

Fachwiss. Projektarbeit / Bachelorarbeit Wirt.-Ing.

Analyse und simulative Anwendung von Nutzenfunktionen für aktive, flexible Verbraucher in lokalen Energiemärkten

Motivation

Die Integration von dezentralen Erzeugungsanlagen in den Verteilnetzen und die damit verbundene Erhöhung der installierten Leistung aus erneuerbarer Energien ist ein zentraler Prozess für eine nachhaltige und regenerative Energieversorgung. Weiterführend zählt dazu auch die Integration von Elektroautos, Wärmepumpen und privaten Speichern. Kleine Verbraucher im Verteilnetz können ihre Verbrauchs-, Erzeugungs- und Speicheranlagen zumeist ohne externe Einschränkungen nutzen und optimieren. Dazu zählt insbesondere die sogenannte *Flexibilität*, welche die Anpassung von Betriebspunkten an externe Signale umfasst. Innerhalb lokaler Energiemärkte, die z.B. ein Verteilnetz umfassen, kann das Marktgeschehen und der Flexibilitätsensatz simuliert und analysiert werden.

Für individuelle Verbraucher können Nutzen- oder Wertefunktionen verwendet werden, um den Flexibilitätseinsatz zu beschreiben. Die folgende Aufgabenstellung umfasst eine Literaturrecherche und eine simulative Anwendung von Nutzenfunktionen innerhalb lokaler Energiemärkte.

Simulationsumgebung

Ein Simulationsmodell für lokale Energiemärkte mit aktiven Verbrauchern (E-Fahrzeuge, Wärmepumpen), passiven Verbrauchern (Haushalte) und deren Lastzeitreihen wird vorgegeben. Für die Aufgabenstellung kann dieses Modell als gegeben angenommen werden.

Aufgabenstellung

Folgende Strukturierung der Arbeit wird vorgeschlagen:

Teil 1: Literaturrecherche

- Allgemeine Grundlagen:
 - Konzept der Nutzen- bzw. Wertefunktion in der VWL
 - Erwartungs- bzw. Von-Neumann-Morgenstern -Nutzenfunktion
 - Wertefunktion, Prospekt-Theorie (Verhaltensökonomie), Risikoaversion
 - ggf. weitere Ansätze
 - Bestimmung der Marktnachfrage basierend auf Nutzenfunktionen
 - Preiselastizität der Marktnachfrage und Grenznutzen
- Energiewirtschaft
 - Existierende marktorientierte Konzepte zur Aktivierung / Flexibilisierung der Verbraucher (Demand-Response, o.ä.)
 - Nutzenfunktionen, Wertefunktionen sowie Preiselastizität intelligenter Verbraucher in der Fachliteratur

- Sichtung existierender Fallstudien oder Erhebungen zu den Themen Nutzenfunktionen, Wertefunktionen, Preiselastizität für Endverbraucher in Strommärkten

Teil 2: Modellbildung Nutzenfunktionen

- Strukturierte Auswertung der Literaturrecherche je Verbrauchsgruppe (z.B. Elektrofahrzeuge, Wärmepumpe, Haushalte, ect.)
- Aufstellen von Referenz-Nutzenfunktionen je Verbrauchsgruppe

Teil 3: Simulative Auswertung

- Anwendung der Nutzenfunktionen in der Simulationsumgebung mit dem Ziel der Zuordnung einer Funktion zu jedem Verbraucher und jedem Zeitschritt.
- Grafische Darstellung
 - der Netzstruktur inkl. aktiver und passiver Verbraucher
 - der Nutzenfunktion und des Grenznutzens einzelner Verbraucher
 - der aggregierten Marktnachfrage
 - der Preiselastizität der Marktnachfrage
 - zeitlicher Verläufe der Marktnachfrage und der Preiselastizität

Im Anschluss an diese Arbeit ist in einem Vortrag über die erzielten Ergebnisse zu berichten.

Zuständig: Julia Schmeing, M. Sc., julia.schmeing@tu-dortmund.de