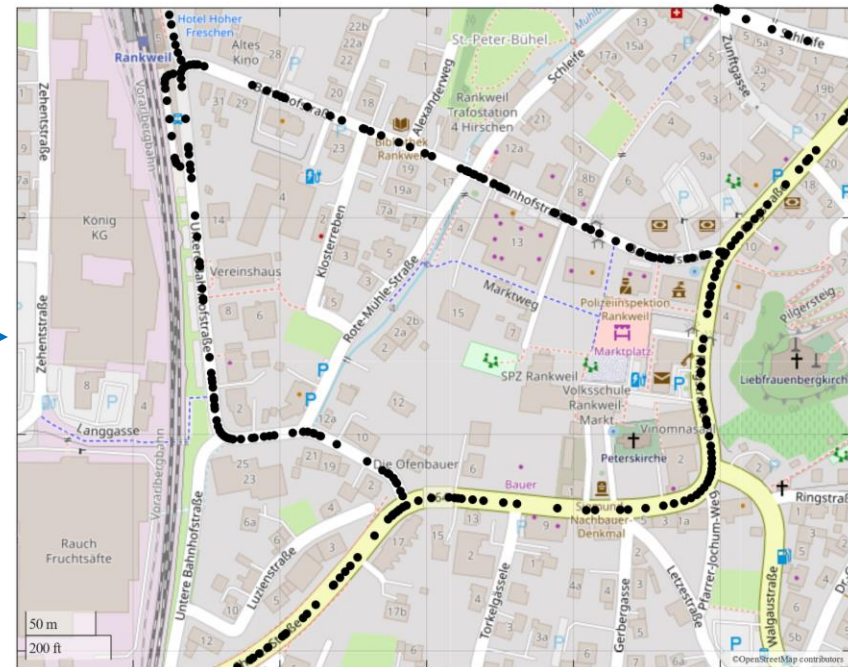
 **IEM**
INSTITUTE FOR
E-MOBILITY
RAVENSBURG-WEINGARTEN
UNIVERSITY
OF APPLIED SCIENCES

Streckenrekonstruktion

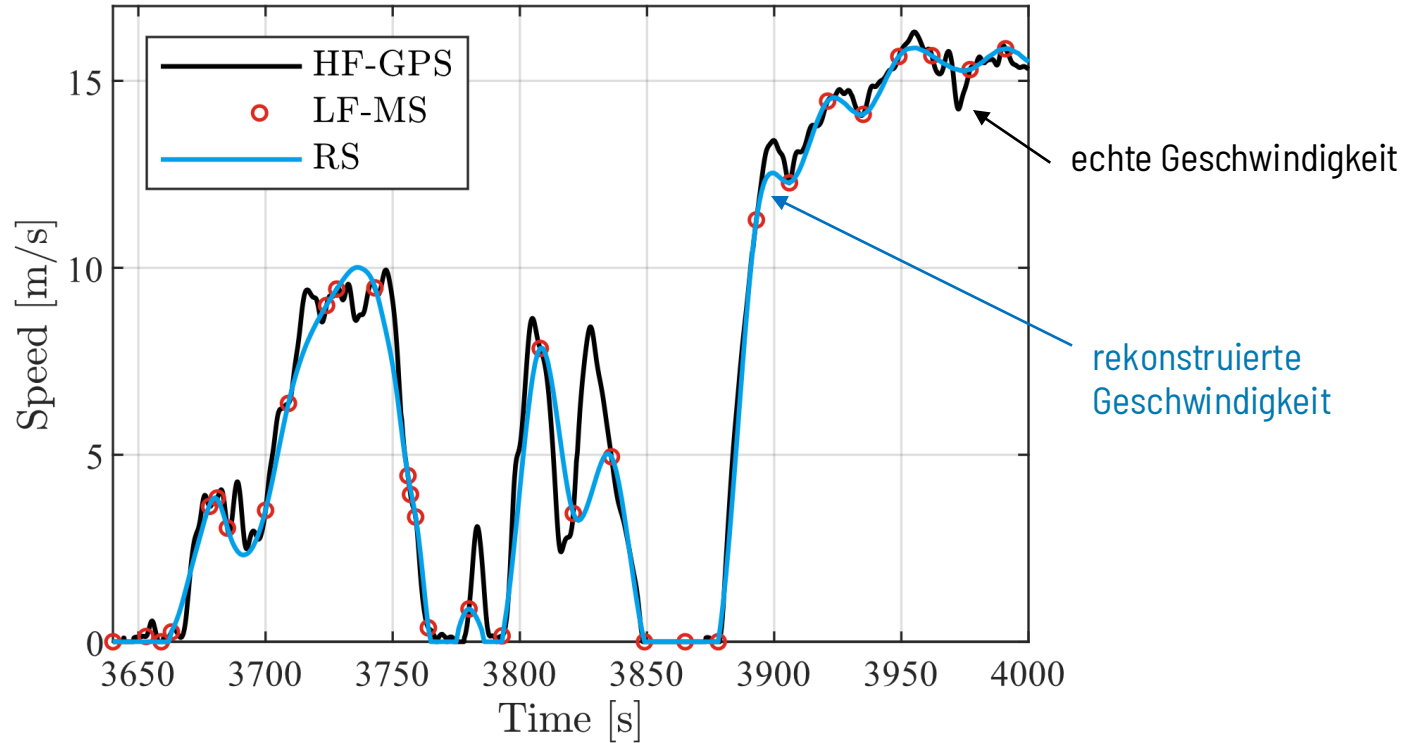
Map matching spärlicher Daten – Unterdrückung von Ausreißern



