

PROZESS ZUR MODELLBASIERTEN ANALYSE UND OPTIMIERUNG ELEKTRISCHER ENERGIESYSTEME

Veronika BARTA*¹, Carolin VOGEL*¹, Marcel EGGEMANN*¹,
Stephanie UHRIG¹, Simon SCHRAMM¹

Motivation und Zielsetzung

Neu verfügbare Technologien im Bereich des Energiemanagements erlauben kaum klare Optimierungsstrategien. Jedes Energiesystem wird durch seine lokalen Gegebenheiten, entsprechend seiner bestehenden Infrastruktur, seiner Systemkomponenten sowie Interaktionen mit benachbarten Systemen, beschrieben. Systembetreiber, die ihren Energieverbrauch optimieren wollen, benötigen oft Expertenwissen, um ihr eigenes, komplexes System zu analysieren. Eine Methodik beziehungsweise ein übertragbarer Prozess für die Analyse von Energiesystemen kann helfen, Ressourcen und Aufwand zu sparen, indem nicht jede Optimierungsaufgabe separat, sondern unter Berücksichtigung gewonnener Erkenntnisse durchgeführt wird. Die Entwicklung eines geeigneten modellbasierten Prozesses ist Teil des Projektes TIMELESS (vgl. Abbildung 1). Ziel des Projektes ist, die Planung und Umsetzung von Energiesystemen mit datenbasierten Methoden zu unterstützen und unterschiedliche Szenarien hinsichtlich geeigneter Zielfunktionen zu bewerten. Der daraus resultierende Prozess soll helfen, die Vielfalt der Optimierungsmöglichkeiten, beispielsweise hinsichtlich der bestehenden Infrastruktur, vorhandener Ausbaupotentiale oder der Integration neuer Technologien unter Berücksichtigung der lokalen Gegebenheiten zu bewerten. TIMELESS verfolgt einen partizipativen Ansatz, um subjektive Ziele, wie die Reduzierung von CO₂-Emissionen oder die Erhöhung der Autarkie, zu priorisieren. Die aufgezeigten Optimierungspotentiale bewegen sich in den Rahmenbedingungen des jeweiligen Systems, wobei alle auf ihre elektrotechnische Machbarkeit hin untersucht werden.

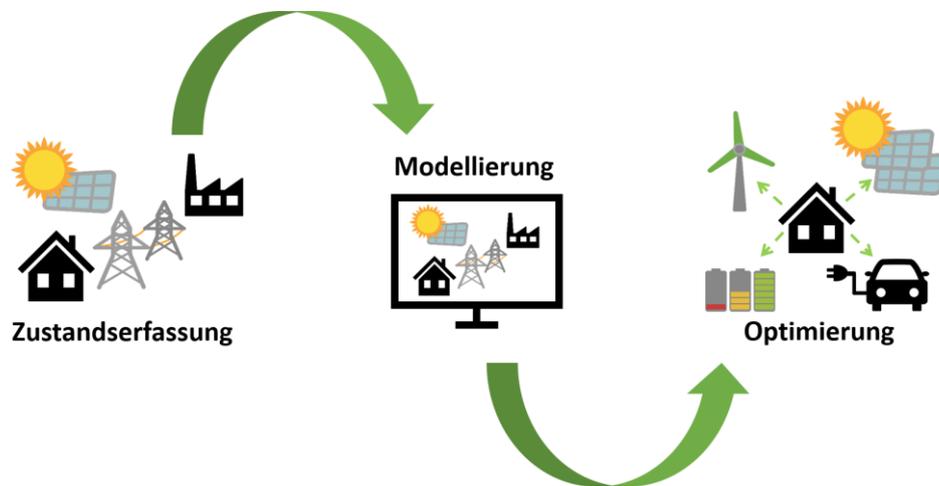


Abbildung 1: Schematischer Prozess von der Zustandserfassung über die Modellierung bis hin zur Optimierung.

Methodik

Der Prozess wird anhand von Referenzsystemen entwickelt. Geeignete Referenzsysteme verfügen sowohl über Verbraucher als auch über Erzeuger und sollen hinsichtlich unterschiedlicher Zielsetzungen optimiert werden. Durch die Erfassung des IST-Zustands werden bereits existierende Betriebsmittel, Infrastruktur sowie Lastverhalten berücksichtigt. Die Erstellung einer Bibliothek für standardmäßig benötigte Komponenten und ihre relevanten Parameter bildet einen Teil des geplanten Prozesses für die Zustandserfassung. Die Modellierung basiert auf strukturiert aufbereiteten Messdaten

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

und folgt einem festgelegten Schema, welches unter anderem durch die Analyse der Referenzsysteme optimiert wird. Anhand dieses Schemas können Modelle nachfolgender Energiesysteme schneller aufgebaut werden. Am Ende des Prozesses werden Optimierungspotentiale für das Energiesystem entsprechend relevanter, vom Kunden festgelegter und gewichteter Zielfunktionen dargestellt und diskutiert. Die Ergebnisse werden in Form von Diagrammen und konkreten Handlungsempfehlungen ausgegeben.

Ergebnisse

Im vorliegenden Beitrag wird ein vorläufiger, weiter zu optimierender, Prozess dargestellt und erläutert, welcher bei der Analyse eines ersten Referenzsystems entstanden ist. Hierbei wird darauf geachtet, dass alle Berechnungsvorschriften und Definitionen, beispielsweise von Zielfunktionen, allgemeingültig formuliert werden, um die Übertragbarkeit zu gewährleisten und plattformunabhängige Simulationen zu ermöglichen. Eine Anwendung der Berechnungen und Modelle bei unterschiedlichen Energiesystemen erfordert Datensätze in einem standardisierten Format. Kriterien beispielsweise zur Identifizierung relevanter Systemkomponenten und zur Bewertung der Simulationsergebnisse unterstützen die Übertragbarkeit des Prozesses.