



WÄRME FÜR IMMOBILIEN



INHALT

Wärme für Immobilien	3
Unsere Gesprächspartner	3
Die Energiewende – eine Wärmewende	4
Energie effizient eingesetzt	4
Neue Technologien nach vorn	5
Biologisch befeuert mit Biomasse	6
Der Booster: die Wärmepumpe	8
Das Prinzip der Kraft-Wärme-Kopplung	11
KWK im Kleinformat	11
Die politische Seite der Wärmewende	14
Vom Fordern zum Fördern	15
Im Kleinen beginnen	16
Trend zu Energiedienstleistungen	17
Mehr zu Wärme immoflex	17
Quellenverzeichnis	18
Über die Pfalzwerke Aktiengesellschaft	19



Wärme für Immobilien

Während im Stromsektor ein frischer Wind weht und erneuerbare Energien die Marktverhältnisse kräftig aufmischen, mag der Wärmesektor nicht so richtig in die Gänge kommen. Dabei sind technisch alle Weichen für die Wärmewende gelegt.

Dieses Whitepaper liefert einen Einstieg in das Thema Wärmewende und was sie für den Gebäudesektor bedeutet. Es erklärt die rechtlichen Anforderungen und gibt einen Überblick über technische Möglichkeiten.

Unsere Gesprächspartner



Dr. Frank Heidrich
Leiter der Unterabteilung Wärme und Effizienz in Gebäuden beim Bundesministerium für Wirtschaft und Energie



Alexandra Langenheld
Projektleiterin Effizienz und Lastmanagement beim Thinktank Agora Energiewende



Witold Kreutz
Abteilungsleiter Vertrieb für Energiedienstleistungen bei den Pfalzwerken



Prof. Dr. Andreas Pfnür
Universitätsprofessor am Fachgebiet für Immobilienwirtschaft und Baubetriebswirtschaftslehre an der Technischen Universität Darmstadt



Sebastian Koch
Experte für dezentrale Energieerzeugung bei den Pfalzwerken



Dr. Ingrid Vogler
Leiterin Energie und Technik beim GdW, dem Branchendachverband der deutschen Wohnungswirtschaft

Die Energiewende – eine Wärmewende

Die Klimaschutzziele der Europäischen Union sind ambitioniert: Bis 2050 sollen die jährlichen Treibhausgasemissionen um 80 bis 95 Prozent sinken. Hintergrund ist das Pariser Klimaabkommen, bei dem 196 Staaten vertraglich und völkerrechtlich bindend zugesichert haben, den Klimawandel zu bremsen und die Erderwärmung auf deutlich unter zwei Grad Celsius über dem vorindustriellen Niveau zu beschränken.

Deutschland hat sich verpflichtet, diesen Weg mitzugehen. Ein Weg, der noch lang ist. Eine Strecke, die nur in Teiletappen machbar ist. Daher hat die Bundesregierung im November 2016 den nationalen Klimaschutzplan 2050 verabschiedet. Dieser definiert zum ersten Mal konkrete Zwischenziele für die einzelnen Sektoren bis 2030 und sieht eine Sektorkopplung vor – eine Zusammenführung und Gesamtbetrachtung der Sektoren Strom, Wärme, Industrie und Verkehr.

Doch was bedeutet dies für den Gebäudebereich? Rund 35 Prozent des Energieverbrauchs und etwa ein Drittel der Treibhausgasemissionen entfallen hierzulande auf den Gebäudesektor¹. Damit kommt ihm eine Schlüsselfunktion beim Erreichen der Energie- und Klimaschutzziele zu.

Aus diesem Grund hat die Bundesregierung 2015 ein Strategiepapier für die Energiewende im Gebäudebereich entwickelt. Die Effizienzsteigerung und Umstellung der bisherigen Wärmeversorgung auf erneuerbare Energien ist Teil der politisch angestrebten Energiewende und wird als „Wärmewende“ bezeichnet.

Energie effizient eingesetzt

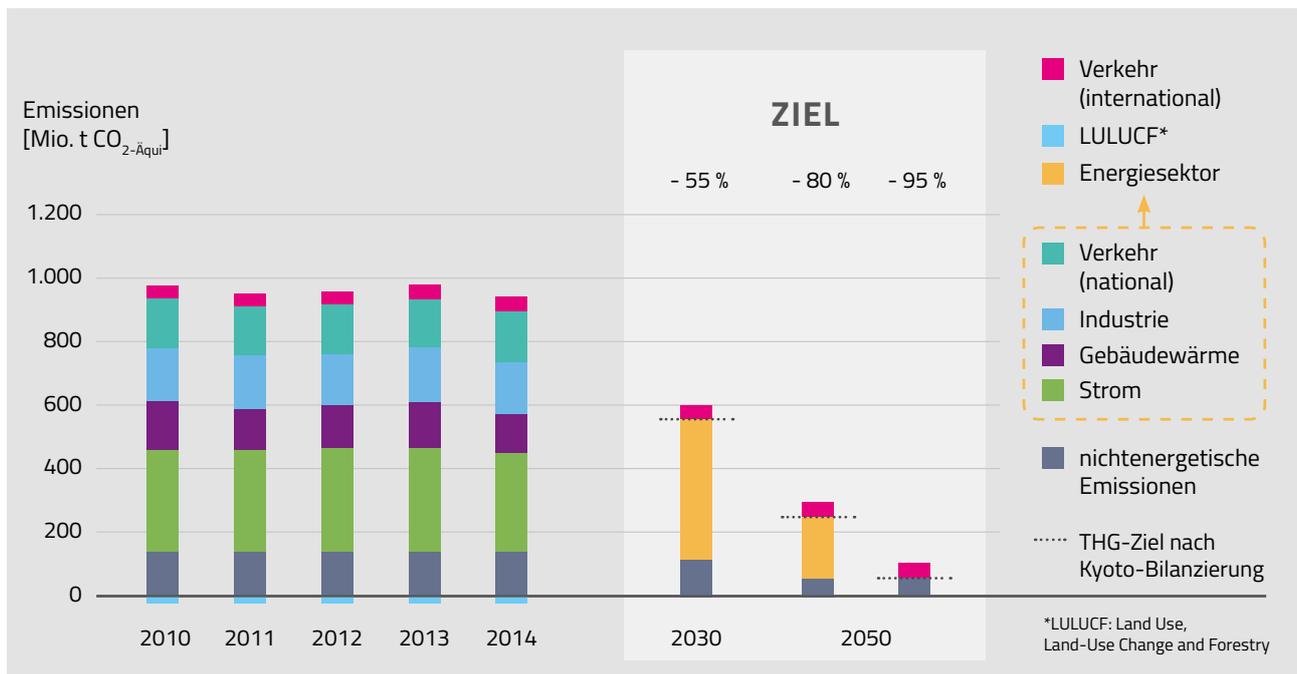
Die „**Energieeffizienzstrategie Gebäude**“, kurz ESG, setzt auf einen Instrumentenmix aus Information, Fördern, Fordern und Forschen. Ihr Ziel ist es, bis 2050 einen nahezu klimaneutralen Gebäudebestand vorzuweisen. Klimaneutral bedeutet, dass die Gebäude dann nur noch einen sehr geringen Energiebedarf aufweisen dürfen und der verbleibende Energiebedarf überwiegend durch erneuerbare Energien abgedeckt ist.

Darüber hinaus soll sich der Bedarf an Primärenergie um 80 Prozent gegenüber 2008 reduzieren. „Der sechste Monitorbericht zur Energiewende zeigt, dass die Richtung stimmt“, sagt Dr. Frank Heidrich, Leiter der Unterabteilung Wärme und Effizienz in Gebäuden beim Bundesministerium für Wirtschaft und Energie.