Geoapify
API



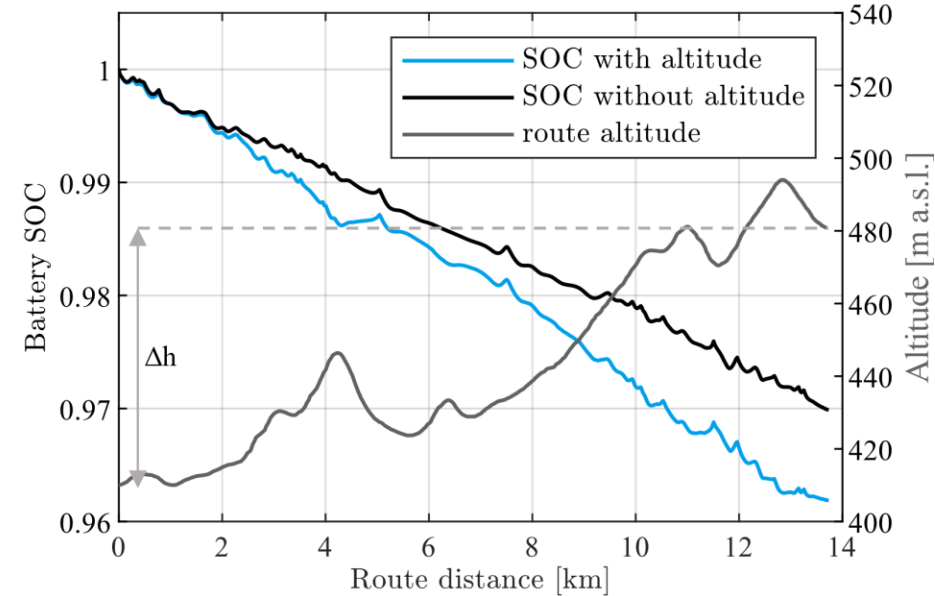
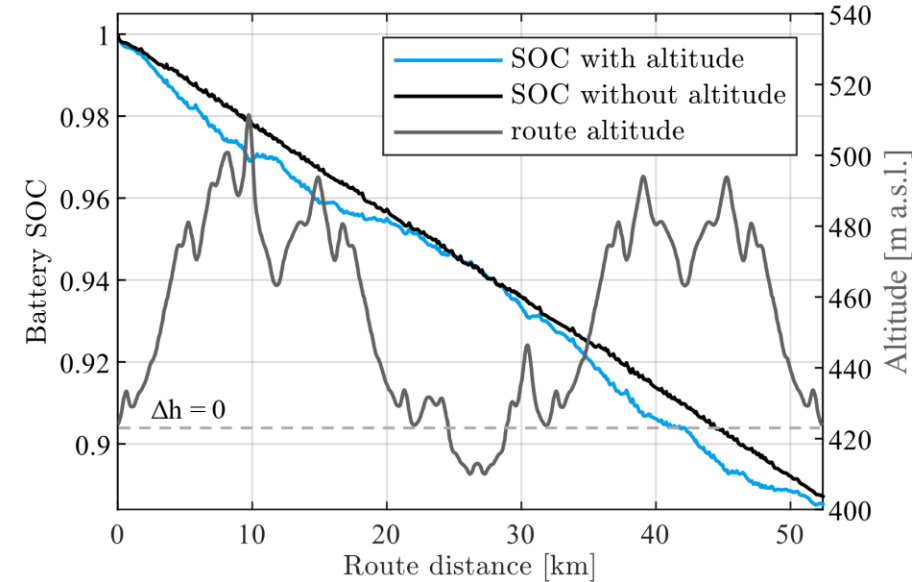
High frequent GPS data (HF-GPS) vs. Resampled Speed



