

# Das Projekt BOB



## Erneuerbarer und klimaschonender ÖPNV durch den Einsatz von Batterie-Oberleitungs-Bussen

Adrian Dogge

Solingen, den 25.05.2019

Gefördert durch:



Koordiniert durch:



# Ausgangslage

## Paradigmenwechsel im Mobilitätssektor

- Nach über 100 Jahren Entwicklungsgeschichte des Verbrennungsmotors im Straßenverkehr zeichnet sich mit der Elektromobilität eine technologische Zeitenwende im Mobilitätssektor ab.
- Die Elektrifizierung der Antriebe mit Batterie- und Brennstoffzelle ist dabei eine zentrale Stellschraube für eine zukunftsfähige Mobilität.
- Für den Verkehrs- aber auch für den Energiesektor bedeutet der Übergang zur Elektromobilität ein einschneidender Paradigmenwechsel.

(Nationaler Entwicklungsplan des BMVI)

Gefördert durch:



Bundesministerium  
für Verkehr und  
digitale Infrastruktur

Koordiniert durch:



NOW  
Nationale Organisation  
Wissenschaft und  
Innovationsinfrastruktur



STADTWERKE  
SOLINGEN



NETZE  
REGIO



Solinoon



NET SYSTEM



neueffizienz



VOLTABOX



BERGISCHE  
UNIVERSITÄT  
WUPPERTAL



# Anbahnung des BOB Projektes

Vorteile nutzen und zukunftsweisend denken

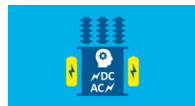
- Aus der Überlegung einer reinen Ersatzbeschaffung für neue O-Busse mit Batterien entstand ein ambitioniertes Forschungsprojekt
- Langfristiges Ziel des 100% emissionsfreien ÖPNVs nur zu erreichen mit



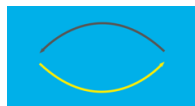
**Optimaler Nutzung der vorhandenen Infrastruktur**  
Minimaler Ausbau des O-Bus-Netzes durch Batterien



**Intelligenter Regelung**  
Smart Grid & Smart Mobility durch STS



**Bidirektionaler Kopplung der Netzbereiche**  
Stabilisierung der Netze



**Sektorenkopplung**  
Umsetzung der Energie- und Verkehrswende

Gefördert durch:

