

## Energieeffiziente Wärmeversorgungskonzepte Ingenieurplanung mit viel Freiraum für Kreativität

Kolloquium der Fakultät Angewandte Naturwissenschaften, Energie- und Gebäudetechnik

Die planenden Energieingenieurinnen und -ingenieure erwartet in der Berufspraxis ein Arbeitsfeld mit vielen Möglichkeiten, schöpferische Lösungen zu verwirklichen – gerade in einer Zeit hoher Energiepreise und der Herausforderung, zum Klimaschutz wirksam beizutragen. Dipl.-Ing. (FH) Armin Jäger, der im Jahr 1996 sein Ingenieurstudium an der Hochschule Esslingen erfolgreich abgeschlossen hat, ist ein gutes Beispiel dafür: Heute ist er Geschäftsführer des Ingenieurunternehmens EFG, das er selbst mitgründete, und das inzwischen über 35 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter hat.

Was es dabei zu leisten gilt - darüber konnten sich rund 130 Zuhörerinnen und Zuhörer kürzlich beim Kolloquium der Fakultät Angewandte Naturwissenschaften, Energie- und Gebäudetechnik (NG) der Hochschule Esslingen informieren. Dipl.-Ing. (FH) Jäger berichtete über „Saisonalspeicher und Wärmenetze als Bausteine der Energiewende“. NG-Professor Dr.-Ing. Werner Braun hatte zu diesem Vortrag eingeladen.

Fern- und Nahwärmenetze seien wichtige Bestandteile der Wärmeversorgung: Aus großen Heizkraftwerken, aber auch aus dezentralen Blockheizkraftwerken mit Wärme versorgt, bildeten sie einen wichtigen Bestandteil der Infrastruktur für Industrie- und Wohngebiete sowie für ganze Stadtteile. Im Rahmen der energiewirtschaftlich angestrebten Sektorkopplung zwischen der Strom- und Wärmeversorgung komme bei Wärmenetzen, Wärmepumpen und Wärmespeichern sowie der Wärmerückgewinnung künftig verstärkte Bedeutung zu.

Dabei gehe es unter anderem um Lösungen, bei der Wärmeanwendung mit geringeren Vorlauftemperaturen zurecht zu kommen. Wärmenetze seien dazu geeignet, das Potential von industriellen Abwärmequellen ebenso zu erschließen wie die saisonale Wärmespeicherung zu erleichtern. Jedoch stelle - so der Vortragende - der Mix von Alt- und Neubauten und die damit oftmals verbundenen unterschiedlichen Temperaturanforderungen zusätzliche Herausforderungen an bisherige Konzepte. Der vermehrte Einsatz von Wärmepumpen zur Gebäudebeheizung und Trinkwassererwärmung könne das Spektrum hin zu „kalten“ Wärmenetzen erweitern und biete die Möglichkeit zur Effizienzsteigerung. Bei der innovativen Umsetzung energieeffizienter Konzepte gehe es um eine intelligente Verknüpfung von Energiemanagement, Engineering und Facility Management, wobei der Einsatz moderner Berechnungswerkzeuge und Messtechniken dazugehöre.

Der Referent gliederte seinen Vortrag in die folgenden Bereiche: 1. Grundlagen und Systemtemperaturen, 2. Abwärmenutzung, 3. Potentialanalyse und Netzaufbau, 4. Wärme und Kühlung über Geothermie 5. Möglichkeiten von kalten Nahwärmenetzen

Beim Einsatz von Wärmepumpen sei die Höhe der erzeugbaren Temperaturen hinsichtlich Technik und Energieeffizienz ein wesentliches Thema. Während ältere Gebäude höhere Vorlauftemperaturen benötigten, könnten Neubauten häufig auch mit niedrigeren Vorlauftemperaturen wärmeversorgt werden; deshalb sei deren Einbindung in den Rücklauf eines Netzes möglich, dessen Vorlauf zunächst ältere Gebäude versorgt habe. Für die Trinkwassererwärmung könne ein gesonderter dritter Strang die nötigen höheren Temperaturen liefern. Bei nachträglich wärmegeprägten Altbauten komme man auch mit niedrigeren Temperaturen aus; eine weitere Lösung seien z. B. spezielle Heizkörper mit Zwangskonvektion.

