

AUSSCHREIBUNG BACHELORARBEIT

Am Fachgebiet für Energie und Ressourcenmanagement der Technischen Universität Berlin ist ab sofort eine Bachelor-/Masterarbeit zum Thema

„Anpassung eines Lastprofilgenerators für den Haushaltssektor“ zu vergeben. Die Arbeit sollte vorzugsweise eigenständig in Heimarbeit durchgeführt werden.

Inhalt ist die modelltechnische Anpassung eines bestehenden Python-basierten Lastprofilgenerator-Tools (Load Profile Generator) auf Basis realer Smart-Meter Daten.

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 z.B. Beispiel Aussagen über zukünftig erforderliche Kraftwerkskapazitäten sowie einen möglichen Netzausbau oder Speicherbedarf treffen zu können.

Der Haushaltssektor ist für etwa 25% des gesamten inländischen Stromverbrauchs verantwortlich. Aufgrund ihres individuell vergleichsweise kleinen Energieverbrauchs sind die einzelnen Haushalte nicht-leistungsgemessene Stromkunden, womit ihr Stromverbrauch etwa einmal jährlich durch Ablesen des Stromzählers bestimmt wird. Um den Haushaltsstromverbrauch dennoch in eine hohe zeitliche Auflösung zu bringen, wird in der Energiewirtschaft auf Standardlastprofile zurückgegriffen. Diese Standardlastprofile allerdings scheinen aufgrund ihres Alters sowie interner Untersuchungen zunehmend ungeeignet, um das Lastverhalten von Haushalten zu beschreiben.

Da für den Haushaltssektor bisher keine belastbare Datenbasis existiert, gibt es seit einiger Zeit Versuche, die Energienachfrage durch eine bottom-up Modellierung des Energieverbrauchs mithilfe typischer Ausstattung und Verhaltensmuster herzuleiten. Auch am Fachgebiet für E&R wurde ein Python-basiertes Modell entwickelt, das in der Lage ist, hochauflösende, gerätespezifische Stromnachfrageprofile für einzelne Haushalte zu simulieren. Dieses Modell (Lastprofilgenerator bzw. Load Profile Generator) befindet sich aktuell in der weiteren Entwicklung, um die Handhabung und die Anpassung zu erleichtern. Zukünftig soll das Modell und die zugrundeliegenden Annahmen so angepasst werden, dass die Modellergebnisse valide gegenüber vorhandenen Realdaten sind.

Aufgabenstellung:

Im Rahmen dieser Bachelorarbeit soll der Python-basierte Load Profile Generator übernommen und angepasst werden. Dabei sollen wesentliche Stellschrauben identifiziert und so variiert werden, dass die generierten Simulationsergebnisse zu vorhandenen Realdaten von Haushaltslasten (Smart-Meter Daten) passen. Letztere Realdaten sind bereits vorhanden und müssen geringfügig aufbereitet werden. Die folgenden Arbeitspakete liegen der Arbeit zugrunde:

- Kurze thematische Einordnung der Relevanz des Load Profile Generator Tools im Kontext der Energiesystemanalyse sowie der Energiewende
- Einarbeitung in die Modellarchitektur und Sichtung der Dokumentation
- Identifikation wesentlicher Stellschrauben, die für die Beeinflussung der Simulationsergebnisse variiert werden müssen.
- Aufbereitung vorhandener Smart-Meter Daten als Validierungsgrundlage für die Simulationsergebnisse
- Anpassung der Stellschrauben, um Simulationsergebnisse so zu verändern, dass sie zu den Realdaten bzw. der Validierungsgrundlage passen.

Start: sofort, die Arbeit richtet sich an Studierende im Studiengang Wirtschaftsingenieurwesen oder vergleichbarer Vorkenntnisse. Darüber hinaus sind Vorkenntnisse in der Programmiersprache Python bzw. die Bereitschaft, sich einzuarbeiten, sehr hilfreich.

Literatur:

Fischer, David; Härtl, Andreas; Wille-Hausmann, Bernhard (2015): Model for electric load profiles with high time resolution for German households. In: *Energy and Buildings* 92, S. 170–179. DOI: 10.1016/j.enbuild.2015.01.058.

Pflugradt, Noah Daniel (2016): Modellierung von Wasserund Energieverbräuchen in Haushalten. Dissertation. Fakultät Maschinenbau der Technischen Universität Chemnitz. Chemnitz, zuletzt geprüft am 21.02.2018.

Ziegler, Felix; Seim, Stephan, Verwiebe, Paul; Müller-Kirchenbauer, Joachim (2019): A Probabilistic Modelling Approach for Residential Load Profiles, Working Paper Energie und Ressourcen; DOI: 10.5281/zenodo.3689339