„Der Primärenergiebedarf ist 2016 im Gebäudebereich weiter gesunken.“ Gegenüber 2015 ging er um 3,2 Prozent zurück. Unterm Strich bedeutet dies eine Minimierung um 18,3 Prozent bezogen auf das Basisjahr 2008². „Doch auch wenn die Richtung stimmt, der Weg ist noch weit“, mahnt der Ministerialdirigent.

„Mit dem nationalen Klimaschutzplan 2050 haben wir festgelegt, dass der Gebäudesektor im Jahr 2030 lediglich 70 bis 72 Millionen Tonnen CO₂ emittieren darf. Derzeit liegen wir bei noch rund 120 Millionen Tonnen CO₂. Das bedeutet, dass wir den CO₂-Ausstieg in den nächsten zwölf Jahren um circa 40 Prozent reduzieren müssen.“ Der Sektorkopplung kommt dabei eine zentrale Rolle zu.

Emissionsbudget in Deutschland ³



Auch der Thinktank Agora Energiewende sieht großen Nachholbedarf bei der Wärmewende. Allerdings fällt sein Urteil für die bisherige Umsetzung nicht so positiv aus: „Die Umsetzung der Wärmewende ist bislang mangelhaft. Mit einem Weiter-so werden wir das Klimaschutzziel im Gebäudebereich für 2030 weit verfehlen“, konstatiert Alexandra Langenheld, Projektleiterin Effizienz und Lastmanagement bei Agora Energiewende. „Immerhin: Die Diskussion über die Rolle aller verfügbaren Gebäude-Klimaschutztechnologien wie

Dämmung, Wärmepumpen, Wärmenetze, dezentrale erneuerbare Energien und Power-to-Gas nehmen aktuell zu.“

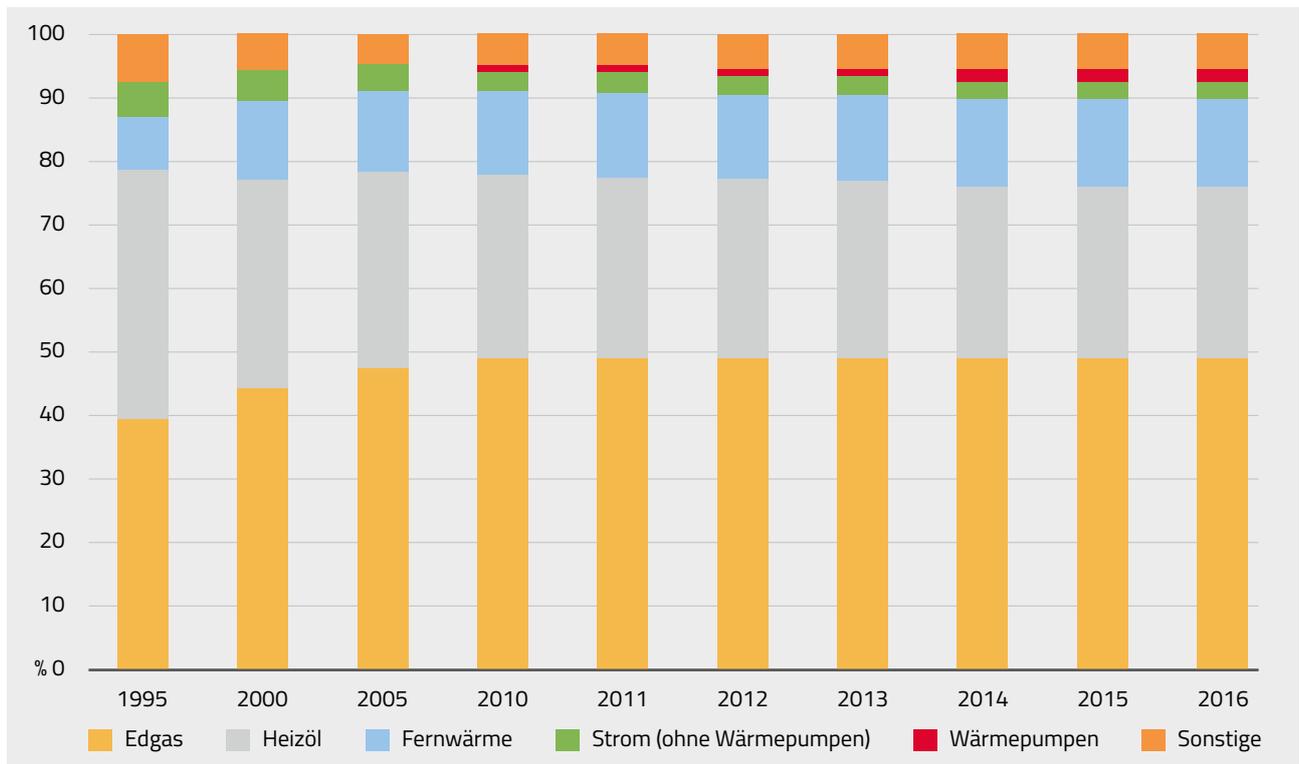
Gemeinsam mit dem Fraunhofer-Institut für Windenergie und Energiesystemtechnik (IWES) sowie für Bauphysik (IBP) hat der Thinktank untersucht, welche Mindestniveaus dieser Schlüsseltechnologien notwendig sind, um die Klimaschutzziele zu erreichen⁴. Kein überraschendes Ergebnis: Die Wärmewende braucht den Ausstieg aus fossilen Energieträgern.

