

# Forschungsberichtsblatt für das Verbundprojekt MoBILE

**Thema:** Modulare Batteriespeicher in Verbindung mit intelligenter Ladeinfrastruktur für Elektrofahrzeuge

**Zuwendungsempfänger:**

- Europäisches Institut für Energieforschung EWIV
- Karlsruher Institut für Energie (KIT)
- Stadtwerke Hockenheim
- emodrom rental GmbH

**Laufzeit:** 15.10.2019 bis 14.07.2021

**Förderkennzeichen:** BWINP19012-19015

## 1. Kurzbeschreibung der Forschungsergebnisse

Im Forschungsverbundprojekt wurde der Einsatz eines mobilen, modularen Batteriespeichersystems für die netzdienliche Nutzung im Verteilernetzstrang am Hockenheimring Baden-Württemberg untersucht. Die Analyse von historischen Daten und die Abschätzung von Szenarien zur Entwicklung der Elektromobilität vor Ort haben ergeben, dass der Speicher das Netz im Betriebsmodus Lastspitzenmanagement zwar entlasten kann, die Lücke in seiner jetzigen Konfiguration jedoch voraussichtlich nicht voll schließen können wird. Eine Investition zur Senkung aller erwarteten Lastspitzen macht wirtschaftlich nur in einem der untersuchten Szenarien Sinn, nämlich bei der Berücksichtigung von kleineren Events mit Publikumsverkehr durch E-Mobilität. Der Standort zum netzstützenden Einsatz innerhalb des Verteilernetz hat dabei keine nennenswerte Auswirkung auf die Spannungsqualität und kann daher nach anderen Gesichtspunkten gewählt werden. Aufgrund der durch die Corona-Pandemie bedingten Verzögerungen konnte der Speichernutzen nicht im Realbetrieb validiert werden und es konnten bislang keine Erkenntnisse zur Betriebsstrategie und Performance gewonnen werden. Die Untersuchung weiterer Einsatzmöglichkeiten für das Speichersystem hat ergeben, dass dieser sehr gut für die Zwischenspeicherung und Direktlieferung von PV-Strom geeignet ist, in Kombination mit Lastspitzglättung für den Endkunden mit Schnellladepunkten in einem Einsatzzweck hinter dem Netzanschlusspunkt. Hier lassen sich für den Betreiber und den Nutzer hohe wirtschaftliche Vorteile erzielen. Auch die mobile Nutzung durch Vermietung erscheint vorteilhaft, sofern verschiedene Anwendungsfälle kombiniert werden können.

## 2. Welche Fortschritte ergeben sich für die Wissenschaft und/oder Technik durch die Forschungsergebnisse?

Aus wissenschaftlicher Perspektive konnten im Forschungsvorhaben MoBILE einige weitere Erkenntnisse zum netzdienlichen Betrieb von Batteriespeichern im Kontext der Hochskalierung der Elektromobilität erlangt werden. Diese beruhen jedoch zum Zeitpunkt des Berichts insbesondere auf der Simulation der Vor-Ort-Situation, da ein Realbetrieb aufgrund der Umstände durch die Corona-Pandemie nicht erprobt werden konnte.

Aus den Simulationen zum Einsatz des Batteriesystems lässt sich ableiten, dass die Sinnhaftigkeit maßgeblich durch die Dauer der Netzengpässe begründet wird. Ein Batteriespeichersystem macht nur dann ökonomisch Sinn, wenn die aggregierten Grenzwertverletzungen in ihrem Verhältnis Ausmaß (kW) zu Dauer (kWh) in etwa einem Verhältnis von 1-2 entsprechen, wie dies beispielsweise während einzelner Ladevorgänge von Elektrofahrzeugen der Fall sein könnte. Im Falle längerer

Grenzwertüberschreitungen, wie beispielsweise bei Events mit einer gegebenen Grundlast, kommen besser andere Flexibilitätsoptionen zum Einsatz.

Auf technischer Ebene zeigte sich, dass ein Großspeichersystem aus Fahrzeugbatterien hinsichtlich seiner Einzelkomponenten komplex ist und eine nicht vernachlässigbare Grundlast (Kraftwerkseigenverbrauch) hat, welche beim MoBILE Demonstrationsspeicher bei ca. 5 kW liegt. Alleine hierfür würden pro Jahr bei Dauerbetrieb in etwa Kosten von 10.000 € entstehen. Hieraus lässt sich ableiten, dass der Speicher nur dann betriebsbereit gehalten werden sollte, wenn er tatsächlich benötigt wird. Auch die Anforderungen an die Datensicherheit (ISMS-Konformität) sind in der Praxis hoch und erschweren die Einbindung in die Leitwarte des Verteilernetzbetreibers.

### **3. Nutzen, insbesondere praktische Verwertbarkeit der Ergebnisse und Erfahrungen**

Die Erfahrungen und Ergebnisse aus dem Demonstrationsprojekt MoBILE haben für die beteiligten Akteure zu praktischen Erkenntnisgewinnen geführt.

Eine Haupte Erkenntnis hat sich aus der Simulation der historischen und projizierten Netznutzungsszenarien ergeben: die gewählte Dimensionierung des MoBILE Demonstrationsspeichers entspricht für den Anwendungsfall Lastspitzenmanagement nicht den Anforderungen zur vollständigen Abdeckung aller zu erwartenden Lastspitzen, welche mit 1.76 MW und 1.32 MWh bzw. 5,68 MWh deutlich größer ausgefallen wäre. Somit lässt sich rückschließen, dass bei der Projektplanung eine möglichst genaue Abschätzung des tatsächlichen Bedarfs anzustreben ist, da dieser maßgeblich die Wirtschaftlichkeit der Anwendung beeinflusst.

