

Ausschreibung für Abschlussarbeit: Technisch-wirtschaftliche Bewertung von Heizsystemen auf Basis variabler Stromtarife

1 Hintergrund und Zielsetzung

Variable Stromtarife spiegeln Preisschwankungen an der Strombörse wider und bieten Endkunden Vorteile, wenn sie ihren Stromverbrauch auf Zeiten hoher Verfügbarkeit erneuerbarer Energien verlagern. Neben der Batterie-speicherung könnte überschüssiger Strom – wenngleich exergetisch ineffizient – auch mittels eines elektrischen Heizstabs in thermischen Speichern in Form von Wärme zwischengespeichert werden. Dies könnte besonders in älteren, fossilen Heizungssystemen kurzfristig Emissionen senken. Im Rahmen dieser Arbeit soll das Potenzial dieses Ansatzes untersucht werden – sowohl aus Perspektive des Endverbrauchers hinsichtlich der Wirtschaftlichkeit als auch aus gesamtgesellschaftlicher Sicht in Bezug auf mögliche CO_2 -Einsparungen.

2 Mögliche Arbeitspakete

- **Recherche:** Abschätzung des Marktpotenzials für Heizsysteme auf Basis fluktuierender Stromtarife. Zusätzlich soll eine Analyse der aktuell verfügbaren, variablen Stromtarife auf dem deutschen Markt durchgeführt werden. Eine weitere Aufgabe ist die Recherche zur Häufigkeit und Dauer negativer Strompreise in den vergangenen Jahren sowie die Recherche von Prognosen für die kommenden Jahre.
- **Modellierung eines Heizsystems:** Entwicklung eines Simulationsmodells in MATLAB®/Simulink® (unter Verwendung der CARNOT-Toolbox), das den Einsatz eines elektrischen Heizstabs zur Speicherung überschüssiger elektrischer Energie in thermischen Speichern abbildet. Es sollen dabei verschiedene Steuerungsstrategien untersucht werden, um das System zu optimieren und die Nutzung von Strompreisschwankungen zu maximieren.
- **Wirtschaftliche und ökologische Bewertung:** Durchführung einer Parameterstudie, um die Wirtschaftlichkeit und das CO_2 -Einsparpotenzial des Systems unter verschie-

denen Annahmen (z. B. Strom- und Wärmebedarf des Haushalts, Größe des Speichers, Verfügbarkeit negativer Strompreise) zu bewerten.

- **Ergebnisanalyse und Handlungsempfehlungen:** Analyse der Simulationsergebnisse hinsichtlich der wirtschaftlichen Vorteile für den Endkunden und des CO_2 -Einsparpotenzials. Ableitung von Handlungsempfehlungen für die Implementierung des Systems.
- **(Optional) Vorbereitung einer wissenschaftlichen Publikation:** Dokumentation der Ergebnisse und Erstellung eines Forschungsartikels, der zur Veröffentlichung in einer wissenschaftlichen Zeitschrift oder bei einer Konferenz eingereicht werden kann.

3 Anforderungen

- **Interesse an erneuerbaren Energien und Speichersystemen:** Begeisterung für die Analyse und Optimierung von Heizsystemen in Kombination mit variablen Stromtarifen.
- **Kenntnisse in MATLAB®/Simulink®:** Vorkenntnisse in der Anwendung von Simulations- und Modellierungswerkzeugen, insbesondere MATLAB®/Simulink®, sind von Vorteil.
- **Selbstständiges Arbeiten und analytisches Denken:** Die Fähigkeit, eigenverantwortlich zu arbeiten, gepaart mit einem ausgeprägten analytischen Verständnis zur Bewertung komplexer technischer Zusammenhänge.
- **Teamfähigkeit und interdisziplinäre Zusammenarbeit:** Freude an der Zusammenarbeit in einem interdisziplinären Team, idealerweise mit einem Hintergrund in Maschinenbau, Energie- und Gebäudetechnik oder einem verwandten Fachgebiet.