

Wohnen und Sanieren

Empirische Wohngebäudedaten seit 2002

Impressum

Herausgeber:

Umweltbundesamt
Fachgebiet V 1.4
Postfach 14 06
06813 Dessau-Roßlau
Tel: +49 340-2103-0
buergerservice@uba.de
Internet: www.umweltbundesamt.de

 /umweltbundesamt.de
 /umweltbundesamt
 /umweltbundesamt
 /umweltbundesamt

Autoren:

Sebastian Metzger, Nadine Walikewitz, Katy Jahnke
– co2online gemeinnützige GmbH
Markus Otto, Andreas Grondey – SEnerCon
Sara Fritz – Institut für Energie- und Umweltforschung Heidelberg

Redaktion:

Jens Schuberth - Umweltbundesamt

Satz und Layout:

Katharina Broeckelmann, Hanna Günther
– co2online gemeinnützige GmbH

Druck:

gedruckt auf Recyclingpapier aus 100 % Altpapier

Broschüren bestellen:

Service-Telefon: +49 340 2103-6688
Service-Fax: +49 340 2104-6688
E-Mail: uba@broschuerenversand.de
Internet: www.umweltbundesamt.de

Diese Publikation ist kostenfrei zu beziehen beim Umweltbundesamt.
Der Weiterverkauf ist untersagt. Bei Zuwiderhandlung
wird eine Schutzgebühr von 15 Euro/Stück
erhoben.

Publikationen als pdf:

www.umweltbundesamt.de/publikationen

Bildquellen:

Titelbild: istockphoto-859630296, S.4: Frau Krautzberger: Photostudio D29,
S.4: Tanja Loitz: Marc Beckmann, S.7: istockphoto-872409564, S.9: istockphoto-944756750,
S. 15: istockphoto-924812972, S. 18: istockphoto-926710104

Stand: Januar 2019

ISSN 2363-8311

FACHBROSCHÜRE

Wohnen und Sanieren

Empirische Wohngebäudedaten seit 2002

Vorwort



Liebe Leserin, lieber Leser,

Gebäude verbrauchen in Deutschland rund 35 Prozent der gesamten Endenergie. Beleuchten, Klimatisieren und vor allem Heizen: Gebäude sind einer der Energiegroßverbraucher und verursachen rund 30 Prozent der Treibhausgase in Deutschland. Die Bundesregierung hat dies erkannt und weist Gebäuden eine wichtige klimapolitische Rolle zu. Die Ziele sind ambitioniert: Von 2008 bis 2020 soll der Wärmebedarf von Gebäuden um 20 Prozent verringert werden, bis 2030 sollen ihre CO₂-Emissionen um 40 Prozent gegenüber 2014 sinken, und bis 2050 soll sogar ein nahezu klimaneutraler Gebäudebestand erreicht werden.

Um diese Ziele zu realisieren, sind Informationen immens wichtig: Wie sind die Gebäude beschaffen, wann wurden sie gebaut, wie werden sie beheizt, wie ist der Sanierungsstand? An diesem Punkt setzt das Projekt an. Es macht nun erstmals eine besonders umfangreiche Datenquelle über Wohngebäude für die Öffentlichkeit nutzbar: die Gebäude-Datenbank von co2online. Sie erlaubt tiefe Einblicke in den Status Quo und die bisherige Entwicklung der Wohngebäude in Deutschland. Daraus erkennen wir: Der Handlungsbedarf für einen wirksamen Klimaschutz bei Wohngebäuden ist nach wie vor sehr groß und, vor allem: dringend!

Maria Krautzberger

Präsidentin des Umweltbundesamtes



Liebe Leserin, lieber Leser,

die hier vorgestellten Daten stammen aus einer Datenbank mit rund einer Millionen anonymisierten Datensätze, die die gemeinnützige co2online GmbH durch langjährige Beratungs- und Informationsarbeit sammeln konnte. Die Daten wurden wissenschaftlich überprüft und erlauben repräsentative Beschreibungen des Energieverbrauchs sowie des Modernisierungsstands von Wohngebäuden in Deutschland.

