

Energieforschung: Wärmepumpen-Tagung des Bundesamts für Energie BFE

Zukunftshaus im Auge behalten

Die Wärmepumpen-Tagung 2009 des Bundesamts für Energie (BFE), die erneut an der Berner Fachhochschule in Burgdorf stattfand, betonte die notwendige Gesamtsicht auf das Zukunftshaus, bei welchem die Wärmepumpe ein Element des Energiekonzepts darstellt. Die Referenten boten dazu Einblicke in unterschiedliche Arbeiten zur Effizienzsteigerung.



Die Referenten konnten den beinahe 200 Teilnehmenden einen aktuellen Überblick über die Forschung und Entwicklung im Wärmepumpen-Bereich geben. V.l.n.r.: Jacques Bony, Andreas Eckmanns, Hans Mayer, Michael Uhlmann, Beat Wellig, Peter Egolf, Markus Friedl, Peter Hubacher, Thomas Kopp, Jörg Marti, Carsten Wemhöner, Ralf Dott, Antonio Milelli, Richard Phillips.

Jürg Wellstein

«Für die Wärmepumpe besteht im Gebäude der Zukunft ein grosses Potenzial, das wir jedoch nur vollumfänglich nutzen können, wenn jede Möglichkeit für schrittweise Verbesserungen ausgeschöpft wird», sagte Thomas Kopp an der Wärmepumpen-Tagung vom 24. Juni 2009. Als Leiter des BFE-Forschungsprogramms Wärmepumpen, Wärme-Kraft-Kopplung (WKK) und Kälte moderierte er die 15. Tagung, die als Themenschwerpunkte das Heizen und Kühlen mit Wärmepumpen sowie die Kombination mit Solarenergie behandelte. Die beinahe 200 Teilnehmenden konnten sich damit einen aktuellen Überblick über die Forschungsprojekte verschaffen.

Das Bundesamt für Energie fördert den Blick aufs Ganze

Dass heute eine erweiterte Sicht auf den Einsatz von Wärmepumpen im Gebäude der Zukunft gepflegt

wird, bestätigt auch der neue BFE-Bereichsleiter Andreas Eckmanns. Selbstverständlich arbeitet man im Wärmepumpen-Programm seit Jahren sehr erfolgreich, setzt das Jahresbudget von 1,2 Mio. Franken zielgerichtet ein und berücksichtigt auch die verschiedenen Schnittstellen zu andern Forschungsprogrammen und Technologien intensiv. Erfreulicherweise stehen heute auch wieder Finanzmittel für Pilot- und Demonstrationsprojekte zur Verfügung.

In Zukunft wird jedoch der Gesamtsicht auf das energieeffiziente Gebäude noch mehr Bedeutung beigemessen. Nur über eine optimale Vernetzung werden die künftigen Wohn- und Geschäftshäuser die grundlegenden Ziele der Eidg. Energieforschungskommission CORE erfüllen. Auf das Wärmepumpen-Programm bezogen, geht es um die Verbesserung der Komponenten und der thermodynamischen Kreisprozesse, um hocheffiziente Systeme von Wärmepumpen, WKK, Kälte, Speicherung, Steuerung usw. bis hin zum zusätzlich Strom und Wärme abgebenden Gebäude.



Die 15. Tagung des Forschungsprogramms Wärmepumpen, WKK und Kälte des Bundesamts für Energie (BFE) fand wiederum an der Berner Fachhochschule in Burgdorf statt.

Renovierungen erzeugen noch immer Kopfzerbrechen

Auch der neue Marktbereichsleiter beim BFE, Richard Phillips, schilderte, von den erarbeiteten Energieszenarien ausgehend, die Einsatzmöglichkeiten von Wärmepumpen und der Wärme-Kraft-Kopplung im künftigen Energiemix. Die Verkaufszahlen der letzten Jahre sprechen eine deutliche Sprache: Im 2008 hat der Wärmepumpen-Absatz gegenüber dem Vorjahr um über 23 Prozent zugenommen und eine Zahl von über 20000 Geräten erreicht. Während diese Situation vor allem für die erfolgreichen Schweizer Hersteller erfreulich ist, bildet der Renovationsbereich noch immer Kopfzerbrechen. Dieses Potenzial ist deutlich grösser, die Menge an realisierten Systemen aber noch sehr bescheiden. Ob die im Vergleich mit andern Energiesystemen tieferen Jahreskosten für Wärmepumpen (sowohl bei Luft-Wasser- als auch Sole-Wasser-Anlagen) bei Gebäudeerneuerungen ein zunehmend wichtigeres Argument darstellen werden, bleibt noch offen.

