SmartHSM

Smarte Regelungsstrategie für Heizungssysteme

Programm / Ausschreibung	IWI 24/26, IWI 24/26, Basisprogramm Ausschreibung 2024	**Status**	abgeschlossen
Projektstart	01.10.2023	**Projektende**	31.03.2025
Zeitraum	2023 - 2025	**Projektlaufzeit**	18 Monate
Keywords			

Projektbeschreibung

Heizungssysteme bestehend aus einer oder mehreren Biomassefeuerungen, einem Pufferspeicher und ggf. einer solarthermischen Anlage stellen einen großen Anteil der durch HERZ verkauften Systeme dar. Ein Kernelement dieser Heizungssysteme ist die Regelungsstrategie. Diese hat die Aufgabe, durch den gezielten Einsatz der Komponenten des Heizungssystems (Biomassefeuerung, Pufferspeicher, solarthermische Anlage) sicherzustellen, dass der Bedarf der Nutzer*innen an Wärme zu jedem Zeitpunkt gedeckt ist. Damit hat die Regelungsstrategie einen maßgeblichen Einfluss auf den Komfort der Nutzer*innen (Deckung des Wärmebedarfs), den Brennstoffverbrauch der Biomassefeuerung und damit dem Wirkungsgrad des gesamten Heizungssystems sowie auch die freigesetzten Schadstoffemissionen und auch die Langlebigkeit der Biomassefeuerung.
In der Praxis sind die eingesetzten Regelungsstrategien von HERZ und dem Mitbewerb jedoch noch sehr einfach. Dadurch kommt es im praktischen Betrieb von Heizungssystemen häufig zu den unterschiedlichsten Problemen, wie einem zu häufigen Ein- und Ausgeschaltet der Biomassefeuerung und der damit verbundenen Verschmutzung und Alterung sowie auch erhöhten Schadstoffemissionen. Darüber hinaus kann häufig aufgrund einer schlechten Regelungsstrategie verfügbare Solarenergie nicht genutzt werden oder gar der Wärmebedarf der Nutzer*innen nicht gedeckt werden.
Aus diesem Grund soll im Projekt SmartHSM eine neue, vorausschauende Regelungsstrategie entwickelt werden, welche ein effizientes Zusammenspiel der Komponenten in Heizungssystemen garantieren und somit den höchsten Komfort für die Nutzer*innen sicherstellen, den Wirkungsgrad des Heizungssystems maximieren, die Nutzung des Solarertrags maximieren und die produzierten Schadstoffemissionen minimieren. Dazu soll die neue Regelungsstrategie Prognosen für den Wärmeverbrauch und den Solarertrag nutzen, welche durch im Projekt SmartHSM entwickelte Algorithmen erzeugt werden. Konkret wird durch die neue Regelungsstrategie eine Reduktion des Brennstoffverbrauchs der Biomassefeuerung um ca. -3 % bis -7 % und eine Erhöhung des genutzten Solarertrags um bis zu +20 % erwartet.

Endberichtkurzfassung

Im Projekt smartHSM hat die HERZ Energietechnik GmbH in Zusammenarbeit mit BEST Bioenergy and Sustainable Technologies GmbH eine smartes Energiemanagement für Heizungssysteme (kurz: smartHSM) von HERZ entwickelt. Das sHSM kann für unterschiedliche Heizungssysteme - bestehend aus Pufferspeicher, einem oder mehreren Biomassekesseln,

Wärmepumpe und Solaranlage - eingesetzt werden, und verfolgt dabei die folgenden Ziele:

Wärmebedarf der Nutzer*innen jederzeit zuverlässig decken
Solarertrag durch intelligentes, vorausschauendes Speichermanagement maximieren,
Erzeuger nach frei wählbaren Kriterien (z. B. Effizienz oder Betriebsstunden) steuern
Anlagen schonend betreiben – ohne häufiges Takten und mit moderater Modulationsgeschwindigkeit

Zur Entwicklung und Umsetzung gliederte sich das Projekt in vier Module:

Modul 0: „Smarte Biomassefeuerung“: Ermöglichen eines flexiblen Betriebs von kontinuierlich beschickten Biomassefeuerungen durch Regelung von Vor- und Rücklauftemperatur, sowie der Wärmeleistung
Modul 1: „Smarter Pufferspeicher“: Entwicklung eines smartHSM Algorithmus zur gezielten Be- und Entladung des Pufferspeichers um den optimalen Betrieb der Biomassefeuerung und des Pufferspeichers zu erreichen
Modul 2: „Smarte Solarthermie“: Erweiterung des smartHSM Algorithmus zur optimalen Nutzung von solarthermischen Anlagen
Modul 3: „Smarte Kaskade“: Erweiterung des smartHSM Algorithmus zur optimalen Regelung von Heizungssystemen mit mehreren verkoppelten Biomassefeuerungen oder der Kombination von Biomassefeuerung und Wärmepumpe

Der entwickelte smartHSM Algorithmus verwendet prädiktive Regelungsstrategien, die mithilfe von selbstlernenden Prognose-Methoden für die Wärmelast und Solarleistung den zukünftigen Verlauf des Pufferspeicher-Füllstands ermitteln und basierend darauf Erzeuger wie Biomassekessel oder Wärmepumpe steuern. Der smartHSM Algorithmus berücksichtigt dabei außerdem verschiedenste Einfluss-Größen wie z.B. Wirkungsgrade von Erzeugern, Einfluss der Umgebungstemperatur auf Leistung und COP von Wärmepumpen, Betriebsstunden, optimale Betriebspunkte etc..

Der Algorithmus wurde im Zuge des Projekts smartHSM in umfassenden Simulationsstudien und am Prüfstand unter variierenden Lastbedingungen getestet. Aktuell werden Feldtests durchgeführt und an der Weiterentwicklung zum Serienprodukt „CleverCharge“ gearbeitet.

HERZ Kund*innen profitieren durch das neue Produkt CleverCharge von erhöhten Betriebskomfort, höhere Energieeffizienz und Solarertrag und schonendem Betrieb ihres Energiesystems. Insgesamt trägt das Projekt damit auch einen Beitrag zur Erreichung der Klimaziele bei und fördert die Sichtbarkeit von nachhaltigen Technologien wie Biomassefeuerungen, Solaranlagen und Wärmepumpen.

Projektkoordinator

- Herz Energietechnik GmbH

Projektpartner

- BEST - Bioenergy and Sustainable Technologies GmbH