

ENERGIEWENDEBREMSE ELEKTRISCHE WÄRMEPUMPE

WÄRMEPUMPEN HABEN EIN POSITIVES IMAGE, ABER WIRD DIE KLIMAWIRKSAMKEIT DIESES HEIZUNGSSYSTEMS AUCH RICHTIG EINGESCHÄTZT?



Bild 1: Milchmädchenrechnung statt Ökobilanz: Der vermeintliche Klimaretter Wärmepumpe verspricht viel

Im vergangenen Jahr sind nach Informationen des Bundesverbandes Wärmepumpe (BWP) 58.000 Wärmepumpen verkauft worden. Damit steht die Wärmepumpe im Jahr 2014 auf Platz 2 der am häufigsten angewandten Heizungstechnologien in Neubauten. Bundesweit ist jede dritte Heizungsanlage (31,8%) im Neubau eine Wärmepumpe. In Bayern und Baden-Württemberg liegt der Anteil sogar noch über dem Durchschnitt. Während Hersteller und Installateure das angeblich saubere Heizungssystem über den grünen Klee loben, zeigen die Autoren warum diese Entwicklung kein Beitrag zur Energiewende darstellt – im Gegenteil.

ISE-Studie bestätigt unzureichende Jahresarbeitszahl

Elektrische Wärmepumpen werden nach wie vor als umweltfreundliche Heizungssysteme verkauft. Sie sind jedoch weit davon entfernt, diesem Anspruch gerecht zu werden. Aufgrund des niedrigen Wirkungsgrades fossiler Kraftwerke ist der Energiebedarf für elektrische Wärmepumpen in den meisten Fällen etwa ähnlich hoch wie der Verbrauch einer einfachen Erdgasbrennwertheizung, in vielen Fällen sogar deutlich höher. Betrachtet man die Emissionen beider Hei-

zungssysteme, lautet das ernüchternde Ergebnis, dass die CO₂-Emissionen einer elektrischen Luft-Wasser-Wärmepumpe (Wärmequelle: Außenluft) sogar wesentlich höher als die einer Gasbrennwertheizung sind. Das zeigt die Untersuchung des Fraunhofer-Institutes für solare Energiesysteme (ISE). Danach lag die Arbeitszahl der untersuchten Luft-Wasser-Wärmepumpen im Durchschnitt von drei Jahren bei 2,74. Erdreichwärmepumpen brachten es nach einer intensiven Betreuungs- und Optimierungsphase durch Hersteller und Forschungsinstitute immerhin auf eine durchschnittliche Arbeitszahl von 3,75. Die Jahresarbeitszahl beschreibt die Effizienz einer elektrischen Wärmepumpe. Eine Jahresarbeitszahl von 3 bedeutet, dass für 3 kWh Wärme, welche die Wärmepumpe liefert, 1 kWh Strom erforderlich ist. Die Jahresarbeitszahl darf nicht mit der Leistungszahl COP (Coefficient of Performance) verwechselt werden. Sie gibt das Verhältnis von gelieferter Wärme und eingesetzter elektrischer Energie im optimalen Betriebspunkt der Wärmepumpe an. Ausschließlich die Jahresarbeitszahl zeigt auf wie viel elektrische Energie für die Wärmepumpe als Gesamtsystem eingesetzt werden muss.

Was bedeutet die in der ISE-Studie ermittelte durchschnittliche Arbeitszahl

von 2,74 für Wärmepumpen mit der Wärmequelle Luft nun konkret?

