

Handelsblatt
RESEARCH INSTITUTE

ENERGIE WENDE

Energiewende in Gebäuden –
Bedeutung der Digitalisierung



INHALT

Editorial	4
Essay	6
Megatrends	8

01

WÄRMEWENDE ALS BAUSTEIN DER ENERGIEWENDE

Energie in Deutschland Status quo	12
Klimaziele im Blick	14
Ziele der Energiewende	16
Wärmewende	18
So wohnt Deutschland	20
So heizt Deutschland	22
Digitalisierung der Energiewende I	24
Digitalisierung der Energiewende II	26

02

WÄRMEWENDE IN ZEITEN DER DIGITALISIERUNG

Der Weg zur Wärmewende	28
Effizienz im Verbrauch	30
Smart Building	32
Dekarbonisierung	34
Sektorkopplung	36
Kraft-Wärme-Kopplung / Smart Metering	48
Digitalisierung der Immobilienwirtschaft	40

EDITORIAL

Lieber Leserinnen und Leser,

die Bundesregierung hat sich das Ziel gesteckt, die Treibhausgas-Emissionen in Deutschland bis zum Jahr 2050 um 80 bis 95 Prozent gegenüber 1990 zu reduzieren. Dazu ist eine Energiewende in allen relevanten Bereichen notwendig und unumgänglich, so auch im Gebäudesektor. Dabei kommt der Digitalisierung eine entscheidende Rolle zu. Doch zur Energiewende gehört – anders als es uns die öffentliche Debatte oft glaubhaft macht – mehr als nur Strom. Dieses Ziel wird nicht ohne umfassende Maßnahmen auf den Gebieten ganzheitlicher Gebäudesanierung, energieeffizienter Wärmeherzeugung sowie Wärmenutzung in den Gebäuden zu erreichen sein.

Keine Energiewende ohne Wärmewende

Der Anteil des Gebäudesektors am Energieverbrauch beträgt in Deutschland rund 35 Prozent und hat somit einen großen Anteil am menschengemachten Klimawandel. Dabei gehen über 85 Prozent des Energieverbrauchs in Immobilien auf die Erzeugung von Warmwasser und Heizwärme zurück. Es ist also zwingend notwendig, in der Klimadebatte einen genauen Blick auf den Gebäudesektor zu werfen. Denn dieser ist ein maßgeblicher Baustein der Energiewende.

Die Klimaziele sehen vor, bis 2050 einen nahezu klimaneutralen Gebäudebestand zu schaffen. Dabei sind es drei wesentliche Faktoren, mit denen sich Betreiber von Immobilien und Quartieren zunehmend auseinandersetzen müssen: Urbanisierung, Digitalisierung und Klimaschutz. Zum einen werden wir immer enger in Städten und komplexen Wohnanlagen zusammenwohnen. Zum anderen müssen Immobilienunternehmen, egal ob klein oder groß, zukünftig nachweisen, was sie zur Nachhaltigkeit und Klimaneutralität beitragen. Ich bin überzeugt, dass dieses Ziel nur erreicht werden kann, wenn die Immobilienwirtschaft konsequent auf Digitalisierung, die Vernetzung von Gebäuden und nachhaltige, vermehrt dezentrale Energiekonzepte setzt. Die notwendigen Energieeffizienzmaßnahmen sind nur durch eine beschleunigte Digitalisierung erzielbar.

Digitalisierung für klimaneutralen Gebäudebestand

Letztendlich werden neben dem Ausbau erneuerbarer Energien innovative Technologien benötigt, um ein energieeffizientes, gesundes und lebenswertes Wohnen in den Städten zu ermöglichen – und es dann auch noch bezahlbar zu halten. Essenziell sind dafür politische Rahmenbedingungen,

**Matthias Hartmann,
Vorsitzender der Geschäftsführung
der Techem GmbH**

die moderne Technik und investitionsentlastende Modernisierungskonzepte voranbringen: Ohne Digitalisierung ist das Ziel des klimaneutralen Gebäudebestandes nicht realisierbar. Auch sollte der Quartiersgedanke zukünftig noch weiter geprägt werden. Durch die Vernetzung der Gebäude mit funkbasierter Messtechnik und Sensorik von der Wohnung bis in den Heizungskeller sind ganzheitliche Energiekonzepte ableitbar. Moderne digitale Leitstände ermöglichen ein umfassendes Monitoring und eine Steuerung des Energie- und Wärmeverbrauchs. Eine wesentliche Senkung des Energieverbrauchs und eine Verbesserung der Energieeffizienz kann bereits heute umgesetzt werden. Diese im Vergleich zur Dämmung niedrig investiven Maßnahmen können einen messbaren, großen Beitrag auf dem Weg zur Klimaneutralität leisten. Hierzu brauchen wir einen öffentlichen Diskurs aller Stakeholder, den wir mit dem vorliegenden Factbook voranbringen wollen.

Unausgeschöpfte Effizienzpotenziale

Gemeinsam mit dem Handelsblatt Research Institute hat Techem wissenschaftliche Erkenntnisse und wichtige Fakten zum Thema „Digitalisierung der Energiewende“ im Gebäudesektor zusammengetragen. Die Basis des



Factbooks ist eine umfassende Datenrecherche auf der Grundlage aller öffentlich verfügbaren Quellen sowie professionellen Datenbanken.

Das Factbook zeigt neben dem aktuellen Status quo zu den Themen Energie, Wohnen und Digitalisierung auf, welche technischen und ökonomischen Potenziale es gibt, um Wärme in privaten Gebäuden effizienter zu gestalten – für eine digitale Energie- und Wärmewende.

Als digitaler Servicepartner der Immobilienwirtschaft ist unser Beitrag, unausgeschöpfte Einsparpotenziale aufzuzeigen und Gebäude heute und in Zukunft grün und smart zu machen.

Ich wünsche Ihnen interessante Einblicke und viel Spaß beim Lesen!

ZUKUNFTSFÄHIGE O SCHAFFEN – KLIMA

Die Wohnungswirtschaft baut für ihre Mieter seit jeher zukunftsfähige Gebäude und bewirtschaftet diese nachhaltig und bezahlbar. Mit dem demografischen Wandel, der digitalen Transformation und den Klimazielen potenzieren sich aktuell aber die Herausforderungen für die Bezahlbarkeit des Wohnens. In den kommenden Jahren wird es insbesondere darum gehen, die politisch und gesellschaftlich gewollte Klimawende zu schaffen – und zwar ohne wirtschaftliche und soziale Verwerfungen. Dafür ist die Nutzung des digitalen Fortschritts und technischer Innovationen unerlässlich.

Die Wohnungsunternehmen in Deutschland haben ihre Gebäude in den vergangenen Jahren bereits weit überwiegend energetisch auf Vordermann gebracht: Deutlich über zwei Drittel aller Wohnungen haben die Unternehmen seit 1990 vollständig oder teilweise modernisiert. Allein in den vergangenen 10 Jahren haben die Unternehmen die enorme Summe von 40 Milliarden Euro allein in die energetische Sanierung investiert. Allerdings ist der CO₂-Ausstoß in den Wohngebäuden trotz dieser massiven Investitionen kaum gesunken. Einer der Gründe ist, dass die Wohnungsnutzer kaum Anreize hatten, ihren Anteil am Einsparziel zu realisieren.

Das zeigt unmissverständlich: Wir brauchen bei der Energiewende im Wohngebäudebereich einen Paradigmenwechsel. Weg von reinem Effizienzdenken und hin zur CO₂-Einsparung als zentralem Steuerungsindikator – mit einem umfassenden Blick auf ganze Wohnquartiere.

Dezentrale Energieerzeugung ermöglichen
Oberste Priorität im politischen Hausaufgabenheft muss die Ermöglichung der dezentralen Energieerzeugung haben. Denn nur grün und vor Ort erzeugte sowie anschließend auch dort genutzte Energie macht ein Quartier klimaschonend. Dazu müssen die gewerbesteuerlichen Hindernisse für Wohnungsunternehmen ein für allemal beseitigt und lokal erzeugter Mieterstrom eine Nebenleistung zur Vermietung werden. Abgaben, Gebühren oder Umlagen auf Eigenstrom müssen abgeschafft – und die Versorgung der Mieter mit klimafreundlichem Mieterstrom endlich mit der Eigenversorgung in Einfamilienhäusern gleichgestellt werden.

Heizungsanlagen optimieren
Darüber hinaus liefern die aktuellen Zwischenergebnisse aus dem Forschungsprojekt BaltBest – bei dem Wissenschaftler vom Europäischen Bildungszentrum der Wohnungswirtschaft und Immobilienwirtschaft (EBZ) und der TU Dresden ge-

QUARTIERE ZIELE ERREICHEN

**Axel Gedaschko,
Präsident Spitzenverband
der Wohnungswirtschaft GdW**



meinsam mit der Wohnungswirtschaft, mit Techem sowie weiteren Partnern über 13 Milliarden Datensätze aus deutschlandweit mehr als 700 Wohnungen anonym auswerten – aufschlussreiche Erkenntnisse: Die wohnungswirtschaftlichen Prozesse rund um die Gebäudebeheizung lassen sich bei entsprechender Diagnostik deutlich optimieren, zum Beispiel durch eine kontinuierliche Überwachung der Anlagentechnik, eine deutlich bessere Ausrichtung an den Außentemperaturen sowie wirksame Nachtabsenkungen. Hier besteht ein Einsparpotenzial von 10 Prozent und mehr, und das flächendeckend bei verhältnismäßig geringen Investitionskosten.

Mieter beim Energiesparen digital unterstützen

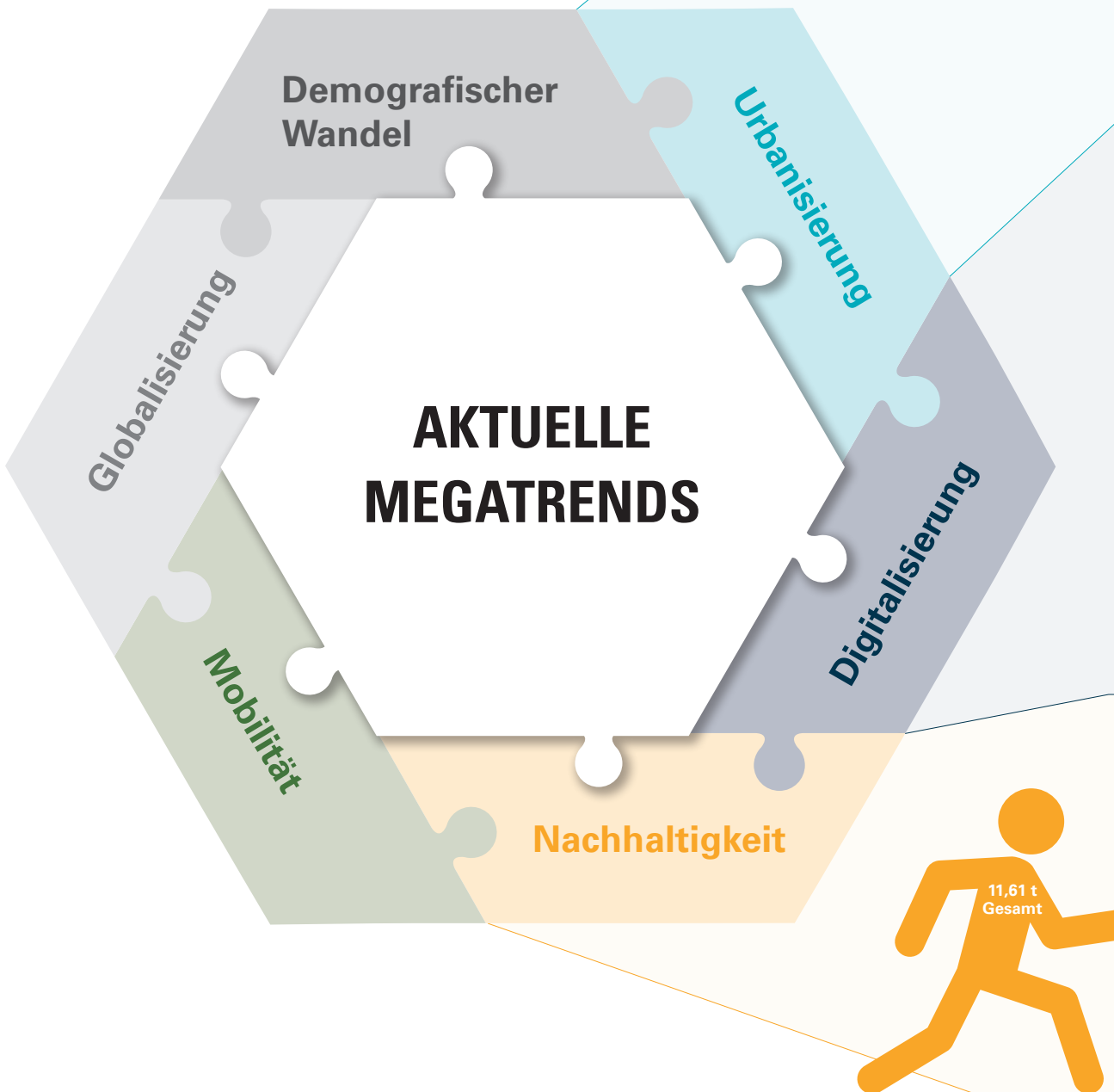
Überversorgung führt in jedem Fall zu Verschwendung, deshalb sollte verstärkt digitale Technik wie Smart-Home-Systeme zur Unterstützung der Nutzer fürs richtige Heizen und Lüften zum Einsatz kommen. Um diese notwendige Nutzerunterstüt-

zung zu ermöglichen, muss der flächendeckende Einsatz von Smart-Home-Technik bei Heizsystemen rechtlich ermöglicht und im Rahmen einer Kostenneutralität für die Mieter durch Umlagefähigkeit finanzierbar werden. Dazu muss auch das Nebenkostenrecht modernisiert werden.

Eines steht fest: Mehr Klimaschutz beim Wohnen funktioniert nur mit zukunftsfähigeren Gebäuden – und diese nur mit einem zukunftsfähigeren Rechts- und Fördersystem. Wenn es der Politik gelingt, technologieoffene, moderne Regelungen sowie die Voraussetzungen für geringinvestive Maßnahmen zu schaffen, die in relativ kurzer Zeit und mit möglichst wenig Aufwand viel Energieeinsparung bringen, dann kann der Spagat zwischen Wohnkomfort, ambitionierten Klimazielen, weiterer Energieeinsparung, notwendigen Investitionen und der Bezahlbarkeit des Wohnens gelingen.

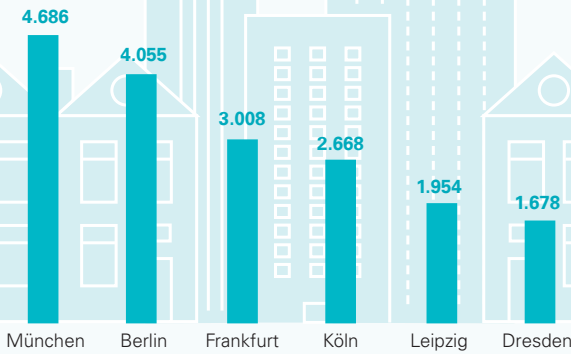
MEGATRENDS

Der anhaltende Zuzug der Menschen in die Stadt, mehr Achtsamkeit gegenüber der Umwelt oder die immer stärker verbundene und digitalisierte Welt. Viele Trends der heutigen Zeit werden sich in Zukunft noch verstärken. Sie bilden auch ein wichtiges Fundament für unseren Umgang mit Energie, der – nicht nur für uns, sondern auch für die nächsten Generationen – schonender und nachhaltiger sein muss.



Nachbarschaft

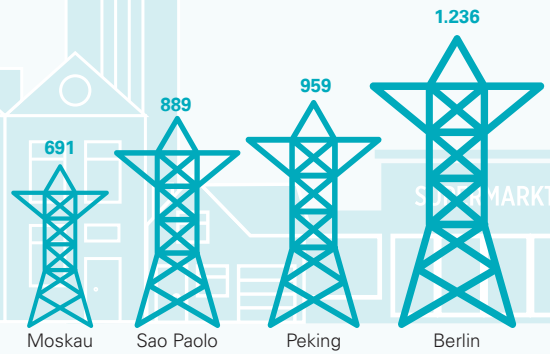
Bevölkerungsdichte in ausgewählten Städten Deutschlands, Einwohner/km², 2017



Quelle: Bundesinstitut für Bevölkerungsforschung

Stromfresser

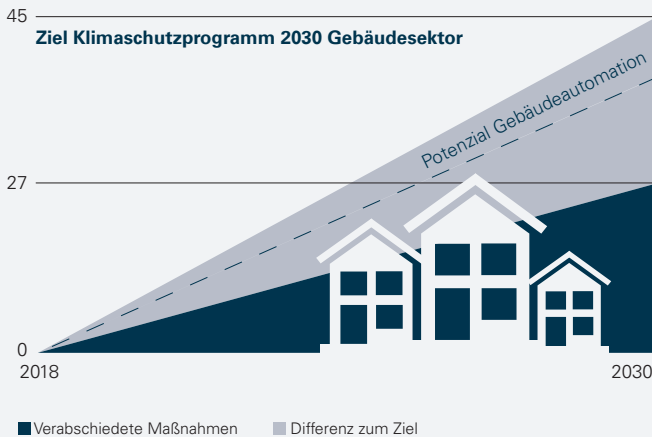
Elektrizitätsverbrauch kWh je Einwohner, 2018



Quelle: PWC

Beitrag von Gebäudeautomation zu CO₂-Minderungszielen

Minderung Mio. t CO₂



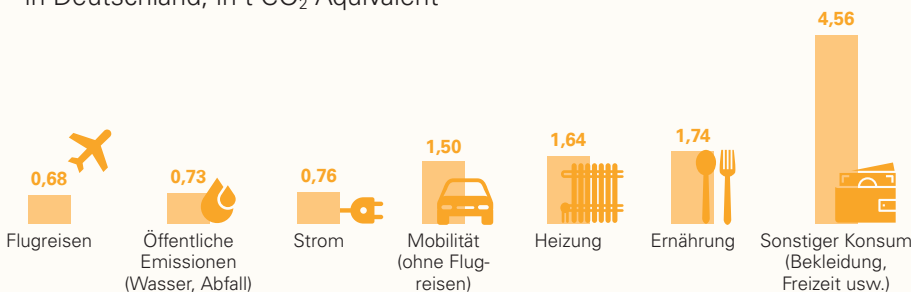
Smart-City-Anwendungen (87 %), die **Steuerung** von Energieverbräuchen (85 %), **Mobilität** (79 %) und intelligente **Gebäudesteuerung** (78 %) gehören schon heute zu den zentralen Einsatzgebieten von künstlicher Intelligenz.

