

„Starke Fachhochschulen –  
Impuls für die Region“ (FH-Impuls)



Schlussbericht

I. Kurzdarstellung

## FH-Impuls Projekt

---

# BaaS für LEV-Sharing Untersuchungen zu Battery as a Service als nachhaltiges Energieversorgungskonzept für Light Electric Vehicles

---

Zuwendungsempfänger

Hochschule Bochum

Berichtszeitraum

01.05.2020 – 30.06.2021

Förderkennzeichen

13FH0E33IA

## Inhaltsverzeichnis

I.	Kurzdarstellung .....	3
I.1	Aufgabenstellung und Stand von Technik und Wissenschaft vor Projektbeginn ___	3
I.2	Ablauf des Vorhabens .....	3
I.3	Wesentliche Ergebnisse und Zusammenarbeit mit anderen Forschungseinrichtungen .....	4

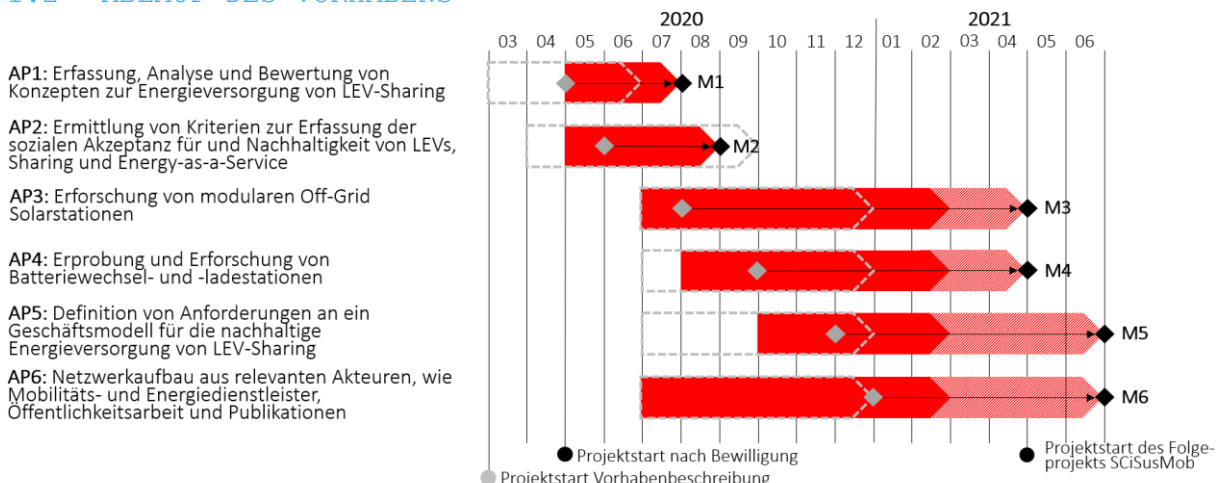
# I. KURZDARSTELLUNG

## I.1 AUFGABENSTELLUNG UND STAND VON TECHNIK UND WISSENSCHAFT VOR PROJEKTBEGINN





Das Ziel des Forschungsvorhabens „BaaS für LEV-Sharing“ war es, Konzepte für die smarte und nachhaltige Energieversorgung von LEV-Sharingdiensten zu untersuchen. Im Fokus stand dabei, das Geschäftsmodell Battery as a Service weiterzuentwickeln und Nachhaltigkeitswirkungen zu erforschen. Das Projekt bildet als Vorstudie die Grundlage für das laufende Folgeprojekt „Smart City Sustainable Mobility (SciSusMob)“, in dem die im Vorhaben entwickelten Konzepte in einem Pilotprojekt erprobt werden.

Die steigende Relevanz des LEV-Sharings konnte bislang aufgrund unzureichender konzeptioneller Ansätze und einer fehlenden Datenbasis im Hinblick auf Nachhaltigkeits-effekte kaum wissenschaftlich beurteilt werden. Die geteilte Nutzung von elektrifizierten Leichtfahrzeugen als Lösung für emissionsarme und energiesparende urbane Mobilität kann jedoch eine Alternative zum privaten PKW-Verkehr darstellen. Insbesondere beim E-Scooter-Sharing ist dabei ein großes Marktwachstum zu beobachten. Die Nachhaltigkeit dieser Konzepte wird aber – sowohl in der öffentlichen Debatte als auch durch wissenschaftliche Publikationen – kontrovers diskutiert. Es fehlt hauptsächlich an smarten und nachhaltigen Lösungen zum Wechseln und Laden der Batterien der Sharing-Fahrzeuge sowie zur erneuerbaren Energieversorgung. Das Vorhaben zielte deshalb darauf ab, bestehende Lösungen weiterzuentwickeln, konzeptionell in Mobilitätsdienste einzubinden und zur Verbesserung der Nachhaltigkeitswirkung technisch anzupassen. Durch den Aufbau eines Akteursnetzwerks aus Mobilitäts- und Energiedienstleistern wurde beabsichtigt, eine technologische Vorreiterrolle in der Region einzunehmen und auf dieser Basis weitere Projekte zu realisieren.

