

Thema der Dissertation:

## **Koordinierung der kurz- und mittelfristigen Einsatzoptimierung in integrierten Energieversorgungssystemen**

Kurzfassung:

Die zuverlässige, umweltbewußte und betriebswirtschaftlich optimale Versorgung der Verbraucher mit elektrischer Energie, Fernwärme und anderen Energieträgern durch integrierte Energieversorgungssysteme erfordert eine vorausschauende Planung des Einsatzes von Energieressourcen und Erzeugungsanlagen. Das sich ergebende, gesamte Planungsproblem wird wegen seiner Größe und Komplexität in hierarchisch geordnete Teilprobleme zerlegt. Dabei stellen die beiden Planungsstufen der mittel- und kurzfristigen Einsatzoptimierung (häufig auch als Jahres- und Tageseinsatzoptimierung bezeichnet) zwei wichtige, zentrale Teilprobleme dar. Diese Zerlegung des Gesamtproblems führt zu einer Trennung von Kopplungen und Beeinflussungen der entstehenden Teilprobleme. Um eine akzeptable Gesamtlösung im Zusammenspiel der Einzellösungen zu erreichen, müssen die beiden Planungsstufen koordiniert werden. Die Koordinierungsaufgabe besteht in der geeigneten Aufbereitung der Optimierungsergebnisse der mittelfristigen Einsatzoptimierung zur Bereitstellung von Vorgaben für die kurzfristige Einsatzoptimierung. Wie eine Analyse zeigt, sind die bisherigen, in der Literatur veröffentlichten Koordinierungsansätze bei integrierten Energieversorgungssystemen unter anderem aufgrund der Koppelproduktion von Strom und Fernwärme in Kraft-Wärme-Kopplungsanlagen nicht anwendbar.

Zur Koordinierung der mittel- und kurzfristigen Einsatzoptimierung in integrierten Energieversorgungssystemen wurde ein Verfahren entwickelt, das zur Einhaltung mittelfristig koppelnder Randbedingungen Grenzen für Energiemengen und Leistungen einsetzt. Gegenüber bisherigen Arbeiten werden die Grenzen an die Lastprognosen der Kalendertage der kurzfristigen Einsatzoptimierung angepaßt, um unlösbare Probleme zu vermeiden und um einen möglichst großen Optimierungsspielraum zu erzielen. Diese Adaption der Grenzen basiert auf einer linearen Transformation, deren Parameter aus dem Vergleich der Lastganglinien charakteristischer Tage der mittelfristigen Einsatzoptimierung und denen der kurzfristigen Einsatzoptimierung bestimmt werden.

Neben der Koordinierung der mittelfristig koppelnden Randbedingungen ergibt sich bei der Verwendung der Gemischt-Ganzzahlig Linearen Programmierung zur Lösung der eigentlichen Optimierungsprobleme eine weitere Anforderung an die Koordinierungsaufgabe: die koordinierte Problemreduktion in der kurzfristigen Einsatzoptimierung. Diese Problemreduktion wird durch den zum Teil hohen Rechenzeitbedarf in der kurzfristigen Einsatzoptimierung notwendig. Vor der Optimierung werden unsinnige oder triviale Entscheidungen eliminiert, ohne die Qualität der Optimierungsergebnisse grundlegend zu beeinträchtigen. Aufbauend auf Einsatzreihenfolgen und Grenzleistungen, die aus den Ergebnissen der mittelfristigen Einsatzoptimierung abgeleitet werden, kann die Anzahl der Schaltentscheidungen von Erzeugungsanlagen auf ein notwendiges Maß reduziert und damit die Rechenzeit verringert werden.

Ausgehend von Ergebnissen umfangreicher Testrechnungen für realitätsnahe Szenarien wurde nachgewiesen, daß die entwickelten Verfahren alle Anforderungen an die Koordinierung erfüllen. Sie stellen einen guten, praxistauglichen Lösungsansatz für integrierte Energieversorgungssysteme dar.