

Flexible Testumgebung für die Validierung von Home Energy Management Systemen

15. Symposium Energieinnovation

Martin Nöhrer, Stefan Übermasser, Felix Lehfuss, **David Reihs**



INHALT

- Motivation
- Notwendige Tests
- Testumgebung
- Use Cases
- Zusammenfassung und Ausblick

MOTIVATION

- Elektrischer Energieverbrauch
 - steigt kontinuierlich
- Fossile Energieträger
 - begrenzt
 - Ursache des Klimawandels
- Technische Entwicklungen
 - PV
 - Batterietechnologie
 - Wirtschaftlichkeit von Energieproduktion im Haushalt
- Flexibilität
 - Verbraucherseite → Demand Side Management
- Einfluss von HEMS Implementierung auf den Verbrauch des Haushalts?

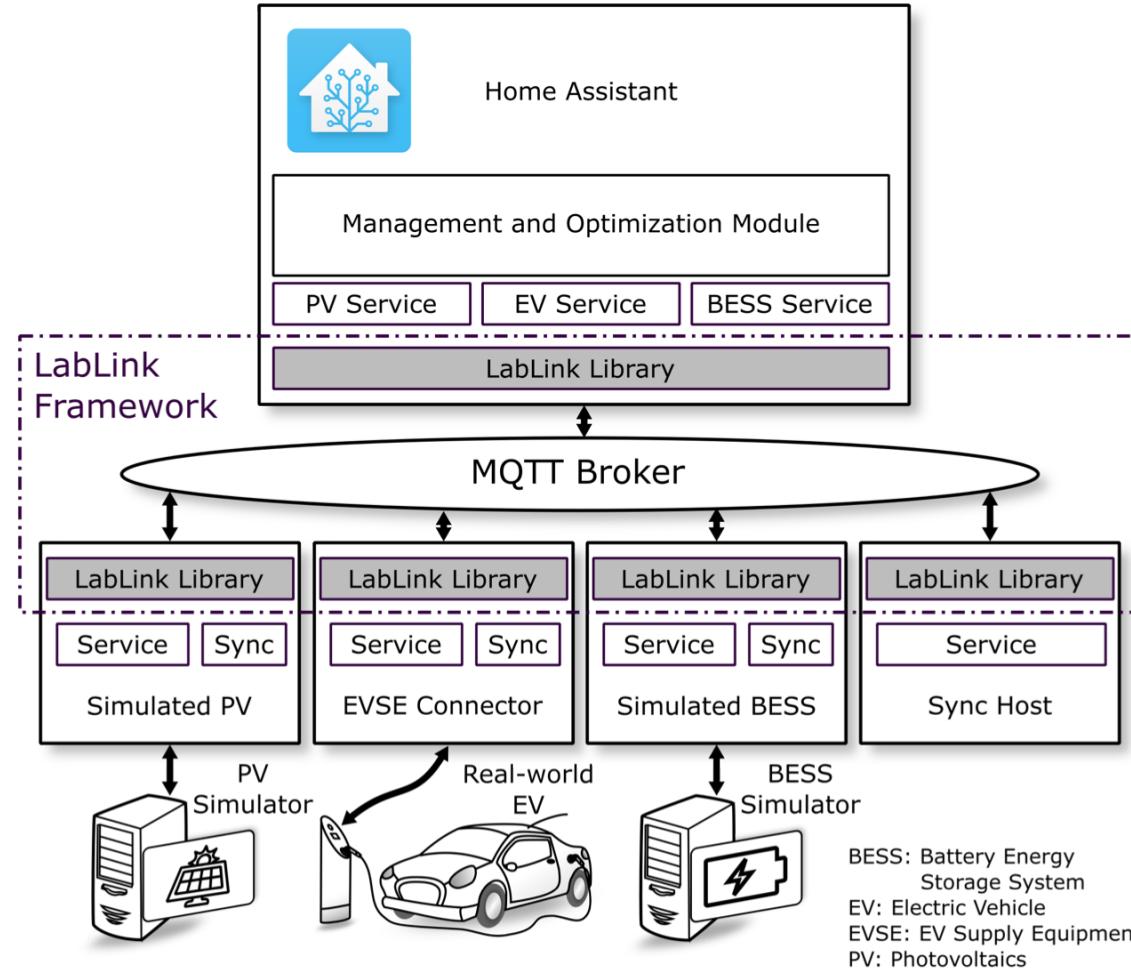


NOTWENDIGE TESTS

- Simulationszeit 24h
 - Tag/Nacht Rhythmus
 - Langzeiteffekte – Woche
- Systemzusammensetzung
- Algorithmus
- Evaluation
 - Problemspezifische „Key Performance Indikatoren“