Neue Technologien nach vorn

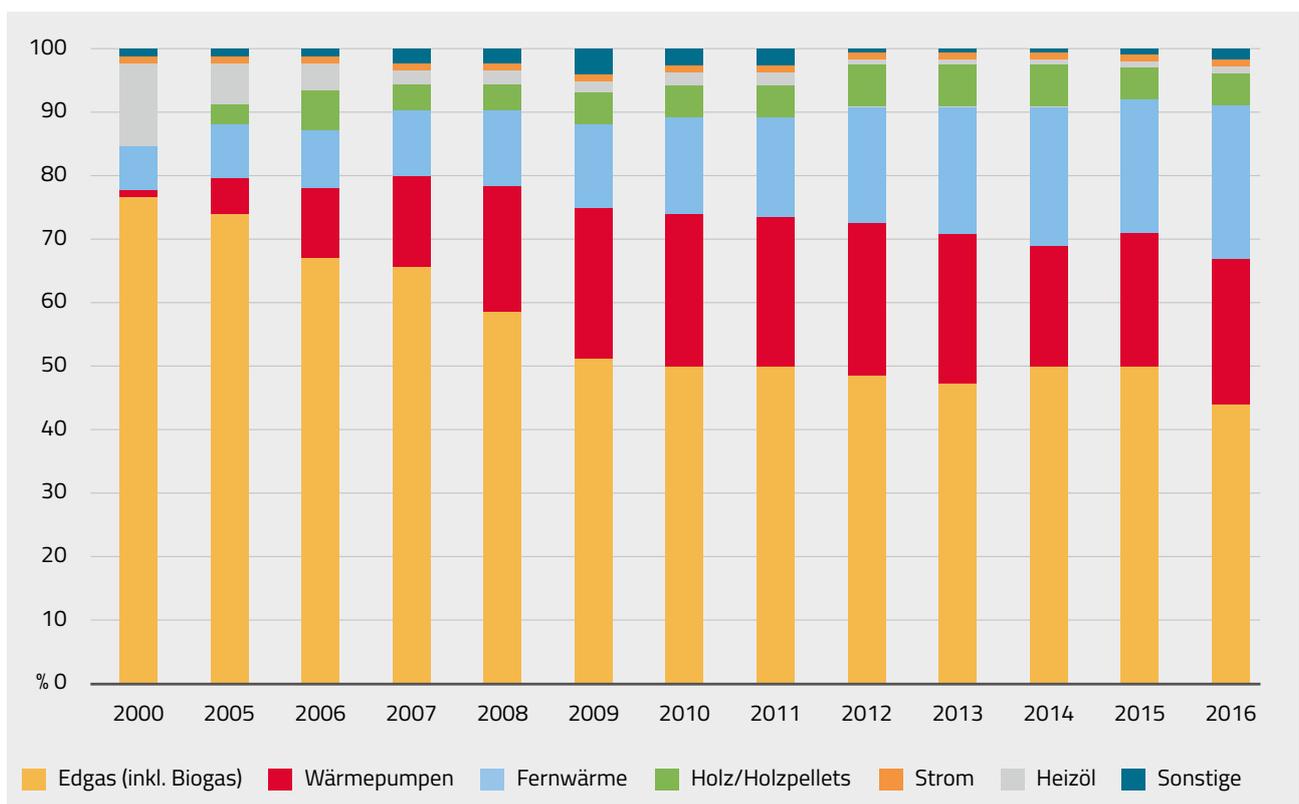
Laut der Studie von Agora Energiewende stützt sich der klimagerechte und kosteneffiziente Wärmemix für Gebäude im Jahr 2030 auf rund 40 Prozent Erdgas, 25 Prozent Wärmepumpen und 20 Prozent Wärmenetze. Öl fällt aus dem Mix weitestgehend heraus. Das bedeutet: Während Erdgas bis 2030 das heutige Level hält und erst langfristig ersetzt werden muss, müssen Ölheizungen aus Klimaschutzsicht weitestgehend verschwinden.

Als Auswechsellspieler kommen Wärmepumpen ins Feld. Um diese mit regenerativer Energie antreiben zu können, müssen im Zieljahr mindestens 60 Prozent am Bruttostromverbrauch über erneuerbaren Strom gedeckt sein. Darüber hinaus stellt die Studie fest, dass Wärmenetzen vor allem in Verbindung mit Kraft-Wärme-Kopplungsanlagen eine zentrale Bedeutung zukommt.

Beheizungsstruktur des Wohnungsbestandes in Deutschland ⁵



Beheizungsstruktur im Wohnungsneubau in Deutschland ⁶



Wärmepumpe, Kraft-Wärme-Kopplung, Wärmenetze – die Zutaten für die Wärmewende sind bereits verfügbar, die Technologien erprobt. Doch rangieren sie bei den Deutschen auf der Beliebtheitsskala nicht ganz oben. Dort steht weiterhin die Biomasse – in Form von Holz ein Brennstoff, den die Menschheit bereits seit Urzeiten nutzt und der heute aus verschiedenen Ausgangsmaterialien regenerativ gewonnen wird.



Biogasanlage

Biologisch befeuert mit Biomasse

Biomasse zählt zu den Allround-Talenten bei der Erzeugung regenerativer Energien. Biomasse dient als Lieferant für flüssige, feste sowie gasförmige Kraftstoffe, Strom und Wärme. Seit Jahren erfreut sich der Alleskönner in Deutschland wachsender Beliebtheit und nimmt den ersten Platz der erneuerbaren Wärmequellen ein. Im Jahr 2017 belief sich hier der Anteil der Bioenergie am gesamten Endenergieverbrauch für Wärme auf 11,3 Prozent, was 140,6 Milliarden Kilowattstunden (kWh) entspricht. Davon entfielen knapp 87 Prozent auf Biomasse⁷.

Biogas lässt sich aus Raps, Mais, Gülle und vielem mehr gewinnen. „Für die Wärmeerzeugung im Gebäudebereich eignen sich feste Brennstoffe wie Holzhackschnitzel, Grünschnitt oder Holzpellets am besten“, sagt Witold Kreutz, Experte Energiedienstleistungen bei den Pfalzwerken. Der Leistungs- und Wärmebedarf entscheidet, welches System zum Einsatz kommt. In Privathaushalten sorgen in der Regel Kleinfeuerungsanlagen für wohlige Wärme in den eigenen vier Wänden. Dabei werden Holzpellets verfeuert. „Holzpellets sind getrocknete Holzreste wie Holzspäne und Sägemehl, die man ohne weitere Zusätze, aber unter hohem Druck in eine genormte Zylinderform presst“, erklärt Kreutz. „Ihr Heizwert beträgt circa fünf kWh pro Kilo. Das entspricht ungefähr einem halben Liter Heizöl.“

Laut der Fachagentur für Nachwachsende Rohstoffe e.V. waren im Jahr 2012 in Deutschland bereits über 155.000 Pelletheizungen installiert. Dabei gehörten Bayern und Baden-Württemberg zu den Spitzenreitern.

Die Zündung erfolgt elektrisch mittels eines Heizluftgebläses oder Heizstabs, wodurch das entstehende Holzgasgemisch zu brennen beginnt. Ein Wärmetauscher überträgt anschließend die Hitze auf das Heizungswasser. „Abhängig von der Qualität der verwendeten Pellets emittieren Pelletkessel relativ niedrige Abgasmengen und hinterlassen geringe Ascherückstände“, so Kreutz. „Dadurch erreichen sie hohe Wirkungsgrade von bis zu 95 Prozent.“

Größere Systeme nutzen Holzhackschnitzel zur Verbrennung. Holzhackschnitzel bestehen zu 100 Prozent aus Holz. Für ihre Herstellung zerkleinern sogenannte Hacker Waldholzreste wie beispielsweise abgeschnittene Äste, Schwachholz, die für eine Weiterverarbeitung einen zu geringen Durchmesser aufweisen, oder anderes minderwertiges Holz. „Diese Systeme eignen sich auch ideal, um Wärme für größere Wärmenetze zu erzeugen“, sagt Kreutz.

Heizen mit Biomasse im Überblick

WIRKUNGSGRAD:

Zwischen 90 und 95 Prozent

VORTEILE:

- Günstiger CO₂-neutraler Brennstoff
- Nachwachsender Rohstoff
- Sehr gute Umweltbilanz
- Unabhängigkeit von Preisschwankungen bei fossilen Energieträgern
- Eignet sich, wenn kein Erdgasnetz vorhanden ist

NACHTEILE:

- Aufwändige Brennstofflagerung und Austragungssysteme, teure Erzeugungstechnik
- Staubemissionen sind hoch, sodass Filteranlagen zum Einsatz kommen müssen
- Aufwändig in Betrieb und Wartung, beispielsweise bei der Entsorgung der Asche

WIRTSCHAFTLICHKEIT VON BIOMASSE (HOLZ):

- Verbrauchskosten im Mehrfamilienhaus: ca. 5,00 bis 7,00 Euro pro m² und Jahr
- Abhängig von den individuellen Installationskosten



Der Booster: die Wärmepumpe

Ob in der Luft, im Erdreich oder im Grundwasser – Umweltwärme ist jederzeit und kostenlos verfügbar. Die Wärmepumpe macht sich diese Wärmequellen zunutze. Ihr Vorgehen erinnert an die Funktionsweise eines Kühlschranks: „Der Kühlschrank entzieht dem Inneren der Lebensmittel Wärme und leitet sie nach außen ab“, erklärt Sebastian Koch, Experte für dezentrale Energieerzeugung bei den Pfalzwerken. „Die Wärmepumpe entzieht der Außenwelt Wärme und gibt sie als Heizenergie an das Haus ab.“

Die elektrische Wärmepumpe ist ein ausgefeiltes und umweltschonendes Heizsystem. Das System besteht aus drei Teilen: In der Wärmequellenanlage zirkuliert eine Flüssigkeit. Ein Energieträgermedium, das die Umweltwärme aufnimmt und diese zur Wärmepumpe transportiert. Das kann beispielsweise eine Sole sein, also Wasser, das mit Frostschutzmittel versetzt ist.

