

Bachelorarbeit

## **Spieltheoretische Modellierung eines Peer-to-Peer Energiemarkts auf Verteilnetzebene**

---

Im Zuge der Energiewende werden aufgrund der steigenden Einspeisung aus erneuerbaren Energien und der daraus resultierenden, schwankenden Diskrepanz zwischen Stromerzeugung und -verbrauch neuartige Koordinierungsmechanismen benötigt. Dieser Bedarf wird weiterführend durch die Sektorenkopplung und die damit verbundene Elektrifizierung des Wärme- und Transportsektors verstärkt. Das Verhalten von Erzeugern und Verbrauchern muss an die physikalischen Netzkapazitäten und die Verfügbarkeit von Energie angepasst werden. Ein neuartiges und vielversprechendes Konzept stellen in diesem Zusammenhang dezentrale Peer-to-Peer (P2P) Märkte unter Berücksichtigung von Netzrestriktionen auf Verteilnetzebene dar.

Neben den grundlegenden technischen und wirtschaftlichen Komponenten des dezentralen Marktes sind jedoch auch spieltheoretische Aspekte von Relevanz. Während jeder Peer die Kosten minimieren bzw. Erlöse maximieren will und die individuelle Strategie abhängig von der Auktionsform ist, so wird der Prozess durch die Abbildung der physikalisch begrenzten Netzkapazitäten im Markt beeinflusst. In Folge dessen ergeben sich Rückkopplungen zwischen der Strategie eines Peers zu einer Vielzahl externer Einflussfaktoren wie beispielsweise der topologischen Position im Netz, bereits abgeschlossene Transaktionen anderer Peers, Existenz lokaler Marktmacht und weiterer potentiell diskriminierender Faktoren.

Im Rahmen der Arbeit soll für ein bestehendes Konzept eines dezentralen P2P Marktes in radialen Verteilnetzen eine spieltheoretische Modellierung und Analyse erfolgen. Dazu erfolgt im ersten Schritt eine Einarbeitung in allgemeine Grundlagen und das Marktkonzept, welches insbesondere durch die Abbildung physikalischer Nebenbedingungen geprägt ist. Anschließend sollen Engpässe des Markts identifiziert werden, welche die strategische Ausrichtung der Peers maßgeblich beeinflussen. Dieser Prozess kann durch die Simulation relevanter Anwendungsfälle erweitert werden. Im Folgenden wird das Marktkonzept in ein spieltheoretisches Modell umgesetzt und analysiert. Auf Basis dessen erfolgt eine Identifikation von Anforderungen an die diskriminierungsfreie Umsetzung und entsprechende Maßnahmen und Handlungsempfehlungen werden formuliert.

Folgende Strukturierung der Arbeit wird vorgeschlagen:

- Literaturrecherche zum Themenschwerpunkt und Einarbeitung: Anforderungen an die Energieversorgung, Spieltheorie, ggf. Lastflussrechnungen (z.B. Pandapower)
- Einarbeitung in das Marktkonzept und Identifizierung von Engpässen und Einflussfaktoren
- Spieltheoretische Modellierung des dezentralen Energiemarktes
- Identifikation von Anforderungen und Maßnahmen einer diskriminierungsfreien Umsetzung

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

Die Arbeit ist ab sofort an Studentinnen und Studenten der Elektro-/Informationstechnik und des Wirtschaftsingenieurwesens als Bachelorarbeit zu vergeben.

zuständig: M. Sc. Oliver Kraft, [oliver.kraft@tu-dortmund.de](mailto:oliver.kraft@tu-dortmund.de)