



Dank hoher Wirkungsgrade ermöglicht der Einsatz von Wärmepumpen ein grösseres Mass an Unabhängigkeit bei der Wärmeversorgung von Gebäuden. Effizienz, Ökologie und Kosten sprechen für die saubere Heiztechnik.

Wärmepumpen

Boom beginnt erst

Der Einsatz von Wärmepumpen verzeichnet einen steilen Aufwärtstrend. Studien zeigen, dass die Heiztechnik auch bei extremen Kältegraden fossil betriebenen Anlagen überlegen ist und daher flächendeckend eingesetzt werden kann. Vor dem Hintergrund des dynamischen Wachstums wird der Markt neu geordnet.

Von Stefan Schmid

Wärmepumpen gelten mit Blick auf die Szenarien 2050 als saubere und zuverlässige Heiztechnik der Zukunft. Daher verzeichnen Wärmepumpen in der Schweiz einen regelrechten Boom. Der Verkauf von Wärmepumpen hat sich im zweiten Quartal 2023 zwar verlangsamt und erreichte im Vergleich zur Vorjahresperiode noch ein Wachstum von zehn Prozent – nach Steigerungsraten von über 20 Prozent in den Jahren 2021 und 2022. Doch dabei dürfte es sich lediglich um eine kurzfristige Marktberuhigung handeln. Bei den Gebäuden belief sich der Anteil mit Wärmepumpen laut Statistiken des

Bundesamts für Energie (BfE) mittlerweile bei 19 Prozent. Seit der Jahrtausendwende hat sich die Zahl vervierfacht. Von Installationen in die nachhaltige Heiztechnik konnte in den letzten Jahren vor allem das Neubaugeschäft profitieren, auf das rund 90 Prozent der Investitionen entfallen, wie die Fachvereinigung Wärmepumpen Schweiz (FWS) feststellte.

Dabei konzentrierte sich das Neubaugeschäft vor allem auf das Segment Einfamilienhäuser. 2022 seien drei Viertel der Investitionen für den Einbau einer Wärmepumpe in Objekte geflossen, die in den letzten zehn Jahren erbaut worden

seien. Mittlerweile verfügten in der Schweiz rund 23 Prozent der Einfamilienhäuser über eine Wärmepumpe. Gemäss einer FWS-Statistik lag im letzten Jahr der überwiegende Teil der verkauften Anlagen im Leistungsbereich zwischen fünf und 20 Kilowatt. Je nach Gösse des Hauses und dem Wärmebedarf werden laut der deutschen Plattform «CO2Online» in typischen Einfamilienhäusern Anlagen mit einer Leistung von rund 15 Kilowatt eingebaut, wobei Dämmungen die Heizlast reduzieren. Bei der Wahl der Leistung spielt neben der Wohnfläche auch der Funktionsumfang eine Rolle.

