

Universität Duisburg-Essen, Campus Duisburg
Fakultät für Ingenieurwissenschaften
Masterstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen

Masterarbeit am Lehrstuhl
Umweltverfahrens- und Anlagentechnik (LUAT)

Thema:

Energetische, exergetische und ökonomische Evaluierung der Substitution
von bestehenden motorischen KWK-Anlagen mit brennstoffzellen-
basierten KWK-Anlagen – Modelica Simulationen

Eingereicht bei

Prof. Dr.-Ing. Klaus Görner (DUE)

Betreuer

M.Sc. Mustafa Flayyih (GWI)

Ersteller: André van Haaren

Matrikelnummer.: 3045955

Abgabedatum: 16.04.2019

Kurzfassung

Die vorliegende Arbeit beschreibt die Entwicklung und Validierung eines Modells einer Mikro-KWK-Anlage zur dezentralen Energieversorgung in Wohngebäuden. Die Validierung erfolgte anhand von Messdaten aus Feldtestmessungen. Das Modell wurde genutzt, um Simulationen über ein Jahr für mehrere Lastprofile durchzuführen. Die Lastprofile basieren ebenfalls auf Feldtestmessungen verschiedener Wohngebäude. Aufgrund der Simulation konnte die wirtschaftliche, exergetische und energetische Überlegenheit der brennstoffzellen-basierten KWK-Technologie im Vergleich zur motorischen KWK-Technologie in der Leistungsklasse der Mikro-KWK-Anlagen geklärt werden. Allerdings konnten KWK-Anlagen generell nur in drei von acht Gebäuden wirtschaftlich betrieben werden. Darüber hinaus eignet sich das Modell für zukünftige Sensitivitätsanalysen, wie anhand von Parametervariationen gezeigt werden konnte.

Abstract

This thesis describes the development and validation of a micro-CHP model for decentralised energy supply in residential buildings. The validation was based on measurement data from field test measurements. The model was used to perform simulations over one year for different load profiles. The load profiles are also based on field test measurements of various residential buildings. Based on the simulation, the economic, exergetic and energetic superiority of the fuel cell based CHP technology compared to the motor CHP technology in the performance class of micro CHP units could be clarified. However, CHP units could generally only be operated economically in three out of eight buildings. Furthermore, the model is suitable for future sensitivity analyses as could be shown by parameter variations.