Luft-Wasser-Wärmepumpen nutzen die Umgebungsluft als Wärmequelle. Dafür benötigen sie weder eine Erdbohrung, noch extra viel Aufstellfläche. „Luft-Wasser-Wärmepumpen sind in der Anschaffung besonders günstig und eignen sich besonders bei der energetischen Modernisierung von Altbauten“, erläutert Koch.

Die Wärmepumpe ist ein Prinzip mit Tradition: Bereits 1824 veröffentlichte der Franzose Nicolas Léonard Sadi Carnot ein Gedankenexperiment, bei dem reversible Wärme-Kraft-Maschinen Wärme in Arbeit umwandeln. Seine Arbeit legte gleichzeitig den Grundstein für die Thermodynamik. Etwa 100 Jahre später beheizte die erste größere Wärmepumpenanlage Gebäude. Im Jahr 1968 schloss Klemens Oskar Waterkotte die erste Erdwärmepumpe Deutschlands an. Hierzulande feiert die Ingenieurskunst dieses Jahr also 50-jähriges Jubiläum.

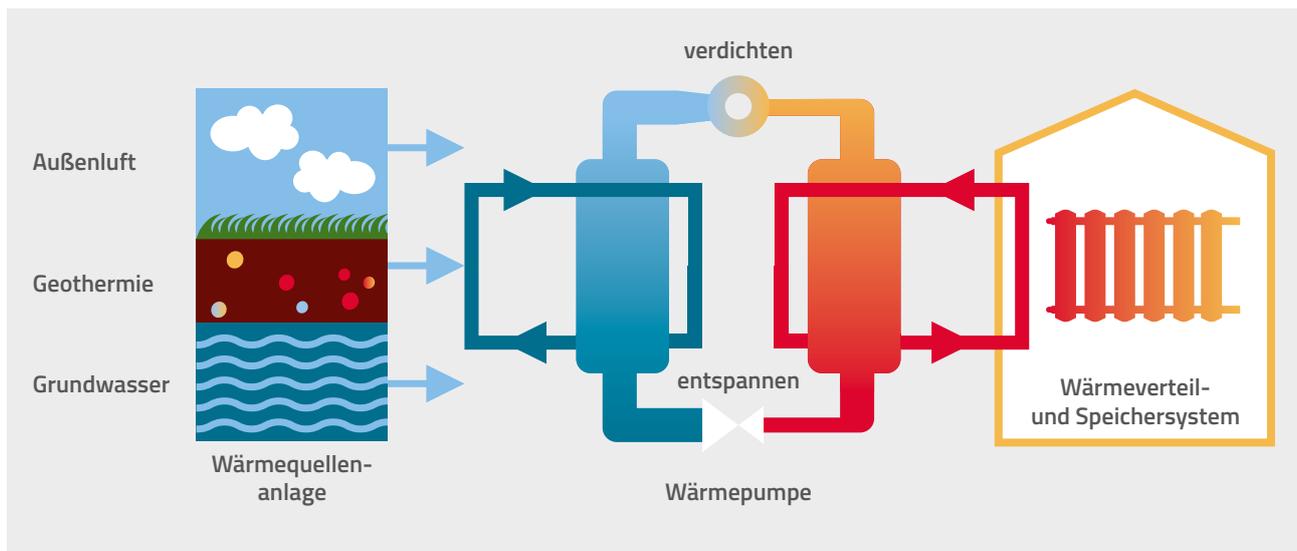
Wasser-Wasser-Wärmepumpen holen sich die Umweltwärme aus dem Grundwasser, welches das ganze Jahr über konstante Temperaturen von zehn Grad Celsius liefert. Mit Hilfe sogenannter Saug- und Schluckbrunnen wird das Grundwasser in die Wärmequellenanlage gezogen und anschließend wieder in den natürlichen Kreislauf zurückgegeben.

Sole-Wasser-Wärmepumpen absorbieren die Umweltwärme aus dem Erdreich. „Je nach Bodenbeschaffenheit sorgen Erdwärmekollektoren oder Erdwärmesonden dafür, dass die Erdwärme zur Wärmepumpe transportiert wird“, so der Experte der Pfalzwerke. Bei Erdwärmekollektoren handelt es sich um Kunststoffrohre, die in einer Tiefe von 1,2 bis 1,5 Metern horizontal verlegt werden.

Erdwärmesonden sind Rohre, die man mit Hilfe einer Tiefbohrung senkrecht bis zu 100 Meter tief in die Erde einlässt. Ein Konzept, das sich sowohl für Einzelgrundstücke als auch im Verbund für ein ganzes Neubaugebiet umsetzen lässt. Dabei wird eine Erdwärmesonde zentral eingesetzt und beliefert über das Wärmenetz die verschiedenen Häuser im Verbund.

„Grundsätzlich gilt: Je höher das zur Verfügung stehende Temperaturniveau der Wärmequelle, desto effizienter arbeitet die Wärmepumpe“, sagt Koch. „Daher sind Sole-Wasser-Wärmepumpen in der Regel deutlich effizienter als Luft-Wasser-Wärmepumpen, da das Erdreich im Winter deutlich höhere Temperaturen aufweist als die Außenluft.“

Funktionsprinzip der einzelnen Systeme



Das zweite Element des Heizsystems ist die eigentliche Wärmepumpe. Sie macht die gewonnene Umweltwärme nutzbar. Die Wärmepumpe funktioniert wie ein Schnellkochtopf: Im Topf wird Wasser zum Kochen gebracht und verdampft. Doch der Deckel des Topfes verhindert, dass der Wasserdampf entweichen kann. So müssen sich immer mehr Wasserdampfteilchen den begrenzten Raum teilen. Der Druck steigt und mit ihm die Temperatur des Wasserdampfes. Anstelle von Wasser erhitzt die Wärmepumpe ein spezielles Kältemittel.

Während der Siedepunkt von Wasser bei 100 Grad Celsius liegt, verdampft das Kältemittel schon bei den geringen Umwelttemperaturen. Durch einen Kompressor wird die Temperatur des Kältemitteldampfes schließlich so sehr erhöht, dass die Wärme zum Heizen genutzt werden kann.

Die Verteilung der Wärme erfolgt dann mittels Heizkörpern oder Fußbodenheizung.

Die Wärmepumpe im Überblick

EFFIZIENZ:

1 kWh Strom erzeugen 3,5 bis 5,5 kWh Wärme.

Diese Jahresarbeitszahl wird durch die Einbeziehung von Umweltwärme möglich.

CO₂-ERSPARNIS:

Die Wärmepumpe benötigt keinen Brennstoff und verursacht dadurch **keine CO₂-Emissionen**. Wer für den Antrieb der Wärmepumpe Strom aus regenerativen Energien verwendet, kann die Wärmepumpe CO₂-neutral betreiben.