Quelle: Dena, Umfrage 2019

Quelle: Borderstep, 2019

Mein Verbrauch

Durchschnittliche jährliche Treibhausgasbilanz eines Einwohners in Deutschland, in t CO₂-Äquivalent



14 % der gesamten CO₂-Emissionen in Deutschland (117 Mio. t) stammen direkt aus dem **Gebäudesektor**. Im Jahr 2030 dürfen es in diesem Bereich nur noch 72 Mio. t CO₂ pro Jahr sein.

Quellen: BMU, Umweltbundesamt, 2020

WÄRME ALS BA ENE



ENERGIEWENDE AUSSTEIN DER ENERGIEWENDE

Bei der Energiewende wird der Fokus oft vor allem auf den Strom- und Mobilitätssektor gelegt. Dabei gehört auch der Bereich Wärme zu den größten Energiefressern. Er sollte nicht außer Acht gelassen werden.

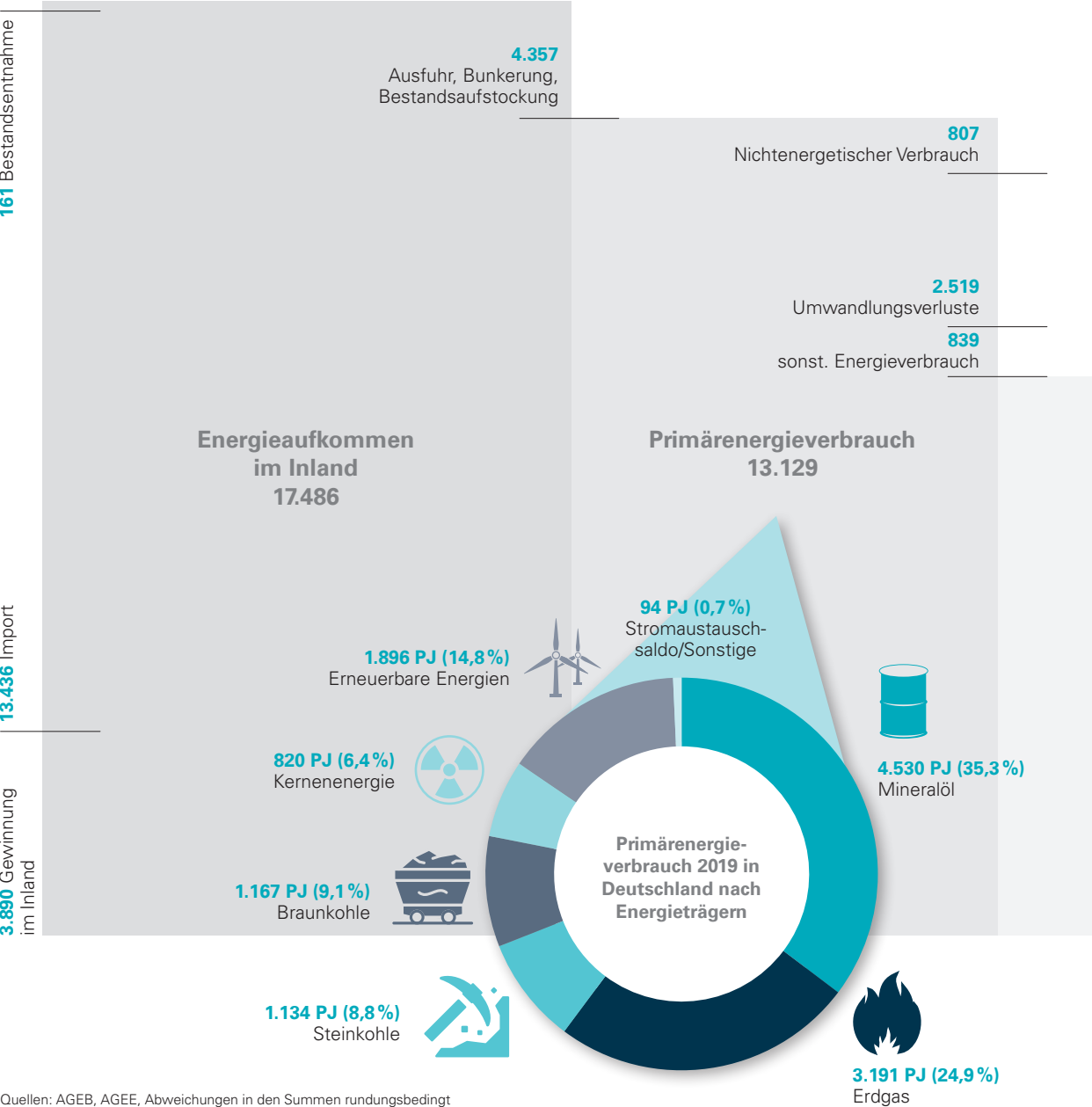
ENERGIE IN DEUTSCHLAND

STATUS QUO

Der Ausbau von erneuerbaren Energien ist neben dem sorgsamem Umgang mit der zur Verfügung stehenden Energie die zweite zentrale Säule der Energiewende. Doch während der Strombereich bereits zu 55 % grün ist, sieht die Lage beim Wärmesektor noch etwas anders aus. Energie, die für Heizungen, Warmwasser oder Klimaanlage benötigt wird, stammt noch zu gut 85 % aus Kohle, Öl und Gas.

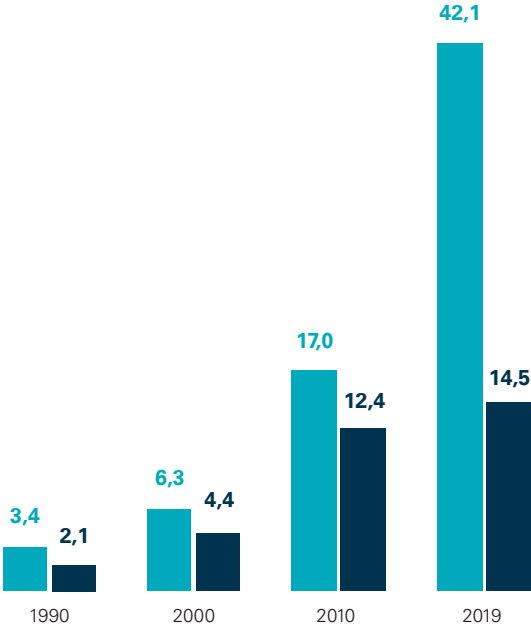
Energieflussbild für Deutschland

in Petajoule* (PJ), 2018



Rolle von erneuerbaren Energien

in %

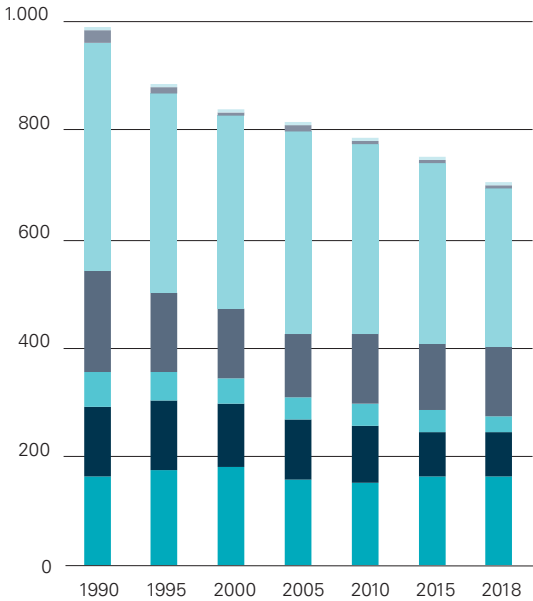


■ Anteil am Bruttostromverbrauch
■ Anteil am Endenergieverbrauch Wärme und Kälte

Quellen: BMWi, AGEE

CO₂-Emissionen nach Sektoren

in Mio. t



■ Verkehr ■ Haushalte ■ Kleinverbraucher
■ Verarbeitendes Gewerbe ■ Energiewirtschaft
■ Sonstige Sektoren ■ Andere energiebedingte Emissionen

Quelle: Umweltbundesamt

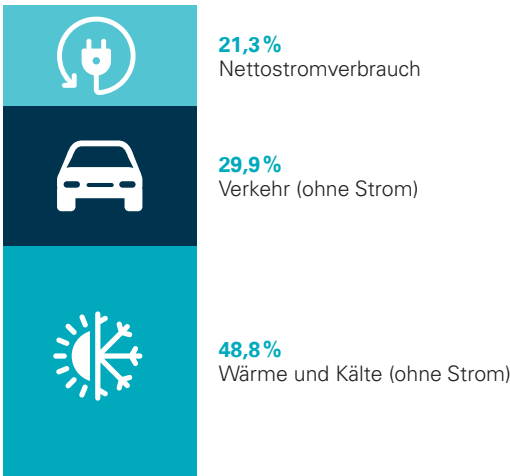
Endenergie-
verbrauch
8.963



Wärme braucht viel Energie

Anteil am Endenergieverbrauch 2018

2.473 Mrd. kWh Gesamt



* Peta steht für 10¹⁵ (1 Billiarde). Deutschlands Endenergieverbrauch von fast 9.000 PJ jährlich entspricht 3 Kilowatt pro Sekunde und Einwohner.

KLIMAZIELE IM BLICK

Sowohl die EU als auch Deutschland haben sich ambitionierte Klimaschutzziele gesetzt: Bis 2050 sollen die jährlichen Treibhausgasemissionen (THG) im Vergleich zu 1990 um 80 bis 95 % sinken. Die Ziele sind im Lichte der Ergebnisse der Klimakonferenz in Paris zu betrachten.

Pariser Klimaschutzabkommen

Im Dezember 2015 einigte sich die Weltgemeinschaft, die Erderwärmung im Vergleich zum vorindustriellen Niveau auf deutlich unter 2 Grad Celsius, zu begrenzen – idealerweise sogar auf 1,5 Grad. Dafür ist eine „Treibhausgasneutralität“ erforderlich. Es dürfen also nicht mehr klimaschädliche Gase ausgestoßen werden, als der Atmosphäre beispielsweise durch Wälder wieder entzogen werden. Es muss rasch deutlich weniger Kohlenstoff umgesetzt werden und sich eine „Dekarbonisierung“ stattfinden.

European Green Deal

Mit dem Grünen Deal vom Dezember 2019 will Europa einen Neuanfang in der Klimapolitik schaffen und bis 2050 der erste treibhausgasneutrale Kontinent werden. Ein Großteil der Emissionen, muss dann vermieden werden – und ein kleinerer Teil gespeichert – werden können. Das Thema „Gebäude und Renovierung“ gilt als eines der Vorzeigeprogramme des Green Deal. Zentrales Ziel ist es, die Sanierungsrate von Gebäuden „mindestens zu verdoppeln oder gar zu verdreifachen“. Derzeit liegt die Rate EU-weit lediglich bei 1 Prozent.

Klimaschutzplan 2050

2016 hat die Bundesregierung mit dem Plan ein Gesamtkonzept für die Energie- und Klimapolitik bis zum Jahr 2050 beschlossen und im September 2019 mit den Eckpunkten des Klimaschutzprogramms 2030 aufgezeigt, wie jenes konkret umgesetzt werden soll. Mit dem Klimaschutzgesetz werden die Klimaschutzziele aus dem Klimaschutzplan 2050 gesetzlich normiert. Der Plan orientiert sich am Leitbild der weitgehenden Treibhausgasneutralität, das Gesamtziel wird auf einzelne Sektoren und Klimaziele heruntergebrochen. Die Sektorkopplung muss so ausgestaltet werden, dass die Energieeffizienz grundsätzlich Vorrang hat („Efficiency First“), da der Stromsektor in Zukunft immer stärker mit dem Gebäude-, Verkehrs- und Industriesektor gekoppelt sein wird und Strom ein kostbares Gut bleibt. Mit der Energiewende wird Deutschlands Energieversorgung grundlegend umgestellt: Weg von nuklearen und fossilen Brennstoffen, und hin zu erneuerbaren Energien und mehr Energieeffizienz.

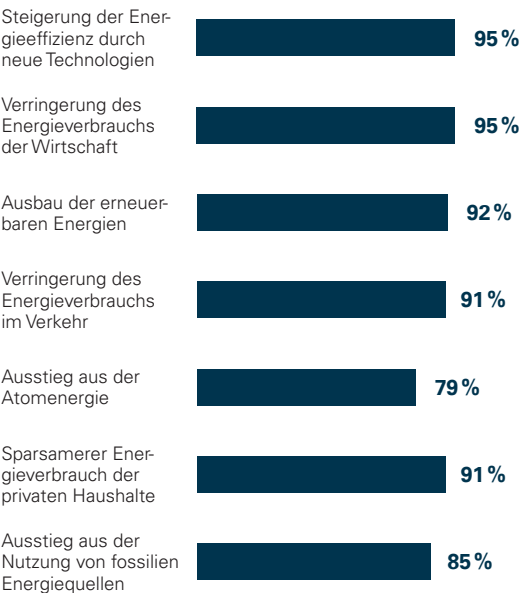
Bereitschaft vorhanden

Anteil der Bürger*innen, die die Energiewende als Gemeinschaftsaufgabe ansehen, bei der jeder – auch sie selbst –, in der Gesellschaft einen Beitrag leisten sollte.

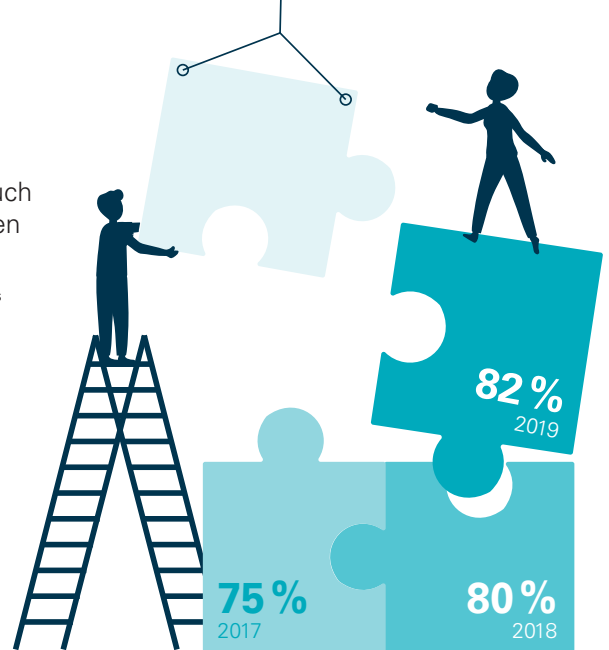
Quelle: IASS/dynamis; Umfrage im Rahmen des Sozialen Nachhaltigkeitsbarometers

Was ist den Deutschen bei der Energiewende wichtig?

Anteil der Befragten, Mehrfachnennung möglich



Quelle: Bundesumweltministerium, Repräsentative Umfrage 2018; Abweichung von 100 % rundungsbedingt



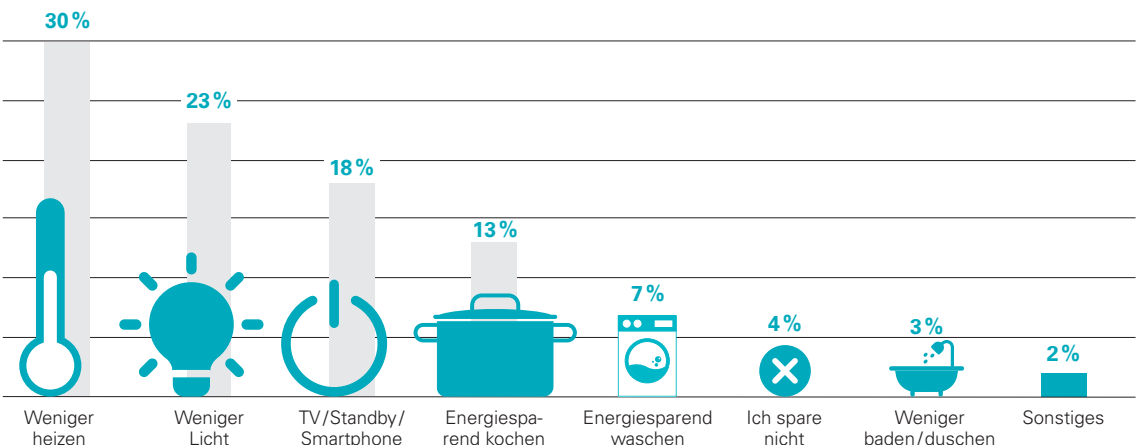
Jugend drückt aufs Tempo

Für Jugendliche im Alter von 17–19 Jahren hat ein schneller und deutlicher **Abbau der Treibhausgasemissionen Priorität** bei der Energiewende. In einer Umfrage war das für 77 % der befragten Teenager wichtig, im Bevölkerungsdurchschnitt war das nur für 50 % wichtig.

