13
2019

EKSH
Gesellschaft für Energie und
Klimaschutz Schleswig-Holstein GmbH

EKSH-Projektförderung

Energieforschung in Schleswig-Holstein

PROJEKT

Kraft-Wärme-Kopplung oder Power-to-Heat?

Forschungsprojekt der Hochschule Flensburg, Zentrum für nachhaltige Energiesysteme (ZNES). Prof. Dr.-Ing. Ilja Tuschy (Projektleiter)

Hochschule
Flensburg
University of
Applied Sciences

Wie sollen wir morgen heizen?

Forschungsprojekt der Hochschule Flensburg: Vergleich zwischen bewährter Kraft-Wärme-Kopplung und neuem Power-to-Heat-Verfahren mit Erneuerbaren Energien

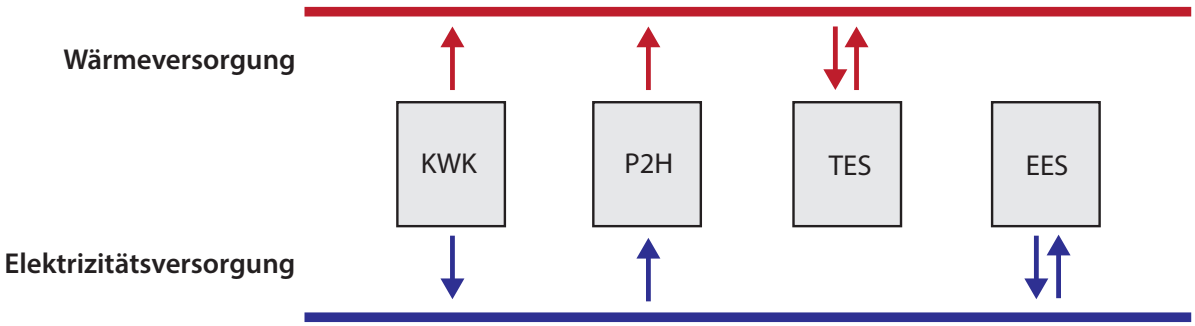
In der öffentlichen Wahrnehmung gelten Versorgungstechnologien, die Erneuerbare Energien nutzen können, als zukunftsträchtig – insbesondere mit Blick auf die großen Themen Energiewende und Klimawandel. Das gilt im Prinzip auch für die in jüngerer Zeit als Power-to-Heat (P2H) bezeichnete Wärmeversorgung durch elektrische Energie, zum Beispiel mit Elektrodenheizkesseln oder Wärmepumpen. Doch welche Zukunftschancen hat P2H im Vergleich zur bewährten Kraft-Wärme-Kopplung mit Block- oder Dampfheizkraftwerken – insbesondere, wenn der Anteil von Strom aus Wind- und Sonnenkraftwerken stetig zunimmt? Das haben Forscher der Hochschule Flensburg in einem von der EKSH geförderten Projekt untersucht.

Dabei geht es nicht um Privathaushalte, sondern um die Frage, wie Stadtwerke die Wärmeversorgung in einem Wärmenetz künftig organisieren sollten. Auch für den Projektpartner Stadtwerke Flensburg sind die Untersuchungen der Flensburger Forscher daher interessant. »Wir haben uns in dem Projekt auf drei Bereiche konzentriert, nämlich auf die Technik, den wirtschaftlichen Betrieb und die Umweltauswirkungen jeweils von Power-to-Heat und Kraft-Wärme-Kopplung«, erläutert Prof. Ilja Tuschy, Gründungsmitglied des Zentrums für nachhaltige Energiesysteme (ZNES) in Flensburg. Die gemeinsame Einrichtung von Hochschule Flensburg und Europa-Universität Flensburg bündelt das Know-how von rund 40 Wissenschaftlern in den fünf Feldern Biomasse, Klimaschutzkonzepte, Systemintegration und -simulation, Thermische Energiesysteme und Windenergie.

