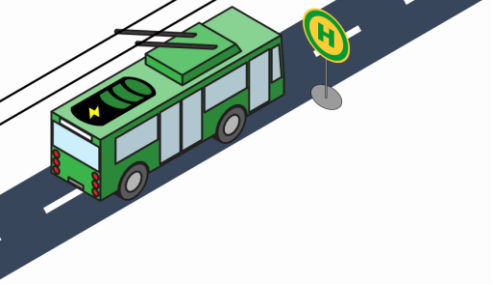
Gefördert durch:
Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur
Koordiniert durch:
NOW Nationale Organisation Wasserstoff- und Brennstoffzellentechnologie

Presentation of the BOB (battery-overhead-bus) project – innovations for smart trolleybus networks

University of Wuppertal
Institute of Power System Engineering
Univ.-Prof. Dr.-Ing. M. Zdrallek
Research Group:
Smart Grids and Smart Systems

Dirk Baumeister (Research Assistant)

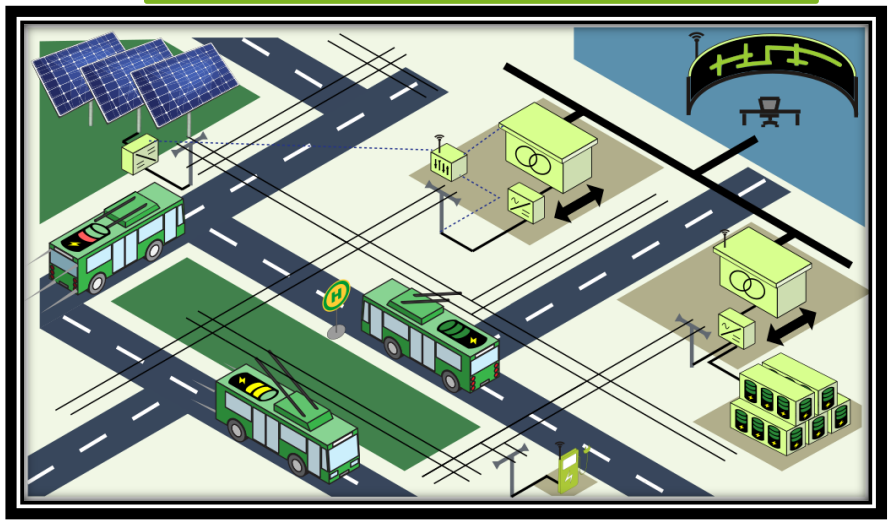
Trolley 2.0 Partner Meeting and 1st User Forum



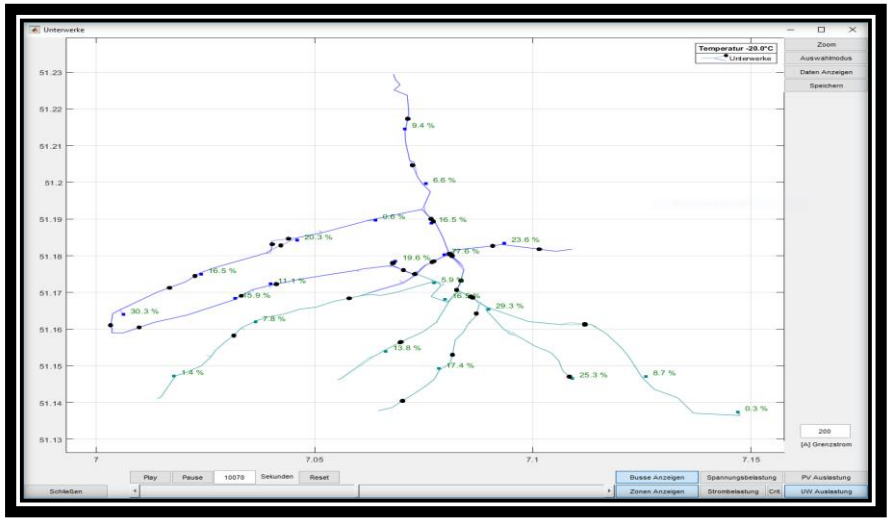
Gefördert durch:
Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur
Koordiniert durch:
NOW Nationale Organisation Wasserstoff- und Brennstoffzellentechnologie

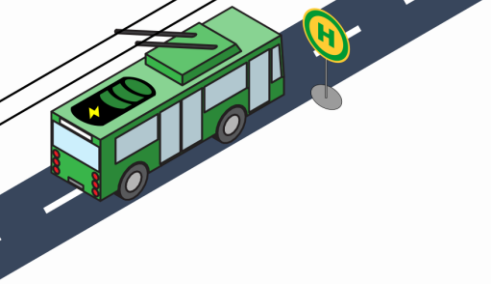
Structure

Status Quo & Project “BOB Solingen”



