

IDENTIFIZIERUNG VON OPTIMIERUNGSPOTENTIALEN IN ELEKTRISCHEN ENERGIESYSTEMEN ANHAND VON LAST- UND ERZEUGUNGSPROFILIEN

Marcel EGGEMANN¹, Veronika BARTA¹, Carolin VOGEL¹, Stephanie UHRIG¹,
Simon SCHRAMM¹

Zielsetzung und Kontext

Vor dem Hintergrund der Energiewende wird verstärkt versucht, Energiesysteme zu optimieren oder bestehende Infrastrukturen optimal zu nutzen. Was dabei als Optimum gilt, kann variieren, je nachdem welches Ziel (Energieautarkie, CO-Emission, Platzbedarf, Akzeptanz in der Bevölkerung etc.) höher priorisiert ist. Energiesysteme sind komplexe Strukturen, bestehend aus Systemkomponenten verbunden über eine Infrastruktur, die mit benachbarten Systemen interagieren (vgl. Abbildung 1). Die Auslegung eines Energiesystems geschieht nach lokal unterschiedlichen Anforderungen. Der starke Ausbau der Energiesysteme, beispielsweise durch erneuerbare Energien und die zunehmende Integration neuer Technologien wie Speicher und Elektromobilität, steigert diese Komplexität. Die genauen technischen Bedingungen einzelner Energiesysteme sind nicht mehr festgelegt. Daher können sowohl Unternehmen als auch öffentliche Bereiche die "technisch besten" Investitionen nicht ohne detaillierte Beratung und Analyse ihres Energiesystems bestimmen.

Innerhalb des Projektes TIMELESS wird eine übertragbare Methodik zur modellbasierten Analyse elektrischer Energiesysteme entwickelt. Unter anderem werden hierbei Optimierungspotentiale, beispielsweise die Reduktion auftretender Lastspitzen und die Erhöhung des regenerativen Anteils, untersucht. Identifiziert werden diese Potentiale anhand von Last- und Erzeugungsprofilen.

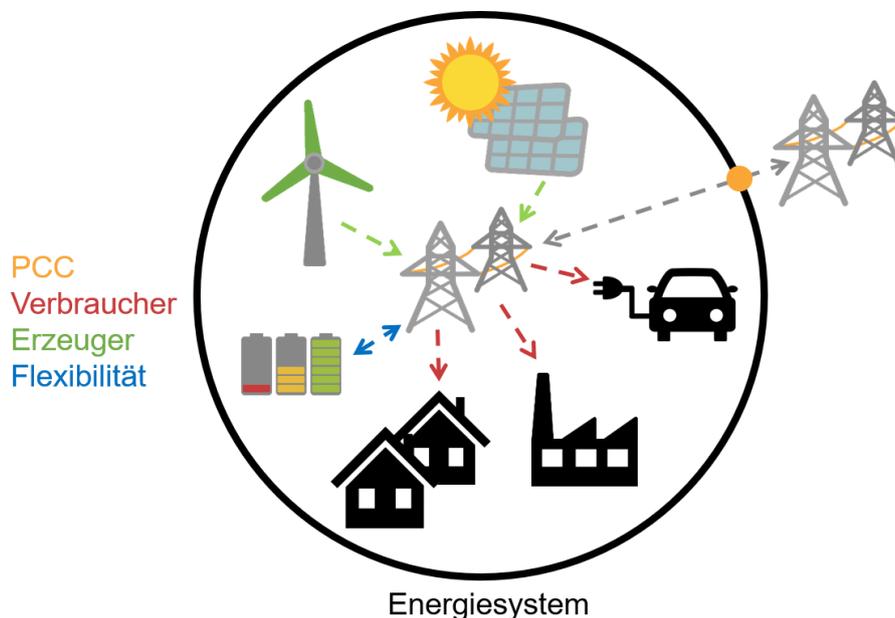


Abbildung 1: Beispielhaftes elektrisches Energiesystem mit Systemkomponenten, Grenzen und Kontext.

