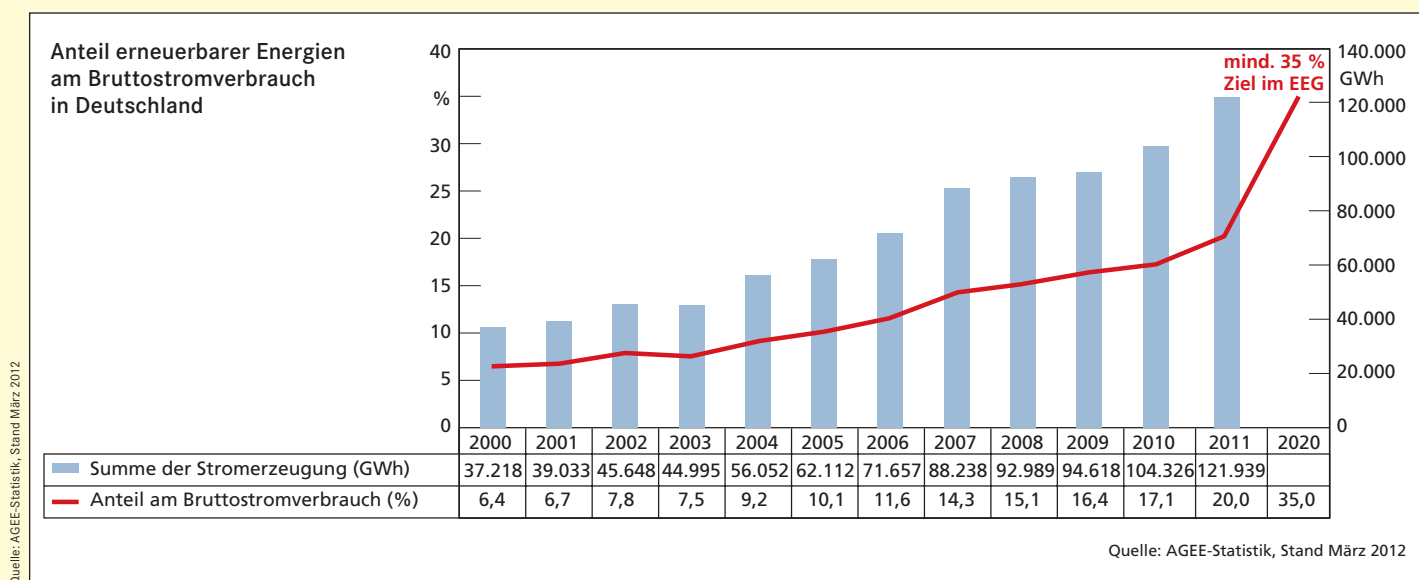


Heizen oder einspeisen

Autonomes Wärmepumpensystem entscheidet Solarstrom-Nutzung

Hannes Jakob

Wärmepumpensysteme bieten ein großes Potenzial für das Lastmanagement in intelligenten Stromnetzen. In einem gemeinsamen Entwicklungsprojekt arbeiten der Energiekonzern E.ON und der österreichische Wärmepumpenhersteller NEURA an einem neuen Regelsystem zur besseren Nutzung von dezentral erzeugtem Solarstrom. Im Oktober 2012 haben erste Feldtests in Bayern begonnen, sie werden bis zum Ende der aktuellen Heizperiode fortgeführt.



Im Jahr 2011 wurden rund 122.000 GWh Strom aus erneuerbaren Energiequellen erzeugt. Dies entsprach 20 % des gesamten Stromverbrauchs Deutschlands. Bis zum Jahr 2020 soll sich dieser Anteil nach Vorgaben der Bundesregierung auf mindestens 35 % erhöhen. Mehr als die Hälfte davon machen die stark volatilen Energiequellen Wind und Photovoltaik aus.

