

Masterarbeit

Entwicklung von Peer-Modulen in einem Transaktiven Energiesystem unter Berücksichtigung von Netzrestriktionen

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 Konzept stellen in diesem Zusammenhang Transaktive Energiesysteme (TES) dar.

TES verändern die regulatorische Struktur grundlegend, indem sich Endkunden und industrielle Verbraucher von passiven zu transaktiven Spielern in der Energieversorgung wandeln und sich über eine dynamische Anpassung des Nutzerverhaltens am sicheren und kosteneffizienten Netzbetrieb beteiligen. Einen vielversprechenden Ansatz stellt in diesem Zusammenhang das Konzept eines Peer-to-Peer (P2P) Markts unter Berücksichtigung von Netzrestriktionen dar, in welchem Peers knotenscharf und automatisiert Energie vermarkten und beschaffen können. Praktische Implementierungen können über Distributed Ledger Technologien und Smart Contracts realisiert werden.

Im Rahmen der Arbeit sollen Peer-Module für eine bestehende Python Simulationsumgebung eines P2P-TES mit Netzrestriktionen auf Verteilnetzebene entwickelt und implementiert werden. In einem ersten Schritt soll ein Energy Management System (EMS) entwickelt werden, welches alle möglichen Betriebspunkte eines Peers mittels der technischen Flexibilitätspotentiale und der Mindestertlöse jeder Einheit abbildet. Darauf aufbauend soll ein Transaktionsmodul entwickelt werden, welches mittels der verfügbaren Informationen aus dem EMS und weiterer Eingangsgrößen Gebote für die Marktplattform generieren kann. Die entwickelten Module werden anschließend in der bestehenden Umgebung mittels Simulationen evaluiert. In weiterführenden Analysen kann eine spieltheoretische Modellierung des Marktes ergänzt werden.

Folgende Strukturierung der Arbeit wird vorgeschlagen:

- Literaturrecherche zum Themenschwerpunkt
- Einarbeitung in die Python Simulationsumgebung des P2P-TES mit Netzrestriktionen
- Erarbeitung von anlagenspezifischen Mindestertlösen und weiteren relevanten Preiskomponenten (z.B. Bezugspreise)
- Entwicklung und Implementierung des EMS zur Abbildung der Flexibilitätspotentiale inklusive der Preiskomponenten an einem Netzknoten
- Entwicklung und Implementierung des Transaktionsmoduls zur Gebotsgenerierung
- Simulation und Verifizierung der entwickelten Module in relevanten Anwendungsfällen

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 Masterarbeit zu vergeben.

zuständig: M. Sc. Oliver Kraft, oliver.kraft@tu-dortmund.de