Auch international vernetzt

Die Wärmepumpen-Tagung präsentierte stets auch die internationalen Aktivitäten der Schweizer Forschenden. In diesem Jahr informierte Carsten Wemhöner, Institut Energie am Bau, Muttens, über den Annex 32, eine Arbeitsgruppe des Wärmepumpen-Programms der Internationalen Energie-Agentur (IEA). Hierbei wird die Gebäudetechnik für Niedrigenergiehäuser behandelt. Carsten Wemhöner: «Im internationalen Projekt stehen u. a. Prototypenentwicklungen von neuen, stark integrierten Wärmepumpen-Konzepten sowie Feldtests von marktgängigen Lösungen und modernen Geräten im Mittelpunkt.» Der Leistungsbereich dieser Systeme liegt zwischen 3 und 5 kW, ein wichtiges Thema sind auch natürliche Kältemittel. Bei der Bewertung der hierfür geeigneten Kältemittel schwingt beispielsweise CO₂ aufgrund der Sicherheit und der stärkeren Bedeutung der Warmwasserbereitung oben aus. Generell fliessen bei den Annex-32-Arbeiten immer auch national geprägte Anforderungen ein.

Ohne Zweifel stellt die magnetische Wärmepumpe eine viel beachtete Innovation dar. Peter Egolf, Leiter des Forschungsteams an der HEIG-VD in Yverdon-les-Bains, berichtete von den weiteren Schritten, die aufgrund eines ungenügenden Temperaturhubs der ursprünglichen Konzeption nun zu einer neuen Version mit einem anderen, kostengünstigeren magnetokalorischen Material und zu einer möglichen Reduktion der Magnetmasse führten. «Zusammen mit einem Industriepartner arbeiten wir an einer Lanthan-Legierung mit verändertem Wasserstoffgehalt, so dass eine Schichtung, also auch eine höhere Effizienz ermöglicht wird», sagte Peter Egolf. Material und Technik sind Evaluationsbereiche für die weitere Forschungsarbeit. Dabei stellt auch die Umsetzung der Funktionsüberlegungen in konkrete Maschinenteknik aufgrund der diffizilen Bearbeitbarkeit der Materialien eine grosse Herausforderung dar. Erst dann wird man sich mit dem Einsatz, also mit dem eigentlichen Praxistest, befassen können.

Gezielte Untersuchungen orten mehr Effizienz

Eine weitere Darstellung einer interessanten Entwicklung bot Beat Wellig, Hochschule Luzern in Horw. Neben konventionellen, erfolgreich genutzten Erdwärmesonden mit



Der Programmleiter Thomas Kopp moderierte durch die Themenschwerpunkte Heizen und Kühlen mit Wärmepumpen sowie Kombination mit Solarenergie.



Carsten Wemhöner, Institut Energie am Bau, Muttens, informierte über den Annex 32, eine Arbeitsgruppe des Wärmepumpen-Programms der Internationalen Energie-Agentur (IEA).



Peter Egolf, HEIG-VD in Yverdon-les-Bains, berichtete über die weiteren Schritte auf dem Weg zur magnetischen Wärmepumpe.



Peter Hubacher, Hubacher Engineering Engelburg, wies auf den witterungsgeführten Laderegler zur weiteren Effizienzsteigerung hin.

