

Das Wärmepumpen-Dilemma gefährdet die Energiewende

Welt, 14.11.2020, Daniel Wetzel

Die Energiewende soll auch durch millionenfachen Austausch von Öl- und Gasheizungen gegen strombetriebene Wärmeerzeuger gelingen. Jetzt jedoch wird deutlich, dass so riesige Stromlücken in kalten Wintern drohen. Immerhin: Die rettende Idee ist schon geboren.

In der Klimadebatte zählen Ambitionen mehr als Machbarkeit. Das wurde wieder deutlich, als die Denkfabrik Agora Energiewende jüngst ein Konzept zur Erreichung der verschärften CO₂-Sparziele für das Jahr 2030 vorlegte. Neben mehr Wind- und Solarkraft hielten die Planer darin auch die Installation von weiteren fünf Millionen Wärmepumpen für nötig.

Umweltgruppen und Ökolobbyisten, die in dieser Planung sofort einen Beleg für die Erreichbarkeit der Klimaziele sahen, hatten ihr Gefühl für Größenverhältnisse offenbar verloren. Denn die Klimaschlacht im Immobiliensektor wird im Gebäudebestand geschlagen, nicht im Neubau. Im Gebäudebestand aber ist die Nachrüstung einer Niedertemperatur-Technik wie der Wärmepumpe besonders schwierig und aufwendig.

Wie viele Besitzer von Altbauwohnungen in Berlin, Hamburg oder Köln ihr Parkett rausreißen werden, um eine Fußbodenheizung mit Wärmepumpen-Anschluss verlegen zu lassen, ist noch völlig unklar. Die jüngst entwickelte Hochtemperaturvariante der Wärmepumpe für den Bestandsbau ist am Markt schließlich noch kaum zu sehen, und der Neubau gibt die nötigen Wachstumsraten bei den klassischen Geräten nicht her. Die Klimaziele verlangen aber eine Verfünffachung der Wärmepumpen-Installation innerhalb von zehn Jahren auf dann sechs Millionen Geräte.

Der Trend geht immerhin in die richtige Richtung: Die Verkäufe von Wärmepumpen haben in den ersten drei Quartalen dieses Jahres sprunghaft zugelegt. Der Bundesverband der Heizungsindustrie (BDH) bestätigt lediglich, dass der Heizungsmarkt seit Jahresbeginn deutlich, um rund neun Prozent, wuchs. Nach Informationen von WELT legte dabei aber der Absatz von Wärmepumpen überproportional stark um 31 Prozent zu.

Statt wie in den vergangenen Jahren um die 80.000 Geräte, wird die Branche um die Marktführer Viessmann, Vaillant und Bosch Thermotechnik in diesem Jahr insgesamt wohl rund 115.000

Wärmepumpen verkaufen. Rund 80 Prozent davon gehen vor allem in der Luft-Wasser-Variante in den Neubau der großen Wohnungsbaugesellschaften.

Doch die von Klimaschützern geforderte Zahl von sechs Millionen Geräten im Jahr 2030 bleibt dennoch außer Sichtweite. In einer Studie hatten der Bundesverband Wärmepumpe (bwp) und der Bundesverband der Deutschen Heizungsindustrie (BDH) unlängst ein für sie optimales Szenario erstellt: Steuerliche Abschreibungsmöglichkeiten, billiger Wärmepumpenstrom, verbesserte Förderung für Öko-Heizungen, CO₂-Bepreisung, die Einführung flexibler Strompreise und die Weiterentwicklung der Effizienzhaus-Standards.

„In sehr kalten Wintern könnte es zu Engpässen kommen“

Doch selbst dann dürften sich nach der Einschätzung der Hersteller die Wärmepumpen-Verkäufe lediglich auf jährlich 280.000 Geräte bis 2030 steigern lassen. Damit wären im Zieljahr allerdings erst 3,7 Millionen Wärmepumpen installiert und nicht die sechs Millionen, die die Klimaschützer der Agora für notwendig halten.

Darüber hinaus zeigt eine neue Studie des Energiewirtschaftlichen Instituts an der Universität Köln (EWI Köln), dass der Strombedarf der Ökopumpen in kalten Winterperioden die Kraftwerkskapazitäten übersteigen dürfte. „In sehr kalten Wintern könnte es zu Engpässen kommen“, warnt Eglantine Künle, Managerin und Chief Modeller am EWI. „Ein wesentlicher Treiber dafür ist der Strombedarf der Wärmepumpen.“

„Wärmepumpen sind eine Schlüsseltechnologie für die Energiewende“, sagt Künle. Doch gerade in kalten Wintern zeigen sie Schwächen: „Zum einen müssen sie dann besonders viel Raumwärme bereitstellen. Zum anderen sinkt der Wirkungsgrad von Wärmepumpen, je kälter es wird“, stellt die Forscherin fest: „Es muss also überproportional viel Strom zum Heizen eingesetzt werden.“

Im Auftrag des französischen Energiekonzerns ENGIE hatte das EWI-Team den Spitzenstrombedarf im Jahre 2030 für ganz Nordwesteuropa ermittelt, also Frankreich, Deutschland, Benelux und Dänemark. Ergebnis: Der Strombedarf der Wärmepumpen könnte eine Stromlücke von 3,2 Terawattstunden Strom aufreißen.

In einer kalten Winterperiode, wie es sie etwa 1985, 1997 oder 2012 gab, würde in den Ländern ein Stromdefizit zwischen 35 und 70 Gigawatt auftreten, das bis zu 250 Stunden dauern kann. Das entspricht einer Leistung von 35 bis 70 Großkraftwerken, die dann fehlt – oder einer entsprechenden Menge flexibler Gasturbinen oder Speichern.