Goal Realization

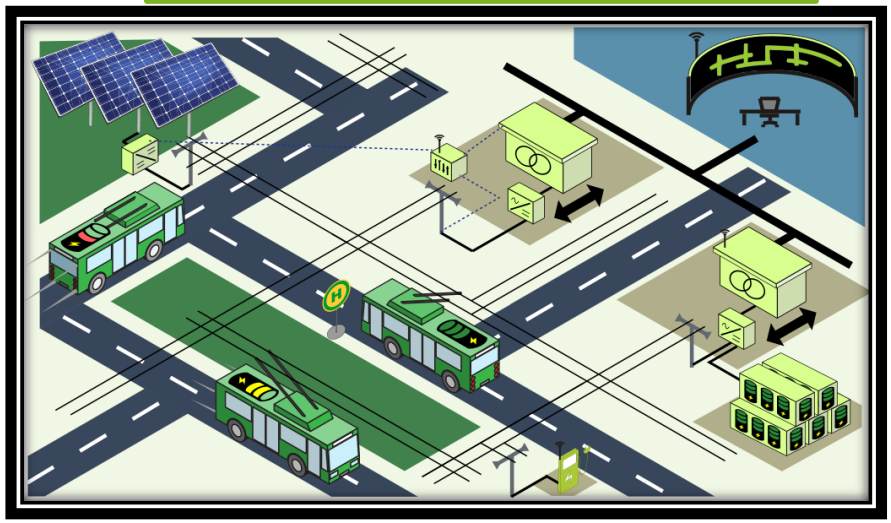




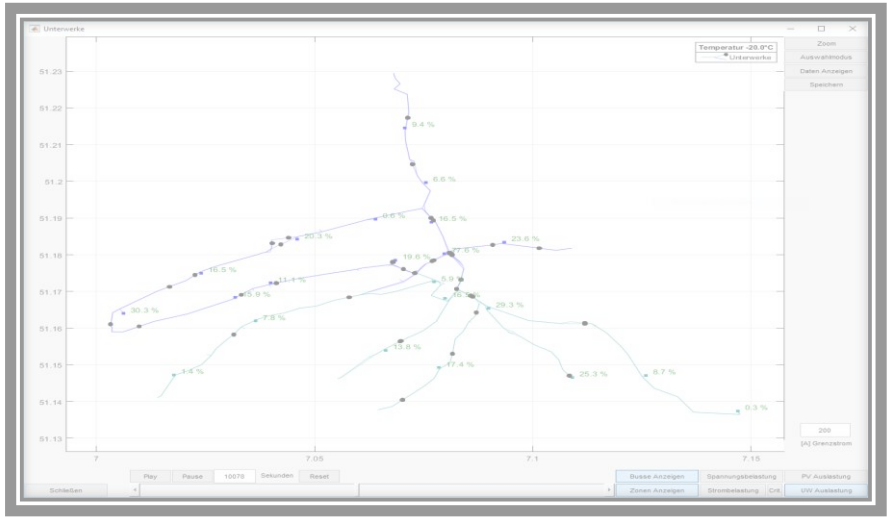
Gefördert durch:
Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur
Koordiniert durch:
NOW Nationale Organisation Wasserstoff- und Brennstoffzellentechnologie

Structure

Status Quo & Project “BOB Solingen”



Goal Realization

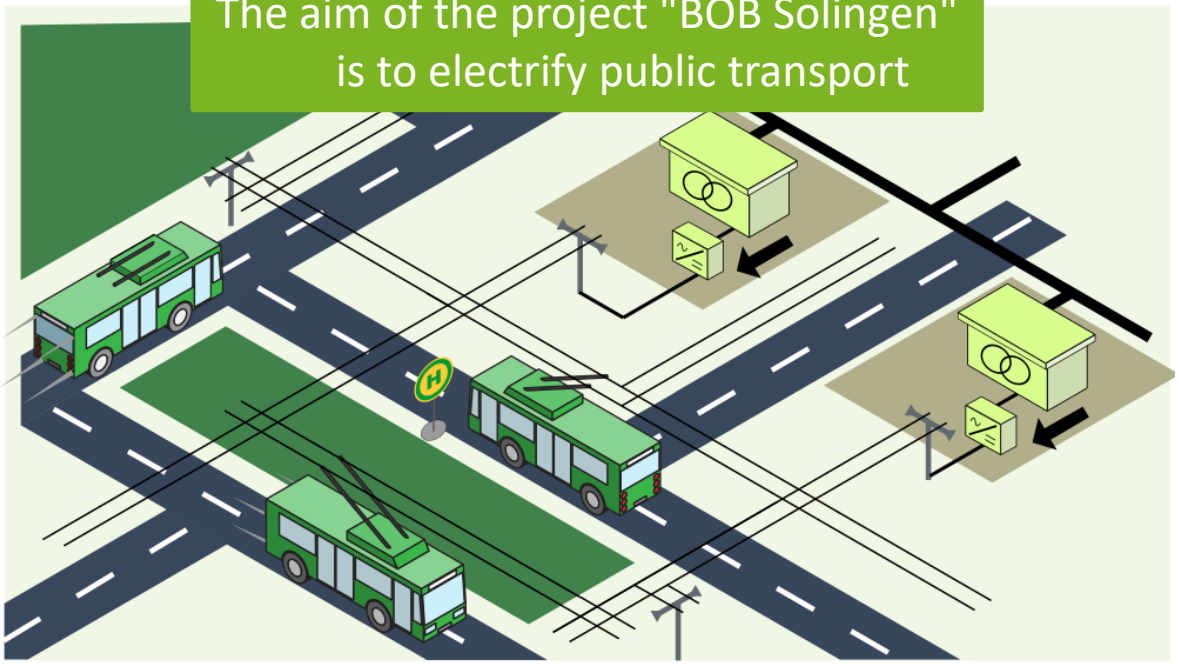


Gefördert durch: Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur
Koordiniert durch: NOW Nationale Organisation Wasserstoff- und Brennstoffzellentechnologie

Status Quo

- Solingen owns a trolleybus system with 50 electrically powered trolleybuses containing auxiliary diesel engines
- Lines with partly uncovered power supply have to be driven by diesel buses or by the installed diesel auxiliary engine
- Unidirectional power supply from the medium voltage network

The aim of the project "BOB Solingen" is to electrify public transport



Gefördert durch: Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur
Koordiniert durch: NOW Nationale Organisation Wasserstoff- und Brennstoffzellentechnologie