Quelle: Bundesumweltministerium, Repräsentative Umfrage 2018

Persönliche Energiewende

An welchen Stellen im Haushalt versucht jeder einzelne Energie zu sparen?



Quelle: Bosch/Innofac; Repräsentative Umfrage 2019

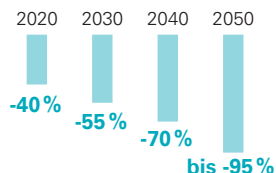
ZIELE DER ENERGIEWENDE



Treibhausgasemissionen

95 %

weniger Treibhausgasemissionen
bis 2050 (im Vergleich zu 1990)



Gebäude

80 %

weniger Primärenergiebedarf
bis 2050 (im Vergleich zu 2005)

Nahezu

klimaneutraler Gebäudebestand bis 2050



Verkehrsbereich

40 %

weniger Endenergieverbrauch
bis 2050 (im Vergleich zu 2005)



Effizienz

50 %

weniger Primärenergieverbrauch
bis 2050 (im Vergleich zu 2008)

25 %

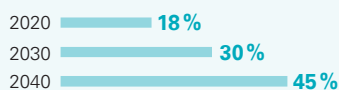
weniger Bruttostromverbrauch
bis 2050



Erneuerbare Energien

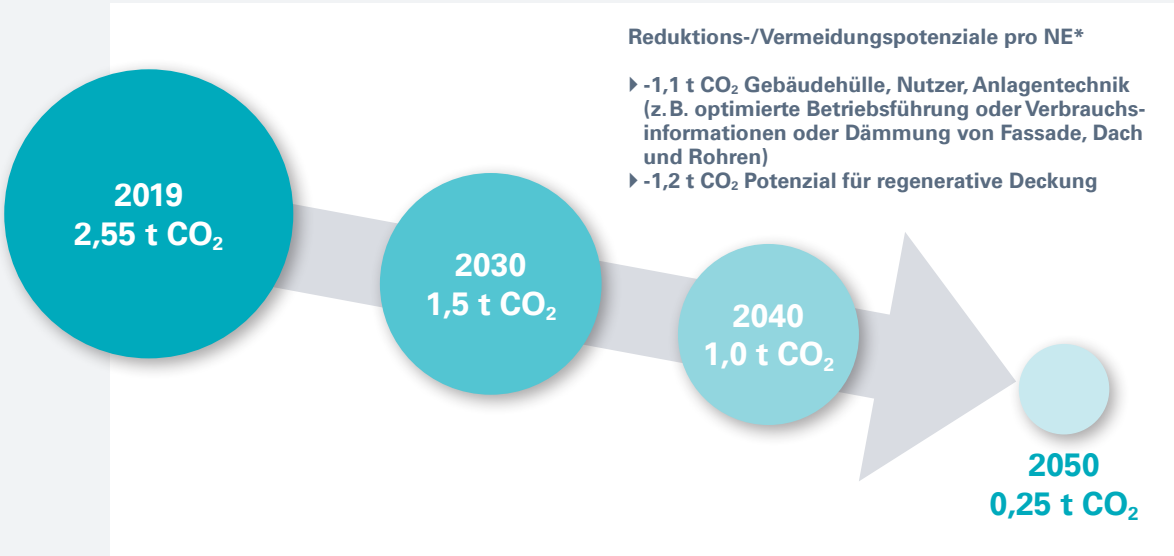
80 %

soll der Anteil von erneuerbarer
Energien am Bruttostromverbrauch
bis 2050 mindestens betragen



60 % Anteil erneuerbarer
Energien am Bruttoendenergie-
verbrauch bis 2050

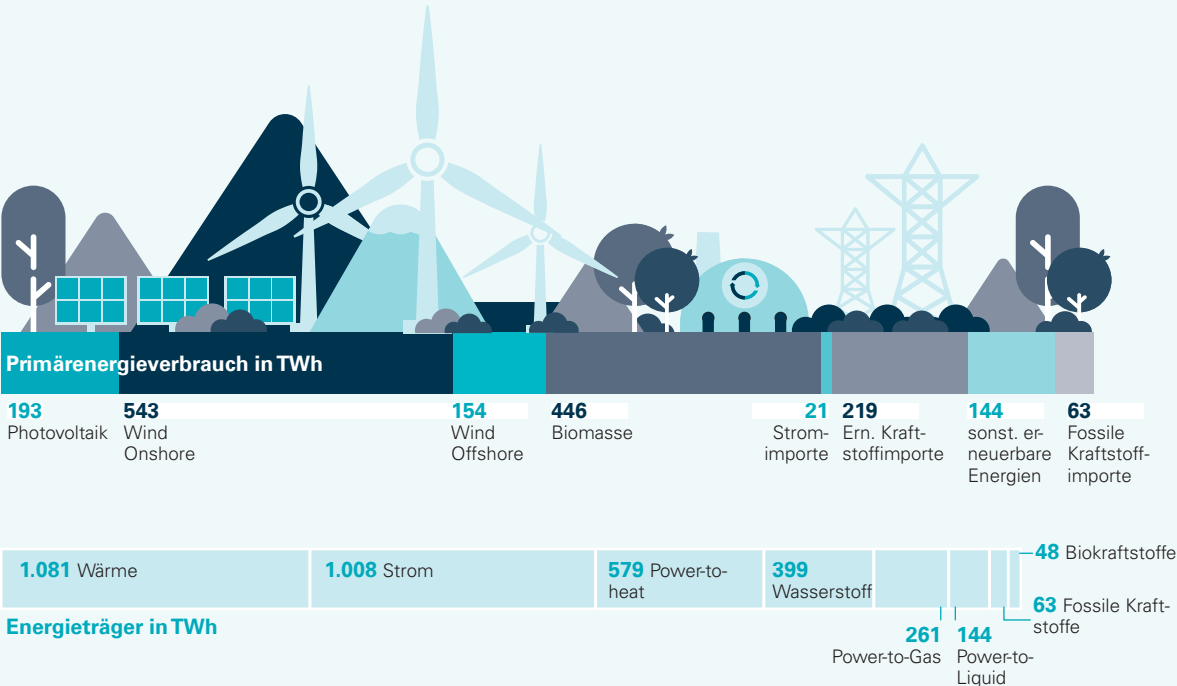
CO₂-Neutralität im Gebäude ist möglich



* Grundlage: 2,55 Tonnen CO₂-Emissionen pro NE (Nutzungseinheit/Wohnung) und mgl. Reduktion auf 0,25 Tonnen CO₂
Quelle: Techem

Energieversorgung in 2050

Beispiel mit 90 % reduziertem CO₂-Ausstoß



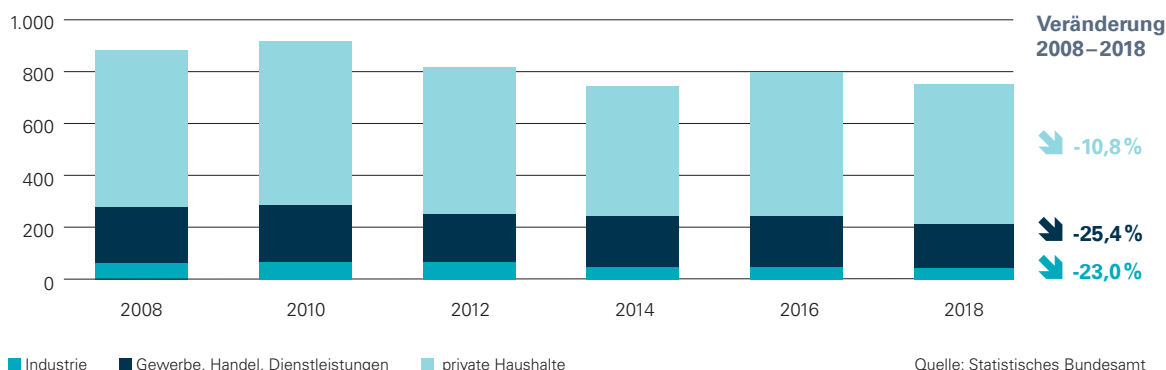
Quelle: FVEE

WÄRMEWENDE

In der öffentlichen Debatte um die Energiepolitik liegt der Fokus überwiegend auf dem Thema Stromversorgung. Dabei wird für Wärme und Verkehr viel mehr Energie verbraucht als für Strom. Auch deswegen ist die Wärmewende ein maßgeblicher Baustein der Energiewende.

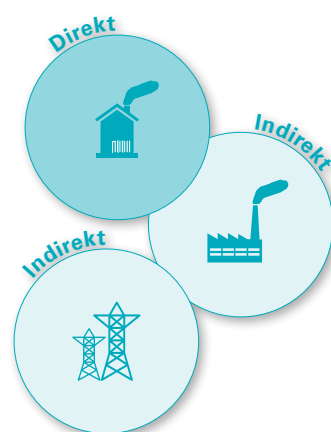
Endenergieverbrauch für Raumwärme und Warmwasser

in TWh



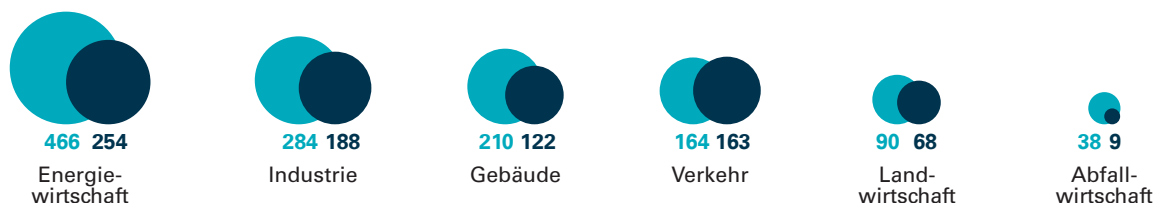
Gebäude einer der Topverursacher von CO₂-Emissionen

122 Mio. t CO₂-Äquivalente stammen aus dem Sektor Gebäudebereich. Diese direkten Emissionen fallen vor allem durch Verbrennungsprozesse für Raumwärme und Warmwasser an. Berücksichtigt man auch die indirekten Emissionen, die z. B. bei der Erzeugung oder dem Transport anfallen, ist der Anteil des Gebäudebereichs an den Emissionen mit 30 % etwa doppelt so hoch.



Treibhausgasemissionen in Deutschland nach Sektoren

in Mio. t CO₂-Äquivalente



1990 1.251 gesamt

2019 -36 %

2030 mind. -55 %

2050 Treibhausgas-neutralität

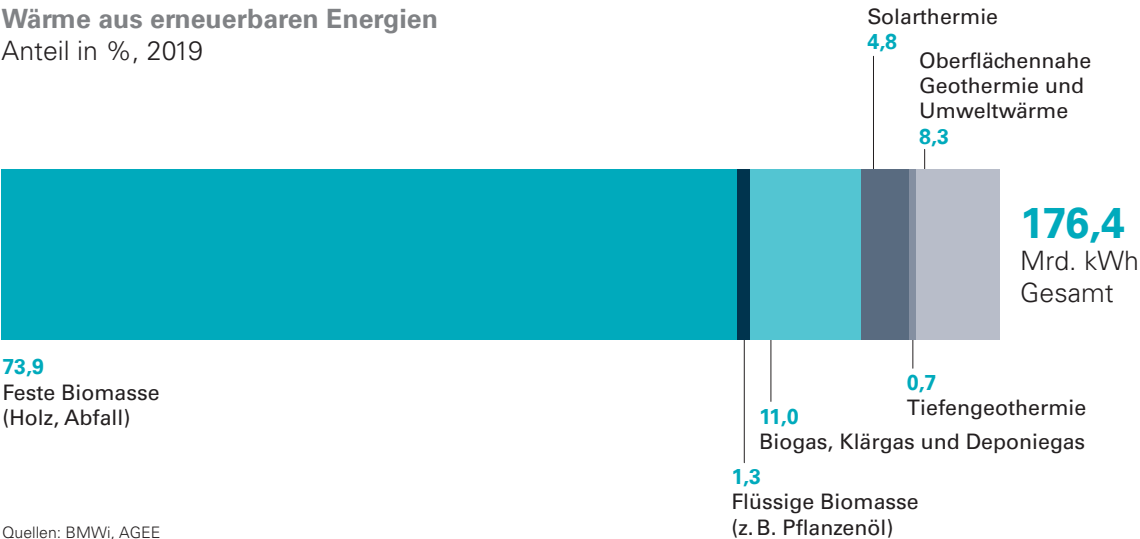
Quelle: BMU

Nur 14,5 % Anteil an erneuerbaren Energiequellen

Der Endenergieverbrauch für Wärme aus erneuerbaren Energien lag im Jahr 2019 bei rund 176 Mrd. kWh, gerade einmal 14,5 % des Gesamtverbrauchs. Im Vergleich dazu stieg der Anteil des Stroms, der aus erneuerbaren Energien gewonnen wird, auf 42,1 %. Insgesamt wurden damit aus Sonne, Wind, Wasser und Biomasse rund 244 Mrd. kWh Strom erzeugt.

Wärme aus erneuerbaren Energien

Anteil in %, 2019



Die **Wärmewende** umfasst die Energiewende im Wärmebereich und beruht hauptsächlich auf drei Säulen: der **Gebäudehülle**, der **Heizungstechnik** und der **Digitalisierung**. Auch für den Wärmebereich gilt in erster Linie das Prinzip „Efficiency First“: durch die Verbesserung der Energieeffizienz im Gebäude- und Industriesektor sowie bei Handel und Gewerbe wird der Wärmebedarf deutlich gesenkt und der verbleibende Bedarf soll durch erneuerbare Energieträger gedeckt werden.

Chance für den Wirtschaftsstandort Deutschland

Deutsche Unternehmen sind traditionell stark bei technisch anspruchsvollen und systemisch klugen Lösungen, die die Energieeffizienz und die verstärkte Nutzung von erneuerbaren Energien voranbringen.

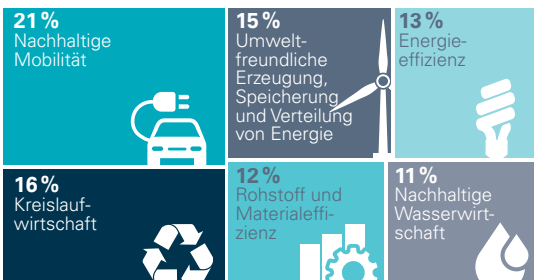


Anteil Deutschlands am globalen Umwelt- und Effizienzmarkt



Anteil Deutschlands an der globalen Wirtschaftsleistung

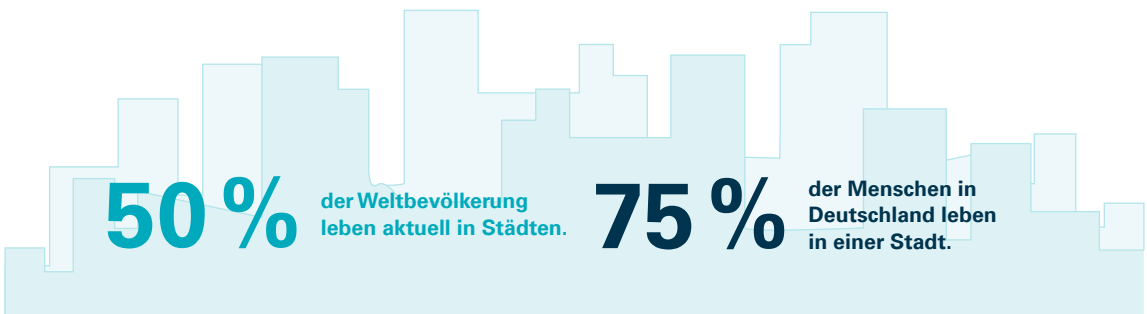
Anteil deutscher Unternehmen am Umwelt- und Effizienzmarkt



Quelle: BMU

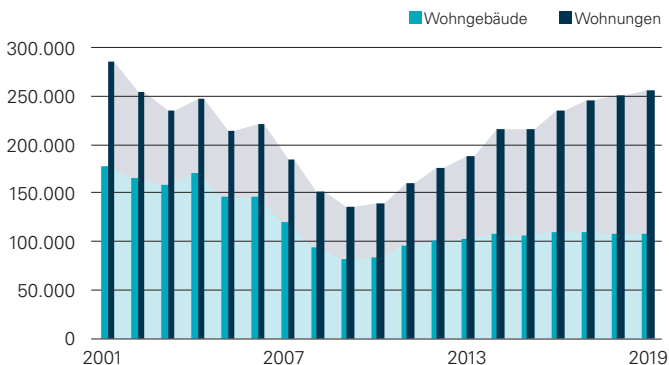
SO WOHT DEUTSCHLAND

Einer der wichtigsten Trends ist die zunehmende Verstädterung. Bis 2050 soll der Urbanisierungsgrad in Deutschland und im europäischen Durchschnitt auf rund 85–90% steigen. Eine große Herausforderung ist dabei die Optimierung bestehender Strukturen. An- und Weiterbau statt Abriss und Neubau lautet das Credo. Ehemalige Hafen- und Fabrikareale werden zu attraktiven Wohnquartieren.