## I.2 ABLAUF DES VORHABENS



**Legende**

-  Laufzeit des Arbeitspakets laut Vorhabenbeschreibung
-  Tatsächliche Laufzeit des Arbeitspakets
-  Meilenstein laut Vorhabenbeschreibung
-  Tatsächliche Erreichung des Meilensteins

- M1:** Überblick weltweiter Best-Practice Lösungen für die Energieversorgung von LEV-Sharing liegt vor.
- M2:** Kriterienkatalog für soziale Akzeptanz und Nachhaltigkeit ist erstellt.
- M3:** Bewertung eines neuartigen Energieversorgungskonzepts in Form einer modularen Off-Grid Solarstation ist erstellt.
- M4:** Erprobung und Bewertung eines neuartigen Energieversorgungskonzepts in Form einer Batterielade- und -wechselstation ist erfolgt.
- M5:** Technischer Anforderungskatalog an Energieversorgungskonzepte für LEV-Sharing als Grundlage für die Entwicklung von Geschäftsmodellen liegt vor.
- M6:** Akteursworkshop durchgeführt, mögliche Partner identifiziert.

### I.3 WESENTLICHE ERGEBNISSE UND ZUSAMMENARBEIT MIT ANDEREN FORSCHUNGSEINRICHTUNGEN

Im BaaS-LEV-Projekt wurden zunächst bestehende Konzepte zur Energieversorgung von LEV-Sharingdiensten erfasst und analysiert. Diese lassen sich in insgesamt acht nutzerinteragierende und nicht-nutzerinteragierende Konzepte kategorisieren. Eine Bewertung aus Sicht der Nachhaltigkeit zeigt, dass vor allem nutzerinteragierende Konzepte, die beispielsweise Batteriewechselstationen oder Solarladestationen beinhalten, ökologische und ökonomische Vorteile bieten. Zur Erfassung der sozialen Akzeptanz und der Nachhaltigkeit von LEV, Sharing und Energy-as-a-Service wurde zudem ein Kriterienkatalog erstellt, der die Bewertung der Energieversorgungskonzepte anhand verschiedener Indikatoren wie Zugänglichkeit, Flächeninanspruchnahme oder Betriebskosten ermöglicht.

Im Vorhaben wurde außerdem eine modulare Off-Grid-Solarstation erprobt und in Kooperation mit den Stadtwerken Bochum eine Batteriewechselstation errichtet. Durch die Methodik der Lebenszyklusanalyse konnten für beide innovativen Energieversorgungskonzepte hinsichtlich ihrer klimabezogenen Umweltwirkungen Einsparungen im Vergleich zum Akkutausch mit Dieseltransportern in LEV-Sharingdiensten nachgewiesen werden:

- 73-88% weniger CO<sub>2</sub>-Emissionen durch Solarladestationen,
- bis zu 75% weniger CO<sub>2</sub>-Emissionen durch Batteriewechselstationen je Kilowattstunde.

Durch Befragungen wurde zudem die Akzeptanz für Energieversorgungskonzepte durch Nutzende ermittelt. So bewerten mehr als 95% der Befragten die Handhabung von kabellosem Laden als besonders positiv, gefolgt von Solar- (~80%) und Akkuwechselstationen (~70%). Mehr als 50% der Befragten bewerten die Optik von Solar- und Akkuwechselstationen positiv. Darüber hinaus wurden Anforderungen an ein Geschäftsmodell für die nachhaltige Energieversorgung von LEV-Sharingdiensten definiert. Es wurden Interviews und Umfragen durchgeführt, um Erkenntnisse zur Standortwahl und der Dimensionierung der erprobten Energieversorgungskonzepte sowie Nutzeranforderungen zu generieren. Als wichtige Faktoren konnten dabei unter anderem die Nachhaltigkeit der Ladeinfrastruktur, die Kompatibilität mit Fahrzeugen außerhalb des Sharingdienstes, die ständige Verfügbarkeit von ausreichend aufgeladenen Fahrzeugen sowie die gute Sichtbarkeit von Stationen ermittelt werden. Es zeigt sich zudem eine grundsätzliche Bereitschaft der Nutzer zu nutzerinteragierenden Konzepten, vor allem wenn zusätzlich Anreize gesetzt werden.

Durch projektbegleitende Maßnahmen wie die Veranstaltung des Akteursworkshops „Netzwerktreffen für nachhaltige Energie- und Mobilitätsdienstleistungen“, die Vorstellung des Projekts auf der Hannover Messe und die Evaluation des Projekts auf der Frühjahrstagung der Deutschen Gesellschaft für Soziologie (DGS) am Forschungszentrum Jülich konnte der Netzwerkaufbau mit Akteuren aus Wissenschaft und Praxis realisiert werden. Die Publikation von Projektergebnissen gemeinsam mit Partnern wie dem Institut für Internet-Sicherheit und der Bergischen Universität Wuppertal sowie Unternehmenspartnern hat die Etablierung eines regionalen Akteursnetzwerks bestärkt. Darüber hinaus hat die stetige Öffentlichkeitsarbeit auf den Webseiten der Hochschule Bochum und des ruhrvalley-Netzwerks sowie in den sozialen Netzwerken zum Transfer der Forschungsergebnisse beigetragen.