

UNIVERSITÄT DUISBURG-ESSEN

Fakultät für Physik

**Modellierung eines denkmalgeschützten Quartiers und Simulation
der quartiersinternen Energieflüsse**

Masterarbeit

vorgelegt von

Stefanie Ruppert

aus

Siegburg

Dezember 2018

Zusammenfassung

Um die Klimaziele im Gebäudesektor zu erreichen, ist die energetische Sanierung von Bestandsgebäuden und der Einbau effizienter Energiesysteme von Bedeutung. Dabei kann die Analyse von Quartieren mit dem Ziel, integrierte Konzepte zur Einsparung der benötigten Energie und zur Steigerung der Energieeffizienz, zu entwickeln, einen Beitrag zur Erreichung der Ziele leisten. In dem Forschungsprojekt „Energieeffiziente Wohnsiedlungen durch zukunftsfähige Konzepte für den denkmalgeschützten Bestand - Energieoptimiertes Quartier Margarethenhöhe Essen“ sollen Konzepte und Methoden zur energetischen Sanierung und Steigerung der Energieeffizienz am Beispiel des denkmalgeschützten Quartiers Margarethenhöhe in Essen entwickelt und erprobt werden.

Im Rahmen der vorliegenden Arbeit wird zu diesem Zweck ein energetisches Quartiersmodell der Margarethenhöhe in der Modellierungssprache Modelica erstellt. Dazu wird das Quartier energetisch charakterisiert und benötigte Modelle in Modelica modifiziert und erstellt. Mithilfe des erstellten Quartiersmodell werden anschließend Szenarien zukünftiger Energieflüsse im Quartier simuliert, die sich aus dem Energiebedarf der Gebäude, der produzierten und gespeicherten Energie innerhalb des Quartiers sowie der eingesetzten Energiesysteme ergeben. Daraus lassen sich Energie- und CO₂-Einsparpotentiale durch den Einsatz von Photovoltaik, Lithium-Ionen-Speicher und Wärmepumpen identifizieren. Mithilfe eines, durch ein Blockheizkraftwerk betriebenes Nahwärmenetzes für einen Teil des Quartiers, konnte mit der verwendeten Parametrisierung und den angenommenen Randbedingungen keine Einsparung erzielt werden.

Abstract: Modelling of a listed district and simulation of the internal energy flows

To achieve the climate targets set in the building sector, the energetic restoration of existing buildings as well as the installation of efficient energy systems are of great importance. In this context, carrying out analyses on districts regarding integrated concepts to reduce the required energy and to increase the energy efficiency of those districts, can make a significant contribution to accomplish these goals. The research project EnQM aims at developing and testing possible approaches in the fields of energetic restorations and energy performances, using the listed district “Margarethenhöhe” in Essen as an example. The objective of this paper is therefore, to create an energetic model of the district 'Margarethenhöhe' in the modelling language Modelica. For this purpose, the district is characterized energetically, and the models required are modified and generated in Modelica. By using the model created of the district, various scenarios of prospective energy currents are simulated. The obtained currents are the result of the energy demand of the buildings, the energy generated and stored within the district and the energy systems used in the current case. In doing so, one can identify saving potential on energy and carbon dioxide by using photovoltaics, lithium-ion batteries and heat pumps. However, utilising a local heating grid in a part of the district, did not cause any savings according to the underlying parameterization and boundary conditions.