»Unsere Untersuchung ergibt keine eindeutige Empfehlung für die eine oder andere Technologie, sondern ein sehr differenziertes Bild, das man genau anschauen muss«, fasst Tuschy die Ergebnisse zusammen. In der gesellschaftlichen Diskussion gebe es die Erwartung, dass man mit Strom aus Erneuerbaren Energien, wie Windkraft, die Wärmeversorgung nur elektrisieren müsse, um die Energiewende voranzutreiben. »Doch so einfach, wie es auf den ersten Blick aussieht, ist es nicht«, betont der Forscher. Zum einen müsse man die Regionen in Deutschland differenziert betrachten: Speziell in Schleswig-Holstein mit dem hohen Anteil an Windenergie biete es sich an, überschüssige Energie in windstarken Zeiten zu speichern oder etwa mit P2H in Wärme umzuwandeln. »Doch dies gilt nicht für Regionen, in denen fossile Energieträger Basis der Elektrizitätswirtschaft sind: Dort muss man P2H ganz anders bewerten.«

Zudem sei der Blick auf die Zeiträume wichtig, in denen der Ausstieg aus der Kohle geplant ist: »Wie sieht es in 15 oder 20 Jahren aus? Dazu haben unsere Untersuchungen ergeben, dass die Kraft-Wärme-Kopplung, wie sie in vielen Städten betrieben wird, mindestens bis dahin weiter im Einsatz bleiben sollte«, erläutert der Projektchef. Erst wenn der Anteil der Erneuerbaren im Strom-Mix deutlich weiter

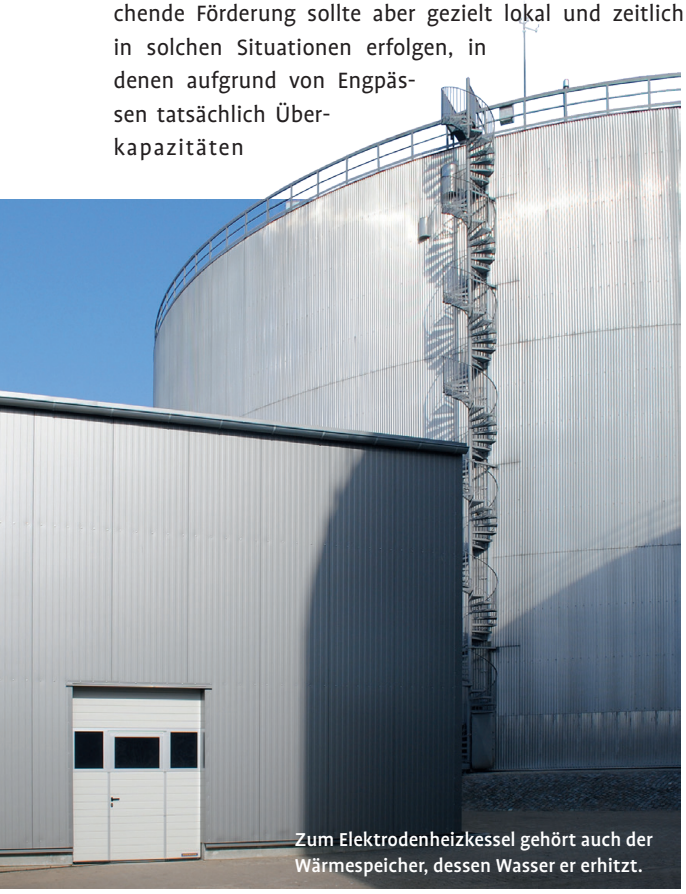
Ansicht der Stadtwerke Flensburg aus der Vogelperspektive: Mit dem Elektrodenheizkessel (kleines quadratisches Gebäude links am hinteren Rundspeicher) wird die Power-to-Heat-Technologie bereits eingesetzt.