Zentrale Besonderheit der Datenbank von co2online ist die Verbindung von Gebäudeeigenschaften mit gemessenen Verbräuchen. Die Daten decken mit rund 40 erfassten Parametern eine große Bandbreite an Informationen ab, die von allgemeinen Informationen zum Gebäude und dessen Standort, über die Gebäudetechnik und den Energieverbrauch bis hin zum Modernisierungsstand reichen. Dabei handelt es sich um den umfangreichsten Bestand an derartigen Informationen über Wohngebäude.

Mit der vorliegenden Publikation und dem Internetportal www.wohn-gebäude.info möchten wir Entscheidern aus Politik und Wirtschaft, Wissenschaftlern, Energieberatern, Umweltschützern auch entsprechenden Fachjournalisten und allen anderen Interessierten hilfreiche Informationen für ihre Arbeit an die Hand geben. Schließlich haben wir ein gemeinsames Ziel: Den Energieverbrauch im Gebäudebestand systematisch und nachhaltig zu senken und damit einen entscheidenden Beitrag zum Klimaschutz zu leisten!

Tanja Loitz

Geschäftsführerin co2online gGmbH

Inhaltsverzeichnis

	Einleitung	6
1	Gebäude	7
2	Heizen	9
3	Sanieren	15
4	Strom	18
	Mitglieder des Fachbeirats	23
	Quellenverzeichnis	23



Hintergrund und Problemstellung

Die Bundesregierung misst Gebäuden eine zentrale Rolle bei der Erreichung der energie- und Klimaschutzpolitischen Ziele in Deutschland bei. Neben der Erhöhung der Effizienzstandards von Gebäuden in der Energiesparverordnung soll eine anspruchsvolle Gebäudesanierung für die Erreichung der Ziele vermehrt gefördert werden. Grundlage für die Ausrichtung politischer Entscheidungen ist demnach die Kenntnis über die Entwicklung des Gebäudebestandes. Daten über Wohngebäude sind oft stark aggregiert, decken nicht alle Aspekte ab oder sind nur für einzelne Zeitpunkte verfügbar. Weitergehende Informationen, beispielsweise über die stetigen Entwicklungen der Energieverbräuche in Ein- und Zweifamilienhäusern (EZFH) sowie Mehrfamilienhäusern (MFH), über Veränderungen der am häufigsten genutzten Energieträger oder über die kontinuierliche Entwicklung des Sanierungsgeschehens im Gebäudebestand, fehlen jedoch. Zusätzliche Kenntnisse sind demnach essentiell, um überprüfen zu können, inwiefern sich die Wohngebäude auf einem zielführenden Weg befinden.



Ziel und Vorgehensweise

Seit 2001 sammelt die co2online gGmbH empirische Daten, die auf Energieverbrauch und Modernisierungsstand von Wohngebäuden in Deutschland schließen lassen. Es handelt sich um etwa 1 Million Datensätze, die aus den Eingaben der Nutzer in den von co2online angebotenen EnergiesparChecksⁱ gewonnen werden. Durch den Ursprung der Daten können einzelne Variablen überrepräsentiert sein und deshalb kann, im Vergleich zu den statistischen Datenerhebungen, keine repräsentative Stichprobe definiert werden. Im Projekt „Wohnen und Sanieren“ wurden Umfang, Herkunft und Qualität dieser Datenbasis wissenschaftlich fundiert und umfassend aufbereitet. Durch die Verwendung eines Referenzdatensatzes wurden die Daten gewichtet und dadurch die Abweichung auf ein Minimum reduziert, wodurch die co2online Datenbank als annähernd repräsentativ bezeichnet werden kann.

Die Ergebnisse liefern Erkenntnisse über den Sanierungszustand und den Energieverbrauch von Wohngebäuden und ermöglichen, ihre Entwicklung auf aggregierter und detaillierter Ebene im Zeitverlauf zu analysieren. Des Weiteren wird dadurch eine zusätzliche Datenquelle zur Verfügung gestellt und einzelne Lücken im Wohngebäude-Datenbestand können geschlossen werden. Weitere Datenquellen wurden ergänzt. Ein Fachbeirat aus fast 30 Fachleuten unterstützte das Projekt mit wertvoller Expertise.



