

## Erfolgreicher Abschluss des Clusters Harmon-E: Empfehlungen für die Integration von Elektromobilität in das Energiesystem

+++ Die Elektrifizierung des Verkehrs erfordert intelligente, interoperable Lösungen für Netzstabilität. +++ Standardisierung, IT-Sicherheit und positive Nutzererfahrungen sind entscheidend. +++ Feldversuche bestätigen die Machbarkeit netzdienlicher Steuerung und nachhaltiger E-Mobilitätsintegration. +++

Die zunehmende Elektrifizierung des Verkehrssektors stellt eine der größten Herausforderungen für die zukünftige Energiewende dar. Insbesondere die Integration von batterieelektrischen Elektrofahrzeugen (fortfolgend Elektrofahrzeug) in das bestehende Stromnetz erfordert intelligente, flexible und vor allem interoperable Lösungen, um die Elektromobilität effizient in das Energiesystem zu integrieren und dabei Netzstabilität und -sicherheit zu gewährleisten. Das Cluster Harmon-E, ein Teilprojekt des Forschungsvorhabens unIT-e<sup>2</sup> – Reallabor für verNETZte E-Mobilität, hat auf diesen Herausforderungen basierend zentrale Handlungsfelder und Lösungen erarbeitet. Diese sollen eine nachhaltige, netzdienliche und marktorientierte Integration von Elektromobilität in das Energiesystem ermöglichen.

### Wichtige Erkenntnisse und Empfehlungen

- **Standardisierung und Interoperabilität:** Einheitliche Standards wie ISO 15118-20 und EEBUS erleichtern die Kommunikation zwischen Fahrzeugen, Ladeinfrastrukturen, Home Energy Managementsystemen, intelligenter Messsysteme (iMSys) und Netzbetreibern. Zudem verbessern einheitliche Standards die Interoperabilität und minimieren technische Fehlerquellen. Regelmäßige praxisnahe Testveranstaltungen helfen dabei, Erkenntnisse zu Interpretationsspielräumen in die Standards einfließen zu lassen und fördern insgesamt die branchenübergreifende Zusammenarbeit.
- **Netzdienliche Steuerung:** Die Steuerung von kleinteiligen Flexibilitäten gemäß §14a EnWG konnte im Feldversuch einwandfrei und stabil über die iMSys-Infrastruktur umgesetzt werden. Weder die netzdienliche Steuerung noch die Kombination mit einer Marktoptimierung führten zu Einschränkungen für die teilnehmenden Nutzer:innen.
- **Beschleunigung des iMSys Rollouts und der Anbindung von kleinteiligen Flexibilitäten:** Um kleinteilige Flexibilitäten wie z.B. aus Elektrofahrzeugen nutzen zu können,

sollte der iMSys-Rollout beschleunigt sowie vereinfachte und standardisierte **Installations- und Inbetriebnahmeprozesse** etabliert werden. Digitale Tools und einheitliche Portale für die Anmeldung und Verwaltung von Geräten können diesen Prozess unterstützen.

- **Akzeptanz durch Nutzer:innen-Erfahrungen:** Positive Erfahrungen der Nutzer:innen sind entscheidend für die Akzeptanz und das Vertrauen in vernetzte E-Mobilitätslösungen. Leicht zugängliche, professionelle Informationsmaterialien sind wichtig, um potenzielle Nutzer:innen besser aufklären und informieren zu können.
- **Regulatorische Anpassungen:** Der rechtliche Rahmen für Anwendungen wie **Vehicle-to-Grid (V2G)** sollte vereinfacht werden. Barrieren wie doppelte Abgaben sollten abgebaut werden, um die Wirtschaftlichkeit innovativer Systemlösungen zu fördern.
- **Weiterentwicklung des Netzengpassmanagements:** Kleinteilige Flexibilitäten und damit auch Elektrofahrzeuge können von den Netzbetreibern heute nicht für das Engpassmanagement genutzt werden. Es wird daher empfohlen, die vom bestehenden kostenbasierten Redispatch nicht erfassten Flexibilitätpotenziale durch einen sog. **komplementären hybriden Redispatch** für das Engpassmanagement nutzbar machen zu können.
- **IT-Sicherheit:** Sicherheitsmechanismen, wie bspw. TLS und Public-Key-Infrastrukturen (PKIs), sollten obligatorisch in die Protokolle integriert werden, um Angriffe auf die Infrastruktur zu verhindern.

### Feldversuche als Grundlage für innovative Lösungen

In umfangreichen Feldversuchen wurden verschiedene Anwendungsfälle des intelligenten Ladens von Elektrofahrzeugen getestet:

- **Privathaushalte:** Zwei Ortsnetze in der Nähe von Oldenburg wurden mit moderner Messtechnik und Smart Meter Gateways ausgestattet, um bei 19 Eigenheimen netzdienliches und marktorientiertes Laden zu erproben.