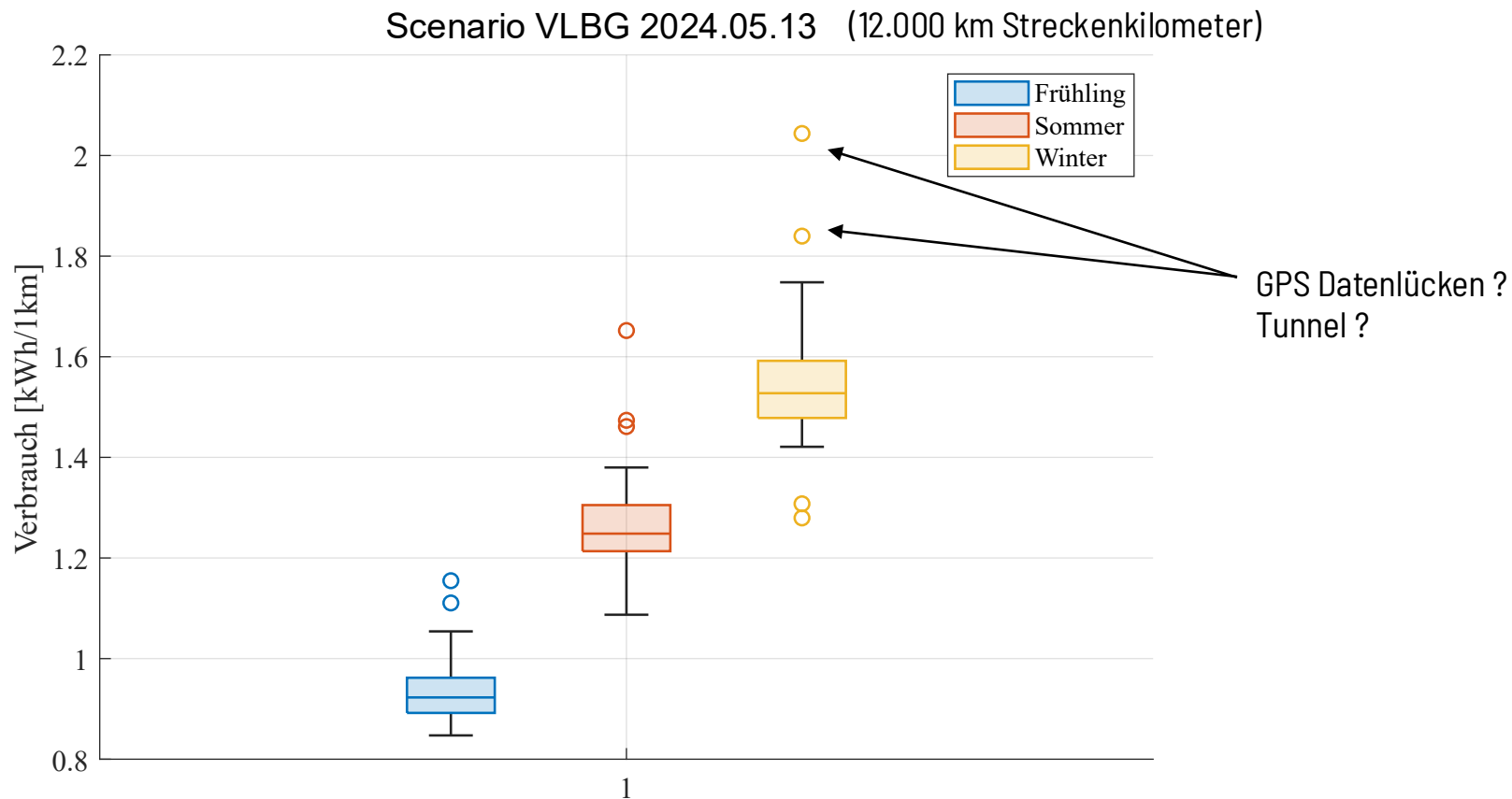
Simulationsmodelle - Vergleich

Aspekt	Geregelt (Simulink)	Ungeregelt (Python)
Modellansatz	Geregeltes Längsdynamikmodell	Mathematische Fahrwiderstandsberechnung
Fahrer	PI-Regler	-
Modellzeitschritt	0.001 s	1 s
Fahrdynamik	Vollständig abgebildet	Implizit über Geschwindigkeit keine Dynamikbegrenzung
Physikalische Grenzen	Berücksichtigt	Nicht berücksichtigt
Fahrwiderstände	Vollständig berücksichtigt	Vollständig berücksichtigt
Batterie-SOC	Detaillierte SOC-Simulation	Vereinfachte energetische Abschätzung
Simulationsgeschwindigkeit	620 km/h	6.600 km/h

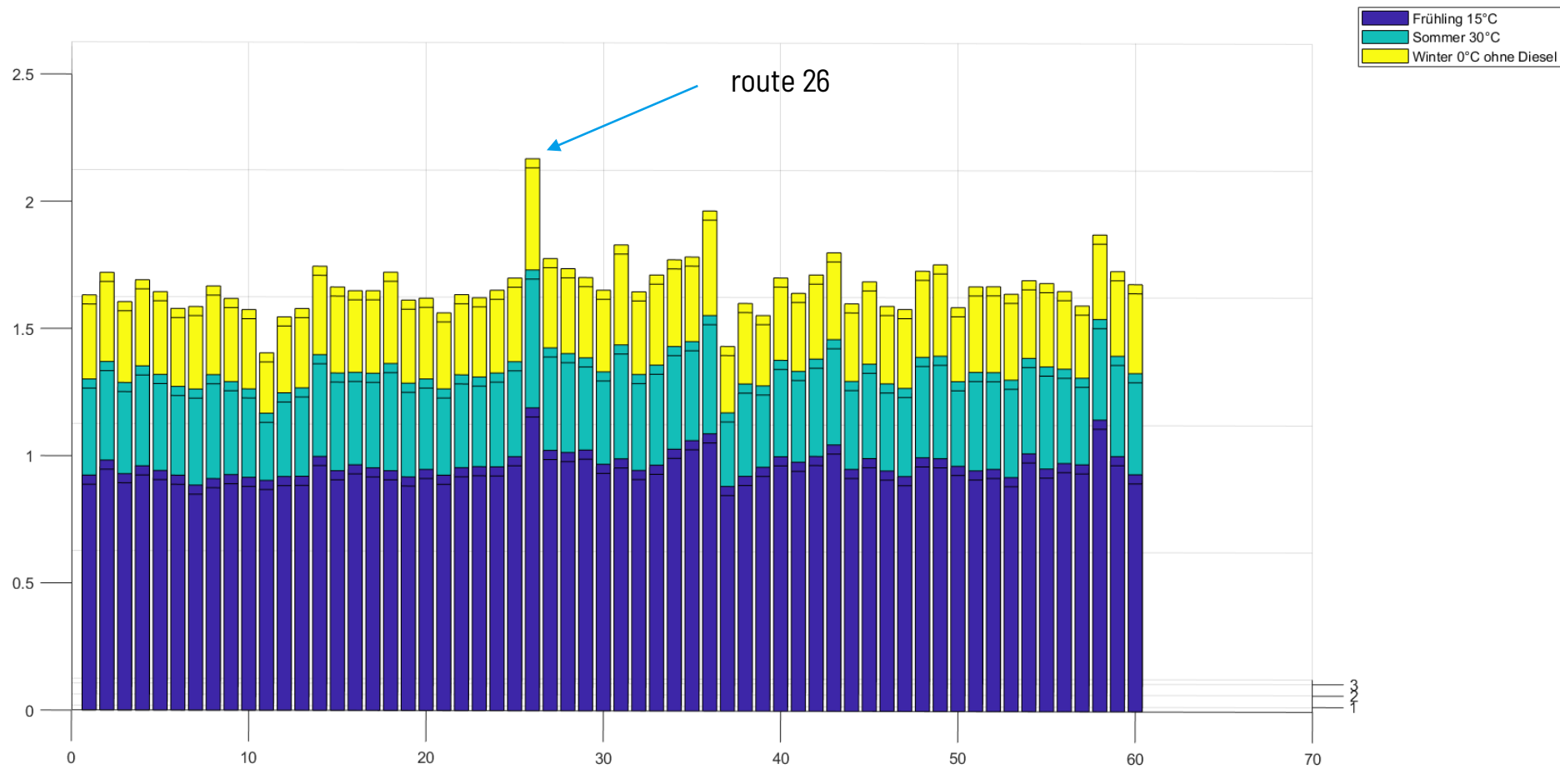
Simulationsergebnisse – Relevanz Höhendaten



