

Entwicklung einer Methode zur Bewertung des Flexibilitätspotenzials von KWK-Anlagen

Hintergrund

Die Energiewende erfordert die Anpassung von Kraft-Wärmekopplungsanlagen (KWK) zur Integration erneuerbarer Energien. In diesem Kontext sollen z.B. Müllverbrennungsanlagen, die Abfälle entsorgen und gleichzeitig Wärme an ein Fernwärmenetz und Strom an das Netz liefern, flexibilisiert werden, um effektiv auf volatilen Strombedarf reagieren zu können. Eine Möglichkeit, dies zu erreichen, ist die Nutzung des internen Flexibilitätspotenzials der Anlage und des Fernwärmenetzes. Durch Ausnutzung der thermischen Trägheit des Fernwärmenetzes, Druck- und Temperaturänderungen im Frischdampf oder Maßnahmen wie Kondensatstau (Reduzierung der Kondensatrückführung, was zu einer vorübergehend höheren Leistungsabgabe führt), kann man eine zeitliche Verschiebung der Erzeugung bekommen. Bevor man eine Regelung, die solche Maßnahmen ausnutzt, umsetzt, muss das Potenzial (wie lange und in welchem Umfang kann man die Erzeugung verlagern?) bewertet werden, damit Anlagenbetreiber beurteilen können, ob sich die Investition lohnt.



Abbildung 1: Müllverbrennungs-KWK-Anlage in London, UK.

Verfahren

Im Rahmen dieser Arbeit soll eine Methode entwickelt werden, die das Flexibilitätspotenzial verschiedener Anlagen robust bewerten kann, idealerweise nur auf Basis von Auslegungsdaten der Anlage oder ggf. mit einer geringen Anzahl von dynamischen Tests, die während des regulären Betriebs durchgeführt werden können. Betriebsdaten einer realen Anlage sowie ein detailliertes Modell der Anlage und ein vereinfachtes MATLAB/Simulink-Modell (Beispiel Abbildung 2), das als Grundlage für die Arbeit verwendet werden kann, stehen zur Verfügung. Um das Flexibilitätspotenzial genau zu bewerten, wird im Rahmen der Arbeit das MATLAB/Simulink-Modell erweitert, um den Dampferzeuger und das Fernwärmenetz genauer abzubilden.

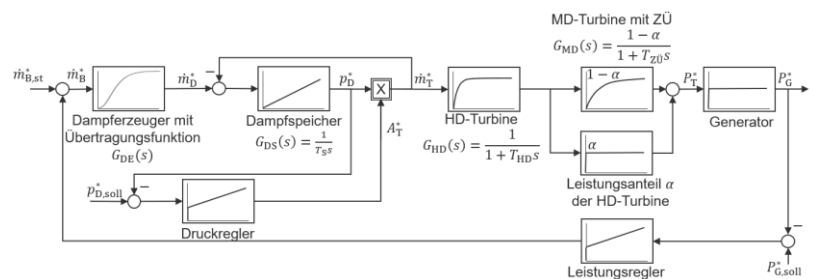


Abbildung 2: Blockdiagramm Dampfkraftwerk mit Zwischenüberhitzung

Ziel und Vorgehensweise

1. Literaturrecherche und Einarbeitung in bestehende Kraftwerkssimulationsmodelle in Modelica und MATLAB/Simulink.
2. Weiterentwicklung des MATLAB/Simulink-Modells im Bereich der Dampferzeugung und Fernwärme.
3. Entwicklung einer Methode zur Abschätzung des Flexibilitätpotenzials auf Basis des MATLAB-Modells und der Modellparameter.
4. Entwicklung einer Methode zur Bestimmung von Modellparametern anhand von Auslegungsdaten einer Anlage.
5. Dokumentation und Diskussion der Ergebnisse.

Voraussetzungen

- Selbstständige Arbeitsweise
- Gute Kenntnisse der linearen Algebra
- Grundkenntnisse der Regelungstechnik
- Grundkenntnisse der Thermodynamik
- Erfahrung im Umgang mit MATLAB/Simulink

Beginn der Arbeit: ab sofort möglich.

Betreuer und Kontakt:

M.Sc. Johannes Lips
Abt. Stromerzeugung und Automatisierungstechnik

johannes.lips@ifk.uni-stuttgart.de
Tel. 0711/685 67798, Raum 0.54

Prüfer: Prof. Dr.-Ing. H. Lens