

SEMA – ERKENNTNISSE AUS DEM BETRIEB EINES SOCIAL ENERGY MANAGEMENT SYSTEMS

Stephan ENGEL^{1,2}, David NESTLE², Jan VON APPEN², Elias DÖRRE¹

Einleitung

Aktuell existieren auf dem Markt im Bereich der kundenorientierten Energie-Plattformen neben lastfokussierten Dienstleistungen, die lediglich Vergleichswerte des Energieverbrauchs bereitstellen, vor allem erzeugerfokussierte Dienstleistungen. Darüber hinaus gibt es noch datenbasierte Energiedienstleistungen, wie einfache Energiemanagement-Lösungen. Während aus der Forschung schon zahlreiche Erkenntnisse zur Umsetzung von nutzer- und netzdienlichen Energiemanagement-Lösungen bekannt sind [1, 2], werden diese aktuell nicht als Marktlösungen implementiert. Bereits auf dem 14. Symposium Energieinnovation EnInnov 2016 wurde vom Fraunhofer IWES (heute IEE) das Konzept eines Social Energy Management (kurz: sema) vorgestellt [3].

sema ist ein System zur Optimierung des persönlichen Energieverbrauchs, das spielorientierte Anreizkonzepte (Gamification) [4] mit einer Social Energy Community zur stärkeren Flexibilisierung der Energienachfrage sowie zur Unterstützung der Energieeffizienz verbindet. sema wurde inzwischen erfolgreich am IEE realisiert und 2016/17 im Rahmen eines Feldtests getestet. Die Nutzer von sema erhalten mittels Punkte einen Anreiz, ihren Energieverbrauch an die Erzeugung Erneuerbarer Energien anzupassen sowie für effizienten Energieeinsatz. Über Rankings können sich die Nutzer vergleichen und werden so zu einem möglichst optimalen Verhalten motiviert. Darüber hinaus bietet sema den Nutzern eine Community, um sich untereinander auszutauschen und zu vernetzen, wodurch ein zusätzlicher Anreiz geschaffen wird. Auf diese Weise wird einem schnellen Gewöhnungseffekt vorgebeugt und die Motivation der Nutzer, ihr Verbrauchsverhalten auch über einen längeren Zeitraum entsprechend anzupassen, aufrechterhalten.

Feldtest

Im Rahmen einer ersten Feldtestphase im Zeitraum 01.01. bis 31.05.2017 wurde das sema-Konzept in der Praxis erprobt. Am Feldtest nahmen 29 Mitarbeitende des IEE mit ihren Familien oder MitbewohnerInnen teil. Insgesamt nahmen ca. 60 Personen im Alter von 18 Jahren und älter an dem Feldtest teil. Für den Feldtest wurden die teilnehmenden Haushalte mit Funk-Heizungsthermostaten sowie Sensoren zur Erfassung der Anwesenheit, der Fensteröffnung und der Raumtemperatur/-feuchtigkeit ausgestattet.

Das System bot den Teilnehmenden zudem eine programmierbare Heizungsteuerung: Die Teilnehmenden konnten die Raumsolltemperaturen über ein web-basiertes Nutzerinterface durch Anlegen von Heizkurven zeitbasiert steuern. Während des Feldtests konnten die teilnehmenden Punkte dafür sammeln, einen möglichst hohen Anteil ihres elektrischen Energieverbrauchs in die Tagesintervalle mit der höchsten Erzeugung aus Erneuerbaren Energien in Deutschland zu verlagern. Im Wärmebereich konnten die teilnehmenden Punkte für eine Absenkung der Raumsolltemperatur erhalten, wenn ein Raum nicht genutzt wurde. Damit wurde energieeffizientes Verhalten belohnt.

Ergebnisse

Die ersten Auswertungen zielen auf die Abschätzung der durch die Kombination von programmierbarer Heizintervalle und den Wettbewerb erzielten Energieeinsparung. Auswertungen zum Strombereich sind in Vorbereitung und werden in der Langfassung ebenfalls vorgestellt. Das Modell zur Abschätzung der erzielten Energieeinsparung folgt dem Konzept der Heizgradtage nach VDI 3807 [5]. Um die Energieeinsparung über dieses Modell abschätzen zu können, wird neben dem tatsächlich durchgeführten und gemessenen Feldtest (Realfall) ein fiktionaler Referenzfall verwendet. Die Einsparung ergibt sich dann aus dem Vergleich dieser beiden Fälle.

¹ Universität Kassel, Fachbereich Elektrotechnik / Informatik, Wilhelmshöher Allee 73, 34121 Kassel, stephan.engel@uni-kassel.de, www.uni-kassel.de

² Fraunhofer / Institut für Energiemanagement und Energieeffizienz, Königstor 59, 34119 Kassel

Der Referenzfall geht davon aus, dass ohne sema-Wettbewerb und ohne ein Heizungsmanagement höchstens einmal täglich eine manuelle Regelung der Heizung stattgefunden hätte und die Räume während des Tages permanent auf einer „Komforttemperatur“ für diesen Tag gehalten worden wären, die die Teilnehmenden bei Raumnutzung als angenehm empfinden. Diese Komforttemperatur wurde aus den Messdaten geschätzt, indem aus den Raumsolltemperaturen jeden Tages nur das obere 10 %-Perzentil gemittelt wurde. Erste Auswertungen zeigen eine geringe Sensitivität für die Wahl der Perzentilgröße, dies wird in der Langfassung ausführlicher dargestellt. Der Mittelwert für diese Komforttemperatur, also die mittlere Raumsolltemperatur im fiktionalen Referenzfall über den Auswertungszeitraum, betrug ca. 19,5 °C (Median 19,6 °C), bzgl. Streuung der Werte siehe Abbildung 1. Die mittlere reale aufgezeichnete Raumsolltemperatur betrug ca. 17,3 °C (Median 17,4 °C). Neben der Außentemperatur ist für die Berechnung der Heizgradtage nach VDI 3807 außerdem die Heizgrenztemperatur relevant. Diese hängt einerseits von der Raumtemperatur, andererseits aber auch von den inneren und äußeren Wärmegewinnen, also z. B. Wärmequellen im Raum und solaren Einstrahlungsgewinnen, ab. Diese inneren und äußeren Wärmegewinne können messtechnisch nicht direkt erfasst werden, sind aber für Real- und Referenzfall identisch. Unter Annahme einer Heizgrenztemperatur im Referenzfall von ca. 15 bis 18 °C ergibt die erste Auswertung eine geschätzte Energieeinsparung im Testzeitraum gegenüber dem fiktionalen Referenzfall von gut 20 %. Diese und weitere Auswertungen, auch zu realisierten und potentiellen Einsparungen durch die automatische Heizungssteuerung, werden ausführlicher in der Langfassung des Beitrags vorgestellt.

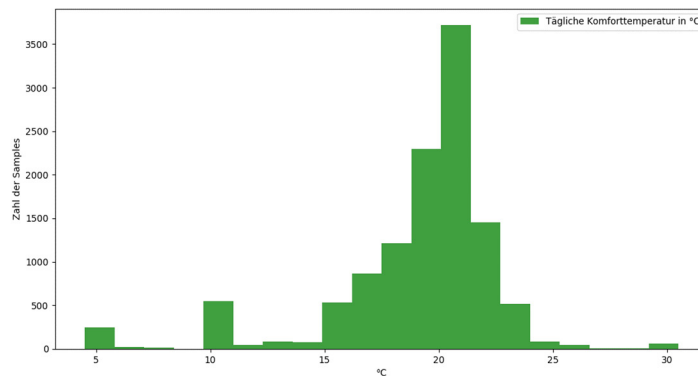


Abbildung 1: Verteilung der täglichen Komforttemperaturen der Räume im Feldtest

Literatur

- [1] M. Klobasa, Dynamische Simulation eines Lastmanagements und Integration von Windenergie in ein Elektrizitätsnetz auf Landesebene unter regelungstechnischen und Kostengesichtspunkten. Zürich, Techn. Hochsch., Diss., 2007, 2007.
- [2] B. Becker et al., "Decentralized Energy-Management to Control Smart-Home Architectures," (English), Springer, Berlin, https://www.ida.ing.tu-bs.de/uploads/media/Energy_Management_SmartHomes.pdf, 2010.
- [3] Stephan Engel, "sema - Social Energy Management," in Energie für unser Europa: 14. Symposium Energieinnovation, 10.-12. Februar 2016, TU Graz, Österreich, U. Bachhiesl, Ed., Graz: Verlag der Technischen Universität Graz, 2016.
- [4] S. Deterding, M. Sicart, L. Nacke, K. O'Hara, and D. Dixon, "Gamification. using game-design elements in non-gaming contexts," in the 2011 annual conference extended abstracts, Vancouver, BC, Canada, p. 2425.
- [5] VDI, Verbrauchskennwerte für Gebäude: Characteristic consumption values for buildings : Grundlagen ; Fundamentals, 2013rd ed. Berlin: Beuth, 2013.
- [6] Smart Grids-Plattform Baden-Württemberg e.V., C/sells. [Online] Available: <http://www.csells.net/de/>. Accessed on: Nov. 16 2017.

Förderhinweis

Das diesem Bericht zugrundeliegende Vorhaben C/sells [6] wird mit Mitteln des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie auf Grund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages unter dem Förderkennzeichen 03SIN125 gefördert. Die Verantwortung für den Inhalt dieser Veröffentlichung liegt bei den Autoren.