Errichtung neuer Gebäude

Baufertigstellungen im Hochbau



Quelle: Statistisches Bundesamt



19,1 Mio. Wohngebäude

Bestand in 2018



40,8 Mio. Wohnungen

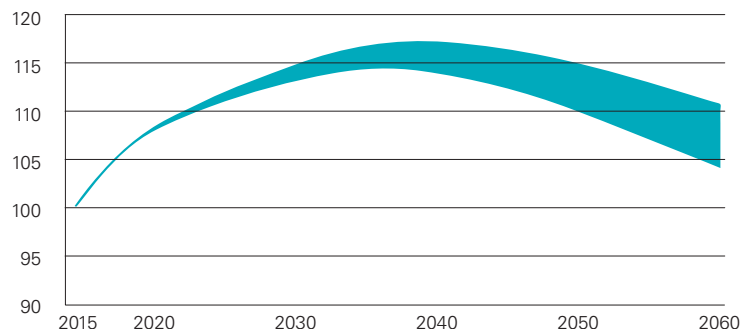
Bestand in 2018

Die Nachfrage nach Wohnraum

ist ungebrochen hoch. In Deutschland steigt sie bis 2040 und in vielen Regionen trotz abnehmender Bevölkerung auch darüber hinaus.

Projektion der Nachfrage nach Wohnfläche

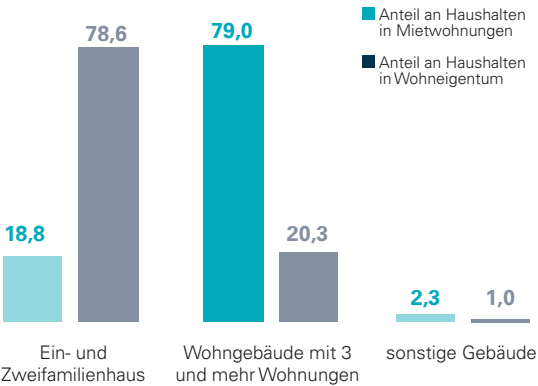
Je nach Zuwanderungsszenario, in Deutschland, 2015 = 100



Quelle: Universität Freiburg, 2019

Wohnformen in Deutschland

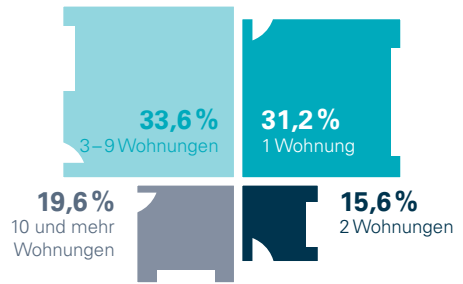
in %



Quelle: Statistisches Bundesamt; Abweichungen durch Rundungen, Sonderauswertung Zensus 2011

Haushaltsstruktur in Gebäuden

Anteil nach Anzahl der Wohnungen



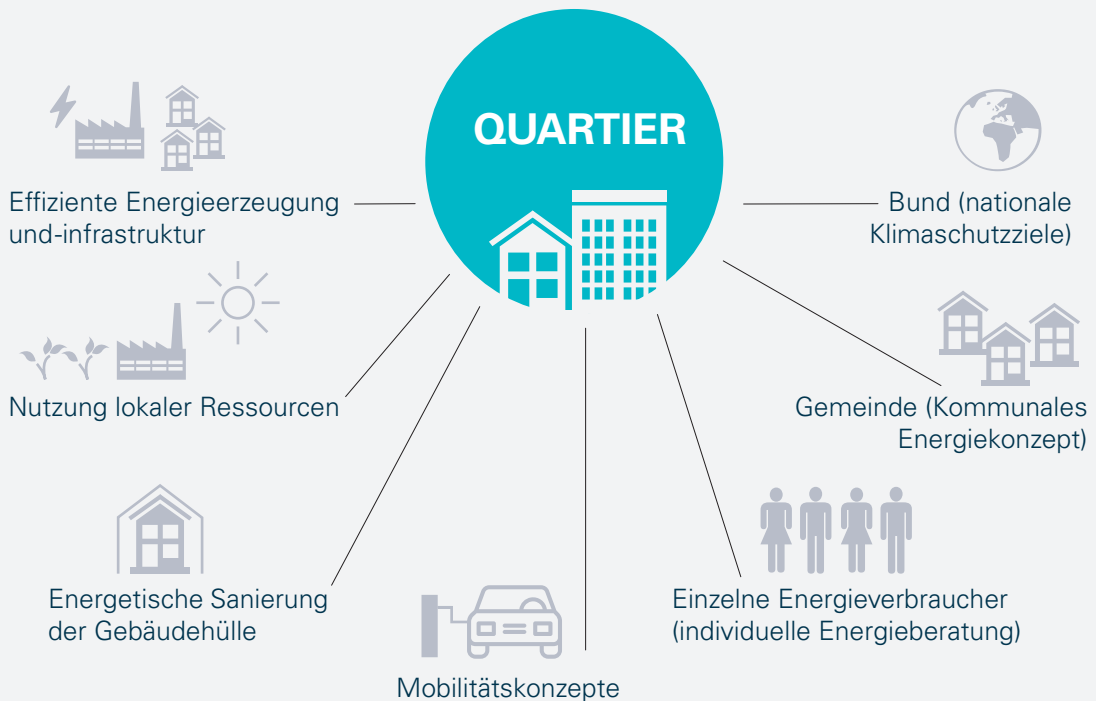
Mehr als die Hälfte
der Wohnungen befinden sich in Mehrfamilienhäusern.

Quelle: IWU

Um 6 % soll die **Haushaltszahl** bis zum **Jahr 2030** steigen, im Jahr 2060 liegt sie dann auf nahezu vergleichbarem Niveau wie heute. Insbesondere der Trend zu kleineren Haushalten und ein größerer Wohnflächenbedarf pro Person sind die Wachstumstreiber.

Quelle: Universität Freiburg, 2019

Urbane Stadtquartiere für das Wohnen von Morgen: Schaffung von qualitativem Lebens- und Arbeitsraum, Mobilität und nachhaltiger Energieversorgung.



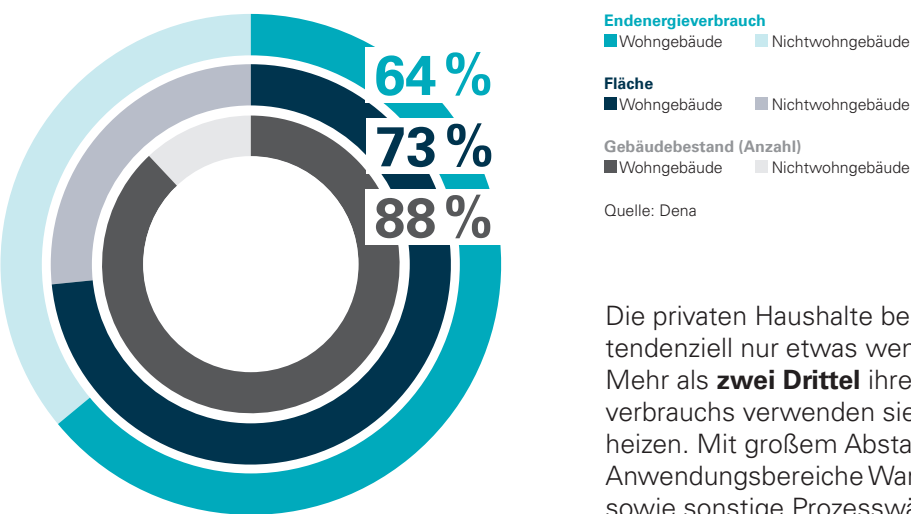
Quellen: VKU, eigene Recherche

SO HEIZT DEUTSCHLAND

Das Beheizen von Wohnräumen macht fast ein Fünftel des Endenergieverbrauchs in Deutschland aus. Die energetische Sanierungsrate des Gebäudebestands verharret seit der Jahrtausendwende auf einem niedrigen Stand, während der Heizwärmebedarf von privaten Haushalten je Quadratmeter seit 2015 einen Aufwärtstrend verzeichnet. Mit Blick auf die deutschen Klimaziele für 2050 im Gebäudebereich ist dies eine alarmierende Entwicklung. Die Wärmeversorgung der Zukunft muss effizienter und umweltentlastend sein.

Wohnen und Energie

Anteile, 2018

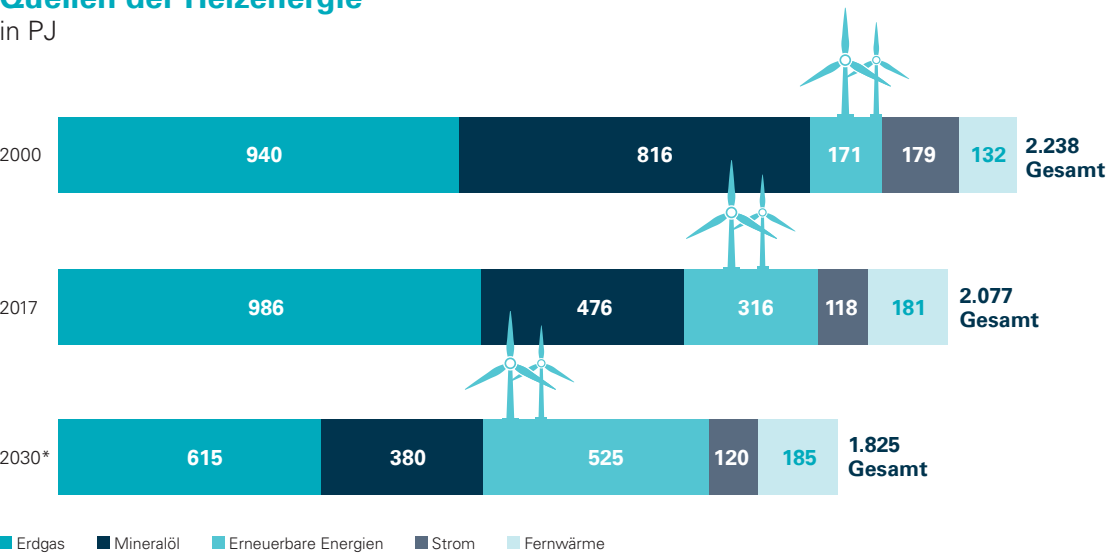


Die privaten Haushalte benötigen seit 1990 tendenziell nur etwas weniger Energie. Mehr als **zwei Drittel** ihres Endenergieverbrauchs verwenden sie, um Räume zu heizen. Mit großem Abstand folgen die Anwendungsbereiche Warmwasser (16 %) sowie sonstige Prozesswärme (Kochen, Waschen etc., 6 %).

Quelle: Umweltbundesamt

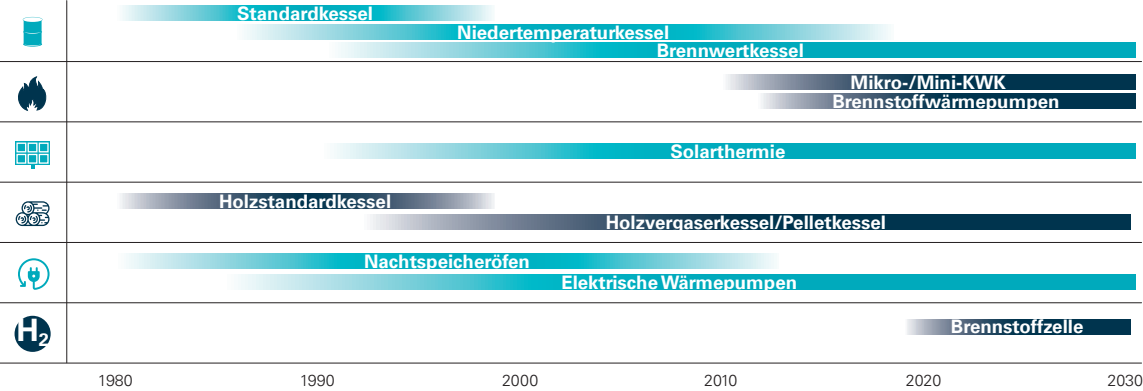
Quellen der Heizenergie

in PJ



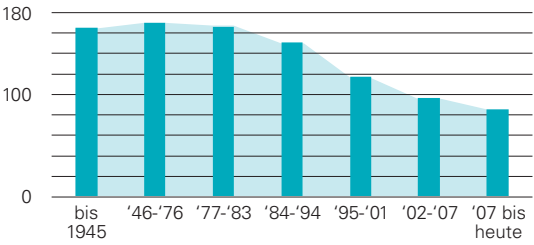
* Prognose; Quelle: Exxon Mobil

Heiztechnik im Wandel der Zeit



Altbauten brauchen mehr

Heizenergieverbrauch nach Baualterklassen, in kWh/m² und Jahr

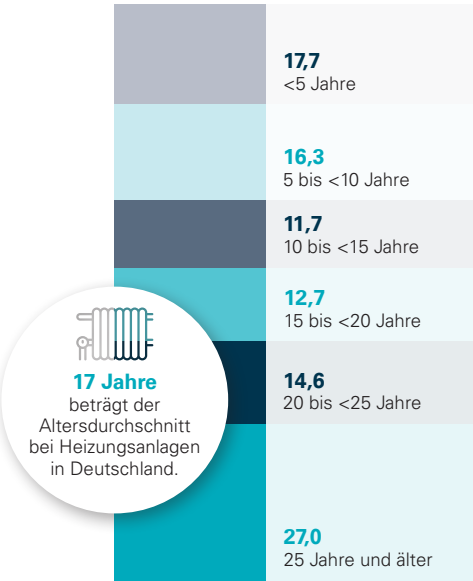


In 9,4 % der Wohnungen werden **Solarthermieanlagen** zur Warmwasserbereitung genutzt, in 7,2 % dienen sie auch zur Unterstützung der **Raumheizung**.

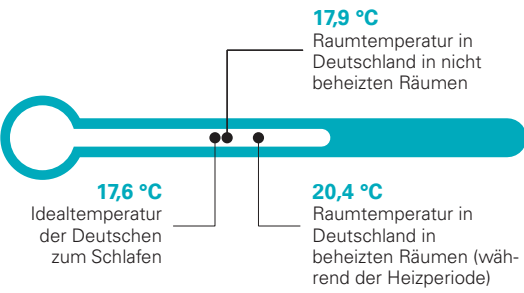
Quelle: BDEW, 2019

Alter der Heizungen

in Mehrfamilienhäusern in Deutschland, ohne Fernwärme, in %

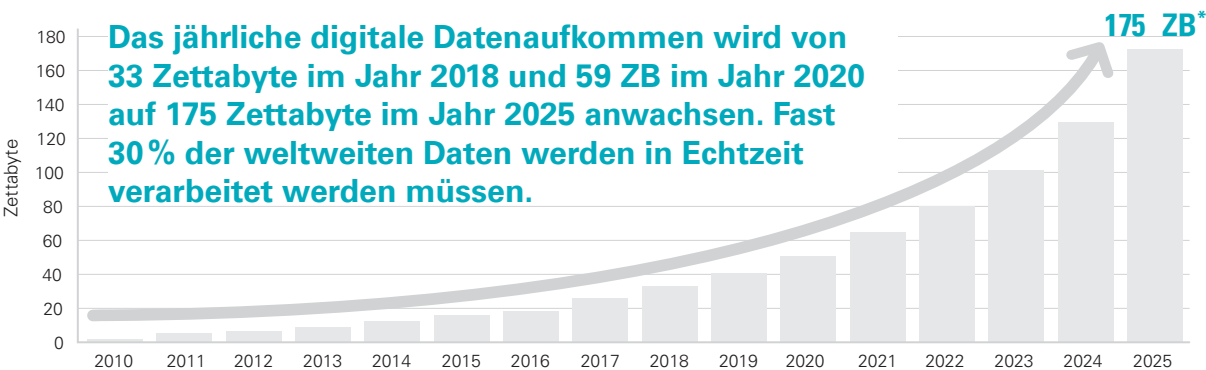


Wohlfühltemperatur der Deutschen



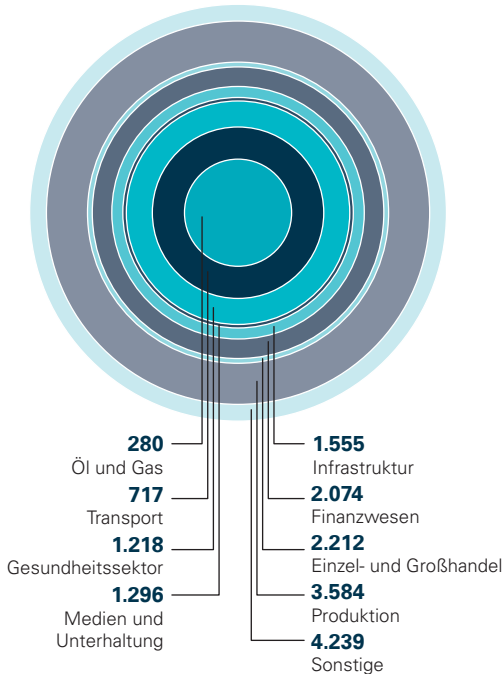
DIGITALISIERUNG DER ENERGIEWENDE I

Digitalisierung ist ein globaler Trend, der alle Bereiche tangiert. Auch den Energiesektor. Im Gebäudesektor kann sie dabei helfen, Prozesse zu verbessern und die vorhandenen Effizienzpotenziale besser auszuschöpfen. So können smarte Gebäude beispielsweise dazu dienen, Lastspitzen abzufedern oder über Blockheizkraftwerke Wärme und Strom für Quartiere zur Verfügung zu stellen.



