

Bachelor-Abschlussarbeit

Thema: Integration von Wasserstoff in die Fernwärmeerzeugung in Lübeck

Zusammenfassung:

Die Bundesregierung hat sich zum Ziel gesetzt, bis zum Jahr 2045 Treibhausgasneutralität zu erreichen (Presse- und Informationsamt der Bundesregierung, 2022). Dafür ist es notwendig auch im Wärmesektor die Nutzung erneuerbarer Energien (EE) voranzutreiben, denn diese nahmen in 2022 lediglich 17,4 % der Wärmeerzeugung ein (Lewicki, 2023).

In dieser Arbeit soll eine Sektorenkopplung von Strom- und Wärmeerzeugung mittels Wasserstoff in der Schleswig-Holsteinischen HanseBelt-Region analysiert und bewertet werden. Dabei werden zunächst die Wasserstofferzeugungspotenziale mittels Windenergieanlagen (WEA) und Elektrolyse ermittelt. Betrachtet werden solche Anlagen, die keine EEG-Förderung erhalten und außerhalb von Vorranggebieten für die Windenergienutzung liegen. Zusätzlich werden die Potenziale unter verschiedenen Betriebsstrategien der Elektrolyse sowie bei Clustering der WEA bestimmt. Die Wärmeerzeugung findet in zwei der insgesamt 16 Lübecker Blockheizkraftwerke (BHKW) statt. Es werden die Wasserstoffbedarfe zur Bereitstellung der selben Wärmemenge, die mit Erdgas erzeugt wird, berechnet und anschließend mit den Erzeugungspotenzialen verglichen.

Für das Jahr 2025 wurde eine zur Verfügung stehende WEA-Leistung in Höhe von 139.25 MW ermittelt, womit maximal 6915 t Wasserstoff hergestellt werden können. Diese Menge ist ausreichend, um die betrachteten BHKW bilanziell mit Wasserstoff zu versorgen. Abhängig von der Betriebsstrategie sowie den gewählten Clustern kann der Betrieb einzelner oder aller BHKW mit Wasserstoff gewährleistet werden. Dabei werden im Normalen Betrieb der Elektrolyse die höchsten und in der Spitzenkappung die niedrigsten Volllaststunden erreicht. Dementsprechend ist die Betriebsweise der Spitzenkappung aus wirtschaftlicher Sicht nicht empfehlenswert, zumal so auch die geringsten Wasserstoffmengen produziert werden.

Abschließend kann gesagt werden, dass das Potenzial der Windenergie in der HanseBelt-Region zur Wasserstoffherstellung ausreichend ist, um den Bedarf einzelner Lübecker BHKW zu decken. Die Betriebsdauer der WEA kann damit verlängert und ein Teil der Lübecker Wärmeversorgung dekarbonisiert werden.

Verfasser/in: Fenya Harksen

Betreuer/in: Prof. Dr.-Ing. J.-Christian Töbermann

Datum der Abgabe: 27. April 2023