

## Mun-E-P 2

Municipal E-Bus Planner 2

Laufzeit: 01.01.2015 bis 30.06.2018  
Fördersumme: 685.000 Euro  
Projektvolumen: 710.000 Euro  
Fördergeber: Europäisches Technologieinstitut (EIT) durch Climate-KIC

### Projektkoordinator

Herr Dr. Jan Becker  
RWTH Aachen, ISEA Institut für Stromrichtertechnik und  
Elektrische Antriebe  
Jägerstr. 17-19  
52066 Aachen  
E: al-bst@isea.rwth-aachen.de

### Pressekontakt

Herr Dr. Jan Becker  
RWTH Aachen, ISEA Institut für Stromrichtertechnik und  
Elektrische Antriebe  
Hüttenstr. 7  
52068 Aachen  
E: al-bst@isea.rwth-aachen.de

### Projektpartner



RWTH Aachen, ISEA Institut für Stromrichtertechnik und Elektrische Antriebe  
Jägerstr. 17-19, 52066 Aachen



ebusplan GmbH  
Hüttenstr. 7, 52068 Aachen



Birmingham City Council  
1 Lancaster Circus, Queensway, Birmingham B2 2JE  
Großbritannien



Technische Universiteit Delft  
Cornelis Drebbelweg 9, 2628 CM Delft  
Niederlande



Berliner Verkehrsbetriebe A. ö. R. (BVG)  
Holzmarktstr. 15-17, 10179 Berlin

## Assoziierte Partner



Transport for London  
14 Pier Walk, London SE10 0ES  
Großbritannien



Transport for West Midlands  
16 Summer Lane, Birmingham, West Midlands, B19 3SD  
Großbritannien



Qbuzz BV  
Niederlande



Wiener Linien GmbH & Co KG  
Erdbergstr. 202 , 1031 Wien  
Österreich

## **Herausforderungen und Ziele**

Das Projekt Mun-E-P 2 (Municipal E-Bus Planner 2) strebt die Entwicklung einer Software bis zur Marktreife an, die zur Planung von Einsatzkonzepten für Elektrobusflotten in technischer, ökologischer, wirtschaftlicher und betrieblicher Dimension verwendet werden kann.

Der praktische Einsatz wird anhand mehrerer Use Cases in europäischen Städten demonstriert. Der Betrachtungsumfang der einzelnen Use Cases reicht dabei von konkreten Elektrifizierungskonzepten für einzelne Linien bis zu Machbarkeitsstudien für einen großen Teil des Liniennetzes. Diese Vielschichtigkeit der Szenarien ist hilfreich, um den anvisierten Markt in seiner Breite kennenzulernen und ein genaueres Verständnis für die Bedürfnisse der Kunden im ÖPNV-Bereich zu entwickeln.

## **Inhalt und Arbeitsschwerpunkte**

Im Mittelpunkt steht die Fortentwicklung und Erprobung der modularen Planungs- und Simulationssoftware „Electrification Planner“ durch ebusplan und ISEA. Sie bildet die Basis, um die Elektrifizierung einzelner Buslinien wie auch größerer Netze zu untersuchen und zu optimieren. Vorhandene Fahrzeugmodelle werden in eine Toolkette eingebettet, die den simulierten Energieverbrauch auf einzelnen Strecken mit Batteriealterungsmodellen sowie ökonomischen und betrieblichen Parametern verknüpft. Das ermöglicht einen ganzheitlichen Vergleich von Elektrifizierungsszenarien mit unterschiedlichen Ladekonzepten und darauf angepassten Batteriedesigns, beispielsweise für Schnellladung an den Endhaltestellen („Gelegenheitsladung“) oder für Ladung nur im Busdepot (Depotladung / Back-to-Home-Konzept).

Die Toolkette umfasst insbesondere eine energiebasierte Umlaufplanung (Fahrzeugeinsatzplanung), bei der die Beschränkungen durch Batteriekapazität, Energieverbrauch und Ladezeiten direkt in die Konstruktion gesamtkostenoptimierter Fahrzeugumläufe einfließen. Die reale Anwendbarkeit wird durch die Erarbeitung individueller Lösungskonzepte für elektrischen Busbetrieb in den einzelnen Use Cases demonstriert und verbessert. Die Use Cases umfassen die Städte Utrecht (NL), London (GB), Birmingham (GB) und Berlin (DE).

Die Zusammenarbeit mit den Use-Case-Partnern und der TU Delft trägt dazu bei, dass bereits in der Entwicklungsphase ein Verständnis für den anvisierten Markt entsteht. So wird sichergestellt, dass Verkehrsunternehmen und öffentliche Aufgabenträger in Zukunft noch besser als Kunden erreicht werden können und ihre Bedarfe zielgerichtet adressiert werden.

## **Nutzung der Ergebnisse und Beitrag zur Energiespeicherung**

Die Verknüpfung aus technischen, ökonomischen, ökologischen und betrieblichen Aspekten erlaubt es, Systemkonzepte aus Batteriedesign, Ladeinfrastruktur und passender Betriebsplanung als Ganzes zu bewerten und zu vergleichen. Dank des anwendungsorientierten Softwaredesigns können Verkehrsunternehmen gezielt darin unterstützt werden, ihre Flotten durch nachhaltige Investitionen zu elektrifizieren und so den Fahrbetrieb langfristig vollständig frei von lokalen Emissionen anzubieten.

Kommunen und Aufgabenträger des ÖPNV erhalten das notwendige Wissen, um zukünftige Ausschreibungen auf Basis eines elektrischen Betriebs ökologisch nachhaltig und technisch qualifiziert zu gestalten.