Project „BOB Solingen“

Efficient use of the existing network

Increasing bus efficiency

Intelligent coupling (AC / DC)

Reducing peak loads

Goals

Increasing system stability

In-Motion-Charging

Monitoring network state

Smart Trolleybus System

BOB

PV

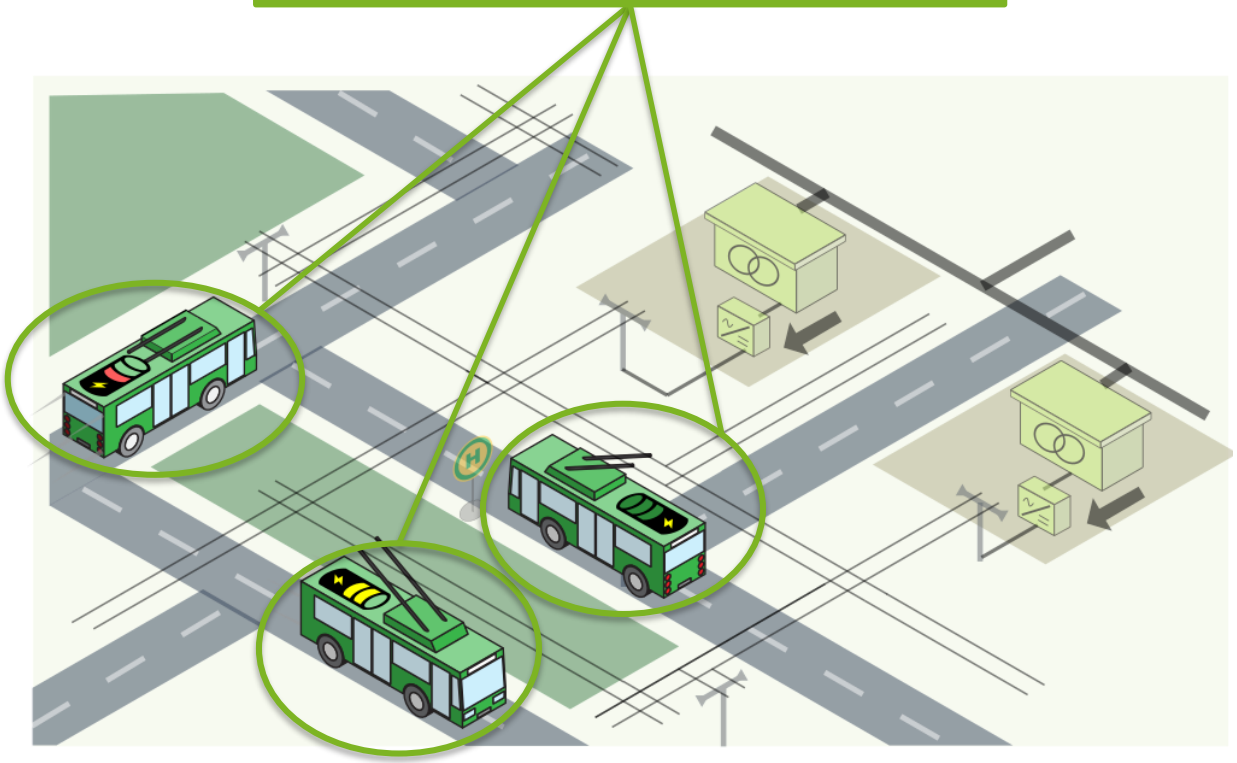
EV charging stations (EV-CS)

etc.

Gefördert durch:
Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur
Koordiniert durch:
NOW Nationale Organisation Wasserstoff- und Brennstoffzellentechnologie

Project „BOB Solingen“

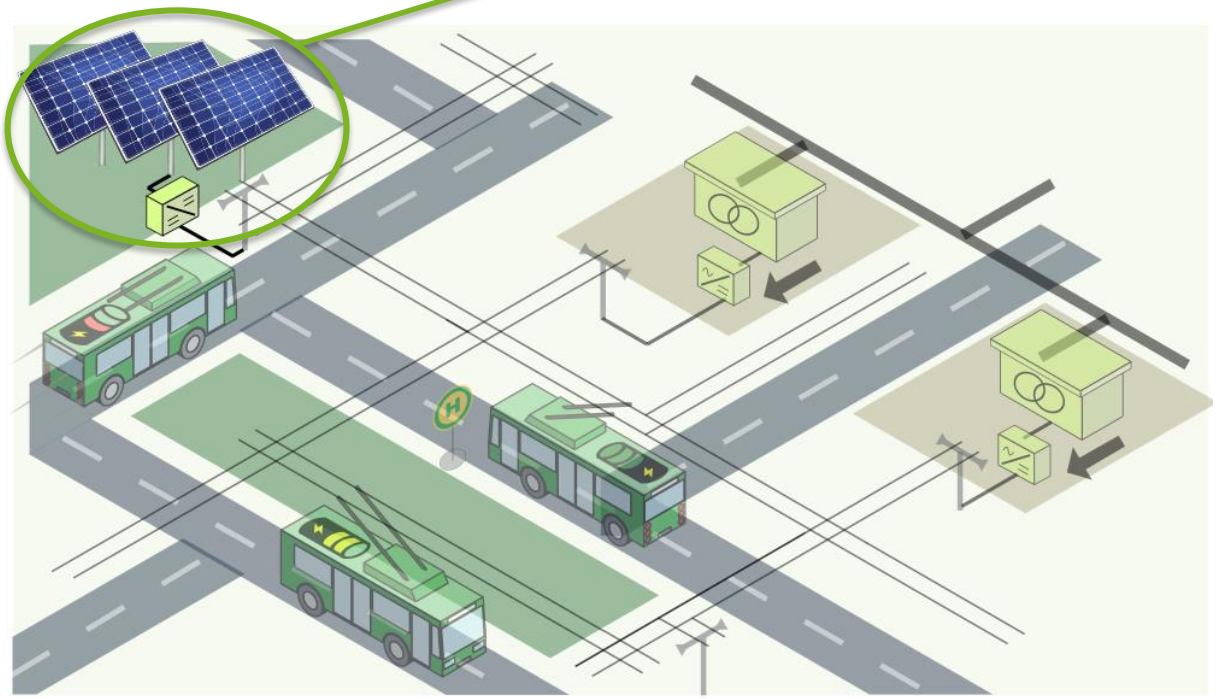
Battery-Trolleybuses (BOB)