Darüber hinaus wurde das Vorhaben in einer Periode des regulatorischen Wandels hinsichtlich der Einsatzmöglichkeiten für Batteriespeicher durch Verteilernetzbetreiber umgesetzt, mit offenem Ausgang zum Projektende. Die sich daraus ergebenden Unsicherheiten und der Interpretationsspielraum sind jedoch zukünftig deutlich kleiner, woraus sich deutlich mehr Planungssicherheit für zukünftige Investoren ableiten lässt. Verteilernetzbetreibern mit einem zukünftigen Interesse an Batteriespeichern als technische Alternative zum Netzausbau kann deshalb empfohlen werden, diese direkt von Dienstleistern auf der Basis von noch zu bestimmenden Ausschreibungskriterien zu beschaffen, da so auch Multi-Use Anwendungen für den Speicher besser umgesetzt werden können und dies insgesamt der Rentabilität der Investitionen dienlich ist.

Der ökonomische Projektkontext und die Investitionskostensituation für die Batteriebesitzer und Betreiber waren maßgeblich durch die Landesförderung durch das Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg bestimmt. Durch die 40%-ige Förderquote konnte der Demonstrationsspeicher durch die Stadtwerke Hockenheim und die emodrom rental GmbH beschafft werden. Darüber hinaus hat der dem Projekt assoziierte Partner Framatome GmbH – Covalion die Batteriemodule als Eigenbeitrag bereitgestellt, wodurch die Anschaffung für die Projektpartner vertretbar wurde. Insgesamt befinden sich die zur Analyse des Batteriespeichers herangezogenen Kosten also am unteren Ende der derzeitigen Marktpreise für Großspeicher. Als Resultat sind daher die Ergebnisse der Wirtschaftlichkeitsanalysen aus dem MoBILE Projekt als Momentaufnahme zu betrachten, sollten sie auf andere Projekte übertragen werden.

Grundsätzlich lässt sich berichten und auf andere Projekte übertragen, dass der Vergleich zwischen Netzausbaumaßnahmen und einer alternativen Investition in Batteriespeicher technischen Unsicherheiten unterliegt. Netzausbaumaßnahmen müssen aufgrund ihrer technischen Lebensdauer kalkulatorisch über 40 Jahre abgeschrieben werden, was für die Verteilernetzbetreiber eine renditestarke Investition darstellt. Batteriespeicher, insbesondere mit gebrauchten Komponenten, haben jedoch eine kürzere erwartbare technische Lebensdauer, auch wenn dies aufgrund der Aktualität des Themas noch nicht hinreichend im Realbetrieb nachgewiesen werden konnte. Die Regulierungsbehörden fordern für Batteriespeicher eine kalkulatorische Abschreibung über 10 Jahre, während die Hersteller eher von 10-20 Jahren Nutzungsdauer ausgehen, welche sicherlich auch durch den gewählten Betriebsmodus

bestimmt wird. Auf wirtschaftlicher Ebene ist zukünftig von weiter sinkenden Preisen für Batteriegroßspeicher auszugehen, was deren Einsatz prinzipiell gegenüber alternativen Lösungen attraktiver macht. Um Unsicherheiten bezüglich der Lebensdauer zu umgehen, wurde in diesem Projekt daher bei den technisch-ökonomischen Analysen nur die nächsten fünf Jahre berücksichtigt. Die Projektpartner waren sich zudem einig, dass erhebliche Unsicherheiten zur Entwicklung der E-Mobilität bei einzelnen Verbrauchspunkten sowie bei eventuell notwendigen Ersatz- oder Erweiterungsinvestitionen für vergleichbare Speicherprodukte bestehen.

Für die Projektpartner ergibt sich durch die Realisation des Demonstrators mit der verbundenen Infrastruktur zur Betriebs- und Zustandsdatenerfassung die Möglichkeit, diese zukünftig im Realbetrieb zu untersuchen. Hierfür könnten Betriebsdaten erfasst, übertragen und ausgewertet werden, um einen zukünftigen Erkenntnisgewinn zur Speichertechnologie zu erlangen.

Darüber hinaus hat die Wirtschaftlichkeitsanalyse ergeben, dass der Einsatz des Speichers insbesondere zur Zwischenspeicherung von erneuerbarer Erzeugung, bspw. von PV-Strom und zum Einsatz der Spitzenlastkappung bei einem Letztverbraucher einen hohen Nutzen erzielt. Dieses Erkenntnis lässt sich in Teilen auch auf andere Anwendungsfälle übertragen.

#### **4. Konzept zum Ergebnis- und Forschungstransfer auch in projektfremde Anwendungen und Branchen**

Die Ergebnisse aus dem MoBILE Verbundprojekt wurden und werden über unterschiedliche Kanäle bekannt gemacht:

1. Projektpräsentation und Vernetzung auf dem Kolloquium Umweltforschung 2021
2. Vorliegender Schlussbericht, welcher der Öffentlichkeit zugänglich gemacht wird
3. Pressemitteilungen zum Projektstatus der jeweiligen Partner, Veröffentlichungen über die Websites der Projektpartner sowie der Smart Grids Plattform Baden-Württemberg
4. Präsentation von Projekthinhalten und Live-Daten über ein Display am Batteriesystem
5. Geplanter Fachbeitrag in einem Stadtwerke Magazin wie VKU oder stadt + werk

Eine öffentlichkeitswirksame Projektpräsentation im Rahmen des E4-Festivals (oder einer ähnlichen Veranstaltung) konnte bisher nicht realisiert werden, da die Veranstaltung wegen der Corona-Pandemie nicht stattfinden konnte.