

FORSCHUNGSBERICHTSBLATT

INPUT-Projekt: **GELaZ – Gemeinschaftsdienliche EnergieLadeZellen**

Zuwendungsempfänger: ISC Konstanz e.V.

Laufzeit: 1.07.2019 – 30.09.2021

Förderkennzeichen: BWINP 19001 - 19003

Projektleiter: Dr. Kristian Peter

Inhalt

1. Kurzbeschreibung der Forschungsergebnisse
2. Welche Fortschritte ergeben sich für die Wissenschaft und/oder Technik durch die Forschungsergebnisse?
3. Nutzen, insbesondere praktische Verwertbarkeit der Ergebnisse und Erfahrungen
4. Konzept zum Ergebnis- und Forschungstransfer auch in projektfremde Anwendungen und Branchen



1. Kurzbeschreibung der Forschungsergebnisse

Ladeinfrastruktur:

In Konstanz wurde wie geplant auf dem sogenannten „Ladepark solarLAGO“ eine Ladeinfrastruktur (LIS) installiert, die vom baden-württembergischen Automobilzulieferer Mahle chargeBIG hergestellt wurde. Die chargeBIG-Ladepunkte bestehen aus einem zentralen Schaltschrank mit 16 angeschlagenen Leitungen mit Typ II Steckern an den Parkplätzen.

Die LIS System wurde in das Energiemanagementsystem (EMS) des ISC Konstanz integriert. Über den von chargeBIG bereitgestellten OPC UA (Open Platform Communications - Unified Architecture) Server und die im Projekt erfolgte Einbindung dieses Kommunikationsstandards in unser EMS, lassen sich Zustände einzelner Ladepunkte vollautomatisch abfragen und protokollieren und ermöglicht uns als Betreiber zu jedem Zeitpunkt einzusehen, welche Ladeanschlüsse besetzt sind und welche maximalen Ladeströme vorgegeben werden. Zudem ist die gesamte momentane Ladeleistung pro Phase (L1, L2, L3) einsehbar und das obere Limit der Gesamtleistung jederzeit einstellbar. Die realtime-fähige Regelung dieser maximalen Gesamtleistung aller Ladepunkte wurde programmiert und installiert. Es wurde ein Lastgangzähler am Ortsnetztransformator ertüchtigt, um die Leistung am Netzknotenpunkt in einer Auflösung von 5 Sekunden verfügbar zu machen und ab bestimmter Spitzenlasten die Ladeleistung abregeln zu können. Die durch das Projekt installierte Datenleitung zum Transformator kann in Zukunft auch dazu verwendet werden, um die HAN/CLS Schnittstelle eines zu installierenden Smart Meter Gateways zu integrieren und dadurch Zugriff auf weitere zur Regelung interessante Netzzustandsvariablen, wie Frequenz und Spannung, und z.B. Lastabwurfanfragen des Netzbetreibers zu bekommen.

Bemerkung: Ursprünglich waren 18 einphasige Ladepunkte mit jeweils 2-7,4 kW Ladeleistung eingeplant. Das System wurde aber so geändert, dass ein Ladepunkt dreiphasig mit 22 kW ausgestattet wurde. So gesehen wurden drei Ladepunkte zu einem dreiphasigen Ladepunkt zusammengefasst, weshalb es jetzt insgesamt 16 Ladepunkte gibt.

Brennstoffzelle:

Die vorgesehene projektspezifische Brennstoffzelle wurde beschafft, in ein Außengehäuse eingebaut und erfolgreich in Betrieb genommen. Die Brennstoffzelle wird mittels Methanol betrieben. Deshalb fasst das Außengehäuse einen Vorrat von 200 Liter Methanol, das einem Energiegehalt von ca. 900 kWh entspricht. Zusätzlich wurde zur Bevorratung von Methanol durch ein zusätzliches Außenlager ergänzt, welches zwei weitere 200 Liter-Fässer mit Methanol aufnimmt. In künftigen Projekten soll die Herstellung von Methanol aus Elektrolyse-Wasserstoff mit Überschuss-Photovoltaik und CO₂ erfolgen.