Anzahl Anlagen

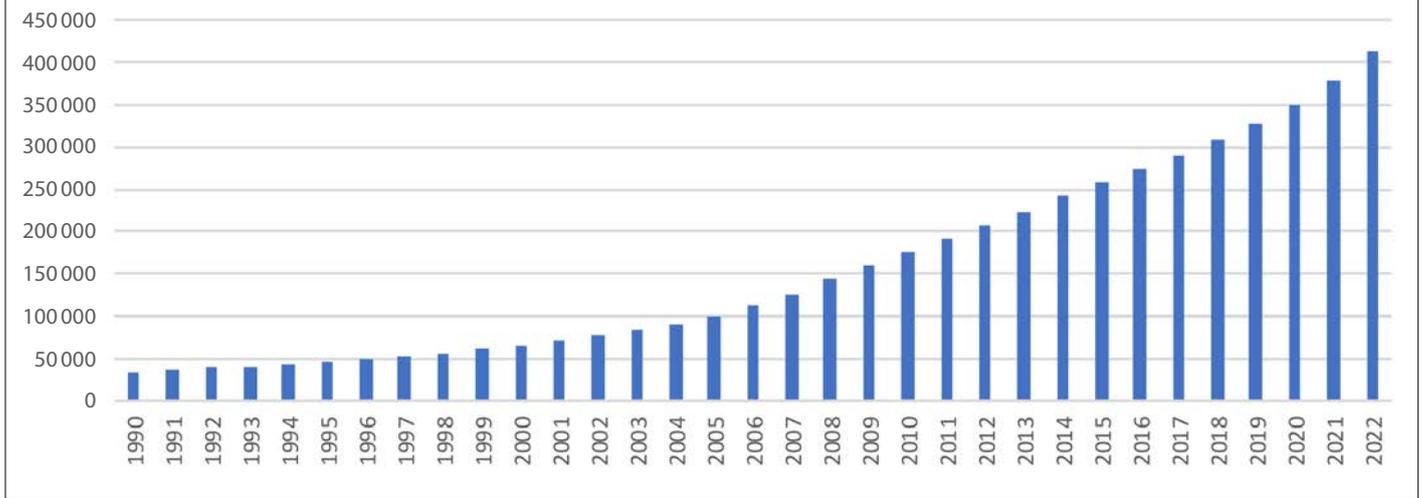


Bild: Bundesamt für Energie

Die Nutzung von Wärmepumpen hat sich in der Schweiz in den letzten zwei Jahrzehnten sehr dynamisch entwickelt. Bevorzugt wird der Einbau von Luftwärmepumpen, doch viel Potenzial bietet auch die Nutzung von Gewässern.

Denn bivalente Systeme produzieren sowohl Energie für die Raumheizung als auch für die Aufbereitung von Brauchwasser. Verwendung finden in der Schweiz vor allem Luft-Luft- und Luft-Wasser-Wärmepumpen. Bei diesen Arten von Wärmepumpen ist der Installationsaufwand im Vergleich zu anderen Typen geringer und die Anschaffungskosten tiefer. Wasser-Wasser-Wärmepumpen erfordern dagegen aufwendige Brunnenbohrungen. Betrieb und Wartung dürften sich bei den meisten Wärmepumpen im Gebäudesegment in einem ähnlichen Bereich bewegen, was die nachhaltigen Wärmequellen für die Eigentümerschaft attraktiv macht. Dem Einsatz von Wärmepumpen zum Durchbruch verhelfen haben dürften auch die zahlreichen Förderprogramme, mit denen die Projekte unterstützt werden.

Mehrfamilienhäuser erschliessen

Anders ist die Situation bei Mehrfamilienhäusern. Bei Gebäuden mit mehr als zehn Wohnungen verfügten laut BfS 2022 lediglich zwölf Prozent über eine Wärmepumpe. Die grösseren Gebäudevolumen erfordern andere Arten von Wärmeenergiequellen und höhere Investitionen in Anlagen mit mehr Kapazitäten. Zudem sind für den Bau bestimmter Arten von Wärmepumpen wie für Sole-Wasser-Wärmepumpen oder sogenannte Wasser-Wasser-Anlagen Bewilligungsverfahren zu durchlaufen. Auch bei Renovierungen zeigen sich Bauherrschaften zurückhaltender, weil unter Umständen für jeden Gebäudebestand eine individuelle Lösung gefunden werden muss. Und mit dem Ausbau von Fernwärmenetzen durch die Kommunen bieten sich bei der Wärmever-

sorgung von Mehrfamilienhäusern Alternativen an.

Insgesamt scheint das allseitige Engagement Erfolge zu zeitigen. Denn die Haushalte haben ihren Anteil am Energieverbrauch in den letzten Jahren deutlich senken können. Der vom BfS erfasste Endverbrauch reduzierte sich von einem Anteil von 29,3 Prozent 2020 auf 27,6 Prozent im Jahr 2022. Auch der Industrie und dem Dienstleistungssektor gelang eine Verminderung des Verbrauchs, während der Verkehr den Gesamtverbrauch erhöhte.