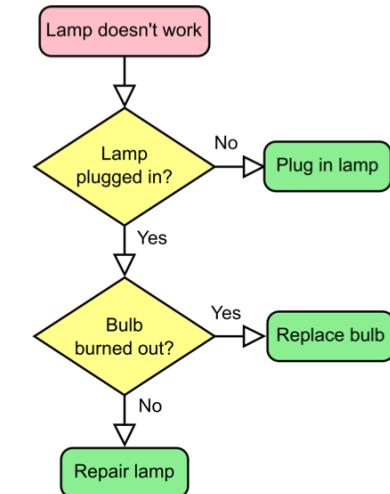
ARCHITEKTUR TESTUMGEBUNG



USE CASE 1

Vergleich von HEMS Algorithmen: Annahme

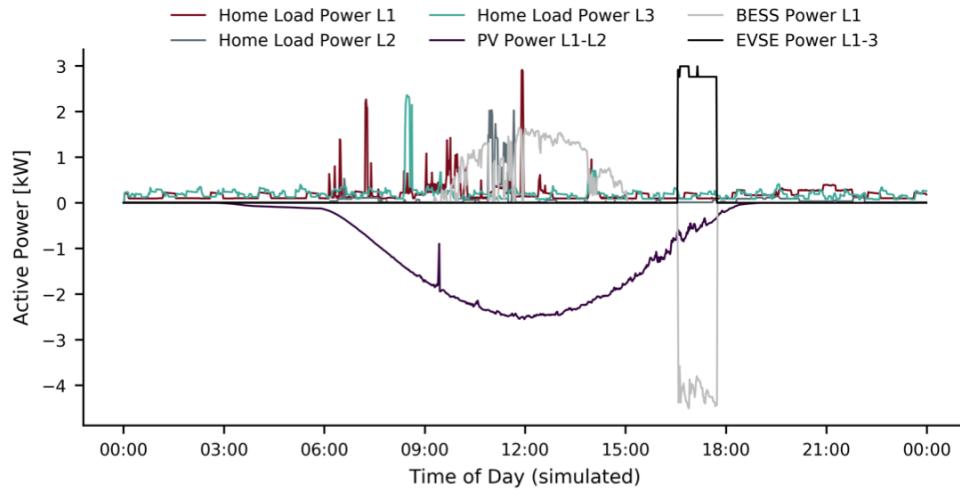
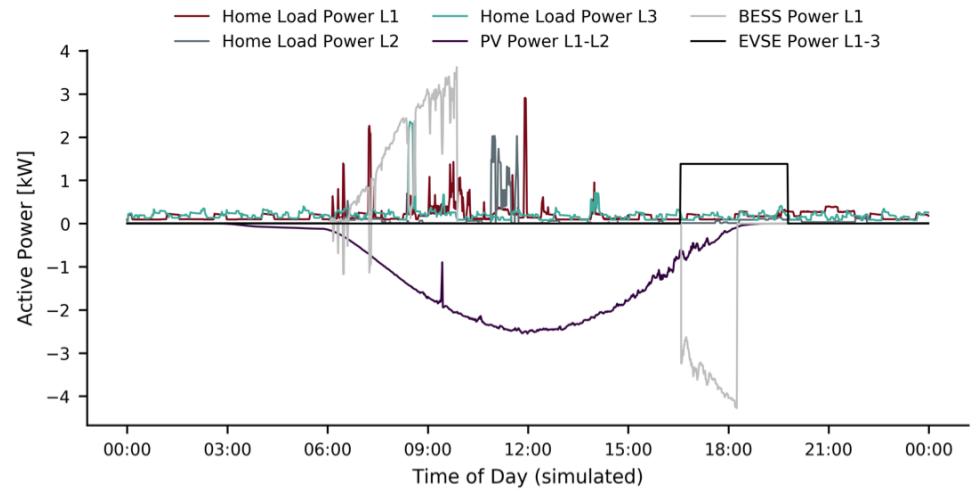
- Ziel von HEMS Regelung?
- Implementierung abhängig von Regelziel
- Veränderter elektrischer Verbrauchsverlauf



USE CASE 1

Vergleich von HEMS Algorithmen

Eigenverbrauchsmaximierung →



← Last- und
Einspeisespitzenreduzierung

USE CASE 1

Vergleich von HEMS Algorithmen: Ergebnisse

Algorithmus	Netzenergie Summe	Netzenergie Maximum	Einspeisung Summe	Einspeisung Maximum
Eigen-verbrauch	100%	100%	95.7%	100%
Spitzenred.	80.9%	71.1%	100%	83.8%