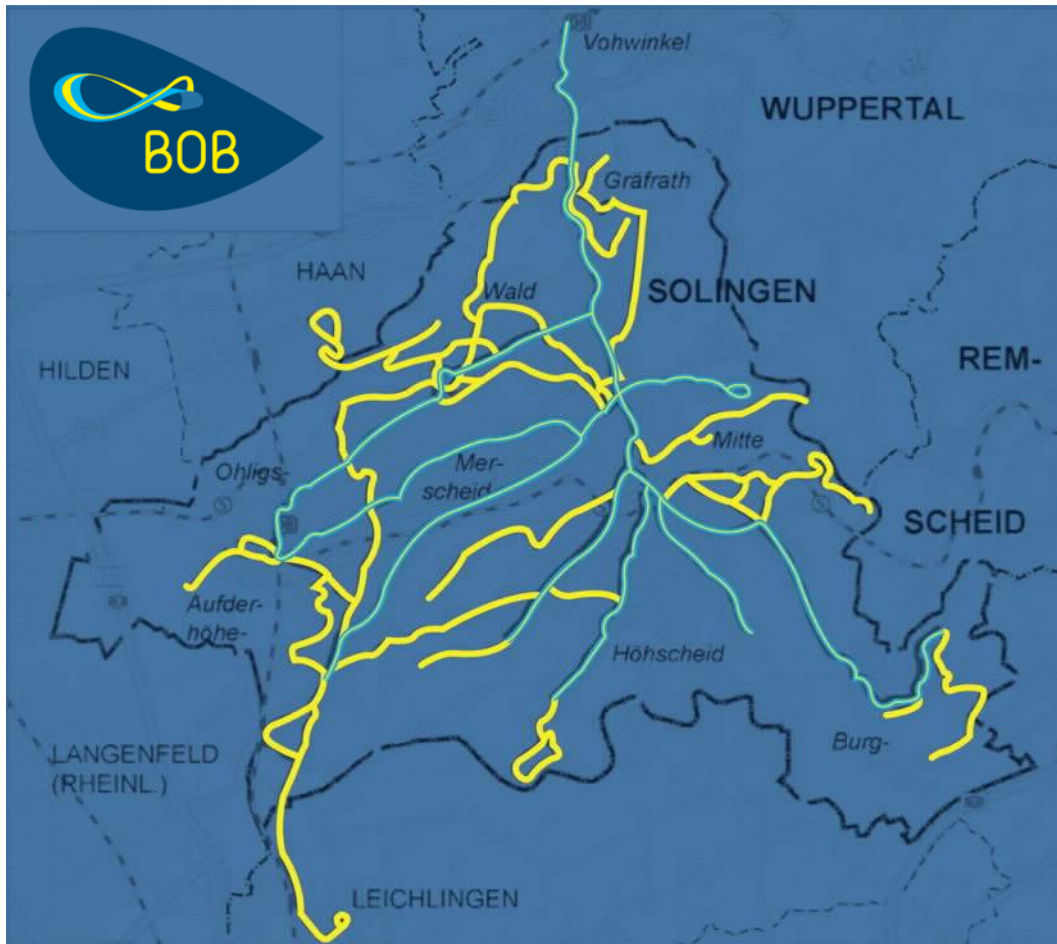


Koordiniert durch:



# Zukunft des Solinger ÖPNVs

Das ÖPNV-Netz ändert sich



- Das Liniennetz von Solingen...
- ... mit allen Dieselbus-Linien ...
- ... und allen Obus-Linien.
- ... erste BOB-Linie mit elektro-mobiler Strecke ohne Oberleitung.
- ... mit der potentiellen Ausbreitung von BOB und einem emissionsfreien Nahverkehr (Modell).

Gefördert durch:



Koordiniert durch:



# Weiter geht's mit BOB

## Der nächste große Wurf für Solingen

- Ausbau der Elektromobilität Richtung 100%
- Weitere 16 BOB als Ersatzbeschaffung (Insgesamt rund 50 Fahrzeuge)
- Weitere 16 BOB zum Ausbau der Elektromobilität im Rahmen des städtischen Verkehrsmodells
- Förderung durch das Land NRW nach § 13 ÖPNVG NRW
- Insgesamt 8,19 Mio € helfen bei der Umsetzung

Gefördert durch:



Koordiniert durch:



# Bedeutung für Solingen

## Nachhaltigkeit und Innovation

- Die Verdrängung des Dieselmotors durch emissionsfreie BOB trägt zur Erreichung der kommunalen Klimaschutzziele bei.
- Durch systemische Herangehensweise profitieren die Bürger auf mehreren Ebenen (saubere, leise Busse; Lademöglichkeiten; PV-Anschluss...)
- Durch intensive Kooperation mit der Bergischen Universität wird Know-How in der Region aufgebaut und steht auch zukünftig zur Verfügung

Gefördert durch:



