

8 Fazit und Ausblick

Das Ziel der Arbeit wurde erreicht. Erstens wurde ein EBSILON-Modell der Dampfturbine und der Fernwärmestrecken erstellt. Zweitens wurden die beiden Optimierungsmöglichkeiten Geothermiewärmeeinkopplung und A1-Regelung untersucht. Und drittens wurde der zeitliche Verlauf einer A1-Regelung mithilfe von Simulink simuliert.

Das Modell ist in der Lage, alle Betriebszustände zu simulieren. Die Abweichungen der Ausgabeparameter von den gemessenen Werten sind teilweise sehr gering, im Falle des Abdampfdruckes jedoch etwas zu hoch. Der Simulation dieses Druckes kann nur bedingt vertraut werden. Außerdem wurde im EBSILON-Modell der Einfluss des HiKos auf diesen Druck vernachlässigt. Abgesehen von diesem Druck arbeitet das Modell jedoch sehr originaltreu und vereinfacht Untersuchungen der GuD2 enorm.

Anhand der Simulation der Geothermiewärmeeinkopplung wurde festgestellt, dass eine Einkopplung durchaus Sinn macht. Die in den Rücklauf eingespeiste Wärme kommt tatsächlich auch im Vorlauf an. Durch eine Einkopplung kann entweder der Importdampf reduziert oder ein Heizwerk gedrosselt werden. Im Off-Peak-Zeitraum ist sogar eine Drosselung der Gasturbinen und der Dampfturbine sinnvoll und wirtschaftlich. In diesem Fall beträgt die Einsparung etwa 36 €/MWh Geothermie. Im Peak-Zeitraum ist eine solche Drosselung nicht wirtschaftlich.

Auch die Simulation der A1-Regelung ergab schlüssige Ergebnisse. Es wurde festgestellt, dass eine A1-Regelung wegen der Netzfahrkurven nur im Sommer Sinn macht. Durch eine Regelung kann die Bypassbeimischung deutlich reduziert werden und dadurch mehr Dampf über die letzten zwei Turbinenstufen geleitet werden. Bei einer Dampfturbinenleistung von ca. 80 MW beträgt die Mehrproduktion an Strom etwa 0,7 MW. Bei der halben Leistung, also etwa 40 MW, beträgt die Mehrproduktion etwa 0,3 MW.

Die zeitliche Simulation der A1-Regelung ergab, dass eine komplette Schließung des Kondensatventils zum Ziel der Kondensatanstauung führt. Der Nachwärmer muss komplett gefüllt werden um zu erreichen, dass die Fernwärme-Temperatur vor und nach dem Nachwärmer bei 93 °C liegen. Ein solche Kondensatanstauung würde mehr als 3 Stunden dauern und ist deswegen nicht für schnelle Lastschwankungen geeignet.

Der nächste Schritt der GuD2-Modellerstellung beinhaltet das Zusammenfügen der beiden Teilmodelle und eine Simulation der Dampfschienen, der A2 und der Kesselschleife Perlach. Anhand eines zusammengefügt Modells kann eine Geothermiewärmeeinkopplung noch genauer simuliert werden. Die A1-Regelung kann jederzeit eingesetzt werden, es müssen jedoch spezielle technische Umstände vor Ort untersucht werden, wie z.B. das in den Heizkondensatoren eingebaute Trennblech. Außerdem sollte eine schnellere Befüllung der Nachwärmer gefunden werden.