

Masterarbeit  
Theoretisch

# Modellierung und Simulation gekoppelter Strom- und Gasverteilnetze

Michael Djukow

MA212  
2018/01



# Lehrstuhl für Energiesysteme

Betreuer der Arbeit: Barbara Gumbert  
Technische Universität München  
Lehrstuhl für Energiesysteme  
Boltzmannstr. 15  
85748 Garching b. München

Ausgegeben: 13.07.2017

Abgegeben: 12.01.2018

## Kurzfassung

Um die Auswirkungen verschiedener Sektorkopplungstechnologien zu untersuchen, sollen im Rahmen des Projekts IntegraNet u. a. dynamische Simulationen der Netzkopplung auf Quartiersebene durchgeführt werden. In der vorliegenden Arbeit werden zu diesem Zweck geeignete Modelle und Modellstrukturen zur einfachen und flexiblen Modellierung von gekoppelten Niederspannungs- und Niederdruckverteilnetzen auf Quartiersebene in der Modellierungssprache Modelica bereitgestellt. In einem ersten Schritt erfolgt für beide Netze die Auswahl der drei grundlegenden Netzbausteine Quelle, Leitung und Verbraucher aus einer bestehenden, zur Simulation gekoppelter Netze entwickelten Modelica Bibliothek. Die Modelle werden ggf. an die Anforderungen der Modellierung auf Quartiersebene angepasst. Basierend auf den Basismodellen werden anschließend Modellstrukturen implementiert, die einen einfachen Aufbau und eine flexible Parametrierung größerer, gekoppelter Quartiersnetzstrukturen mit einer Vielzahl von Verbrauchern ermöglichen. Zur Demonstration der Anwendung und Funktionalität der bereitgestellten Modelle und Modellstrukturen erfolgt exemplarisch die Modellierung und Simulation der Kopplung eines ländlichen Strom- und Gasverteilreferenznetzes mit einer hohen Anzahl an Photovoltaikanlagen anhand des Power-to-Gas Verfahrens.

**Schlagwörter: Niederspannungsnetz, Niederdruckverteilnetz, Modellierung, Modelica, Sektorenkopplung, Power-to-Gas**

## Abstract

To analyse the influence of different sector coupling technologies, dynamic simulation of grid coupling on district level is done in the project IntegraNet. In this thesis models and model structures for easy and flexible modelling of coupled low voltage and low pressure distribution grids on district level are provided in the modelling language Modelica. The first step is to choose the three basic grid components Source, Line and Consumer out of an existing Modelica library developed for simulation of coupled grids. The models are partly adjusted to fit the requirements of modelling on district level. Based on the basic components further model structures are implemented which support an easy development and flexible parametrisation of coupled district grid structures with multiple consumers. For demonstration of functionality and usability of provided models and model structures modelling and simulation of the coupling of a rural power and gas distribution grid with a high amount of photovoltaic systems with Power-to-Gas method is performed.

**Key words: low voltage grid, low pressure distribution grid, modelling, sector coupling, Power-to-Gas**