VORTEILE:

- Geringe Energiekosten dank geringem Stromverbrauch
- Wartungsarme und lang haltbare Technik
- Schornstein und damit auch Schornsteinfegerbesuche überflüssig
- Wärmepumpen wärmen in der kalten Jahreszeit und können im Sommer zum Kühlen eingesetzt werden

NACHTEILE:

- Wärmepumpen, die Umweltwärme aus dem Erdreich oder dem Grundwasser beziehen, sind aufwändiger in der Installation
- Bei Bestandsgebäuden kann der Austausch von Heizkörpern und Warmwasserspeicher notwendig werden, wenn diese nicht mit niedrigen Systemtemperaturen arbeiten können

WIRTSCHAFTLICHKEIT VON WÄRMEPUMPEN:

- Verbrauchskosten im Mehrfamilienhaus: **ca. 4,50 bis 6,50 Euro pro m² und Jahr**
- Sole-Wasser-Wärmepumpen sind zwar teurer in der Installation, verfügen jedoch langfristig über günstigere Betriebskosten

 ca. 4,50 bis 6,50 Euro

Trendszenarien haben errechnet, dass bis 2030 zwischen fünf und sechs Millionen Wärmepumpen in Betrieb sein müssen, um die Erreichung der Klimaschutzziele zu unterstützen. Tatsächlich verzeichnen Wärmepumpen in den letzten Jahren ein deutliches Marktwachstum, doch reicht die aktuelle Wachstumsrate für die gesteckten Klimaschutzziele noch nicht aus. Laut Bundesverband Wärmepumpe (BWP) wurden im vergangenen Jahr 78.000 neue Wärmepumpen installiert und der Rekordabsatz aus 2016 um 17 Prozent übertroffen. Von den neu installierten Anlagen nutzen 71 Prozent die Luft als Umweltwärme, bei 29 Prozent handelt es sich um erdgekoppelte Systeme⁸.

Ein Grund, sich für ein anderes Heizsystem zu entscheiden, kann der Charakter der gewonnenen Wärme sein: „Wärmepumpen arbeiten besonders effizient bei niedrigen Systemtemperaturen für die Raumheizung von etwa 40 Grad Celsius und eignen sich daher insbesondere in Kombination mit Fußbodenheizungen. Das erschwert ihren Einbau in Bestandsgebäude“,

weiß Koch. Denn insbesondere alte Bestandsgebäude nutzen Heizkörper, die durchgehend ein höheres Temperaturniveau benötigen. „Das Gleiche gilt für die Bereitung und Speicherung von Warmwasser“, so Koch. „Auch hier sind oftmals Temperaturen über 60 Grad Celsius nötig.“

Von der Einzellösung zum integrierten Quartierskonzept

Anstelle eines einzelnen Gebäudes betrachten energetische Quartierskonzepte bei der Planung Ensemble von sechs bis zehn Gebäuden oder Quartiere. Die Wärme wird zentral an einer Stelle erzeugt und über das Wärmenetz an die einzelnen Gebäude verteilt. Wärmenetze können sich über mehrere Kilometer erstrecken oder sich aber lokal auf ein paar Grundstücke fokussieren. Während Fernwärmenetze einen sehr hohen Druck und hohe Temperaturen benötigen, um die weite Strecke zu schaffen, lassen sich Nahwärmenetze auf niedrige Temperaturen auslegen und eignen sich so ideal für Wärmepumpen und Blockheizkraftwerke.

Großwärmepumpen könnten eine Antwort sein. Über ein Wärmenetz könnte die durch sie erzeugte Wärme ganze Quartiere oder Siedlungen erreichen. „Dezentrale Wärmenetze bieten ein großes Potenzial“, bestätigt auch Alexandra Langenheld von Agora Energiewende. „Das zeigt beispielsweise ein Blick nach Dänemark,

wo dezentrale Wärmenetze in den vergangenen Jahren in großem Umfang gebaut wurden. Sie bieten die Chance, viele verschiedene Wärmequellen zu vertretbaren Kosten zu nutzen. Dabei kommen neben den Wärmepumpen auch Solarthermie und Kraft-Wärme-Kopplung zum Einsatz.“

Aus eins mach zwei: das Prinzip der Kraft-Wärme-Kopplung

In der konventionellen Energieversorgung werden Strom und Wärme getrennt voneinander erzeugt. Kraft-Wärme-Kopplung reißt diese Trennung ein und erweckt die von der Bundesregierung anvisierte Sektorkopplung ganz operativ zum Leben.

Bei der Stromerzeugung entsteht Abwärme. Konventionelle Kraftwerke geben das heiße Nebenprodukt ungenutzt an die Umwelt ab. Die Wärme verpufft. Anders verhält es sich bei Heizkraftwerken, die sich das Prinzip der Kraft-Wärme-Kopplung (KWK) zunutze machen: zusätzlich zu elektrischem Strom wird auch die anfallende Abwärme nutzbar gemacht.

Um Wasser in Dampf zu verwandeln, verbrennen Kraftwerke meist fossile oder biogene Brennstoffe. Der erzeugte Dampf treibt große

Turbinen an, ihre Rotation erzeugt elektrischen Strom - und Abwärme. Bei konventionellen Kraftwerken wird die Wärme über Kühltürme ungenutzt in die Luft abgegeben. Bei KWK-Anlagen strömt sie in ein Nah- oder Fernwärmenetz. Haushalte nutzen sie beispielsweise für das Beheizen von Gebäuden sowie für die Warmwasserbereitung. In der Produktion kommt die Abwärme als Prozesswärme zum Einsatz. Eine Win-Win-Situation. Schließlich steckt man einmal Energie hinein und bekommt zweimal Energie heraus.

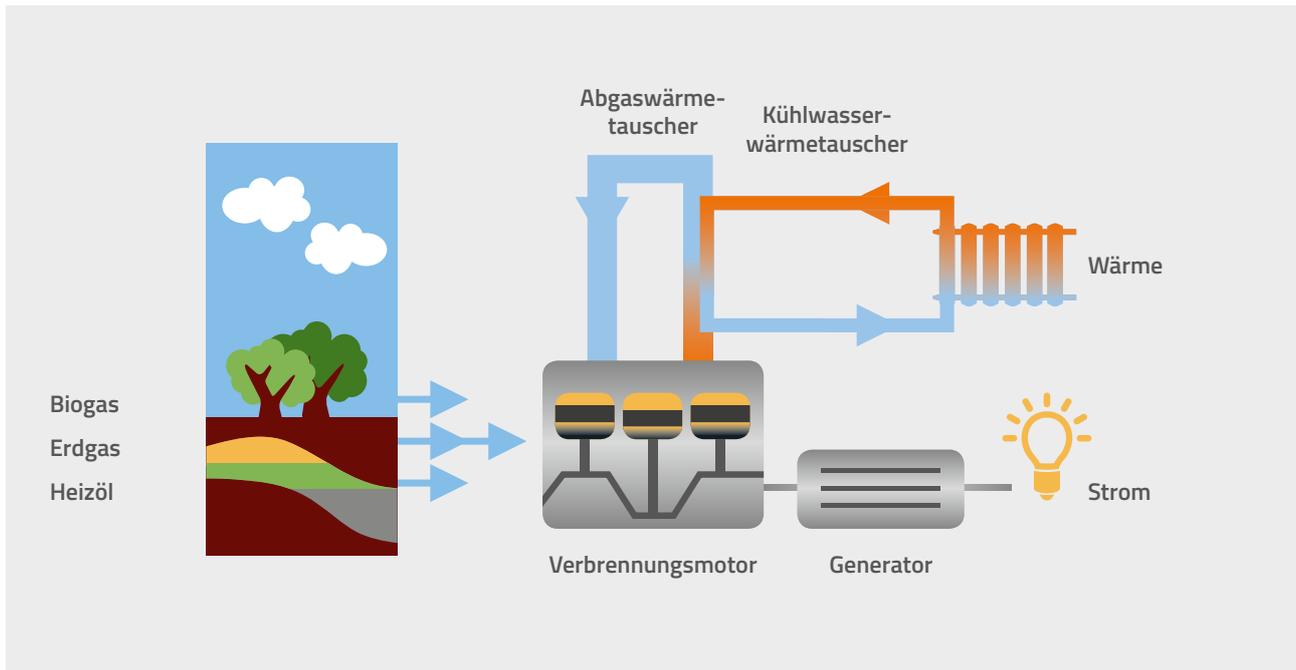
Schon heute spart die gekoppelte Gewinnung von Strom und Wärme in Deutschland jährlich 50 Millionen Tonnen CO₂ ein. Das ist mehr als doppelt so viel Kohlenstoffdioxid, wie die Metropole Berlin produziert⁹.