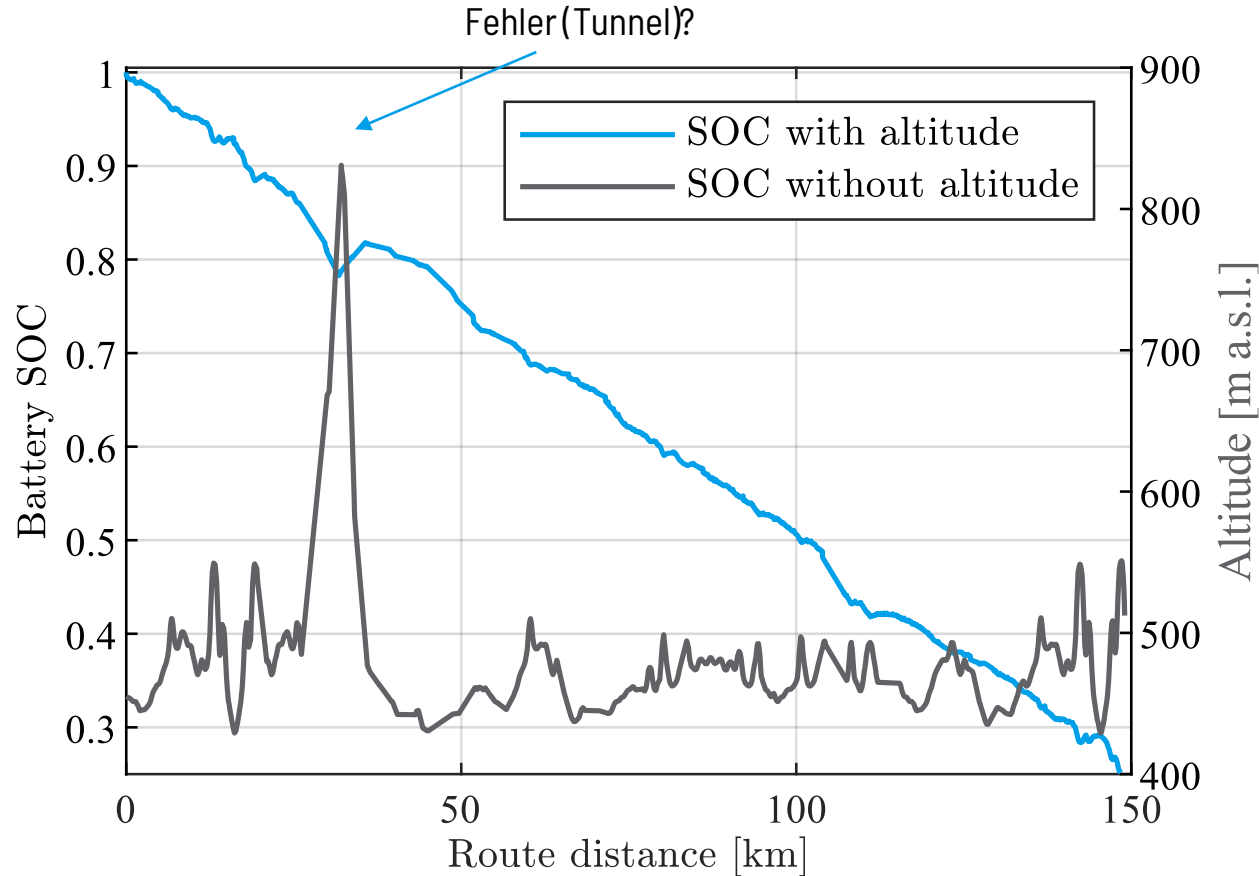
Simulationsergebnisse – Verbräuche



Verbrauchsverteilung – Routen



Verbrauchsverteilung – Route 26

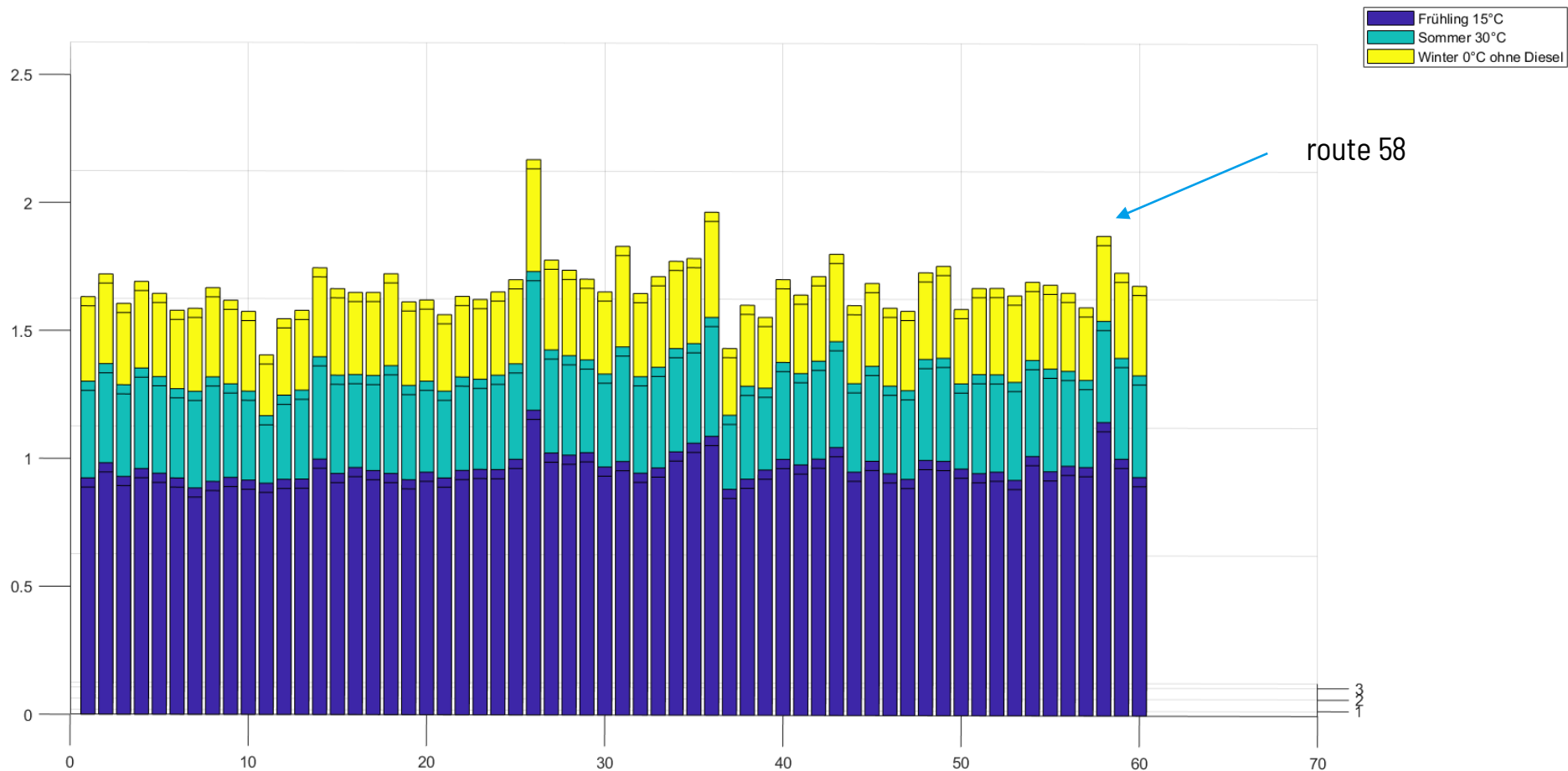


