

Reduktion des Gaseinsatzes in Fernwärmenetzen in Zeiten globaler Unsicherheit

Themenbereich: Sektorkopplung und Flexibilität

Karina MEDWENITSCH¹, Markus SCHINDLER¹, Christian PFEIFFER¹, Markus PUCHEGGER¹, Lukas GNAM²

¹ Forschung Burgenland GmbH, karina.medwenitsch@forschung-burgenland.at, +43 5 7705-5440, Campus 1, 7000 Eisenstadt

² Fachhochschule Burgenland GmbH, Steinamangerstraße 21, 7423 Pinkafeld

Zentrale Fragestellung

Die Corona-Pandemie stellte 2020 den Anfang einer sehr instabilen Zeit dar, deren Konsequenzen auch 2022/2023 nach wie vor zu spüren sind. Auf einen Schlag war die Welt damals konfrontiert mit wiederholten Lockdowns, wankenden Lieferketten und anderen wirtschaftlichen und sozialen Folgen der Pandemie. Trotz einer relativ raschen Erholung aus wirtschaftlicher Sicht stand mit dem Ukraine-Krieg bereits eine weitere heikle Situation vor der Tür. Wiederum verstärkten sich die Lieferschwierigkeiten alltäglicher Güter, insbesondere von Gas. Dies hatte wiederum einen explosiven Anstieg des Strom- und Gaspreises zur Folge. Der exorbitante Preis von so gut wie allen Heizmaterialien bewirkte Angst in der Bevölkerung, einerseits vor nicht ausreichendem Heizmaterial für den bevorstehenden Winter, andererseits vor finanziellen Schwierigkeiten. Diese Umstände waren die Basis für die Fragestellung, ob das vorherrschende Energiesystem noch passend für die gegenwärtige und auch zukünftige Lage sei. Um diese Problemstellung zu lösen, stellt der Verzicht auf fossile Brennstoffe und gleichzeitig der Ausbau erneuerbarer Energieformen einen Schritt in die richtige Richtung dar. In diese Kerbe schlägt auch die von der Bundesregierung vorgegebene #mission2030, wonach Treibhausgasemissionen österreichweit bis 2030 um 36% im Vergleich zu 2005 reduziert werden sollen und folglich eine weitere Dekarbonisierung und Klimaneutralität bis 2050 angestrebt wird [1]. Diese Umstände wirken sich auf mehrere Sektoren aus, unter anderem stellen sie auch die Betreiber von Fernwärmenetzen vor eine Herausforderung. In diesem Abstract soll nun auf verschiedene Szenarien eingegangen werden, um innerhalb eines Fernwärmenetzes so weit wie möglich auf den Einsatz von Gas zu verzichten.

Konkret wird das Heizwerk in Neusiedl am See, Burgenland, für die Berechnungen herangezogen. Dieses Heizwerk zeichnet sich dadurch aus, dass der Großteil der benötigten Wärme bereits aus erneuerbaren Energiequellen gewonnen wird. Der aus dem lokalen Windpark mit 17 Windkraftanlagen gewonnene Strom wird per Direktleitung in vier Hochleistungswärmepumpen des Heizwerks eingespeist. Zusätzlich ist im Winterbetrieb ein Biomassekessel im Einsatz. Allerdings wird nach wie vor ein Gaskessel verwendet, einerseits um die Trägheit des Biomassekessels auszugleichen, andererseits um im Sommerbetrieb Windflauten zu kompensieren. Dies ist die Voraussetzung für einen reibungslosen Betrieb sowie eine lückenlose Versorgung der Neusiedler Bevölkerung [2] [3].

In dieser Arbeit werden nun die nachfolgenden Szenarien betrachtet mit dem Ziel, den Gaseinsatz im Fernwärmenetz Neusiedl am See bestmöglich zu reduzieren und somit die Abhängigkeit von importiertem Gas zu reduzieren und gleichzeitig einen Beitrag zur angestrebten Dekarbonisierung zu leisten. Im ersten Szenario wird betrachtet, inwieweit eine Absenkung der Raumtemperatur auf 18°C in allen mit Fernwärme versorgten Gebäuden eine Gasreduktion herbeiführen könnte. In Szenario 2 soll folglich untersucht werden, ob ein Betrieb gänzlich ohne Gas möglich wäre bzw. mit welchen Konsequenzen dabei zu rechnen wäre. Schlussendlich soll im dritten Szenario erforscht werden, ob die zusätzliche Errichtung einer Photovoltaikanlage zu einer Reduktion des Gaseinsatzes im Heizwerk Neusiedl am See führen kann.