PV-Überdachung:

Die Ladepunkte im westlichen Teil des Geländes der Rudolf-Diesel-Str. 15 werden durch eine PV-Anlage überdacht. Diese 20kW- PV-Anlage soll auch die Brennstoffzelle, das Methanol-Lager und die Wechselrichter und Zwischenspeicher überdachen. Da der zu überdachende Parkplatz sich direkt an der Grundstücksgrenze befindet, musste die PV-Überdachung mit dem Nachbar genehmigungsrechtlich geklärt werden. Beide Parteien räumen sich jetzt gegenseitig das Recht ein, PV-Überdachungen bis zur Grundstücksgrenze errichten zu dürfen. Der Bauantrag wurde mittlerweile genehmigt und die Anlage befindet sich im Aufbau.

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

Stand der Technik bis vor Projektende war eine Ladeinfrastruktur (LIS) von Mahle chargeBIG, die eine große Anzahl an Ladepunkten (typischerweise 36 oder ein Vielfaches davon) an einem Netzknotenpunkt mit begrenzter Anschlussleistung ermöglicht, indem die Leistung an den einzelnen Ladepunkten reduziert wird, wenn zu viele Fahrzeuge gleichzeitig angeschlossen sind. Hierbei wird die maximale Gesamtleistung der LIS starr vorgegeben, z.B. 120 kW für 36 Ladeanschlüsse.

Durch GELaZ ergibt sich der technisch-wissenschaftliche Fortschritt, der es ermöglicht, dass die maximal zu verteilende Leistung kontinuierlich dynamisch veränderbar vorgegeben wird. Das wird immer dann relevant und vorteilhaft, wenn am Netzknotenpunkt neben der LIS noch weitere Verbraucher mit sich ändernder Leistungsanforderung, PV-Anlagen und andere Stromerzeuger (die Brennstoffzelle) angeschlossen sind.

Der Fortschritt kann auch so verstanden werden, dass die Ladeprozesse Schwankungen im Stromnetz ausgleichen statt sie zu verschärfen.

Ein weiterer Fortschritt ist die Option, auch bei Nichtauslastung des Netzknotenpunktes die Leistung der LIS durch den Netzbetreiber reduzieren zu können, wenn eine übergeordnete Netzgröße dies erfordert (z.B. die Stromfrequenz).

3. Nutzen, insbesondere praktische Verwertbarkeit der Ergebnisse und Erfahrungen

Die Praktische Verwertbarkeit ist aktuell in Tiefgaragen von WEGs mit begrenzter Netzanschlussleistung verwertbar, da sonst nur wenige Wohneigentümer bzw. Mieter mit einem Ladeanschluss berücksichtigt werden könnten, oder es zu Unmut bei den Bewohnern käme, wenn abends die wenigen verfügbaren Ladesäulen belegt wären.

Nicht weniger interessant ist die Verwertung der Ergebnisse bei Einkaufszentren oder Firmenparkplätzen mit künftigen Photovoltaik-Parkplatzüberdachungen. Hier kann die tagsüber fluktuierende Leistung gezielt und geregelt in die Fahrzeuge eingespeist werden.

Zudem ergibt sich die Möglichkeit der Verwertung an P&R-Parkplätzen ohne Netzanschluss. Hier kommt dann neben einer ausreichend dimensionierten PV-Anlage die mit Methanol bevorratete Brennstoffzelle zusammen mit einem Zusatzspeicher in Betracht.

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

Unser assoziierter Projektpartner Easy Smart Grid hat die Funktionalität „Laden von Elektrofahrzeugen“ in den virtuellen Demonstrator des Reallabors Allensbach im BWPLUS Projekt „SoLAR“ aufgenommen und beabsichtigt, eine entsprechende LIS im Wohnquartier einzurichten.

Unsere Messeinrichtung kann an einem beliebigen Ort (Ein- und Mehrfamilienhaus, Unternehmen) durch Aufnahme des lokalen Lastprofils über einen Zeitraum von einigen Wochen oder Monaten Vorhersagen treffen, wie viele Elektroauto-Ladepunkte ohne Netzausbau mit und ohne dynamisches Lastmanagement eingerichtet werden können (Ergebnis z.B. 2 Ladepunkte ungerichtet, 12 Ladepunkte mit Lastmanagement). Gleichzeitig kann es dem Kunden die Information übermitteln, wie viel Photovoltaikleistung sinnvollerweise unter technischen und wirtschaftlichen Gesichtspunkten am Ort installiert werden kann (Ermittlung des Eigenverbrauchs etc.).