USE CASE 2

Normenkonforme Einbindung von EV in HEMS: Annahme

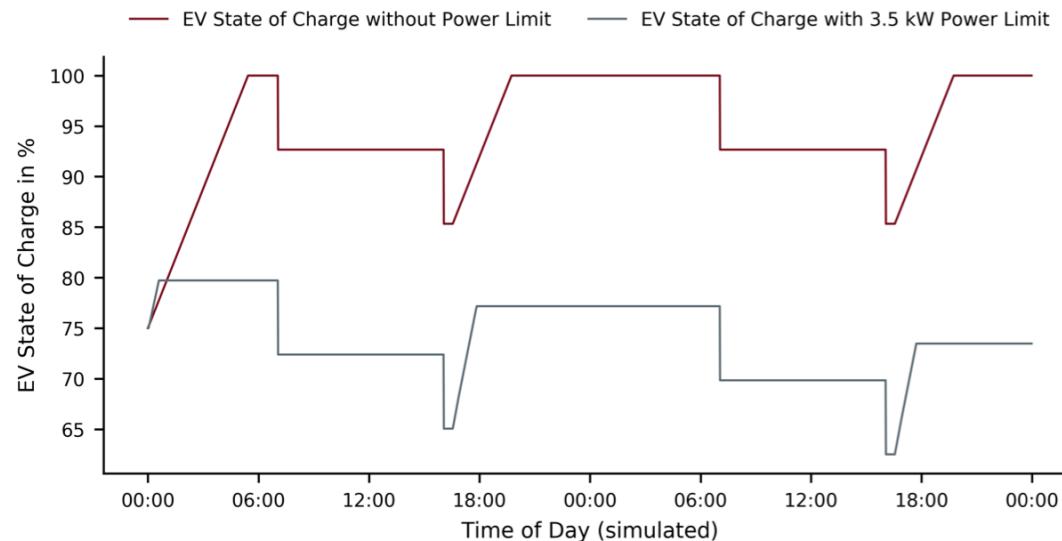
- Laden von Elektroautos:
 - IEC 61851 (AC und DC)
 - ISO/IEC 15118 (DC)
- Grenzwerte
 - Ladeleistung
- Berücksichtigung in HEMS Algorithmus



USE CASE 2

Normenkonforme Einbindung von EV in HEMS: Ergebnisse

- Lastlimitierung verhindert Laden
→ Stetiges abnehmen von Ladezustand Elektroauto



ZUSAMMENFASSUNG UND AUSBLICK

- Abbildung beliebiger Implementierungen von HEMS
- Flexible Interfaces
- Konkrete Anwendungen
- Ausblick :
 - Large-Scale Netzintegrationssimulationen
 - Effekte auf Netzstabilität von unterschiedliche HEMS Algorithmen

VIELEN DANK!

DAVID REIHS

Junior Research Engineer

Center for Energy

Electric Energy Systems



AIT Austrian Institute of Technology GmbH

Giefinggasse 2 | 1210 Vienna | Austria

T +43 50550-6543 | M +43 664 88390029

david.reihs@ait.ac.at | www.ait.ac.at



QUELLEN

- **International Organization for Standardization. (09 2013).** Road vehicles -- Vehicle to grid communication interface -- Part 1: General information and use-case definition. *ISO 15118-1:2013*. Abgerufen am 31. Januar 2018 von <https://www.iso.org/standard/55365.html>
- **Peter Palensky, D. D. (2011).** Demand Side Management: Demand Response, Intelligent Energy Systems, and Smart Loads. *IEEE Transactions on Industrial Informatics*, Volume 7(Issue 3), S. 381-388.
- **International Electrotechnical Commission. (2017).** Electric vehicle conductive charging system - Part 1: General requirements. *IEC 61851-1:2017*. Abgerufen am 31. Januar 2018 von <https://webstore.iec.ch/publication/33644>
- **Reihs, D. (2018).** Framework for Evaluation of Home Energy Management System Approaches. *Diplomarbeit*. (T. U. Wien, Hrsg.)
- **Shahriar Shafiee, E. T. (2009).** When will fossil fuel reserves be diminished? *Energy Policy*, Volume 37(Issue 1), pp. 181-189.
- **Tillmann Lang, E. G. (2015).** Don't just follow the sun – A global assessment of economic performance for residential building photovoltaics. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*(Volume 42), S. 932-951.
- **Schousten, P. (2018).** Von Home Assistant Documentation: <https://home-assistant.io/docs/> abgerufen
- **Martin Nöhrer, M. F. (2017).** AIT LabLink - The Link between Smart Grids and the Laboratory. Abgerufen am 31. Januar 2018 von http://www.seswa.at/docs/poster/Poster_Noehrer.pdf
- **International Energy Agency. (2017).** World Energy Outlook 2017. <https://www.iea.org/weo2017/> abgerufen am 05.02.2018
- Grafik Folie 3 von https://www.dena.de/fileadmin/_processed/_1/5/csm_energiesysteme-stromnetze_9511705496.jpg
- Grafik Folie 6 von <https://commons.wikimedia.org/wiki/File:LampFlowchart.svg>