Netzgekoppelte Wärmeversorgung
Die Sektorenkopplung verknüpft in diesem Projekt elektrische Energieversorgung und Wärmebereitstellung. Dabei gilt die Kraft-Wärme-Kopplung (KWK) als lange etabliert, neu ist Power-to-Heat (P2H) zum Beispiel mit Elektrodirektheizungen oder Wärmepumpen. Insbesondere in Kombination mit thermischen Energiespeichern (TES) können diese Technologien über die Wärmeversorgung zusätzliche Freiheitsgrade beim Ausgleich von Angebot und Nachfrage elektrischer Energie schaffen und wie elektrische Energiespeicher (EES) die Netzintegration Erneuerbarer Energien fördern.
Quelle: ZNES

ansteige, sollte Power-to-Heat verstärkt zum Einsatz kommen. Für weite Teile Schleswig-Holsteins mit einem sehr hohen Windenergie-Anteil sei der gleichzeitige Betrieb beider Technologien allerdings schon kurzfristig sinnvoll.

Dabei sollte man die drei Forschungsfelder differenziert betrachten, betont Prof. Tuschy: Derzeit sei der Betrieb etwa von Dampfheizkraftwerken wirtschaftlicher als Power-to-Heat-Technologien, die für Stadtwerke also wenig attraktiv erscheinen. Dies könne sich ändern, wenn die politischen Förderinstrumente verändert werden, beispielsweise durch eine Steuerbefreiung und/oder eine Netzentgeltbefreiung. Dann wäre P2H schon heute wirtschaftlich zu betreiben, erklärt der Forscher. Eine entsprechende Förderung sollte aber gezielt lokal und zeitlich in solchen Situationen erfolgen, in denen aufgrund von Engpässen tatsächlich Überkapazitäten Erneuerbarer Energien im elektrischen Netz vorhanden sind, wie beispielsweise heute in Schleswig-Holstein.


Zum Elektrodenheizkessel gehört auch der Wärmespeicher, dessen Wasser er erhitzt.

Betrachtet man nämlich die ökologische Seite der beiden Technologien, zeigt sich die Überlegenheit von P2H erst bei einem steigenden Anteil Erneuerbarer Energien, heißt es in dem Forschungsbericht: Die CO_2-Emissionen bei Power-to-Heat-Anlagen liegen dann unter denen, die mit Kraft-Wärme-Kopplung arbeiten, wenn die Elektrizitätsversorgung tatsächlich auf Wind- oder Solarenergie basiert.

Aus technischer Sicht lassen sich schon jetzt alle denkbaren Kombinationen beider Technologien umsetzen – je nach den Anforderungen in den jeweiligen Regionen, in denen Stadtwerke tätig sind. Mit einer klugen Planung können sich die Energieversorger kurz wie auch mittel- und langfristig auf die Anforderungen der Energiewende bestens einstellen, sagt der Projektleiter. Dabei sei Schleswig-Holstein tatsächlich eine der ersten Regionen bundesweit, in der Power-to-Heat verbreitet zum Einsatz kommen sollte.

PROJEKTDATEN

Kraft-Wärme-Kopplung oder Power-to-Heat. Netzgekoppelte Wärmeversorgung bei einem steigenden Anteil Erneuerbarer Energien

Projektzeitraum: 2016 bis 2018
Projektförderung EKSH: rd. 114 T€
Unternehmensbeitrag: 30.000 € (Stadtwerke Flensburg)

Kontakt:
Zentrum für nachhaltige Energiesysteme (ZNES)
Hochschule Flensburg
Prof. Dr.-Ing. Ilja Tuschy
Tel. 0461 805-1335
ilja.tuschy@hs-flensburg.de, www.znes-flensburg.de

»Wärme und Verkehr in den Fokus nehmen«

Energieforscher Prof. Ilja Tuschy über Energiewende und Klimaschutz

Die Energiewende in Deutschland ist ein Generationenprojekt. Welches sind die wichtigsten Technologien, die Sie mittel- und langfristig empfehlen, um Kohlekraftwerke und Atomenergie zu ersetzen?