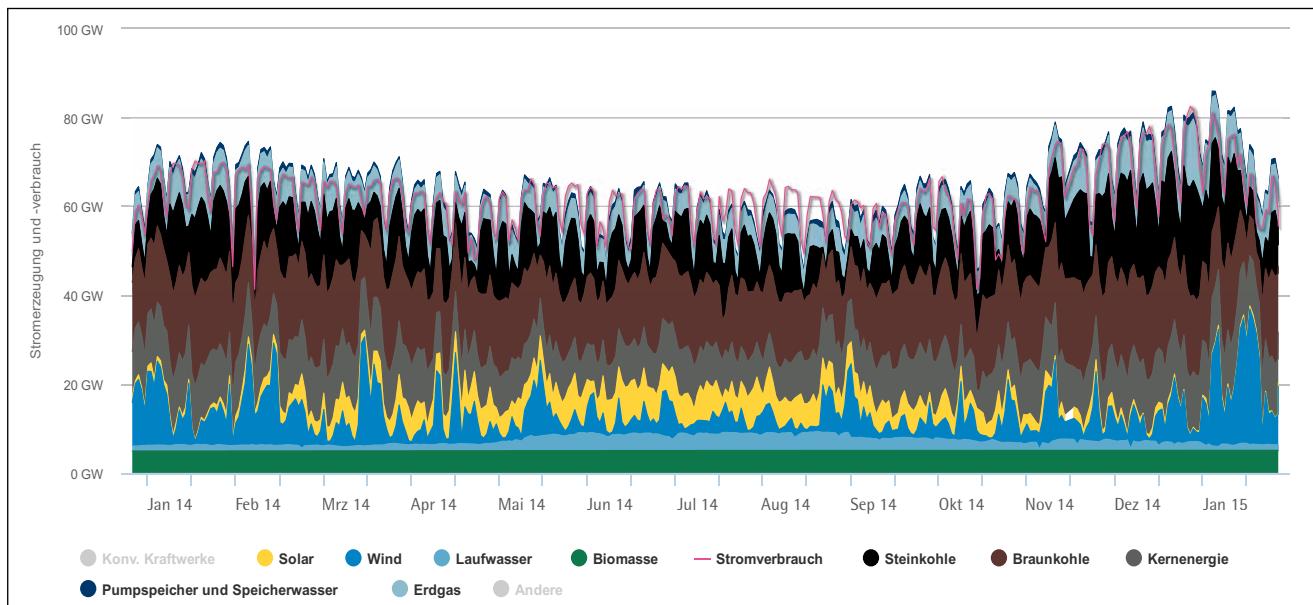
Der Nutzwärmebedarf einer Wohnung von beispielsweise 20.000 kWh/a kann mit 7.299 kWh/a Strom gedeckt werden. Werden zehnprozentige Netzverluste sowie ein spezifischer CO₂-Emissionsfaktor von 778 g/kWh berücksichtigt, so ergeben sich für diese Wärmepumpe rein rechnerisch CO₂-Gesamtemissionen von 6,25 t pro Jahr. Im Vergleich mit einer Gasbrennwertheizung schneidet die Wärmepumpe deutlich schlechter ab, wie folgende Rechnung zeigt: Bei dem angenommenen Wärmebedarf beträgt der Gasbedarf bei einem Jahresnutzungsgrad von 95 Prozent (bezogen auf den Heizwert) 21.053 kWh/a. Dieser Verbrauch verursacht bei einem CO₂-Emissionsfaktor von 227 g/kWh Erdgas jährliche CO₂-Emissionen von 4,77 t. Die elektrische Wärmepumpe verursacht also etwa ein Viertel mehr CO₂-Emissionen. Damit sie um 20 Prozent weniger CO₂-Emissionen als ein Gasbrennwertkessel produziert, müsste die Wärmepumpe auf eine Jahresarbeitszahl von 4,4 kommen.

Diesen Wert haben jedoch weniger als zehn Prozent der Wärmepumpen mit der Wärmequelle Erdreich oder Wasser und keine der Luftwärmepumpen beim ISE-Feldversuch erreicht – trotz intensiver Betreuung während der dreijährigen Testreihe.

Wie kommt es, dass die elektrische Wärmepumpe dennoch weiterhin als umweltfreundliches Heizungssystem gilt? Diese Einschätzung basiert auf einem rechnerischen Trick.

Steigende Stromlast vor allem in den Wintermonaten

Die Energieversorger und auch einige Institute berechnen die durch die Wärmepumpen verursachten Emissionen mit dem spezifischen CO₂-Emissionsfaktor des gesamten bundesdeutschen Strommix. Diesen Wert hat das Umweltbundesamt für das Jahr 2013 mit 584 g/kWh errechnet. Um die von der Wärmepumpe verursachten Emissionen



Quelle: Agora Energiewende; Stand 04.11.2015

Bild 2: Entwicklungen der Stromerzeugung aus regenerativen Energien (aufgeschlüsselt nach Solarenergie, Windkraft, Laufwasserkraft und Bioenergie), der Stromerzeugung konventioneller Kraftwerke sowie des Stromverbrauchs

zu ermitteln, muss jedoch der Mix der Mittellastkraftwerke angesetzt werden. Weshalb? Die Grundlastkraftwerke sind, unabhängig von Lastschwankungen und der aktuellen Stromnachfrage, sowohl im Winter als auch im Sommer voll ausgelastet. Den Strom für zusätzlich installierte Wärmepumpen können daher nur die Mittel- und Spitzenlastkraftwerke liefern. Diese Blöcke sind verstärkt im Winter im Einsatz, wenn die Nachfrage nach Wärmepumpenstrom ansteigt. Bei den Mittellastkraftwerken fielen 2010 durchschnittliche CO₂-Emissionen von 778 g/kWh an. Rechnet man noch die Netz- und Umspannverluste mit zehn Prozent hinzu, so lagen die spezifischen CO₂-Emissionen für den Strom-Input der Wärmepumpe sogar bei rund 865 g/kWh.