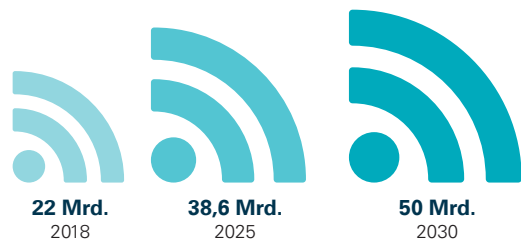
* 1 ZB entspricht 1 Billionen GB.
Quellen: Seagate, IDC Global DataSphere

Datenaufkommen nach Branchen in Exabyte*, 2018



* 1 Exabyte entspricht 1 Milliarde GB.
Quellen: Seagate, IDC Global DataSphere

Vernetzte Geräte im IoT Weltweit



Quelle: Strategy Analytics

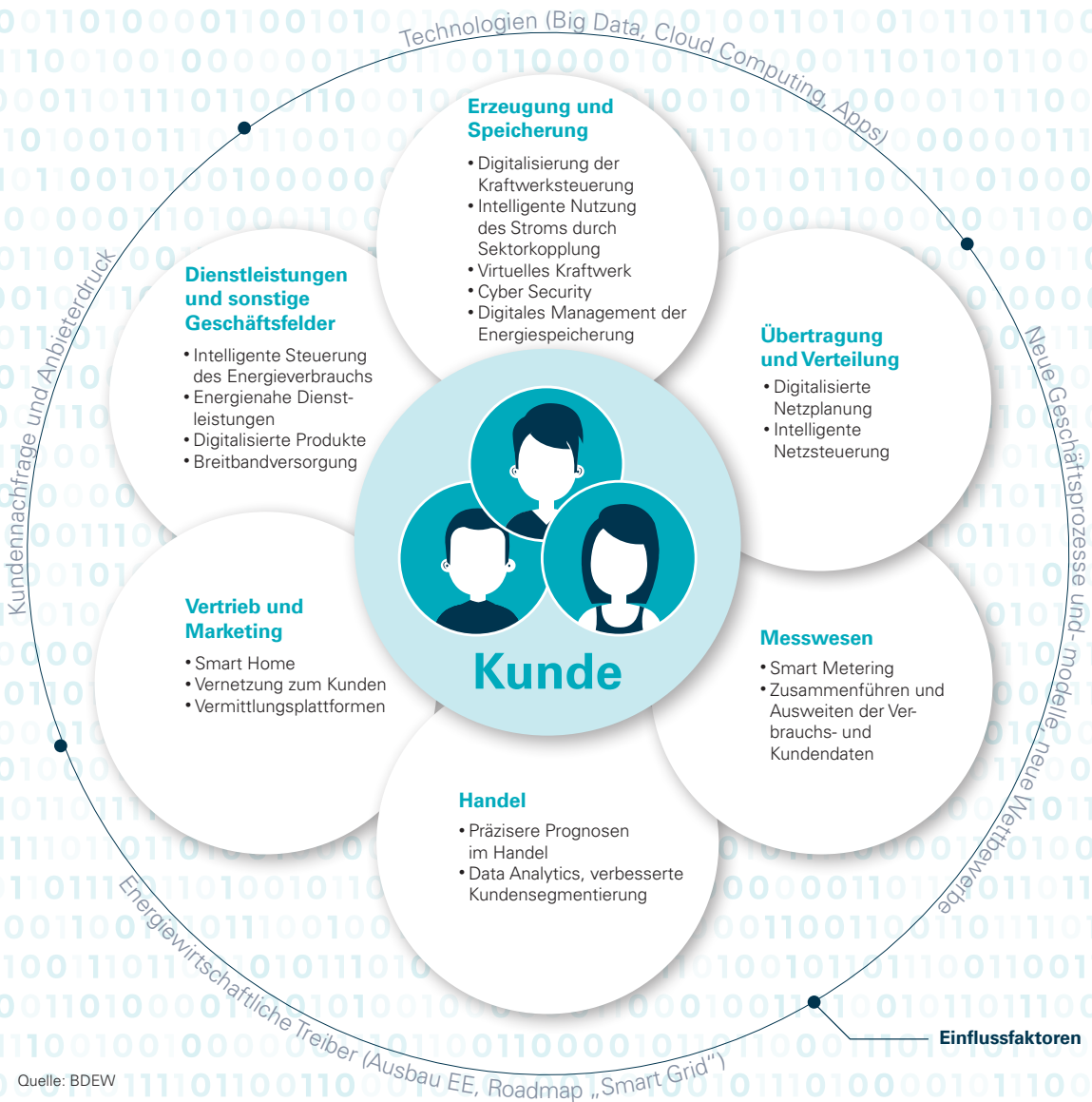
M2M-Nutzung nach Sektoren jährliche Wachstumsraten 2018–2023, in %



Quelle: Strategy Analytics

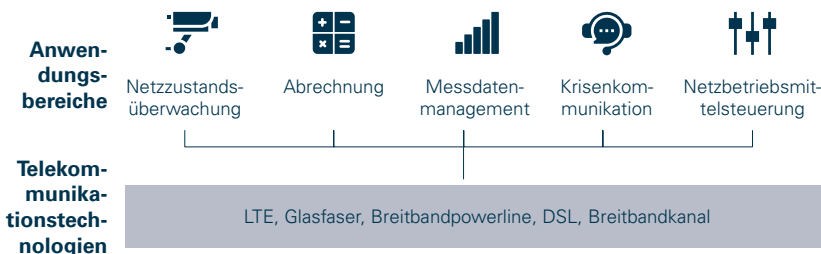
Alle Bereiche der Energiewende werden digitalisiert

Digitalisierung entlang der Wertschöpfungskette



Quelle: BDEW

Intelligente Energienetze



Quelle: BMWi

Erst die Digitalisierung ermöglicht intelligente Stromnetze („Smart Grids“), die die Vernetzung und Steuerung von Stromerzeugern, Speichern und Verbrauchern bieten. Durch **Smart Metering** beschränkt sich das „intelligente Zählen“ nicht nur auf den Stromsektor, es gilt auch für Wärme, Wasser und Gas.

DIGITALISIERUNG DER ENERGIEWENDE II

In einer digitalen Echtzeit-Energiewirtschaft eröffnen künstliche Intelligenz, die Blockchain-Technologie oder die neue Mobilfunktechnologie 5G die Möglichkeit einer intelligenten Synchronisierung von fluktuierender Stromeinspeisung und flexiblerer Nachfrage. Die Einführung des Echtzeit-Mobilfunkstandards der fünften Generation und die steigende Dringlichkeit eines intelligenten Stromnetzes bedingen sich gegenseitig. Immer mehr Daten brauchen immer mehr Energie.

5G kann es besser



Maximale Datenübertragungsrate

4G 100 MBit/s

5G 10.000 MBit/s



Maximale Verbindungsdichte

10.000 Endgeräte/km²

1 Mio. Endgeräte/km²

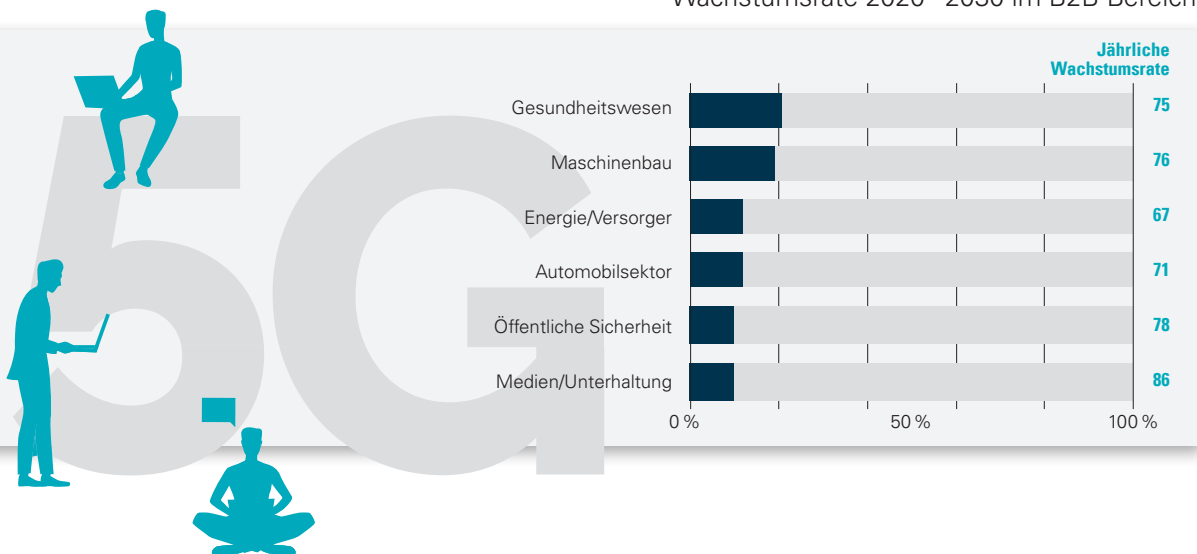


Der Einsatz der modernen Vernetzungstechnologie NB-IoT (Narrowband IoT) ermöglicht Tachem einen einfacheren Ausleseprozess, genauso wie einen niedrigeren Energiebedarf und sichert gleichzeitig eine hohe Zuverlässigkeit der Datenübertragung und eine gute Gebäudedurchdringung.

Quelle: www.informationszentrum-mobilfunk.de

Nutzung in der Industrie 4.0

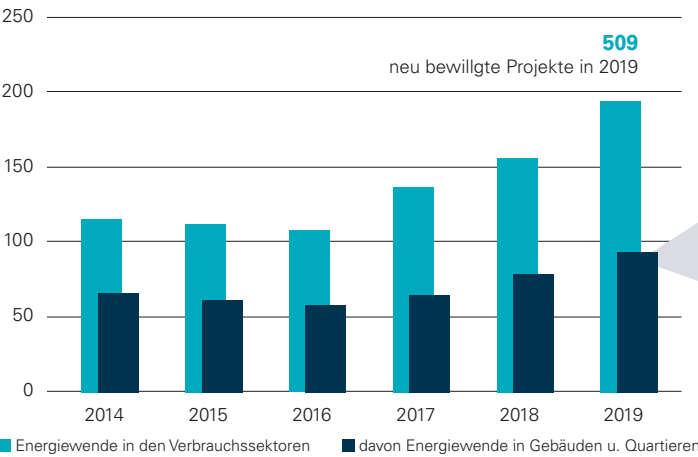
Anteil von 5G-Anwendungen in 2030, Wachstumsrate 2020–2030 im B2B-Bereich



Quellen: Ericsson, Arthur D. Little

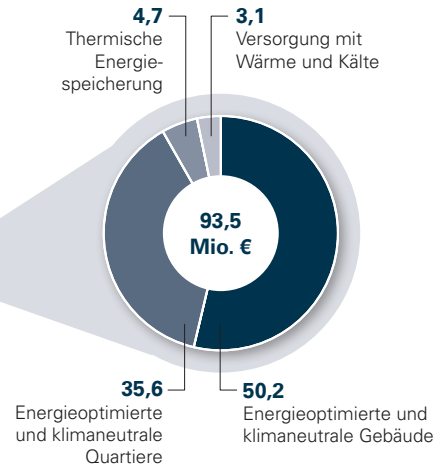
Geld für Forschung der Energiewende

Fördergelder des Bundes, Mittelabfluss in Mio. €



Quelle: BMBF

Projekte in Gebäuden und Quartieren



China und die Vereinigten Staaten geben weltweit am meisten **Geld für Forschung und Entwicklung** im Energiesektor aus. In China waren es 2018 fast **8 Mrd. USD**, in den USA rund 7 Mrd. USD. In Deutschland sind es lediglich rund 1,3 Mrd. USD.

Quellen: IEA, Weltbank, Acatech

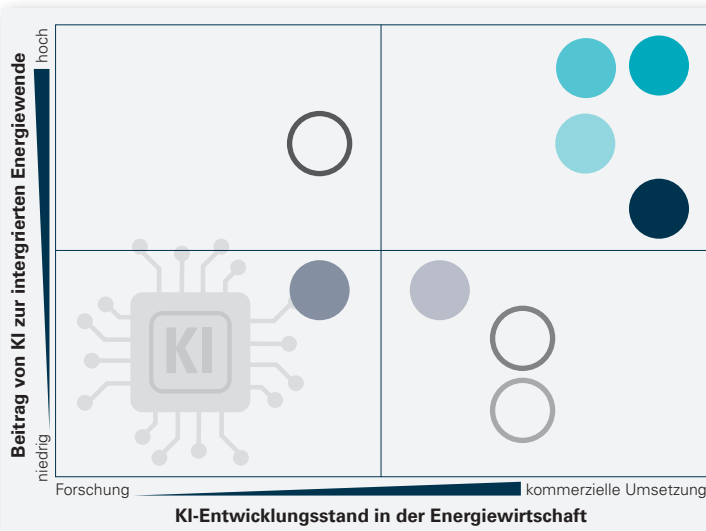
Japan hat die Nase vorn

Anteil an Patentanmeldungen für grüne Energietechnologien, 2007–2017, in %



Quelle: BMBF

KI im Energiesektor



Allgemeine Entscheidungsgrundlagen

- 1 Prognosen
- 2 Betriebsoptimierung
- 3 Bestandsoptimierung und andere strategische Geschäftsentscheidungen

Instandhaltung und Sicherheit

- 4 Predictive Maintenance
- 5 Wartung, Reparatur und Rückbau
- 6 Sicherheitsmaßnahmen

Vertriebs- und Verbraucherservices

- 7 Vereinfachte Teilhabe aktiver Verbraucher
- 8 Individualisierung von Produkten und Marketingmaßnahmen
- 9 Prozessautomatisierung für Messungen, Abrechnungen und allg. Vertriebsgeschäft

Zahlreiche Anwendungsbeispiele zeigen, dass die Energiewirtschaft am stärksten durch eine erhöhte Systemeffizienz, reduzierte Kosten und optimierte Entscheidungsfindung von künstlicher Intelligenz profitiert. Somit bietet die Technologie die Chance, den Übergang hin zu einer sicheren und klimafreundlichen Stromerzeugung aus erneuerbaren Energiequellen zu koordinieren.

Quelle: DENA

WÄRME IN ZEIT DIG



ANWENDE TECHNIKEN DER DIGITALISIERUNG

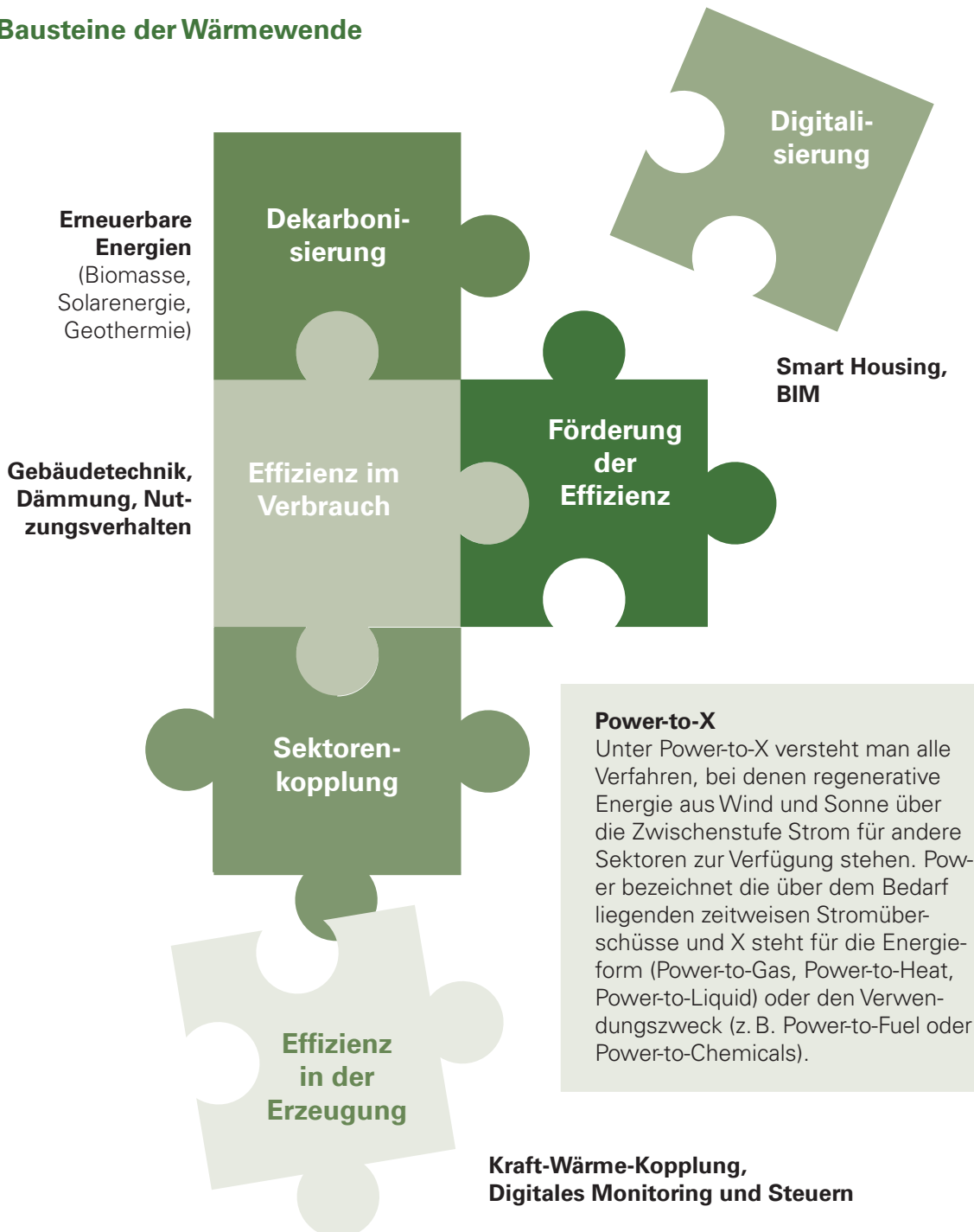
Dank neuen Technologien können im Bereich Wärme nicht nur die Prozesse optimiert werden, sondern auch der Verbrauch. Moderne Gebäudetechnik schont nicht nur die Umwelt, sondern spart auch Kosten.