Erneuerbare Energie stellt Stromnetze vor neue Anforderungen

Der steigende Anteil regenerativen Stroms führt jedoch auch zu immer größeren Lastschwankungen im Stromnetz. Wenn der Wandel hin zu einer regenerativen Ener-

gieversorgung gelingen soll, ist es notwendig, die Netze an die neuen Herausforderungen anzupassen. Stromnetze sind komplexe Systeme, in denen immer in etwa die Energiemenge bereit stehen muss, die gerade verbraucht wird. Ist zu wenig Strom da, drohen Ausfälle. Bei zu viel Energie im Netz kann es zu Schäden durch Überlastung kommen. Mehr als 1.000 MW hat man an einem hellen Wochenendtag schon mal zu viel im Netz. Dann fehlen die Verbraucher, während hunderttausende PV-Anlagen auf Hochtouren laufen.

Neues Nutzerverhalten erfordert intelligente Netze

Die nahe liegendste Lösung bei zu viel Energie im Netz wäre natürlich ein physikalischer Netzausbau. Dieser ist aber kostspielig für die Netzbetreiber und in weiterer Folge auch für die Verbraucher. Darüber hinaus nimmt der Bau zusätzlicher Stromleitungen durch langwierige Geneh-

migungsverfahren auch immer mehr Zeit in Anspruch. Zeit, die man im Hinblick auf die ambitionierten Ziele nicht hat. Von den 1.834 km Leitung, die vom deutschen Gesetzgeber als vordringlich erklärt wurden, waren Ende 2011 nur 214 km tatsächlich gebaut.

Zur Bewältigung des Paradigmenwechsels von der verbrauchsorientierten Erzeugung zum teilweise erzeugungsabhängigen Verbrauch bedarf es intelligenter Netze.

Diese so genannten „smart grids“ müssen in der Lage sein, bidirektional zu arbeiten, da sich das Nutzerverhalten der Stromkunden hin zum „Prosument“ – Stromproduzent und –konsument – entwickelt hat. Damit dieses System funktionieren kann, braucht es auf der anderen Seite allerdings auch schalt- und steuerbare Verbraucher, mit denen der Energieversorger über die smart grids „kommunizieren“ kann. So können Leistungsspitzen in der dezentralen Stromerzeugung, die durch hohe

Der Autor

Dr. Hannes Jakob, promovierter Physiker und CEO der NEURA AG; Geschäftsführer der NEURA – Deutschland GmbH, Mainz

Tabelle

Kostenvergleich mit anderen Energiearten

Preise inkl. MwSt. in €/Januar 2011	Investition	Betrieb	Gesamt	Darlehen	Gesamt/D
Sole-WP mit Erdkollektor	17.850	695	39.850	1.350	49.000
Sole-WP zusätzlich mit Sonnenkollektor	24.750	577	42.600	1.860	55.100
Sole-WP mit Tiefenbohrung	25.000	695	47.000	1.880	59.630
Luft-WP monoenergetisch	16.300	961	47.030	1.240	55.430
Luft-WP mit Holzofen	18.500	903	47.000	1.400	56.470
Luft-WP mit Pellet-Zimmerofen	27.370	1.043	60.810	2.060	74.590
Lüftungswärmepumpe (Heizung, Warmwasser, Lüftung)	12.320	1.130	48.030	940	54.500
Ölheizung + Wärmepumpen-Boiler	13.090	1.421	97.420	1.000	104.270
Ölheizung + 5 m ² -Kollektor	15.230	1.440	101.870	1.150	109.750
Ölheizung + 12 m ² -Kollektor	19.870	1.208	89.410	1.500	99.550
Gas-Brennwertheizung + 5 m ² -Kollektor	14.400	1.260	72.720	1.100	80.200
Gas-Brennwertheizung + 12 m ² -Kollektor	18.920	1.075	66.690	1.430	76.370
Pelletheizung	17.250	1.211	57.810	1.310	66.680
Pelletheizung + 12 m ² -Kollektor	26.060	987	58.030	1.960	71.180
Pellet-Zimmerofen + 12 m ² -Kollektor	22.250	963	53.380	1.680	64.680
Mini-BHKW, Erdgasbetrieb	31.900	1.055	89.940	2.400	105.940
Mini-BHKW, Heizölbetrieb	29.300	1.092	135.130	2.200	149.860
Stückholzheizung	20.600	888	49.070	1.560	59.570
Stückholzheizung + 12 m ² -Kollektor	28.440	728	51.370	2.140	65.670
Fernwärme: Installation	12.370	1.741	66.920	945	73.420
Fernwärme: Weiterbetrieb	3.330	1.741	57.880	270	59.980
Elektroheizung	16.900	1.240	57.240	1.280	65.940

(Quelle: www.heizungsvergleich.de)

Erzeugungsleistungen bei Wind und Photovoltaik auftreten können, geglättet und eine energie- und kosteneffiziente Harmonisierung hergestellt werden.

