

Kurzfassung

Die strukturellen Veränderungen des Stromversorgungssystems machen eine zunehmend häufige zeitliche und räumliche Anpassung von Erzeugung und Verbrauch erforderlich. Stromspeicher stellen eine Option zur Lösung der daraus resultierenden Herausforderungen dar. Diese Arbeit beschäftigt sich mit dezentralen Stromspeichern, deren Auslastung auf Basis der bisherigen Ansätze zur Einsatzplanung noch nicht optimal ist und daher die meisten Anwendungsfälle unwirtschaftlich erscheinen. In dieser Arbeit wird die Fragestellung beantwortet, ob sich diese Situation durch einen kombinierten Einsatz der dezentralen Stromspeicher für unterschiedliche Speicheranwendungen verbessern lässt.

Dazu werden zunächst theoretisch die Kombinationsmöglichkeiten unterschiedlicher Speicheranwendungen geprüft und ein Algorithmus zur Einsatzplanung entwickelt. Diese Erkenntnisse werden für den Aufbau eines generischen Modells zur Einsatzsimulation und Wirtschaftlichkeitsberechnung dezentraler Stromspeicher verwendet. In dem Modell werden zudem relevante Strommärkte endogen in hoher zeitlicher Auflösung simuliert. Zur Validierung des Modells und zum Gewinn weiterer Erkenntnisse wird eine Parametrisierung und Simulation für drei Fallbeispiele durchgeführt.

Im Ergebnis zeigen die Modellberechnungen, dass sich die unterschiedlichen Anwendungen kombinieren lassen und der Algorithmus für die Einsatzplanung geeignet ist. Erst der kombinierte Einsatz führt in den Fallbeispielen zu positiven Renditen. Insbesondere der Freiheitsgrad der Einsatzplanung wirkt sich positiv auf die Ergebnisse aus. Weiterhin kann durch den kombinierten Speichereinsatz das wirtschaftliche Risiko minimiert werden, da es bei abnehmender Attraktivität einer Anwendung zu Kompensationseffekten kommt.

Abstract

The structural changes of the German power system cause an increasing frequency of temporal and spatial adjustments of generation and consumption. Electricity storage systems are one option to solve the resulting challenges. This thesis deals with decentralized storage systems, whose utilization based on current methods for the operational planning is not optimal and therefore mostly considered as uneconomical. The question to be answered is if this situation could be improved through a combined use for different storage applications.

For this purpose the theoretical combination possibilities of different storage applications are examined and an operational planning algorithm is developed. These findings are used for the development of a generic model for simulation and profitability assessment of decentralized storage systems. In addition the model includes the simulation of relevant electricity markets in high temporal granularity. For validation of the approach and to generate more insights a parameterization for three case examples is conducted.

The results of the simulations demonstrate that a combined operation of different storage applications is possible and the planning algorithm is suitable. The combined application affects a positive financial return in the case examples. Especially the degree of freedom of the operational planning positively affects the results. Furthermore the combined application can reduce the commercial risk by compensative effects.