Inzwischen lägen gute Erfahrungen bei der Nutzung von Siedlungs-Abwasser als Wärmequelle für Wärmepumpen vor. Daneben gebe es zahlreiche Möglichkeiten, industrielle Abwärme stärker als bisher zu nutzen. Dafür biete sich die Abwärme von Maschinen in Produktionsprozessen an, die in der Regel ohnehin gekühlt werden müssten: Gute Beispiele für eine betriebsinterne energieoptimierte Produktion seien die Abwärmenutzung bei Druckluftkompressoren sowie bei Motor-Prüfständen. Industrielle Abwärme lasse sich nicht nur in betriebsinterne Wärmenetze einbinden, sondern auch in Nahwärmenetze für Industrie- und Gewerbeparks, mit denen unterschiedliche Firmen und auch nahegelegene Wohngebiete versorgt werden könnten.

In Industrie- und Gewerbeparks stelle sich die Aufgabe einer übergreifenden Energienutzung über eine breite Versorgungsstruktur, die nicht nur Wärmenetze, sondern auch Kältenetze, Gasnetze, Wasser- und Abwassernetze sowie Stromnetze umfassen könne. Offen sei, ob sich künftig z. B. auch Elektrofahrzeuge systemisch einbeziehen ließen. Als Betreiber seien Energieversorgungsunternehmen wie etwa Stadtwerke prädestiniert, die für diese Konzepte ein wachsendes Interesse hätten. Für solche Lösungen seien sorgfältige Simulationsrechnungen erforderlich, die eine energie- und leistungsmäßige zeitliche und örtliche Einspeisung und Entnahme zu berücksichtigen hätten, um Energiequellen und Energieverbraucher optimal aneinander anpassen zu können.

Für die Nahwärmeversorgung hätten sich spezielle erdverlegbare Rohrsysteme bewährt, die aus kostengünstigen wärmedämmten und mantelummüllten Kunststoffrohren bestünden. Bei gewerblichen Liegenschaften spiele das Ausmaß der inneren Wärmelasten eine wesentliche Rolle; so sei nicht selten bereits ab Außentemperaturen von z. B. 2 bis 11 °C nicht mehr eine Beheizung, sondern eine Kühlung erforderlich.

Dipl.-Ing. (FH) Armin Jäger machte in seinem Vortrag auf die Geothermie als Wärmequelle im Winter zur Beheizung und Prozesswärmebereitstellung sowie als Wärmesenke im Sommer zur Gebäude- und Prozesskühlung aufmerksam. Er erläuterte hierzu u. a. den Aufbau und den energetischen Ertrag von Erdsondenfeldern mit unterschiedlichen Bohrtiefen, die über Wärmepumpen nutzbar seien und sich als saisonale Speicher eigneten. Auch gebe es Möglichkeiten, oberflächennahe Erdreichkollektoren einzusetzen, die unter dem Begriff „Agrothermie“ bekannt geworden seien. Eine weitere interessante Speichertechnik seien - neben klassischen Warmwasserspeichern - auch größere, in einzelne Kammern aufgeteilte Warmwasserspeicher sowie bei der Kälteversorgung auch Eisspeicher.

Schließlich ging der Vortragende auch auf kalte Nahwärmenetze ein. Diese könnten als Wärmequelle für dezentral eingesetzte, etwa zur Wohngebäudebeheizung genutzte kleinere Wärmepumpen dienen.

Dipl.-Ing. (FH) Armin Jäger untermauerte die genannten Konzepte mit einer Reihe von Einzelbeispielen, bei denen nicht nur Wärmepumpen, sondern z. B. auch Blockheizkraftwerke sowie erdgasbetriebene Spitzenkessel für die Wärmebereitstellung fungieren.

Esslingen, 20. Oktober 2022

Verantwortlich für den Text: Prof. Dr. –Ing. Werner Braun  
Fakultät Angewandte Naturwissenschaften, Energie- und Gebäudetechnik