Wärmepumpe mit „künstlicher Intelligenz“

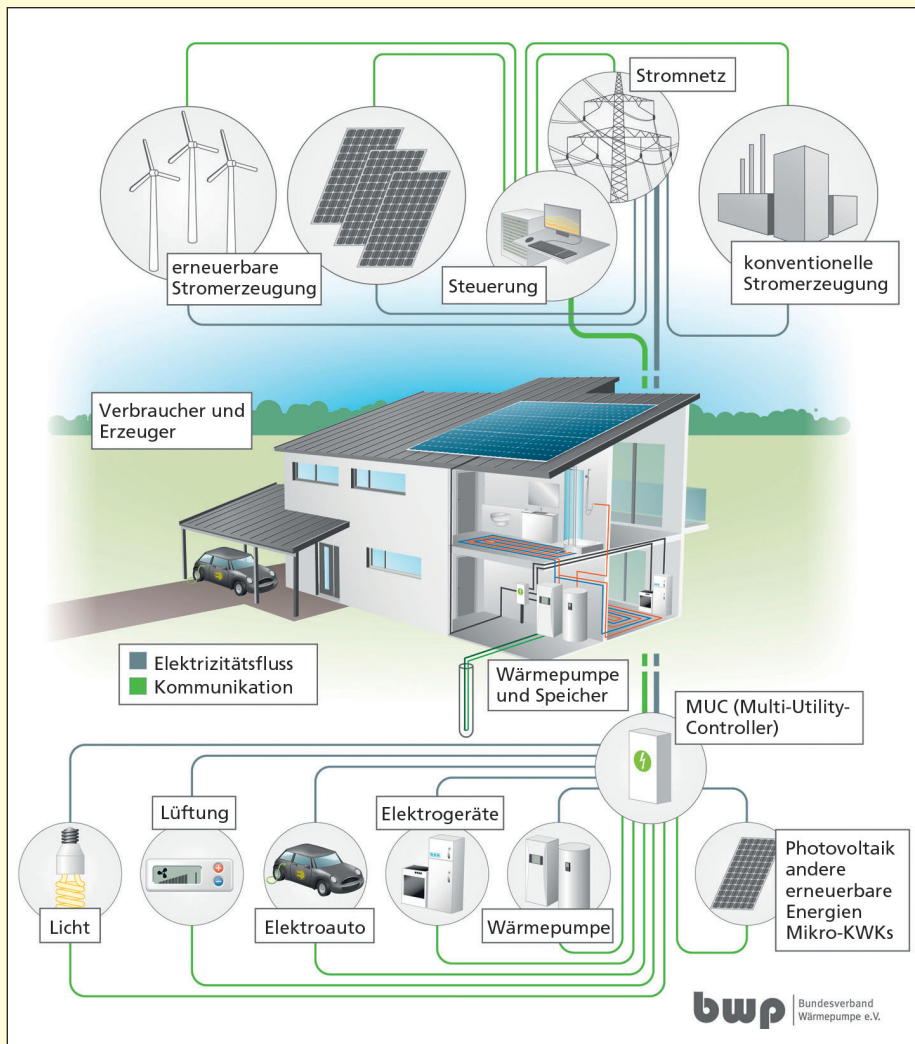
Gerade im Hinblick auf dieses aktive Lastmanagement in intelligenten Stromnetzen hat die Wärmepumpe großes Potenzial, da sie in der Lage ist, elektrische Energie in Wärme und Kälte umzuwandeln und auf diese Weise zu speichern. Diesem Potenzial ist der Energieversorger E.ON in Kooperation mit dem österreichischen Wärmepumpenhersteller NEURA auf der Spur. In einem gemeinsamen Entwicklungsprojekt arbeiten die Kooperationspartner an

