

Open Source Web Dashboard zur Unterstützung der Konzeption von Wärmeversorgungssystemen

Malte FRITZ^{1,2*}, Jonas FREIßMANN^{1,2}, Ilja TUSCHY^{1,2}

¹ Hochschule Flensburg, Kanzleistr. 91-93, 24943 Flensburg

² Zentrum für nachhaltige Energiesysteme (ZNES), Munketoft 3b, 24937 Flensburg

* malte.fritz@hs-flensburg.de

Keywords

Auslegungs- und Einsatzoptimierung; MILP; oemof.solph; Simulationstool; Streamlit; Wärmewende

Abstract

Die Transformation von Wärmesystemen hin zur klimaneutralen Energieversorgung ist zu einem zentralen Anliegen globaler Nachhaltigkeitsbemühungen geworden. Besonders bei der Konzeption von nachhaltigen Wärmeversorgungssystemen gibt es oft Vorbehalte in der Bevölkerung hinsichtlich Wirtschaftlichkeit und Effizienz einzelner Wärmeversorgungsanlagen. Hier können spezialisierte Simulationssoftware eine entscheidende Rolle spielen, indem sie realistische Szenarien für den optimierten Betrieb und die Auslegung von Wärmesystemen erstellen. Durch nachvollziehbare Modellierungen und Visualisierungen können verschiedene Akteursgruppen sowie Entscheidungsträger besser nachvollziehen, welche Vorteile erneuerbare Energien und innovative Speichertechnologien bieten, wodurch deren Akzeptanz und die Bereitschaft zur Umsetzung gesteigert werden können.

Der hier vorgeschlagene Beitrag stellt ein Web Dashboard zur Unterstützung der Konzeption von Wärmeversorgungssystemen vor. Dieses einfach zu bedienende Werkzeug wurde im Rahmen eines transferorientierten Forschungsprojekts an der Hochschule Flensburg entwickelt, um die Einstiegshürde in die Energiesystemanalyse für fachfremde Interessengruppen abzusenken. Die Bedienoberfläche basiert auf dem Open Source Pythonframework *Streamlit*, während intern für die Modellierung des Energieversorgungssystems das ebenfalls quelloffene Softwaretool *oemof.solph* verwendet wird. Die auf Basis der Benutzervorgaben automatisiert definierten Optimierungsprobleme werden durch externe Solver gelöst, die entweder quelloffen oder zwar nur mit akademischer Lizenz kostenlos, aber performanter sind.

Parametrisierung und Ergebnisvisualisierung erfolgen über die benutzerfreundliche Oberfläche. Nutzerinnen und Nutzern stehen eine breite Auswahl typischer Wärmeversorgungseinheiten sowie eine umfangreiche Datenbank mit Lastdaten, Preiszeitreihen und Emissionsfaktoren zur Verfügung. Sie können zudem eigene Daten integrieren, um individuelle Szenarien zu simulieren und analysieren. Dabei ist es möglich, zwischen einer reinen Einsatzoptimierung mit vordefinierten Anlagenkapazitäten und einer kombinierten Auslegungs- und Einsatzoptimierung zu wählen. Damit erlaubt das Dashboard die Analyse komplexer Fragestellungen, die regelmäßig in der Konzeption und Planung von Wärmeversorgungssystemen aufkommen.

Um die Funktionalität des Wärmetools zu demonstrieren, wird im Rahmen des vorgeschlagenen Beitrags exemplarisch ein Wärmeversorgungssystem konzipiert und analysiert. Dabei werden verschiedene Wärmeversorgungsanlagen zur Erfüllung einer vordefinierten Versorgungsaufgabe einander gegenübergestellt und die energiepolitischen und -wirtschaftlichen Rahmenbedingungen variiert.

Zusammenfassend kann das vorgestellte Dashboard aufgrund des niederschweligen Zugangs zur Teilhabe an der Transformation des Energiesystems beitragen. Dabei bietet es dennoch eine Vielzahl praxisrelevanter Funktionen und kann somit einen Wissenstransfer in die breitere Gesellschaft ermöglichen. Das Dashboard sowie das zugrundeliegenden Energiesystemmodell sind jedoch nicht als abgeschlossen zu betrachten. Der quelloffene Ansatz soll vielmehr zur kontinuierlichen Weiterentwicklung durch Anwender anregen.