Es ist richtig, dass der dynamische Ausbau der Wind- und Solarenergie den durchschnittlichen spezifischen CO₂-Emissionswert des Gesamtsystems reduziert. Die der Wärmepumpe zuzuschreibenden Emissionen werden jedoch heute nicht und in Zukunft nur in einem sehr geringen, zu vernachlässigendem Ausmaß beeinflusst. Wird eine Wärmepumpe installiert, so wird dieser Strom durch eine zusätzliche Erzeugung in fossilen Mittel- und Spitzenlastkraftwerken abgedeckt und nicht durch den zusätzlichen Einsatz von regenerativen Energiequellen. Das wäre erst anders, wenn praktisch die gesamte Stromerzeugung regenerativ erfolgen würde. Die Berechnung der Emissionswerte der elektrischen Wärmepumpe mit den durchschnittlichen Emissionswerten des gesamten Kraftwerksparkes führt deshalb zu einer völligen Fehleinschätzung ihrer Klimawirksamkeit. Unberücksichtigt bleibt da-

bei auch, dass die Kältemittel für Wärmepumpen üblicherweise aus halogenierten Fluorkohlenwasserstoffen (HFKW) bestehen, die ebenfalls klimawirksam sind. Die Stromnachfrage der derzeit installierten rund 600.000 Wärmepumpen führt insbesondere in den Wintermonaten zu einer steigenden Stromlast, die den Ausstieg aus der Atomenergie wesentlich erschwert. Verschärft wird dieses Problem durch den aktuellen Trend zur ineffizienten Luftwärmepumpe, die in 2014 mit 39.500 verkauften Stück mehr als doppelt so oft verkauft wurde wie erdgekoppelten Anlagen, die einen Absatzrückgang von 12,8 Prozent gegenüber dem Vorjahr zu verkräften hatten.

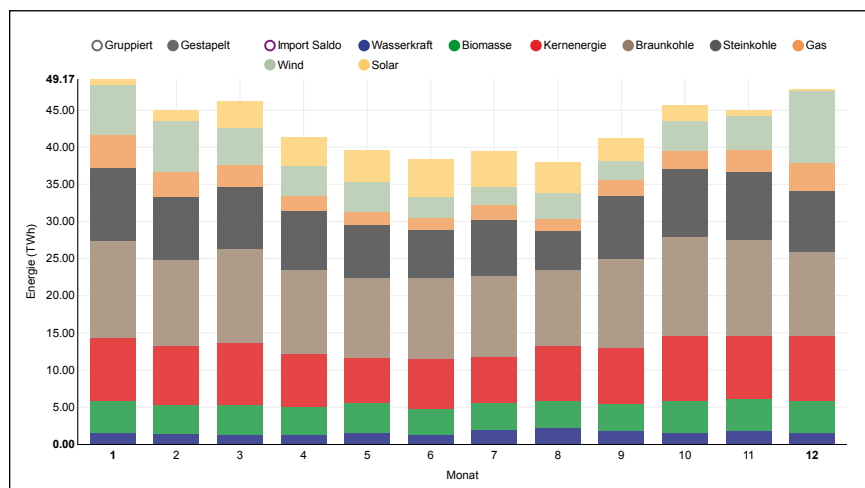
Der Weg in eine kohlenstoffarme und atomstromfreie Zukunft führt über Nahwärmeversorgungssysteme, die aus Kraft-Wärme-Kopplungsanlagen und Solaranlagen gespeist werden sowie über dezentrale Klein-BHKW's, gasbetriebene

Wärmepumpen und Pelletheizungen. Diese Technologien weisen heute und in den nächsten 15 bis 20 Jahren eine wesentlich bessere Klima- und Umweltbilanz als Gasheizungen oder elektrische Wärmepumpen auf. Daher können sie einen wichtigen Beitrag zum beschleunigten Ausstieg aus der Atomenergie leisten. Dennoch fördert die Bundesregierung nach wie vor die Installation elektrischer Wärmepumpen in Bestandsgebäuden, sofern sie bestimmte Anforderungen auf dem Papier erfüllen. Was erstaunlich ist, denn elektrische Wärmepumpen behindern die Energiewende.

ZU DEN AUTOREN:

▶ *Dieter Seifried*
Büro Ö-Quadrat, Freiburg

▶ *Detmar Schaumburg*
Energiebüro Schaumburg, Marienheide



Quelle: https://www.energy-charts.de/energy_de.htm

Bild 3: Monatliche Stromerzeugung in Deutschland 2014