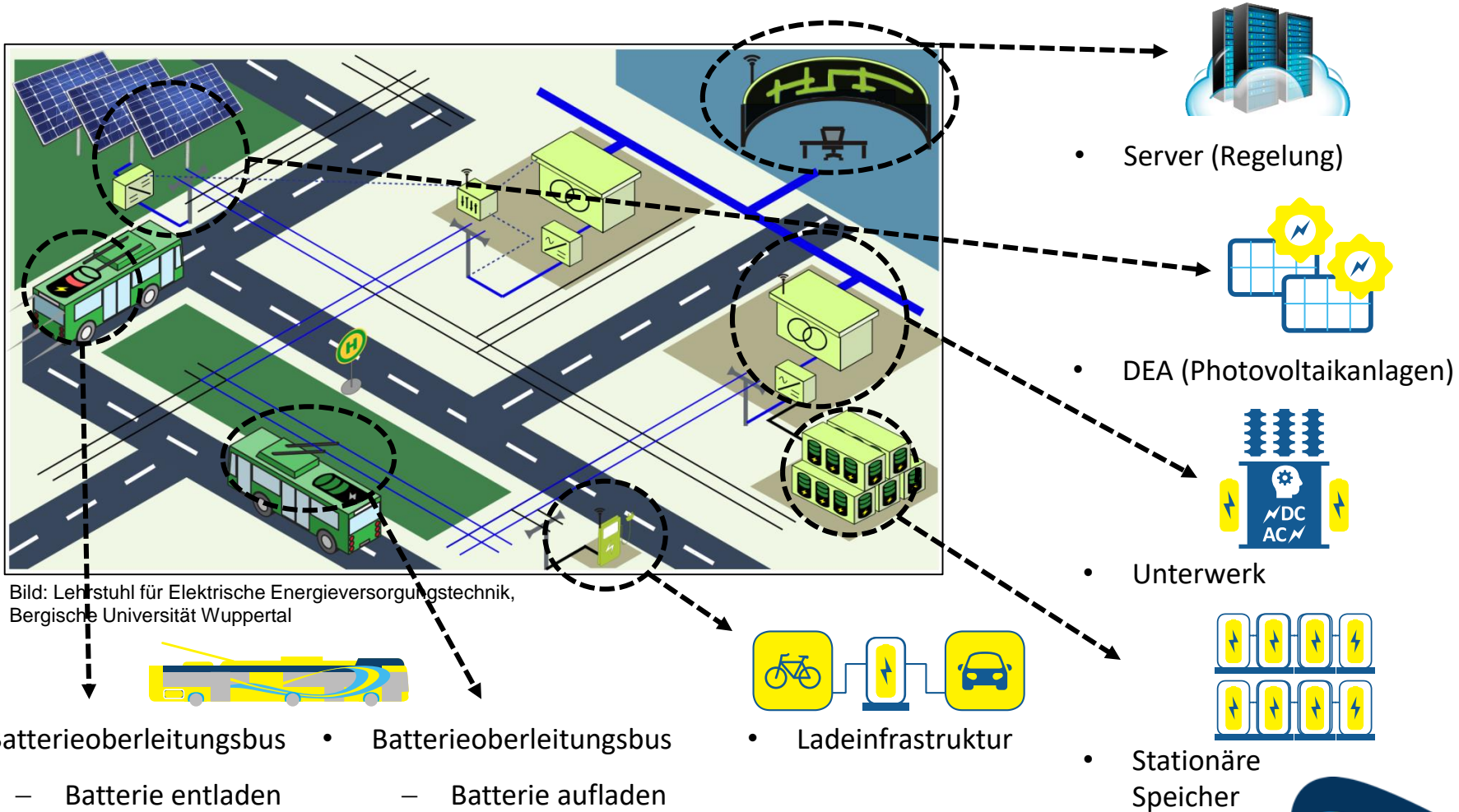
Bundesministerium  
für Verkehr und  
digitale Infrastruktur

Koordiniert durch:



# Smart-Trolleybus-System (STS)

Überblick über das Forschungsvorhaben



Gefördert durch:



Koordiniert durch:



# Das PV Potential in Solingen



Bild: Lehrstuhl für Elektrische Maschinen und Antriebe,  
Bergische Universität Wuppertal

Gefördert durch:



Koordiniert durch:





# Das PV Potential in Solingen

- Gesamtpotential ca. 16MWp
- Jahresverbrauch des O-Bus Netzes ca. 8GWh
- ✓ Potential, den O-Bus Betrieb rein aus örtlichen Erneuerbaren zu realisieren