Die Wärmepumpen-Tagung in Burgdorf bietet neben den Referaten und Kontaktmöglichkeiten auch stets Anschauungsbeispiele moderner Wärmepumpen-Technik.



einem Flüssigkeitskreislauf könnte in zahlreichen Fällen auch eine CO₂-Sonde geeignet sein. Er schilderte die theoretischen Überlegungen zu den physikalischen Vorgängen, der Fluidodynamik und Wärmeübertragung im Sondenrohr. Beat Wellig: «Es zeigt sich, dass das Thermosiphon-Prinzip durch den selbsttätigen Umlauf von CO₂ zu einer Energieumlagerung von unten nach oben führt und dadurch die Erdoberflächentemperatur ausgeglichen wird, was zu einem gleichmässigeren Wärmeentzug über die Höhe beiträgt.» Durch die Simulation wurde aufgezeigt, dass bei der Dimensionierung des Rohrs der Zusammenhang zwischen gewünschter Leistung und Mindest-Innendurchmesser berücksichtigt werden muss. Beispielsweise sind für eine Entzugsleistung von 7,4 kW mindestens 41 mm Rohrdurchmesser notwendig.

Eine weitere Möglichkeit zur Effizienzsteigerung präsentierte Peter Hubacher, Experte aus Engelburg für Wärmepumpen, indem er auf den witterungsgeführten Laderegler hinwies. Es hat sich gezeigt, dass bei Luft-Wasser-Wärmepumpen die Vorlauftemperatur ab Kondensator bei höheren Temperaturen oft nicht in dem Masse zurückgeht, wie dies nach Heizgesetz möglich wäre. «Unser Vorschlag ist, regeltechnisch nicht mehr auf die Vorlauftemperatur des Lastkreises einzu-

greifen, sondern auf den Massenstrom des Ladekreises», präzisiert Peter Hubacher die Idee.

Mit der Sonne gehts besser

Die Kombinationsmöglichkeiten von Wärmepumpen mit Sonnenkollektoren untersuchte Jacques Bony, HEIG-VD in Yverdon-les-Bains. Dabei simulierte er verschiedene Systemkonfigurationen und Standorte. Während das ausschliessliche Wärmepumpen-System im Moment kostengünstig ist, bietet die solare Kombination mit integriertem Speicher Effizienzvorteile, vor allem für einen verkürzten Einsatz des Luftkühlers (in einer nächsten Ausgabe von HK-Gebäudetechnik wird zum Thema «Kombinierte Nutzung von Sonnenenergie und Umgebungswärme» noch ein separater Beitrag erscheinen). Dass heute auch die Planung solcher Anlagen in Bezug auf die solaren Gewinne einfacher ist, konnte Jörg Marti, Vela Solaris AG in Winterthur, aufzeigen. Das Unternehmen betreut als Spin-off des SPF die erfolgreiche Polysun-Software und konnte inzwischen Erweiterungsschritte hin zu kombinierten Wärmepumpen-Anlagen mit Luft- oder Erdwärme-Quelle durchführen.

Die diesjährige Wärmepumpen-Tagung hat zahlreiche Aspekte der entsprechenden Forschung und Entwicklung aufzeigen können, manche erfreuliche Resultate präsentiert, für die Teilnehmenden ist aber auch klar, dass weiterhin grosse Herausforderungen im technologischen und anwendungsorientierten Bereich vorhanden sind. Die Wärmepumpe hat das Potenzial zum Ersatz von fossilen Brennstoffen, jedoch nur beim Einsatz fossilfreier Elektrizität bzw. nachhaltiger Erzeugungssysteme. Gleichzeitig erkennt man, wie langwierig die Arbeiten hin zu markanten Effizienzsteigerungen sind. «Weitere Ideen für Forschungsprojekte, die vom BFE unterstützt werden können, sind sehr gefragt», meinte Thomas Kopp abschliessend.

Der vollständige Tagungsband von der 15. Wärmepumpentagung 2009 kann als PDF bezogen werden: www.waermepumpe.ch › Veranstaltungen. ■

Kontakte

BFE-Energieforschung

www.bfe.admin.ch › Themen › Energieforschung oder www.energieforschung.ch

Prof. Dr. Thomas Kopp

Programmleiter des BFE-Forschungsprogramms Wärmepumpen, Wärme-Kraft-Kopplung (WKK) und Kälte
c/o HSR Hochschule Rapperswil, CH-8640 Rapperswil,
tkopp@hsr.ch