Effizienter als fossile Heizungen

Trotz des Booms der letzten Jahre monieren Kritiker, dass die Anlagen bei Temperaturen unter dem Gefrierpunkt allenfalls an Leistungsgrenzen stossen könn-

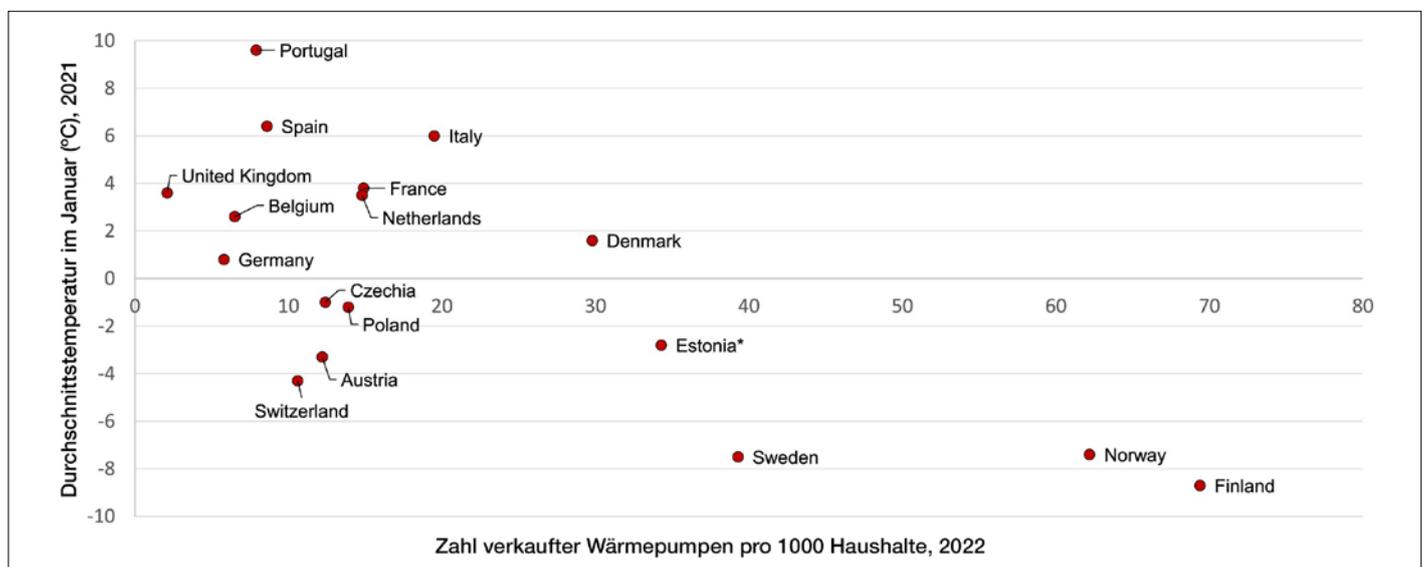


Bild: zvg

Rund 95 Prozent der Gebäude in Europa stehen in Gebieten, wo sich die Aussentemperaturen im Januar Mittel über der Marke von minus fünf Grad bewegen. Auch bei kälteren Bedingungen wie in Skandinavien sind Wärmepumpen effizienter als fossile Heizungen.

ten. Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler der Universität Oxford und des Thinktanks Regulatory Assistance Project wollten die Zusammenhänge genauer untersuchen und werteten für eine Studie sieben Feldforschungen mit Wärmepumpenmodellen und -konfigurationen aus. Analysiert wurden unterschiedliche Klimazonen und berücksichtigt wurden neben der Schweiz auch Deutschland, Grossbritannien, die USA sowie Kanada, und China. Der Schwerpunkt der Forschung lag zunächst auf der Effizienz von Wärmepumpen in milden bis kalten Klimazonen.