KWK im Kleinformat

Was sich in großen Heizkraftwerken bereits als Standard etabliert hat, hält seit knapp 20 Jahren Schritt für Schritt Einzug in deutsche Wohn- und Gewerbeimmobilien: Blockheizkraftwerk (BHKW) heißt die miniaturisierte KWK-Version, die den Keller in ein effizientes Kraftwerk verwandelt. Während ihre großen Vorbilder einige hundert Megawatt erzeugen, liegt die elektrische Leistung von BHKW-Anlagen zwischen einem Kilowatt (kW) und einigen zehn Mega-

watt (MW). Produziert das Blockheizkraftwerk unter 50 kW, spricht man von einem Mini-BHKW. Liegt die elektrische Leistung unter 10 kW, bezeichnet man es als Mikro-BHKW. Anlagen mit weniger als 2,5 kW nennt man Nano-BHKW. „Je nach Größe eignen sich Blockheizkraftwerke hervorragend zur lokalen Strom- und Wärmeversorgung einzelner Gebäude, größerer Wohnungsblöcke oder ganzer Quartiere“, sagt Sebastian Koch von den Pfalzwerken.

So funktioniert Kraft-Wärme-Kopplung



Blockheizkraftwerke können mit nahezu allen öl- oder gasförmigen Brennstoffen betrieben werden und unterschiedliche Motorentypen nutzen, um den nachgeschalteten Generator anzutreiben.

„Gasmotoren gehören zu den Gängigsten“, erklärt Koch. „Sie verbrennen Erd- oder Biogas zur gekoppelten Erzeugung von Wärme und Strom.“ Der Strom wird wenn möglich direkt im Gebäude verbraucht. Überschüssigen Strom kann der BHKW-Besitzer darüber hinaus ins öffentliche Stromnetz einspeisen und sich vergüten lassen. „Die gewonnene Wärme wird mittels Kühlwasser- und Abgaswärmetauschern auf das Heizsystem übertragen“, sagt Koch.

Wirkungsgrad = Relation zwischen gewonnenem Nutzen und Aufwand, also das Verhältnis nutzbarer versus zugeführter Energie.

Ein Blockheizkraftwerk stellt eine Investition dar. Damit sich diese Investition wirtschaftlich rentiert, empfiehlt es sich, das Blockheizkraftwerk dauerhaft und voll auszulasten. Leichter gesagt als getan – unterliegt der Strom- und Wärmebedarf steten Schwankungen. Diese gilt es auszugleichen. Dabei setzt die BHKW-Anlage einen Bedarfsschwerpunkt: Bei einem rein stromgeführten BHKW-Betrieb richtet sich die Leistungsabgabe nach dem Strombedarf.

Ist das Blockheizkraftwerk beispielsweise so eingestellt, dass es einzig in Betrieb geht, wenn Wärme gefragt ist, spricht man von einem rein wärmegeführten BHKW-Betrieb. Sie entspricht der häufigsten Betriebsart. „Bei der Planung achtet man darauf, dass der Grundbedarf an Wärme gedeckt ist“, erklärt Koch. „Ein höherer Wärmebedarf wird über Spitzenlastkessel und Pufferspeicher ausgeglichen.“ Der Gesamtwirkungsgrad liegt bei rund 90 Prozent.

Das Blockheizkraftwerk im Überblick

GESAMTWIRKUNGSGRAD:

Ca. 90 Prozent, dabei 40 Prozent elektrischer und 50 Prozent thermischer Wirkungsgrad

BRENNSTOFFEINSPARUNG AN PRIMÄRENERGIE:

Bis zu 1/3 verglichen mit der getrennten Erzeugung von Strom und Wärme

VORTEILE:

- Wärme aus KWK-Anlagen kann für reguläre Heizkörper genutzt werden, bereits installierte Heizkörper müssen nicht ersetzt werden
- Eigene Stromproduktion schafft Unabhängigkeit von Energiepreisschwankungen und schont so den Geldbeutel
- Stromüberschüsse können vergütet ins Netz eingespeist werden

NACHTEILE:

- Einsatz von meist fossilem und endlichem Brennstoff
- Installation von BHKW und Pufferspeicher in bestehende Heizungssysteme erfordert zusätzliche Aufstellfläche

WIRTSCHAFTLICHKEIT VON BHKW:

- Amortisation in Gewerbe und Industrie: nach circa 4 bis 5 Jahren
- Amortisation in Wohngebäuden: nach etwa 7 bis 8 Jahren
- Verbrauchskosten im Mehrfamilienhaus: **ca. 3,50 bis 4,50 Euro pro m² und Jahr**
- Zusätzlicher wirtschaftlicher Vorteil über den erzeugten Strom
- Insbesondere in größeren Wohnanlagen wirtschaftlich

 ca. 3,50
bis 4,50 Euro

„Aus unserer Sicht stellt die Kraft-Wärme-Kopplung eine wichtige Brückentechnologie bei der Wärmewende dar“, sagt Sebastian Koch, Experte für dezentrale Energieerzeugung bei den Pfalzwerken. „Sie bietet insbesondere bei Objekten in einer Größenordnung von 25 bis 100 Wohneinheiten eine ideale Balance zwischen Wirtschaftlichkeit und Nachhaltigkeit.“

Der Wechsel von fossilen Brennstoffen hin zu regenerativen Energien für den Antrieb der KWK-Anlagen sei entscheidend, um Kraft-Wärme-Kopplung langfristig als klimaneutrale Komponente im Wärmewende-Spiel halten zu können.



Modernes Wohnen

Die politische Seite der Wärmewende

Um die Wärmewende zu realisieren, hat die Bundesregierung viel ausprobiert und auf den Weg gebracht. So ist die gebäudespezifische Energie- und Klimapolitik maßgeblich an zwei Stellen geregelt: dem Energieeinsparungsgesetz (EnEG) und dem Erneuerbare-Energien-Wärmegesetz (EEWärmeG). Das EnEG bildet dabei die rechtliche Grundlage, um eine Gesamtenergieeffizienz zu schaffen. „Das Energieeinsparungsgesetz fasst die Anforderungen an die Qualität der baulichen Hülle und an die Wärmeerzeugung in einem Regelwerk zusammen“, erklärt Dr. Frank Heidrich vom Bundesministerium für Wirtschaft und Energie. Die Energieeinsparverordnung (EnEV) setzt die Bestrebungen des EnEG in die Praxis um. Für den Vollzug sind die Länder zuständig.