Ergebnisse

Die Ergebnisse des Projektes werden in drei unterschiedlichen Formaten präsentiert:

- Diese **Broschüre** zeigt anhand aussagekräftiger und belastbarer Indikatoren die wichtigsten Ergebnisse über den Status Quo und die Entwicklung der Wohngebäude.
- Die abgeleiteten Kennwerte werden auf dem **Infoportal** <https://www.wohngebaeude.info> dargestellt. Zusätzlich können dort alle Indikatoren auch auf Bundeslandebene abgebildet und Datensätze sowie Grafiken heruntergeladen werden.
- Ein **Hintergrundbericht** beschreibt die Analyse und Aufbereitung der Daten (<https://www.umweltbundesamt.de/publikationen/wohnen-sanieren-bericht>).

1

Gebäude



In der Rubrik Gebäude fanden Auswertungen zu den Gebäudetypen, Energieträgern und zum Gebäudealter statt. Durch die Gewichtung der Daten nach Wohnfläche, Gebäudetyp, Altersklasse und Energieträger wurde die Abweichung zu den Referenzdatenⁱⁱ weitestgehend reduziert, wodurch die Datenbank den Wohngebäudebestand in Deutschland annähernd widerspiegelt. Die Ergebnisse im Themenbereich Gebäude werden deshalb durch die Zensus-Daten dargestellt. Entsprechend der Datenbasis von co2online kann bei den Gebäudetypen zwischen Ein- oder Zweifamilienhäusern und Mehrfamilienhäusern unterschieden werden. Darin sind 78,1 % der Gebäude Ein- oder Zweifamilienhäuser und 21,9 % Mehrfamilienhäuser.

Die gesammelten Daten erlauben nur, Wohngebäude mit den am häufigsten genutzten Heizenergieträgern Erdgas (61,2 %), Heizöl (31,5 %) und Fernwärme (7,4 %) auszuwerten. Hinsichtlich der aktuellen Diskussion bezüglich der Entwicklung der erneuerbaren Energien im Zuge der Energiewende wäre eine umfassendere Analyse hier wünschenswert. In den co2online-Ratgebern werden dafür noch weitere Primärheizsysteme wie z.B. Flüssiggas, Holzpellets und unterschiedliche Wärmepumpen abgefragt. Des Weiteren wird noch erfasst, ob eine Zusatzheizung genutzt wird und welcher Energieträger (Brennholz, Briketts, Holzpellets, Laubholz, Nadelholz) hierfür verwendet wird.ⁱⁱⁱ Die Abfrage in den Ratgebern erfolgt jedoch erst seit 2017, so dass eine belastbare Auswertung im Rahmen dieses Projektes nicht möglich war.

Bei der Einteilung der Baualtersklassen wurden die gesetzlichen Regelungen in Bezug auf die Neubauten herangezogen. Daraus ergibt sich die Einteilung wie in Tabelle 1 dargestellt.

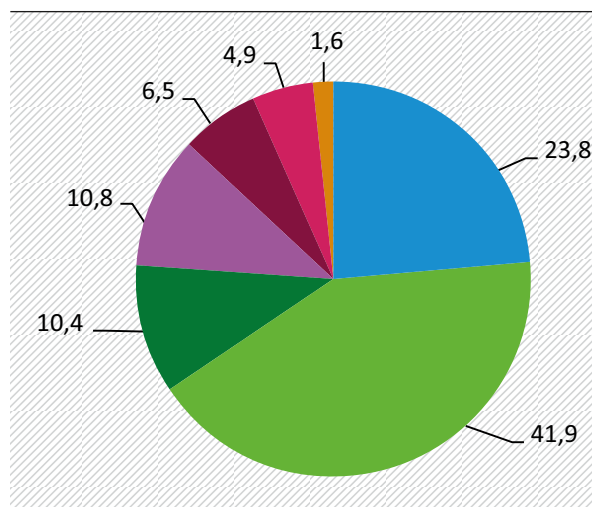
Tabelle 1: Einteilung der Baualtersklassen

Baujahr	Gesetzliche Regelung für Neubauten	Anteil EZFH und MFH (%)
bis 1945	-	25,4
1946-1976	-	42,9
1977-1983	1. Wärmeschutzverordnung	9,6
1984-1994	2. Wärmeschutzverordnung	10,2
1995-2001	3. Wärmeschutzverordnung	6,2
2002-2007	Energieeinsparverordnung 2002	4,3
2007 bis heute	Energieeinsparverordnung 2007	1,5