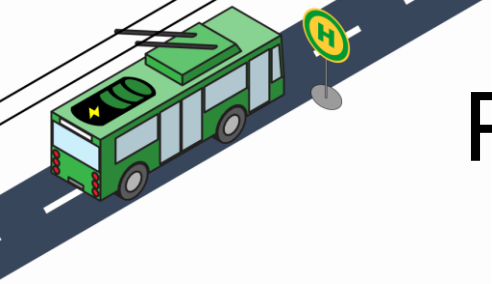


Gefördert durch:
Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur
Koordiniert durch:
NOW Nationale Organisation Wasserstoff- und Brennstoffzellentechnologie

Project „BOB Solingen“

Photovoltaic Systems

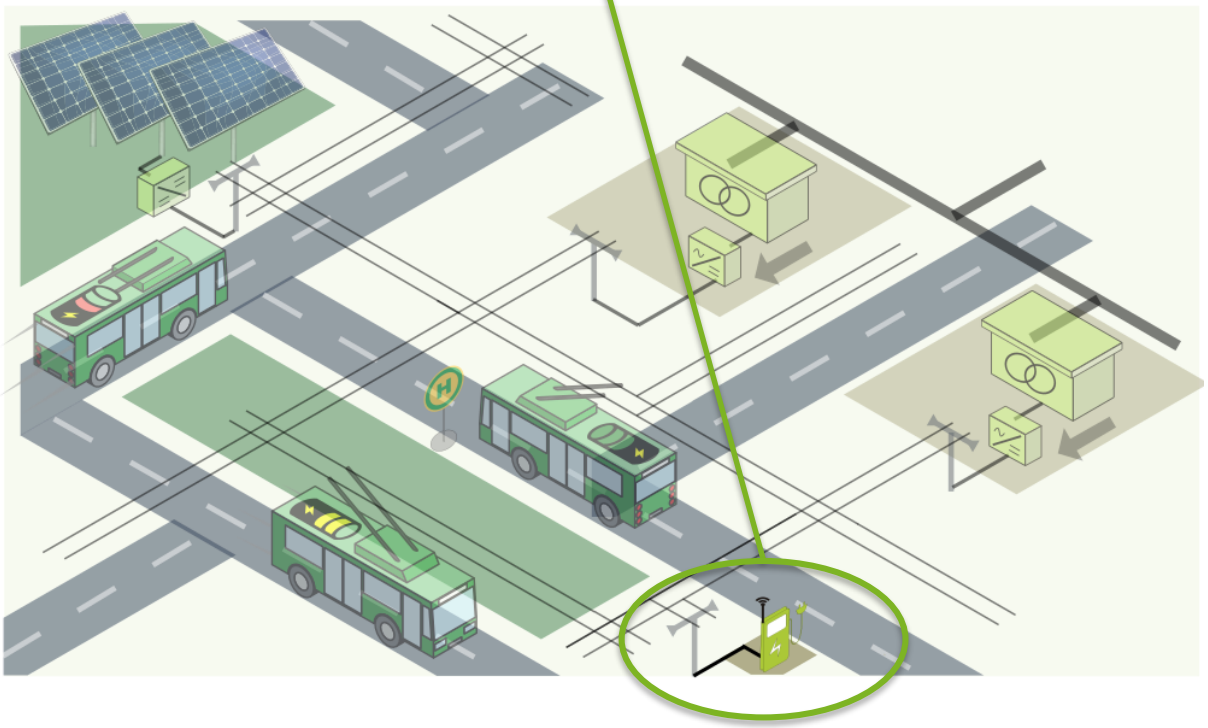




Gefördert durch:
Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur
Koordiniert durch:
NOW Nationale Organisation Wasserstoff- und Brennstoffzellentechnologie