„Das EEWärmeG zielt darauf ab, den Anteil erneuerbarer Energien am Energieverbrauch für Wärme und Kälte bis zum Jahr 2020 auf 14 Prozent zu steigern“, sagt Heidrich. Im Jahr 2017 lag er bei 12,9 Prozent¹⁰. Um die 14-Prozentmarke zu erreichen, bestimmt das EEWärmeG, dass bei Neubauten sowie bei Bestandsgebäuden der öffentlichen Hand erneuerbare Energien zu Wärmezwecken in einem festgelegten Umfang zu nutzen sind: 15 Prozent bei Solarenergie, 30 Prozent bei gasförmiger Biomasse, 50 Prozent bei flüssiger und fester Biomasse sowie bei Geothermie und Umweltwärme.



Solaranlage auf einem Hausdach

Lassen sich die Anforderungen nicht realisieren, kann ein Bauherr sie über Ersatzmaßnahmen kompensieren. Dabei können beispielsweise KWK-Anlagen, die Nutzung von Abwärme oder der Anschluss an ein Nah- oder Fernwärmenetz mit erneuerbaren Energien alternativ zur Anwendung kommen.

Weitere Gesetze zu erlassen, die über das EEWärmeG hinausgehen, ist den Bundesländern freigestellt. „Mit dem Erneuerbare-Wärme-Gesetz, kurz EWärmeG, hat beispielsweise Baden-Württemberg die Anforderungen des EEWärmeG noch verschärft“, sagt Sebastian Koch. „Es verpflichtet Eigentümer bestehender Wohngebäude, erneuerbare Energien einzusetzen, sobald sie ihre Heizungsanlage austauschen.“

Um mehr Transparenz in den Dschungel an Gesetzen und Verordnungen zu bekommen, plant die Bundesregierung nun das EnEG, die EnEV sowie das EEWärmeG in einem Gesetz zusammenzufassen. „Durch die Zusammenführung im neuen Gebäudeenergiegesetz, kurz GEG, werden Gebäudeenergieeffizienz und erneuerbare Energien in einem einheitlichen Anforderungssystem für Neubauten integriert“, erklärt Heidrich.

Mit dem Gebäudeenergiegesetz sollen die Anforderungen der EU-Gebäuderichtlinien sowohl zum 1. Januar 2019 für öffentliche Nichtwohngebäude als auch zum 1. Januar 2021 für alle Gebäude in einem Schritt umgesetzt und die erforderliche Regelung des Niedrigstenergiegebäudes getroffen werden. Dabei sollen die aktuellen energetischen Anforderungen für Neubauten und Bestandsgebäude fortgelten.

Vom Fordern zum Fördern

Im Neubau fordern, im Bestand fördern. Laut Agora Energiewende gehört Energieeffizienz zu den tragenden Säulen der Dekarbonisierung. Sie ist die Variable, die Klimaschutz langfristig bezahlbar macht. „Aus diesem Grund liegt in der energetischen Sanierung bestehender Gebäude einer der wichtigsten Schlüssel“, erklärt Alexandra Langenheld vom Thinktank Agora Energiewende. „Hier passiert allerdings viel zu wenig.“ Um die Energie- und Klimaschutzziele zu erreichen, ist eine jährliche Sanierungsrate von zwei Prozent notwendig. Das heißt, zwei von 100 Gebäuden müssten pro Jahr energetisch saniert werden. Aktuell erhält aber maximal eines von 100 Gebäuden eine energetische Kur¹¹.

Um die Deutschen zum Sanieren zu motivieren, hat die Bundesregierung umfassende Förderprogramme ins Leben gerufen. „Mit dem CO₂-Gebäudesanierungsprogramm sowie dem Marktanreizprogramm fördern wir bereits energieeffizientes Bauen und Sanieren sowie den Einbau von Wärmeerzeugern auf Basis erneuerbarer Energien“, berichtet Heidrich. Doch soll die Förderung künftig anders zugeschnitten

Das KfW-Effizienzhaus: Wohl eines der wichtigsten Förderprogramme ist das KfW-Programm „Energieeffizient sanieren“. Wer die Förderung erhalten möchte, muss bei seiner Sanierung auf den sogenannten KfW-Effizienzhaus-Standard achten. Entscheidend für die Einordnung ist die energetische Qualität der Immobilie, die am Primärenergiebedarf und dem Transmissionswärmeverlust bemessen wird. Für beide Referenzgrößen definiert die EnEV Maximalwerte, die ein vergleichbares Referenzhaus einhalten muss. Ein KfW-Effizienzhaus 100 entspricht dabei den Vorhaben der EnEV. Ein KfW-Effizienzhaus 70 braucht 70 Prozent der Energie des Referenzgebäudes und ein KfW-Effizienzhaus 55 sogar nur 55 Prozent.

sein: „Im Zuge der Förderstrategie für Energieeffizienz und Wärme werden wir die bestehenden Förderprogramme neu ordnen, bündeln, stärker adressbezogen ausgestalten und damit noch effektiver auf die Steigerung von Energieeffizienz und dem Zubau erneuerbarer Energien ausrichten“, kündigt Heidrich an. Ein Schritt, den Prof. Dr. Andreas Pfnür, Universitätsprofessor im Fachgebiet für Immobilienwirtschaft und Baubetriebswirtschaftslehre an der Technischen Universität Darmstadt, gutheißt.

„Seit der letzten Bundestagswahl sehe ich eine Wende im politischen Prozess“, sagt Pfnür. In der Vergangenheit lag der Fokus auf der maximalen Energieeinsparung: 2,3 Milliarden Euro stellt der Bund jährlich für energetische Sanierungen zur Verfügung. Doch wurden energetische Sanierungen nur dann gefördert, wenn so saniert wurde, dass aus dem Gebäude das energieeffizienteste Ergebnis herausgeholt wurde. Dies schreckte das Gros an Immobilienbesitzer von jeglicher energetischer Sanierung ab, war das Unterfangen schlichtweg unwirtschaftlich. Die Gelder wurden nicht genutzt. „Die ersten 30 bis 40 Prozent energetischer Einsparungen sind oft kostenneutral“, sagt Pfnür. „Doch die nächsten 70 bis 80 Prozent sind sehr teuer und sprengen die Budgets.“

Dank Diskussionen um bezahlbares Wohnen hat sich dieser Tage der Grenzkostenaspekt eine neue Position bei der Förderung energetischer Sanierungen erkämpft. „Wir beschäftigen uns nun verstärkt mit der Frage: Was kostet es eigentlich, eine Einheit CO₂ oder eine Einheit Energie einzusparen?“, so Pfnür. Auf diese Weise erhalten auch kleine Einzelmaßnahmen eine Chance auf Förderung. „Gering investive Maßnahmen sind der einzige Weg, um für die immobilienwirtschaftlichen Akteure eine wirtschaftliche Tragweite herzustellen“, konstatiert Pfnür. „Unsere Untersuchungen haben ergeben, dass wir mit ihnen bereits 60 Prozent an CO₂, das bei der Gebäudeerwärmung ausgestoßen wird, einsparen können – und das auf einer wirtschaftlich tragbaren Ebene.“



Sanierung eines Mehrfamilienhauses

Im Kleinen beginnen

Die Wirtschaftlichkeit von Sanierungen und energetische Ausgestaltung neuen Wohnraums gehört zu den Themen, die Dr. Ingrid Vogler, Leiterin Energie und Technik beim GdW, dem Branchendachverband der deutschen Wohnungswirtschaft, regelmäßig beschäftigt.