DER WEG ZUR WÄRMEWENDE

Um die Wende im Wärmesektor voranzutreiben, muss neben dem Wechsel von fossilen auf erneuerbare Energien auch die Effizienz gesteigert und der CO₂-Ausstoß verringert werden. Dies betrifft einerseits das Wechselspiel von Energieerzeugung und -verteilung, andererseits auch die Nutzung von Wärme.

Bausteine der Wärmewende

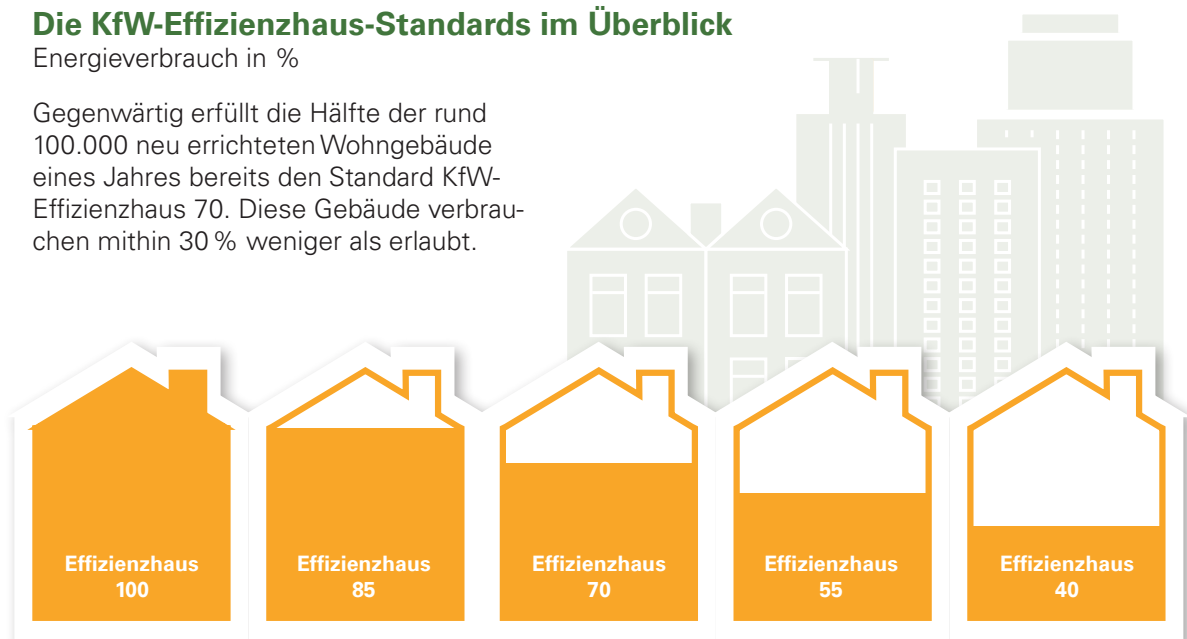


Das Klimaschutzprogramm 2030 und seine Förderprogramme ermöglichen es, energetische Gebäudesanierungen steuerlich abzuschreiben. Auch eine hohe **Förderquote von 40%** für den Austausch von Ölheizungen gegen neue, klimafreundlichere Heizanlagen gehört zu den Inhalten.

Die KfW-Effizienzhaus-Standards im Überblick

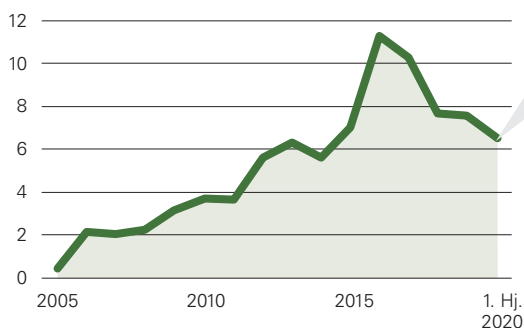
Energieverbrauch in %

Gegenwärtig erfüllt die Hälfte der rund 100.000 neu errichteten Wohngebäude eines Jahres bereits den Standard KfW-Effizienzhaus 70. Diese Gebäude verbrauchen mithin 30 % weniger als erlaubt.



Energieeffizientes Bauen

Förderzusagen der KfW-Bankengruppe, in Mrd. €



Quelle: KfW

215.000 Gebäude
-400.000 CO₂ Tonnen

Über das Marktanreizprogramm „**Heizen mit Erneuerbaren Energien**“ sind im 1. HJ. 2020 rund 110.000 Förderanträge für Heizungen auf Basis erneuerbarer Energien eingegangen, ein Plus von über 190 % gegenüber dem Vorjahreszeitraum.

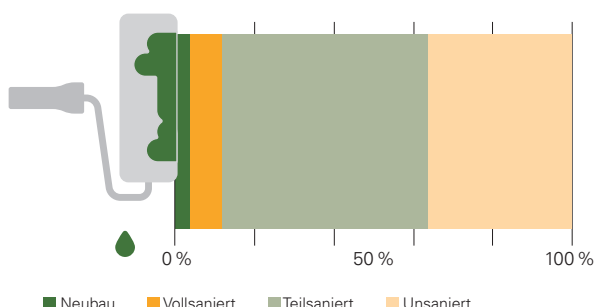
Mit der für Februar 2021 geplanten **Bundesförderung für effiziente Gebäude (BEG)** wird die Förderung von Effizienz und erneuerbaren Energien neu geordnet und unter einem Dach zusammengefasst. Dazu sollen die bestehenden Programme im Gebäudebereich zu einem einzigen, umfassenden und modernisierten Förderangebot gebündelt, weiterentwickelt und inhaltlich vereinfacht sowie optimiert werden.

EFFIZIENZ IM VERBRAUCH

Der Wärmeverbrauch neuer Gebäude wurde durch energetische Vorschriften stark verringert, jedoch ist der gesamte Wärmeverbrauch über die Jahre kaum gesunken. Die energetische Sanierung von Gebäuden hat bisher nur einen kleinen Teil der alten Gebäude erreicht. Durch das serielle Sanieren von Bestandsgebäuden könnte der Sanierungsstau im Hausbereich aufgelöst werden.

Großer Bedarf bei Sanierungen

Anteil der Gebäude nach Sanierungsstand



Heizenergieverbrauch nach Sanierungsstand*



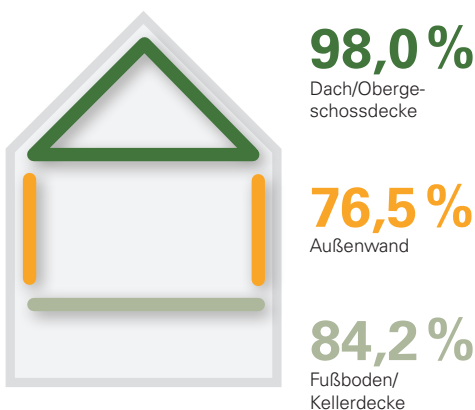
* Durchschnittswert in KWh/m² und Jahr
Quelle: co2online

Um die Energieverbräuche im Gebäudesektor ausreichend zu senken, muss die angestrebte **Sanierungsrate** im Gebäudebereich bei 2 % und höher liegen. Sie lag zuletzt (2017) bei weniger als 1 %. Rund die Hälfte der Wohngebäude in Deutschland müssen in den kommenden 20 Jahren saniert werden. Denn rund 2/3 sind älter als 40 Jahre.

Quellen: DIW, Dena

Wärmedämmung in Gebäuden

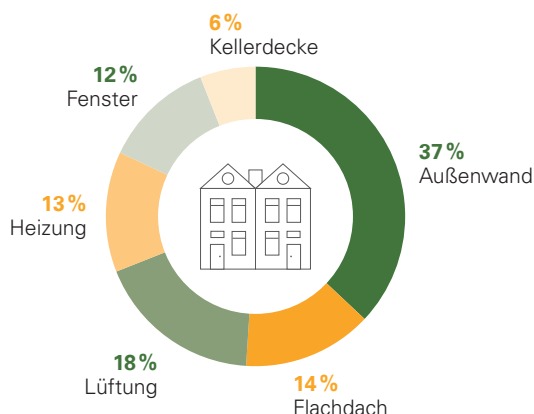
Neubauten ab Baujahr 2010



Quelle: IWU, Datenerhebung Wohngebäudebestand 2016

Wärmeverluste

Beispiel eines Mehrfamilienhauses aus den 1960er Jahren, Anteil der Bauteile



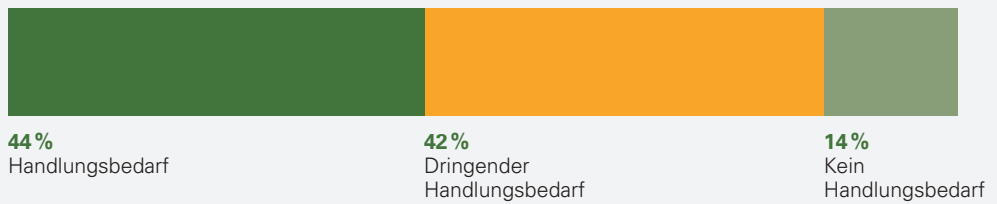
Quelle: Amt für Umweltschutz Stadt Essen



Ein Teil der **Digitalisierungsstrategie in der Wohnungswirtschaft** ist das Projekt BaltBest („Einfluss der Betriebsführung auf die Effizienz von Heizungsanlagen im Bestand“), das von der Regierung gefördert wird. Dabei werden 100 repräsentativ ausgewählte Mehrfamilienhäuser mit Hilfe umfangreicher Datenerfassung auf mögliche Effizienzpotenziale in der Anlagentechnik hin analysiert. Bereits jetzt zeigt sich: Heizungsanlagen sind in der Regel überdimensioniert und die Heizleistung nur unzureichend an den tatsächlichen Wärmebedarf oder Außentemperatur angepasst. Dies führt zu einem Verschwendungspotenzial und treibt die Heizkosten kräftig nach oben.

Passen Betriebsführung und Liegenschaft zusammen?

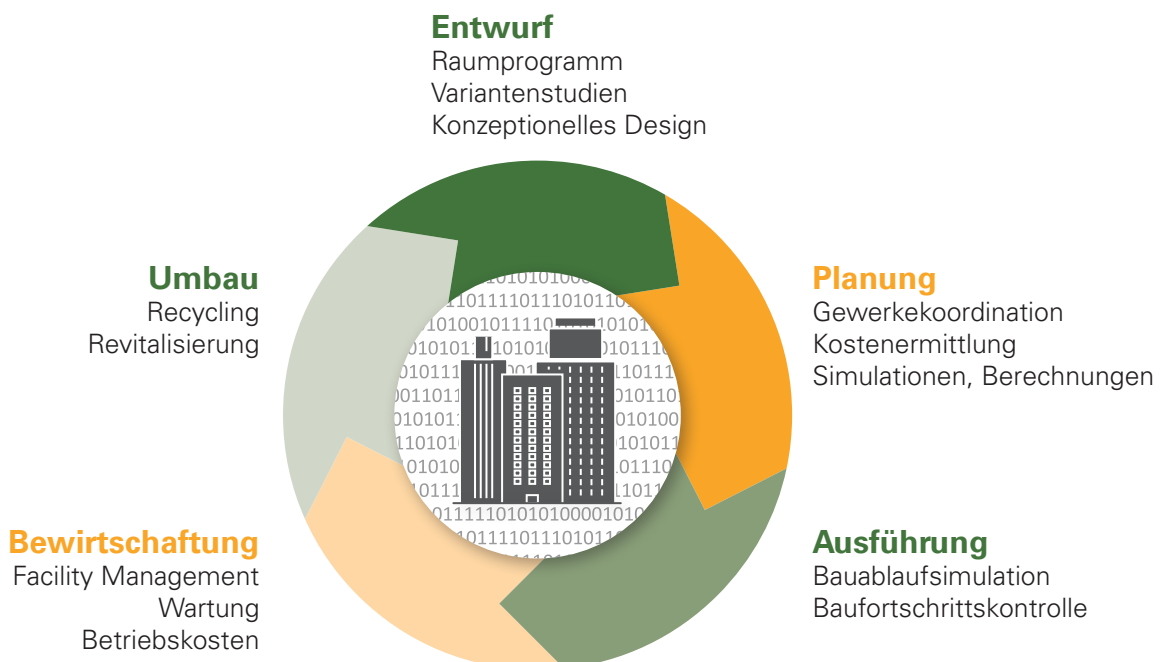
Untersuchung der ausgewählten Anlagen



Quelle: Techem

Digitaler Zyklus

Ein wichtiger Baustein der **digitalen Transformation der Bauindustrie** ist **BIM (Building Information Modeling)**. Hier werden alle Phasen eines Bauwerks entlang der Prozesskette in einem digitalen Datenmodell abgebildet und die relevanten Daten erfasst, verwaltet und ausgewertet. Somit bietet BIM große Effizienzpotenziale und Transparenzeffekte.

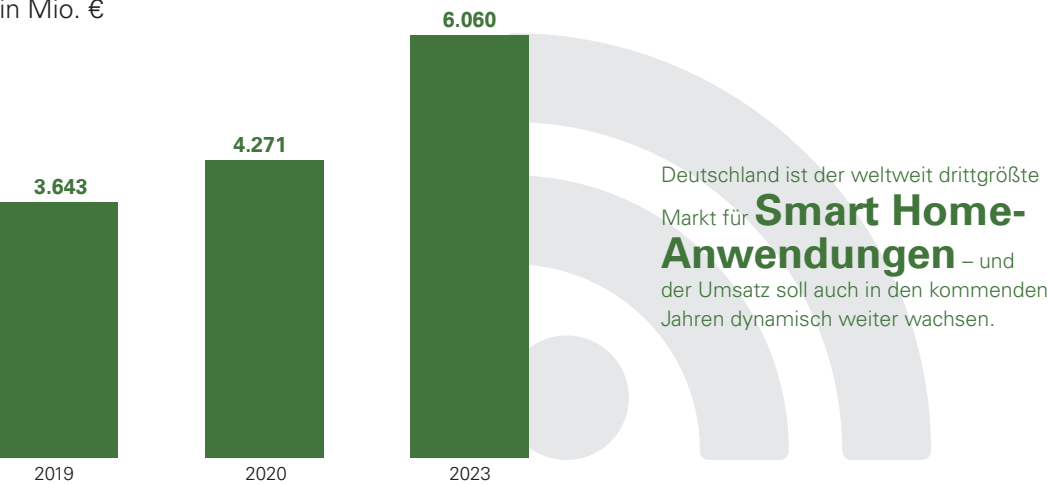


SMART BUILDING

Digitalisierung und Energieeffizienz - zwei Megatrends treffen aufeinander und verändern die Gebäudetechnik von Grund auf. Von der smarten Türkommunikation und Zutrittskontrolle über vernetzte Anwendungen im Bereich Smart Home und Multimedia bis zur digitalen Messdienstlösung für das intelligente Heiz- und Energiemanagement greifen die verschiedenen Module ineinander.

Smart Home-Umsätze in Deutschland

in Mio. €

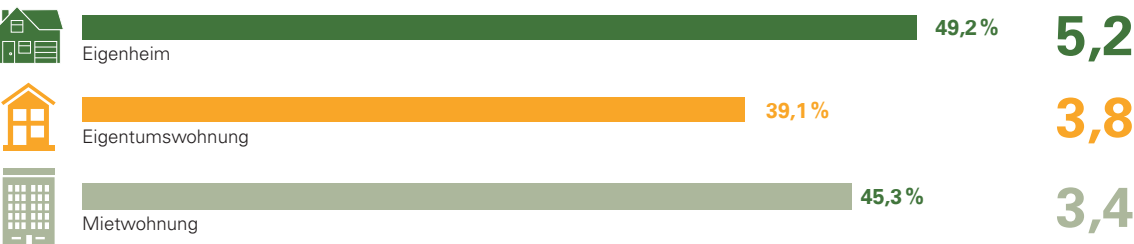


Quelle: BMWi Smart-Living-Monitor

Smart Home-Nutzung nach Wohnsituation

Anteil der Smart Home-Gerätenutzer

Anzahl der Geräte/Haushalt



Quelle: finanzen.de, Umfrage 2020

Hauptanschaffungsgründe von smarten Produkten

Anteil der Befragten in %



9–14 % der Heizenergie können durch den Einsatz von smarten Anwendungen eingespart werden.

Quelle: Reichelt Elektronik/OnePoll, Umfrage 2020

Der Weg zum Smart Building

Damit aus einem Gebäude ein „schlaues Gebäude“ wird, müssen technische Anlagen und Bauteile vernetzt sein. Entweder miteinander oder mit dem Internet, und Prozesse müssen digitalisiert werden. Wichtig für die Erhöhung der Energieeffizienz und Senkung der Kosten ist eine detaillierte Datenerfassung und Gebäudemodellierung.