Getestet wurden Luftwärmepumpen. Nicht Gegenstand der Studien waren Erdwärmepumpen, die in der Regel auch bei kaltem Wetter einen hohen Wirkungsgrad bieten, weil die Bodentemperatur zwischen den Jahreszeiten geringeren Schwankungen unterworfen ist als dies bei der Lufthülle der Fall ist.

Die gemessenen Leistungsdaten zeigen, dass sich Wärmepumpen in vielen kalten Klimazonen der Welt als effizienteste Wärmequelle für Brauchwasser und Heizung eignen. Da in den meisten europäischen Ländern mildere Winter mit Tiefsttemperaturen von über minus zehn Grad herrschen, können Wärmepumpen unter diesen Bedingungen erfolgreich installiert werden, und zwar ohne Bedenken hinsichtlich der Leistung oder einer Ersatzheizkapazität, wie aus der Studie hervorgeht. Die Ergebnisse zeigten auch, dass die Wärmepumpen bei der Effizienz Öl- oder Erdgasheizungen deutlich übertrafen.

Doch zu welchen Schlüssen führten die Feldstudien in extrem kalten Klimazonen, wo sich die Aussentemperaturen zwischen minus zehn und annähernd minus 30 Grad bewegen? Dabei wurden die Leistungen von Kaltklima-Luftwärmepumpen

verschiedener Hersteller in Finnland bei sehr niedrigen Temperaturen getestet. Allerdings ist aufgrund der Auslegung der Untersuchungen hinzuzufügen, dass in diesen Temperaturbereichen typischerweise speziell entwickelte «Kaltklima-Wärmepumpen» zum Einsatz kommen.

Tests in extrem kalten Klimazonen

In Klimazonen mit extrem tiefen Minusgraden erreichen Wärmepumpen immer noch Wirkungsgrade mit Werten zwischen 1,5 bis 2 und stellten damit auch in diesen Gegenden die Effizienz von Öl- oder Erdgasheizungen in den Schatten. Allerdings zeigte die Analyse auch, dass wegen des hohen Heizbedarfs und abnehmender Geräteeffizienz Zusatzheizkapazitäten erforderlich sein können. Diesbezüglich sollen weitere Forschungen Klarheit bringen, wie es bei der Präsentation der Forschungsergebnisse in der Fachzeitschrift für Energieforschung «Joule» heisst.

Die Studie kommt zum Schluss, dass mit Blick auf die Dekarbonisierung mit vorhandener Technik bei Luftwärmepumpen in den meisten Gebieten der Welt der Raumwärmebedarf für Gebäude gedeckt werden kann. Voraussetzung dafür ist eine sorgfältige Planung des Heizungssystems und eine qualitativ hochwertige Installation in einem Gebäude.

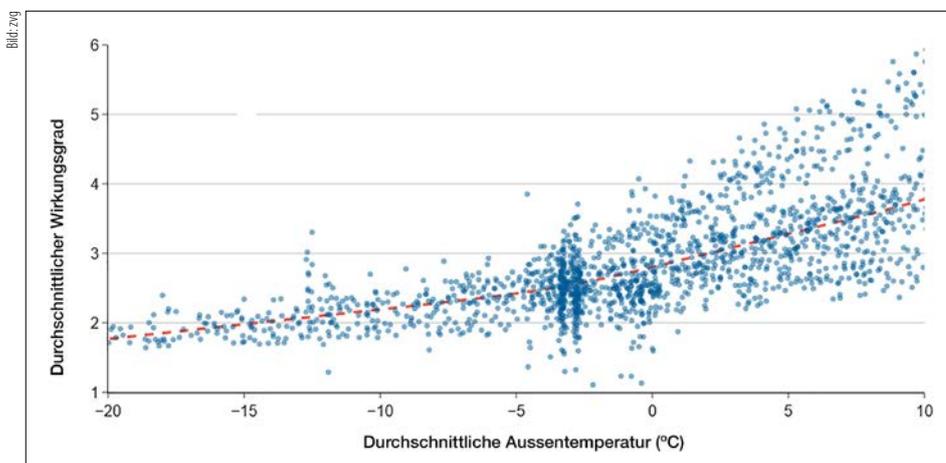
In unseren Breitengraden sind die Voraussetzungen für den Einsatz von Wärmepumpen gegeben. Sie sind demnach auch in höheren Alpenregionen effizienter als Öl- und Gasheizungen. Laut dem Klima-Monitor von Meteo Schweiz lagen die Januarwerte am Alpennordhang 2022 und 2023 zwischen minus 2,6 und minus 1,5 Grad, im Wallis bei minus 6,1 und minus 4,5 Grad sowie im Bündnerland bei minus 5,5 beziehungsweise minus 4,7 Grad (2022).