einem neuen System zur besseren Nutzung von dezentral erzeugtem Solarstrom. Dazu hat der Wärmepumpenpionier aus Österreich eine Steuerung mit „künstlicher Intelligenz“ entwickelt. Das Regelsystem entscheidet selbstständig, ob der aktuell erzeugte Solarstrom in die Wärmepumpe fließt oder in das öffentliche Netz eingespeist wird. Diese Entscheidungen basieren auf Lastprofilprognosen und exakten 24-Stunden-Wetterdaten, die der Energieversorger zur Verfügung stellt. Die Algorithmen, die die verschiedenen Informationsströme verarbeiten können, sind selbstoptimierend. Der Nutzer kann, muss aber nicht in die komplexen Entscheidungen zur Optimierung des Eigenverbrauchs eingreifen. Erste praktische Erfahrungen

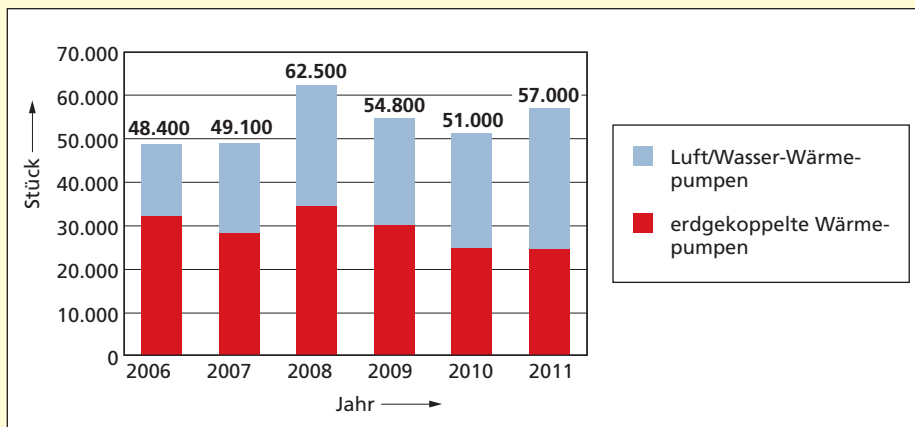
werden derzeit mit einer Pilot-Anlage am Firmensitz im oberösterreichischen Regau gesammelt. Feldtests, mit denen die zugrundeliegenden Berechnungsmodelle optimiert werden können, laufen bereits. Für diese Tests wurden 20 Haushalte in Bayern mit den entsprechenden Systemen ausgestattet. Der Süden Deutschlands ist als Testregion besonders geeignet, weil hier die PV-Dichte überdurchschnittlich hoch ist. Der Solarstrom-Anteil liegt hier bei etwa 8 %.

Bis 2020 über 1,2 Millionen Wärmepumpen in Deutschland

Aber nicht nur der weit fortgeschrittene technologische Entwicklungsstand hat das Interesse der Energieversorger geweckt.



Smart Grid: die Wärmepumpe im „intelligenten Stromnetz“



Absatzzahlen von Heizungswärmepumpen in Deutschland von 2006 bis 2011

Vor allem das Marktpotenzial, das der Wärmepumpe in Deutschland prognostiziert wird, bietet effektive und vergleichsweise schnell umsetzbare Möglichkeiten im Netzlastmanagement auf Endverbraucher-ebene. Der Feldbestand in Deutschland von rd. 500.000 Heizungswärmepumpen hat sich in den vergangenen fünf Jahren mehr als verdoppelt. Bis 2020 wird nach

konservativer Schätzung eine weitere Steigerung auf 1,2 Mio. Einheiten erwartet. So zeigt die Branchenstatistik des Bundesverband Wärmepumpe (BWP) nach zwei verhaltenen Jahren für 2011 wieder einen deutlichen Anstieg der Absatzzahlen. Mit rd. 57.000 Stück wurden im Vergleich zum Vorjahr 11,8 % mehr Heizungswärmepumpen verkauft.



Luftwärmepumpe mit „künstlicher Intelligenz“



Die Neura NANO ist Smart Grid Ready.

Das klare Bekenntnis der Verbraucher an eine regenerative Energieversorgung und vor allem die Kostenvorteile gegenüber anderen Heizformen werden als Hauptgründe für die positiven Marktprognosen genannt (siehe Tabelle).