Kurzfassungsband

TU Graz

Technische Universität Graz
Graz University of Technology

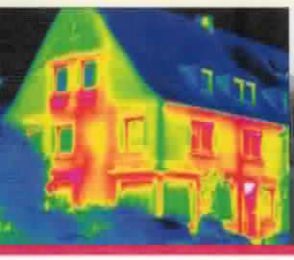
IEE

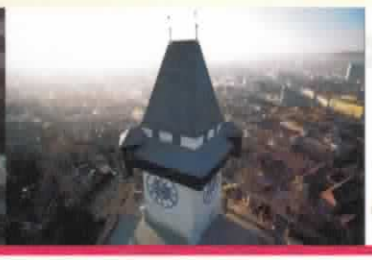
EnInnov2016

14. Symposium Energieinnovation

ENERGIE FÜR UNSER EUROPA

10.-12. Februar 2016 TU Graz, Österreich





OVE

oesterreichs energie.

Bildnachweis Fotos am Umschlag:

2. von links: Holding Graz
Mitte: Stadt Graz Tourismus
2. von rechts: IEE/TU Graz
Rechts: Verbund/Pressefotos

IMPRESSUM

Herausgeber:
Institut für Elektrizitätswirtschaft und Energieinnovation (IEE)
Technische Universität Graz (TUG)
Inffeldgasse 18
A-8010 Graz

Redaktion:
Assoc.Prof. Dipl.-Ing. Dr.techn. Udo Bachhiesl
Tel.: +43 (0)316 873 7903, Fax.: +43 (0)316 873 107903
Email: Bachhiesl@TUGraz.at, Web: www.IEE.TUGraz.at

Druck:
Steiermärkische Landesdruckerei GmbH

© 2016 Verlag der Technischen Universität Graz
www.ub.tugraz.at/Verlag

ISBN Kurzfassungsband print 978-3-85125-447-1
ISBN Kurzfassungsband e-book 978-3-85125-449-5
DOI Kurzfassungsband e-book 10.3217/978-3-85125-447-1
ISBN Kurzfassungsband CD 978-3-85125-448-8

https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/deed.de

Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek
Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über http://www.dnb.de abrufbar.

BEWERTUNG DES POTANZIALS FÜR DEN EINSATZ DER HOCHEFFIZIENZTEN KWK UND EFFIZIENTER FERNWÄRME- UND FERNKÄLTEVERSORGUNG

SCHWERPUNKT KWK

Michael HARTNER[1], Richard BÜCHELE, Andreas MÜLLER, Marcus HUMMEL, Lukas KRANZL,

Technische Universität Wien, Energy Economics Group

Motivation und zentrale Fragestellungen

Die vorliegende Studie bewertet das Potenzial für den Einsatz der hocheffizienten Kraft-Wärme-Kopplung (KWK) und der effizienten Fernwärme- und Fernkälteversorgung in Österreich. Sie wurde im Auftrag des Bundesministeriums für Wissenschaft und Forschung im Rahmen der Berichtspflichten gemäß Energieeffizienzrichtlinie RL 2012/27/EU, Artikel 14 sowie Anhänge VIII und IX erstellt. Neben der Quantifizierung der Potenziale war ein Hauptergebnis der Studie die Erstellung einer interaktiven Karte in der die österreichische Wärmenachfrage und –Angebot regional aufgelöst dargestellt wird. (Siehe: http://www.austrian-heatmap.gv.at).

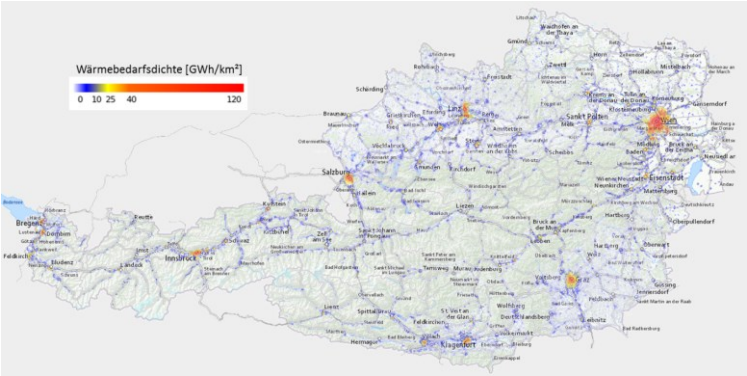


Abbildung 1: Kartenausschnitt – regional aufgelöste Wärmenachfrage Österreich

Methodik

Diese Berichtspflichten umfassen unter anderem die regionalisierte Darstellung des Wärmebedarfs sowie die Ermittlung von technischen und ökonomischen Potenzialen im Zeitraum bis zum Jahr 2025.

