

EIN REGIONENMODELL ZUR HERLEITUNG DER LOKALEN ELEKTRISCHEN RESIDUALLAST UND THERMISCHEN LAST IN DEUTSCHLAND

David STEBER¹, Benedikt HÜMMER¹, Christian GÜRTNER¹,
Reinhard GERMAN¹, Marco PRUCKNER¹

Motivation

Um die Energieversorgung im Sinne der gesetzlichen Vorgaben (z.B. EEG, KWKG) zu verändern, bedarf es leistungsfähiger Analysensysteme, damit die vorherrschenden und zukünftigen Abhängigkeiten in der Energiewirtschaft möglichst vollständig erfasst werden. Mit den generierten und abgeleiteten Informationen können Entscheidungen getroffen werden, die dazu beitragen, die vorgegebenen Ziele effizient und nachhaltig zu erreichen. Im Rahmen des vom Deutschen Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie (BMWi) im Rahmen des 6. Energieforschungsprogramms geförderten interdisziplinären Forschungsprojekts „Kombinierte Optimierung, Simulation und Netzanalyse des elektrischen Energiesystems Deutschlands im europäischen Kontext“ (KOSiNeK; Förderkennzeichen: 03ET4035) wird dazu das elektrische Energieversorgungssystem Deutschlands und seiner Anrainerstaaten abgebildet. Zusätzlich wird das Modell zur detaillierten Abbildung Deutschlands bis auf die Ebene der Landkreise und kreisfreien Städte verfeinert, um Aussagen auf geopolitischer Ebene (z.B. Energiebilanzen für Bundesländer) als auch aus Netzsicht (z.B. Einspeisezeitreihen je Regelzone) treffen zu können. Das so resultierende Regionenmodell ermöglicht die Herleitung der elektrischen Residuallast und thermischen Last auf Ebene der Landkreise und kreisfreien Städte. Dieses Regionenmodell wird im Rahmen dieser Veröffentlichung detailliert beschrieben und vorgestellt.

Die Erweiterung und Verfeinerung des bestehenden Modells führen zu Modellen hoher Komplexität. Um dieser Rechnung zu tragen, sind neue methodische Ansätze sowie die Weiterentwicklung bestehender Ansätze aus der Mathematik, Informatik und Netzanalyse notwendig, die zudem iterativ gekoppelt werden. Dies ermöglicht, energietechnische und -wirtschaftliche Aspekte sehr detailliert abzubilden. Zur Gewährleistung der Konsistenz der Ergebnisse der einzelnen Fachdisziplinen ist eine gemeinschaftlich genutzte Datenbasis notwendig.

Aufbau des Modells

Als strukturelle Grundlage dienen der vom Bundesamt für Kartographie und Geodäsie (BKG) bereitgestellte Datensatz „Verwaltungsgebiete mit Einwohnerzahlen 1:1 000 000 - Stand 31.12.2015“ sowie das vom Statistischen Bundesamt (Destatis) bereitgestellte Gemeindeverzeichnis – Stand 31.12.2015. Hieraus können die geografischen Grenzen einer jeden Gemeinde, ihre Einwohnerzahl, der Amtliche Gemeindeschlüssel (AGS) sowie siedlungsstrukturelle Typisierungen entnommen werden. Über den AGS ist eine eindeutige Zuordnung einer Gemeinde zu einem Landkreis, Bezirk und Bundesland möglich. Die hier ausgewählte Betrachtungsebene der Landkreise basiert somit auf den Rohdaten der Gemeinden. Ziel ist jedoch die landkreisspezifische Herleitung der elektrischen Residuallast (elektrische Last abzüglich der Einspeisung Erneuerbarer Energien) sowie der thermischen Last, die durch Kraft-Wärme-Kopplung Anlagen gedeckt wird. Die dazu gewählte Vorgehensweise wird in den folgenden Abschnitten kurz erläutert. Außerdem werden exemplarische Ergebnisse aufgezeigt.

Zur Herleitung der elektrischen Residuallast auf Landkreisebene wird einerseits die elektrische Last und andererseits die Einspeisung aus Erneuerbaren Energien benötigt. Hinsichtlich der Abbildung der elektrischen Last kann der Verbrauch vier Endenergiesektoren zugeordnet werden: Industrie, Haushalte, Verkehr und Gewerbe, Handel, Dienstleistungen (GHD). Für die Haushalte wird hier das Standardlastprofil nach VDI 4655 angewendet.

¹ FAU Erlangen-Nürnberg – Informatik 7, Martensstraße 3, 91058 Erlangen, Tel.: +49 9131 85-27907, {david.steber|benedikt.huemmer|christian.guertner|reinhard.german|marco.pruckner}@fau.de, www7.cs.fau.de

Fazit

Mit der gewählten Modellgranularität ist es möglich, die lokale elektrische Residuallast und thermische Last zeitlich und örtlich aufgelöst zu berechnen sowie Aussagen für verschiedene Stakeholder abzuleiten. Hierbei werden nach ersten Vergleichen mit Realdaten zufriedenstellend übereinstimmende Verläufe der Residuallast ermittelt. Die Langversion beinhaltet neben vertiefenden Ausführungen zu hier dargestellten Inhalten auch die Vorgehensweise und Ergebnisse der Validierung der ermittelten Zeitreihen der elektrischen Residuallast und der thermischen Last.

Literatur

- [1] Corradini, Roger; Konetschny, Claudia; Schmid, Tobias: FREM - Ein regionalisiertes Energiesystemmodell in: et - Energiewirtschaftliche Tagesfragen Heft 1/2 2017. München: Forschungsstelle für Energiewirtschaft, 2017