Eine digitale Heizung kann
**8–15%
Energie-
einsparung**
bewirken.

Ein genaues **Monitoring der Energieversorgung** und ihre Qualität in Kombination mit Algorithmen kann Auskunft darüber geben, wann eine Maschine oder Anlage einer Wartung bedarf. Anlagen können aus der Ferne gezielt eingestellt werden und die Parameter an den tatsächlichen Wärmebedarf in den Wohnungen auf Basis von Außentemperatur und Bewohnerverhalten angepasst werden. Ständig werden Daten produziert, die eine Grundlage für **intelligente Quartiere** bilden, die einen Beitrag zu Ressourcenschonung, Klimaschutz und Lebensqualität leisten.

Die **Sicherheit der Datenübertragung** und die Vertraulichkeit der Kundendaten sind zentrales Thema bei der Digitalisierung der Heizung. Da es sich dabei um eine wichtige Infrastruktur für die Sicherheit des Gebäudes und damit des Nutzers handelt, muss ihre Funktionalität sichergestellt werden. Aus diesen Gründen sind strenge Sicherheitsanforderungen und eine kontinuierliche Anpassung an die neuesten Sicherheitsstandards unabdingbar.

DEKARBONISIERUNG

Neben der Effizienzsteigerung auf allen Ebenen kommt vor allem dem Wechsel von fossilen auf erneuerbare Energien eine hohe Bedeutung zu. Die nachhaltige Wärmeversorgung der Sektoren Haushalte, Industrie und GHD (Gewerbe, Handel und Dienstleistungen) erfordern einen Ressourcen- und Technologiemix. Sämtliche erneuerbare Energiequellen sind nötig: von Umweltwärme aus Luft, Gewässern, Erdreich und Geothermie, über Abwärme aus Müll und Klärschlamm, Biomasse in Form von Holz und Biogas bis zu erneuerbarem Strom zum Antrieb der Wärmepumpen. Keine der Technologien dominiert deutlich.

Das Restbudget Deutschlands ab 2018 von

4.600
Mio. t

für eine maximale Erwärmung um

1,5
°C

reicht bei aktuellem Emissionssausstoß bis

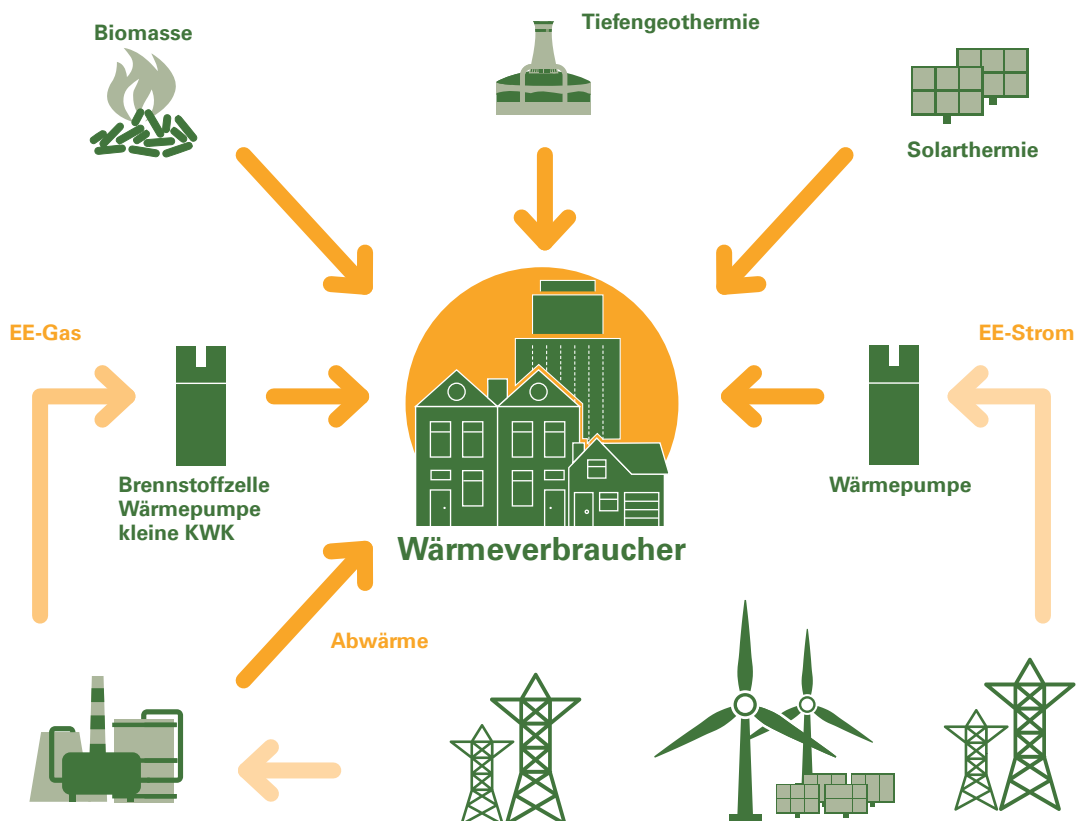
2023.

2041

ist das Restbudget für eine Erwärmung um 1,5 °C alleine durch die Emissionen der Industrie aufgebraucht.

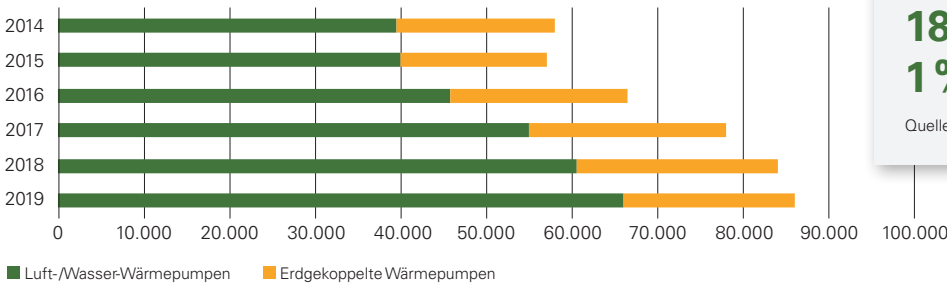
Quelle: Forschungsgesellschaft für Energiewirtschaft mbH

Bausteine einer nachhaltigen Wärmeversorgung



Heizungswärmepumpen sind gefragt

Absatz in Deutschland



Anteil von Wärmepumpen bei Mehrfamilienhäusern:

18% beim Neubau

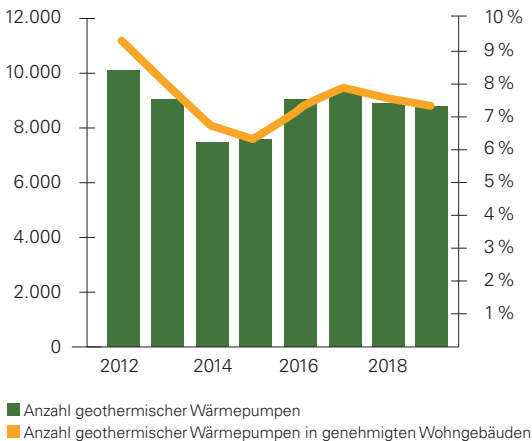
1% im Bestand

Quellen: BWP, Destatis, 2019

Strom aus erneuerbaren Energien kann über Wärmepumpen verstärkt zum Heizen genutzt werden, ist jedoch volatil. Mittels **digitaler Vernetzung** erkennt die Wärmepumpe, wann besonders viel erneuerbarer Strom verfügbar und somit ein möglichst umweltfreundlicher und kosteneffizienter Betrieb möglich ist.

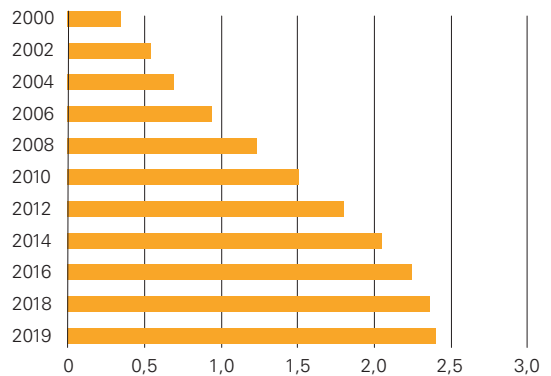
Geothermische Wärmepumpen

als primäre Energiequelle in genehmigten Wohngebäuden



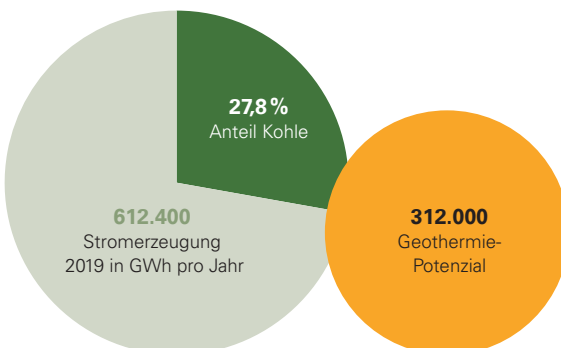
Zubau bei Solarwärme

Anzahl der Solarwärmeanlagen in Deutschland*, in Mio.



Geothermiepotenzial

in Deutschland



Das Umweltbundesamt schätzt das bis 2050 realisierbare Potenzial der **tiefen Geothermie** in der Stromerzeugung auf knapp 10 % des Strombedarfs.

196

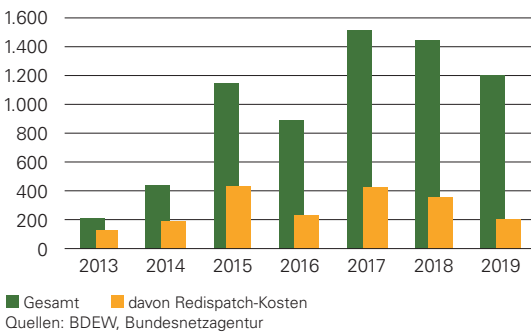
• GWh pro Jahr Geothermie heute

Quellen: BMWi, TAB

SEKTORENKOPPLUNG

Bisher hat man die drei Bereiche der Energiewirtschaft - Strom, Wärme und Verkehr - weitgehend unabhängig voneinander betrachtet. Diese fehlende Zusammenarbeit führte zu einer Ineffizienz des Energiesystems. Durch die Verschränkung und Optimierung in der Sektorenkopplung sollen nun Synergien effizient genutzt werden.

Kosten im Engpassmanagement

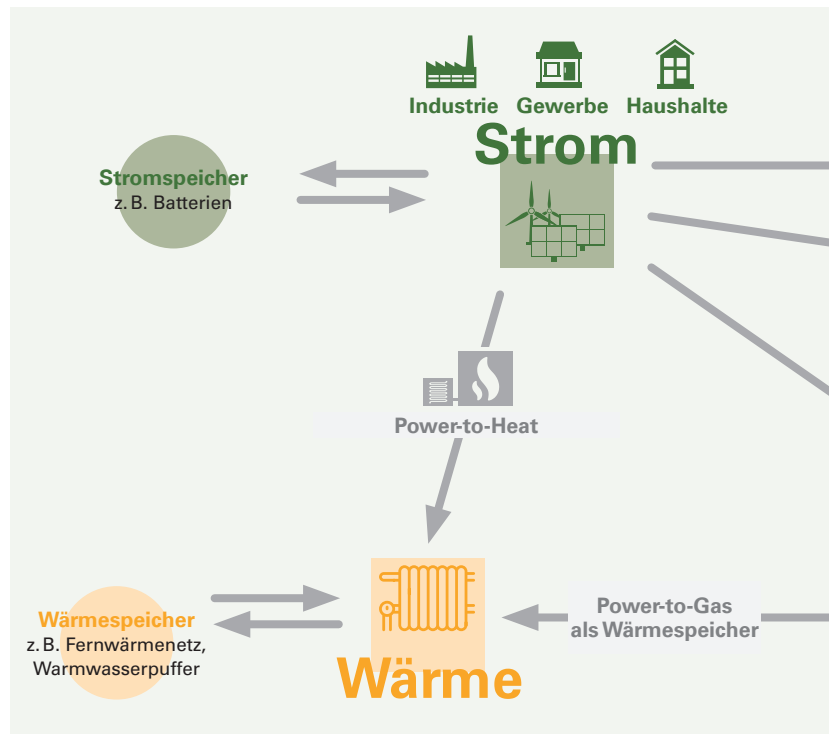


Energien liefern sauberen Strom – aber durch die Abhängigkeit von Wind und Wetter wird häufig zu viel oder zu wenig Strom produziert. Jedes Jahr steigen die Eingriffe der Netzbetreiber zur Sicherstellung einer stabilen Stromversorgung. 2019 kosteten diese **Engpassmaßnahmen** rund 1,2 Milliarde Euro. Einen Teil davon bilden sogenannte Redispatch-Kosten, die mit der Verschiebung der geplanten Stromproduktion verbunden sind (soll gezielt Netzengpässe vermeiden).

Sektorenkopplung

Unter der energetischen Sektorenkopplung versteht man die Verbindung des Strom-, Wärme- und Mobilitätssektors über Energiespeicher und Energiewandler (z.B. mittels Gasnetzen). Mit Hilfe der Power-to-X-Technologien kann Strom in die anderen Sektoren übertragen werden. So lässt sich auch die Wärmeversorgung als Teil des Gesamtennergiesystems optimieren.

Anfang 2019 waren in Deutschland 36 größere **PtH-Module (Power-to-Heat)** mit einer elektrischen Leistung zwischen 0,5 und 60 Megawatt (MW) – überwiegend bei Stadtwerken – installiert. Die Gesamtleistung beläuft sich auf ca. 555 MW.



Quelle: WWF/ISE

Typische Standorte für Ladeinfrastruktur

Typische Standorte für Ladeinfrastruktur

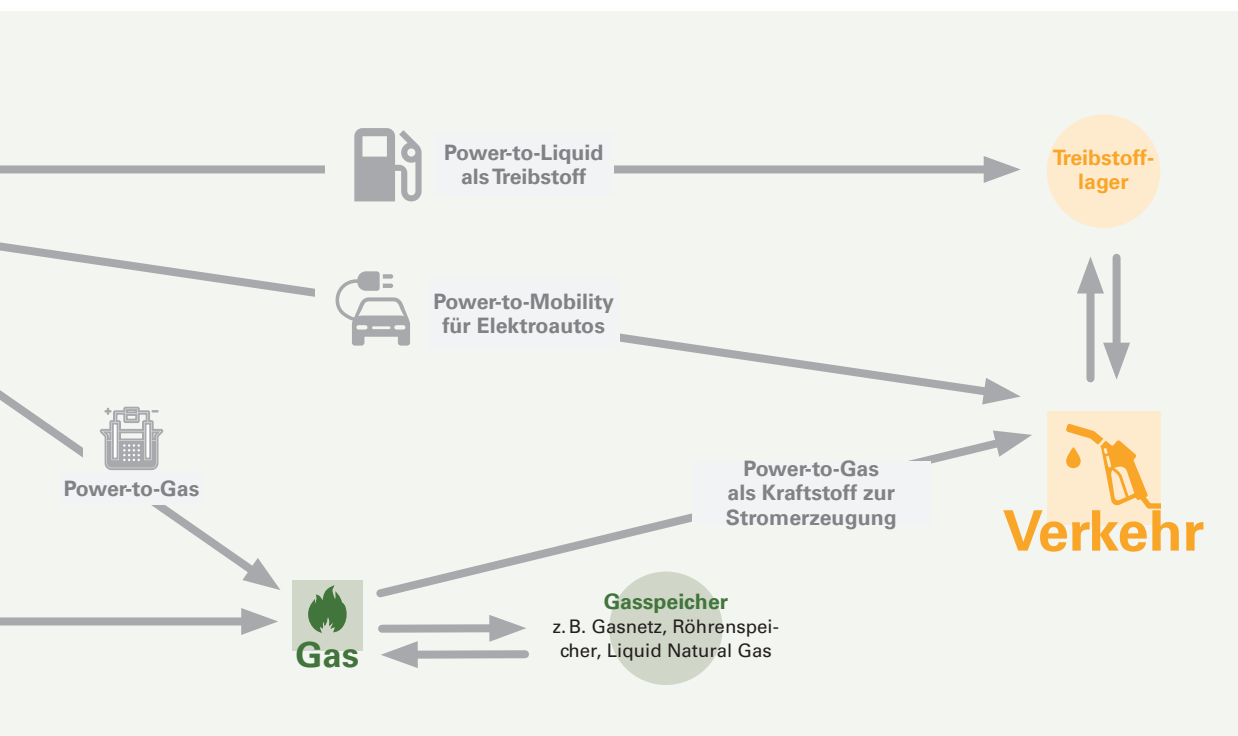


29.400
2020

1 Mio.
2030

Zum Verkehrskonzept der Zukunft gehören neben batteriebetriebenen Elektroautos und vernetztem ÖPNV auch Brennstoffzellen und synthetische Kraftstoffe.

Nicht nur, jedoch insbesondere in der chemischen Industrie sowie in Teilen des Verkehrssektors, werden im Jahr 2050 je Sektor PtX-Anteile von bis zu 70 % der eingesetzten Gesamtenergie erwartet.