- **Arbeitsplatz:** Am Standort Essen (Oldenburg) des Lebensmittelherstellers Wernsing Feinkost GmbH wurde netzdienliches und marktorientiertes Laden mit einer Flotte von Elektrofahrzeugen getestet.
- **Smartes Eigenheim:** Die Bewohner eines neu gebauten Einfamilienhauses in der Nähe von Bremen testeten verschiedene Anwendungsfälle, u.a. mit einer Wärmepumpe, einer PV-Anlage, einem Batterie-Hausspeicher und einem Elektrofahrzeug in Verbindung mit einem intelligenten Messsystem mit Steuereinheit (iMSys) sowie einem Home Energy Managementsystem.
- **Labortests:** In Stuttgart wurde das bidirektionale Laden von Elektrofahrzeugen in zwei Laboraufbauten untersucht. Die Tests umfassten die ISO 15118-20-Kommunikation zwischen Elektrofahrzeug und Wallbox, die Integration und Anbindung weiterer technischer Komponenten (Hausspeicher, iMSys mit Steuereinheit, Home Energy Managementsystem, Solar-Wechselrichter und PV-Emulator, Charging Station Management System, Aggregations- und Tradingplattform) und die Rückspeisung ins Netz (Vehicle-to-Grid).

### Projektpartner im Cluster Harmon-E

Die Partner des Clusters Harmon-E – *Compleo Charging Solutions AG, EEBus Initiative e.V., EWE Netz GmbH, EWE Go GmbH, Fraunhofer SIT, FfE, KOSTAL Industrie Elektrik GmbH, Mercedes-Benz AG, PPC AG, TenneT TSO GmbH, The Mobility House GmbH, Universität Passau, Viessmann Holding International GmbH* – haben gemeinsam zentrale Lösungen für die nachhaltige Nutzung von Elektromobilität als Bestandteil eines zukünftigen Energiesystems erarbeitet.



#### FfE

Am Blütenanger 71  
0995 München  
Tel.: +49 (0)89 15 81 21 - 0  
E-Mail: [info@ffe.de](mailto:info@ffe.de)

Internet: [www.ffe.de](http://www.ffe.de)  
LinkedIn: [www.linkedin.com/FfE](https://www.linkedin.com/FfE)

Bei Interesse an einem Interview oder fachlichen Fragen zum Projekt wenden Sie sich bitte an:

**Pressekontakt:**

Henriette Schweiker

Science Communication Coordinator

E-Mail: [hschweiker@ffe.de](mailto:hschweiker@ffe.de)

**Über das Cluster Harmon-E und das Forschungsprojekts *unIT-e<sup>2</sup>***

Das Cluster Harmon-E ist ein Teilprojekt des deutschlandweiten Forschungsprojekts unIT-e<sup>2</sup>. Über 30 Partnerunternehmen und Forschungseinrichtungen haben in unIT-e<sup>2</sup> die optimale Integration von Elektrofahrzeugen in das zukünftige Energiesystem untersucht und das intelligente Laden in Feldtests erprobt. Das Projekt endet am 31. Januar 2025.

Die Harmon-E Ergebnisbroschüre mit detaillierten Informationen und Empfehlungen ist unter [unit-e2.de](http://unit-e2.de) verfügbar.

Das Forschungsprojekt wird durch das Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK) gefördert (Förderkennzeichen: 01MV21UN11 (FfE e.V.), 01MV21UN01 (FfE GmbH)). Träger des auf drei Jahre angelegten Verbundprojekts ist das Deutsche Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR)..

**Über die FfE:**

Die Forschungsstelle für Energiewirtschaft e.V. (FfE e.V.) gehört seit über 75 Jahren zu den führenden Institutionen der Energieforschung und -beratung in Deutschland. Mit einem interdisziplinären Team von mehr als 70 Expert:innen entwickeln wir praxisnahe Lösungen für die Herausforderungen der Energiewirtschaft. Unsere nicht gewinnorientierte Organisation mit Standorten in München und Berlin liefert wissenschaftlich fundierte, unabhängige und neutrale Antworten zur Gestaltung des Energiesystems der Zukunft. Unsere Arbeit basiert auf quantitativen, technoökonomischen Analysen und wissenschaftlichen Methoden. Neutralität und Unabhängigkeit sichern wir durch eine diversifizierte Finanzierung und einen breiten Mitgliederkreis aus über 60 korporativen Mitgliedern.

Die FfE besteht aus einer bundesweit anerkannten Forschungsstelle und einer Forschungsgesellschaft mbH. Ein besonderes Anliegen ist die Förderung des wissenschaftlichen Nachwuchses, der aktiv in die Projektarbeit eingebunden wird. Dank unseres Netzwerks aus Politik, Energiewirtschaft, Verbänden und Industrie entwickeln wir Lösungen, die Partner bei der Gestaltung eines zukunftsfähigen Energiesystems unterstützen. Unsere Forschung und Beratungsleistungen sind stets am Puls der Zeit und basieren auf den neuesten wissenschaftlichen Erkenntnissen.

Unser Ziel ist es, unabhängige Entscheidungsgrundlagen zu schaffen, die Unternehmen und Gesellschaft helfen, die Chancen der Energietransformation zu nutzen. Unser Motto „Forschung schafft Wissen – Wissen schafft Praxis“ bildet die Grundlage unserer Philosophie und spiegelt sich in unserer Arbeit wider. Mit Freude und Leidenschaft fördern wir innovative Lösungen, die die Transformation der Energiewirtschaft vorantreiben.