Viele Länder Europas verzeichnen relativ milde Winter. Von 1990 bis 2020 lagen die mittleren Januartemperaturen zwischen plus 9,1 (Portugal) und minus 9,2 Grad (Finnland). Die Feldstudien zeigten zudem, dass sich etwa 80 Prozent der europäischen Haushalte in Ländern befinden, wo die Durchschnittstemperaturen im Januar nicht unter null Grad fallen. Und 95 Prozent der Gebäude in Europa stehen in Gebieten mit Aussentemperaturen bei einem Januar-mittel von über minus fünf Grad.

Schnell wachsender Weltmarkt

Das Potenzial der umweltschonenden Heizsysteme ausschöpfen will auch Deutschland. Ab 2024 sollen dort laut dem Portal «Ecoreporter» jährlich mindestens 500 000 neue Wärmepumpen installiert werden. Aufgrund der Umsätze im 2. Quartal könnte die Zahl verkaufter Anlagen unter Berufung auf den deutschen Bundesverbands Wärmepumpe in diesem Jahr bereits auf 350 000 steigen nach 236 000 im Vorjahr. Vor diesem Hintergrund kommt Bewegung in den Markt für Wärmepumpen. Im Frühjahr hat der im Bereich der Klima- und Lüftungstechnik tätige Konzern Carrier Global vom deutschen Heizungsbauer Viessmann die Klimasparte übernommen. Dabei will das amerikanische Unternehmen vor allem vom Geschäft mit Wärmepumpen profitieren und geht davon aus, dass sich der Markt in Europa bis 2027 auf 15 Milliarden Euro verdreifachen werde. Parallel dürfte auch der Weltmarkt zulegen. Das Research-Unternehmen «Markets And Markets» erwartet laut «Ecoreporter», dass der weltweite Wärmepumpenmarkt von aktuell 53 Milliarden US-Dollar Jahresumsatz auf mehr als 83 Milliarden Dollar im Jahr 2026 wachsen wird. Andere Quellen gehen davon aus, dass bis 2028 das weltweite Umsatzvolumen rund 100 Milliarden Dollar betragen wird.

Trotz hoher Wachstumsraten decken laut der International Energy Agency (IEA) Wärmepumpen bisher lediglich rund zehn Prozent des weltweiten Wärmebedarfs in Gebäuden ab. Um bis 2050 das Netto-Null-Ziel erreichen zu können, müssten es mindestens 20 Prozent sein. Dafür müsste sich der Bestand an Wärmepumpen verdreifachen. Mit dem flächendeckenden Einsatz von Wärmepumpen geht auch ein höherer Bedarf an elektrischer Energie einher. Die Nutzung von Wärmepumpen erfordert daher auch die Erschliessung erneuerbarer Energiequellen wie alpine Solaranlagen. In grösserem Massstab bietet der Einsatz der Technik auch bei Gewässern enormes Potenzial. ■



Bei Temperaturen zwischen minus zehn und plus fünf Grad lassen sich Luftwärmepumpen weltweit erfolgreich einsetzen. Entsprechend dürfte der Weltmarkt weiterhin rasant wachsen.