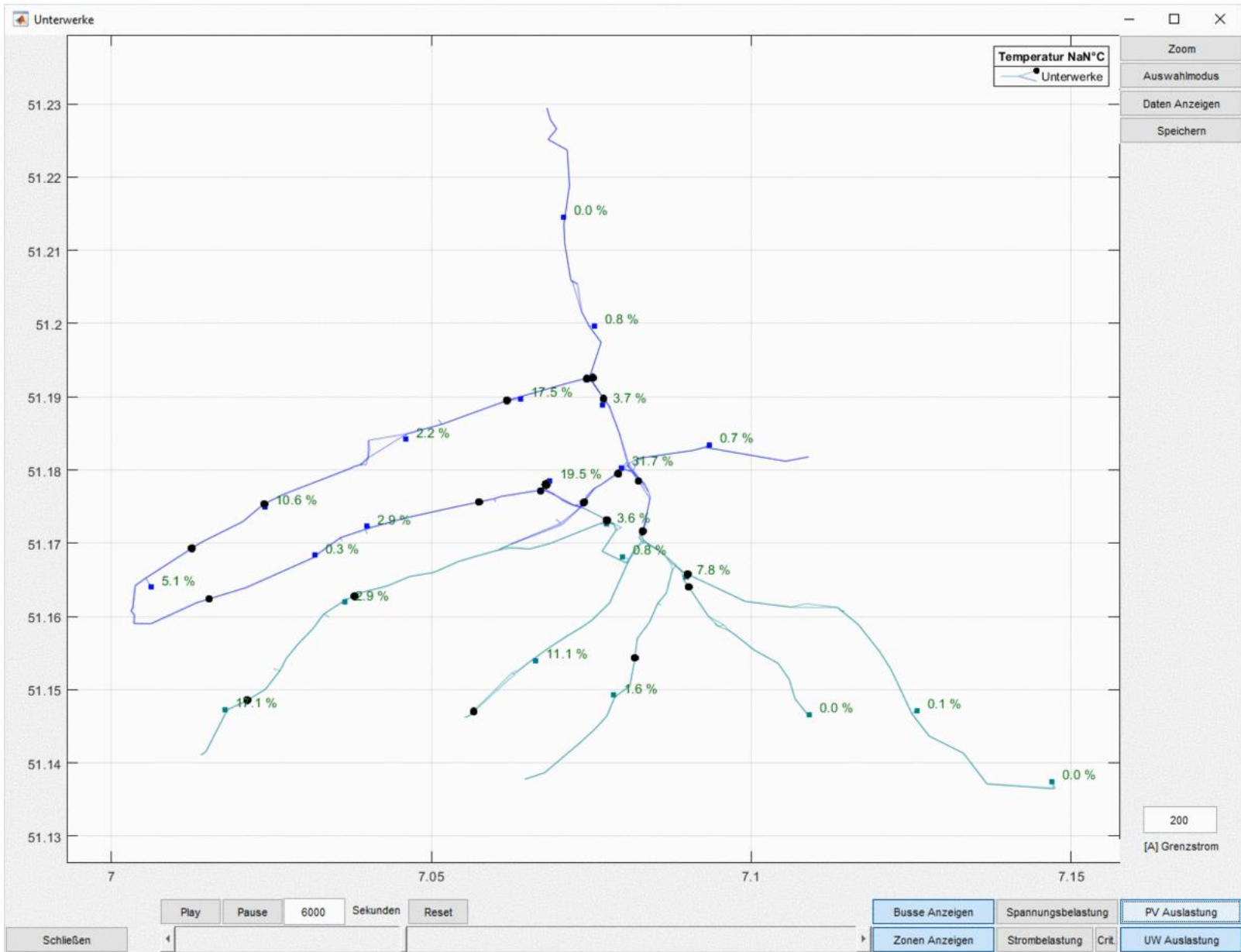
Gefördert durch:



Bundesministerium  
für Verkehr und  
digitale Infrastruktur

Koordiniert durch:





Gefördert durch:



Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur

Koordiniert durch:



# Simulationstool

## Erste Ergebnisse zum Potential von PV-Anbindung

- Bei Anbindung von 16 ausgewählten PV Anlagen in Oberleitungsnähe (ohne Speicher) Energieertrag von 12% des Jahresverbrauchs
- Spitzenleistungsreduktion (ohne Speicher) von 128 kW verteilt auf 22 Unterwerke
- Einsparungs- und Peak Shaving Potential mit Speichern deutlich höher