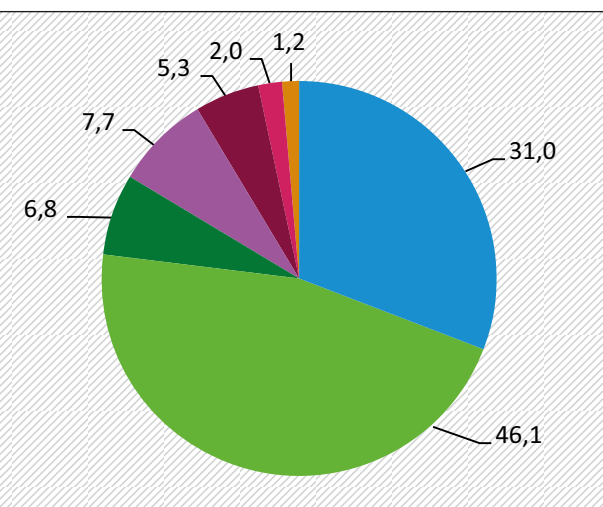
Der Anteil von 68,3 % der Gebäude mit dem Baujahr vor Einführung der ersten Wärmeschutzverordnung (1. WSchVO) ist groß. Das entspricht dem Ergebnis anderer Erhebungen. Zugleich zeigt diese Zahl aber vor allem die Ungleichverteilung im Wohngebäudebestand und die damit einhergehende Notwendigkeit der Betrachtung der Altbauten. Das Ziel der Energiewende, ein bis 2050 nahezu klimaneutraler Gebäudebestand, kann nicht nur über den Neubau erreicht werden. Dementsprechend werden dringend Maßnahmen benötigt, um die Sanierung voranzutreiben und die derzeitige Sanierungsquote von 1 % deutlich zu erhöhen.

Abbildung 1

EZFH



MFH



■ bis 1945
 ■ 1946-1976
 ■ 1977-1983 (1. WSchVO)
 ■ 1984-1994 (2. WSchVO)
 ■ 1995-2001 (3. WSchVO)

■ 2002-2007 (EnEV 2002)
 ■ 2007-bis heute (EnEV 2007)

Quelle: Eigene Darstellung



2

Heizen

Der Datenbestand von co2online zum Themenbereich Heizen ist sehr umfangreich, da seit 2009 alle relevanten Daten rund um das Thema im sogenannten HeizCheck abgefragt werden. Zusätzlich werden im ModernisierungsCheck neben Angaben zur Art der Beheizung auch Informationen zum Heizsystem erfasst. Basierend auf den eingegebenen Verbrauchsdaten werden dann (witterungsbereinigte) Energieverbrauchskennwerte ermittelt. In privaten Haushalten macht der Energieverbrauch für das Wohnen, insbesondere für die Erzeugung von Raumwärme und Warmwasser mit über

80 % des gesamten Haushaltsenergieverbrauchs (ohne Mobilität), den größten Anteil aus. Wie Energieeinsparpotenziale im Wohngebäudebereich bisher ausgeschöpft wurden, zeigt die Entwicklung des Heizenergieverbrauchs privater Haushalte im Zeitverlauf. Der spezifische Heizenergieverbrauch ergibt sich dabei aus den nach Energieeinsparverordnung (EnEV) berechneten Kennwerten des Verbrauchs von Endenergie für Raumwärme und Warmwasser in Kilowattstunden (kWh) pro Quadratmeter (m^2) und Jahr, nachfolgend mit kWh/m^2 abgekürzt.

a. Entwicklung des Heizenergieverbrauchs

Die Betrachtung der Entwicklung des Heizenergieverbrauchs lässt Aussagen über den Fortschritt bei der Erreichung der Ziele der Energiewende zu, welche eine Reduzierung des Wärmebedarfs von Gebäuden um 20 % bis 2020 gegenüber 2008 vorsehen.