Project „BOB Solingen“

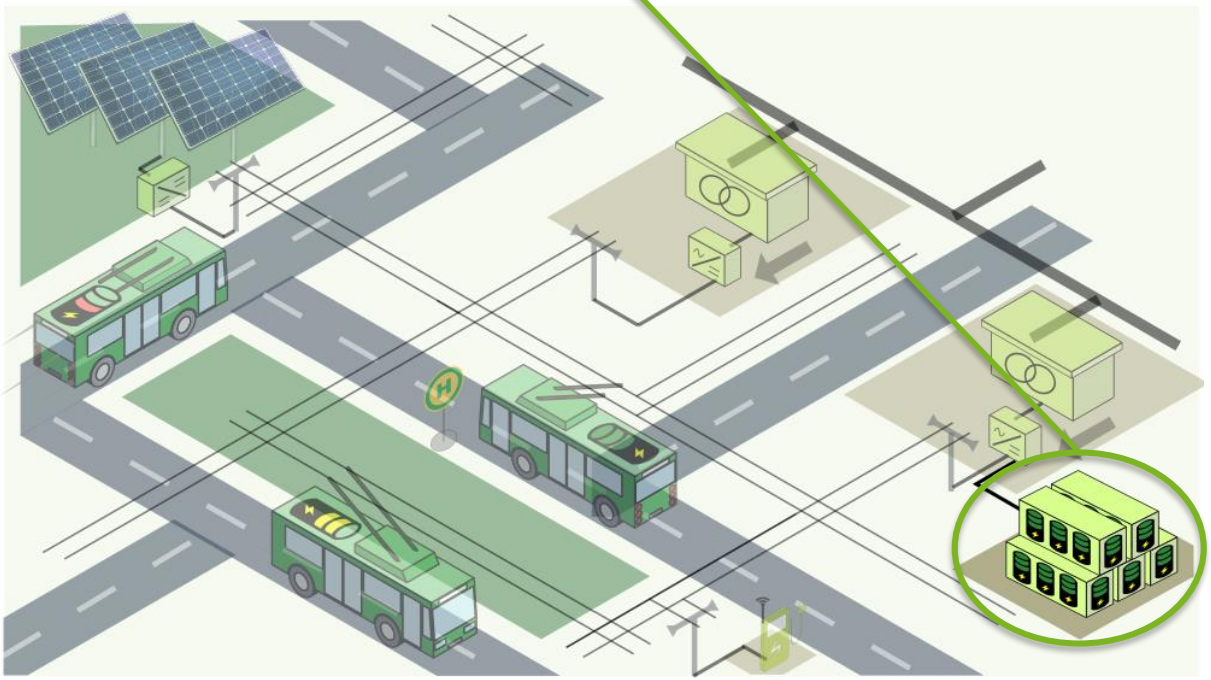
Charging Stations for Electric Vehicles



Gefördert durch:
Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur
Koordiniert durch:
NOW Nationale Organisation Wasserstoff- und Brennstoffzellentechnologie

Project „BOB Solingen“

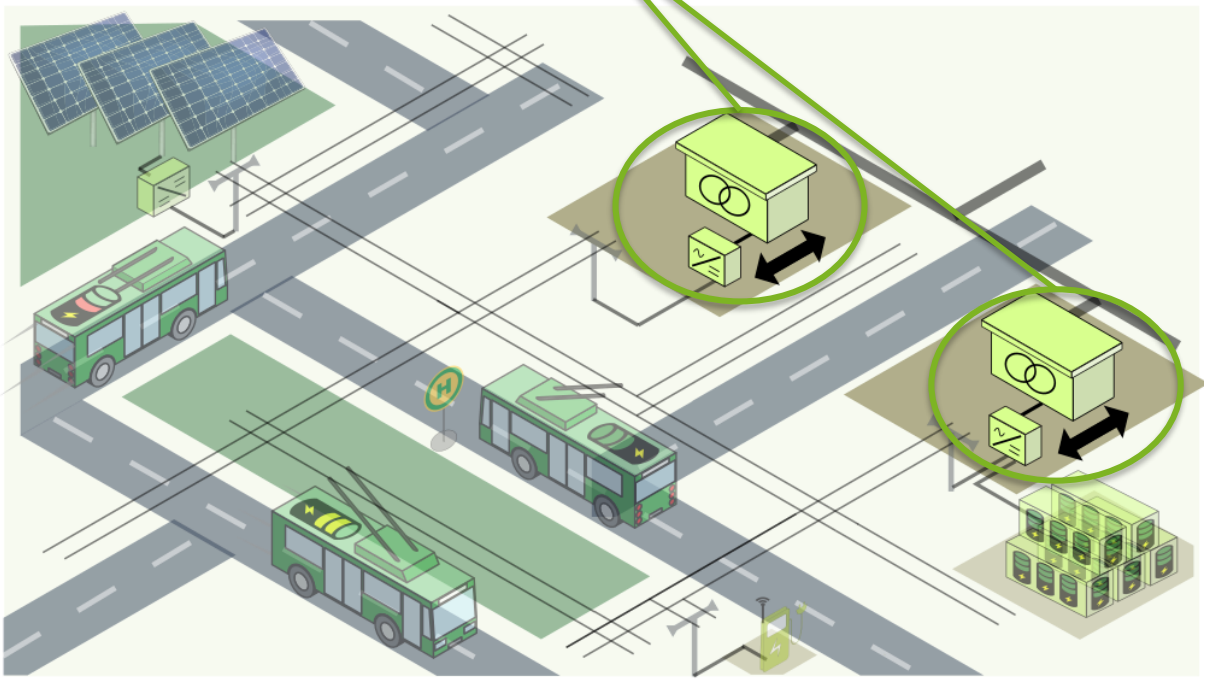
Stationary Storage



Gefördert durch:
Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur
Koordiniert durch:
NOW Nationale Organisation Wasserstoff- und Brennstoffzellentechnologie