Methodische Vorgangsweise

Zur Berechnung der Szenarien wird die Python-Bibliothek ESMAS verwendet, die von der Forschung Burgenland entwickelt wurde. Diese bietet Bausteine, um das Heizwerk in Neusiedl in ein

Optimierungsmodell zu packen und die einzelnen Komponenten, wie den Biomassekessel, die Wärmepumpen, die Speicher und den Gaskessel zu modellieren.

Um Szenario 1, die Absenkung der Raumtemperatur auf 18°C in allen fernwärmebetriebenen Gebäuden, zu errechnen, wurde anstatt des durchschnittlichen Wärmeverbrauchs aus vergangenen Jahren eine neue Wärmelastprognose erstellt, die auf einer durchschnittlichen Heiztemperatur von 18°C basiert. Für Szenario 2, den kompletten Verzicht auf den Einsatz von Gas im Heizwerk, wird die Komponente des Gaskessels aus dem Modell entfernt. Für die Berechnung des dritten Szenarios, der zusätzlichen Energiegewinnung und -nutzung durch eine PV-Anlage, wurde eine PV-Simulation am Standort Neusiedl durchgeführt und diese Daten als zusätzliche Energie für die Weiterverwendung im Heizwerk eingespeist.

Ergebnisse und Schlussfolgerungen

Die Betrachtung der Ergebnisse der Berechnungen ergibt, dass sich zumindest teilweise eine Reduzierung des Gaseinsatzes nachweisen lässt.

Durch die adaptierte Wärmelastprognose wie in der Methodik beschrieben konnte bei einer Senkung der durchschnittlichen Wärmelast auf 18°C eine verminderte Wärmeproduktion festgestellt werden. Bei der Berechnung von Szenario 2, also dem kompletten Verzicht auf Gaseinsatz, ergab sich die Tatsache, dass eine vollständige Satisfaktion der aktuellen Wärmelast ohne den Gaskessel als Backup nicht nur ausschließlich über die Wärmepumpen und den Biomassekessel erfolgen kann. Die Berechnungen von Szenario 3, also der zusätzlichen Errichtung einer PV-Anlage am Standort des Heizwerkes, lieferte Ergebnisse, die zur Reduktion des Gaseinsatzes beitragen. In diesem Fall würde die Gaseinsparung durch die zusätzliche Stromgewinnung aus der PV-Anlage und die infolgedessen erhöhte Wärmeproduktion der Wärmepumpen erfolgen.

In jedem der drei angeführten und durchgerechneten Szenarien konnte der Einsatz von Gas im Heizwerk in Neusiedl am See reduziert werden. Das zweite und dritte Szenario zeigen auf, dass durch Maßnahmen im Bereich der Infrastruktur, konkret durch den Ausbau der Wärmespeicher oder die Errichtung einer Photovoltaik-Anlage, ein wesentlicher Beitrag zur Reduktion des Gaseinsatzes geleistet werden kann. Das erste Szenario hingegen belegt, dass auch eine Änderung des Heizverhaltens der Bevölkerung n. zu einem verminderten Gaseinsatz beisteuern kann. Die Ergebnisse der Berechnungen in dieser Arbeit zeigen somit Alternativen bzw. Maßnahmen auf, die sowohl seitens der Bevölkerung als auch seitens der Fernwärmebetreiber durchgeführt werden können, um eine Reduzierung des Gaseinsatzes zu erreichen und den Folgen einer Gasverknappung entgegenzuwirken.

Quellen

- [1] Bundesministerium für Klimaschutz, Umwelt, Energie, „oesterreich.gv.at,“ Bundesministerium für Klimaschutz, Umwelt, Energie, 12 Jänner 2022. [Online]. Available: https://www.oesterreich.gv.at/themen/bauen_wohnen_und_umwelt/klimaschutz/1/Seite.1000310.html. [Zugriff am 07 November 2022].
- [2] L. Gnam, C. Pfeiffer, M. Puchegger und T. Nacht, „Ein gemischt-ganzzahliger linearer Optimierungsansatz für die effiziente Einbindung von Windenergie in Wärmenetze,“ *Zukunft verantwortungsvoll gestalten. Forschung und Praxis an der FHWien der WKW*, 30 Juni 2022.
- [3] L. Gnam, C. Pfeiffer, M. Schindler und M. Puchegger, „Forecasting and Optimization Approaches Utilized for Simulating a Hybrid District Heating Network,“ Oktober 2020. [Online]. Available: <http://hdl.handle.net/20.500.11790/1386>. [Zugriff am 01. August 2022].

- [4] A. Hahn, „Haushalte, Industrie: Was der EU-Notfallplan für Gas bewirkt,“ Der Standard, 26. Juli 2022. [Online]. Available: <https://www.derstandard.at/story/2000137788183/haushalte-industrie-was-der-eu-notfallplan-fuer-gas-bewirkt>. [Zugriff am 01. August 2022].