Der witterungsbereinigte Heizenergieverbrauch der Wohngebäude in Deutschland ging von $154,8 kWh/m^2$ im Jahr 2002 auf $120,0 kWh/m^2$ im Jahr 2017 um 22,5 % zurück. Das haben auch andere Datenquellen und Studien ermittelt.^{iv} Trotzdem befindet sich der aktuelle Verbrauch auf einem immer noch relativ hohen Niveau

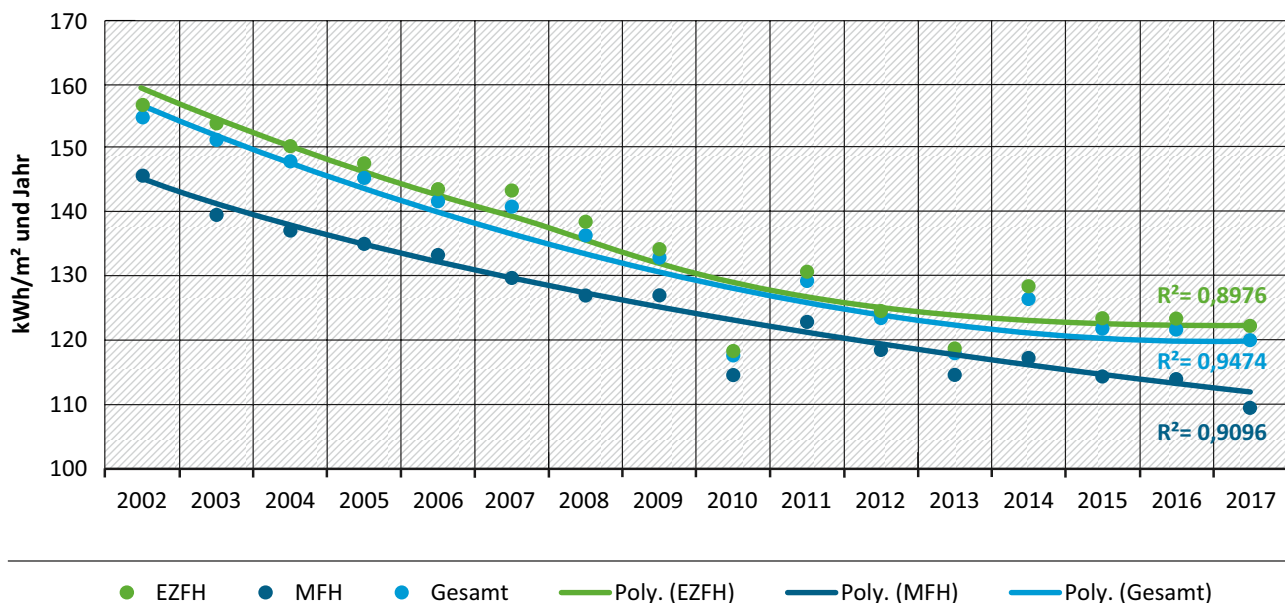
mit Blick auf die Ziele der Energiewende. Der Rückgang seit 2008 liegt bei 8,3 %. Die noch fehlenden 11,7 % können bei dieser Entwicklung bis 2020 nur noch sehr schwer erreicht werden.

Die vor 2010 noch deutlich rückläufige und anschließend über Jahre hinweg stark schwankende Entwicklung des Energieverbrauchs haben aufgehört (2015: $121,8 kWh/m^2$; 2016: $121,7 kWh/m^2$; 2017: $120,0 kWh/m^2$). Die in der Abbildung 2 dargestellten Entwicklungen unterteilt in EZFH und MFH zeigen gerade in den letzten Jahren geringe, aber wahrnehmbare Unterschiede. Während der Verbrauch bei EZFH nach einem starken

Abbildung 2

Entwicklung des witterungsbereinigten Heizenergieverbrauchs nach Gebäudetypen

(Alle Bundesländer)