Verbrauchsverteilung – Route 26

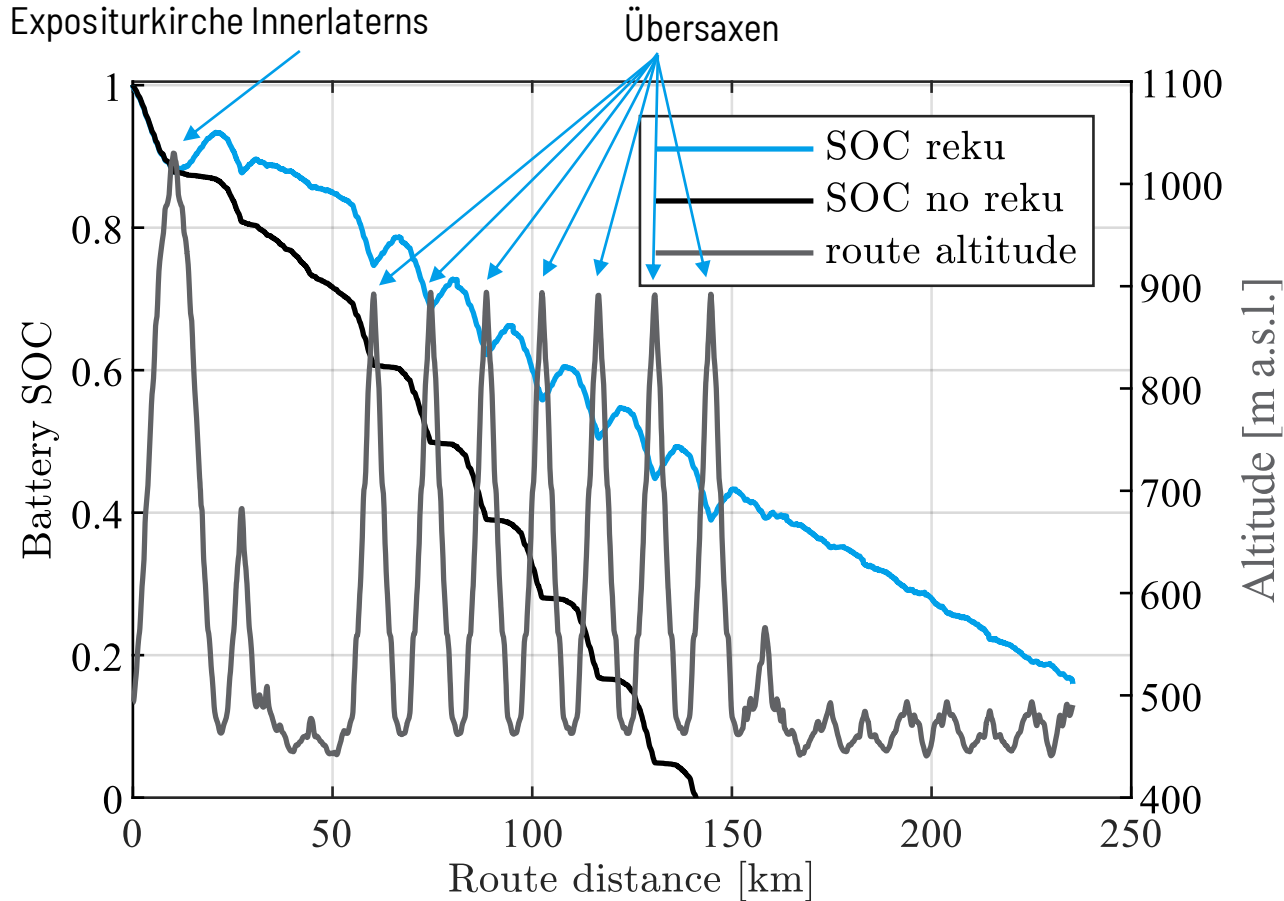
Fehler durch Tunnel? → Nein, Übersaxen



Verbrauchsverteilung – Routen

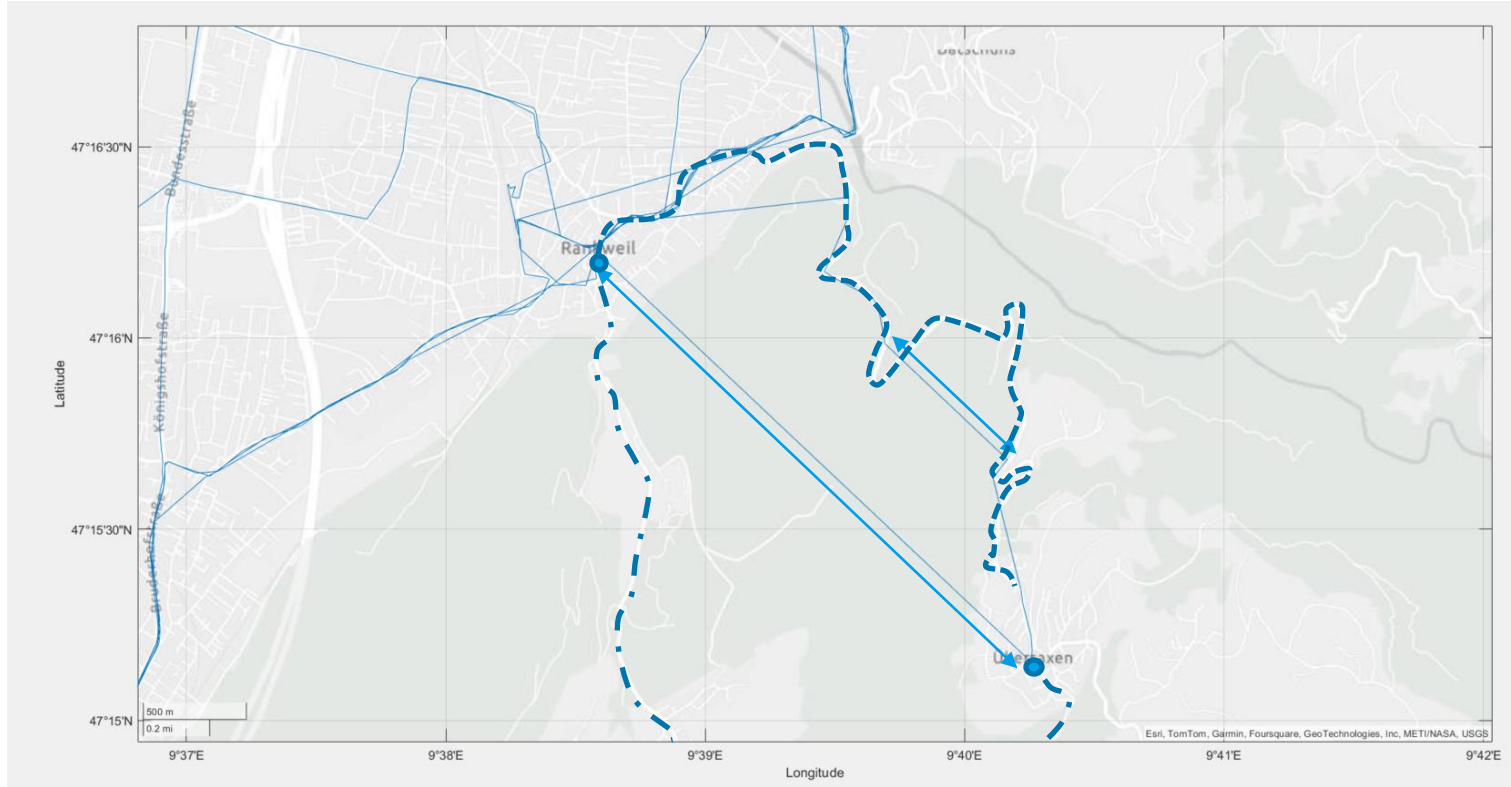


Verbrauchsverteilung – Route 58



Datenlücken – Route 58

GPS Log z.T. lückenhaft → Generierung unrealistischer Routenszenarien → unrealistische Verbräuche