Die Hauptergebnisse der Studie umfassen den vorliegenden Endbericht sowie eine interaktive Karte Österreichs (siehe http://www.austrian-heatmap.gv.at) mit folgenden Inhalten:

- Regionalisierter Wärmebedarf für Raumwärme und Warmwasser
- Wärmebedarf relevanter Industriestandorte

[1] TU Wien, Energy Economics Group, Gusshausstrasse 25-29/373-2, A-1040 Wien, Tel: +43 1 58801 370379, hartner@eeg.tuwien.ac.at

- Technische Potenziale für Fernwärmeversorgung, KWK Einsatz, Abwärmenutzung, Geothermie, Solarthermie sowie Fernkälte
- Ökonomische Potenziale (volkswirtschaftlich) der genannten Technologien
- Standorte von Wärmenetzen und Wärmebereitstellungstechnologien in Österreich

Ergebnisse

Im Folgenden werden die wichtigsten Ergebnisse zusammengefasst:

Ausgehend von einem Raumwärme- und Warmwasserbedarf von 89 TWhth (Nutzenergie) im Basisjahr 2012 ergeben Modellrechnungen bei Fortsetzung der bestehenden Politikmaßnahmen einen zu erwarteten Rückgang auf 78 TWh bis zum Jahr 2025. Bei ambitionierten Politiken zur Förderung der Energieeffizienz ergibt sich ein Wärmebedarf von 65 TWhth.

Für die Fernwärmeversorgung sowie für den KWK Einsatz wurde jeweils ein maximales technisches Gesamtpotential (Wärmedichten >10 GWh/km2, Anschlussgrad von 90%) sowie ein reduziertes technisches Potenzial (Wärmedichten >20 GWh/km2, Anschlussgrad von 45%) berechnet. Das maximale technische Potenzial für die Fernwärmeversorgung in Österreich beträgt unter den getroffenen Annahmen 63 TWhth. Das reduzierte Potenzial beträgt 22 TWhth. Das maximale technische Potenzial für die Wärmeerzeugung aus netzgebundenen KWKs im Jahr 2025 beträgt 57 TWhth, das reduzierte Potenzial wird mit 20 TWhth abgeschätzt. Die daraus resultierende mögliche Stromerzeugung wurde mit 49 TWhel bzw. knapp 19 TWhel abgeschätzt. Dabei ist zu beachten, dass der KWK Strom bei Ausschöpfung des Maximalpotenzials bei weiterem Ausbau von Photovoltaik und Wind nicht vollständig in das bestehende Stromsystem integriert werden kann. Die Ausschöpfung des geringeren reduzierten Potenzials sollte jedoch auch stromseitig möglich sein. Maßnahmen zur Steigerung des integrierbaren KWK Stroms umfassen Strom- und Wärmespeicher, möglichst flexible Fahrweisen der KWKs sowie ein Ausbau von Übertragungsnetzen.

Aufbauend auf den ermittelten technischen Potenzialen wurde eine monetäre Kosten/Nutzen Analyse der Fernwärme inklusive netzgebundener KWK im Vergleich zu dezentralen objektgebundenen Wärmebereitstellung für mehrere Szenarien durchgeführt. Die daraus ermittelten Potenziale sind dabei als volkswirtschaftliche Potenziale zu verstehen, die aufgrund geringerer Zinssätze (Zinssatz 4%) und längerer Durchrechnungszeiträume (technische Lebensdauern der Anlagen) von betriebswirtschaftlichen Entscheidungskalkülen abweichen können. Die ökonomischen Potenziale der Fernwärme hängen zudem stark vom angenommenen Anschlussgrad ab. Bei Anschlussgraden von 90% ergibt sich im Basisszenario ein ökonomisches Potenzial von ca. 52 TWhth Wärmebereitstellung aus Fernwärme. Im Szenario mit Anschlussgraden von 45% reduziert sich das ökonomische Potenzial auf unter 20 TWhth (inklusive bereits bestehender Netze). Bezüglich der in Wärmenetze integrierten KWK-Anlagen ergeben sich im zentralen Szenario aufgrund

der geringen Strompreise keine zusätzlichen ökonomischen Potenziale in Österreich. Die 2025 noch bestehenden KWKs tragen mit etwa 6 TWhth zur Wärmebereitstellung in Wärmenetzen bei. In den Szenarien mit niedrigen Gaspreisen bzw. hohen CO2 Preisen ergeben sich zusätzliche ökonomische Potenziale von 13 bzw. 20 TWhth Wärmebereitstellung aus KWK.