„Große Industrieanlagen, Gewerbe und Privatverbraucher“ wären betroffen, heißt es in der Studie. „Da die Investitionszyklen insbesondere im Gebäudesektor sehr lang sind, hängt die Versorgungssicherheit bei Kälte im Jahr 2030 von Entscheidungen ab, die heute getroffen werden“, warnt Künle. Bis zum Jahr 2050 könnte sich das Problem der Spitzenlast in kalten Wintern noch verschärfen.

Die Gefahr, dass Millionen von Wärmepumpen an kalten Wintertagen das Stromnetz leer saugen, ist damit akut – umso mehr, als EWI-Forscherin Künle vom Netzentwicklungsplan 2019 bis 2030 ausgegangen ist, und der rechnet für 2030 nur mit maximal 4,1 Millionen Wärmepumpen in Deutschland. Die Klimaschützer der Agora schlagen hier mit ihrem Sechs-Millionen-Ziel nun schlankerhand noch mal ein Drittel obendrauf. Die drohende Stromlücke in Kaltzeiten dürfte entsprechend noch größer werden.

Lücken in der Energiewendeplanung wurden in der Vergangenheit oft durch den Erfindungsreichtum deutscher Ingenieure geschlossen. So könnte es auch diesmal sein, zumindest zum Teil. Der Maschinenbauer MAN Energy Solutions hat das drohende Energiedefizit jedenfalls bereits vorausgesehen und über eine Lösung nachgedacht. Das Ergebnis ist ein thermischer Großspeicher für Energie, der wie eine Mischung aus Riesen-Wärmepumpe, Kühlschrank und Kraftwerk anmutet.

Temporär überschüssiger Strom aus Windkraft und Solaranlage soll in dieser Anlage Warmwasser und Eis erzeugen. Je nach Bedarf kann die thermische Energie im Sommer Klimaanlage und im Winter Nah- und Fernwärmenetze speisen. Wird beides nicht gebraucht, kann die in separaten Tanks gespeicherte Energie auch wieder in Elektrizität zurückverwandelt werden.

„Das System koppelt die Sektoren Strom-, Wärme- und Kälteversorgung in bislang einmaliger Flexibilität“, wirbt Uwe Lauber, Vorstandschef von MAN Energy Solutions. „Die noch unerprobte Technologie bietet das Potenzial einer CO₂-freien Alternative zur traditionellen großtechnischen Wärmebereitstellung.“

Gemeinsam mit der Rheinisch-Westfälischen Technischen Hochschule (RWTH) und den Stadtwerken Aachen soll im kommenden Jahr eine Pilotanlage mit einer elektrothermischen Speicherkapazität von sieben Megawatt gebaut werden. Mit einem Strom-zu-Strom-Wirkungsgrad von 50 Prozent könnte die Anlage anderen Energiespeicher-Technologien überlegen sein, sagt Manfred Christian Wirsum, Leiter des Instituts für Kraftwerkstechnik an der RWTH Aachen.

Anders als die Lithium-Ionen-Akkus der Netzbetreiber, die Überschussstrom nur für Sekunden oder wenige Minuten puffern, sollte MAN ETES (Electro-thermal energy storage) die Energie stundenlang bis tageweise zu günstigen Kosten aufbewahren können. Als innerstädtische Quartierslösung könnte die Speichereinheit so in kalten Winter die Last von den häuslichen Wärmepumpen nehmen.

Entscheidend ist die hohe Flexibilität der Anlage, die etwa so groß ist wie ein Fünftel eines Fußballfeldes. Durch ihre vielfältigen Umwandlungsmöglichkeiten für Energie kommt sie auf eine höhere Zahl von Betriebsstunden als vergleichbare Speichertechnologien.

Während in anderen thermischen Speicher Temperaturen von oft weit über 500 Grad Celsius vorgehalten werden, speichert die MAN-Anlage die Wärmeenergie bei praktikablen 120 bis 130 Grad, die so direkt in ein Fernwärmenetz abgegeben werden können.

„Die Technologie erfüllt zwei wichtige Aufgaben“, sagt Frank Brösse, Geschäftsführer der Aachener Stadtwerke: „Einerseits unterstützt das System die Aufrechterhaltung des Netzgleichgewichts, indem es große Mengen an überschüssigem Strom aus erneuerbaren Energien aufnimmt und bei Bedarf wieder in das Netz einspeist.“ Andererseits „integriert es mehrere Sektoren, indem es Wärmeenergie für Heiz- und Kühlzwecke erzeugt, speichert und bereitstellt“.

Neben urbanen Wohnvierteln könnten Industriebetriebe Abnehmer sein

Beweist die bei Aachen geplante Demonstrationsanlage ihr Können, denken die Maschinenbauer bereits an größere Anlagen mit 15 Megawatt Eintrittsleistung elektrischer Energie, die 30 bis 40 Megawatt Kälte- und Wärmeenergie abgeben könnten. Neben urbanen Wohnvierteln könnten Industriebetriebe etwa aus der Lebensmittelbranche Abnehmer sein, die für ihre Prozesse oft Wärme und Kälte zugleich benötigen.

Das Energieproblem, das mit dem Betrieb von sechs Millionen dezentralen Wärmepumpen einhergeht, könnte durch die von MAN Energy Solutions geplante Riesen-Wärmepumpe deutlich gemildert werden, glaubt Konzernchef Lauber: „Die Eigenschaften unseres Systems sind vor allem für urbane Regionen mit einer starken industriellen Basis hochrelevant.“