HOCHSCHULE
RAVENSBURG-WEINGARTEN
UNIVERSITY
OF APPLIED SCIENCES

Interreg
Alpenrhein-Bodensee-Hochrhein



Kofinanziert
von der
Europäischen
Union

RAVENSBURG-WEINGARTEN UNIVERSITY

PYTHON SIMULATION

Von: Leonard Schmitz, Hochschule Ravensburg-Weingarten

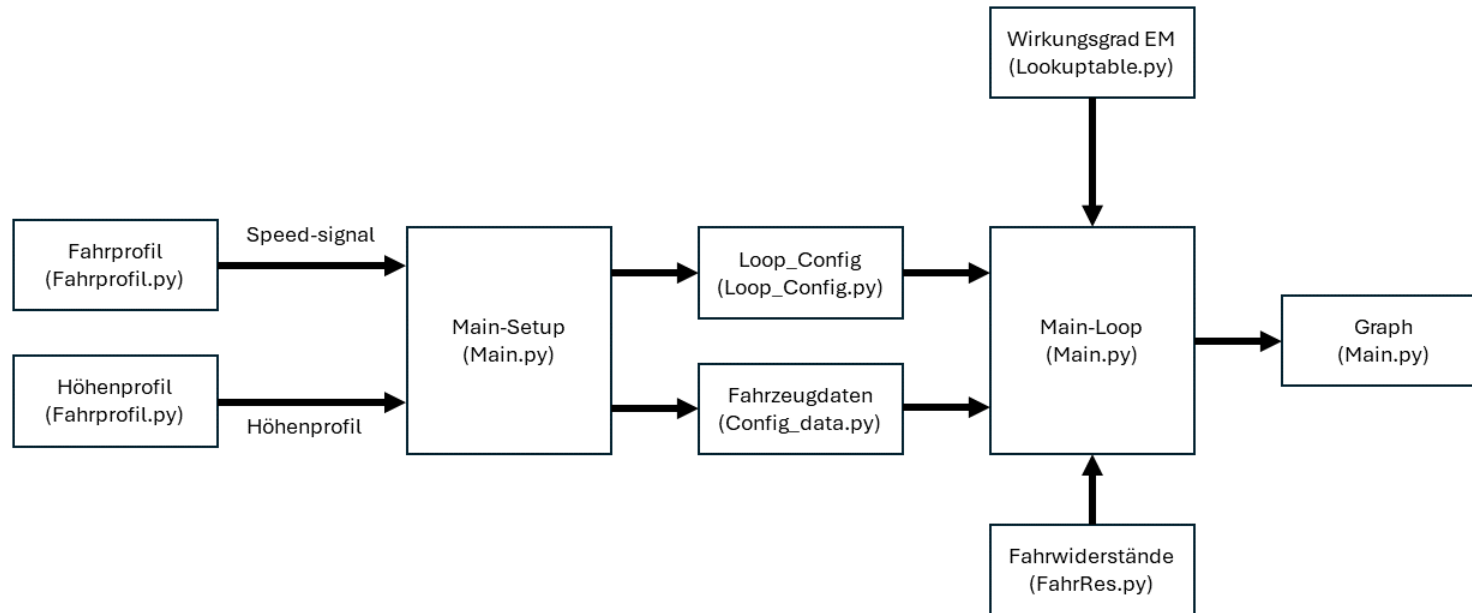
Übersicht

- Programmiert in Python
 - Open-source
 - Gute Lesbarkeit
 - Viele Bibliotheken
 - Sehr gut erweiterbar
- Fahrwiderstands & Verbrauchsberechnung über Fahrstrecke
- Schnelle Berechnung der Fahrprofile
 - (ca. 68.000 Sekunden Profil in 20 Sekunden berechnet)
- Verfügbar als Github-Repository:
 - https://github.com/Ultralenny/FreeEBus_FhrzSimu_RWU_Interreg