Project „BOB Solingen“

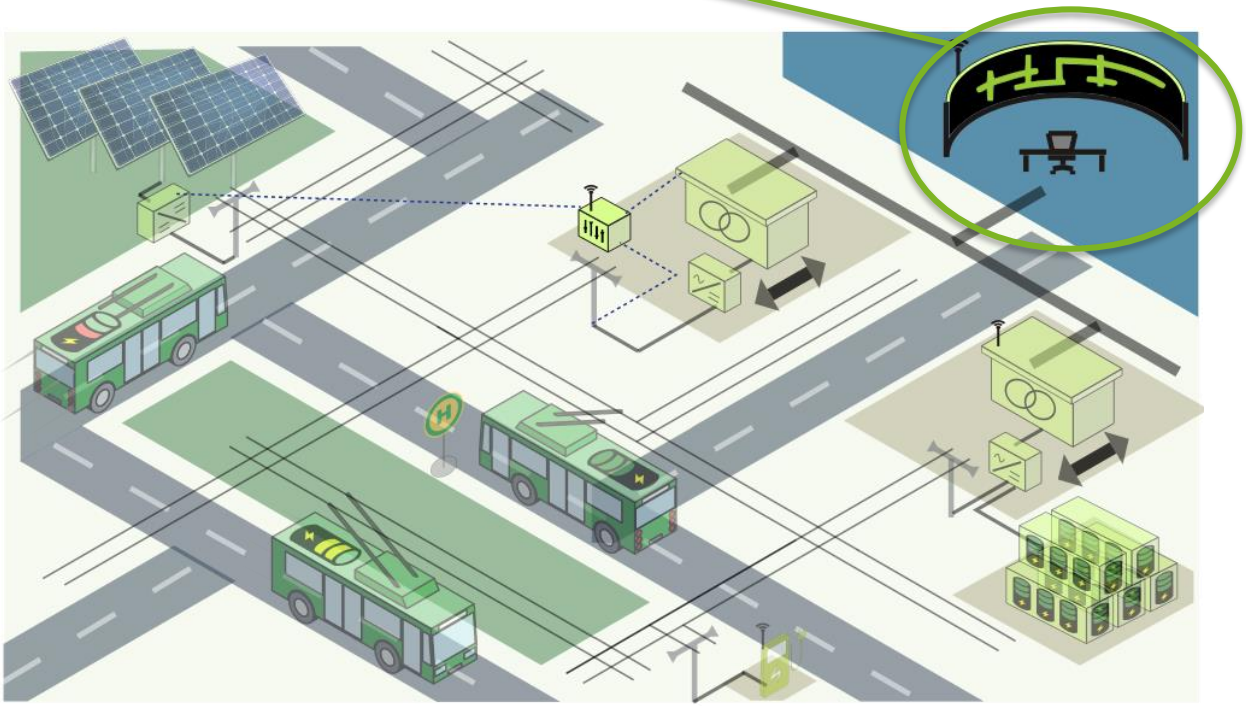
Bidirectional Substations



Gefördert durch:
Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur
Koordiniert durch:
NOW Nationale Organisation Wasserstoff- und Brennstoffzellentechnologie

Project „BOB Solingen“

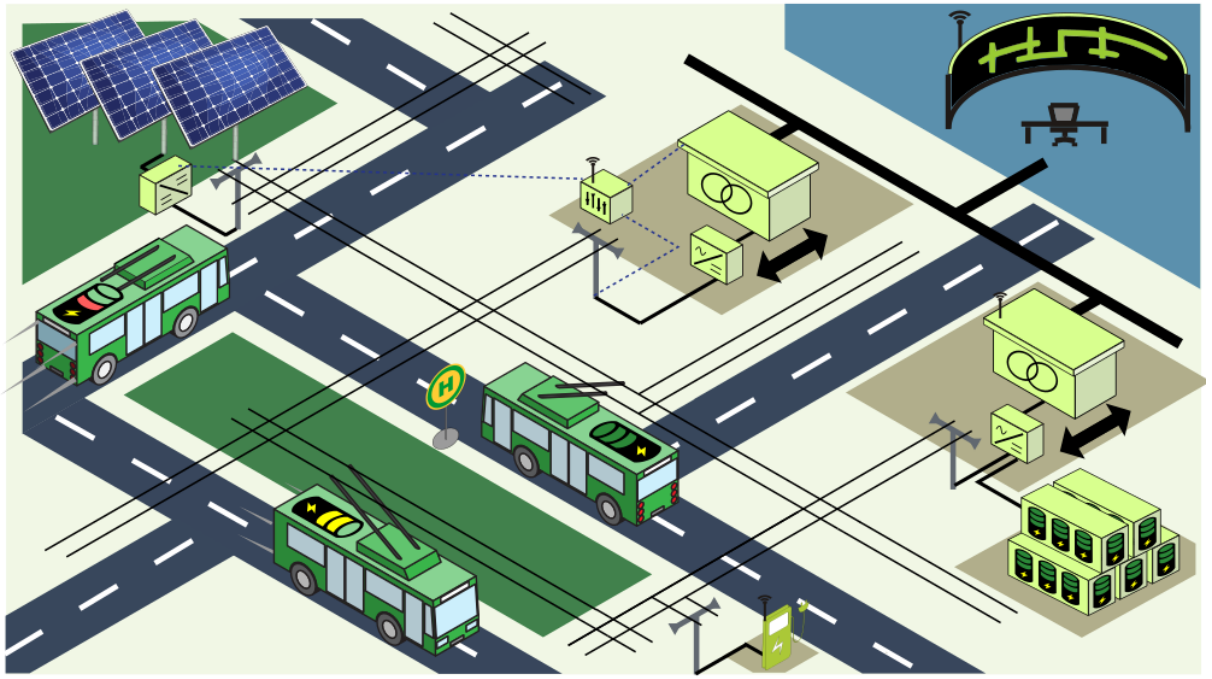
Intelligent Grid Control

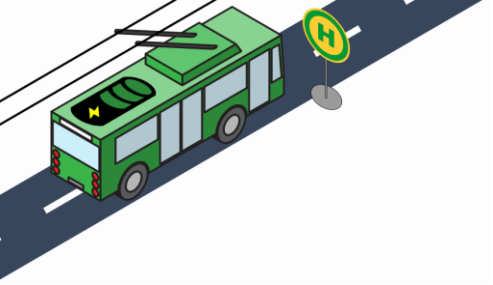


Gefördert durch:
Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur
Koordiniert durch:
NOW Nationale Organisation Wasserstoff- und Brennstoffzellentechnologie

