

## AUSSCHREIBUNG BACHELORARBEIT

Am Fachgebiet für Energie und Ressourcenmanagement der Technischen Universität Berlin ist ab sofort eine Bachelorarbeit zum Thema „Modellierung von typischen Lastprofilen des Gastronomiegewerbes“ zu vergeben. Die Arbeit sollte vorzugsweise eigenständig in Heimarbeit durchgeführt werden. Inhalt ist die modelltechnische Abbildung der zeitlichen Auflösung von Strom- und Gasverbrauch von Betrieben des Gaststättengewerbes.

### Hintergrund:

Eine systemanalytische Bewertung von Energiesystemen mit einem hohen Anteil erneuerbarer dargebotsabhängiger Einspeisung erfordert die Anwendung von zeitlich und räumlich hochaufgelösten Modellen. Insbesondere die detaillierte Betrachtung von **Energieverbräuchen** spielt eine wichtige Rolle für die Erstellung von Energieprojektionen und –szenarien, um zum Beispiel Aussagen über zukünftig erforderliche Kraftwerkskapazitäten sowie einen möglichen Netzausbau oder Speicherbedarf treffen zu können.

Der Endenergieverbrauch des Gaststättengewerbes ist dem GHD-Sektor zuzurechnen, dessen Anteil etwa 15 % am gesamten Endenergiebedarf ausmacht. Je nach Größe des Betriebs, sind Restaurants und Großküchen leistungsgemessene Kunden<sup>1</sup>, deren Verbrauchsdaten in viertelstündlicher Auflösung erfasst werden oder Lastprofilkunden mit jährlicher Ablesung. Allerdings ist für die Modellierung der zeitlichen Energienachfrage solcher leistungsgemessener Kunden keine allgemein verfügbare Datenbasis vorhanden, die eine konsistente Darstellung erlauben würde. Die Datenverfügbarkeit für Gasverbräuche ist vergleichbar.

Die allgemein verfügbaren Informationen beschränken sich auf räumlich aggregierte Jahresenergieverbräuche sowie vereinzelt auch die Lastgänge einzelner Einrichtungen. Über typische externe Parameter, wie die Anzahl an Mitarbeitern, lassen sich in Verbindung mit zeitvariablen Größen, wie Wetterdaten oder Öffnungszeiten ableiten, wie sich der Energieverbrauch für verschiedene Anwendungen über die Woche bzw. das Jahr verteilt.

### Aufgabenstellung:

Im Rahmen dieser Arbeit soll ein Modell entwickelt werden, welches auf Grundlage von Literaturwerten und öffentlich verfügbarer Informationen über energiebedarfsbestimmenden Größen sowie mit realen Verbrauchsdaten typische Lastgänge für Strom- und Gasnachfrage von

<sup>1</sup> Vgl. McDonalds (2019)

verschiedenen typischen Gastronomiebetrieben ermittelt. Die Lastgänge sollen auf Ihre Zusammenhänge mit internen (z. B. Mitarbeiter, Auslastung) und externen (z. B. Außentemperatur) Größen überprüft werden und mit den relevanten Parametern so verknüpft werden, dass sich am Ende synthetische Lastgänge ergeben, die über öffentlich verfügbare Daten regionalisierbar und skalierbar sind.

- Kurze thematische Einordnung der Betrachtungen zum Thema Energienachfrage-seitige Modellierung und deren Relevanz im Energiewende-Kontext
- Beschreibung und Analyse der Verbrauchergruppe Restaurants, inklusive regionaler Verteilung
- Beschreibung des Modellierungsansatzes und Bestimmung von energiebedarfsbestimmenden Größen
- Unterscheidung von gebäudebezogenen Anwendungen (Querschnittstechnologien) und produktionsspezifischen Anwendungen und den entsprechenden Energiekennzahlen
- Datenerhebung realer Energieverbrauchsdaten (Strom und Gas)
- Erstellung eines Lastgangmodells mittels Bottom-Up Modellierung des Energieverbrauchs für Typtage (Werktag, Samstags, Sonntags) auf Basis der vorangegangenen Untersuchungen und Angaben aus der Literatur
- Bewertung der Modellgüte durch geeignete Parameter und Validierung

**Start:** sofort, die Arbeit richtet sich an Studierende im Bachelor-Studiengang Wirtschaftsingenieurwesen.

#### **Literatur:**

Rainer Elsland ,Tobias Boßmann, Anna-Lena Klingler, Andrea Herbst, Marian Klobasa, Martin Wietschel (2016): NETZENTWICKLUNGSPLAN STROM - Entwicklung der regionalen Stromnachfrage und Lastprofile.

Gobmaier, Thomas: Entwicklung und Anwendung einer Methodik zur Synthese zukünftiger Verbraucherlastgänge 2013.

Steurer, Martin. „Analyse von Demand Side Integration im Hinblick auf eine effiziente umweltfreundliche Energieversorgung“. 2017.

Schlomann, Barbara, und Heinrich Kleeberger. „Energieverbrauch des Sektors Gewerbe, Handel, Dienstleistungen (GHD) in Deutschland für die Jahre 2011 bis 2013“, 2015.

McDonalds (2019): Energiemanagement Verbessern,  
<https://www.mcdonalds.de/nachhaltigkeit/umwelt-im-restaurant/energiemanagement>, Zugriff am 13.03.2019