

Bachelor-/Masterarbeit

**Forschungsgebiet: Optimierung in der Planung effizienter Portfolios**  
**Übertragung des Energy Hub-Konzepts auf ein Fernwärme-versorgtes Gebiet durch**  
**gemischt-ganzzahlige nicht-lineare Programmierung (MINLP)**

Das *Energy Hub*-Konzept vereinigt verschiedene Konzepte von der Investitionsplanung von Erzeugungs- und Umwandlungseinheiten über deren Einsatzplanung bis hin zur effizienten Verknüpfung verschiedener Energy Hubs. Der Ansatz besticht durch seine einfache Formulierung bei gleichzeitig aussagekräftigen Ergebnissen. Er ist besonders leicht zu implementieren, da insgesamt nur wenige Elemente betrachtet werden. Außerdem ist der original Energy Hub-Ansatz rein linear und daher besonders leicht umzusetzen.

In Abbildung 1 wird ein Investitionsplanungsproblem qualitativ aufgezeigt, bei dem die effizienteste Kombination aus drei KWK-Anlagen {A, B, C}, zwei Transformatoren {D, E}, einem Wärmespeicher {F} und zwei Hilfsboilern {G, H} gesucht wird, um eine gegebene Versorgungsaufgabe {thermische Peak-Leistung, elektrische Peak-Leistung} versorgen zu können.

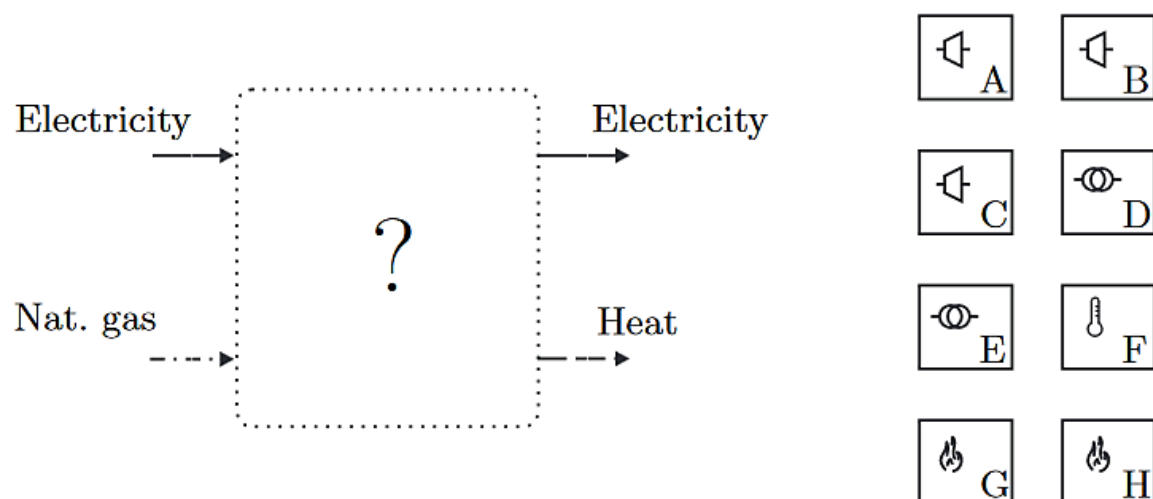


Abbildung 1: Exemplarischer *Energy Hub*-Ansatz für die Bereitstellung von elektrischer und thermischer Energie aus Strom und Gas (Quelle: Dissertation Martin Geidl)

In dieser Arbeit soll dieses Energy Hub-Konzept anhand bekannter Literatur und einer eigenen Umsetzung in Matlab erprobt werden. Nach der Implementierung des rein linearen Ansatzes sollen einfache Erweiterungen formuliert werden, die das Teillastverhalten bestimmter Anlagen abbilden (etwa Effizienzverluste bei Reduzierung der elektrischen Leistung einer KWK-Anlage). Hierdurch wird das Problem nicht-linear.

Der Fokus liegt hierbei auf einem qualitativen Vergleich der Unterschiede durch lineare und nicht-lineare Betrachtung. Die Sensitivität gegenüber Parametervariationen soll durch Anpassung der Gaspreise, Strompreise etc. ermittelt werden. Abschließend sollen Aussagen dazu getroffen werden, welche Anlagenkombinationen allgemein optimal im Sinne von Kosten oder Flexibilität sind.

Folgende Strukturierung der Arbeit wird vorgeschlagen:

- Literaturrecherche zum Energy Hub-Konzept
- Einarbeitung in gemischt-ganzzahlige lineare Programmierung
- Definition möglicher Planungsziele (Spitzenlasten, )
- Adaption des Optimierungsproblems mit Hilfe bereits bekannter, ausformulierter Zielfunktionen und Nebenbedingungen
- Exemplarisch: Erweiterung um wenige nicht-lineare Bedingungen zur Abbildung des Teillastbetriebs anhand der Literatur
- Fallstudie zu möglichen effizienten Portfolios

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

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

Ansprechpartner: Jonas Hinker, M. Sc. TU Dortmund,  
Gebäude CT-G2, Raum 4.11  
[jonas.hinker@tu-dortmund.de](mailto:jonas.hinker@tu-dortmund.de), +49 231 / 755-3022

Prof. Dr.-Ing. Johanna Myrzik TU Dortmund,  
Gebäude CT-G2, Raum 4.12  
[johanna.myrzik@tu-dortmund.de](mailto:johanna.myrzik@tu-dortmund.de), +49 231 / 755-2359