Project „BOB Solingen“

Future State

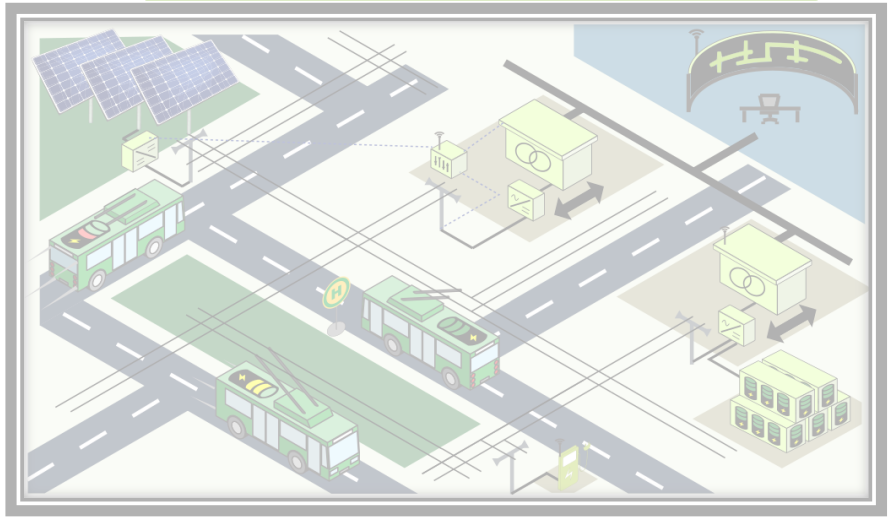




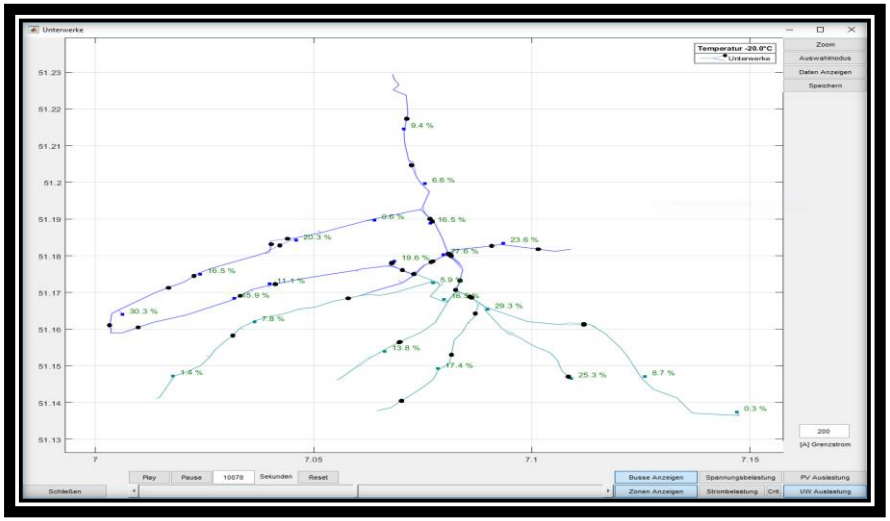
Gefördert durch:
Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur
Koordiniert durch:
NOW Nationale Organisation Wasserstoff- und Brennstoffzellentechnologie

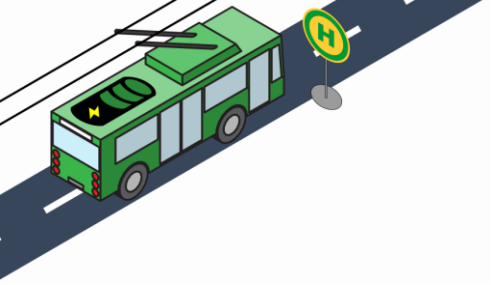
Structure

Status Quo & Project "BOB Solingen"



Goal Realization





Gefördert durch:
Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur
Koordiniert durch:
NOW Nationale Organisation Wasserstoff- und Brennstoffzellentechnologie

Goal Realization

Step 1: Simulation

- Realistic modeling of the individual components and the overall system
- Optimal locations for new components (PV, charging stations for electric vehicles, stat. storage and bidirectional substations)

Step 2: Monitoring

- Estimate / determine network state
- Recognize critical network states

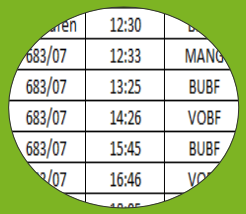
Step 3: Controlling

- Controlling the actuators in the network to eliminate or prevent critical network states

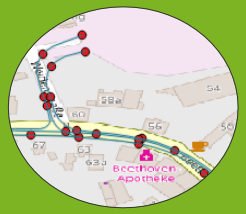
Gefördert durch:
Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur
Koordiniert durch:
NOW Nationale Organisation Wasserstoff- und Brennstoffzellentechnologie