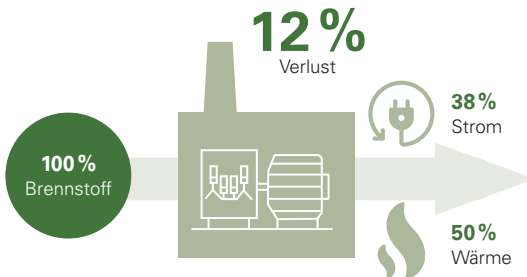
KRAFT-WÄRME-KOPPLUNG / SMART METERING

Mithilfe der Digitalisierung lassen sich die erforderlichen technischen Prozesse intelligent miteinander verknüpfen.

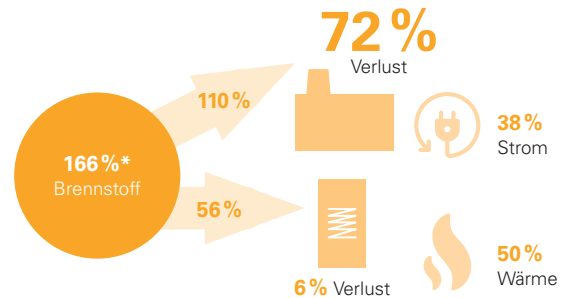
So geht Kraft-Wärme-Kopplung

Vergleich mit herkömmlichen Kraftwerken

Kraft-Wärme-Kopplung



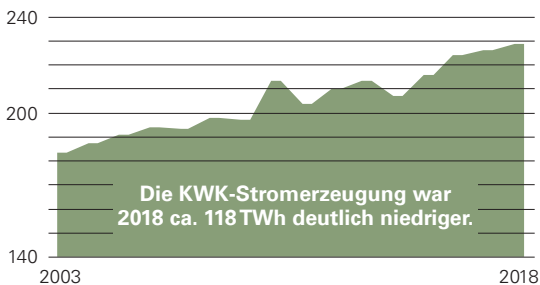
Getrennte Erzeugung



* um die gleiche Menge Strom und Wärme zu erzeugen, ist bei getrennter Erzeugung 66% mehr Energie erforderlich
Quelle: B.KWK

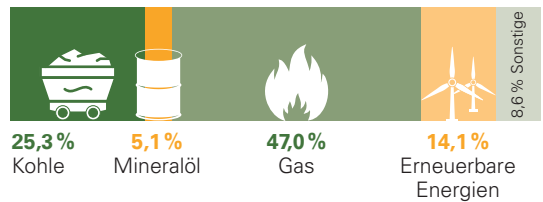
KWK -Wärmeerzeugung

in TWh



Quellen: Statistisches Bundesamt, Öko-Institut, Umweltbundesamt, AGEE-Stat

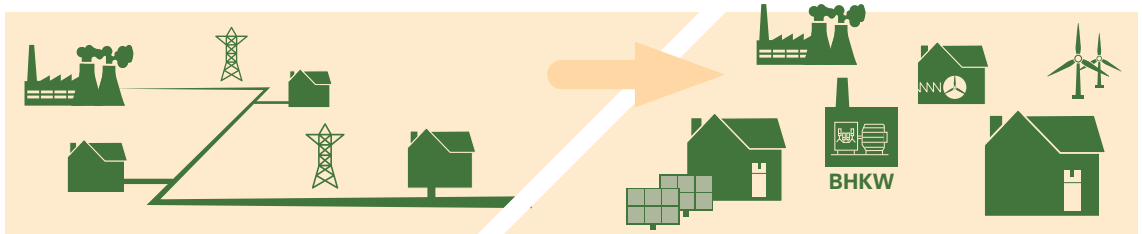
nach Brennstoffeinsatz, 2018



Da nahezu die Hälfte der KWK-Wärme mit Gasen erzeugt wird, lassen sich in Zukunft erneuerbare Gase einsetzen (**Greening of Gas**).

Quelle: Umweltbundesamt

Zentrale vs. dezentrale Versorgung



Energieversorgungsstrukturen wandeln sich vom **zentralen, linearen zu einem dezentralen, vernetzten** Modell. In Großstädten werden z. B. zusätzlich zum zentralen Heizkraftwerk viele dezentrale Blockheizkraftwerke (BHKW) installiert, gleichzeitig ist eine Kombination unterschiedlicher Energiequellen möglich.

Smart Meter

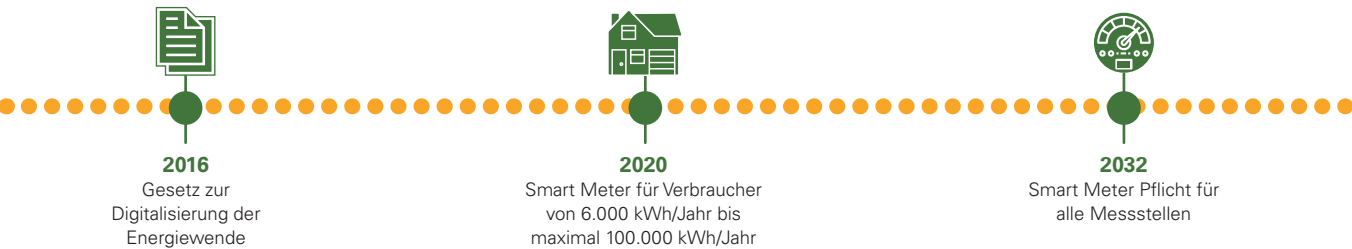
Intelligente Messsysteme und Zähler – **Smart Meter** – sind das Herzstück von „Smart Grid“. Sie helfen, erneuerbare Energien in das Energiesystem einzubinden und machen den Verbrauch sowie die Erzeugung transparent. Daten elektrischer Energie, Wärme, Gas oder Wasser werden gleichzeitig digital ausgewertet und an den Netzbetreiber weitergeleitet.

ca. **35 Mio.** moderne Messeinrichtungen sollen bis 2032 installiert werden.

40 Mio. Privathaushalte in Deutschland erhalten neue, intelligente Stromzähler.

Quelle: Dena

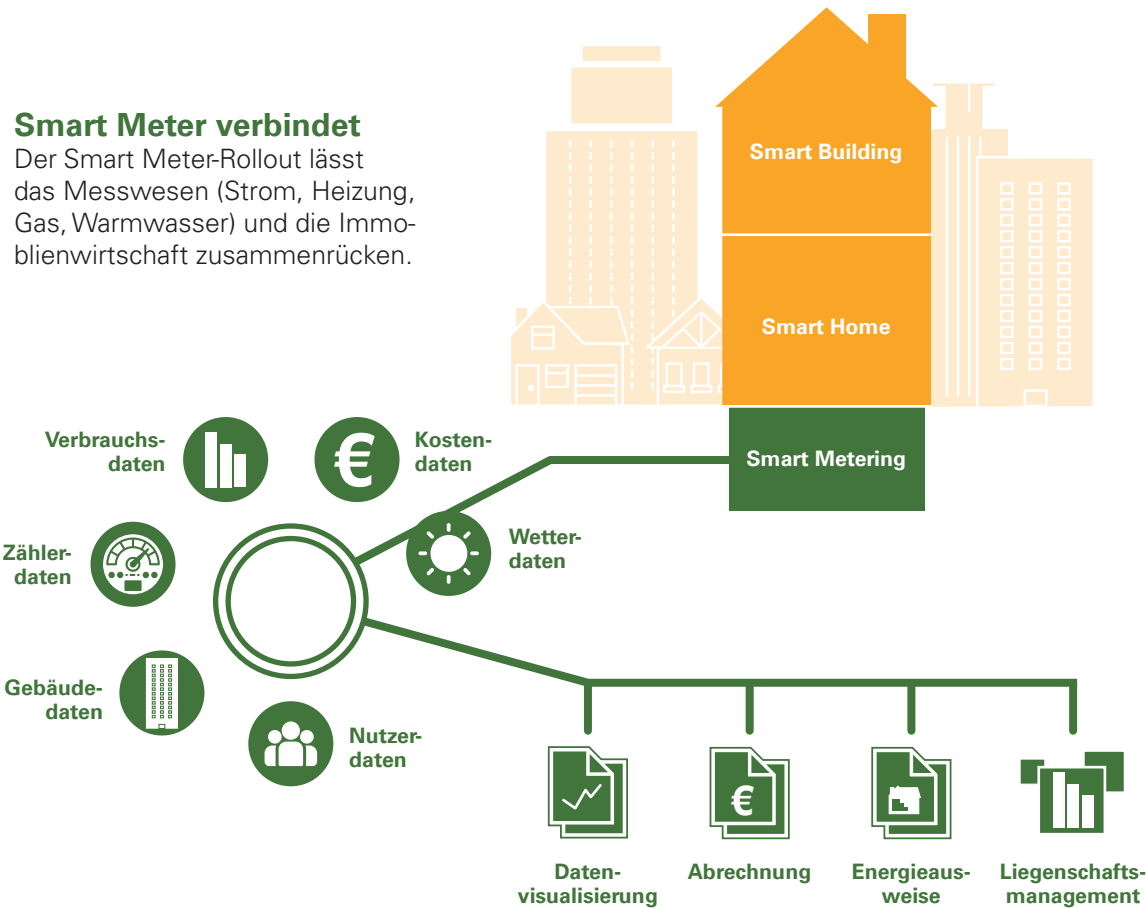
Zeitplan für den Rollout



Quelle: BMWi

Smart Meter verbindet

Der Smart Meter-Rollout lässt das Messwesen (Strom, Heizung, Gas, Warmwasser) und die Immobilienwirtschaft zusammenrücken.



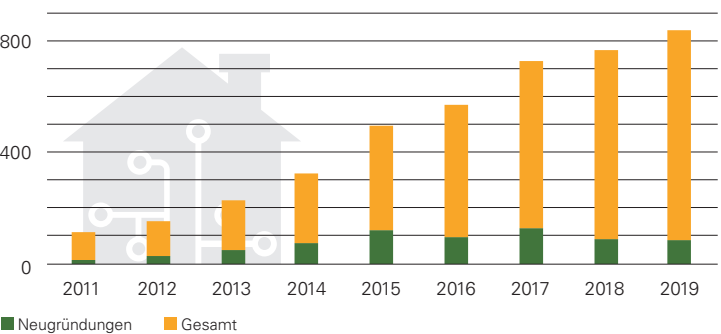
Quelle: BMWi

DIGITALISIERUNG DER IMMOBILIENWIRTSCHAFT

Die Technisierung des Immobilienbestandes ist also in den nächsten Jahren nicht aufzuhalten. Auch die Wohnungs- und Immobilienwirtschaft muss umdenken. Zwar kommt der technische Fortschritt in der Immobilienwirtschaft zu einem erheblichen Teil durch PropTechs (Property Technology), doch auch die Rolle der Immobiliendienstleister wird sich wandeln.

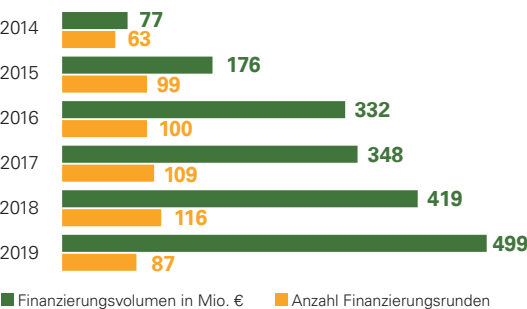
Schöne digitale Immobilienwelt

Anzahl von PropTechs

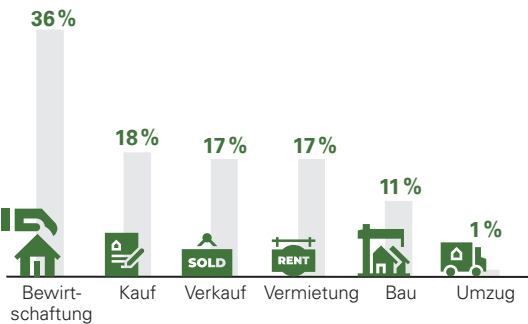


Der Begriff der **PropTechs** trat vor etwa 5 Jahren im deutschsprachigen Raum erstmals auf und beschreibt Start-ups bzw. innovative Technologieunternehmen, die die Digitalisierung mit ihren speziellen Immobilienlösungen vorantreiben.

Steigendes Investoreninteresse in Europa



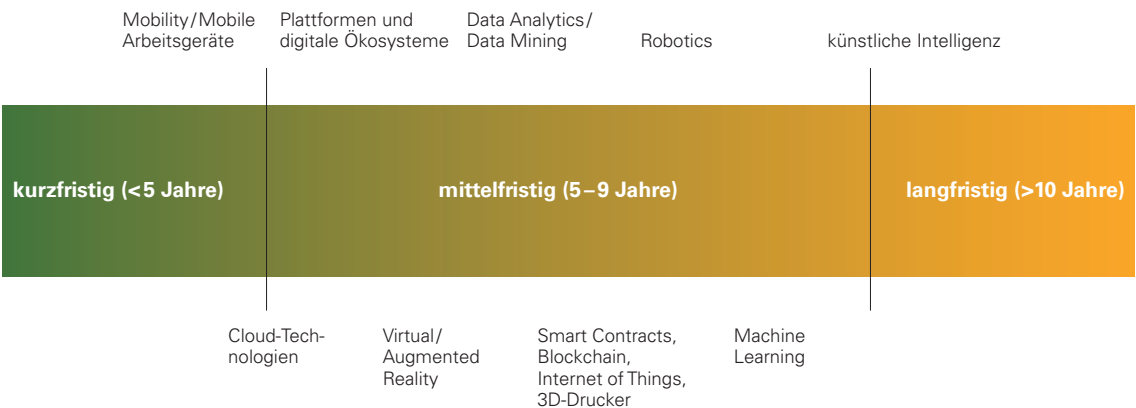
Einsatzbereiche der PropTechs in Deutschland



PropTechs nach Immobiliensektoren



Trendpotenzial von digitalen Technologien und Anwendungen in der Immobilienwirtschaft

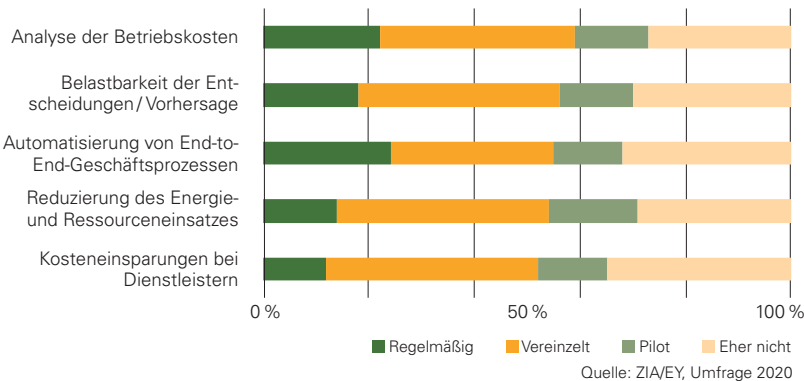


Quelle: ZIA/EY, Umfrage 2020

Einsatzgebiete von Data-Analytics

Umfrage: Welche Verfahren werden derzeit genutzt?

Digitale Plattformen mit einem hohen Automatisierungsgrad und künstlicher Intelligenz können helfen, die Nutzung der Immobilienanlagen und die Erlöse aus den Immobilien zu optimieren.



Veränderte Rolle der Immobiliendienstleister

bisher

zukünftig



Quelle: Deloitte

The background of the page features a low-angle shot of lush green trees with sunlight filtering through the leaves. On the right side, a portion of a modern building with a white facade and horizontal architectural lines is visible.

Impressum

Herausgeber

Techem Energy Services GmbH
Hauptstraße 89
65760 Eschborn
www.techem.de

Konzept, Recherche und Gestaltung

Handelsblatt Research Institute
Toulouser Allee 27
40211 Düsseldorf
www.handelsblatt-research.com

Techem ist ein führender Serviceanbieter für smarte und nachhaltige Gebäude. Die Leistungen des Unternehmens decken die Themen Energiemanagement und Ressourcenschutz, Wohngesundheit und Prozesseffizienz in Immobilien ab. Das Unternehmen wurde 1952 gegründet, ist heute mit über 3.650 Mitarbeitern in 20 Ländern aktiv und hat mehr als 11 Millionen Wohnungen im Service. Techem bietet Effizienzsteigerung entlang der gesamten Wertschöpfungskette von Wärme und Wasser in Immobilien an. Die Produkte und Lösungen des Unternehmens vermeiden jedes Jahr rund 8,5 Millionen Tonnen CO₂. Als Marktführer in der Funkfernerfassung von Energieverbrauch in Wohnungen treibt Techem die Vernetzung und die digitalen Prozesse in Immobilien weiter voran. Moderne Funkrauchwarnmelder mit Ferninspektion und Leistungen rund um die Verbesserung der Trinkwasserqualität in Immobilien ergänzen das Lösungsportfolio für die Wohnungswirtschaft.

Das **Handelsblatt Research Institute (HRI)** ist ein unabhängiges Forschungsinstitut unter dem Dach der Verlagsgruppe Handelsblatt GmbH. Es schreibt im Auftrag von Kunden, wie Unternehmen, Finanzinvestoren, Verbänden, Stiftungen und staatlichen Stellen, wissenschaftliche Studien. Dabei verbindet es die wissenschaftliche Kompetenz des 30-köpfigen Teams aus Ökonomen, Sozial- und Naturwissenschaftlern sowie Historikern mit journalistischer Kompetenz in der Aufbereitung der Ergebnisse. Es arbeitet mit einem Netzwerk von Partnern und Spezialisten zusammen. Daneben bietet das Handelsblatt Research Institute Desk-Research, Wettbewerbsanalysen und Marktforschung an.