„Aus Sicht der Wohnungswirtschaft sind wir bereits weit gekommen“, sagt sie. „Doch liegt das weniger an den aktuell geförderten energetischen Sanierungen als daran, dass es direkt nach der Wende in den neuen Bundesländern erhebliche Sanierungen gab, Braunkohle durch Gas und Fernwärme ersetzt wurde und in den alten Bundesländern viele Nachtspeicheröfen aus den Immobilien verschwunden sind.“ Die damals prächtige Sanierungsrate sei begünstigt gewesen durch große Förderung und direkte Zuschüsse, bei vergleichbar geringen Anforderungen und Kosten.

„Heute müssen wir bei jedem Objekt, bei jedem Quartier viel strenger kalkulieren, ob sich die gestellten Anforderungen und klimaschonende Maßnahmen mit dem Budget vereinbaren lassen“, so Vogler. Es sei einfach nicht sozial verträglich, klimaschonende Maßnahmen in vollem Umfang um jeden Preis zu implementieren.

„Die Wohnungsunternehmen müssen zumindest in der Lage sein, das für Modernisierungen eingesetzte Kapital zu refinanzieren“, sagt Vogler. Deshalb spiegeln sich die Sanierungskosten über kurz oder lang in den Mieten wieder und treffen bei hohen Anforderungen insbesondere Haushalte mit niedrigen Einkommen. Wie Pfnür hält auch Vogler ein Konzept aus Bausteinen mit vielen Einzelmaßnahmen für sinnvoll.

Trend zu Energiedienstleistungen

Neben den Kosten sieht Prof. Dr. Andreas Pfnür allerdings noch ein weiteres Problem auf Deutschland zurollen: „Ist die Finanzierungsfrage geklärt, geht es an den Einbau der modernen Heizungssysteme im Gebäude“, sagt er. „Doch fehlt es aktuell an Handwerkern, die mit diesen Systemen umgehen und diese warten können.“ Ein Dilemma, den Energiedienstleister bereits heute auszugleichen versuchen.



Es fehlt aktuell an Heizungsbaubetrieben

„Die meisten der neuen Technologien sind betreuungs-, planungs- und wartungsintensiver als herkömmliche Öl- und Gasheizungen“, sagt Witold Kreutz von den Pfalzwerken. „Es braucht einen Kümmerer.“ Daher bieten Energiedienstleister wie die Pfalzwerke sowohl Energieberatung als auch Contracting-Möglichkeiten für Neubau und Bestandsimmobilien an. Dafür plant und installiert der Energiedienstleister eine passende moderne und energiesparende Heizungsanlage und finanziert sie mit. „Angebote wie unser Rundum-sorglos-Paket Wärme immoflex senken für den Bauherren die Initialkosten“, sagt Kreutz. Nach der Inbetriebnahme übernimmt ein Projektingenieur die Betreuung der Anlage über die Vertragslaufzeit und kümmert sich darum, dass die Anlage 24 Stunden, 7 Tage die Woche ohne Probleme läuft.

„Ich glaube, dass der Trend zu Contracting-Lösungen wichtig und richtig ist, um auf der einen Seite, immobilienwirtschaftliche Akteure zu entlasten und auf der anderen Seite die Dekarbonisierung weiter voranzutreiben“, so der Experte der Pfalzwerke. „Die Sektorkopplung führt langfristig zu mehr Digitalisierung im Wärmemarkt. Virtuelle Kraftwerke werden sich künftig darum kümmern, dass die Netze in einem optimierten Betrieb laufen. Das braucht eine steuernde Hand und Expertise.“

Mehr zu Wärme immoflex

Sie möchten Zeit für Ihre Kernaufgaben, ohne sich dabei Gedanken um eine passende, effiziente und zukunftsfähige Wärmeversorgung Ihrer Immobilien machen zu müssen?

Wir bieten Ihnen eine Wärmelösung, die Ihnen den Rücken freihält: Wärme immoflex. Erfahren Sie mehr unter www.pfalzwerke.de/immoflex

Beratung

Lassen Sie sich individuell und unabhängig von unseren Experten beraten!

Nutzen Sie das Wissen unserer Experten – wir erstellen Ihnen ein unverbindliches Angebot.

Sebastian Koch

Telefon: 0621 585-2593

E-Mail: Sebastian.Koch@pfalzwerke.de

Quellenverzeichnis

- 1 Umweltbundesamt, Stand September 2018: Energiesparende Gebäude.
 - 2 Bundesministerium für Energie und Wirtschaft, Juni 2018: Sechster Monitoring-Bericht zur Energiewende. Die Energie der Zukunft. Berichtsjahr 2016.
 - 3 LULUCF: Land-Use Change and Forestry UBA (2016a); Fh-IWES et al. (2015).
 - 4 Agora Energiewende, Februar 2017: Wärmewende 2030. Schlüsseltechnologien zur Erreichung der mittel- und langfristigen Klimaschutzziele im Gebäudesektor.
 - 5 BDEW - Bundesverband der Energie- und Wasserwirtschaft, April 2017: Beheizungsstruktur des Wohnungsbestandes in Deutschland in den Jahren 1995 bis 2016
 - 6 BDEW - Bundesverband der Energie- und Wasserwirtschaft, Februar 2017: Beheizungsstruktur im Wohnungsneubau in Deutschland in den Jahren 2000 bis 2016
 - 7 Bundesverband Bioenergie e.V., Stand September 2018: Wärme.
 - 8 Bundesverband Wärmepumpe, Januar 2018: BWP Marktzahlen 2017: Wärmepumpen-Absatz wächst deutlich.
 - 9 Berliner Energieagentur, Stand September 2018: BHKW für Einsteiger. 30 Fragen - 30 Antworten zum Thema Blockheizkraftwerk.
 - 10 Umweltbundesamt, März 2018: Erneuerbare Energien in Deutschland. Daten zur Entwicklung im Jahr 2017.
 - 11 dena, Februar 2017: dena-Gebäudereport: Sanierungsrate weiterhin viel zu gering.
-



Über die Pfalzwerke Aktiengesellschaft

Seit über 100 Jahren bringen die Pfalzwerke die Energie in die Pfalz und den Saarpfalz-Kreis und haben sich seitdem zum führenden Energieversorger in der Region entwickelt.

Längst versorgen die Pfalzwerke ihre Kunden nicht mehr nur mit Strom, Gas und Wärme, vielmehr gehören vielfältige innovative Leistungen und Services zum Leistungsspektrum: von der Baulanderschließung über Contracting bis hin zur Telekommunikation.

Zur Pfalzwerke-Gruppe gehören inzwischen über 30 Unternehmen. Hierdurch haben sich die Pfalzwerke zu einem Multi-Utility-Anbieter entwickelt, der mit attraktiven Angeboten regional wie überregional agiert.

Mit unseren Angeboten sorgen wir dafür, dass sich Menschen in ihrem Zuhause wohlfühlen können, Gewerbetreibende und Unternehmen sicher versorgt an die Arbeit gehen und die gesamte Region bereit für die Energiewende ist.





Pfalzwerke Aktiengesellschaft
Wredestraße 35
67059 Ludwigshafen
Tel.: 0621 585-0
E-Mail: edl@pfalzwerke.de

Redaktion: Sonja Koesling (marketing-lab.de)
Grafik: Ideen-Agentur, Riegelsberg
Bildnachweise:
Agora Energiewende/Detlef Eden (S. 2), Andreas Schichel (S. 2),
Juergen Faelchle@Shutterstock (S. 6), Patino@Shutterstock (S. 12)

Veröffentlichung: Oktober 2018