Prof. Ilja Tuschy: Wind- und Solarenergie werden voraussichtlich langfristig die wichtigsten Säulen der Elektrizitätsversorgung sein. Kurz- und mittelfristig werden auch Kraftwerke mit geringeren spezifischen Emissionen, wie etwa Gaskraftwerke, eine wichtige Rolle spielen. Langfristig werden neben Speichertechnologien im Zusammenspiel mit Wind und Sonne vor allem solche Kraftwerke gebraucht, die geringe Investitionskosten aufweisen und wenig laufen, also ganz anders konzipiert sind als Kohle- und Atomkraftwerke.

Stichwort CO_2-Ausstoß: Wo sehen Sie die Prioritäten, um klimaschädliche Emissionen zu vermeiden?

Die Eingangsfrage zeigt, dass die Energiewende häufig zuerst im Bereich der Elektrizitätsversorgung durchdacht wird. Das ist aber viel zu kurz gegriffen: Mindestens ebenso wichtig ist es, die CO_2-Emissionen in den Sektoren Wärmeversorgung und Verkehr zu verringern, was bisher viel zu wenig geschieht. Hier muss die Energiewende dringend Fahrt aufnehmen. Wie immer gibt es kein Allheilmittel: Notwendig wird ein Maßnahmenmix aus Sektorenkopplung, Effizienzsteigerung und Energieeinsparung sein. In allen Bereichen müssen Anreize geschaffen werden.

Kann jeder Schleswig-Holsteiner im Privaten damit beginnen?

Was Einzelne im Privaten tun können, hängt tatsächlich auch erheblich von der individuellen Situation ab. Wer in der Stadt zur Miete wohnt, hat einige Möglichkeiten nicht, die jemandem auf dem Land mit eigener Immobilie zur Verfügung stehen, und umgekehrt. Das heißt aber auch, dass es auf der anderen Seite für jede und jeden immer wieder Optionen gibt, klimafreundlich zu entscheiden und zu handeln.

Was tun Sie im Alltag?

Ich fahre die paar Kilometer von Wohnung zur Arbeitsstätte grundsätzlich mit dem Fahrrad – auch bei Wind und Regen. Mit der Wahl meines Stromtarifs signalisiere ich, dass ich bereit bin, für eine Versorgung mit Erneuerbaren Energien etwas mehr zu bezahlen. Wenn Anschaffungen oder Ähnliches anstehen, beziehe ich die Energieeffizienz mit in meine Entscheidung ein. Konkret: Als kürzlich die Waschmaschine irreparabel kaputt gegangen ist, habe ich als Neue die mit dem geringsten Verbrauch gekauft. Auch ich möchte im Alltag nicht alles sofort, aber immer wieder einen Schritt in die richtige Richtung machen.

IMPRESSUM

EKSH

Gesellschaft für Energie und Klimaschutz Schleswig-Holstein GmbH
Wissenschaftspark Kiel Boschstraße 1 24118 Kiel
info@eksh.org www.eksh.org

Erscheinungsdatum: Oktober 2019
Redaktion: Sabine Recupero, Joachim Welding
Grafische Gestaltung: Ulrike Heinichen
Titelbild: shutterstock/VikaSuh, Fotos: Stadtwerke Flensburg (Seite 2 und 3), Marcus Dewanger (Seite 4)

WEITERE INFORMATIONEN

Dies ist nur ein Beispiel von kooperativer Energieforschung in Schleswig-Holstein. Lesen Sie mehr über Forscherinnen und Forscher und ihre Forschungsgebiete.

Zugunsten der Lesbarkeit dieser Publikation hat die Redaktion bewusst auf männlich/weiblich-gedoppelte Formulierungen verzichtet. Alle Bezeichnungen, die männlich formuliert sind, gelten sinngemäß auch für Frauen.