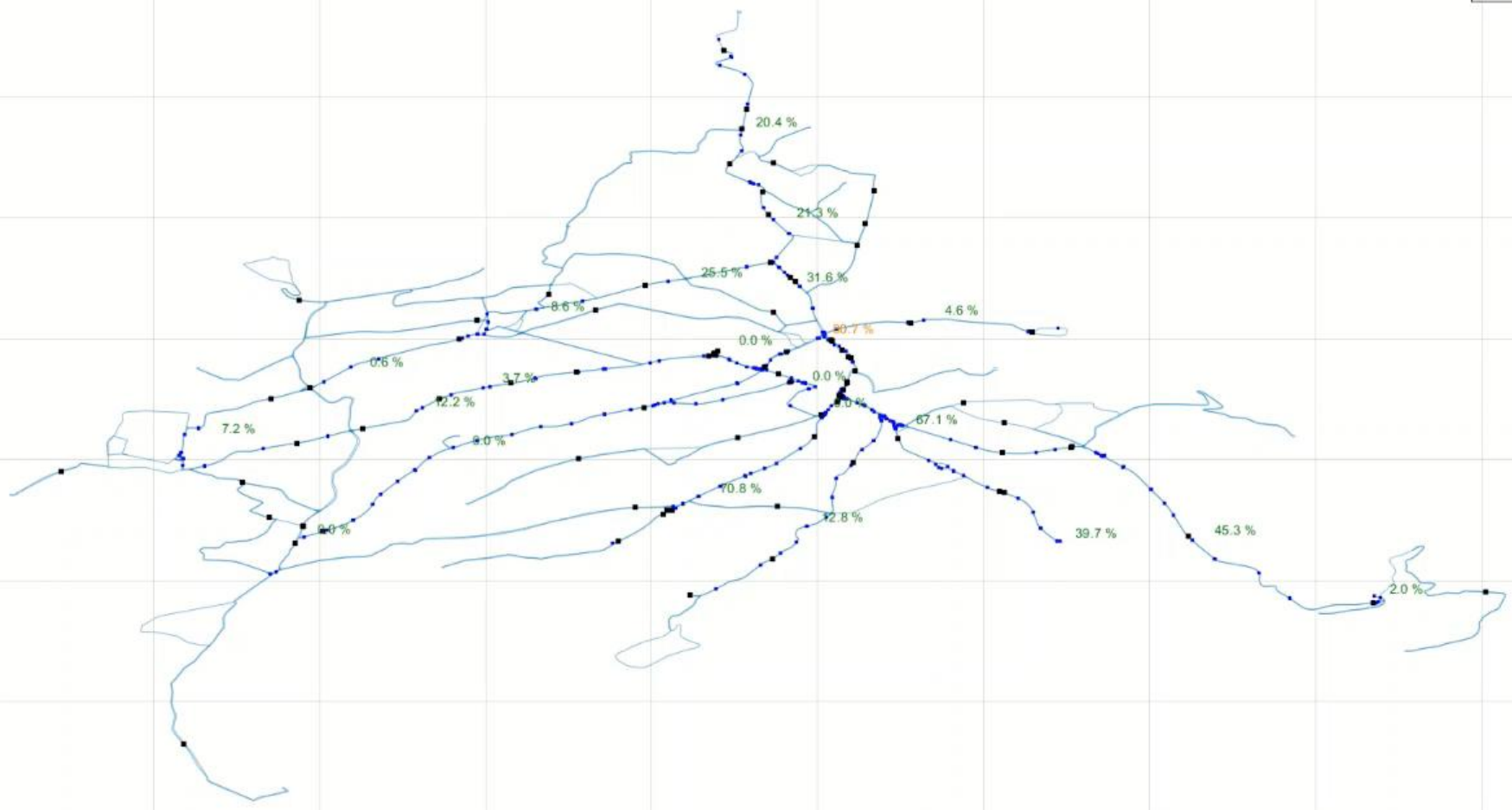
Gefördert durch:



Bundesministerium  
für Verkehr und  
digitale Infrastruktur

Koordiniert durch:





Gefördert durch:



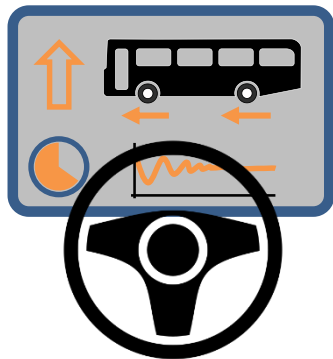
Koordiniert durch:



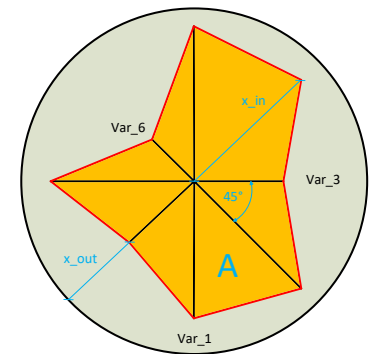
# Der Smart Trolley im STS

Informationserfassung, -verarbeitung und -auswertung

## Fahrerinformationssystem



## Einsatzflexibilität



## Fahrzeugmasseermittlung

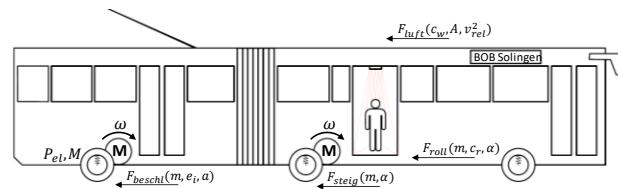


Bild: Lehrstuhl für Elektromobilität und Energiespeichersysteme, Bergische Universität Wuppertal

Gefördert durch:

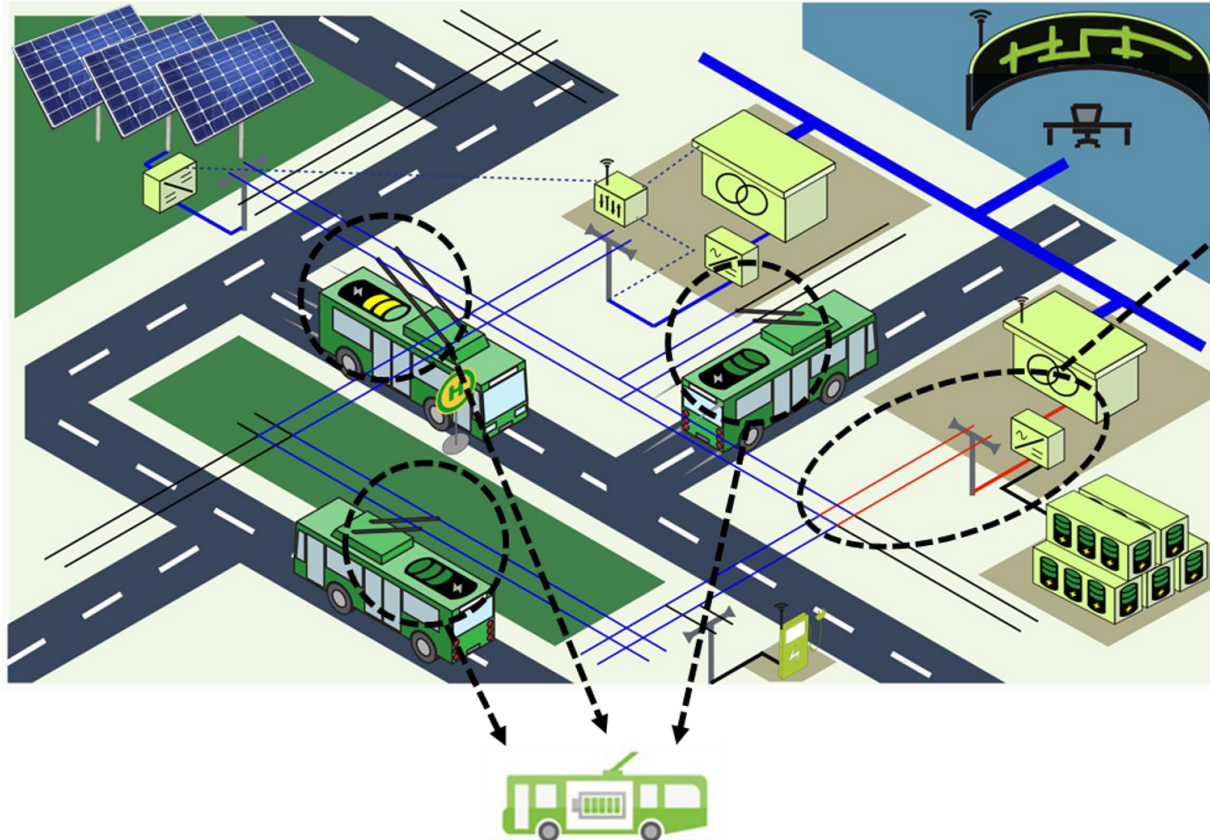


Koordiniert durch:



# Das Smart Trolley System

## Das Gehirn im BOB System



- Überlastung einer Leitung aufgrund hoher Leistungsaufnahme
- **Drohende Überschreitung des maximal zulässigen Leitungsstroms**



- **Rechtzeitiger Eingriff der automatisierten Regelung als Präventivmaßnahme**

- Batterieoberleitungsbusse beziehen Antriebsenergie aus dem Oberleitungsnetz
- Zusätzlich wird die interne Batterie aufgeladen

Gefördert durch:

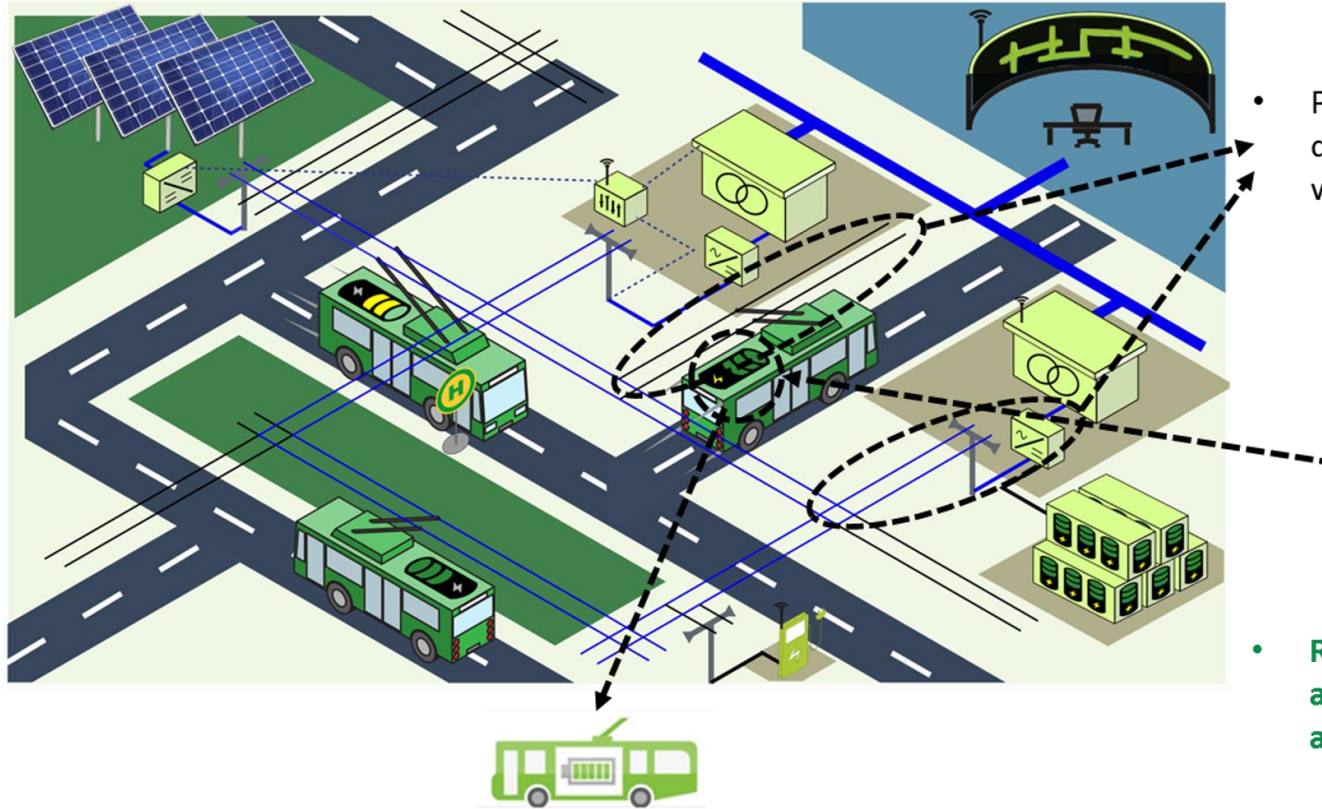


Koordiniert durch:



# Das Smart Trolley System

## Das Gehirn im BOB System



- Potenzielle Überlastung der Leitungsabschnitte wird vorgebeugt



- Rechtzeitiger Eingriff der automatisierten Regelung als Präventivmaßnahme

- Regelungseingriff schaltet um auf Batteriebetrieb

Gefördert durch:



Koordiniert durch:



# Akzeptanzanalysen und Übertragbarkeit

## Umfassende Projektbegleitung

- Akzeptanzanalysen in Solingen (und anderen Städten) zur Einstellung gegenüber des BOB Systems
- Interdisziplinäre Systemuntersuchungen für potentielle Steuerungshebel und Übertragbarkeit
- Handbuch zu Projektende



Gefördert durch:



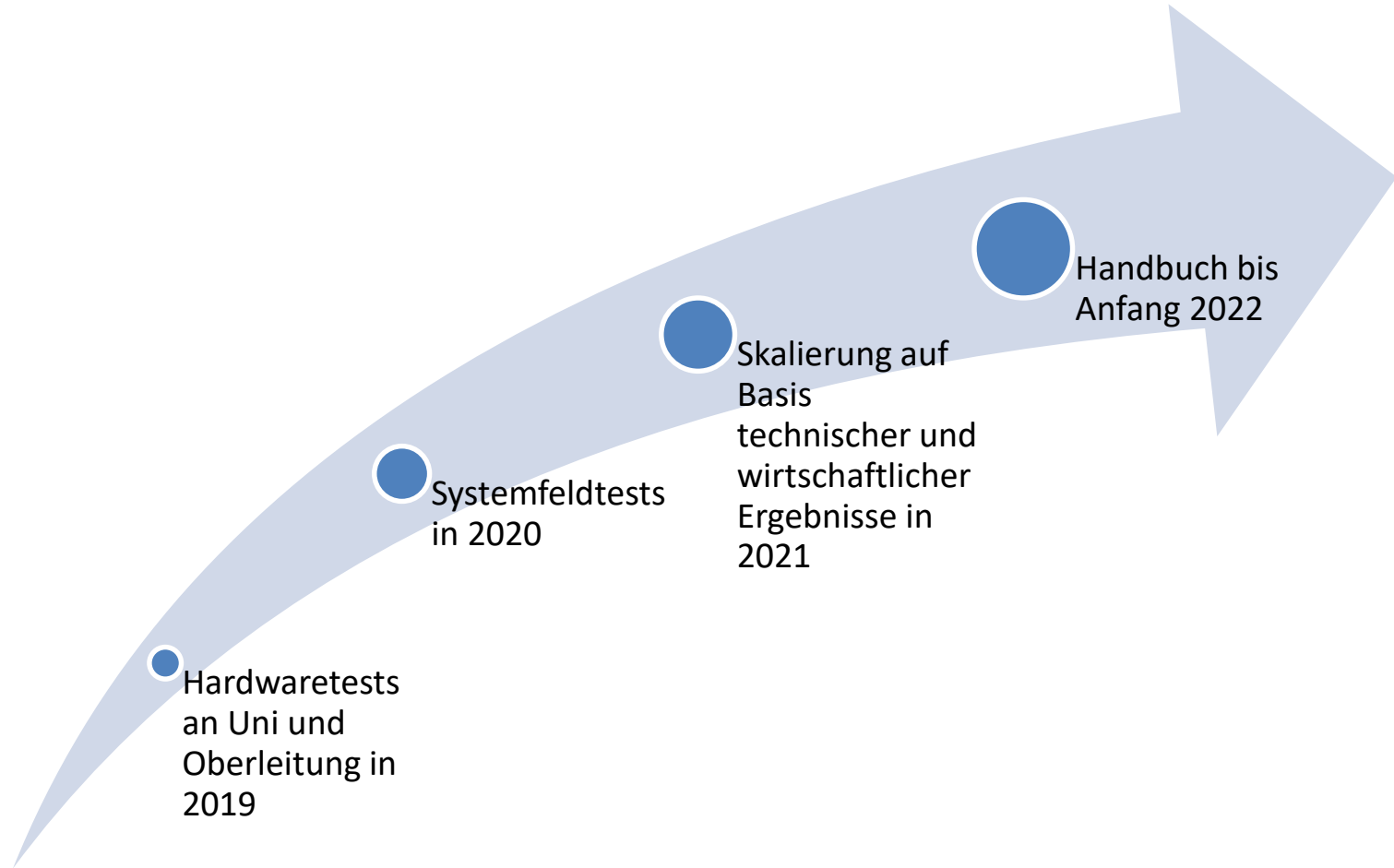
Koordiniert durch:





# Ausblick

So geht es weiter mit BOB



Gefördert durch:

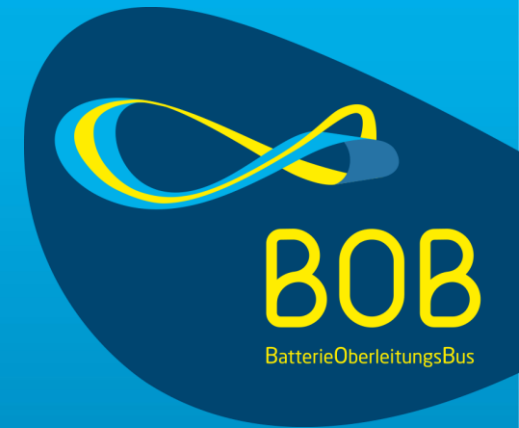


Koordiniert durch:



# Bleiben Sie auf dem Laufenden

[www.bob-solingen.de](http://www.bob-solingen.de)



Oder ganz persönlich:  
Adrian Dogge  
Projektkoordinator  
[dogge@neue-effizienz.de](mailto:dogge@neue-effizienz.de)  
0202 / 963 506 34

Gefördert durch:



Koordiniert durch:

