

MODELLIERUNG UND WIRKUNG VON ELEKTRISCHEN REGELUNGSSTRATEGIEN UND PROSUMERVERHALTEN IN EINER ENERGIEZELLE

Theresa LIEGL*, David RAMPL*, Anna WALTER*, Simon SCHRAMM¹

Das simulationsfähige Modell namens opEn (optimale Auslegung von Energiezellen) geht auf wiederkehrende, aber dennoch individuelle Fragestellungen der Energiewende ein. opEn integriert neben der detailgetreuen Erfassung des Ist-Zustandes, der Modellierung sog. Energiezellen, politisch abgegrenzte Energiesysteme, unter anderem auch eine kundenorientierte Auswertung in den Beratungsprozess. Dieser Beitrag stellt das opEn-Modell und seine Einsatzmöglichkeiten der simulierten Steuerung von regenerativen Energieanlagen und elektrische Flexibilitäten vor. Die Auswirkungen verschiedener Regelungsstrategien dieser Komponenten auf Systemzielgrößen für unterschiedliche Auslegungsvarianten werden untersucht. Der modulare Aufbau des MATLAB-basierten Modells trägt nicht nur zur Übersichtlichkeit während der Anwendung bei, sondern erleichtert auch die Erweiterung der Modellstruktur im Rahmen zukünftiger Untersuchungen [1].

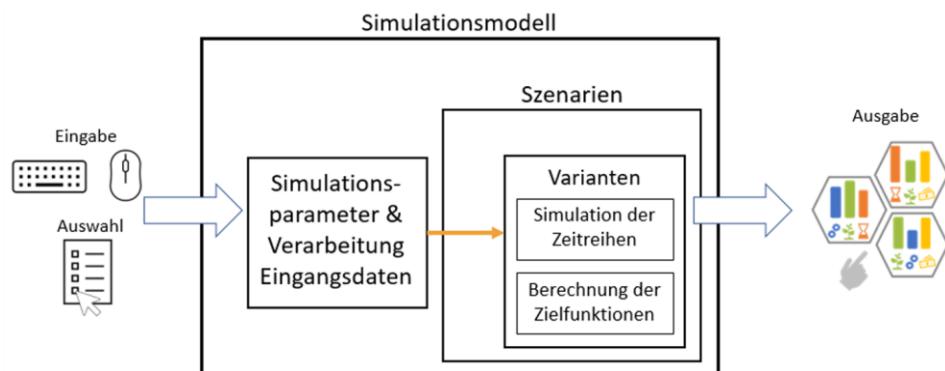


Abbildung 1: Schematische Darstellung der Struktur des Simulationsmodells

In diesem Beitrag werden drei Regelstrategien gegenübergestellt: kein aktiver Eingriff in die Steuerung von Erzeugungsanlagen und Flexibilitäten, statische Betriebsführungshierarchien und dynamische Regelstrategien basierend auf ökonomischen Entscheidungskriterien. Die Integration von Regelstrategien in das Modell erfolgt über klar vorgegebene Annahmen und Grenzen, wie beispielsweise die Begrenzung der Netzanschlusskapazität oder die Vorgaben aus einem energiewirtschaftlichen Modell. Vor allem komplexe Zusammenhänge von der elektrischen Residuallast und der Erzeugung regenerativer Erzeuger werden durch die Zeitreihensimulation aufgezeigt. Abbildung 2 zeigt exemplarische Ergebnisse für einen Zeitraum von 4 Tagen. Durch die Berechnung und Ausgabe technologischer, ökologischer und ökonomischer Kennzahlen werden die Konsequenzen einzelner Ausbaupfade für unterschiedliche Varianten und deren Steuerung auch für betroffenen Akteure sichtbar. Dies ermöglicht eine datenbasierte Bewertung der Szenarien. Bei der Gegenüberstellung der Steuerungsmechanismen variieren die Zielgrößen Exportleistung, Importkosten und Strombeschaffungskosten am stärksten. Aus der Übersicht der Ergebnisse wird deutlich, dass die dynamische Regelung unter den gegebenen energiewirtschaftlichen Bedingungen nicht von Vorteil ist. Es zeichnet sich ab, dass vor allem durch die Abregelung von regenerativer Erzeugungsleistung die Zielgrößen beeinflusst werden, weshalb eine differenziertere Betrachtung der Abregelung und des Energiewirtschaftsmodells in Zukunft notwendig ist.

¹ Hochschule München, Institut für Nachhaltige Energiesysteme, Lothstraße 64, 80335 München, Germany, simon.schramm@hm.edu, <https://hm.edu/sites/ises/index.de.html>

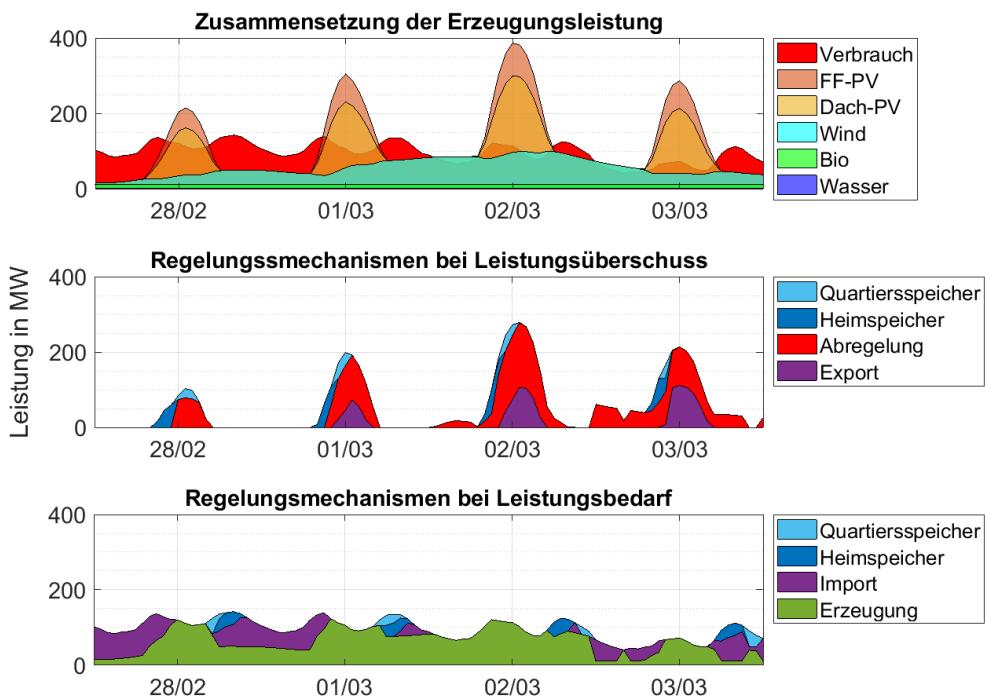


Abbildung 2: Exemplarische Zeitverläufe bei dynamischer Betriebsführungshierarchie

Referenzen

- [1] T. Liegl, A. Walter, D. Rampl, M. Henle, S. Uhrig und S. Schramm, „Entwicklung einer generisch multikriteriellen Auslegung und automatisierten Modellierung von Energiezellen,“ in Tagungsband des 36. Symposium Photovoltaische Solarenergie 2021, 2021.