

Beitrag "Der Geothermiekongress DGK 2018" Essen, 27. – 29. November 2018

Referenzlastprofile von Ein- und Mehrfamilienhäusern für den Einsatz von KWK-Anlagen. 2007th ed. Berlin: Beuth; 2007.

Entwicklung von Lastprofilen für geothermische Wärmenetze zur Bewertung der Kraft-Wärme-Kopplung

Tim Eller, Co-Autoren: Florian Heberle, Dieter Brüggemann

Universität Bayreuth, Lehrstuhl für Technische Thermodynamik und Transportprozesse (LTTT), Zentrum für Energietechnik (ZET)

Keywords: Wärmenetze, Lastprofile, Kraft-Wärme-Kopplung, Jahressimulation

Die Geothermie stellt eine erneuerbare Energiequelle zur CO₂-freien Strom- und Wärmeherzeugung dar. Zur Umwandlung der thermischen Energie des Thermalwassers in elektrische wird überwiegend der Organic Rankine Cycle (ORC) eingesetzt. Die Effizienz und die Wirtschaftlichkeit solcher Geothermie-Kraftwerke kann durch eine zusätzliche Wärmeauskopplung gesteigert werden. Zur energetischen und wirtschaftlichen Bewertung der Kraft-Wärme-Kopplung sollen basierend auf den Typtagen nach VDI 4655 Jahresertragssimulationen durchgeführt werden. Dazu sind jedoch Wärmelastprofile für einzelne in der Norm definierte Typtage erforderlich. Das Ziel dieser Arbeit ist es, basierend auf realen Betriebsdaten von geothermischen Heizwerken, Wärmelastprofile für die verschiedenen Typtage zu entwickeln. Die VDI 4655 [1] teilt das Jahr in 10 verschiedene Typtage in Abhängigkeit des Wochentages, des Bewölkungsgrades und der Jahreszeit ein. Zudem wird Deutschland in verschiedene Klimazonen aufgeteilt. Je nach Klimazone treten die Typtage im Jahresverlauf in unterschiedlicher Häufigkeit auf. Als erster Schritt werden in dieser Arbeit die Betriebsdaten eines bestehenden geothermischen Heizwerks analysiert und fehlerhafte bzw. unvollständige Datensätze ausgeschlossen. Anschließend werden die Betriebsdaten den jeweiligen Typtagkategorien zugeordnet. Um die verschiedenen Lastprofile qualitativ vergleichen zu können, werden diese normiert und kumuliert. Die Tageslastgänge werden im Anschluss anhand der quadratischen Abweichung vom Mittelwert beurteilt. Das Lastprofil mit der geringsten quadratischen Abweichung ist das Referenzlastprofil für die jeweilige Typtagkategorie. [2] Das Referenzlastprofil wird anschließend noch mithilfe der Gradtagszahl witterungsbereinigt, um den Effekt von warmen bzw. kalten Jahren zu berücksichtigen. Die Ergebnisse zeigen, dass mit dieser Methodik für alle 10 Typtage Referenzlastprofile erstellt werden können, die die jeweiligen Charakteristika der verschiedenen Tage abbilden. Sonn- und Feiertage zeichnen sich durch einen annähernd konstanten Wärmebedarf aus. Dahingegen weisen Werkzeuge einen wellenförmigen Verlauf mit zwei Maxima jeweils am Morgen und am Abend auf. Der Unterschied zwischen heiteren und bewölkten Tagen ist vor allem in der Mittagszeit zu erkennen. Während der Wärmebedarf hier bei bewölkten Tagen wieder ansteigt, bleibt der bei heiteren Tagen konstant. Die Differenzen zwischen den Jahreszeiten sind an den absoluten Werten erkennbar. Durch die vorgestellte Datenanalyse liegen nun im qualitativen und quantitativen Verlauf belastbare Wärmelastprofile für geothermische beheizte Fernwärmenetze vor, welche in der Literatur so nicht zugänglich sind. Mithilfe eines dynamischen Simulationsmodells eines zweistufigen ORC werden in weiteren Arbeiten auf Basis der erstellten Wärmelastprofile verschiedene Anlagenkonzepte zur geothermischen Wärmeauskopplung untersucht und bewertet. Diese Arbeit wird im Rahmen der Geothermie-Allianz Bayern vom Bayerischen Staatsministerium für Bildung und Kultus, Wissenschaft und Kunst gefördert.

Literaturverzeichnis [1]Gesellschaft Energietechnik, Verein Deutscher Ingenieure. Referenzlastprofile von Ein- und Mehrfamilienhäusern für den Einsatz von KWK-Anlagen. 2008th ed. Berlin: Beuth; 2008.[2]Gesellschaft Energietechnik, Verein Deutscher Ingenieure.