

A U F G A B E N S T E L L U N G

Bachelor- / Masterarbeit

Techno-ökonomische Analyse und Bewertung von Möglichkeiten zur Energiespeicherung von Überschussstrom aus Windkraftanlagen im ländlichen Raum

Eine nachhaltige Energieversorgung der Gesellschaft und ein schonender Umgang mit Ressourcen gehören zu den Anforderungen, die die deutsche Bundesregierung im Rahmen des Klimaschutzes an moderne Energiesysteme und Versorgungsnetze stellt. Um Zielsetzungen wie z.B. eine verbesserte Effizienz bei der Bereitstellung von Strom aus bspw. Windkraftanlagen zu erreichen, bedarf es unter anderem an Untersuchungen zur Energiespeicherung in anderen Sektoren.

Dem Ausbau der erneuerbaren Stromerzeugung wird eine hohe Bedeutung im Kontext der deutschen Energiewende zugeschrieben, weil dadurch signifikante Mengen an CO₂-Emissionen eingespart werden können. Gegenwärtig müssen jedoch Windkraftanlagen im ländlichen Raum abgeregelt werden, wenn der erneuerbare Strom weder zwischengespeichert, noch in anderen Sektoren genutzt werden kann. Das hat nicht nur ökologische Konsequenzen, sondern beeinträchtigt auch einen wirtschaftlichen Netzbetrieb. Entsprechend ist es wichtig, das Zusammenwirken von Stromerzeugung, ggf. Energiewandlung zu Wärme oder Gas sowie Energiespeicherung zu überblicken und interpretieren zu können. In dieser Arbeit sollen Möglichkeiten zur Energiespeicherung von Überschussstrom aus Windkraftanlagen im ländlichen Raum analysiert, diskutiert sowie bewertet werden.

Dazu sind in einer Literaturrecherche zunächst die Grundlagen der Stromerzeugung mittels Windkraftanlagen, der Energieumwandlung (Power-to-Heat und Power-to-Gas) sowie der großskaligen Energiespeicherung mittels diverser Technologien (Batteriespeicher, Wärmespeicher, Gasspeicher) zu erarbeiten. Anschließend sollen drei Nutzungskonzepte (Strom, Wärme, Gas) für Überschussstrom aus Windkraftanlagen im ländlichen Raum erarbeitet und entsprechende Bewertungsgrößen, die einen Vergleich der Nutzungskonzepte gewährleisten, abgeleitet werden. Aufbauend darauf soll im Hauptteil dieser Arbeit das entwickelte Modell auf drei reale Anwendungsfälle im Rheinischen Revier angewendet werden. In technischen Analysen soll erörtert werden, wie viel Strom zu welchen Zeiten wie gespeichert und in welchem Sektor später genutzt wird. Der Aufwand für die jeweils erforderlichen neu zu errichtenden Infrastrukturen soll wirtschaftlich zum Nutzen ins Verhältnis gesetzt werden. Im Ergebnis sollen die Nutzungskonzepte techno-ökonomisch verglichen und Priorisierungen bzw. Handlungsempfehlungen für die drei Anwendungsfälle abgeleitet und diskutiert werden.

Die Arbeit ist unter Berücksichtigung der einschlägigen Normen und unter Beachtung der Hinweise der Mitarbeiter des Lehrstuhls Energietechnik bezüglich der Bearbeitung von Bachelor- und Masterarbeiten anzufertigen.