¹ Hochschule München, Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik, Lothstr. 64, D - 80335 München, +49 89 1265-3416, eggemann@hm.edu & timeless@ee.hm.edu, www.hm.edu

Methodik

Anhand der Analyse eines Referenzsystems werden im ersten Schritt Informationen über die aktuelle energetische Situation des Systems gesammelt, analysiert und für Modellbildung und Simulationen vorbereitet (IST-Zustandsanalyse). Zu den gesammelten Informationen gehören die Gesamtlast- und Erzeugungsprofile des Systems sowie Profile wesentlicher Systemkomponenten. Ergänzt wird die Datenerhebung durch Messergebnisse über wenige Tage bis hin zu mehreren Monaten. Diese werden selbst erhoben oder liegen aus externen Quellen vor. Entsprechend ihres Beitrags zu Gesamtverbrauch beziehungsweise Erzeugung werden die Systemkomponenten dabei unterschiedlich priorisiert. Systemkomponenten, deren Einsatz zeitlich flexibel oder steuerbar ist, sowie Ausbaupotenziale werden unter Berücksichtigung der individuellen Kundenziele identifiziert. Ausbauvarianten wie beispielsweise die Integration von Photovoltaik (PV), Elektromobilität oder Speichermöglichkeiten, werden durch die Simulation verschiedener Zukunftsszenarien berücksichtigt.

Ergebnisse

Die Analyse der Informationen über das Referenzsystem ergibt, dass die Eigenerzeugung nicht nur durch einen Ausbau, sondern auch durch gezielte Instandhaltungsmaßnahmen erhöht werden kann. Im Vergleich zur tatsächlichen Erzeugungsleistung können signifikante Verbesserungen aufgezeigt werden.

Neben der Erzeugung wird ebenfalls untersucht, ob die Nutzung vorhandener Flexibilitäten oder die Nutzung von Speichern wesentliche Optimierungspotentiale bieten. Der Vergleich von Gesamtlast- und Erzeugungsprofilen zeigt Zeiträume hoher Erzeugung und gegebenenfalls resultierende Erzeugungsüberschüsse (vgl. Abbildung 2, links) auf. Diese können durch Lastverschiebung optimal genutzt und idealerweise ausgeglichen werden. Eine eingehende Analyse zeigt, inwieweit dies im Referenzsystem möglich ist. Hierbei wird auf gemessene charakteristische Lastverläufe relevanter Verbraucher (vgl. Abbildung 2, rechts) zurückgegriffen.

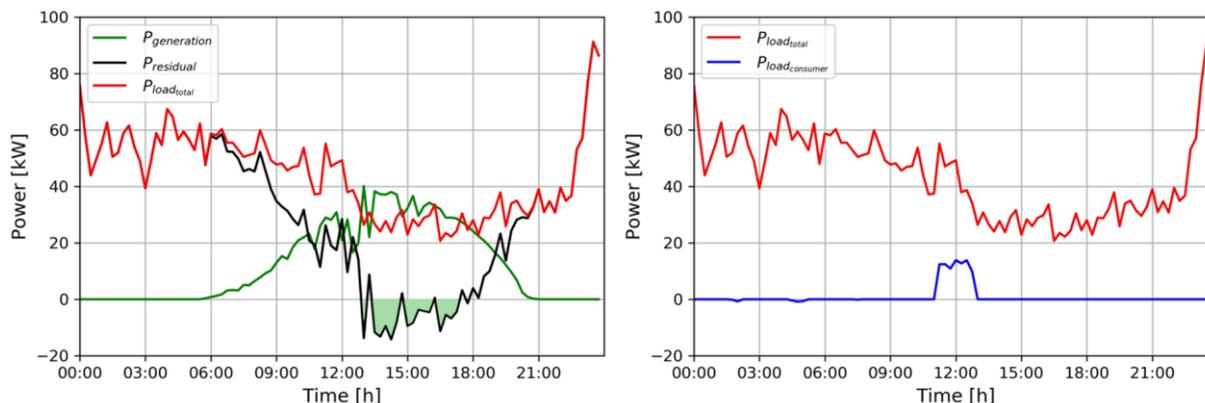


Abbildung 2: Erzeugungsüberschüsse (links); Gesamtlast vs. Einzellast (rechts)