Im Bereich der Industrie (vorwiegend Betriebe, die dem ETS unterliegen) wurden technische und ökonomische Potenziale für den Einsatz der industriellen KWK und für die mögliche Nutzung der Abwärme zur Versorgung von Fernwärmegebieten ermittelt. Unter der Annahme, dass der Prozesswärmebedarf der Industrie bis 500°C durch Wärme aus KWK Anlagen bereitgestellt werden kann, ergibt sich ein technisches Potenzial von insgesamt knapp 35 TWhth Wärmebereitstellung in den untersuchten Industriesektoren. Daraus resultiert ein technisches Potenzial für Stromerzeugung aus industriellen KWK Anlagen von 12 TWhel. Das technische Potenzial für Abwärmeauskopplung zur Einspeisung in Wärmenetze wurde für die Temperaturbereiche >100°C und <100°C (Nutzung in Kombination mit Wärmepumpen oder in Niedertemperaturnetzen) ermittelt. Das technische Potenzial mit Abwärmetemperatur über 100°C wurde mit fast 3 TWh abgeschätzt, unter 100°C ergaben die Berechnungen ein Potenzial von rund 8,5 TWh. Diese Ergebnisse beruhen teilweise auf Hochrechnungen, welche mit großen Unsicherheiten behaftet sind. Vor allem hinsichtlich der wirtschaftlichen Realisierbarkeit der Abwärmenutzung, bedarf es im Detail weiterführender, unternehmensspezifischer Untersuchungen, welche im Rahmen dieser Studie nicht möglich waren.

Darüber hinaus wurden technische Potenziale erneuerbarer Energieträger zur Wärmebereitstel-lung ermittelt. Für den Einsatz von Biomasse zur Wärmebereitstellung wurde aus der Literatur ein technisches Potenzial von 31 TWh (ohne Importe) angenommen, wobei davon ausgegangen wurde, dass dieses Potenzial großteils im ländlichen Raum eingesetzt wird. Das gesamte technische Potenzial von Solarthermie wurde auf Basis von Dachflächenschätzung mit 37,5 TWh abgeschätzt. Davon könnten 14,5 TWh auf Gebäuden erzeugt werden, die als groß genug für die Einspeisung in ein Fernwärmenetz klassifiziert wurden. Allerdings ist dieses Potenzial nur bei entsprechendem Zubau von Wärmespeichern sinnvoll in Wärmenetze integrierbar und das wirtschaftliche Potenzial als wesentlich geringer einzustufen. Die Nutzung von Tiefengeothermie wurde auf Basis von Literatur auf fast 1,9 TWh geschätzt und sie ist auf wenige Gebiete in Österreich beschränkt. Das technische Potenzial von oberflächennaher Geothermie in Kombination mit Wärmepumpen wird ebenfalls auf Basis von Literatur als sehr hoch eingestuft. Im ländlichen Raum könnte damit ein Großteil des Wärmebedarfs gedeckt werden. Auch dem Einsatz von Großwärmepumpen wird prinzipiell vor allem aufgrund der gesunkenen Strompreise ein großes Potenzial zugewiesen. Allerdings konnte das technische und ökonomische Potenzial aufgrund von großen Unsicherheiten bezüglich vorhandener Wärmequellen und den Kosten der Erschließung im Rahmen dieser Studie nicht quantifiziert werden.

Der gebäudebezogene Kühlenergiebedarf im Jahr 2025 wurde auf Basis von Modellrechnungen mit 2,6 TWhth abgeschätzt. Das technische Potenzial für den

Einsatz effizienter Absorptionskältemaschinen beträgt unter den getroffenen Annahmen etwas mehr als 0,3 TWhth.

Zusätzlich zu den quantifizierten Potenzialen wurden im Rahmen des Projekts unter Einbindung der Stakeholder praktische und rechtliche Hemmnisse zu deren Umsetzung identifiziert.

Aufgrund des geografischen sowie inhaltlichen Umfangs der Studie mussten teilweise Annahmen getroffen bzw. Hochrechnungen durchgeführt werden. Die quantitativen Ergebnisse ersetzen damit trotz geografischer Auflösung keine detaillierten, projektspezifischen Untersuchungen (z.B. zu Leitungskosten, Biomasse-Verfügbarkeit, ungenutzten Abwärmemengen an Industriestandorten usw.) vor der Umsetzung. Alle Ergebnisse, sowie deren Visualisierung anhand einer interaktiven Karten finden sich unter: http://www.austrian-heatmap.gv.at