

Fachbereich BLV | Fachrichtung Gebäude-, Versorgungs- und Energietechnik (GVE)

„Modellierung der Energienachfrage privater Haushalte auf Basis individueller Zeitverwendung.“

AUFGABENSTELLUNG:

Der zunehmende Ausbau der erneuerbaren Energien stellt neue Anforderungen an die vorhandenen Niederspannungsnetze. An der Forschungsstelle für Energiewirtschaft wird eine ganzheitliche Betrachtung von Maßnahmen und Technologien zur Verringerung des Netzausbaubedarfs, im Rahmen des Projekts Merit Order Netz-Ausbau 2030 (MONA), vorgenommen. Lastflusssimulationen sind erforderlich, um die Auswirkungen von netzstabilisierenden Maßnahmen wissenschaftlich zu untersuchen. Dazu wird eine detaillierte Kenntnis der Energienachfrage von privaten Haushalten benötigt. Standardlastprofile werden der Heterogenität der Haushalte nicht gerecht. Insbesondere der Verbrauch von Strom und Trinkwarmwasser unterliegt starken Schwankungen.

Mit dieser Masterarbeit wurde das Ziel verfolgt, ein Simulationsmodell zur Generierung von elektrischen und thermischen Haushaltslastgängen zu entwickeln. Um die Heterogenität der Haushalte abzubilden, sollten die Lastgänge gemäß dem Bottom-Up Prinzip auf Basis einer individuellen Nachfrage erstellt werden.

FAZIT:

Mit dem erstellten Modell kann die Energienachfrage von Haushalten, Gebäuden und ganzer Siedlungen für verschiedene Standorte simuliert werden. Die Generierung von hochauflösenden Strom- und Trinkwarmwasserlastgängen erfolgt auf Basis einer individuellen Nutzung. Um die individuelle Nutzung zu modellieren, werden die Daten der Zeitverwendungserhebung 2012/2013 genutzt. Die Zeitverwendungserhebung analysiert die Tagesgestaltung der Menschen. Grundlage zur Erstellung eines Lastgangs für Strom und Trinkwarmwasser stellt die Verknüpfung von einem Aktivitätsprofil mit Haushaltsgeräten bzw. Trinkwarmwasserentnahmestellen dar. Ein Aktivitätsprofil umfasst die verbrauchsrelevanten Tätigkeiten einer Person im Tagesverlauf. Das Aktivitätsprofil wird aus Tagebucheinträgen, in denen der Tagesablauf einer Person in 10-Minuten-Schritten an zwei Tagen zwischen Montag und Freitag und einem Tag am Wochenende festgehalten wird, abgeleitet. Um beliebig viele Tagesaktivitätsprofile zu erstellen, werden inhomogene Markow-Ketten verwendet. Für die Modellierung der Raumwärme wurde die Methode der Standardlastprofile für Gaskunden adaptiert.

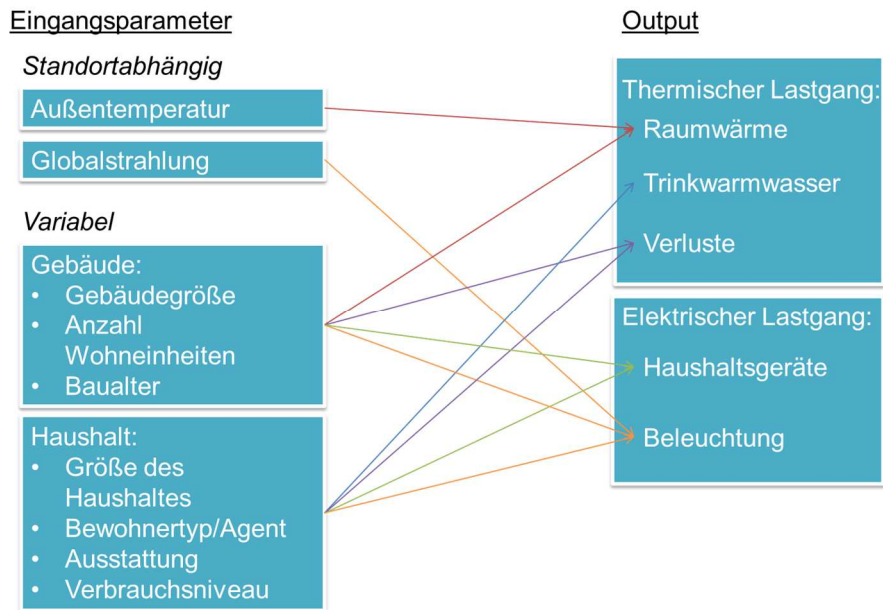


Abbildung 1: Darstellung der Modellstruktur

Abbildung 1 zeigt die Struktur des Simulationsmodells. Auf der linken Seite der Abbildung sind die Eingangsparameter für das Simulationsmodell dargestellt. Die rechte Seite der Abbildung stellt den Output des Modells dar. Darüber hinaus ist in der Abbildung veranschaulicht, welche Parameter Einfluss auf die Erstellung der jeweiligen Lastgänge haben. Unterschieden werden standortabhängige und variable Eingangsparameter. Bestimmend für den zeitlichen Verlauf der Heizlast sind die klimatischen Bedingungen am Standort und die Gebäudemerkmale. Die wesentlichen Gebäudemerkmale sind das Baualter und die Größenklasse. Der Lastgang für Strom und Trinkwarmwasser ergibt sich aus der Nutzung der Entnahmestellen bzw. der Haushaltsgeräte. Im Modell können verschiedene Haushaltsgrößen (1 bis 5), soziodemographische Bewohnertypen (z.B. Vollerwerbstätig, Rentner) sowie unterschiedliche Ausstattungen der Haushalte und Verbrauchsniveaus berücksichtigt werden. Der elektrische Lastgang für die Beleuchtung ist abhängig von der verfügbaren Einstrahlung und der Anwesenheit von Personen in einem Haushalt. Das Simulationsmodell wurde in MATLAB implementiert.

DATEN:

Thema:	„Modellierung der Energienachfrage privater Haushalte auf Basis individueller Zeitverwendung“
Abstrakt:	Mit dieser Masterarbeit wurde das Ziel verfolgt, ein Simulationsmodell zur Generierung von elektrischen und thermischen Haushaltslastgängen zu entwickeln. Um die Heterogenität der Haushalte abzubilden, sollten die Lastgänge gemäß dem Bottom-Up Prinzip auf Basis einer individuellen Nachfrage erstellt werden.
Autor:	Lutz Schröder
Studiengang:	„Energiemanagement“
Zeitraum:	September 2016
Betreuer:	Prof. Dr.-Ing. Christoph Menke, in Zusammenarbeit mit der Forschungsstelle für Energiewirtschaft e.V., München