

Masterarbeit im Bereich Energiesystemanalyse

Bestimmung eines optimalen Portfolios von Speichertechnologien zur saisonalen Residuallastglättung im europäischen Verbundsystem

Die durch den fortschreitenden Klimawandel sowie die begrenzten Kapazitäten an fossilen Energieträgern bedingte Energiewende führte während der letzten Jahrzehnte zu einem starken Anstieg der Nutzung erneuerbarer Energiequellen, vorrangig Photovoltaik (PV) und Windkraftanlagen (WEA). Anders als bei der konventionellen Erzeugung von Strom, bei der eine bedarfsorientierte Erzeugung zumeist gewährleistet werden kann, unterliegt die Erzeugung durch PV und WEA umweltbedingten Fluktuationen, welche sich sowohl auf täglicher als auch auf saisonaler Ebene zeigen. Dabei entsteht besonders im Sommer ein Überschuss an Strom aus erneuerbaren Energien, der nicht direkt genutzt werden kann. Zur Speicherung dieses Überschusses existieren verschiedene Konzepte, wie beispielsweise Pumpspeicherkraftwerke, Batteriespeichersysteme oder die Elektrolyse und Lagerung von Wasserstoff mit anschließender Rückverstromung.

Ziel der Arbeit ist die Untersuchung verschiedener Speichertechnologien hinsichtlich ihrer Eignung zur kostengünstigen saisonalen Speicherung des Stromes erneuerbarer Energien. Dafür sollen entsprechende Technologien zur saisonalen Energiespeicherung im Stromsektor sowie vorhandene Potentiale im europäischen Verbundsystem identifiziert werden. Anschließend erfolgt die Optimierung der Zusammensetzung und des Einsatzes der Speichermöglichkeiten im europäischen Verbundsystem. Durch Wirtschaftlichkeits- und Sensitivitätsberechnungen wird im Anschluss die Robustheit der Lösungen überprüft.

Folgende Strukturierung der Arbeit wird vorgeschlagen:

- Einarbeitung und Literaturrecherche zum Themenschwerpunkt
- Identifikation und techno-ökonomische Bewertung potentieller Technologien der saisonalen Energiespeicherung im Stromsektor
- Untersuchung vorhandener Potentiale zur Energiespeicherung im europäischen Verbundsystem
- Entwicklung eines Modells zur Bestimmung der Zusammensetzung und des Einsatzes der Speichermöglichkeiten
- Implementierung des Modells in Matlab und Auswertung der Ergebnisse

Im Anschluss an diese Arbeit ist in einem Vortrag über die Ergebnisse zu berichten.

Die Arbeit ist ab sofort an Studierende der Elektro-/Informationstechnik und des Wirtschaftsingenieurwesens als Masterarbeit zu vergeben.

Zur Motivation der Problemstellung sei auf folgenden populärwissenschaftlichen Vortrag verwiesen: https://www.youtube.com/watch?v=rV_0uHP3BDY

Zuständig: David Kröger, M. Sc., TU Dortmund
david.kroeger@tu-dortmund.de

Jan Peper, M. Sc., TU Dortmund
jan.peper@tu-dortmund.de