Simulation

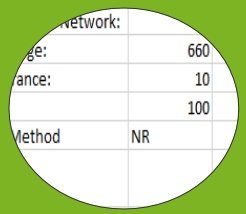
Bus-Timetable



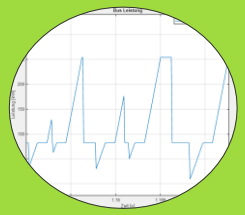
GIS-Information



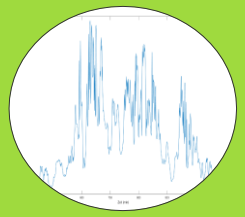
Input Parameter



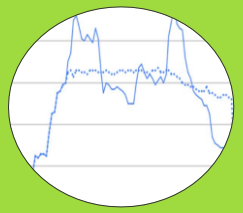
Bus-Power-Profiles



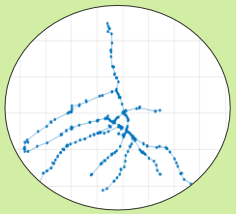
PV-Power-Profiles



EV-CS-Power-Profiles

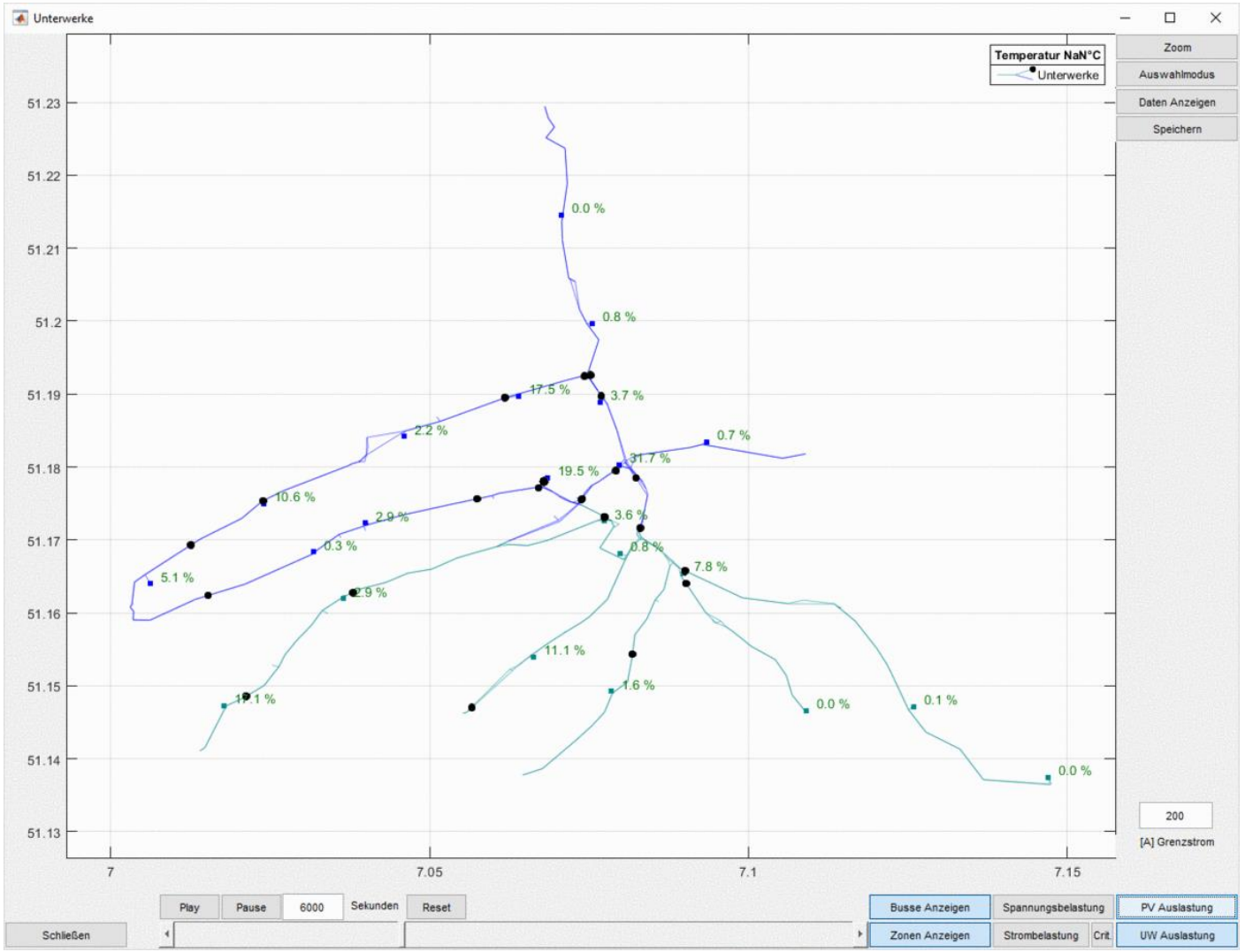


Grid State



Gefördert durch:
Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur
Koordiniert durch:
NOW Nationale Organisation Wasserstoff- und Brennstoffzellentechnologie

Simulation



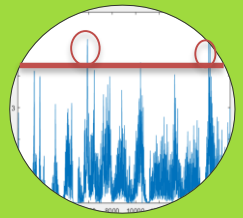
Gefördert durch:
Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur
Koordiniert durch:
NOW Nationale Organisation Wasserstoff- und Brennstoffzellentechnologie

Monitoring & Controlling

Grid State

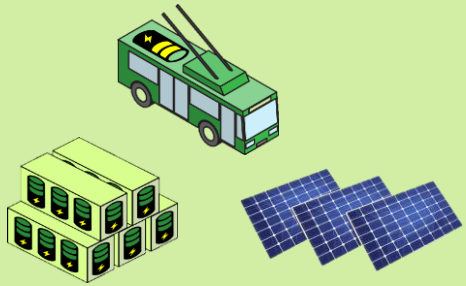
Monitoring

- Check the availability of measured values
- Estimate missing values
- Detection of limit violations



Controlling

- Controlling the actuators to eliminate the limit violations



Thank you for your Attention!
Questions?

BERGISCHE
UNIVERSITÄT
WUPPERTAL