

## ***Masterarbeit / Bachelorarbeit***

### **Zwischen Verbraucherinteressen und Anbieterstrategien: Ein integrierter Bilevel-Optimierungsansatz für lokale Energiesysteme [Deutsch / Englisch]**

#### **Hintergrund**

Um die Wärmeversorgung erfolgreich zu dekarbonisieren, ist es essentiell, die dezentralen Entscheidungen von Bürgerinnen und Bürgern mit der Entwicklung nachhaltiger zentraler Infrastrukturen zu vereinen. Es wird somit immer wichtiger, die Präferenzen von Verbrauchern und Energieanbietern abzustimmen, um Investitionen effizient zu gestalten. Während somit ein integrierter Ansatz sinnvoll erscheint, um ein wirtschaftliches Gleichgewicht zwischen Verbrauchern und Anbietern zu erreichen, basieren die meisten Studien auf einem zentralisierten Planungsansatz. Durch die Erschließung einer neuen Perspektive auf die Energieplanung mit Hilfe der Bilevel-Optimierung, die die Interaktion zwischen Verbrauchern und Anbietern berücksichtigt, können individuelles Verbraucherverhalten und die vertraglich geregelte Interaktion zwischen Verbrauchern und Energieanbietern in die Modelle integriert werden.

#### **Zielsetzung:**

Die Thesis zielt darauf ab, traditionelle zentralisierte Optimierungsmodelle für Energiesysteme mit Bilevel-Optimierungsansätzen zu vergleichen, um neue Erkenntnisse für die Wärmeplanung in Quartieren zu gewinnen. Der Modellierungsansatz sollte das Verhalten einzelner Verbraucher und ihre vertragsbasierten Interaktionen mit Energieanbietern integrieren. Durch die Analyse verschiedener Vertrags- und Preismöglichkeiten bewertet die Thesis die Auswirkungen auf die Kosten und Gewinne sowohl für Verbraucher als auch für Energieanbieter. Die Aufgabe besteht somit in der Entwicklung eines Optimierungsmodells, welches anschließend in mehrere Verbrauchermodelle und ein einzelnes Anbietermodell aufgeteilt wird. Durch die Anwendung eines strategischen Spiels, (z.B. Stackelberg), sollen Einblicke darüber gewonnen werden, wie die Entscheidungen der Anbieter die Wahlmöglichkeiten der Verbraucher beeinflussen können und umgekehrt. Dies ermöglicht ein besseres Verständnis für die gemeinsame Entscheidungsfindung.

#### **Literatur:**

- Hoffmann, M., Borggreffe, F., Stolten, D., & Praktiknjo (2023). A Business Models for District Energy Systems Using Stackelberg Pricing Games. Available at SSRN 4407962.
- Scheller, F., Burgenmeister, B., Kondziella, H., Kühne, S., Reichelt, D. G., & Bruckner, T. (2018a). Towards integrated multi-modal municipal energy systems: An actor-oriented optimization approach. Applied Energy, 228, 2009-2023.
- Hu, Z., Zhang, M., Wang, X., Li, C., & Hu, M. (2016). Bi-level robust dynamic economic emission dispatch considering wind power uncertainty. Electric Power Systems Research, 135, 35-47.
- Feijoo, F., & Das, T. K. (2015). Emissions control via carbon policies and microgrid generation: A bilevel model and Pareto analysis. Energy, 90, 1545-1555.
- Wirtz, M., et al., Bidirectional low temperature networks in urban districts: A novel design methodology based on mathematical optimization. Journal of Physics: Conference Series, 2019. 1343(1): p. 012111.

#### **Für weitere Informationen:**

Prof. Fabian Scheller  
[fabian.scheller@cae-zerocarbon.de](mailto:fabian.scheller@cae-zerocarbon.de)