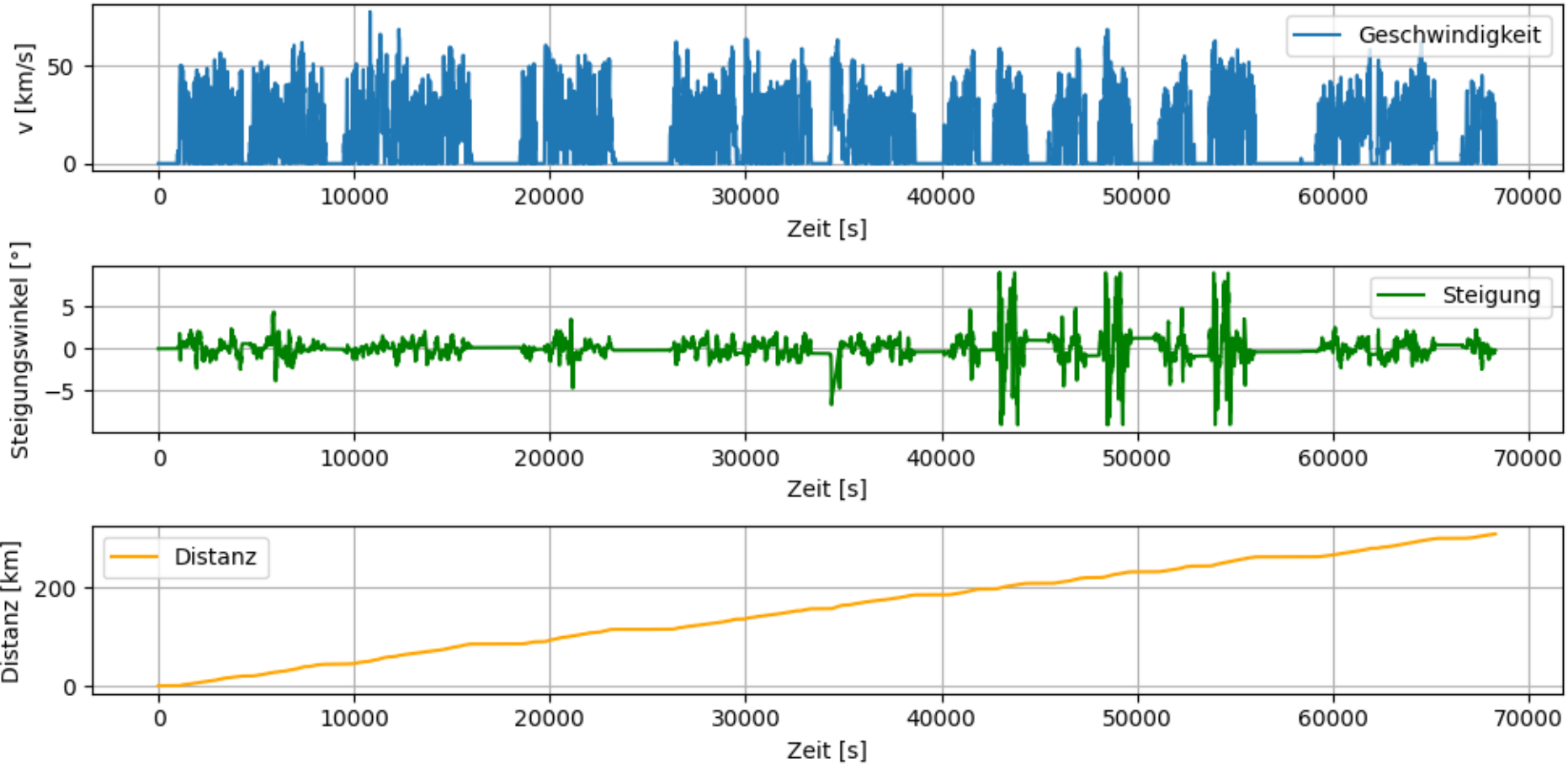
Ziel des Programms

- Mathematische Berechnung der Fahrwiderstände
- Verzicht auf Regler
 - Rein iteratives Fahrprofil
- Sehr niederfrequent -> 1Hz (Zeitschritt: 1 Sekunde)
- Modularer Aufbau
 - Fahrwiderstände, Fahrprofile, Fahrzeugdaten in einzelnen Dateien hinterlegt

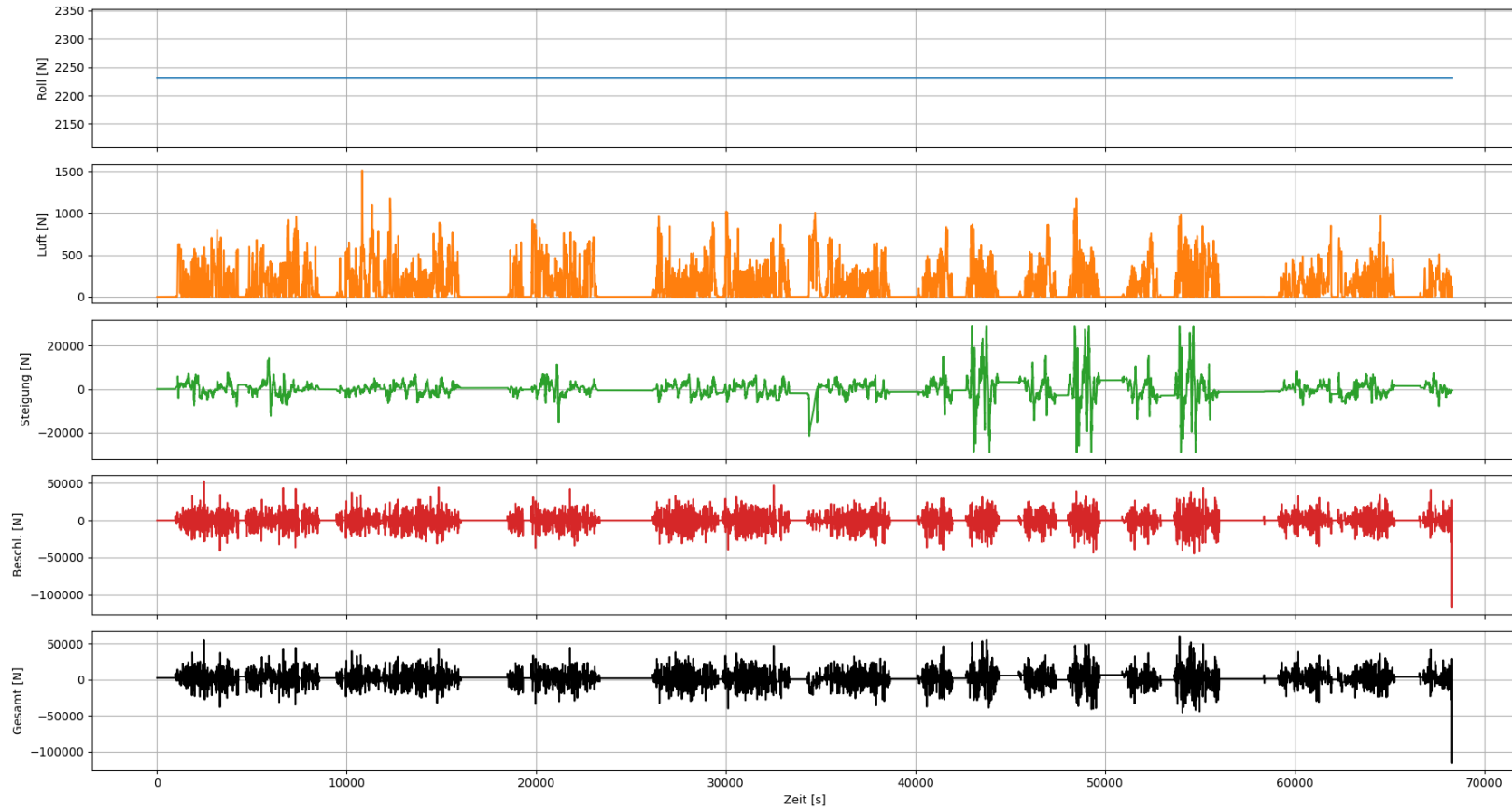
Aufbau



Fahrprofil



Fahrprofil



Fahrprofil

Energieverbrauch