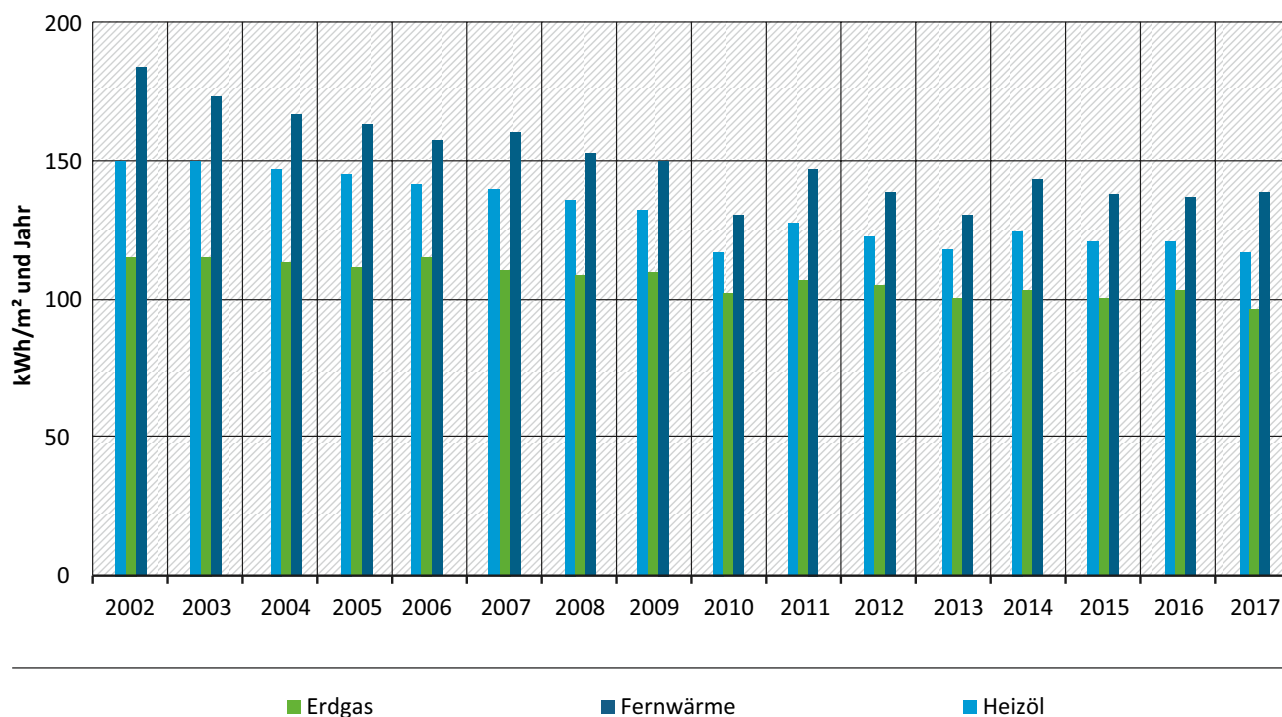


Quelle: Eigene Darstellung

Abbildung 3

Entwicklung des witterungsbereinigten Heizenergieverbrauchs nach Energieträgern

(Alle Bundesländer)



Quelle: Eigene Darstellung

Sprung im Jahr 2014 nur noch gering abnimmt, sinken die Verbräuche bei MFH vor allem 2017 noch stärker (MFH: 4,5 kWh/m²; EFH: 1,1 kWh/m²).

Bei der Interpretation der Ergebnisse ist zu beachten, dass flächenspezifische Kennwerte die in den letzten Jahren beobachtete Zunahme der durchschnittlichen Wohnflächenanteile pro Person in Deutschland nicht ausdrücken können – der gesamte Heizenergieverbrauch

sinkt also in geringerem Maße. Zudem könnten bei der Nutzung der co2online-EnergiesparChecks durchaus auch Selektionseffekte auftreten, die vor allem mit der Affinität zum Thema Modernisierung und Klimaschutz einhergehen. Diese Selektionseffekte fallen jedoch wenig ins Gewicht, wenn man die Zusammensetzung der zugrundeliegenden Stichprobe betrachtet und mit bekannten Statistiken zum Gebäudebestand in Deutschland vergleicht.

b. Heizenergieverbrauch nach Energieträgern

Die Unterteilung des Heizenergieverbrauchs nach Energieträgern bringt Erkenntnis darüber, ob sich bei den in privaten Haushalten am meisten verwendeten Energieträgern Heizöl, Erdgas und Fernwärme ebenfalls ein Rückgang abzeichnet, und ob dadurch ein Trend weg von den fossilen Energieträgern erkennbar ist. Auch in der Datenbank von co2online bilden die Energieträger Heizöl, Erdgas und Fernwärme die größten Anteile ab, wodurch die Analyse auf diese drei Energieträger eingeschränkt ist. Über den gesamten Erhebungszeitraum sanken die Heizenergieverbräuche um 17,5 % (Heizöl), 15,3 % (Erdgas) und 11,3 % (Fernwärme). Lagen die Anteile von Heizöl 2002 bei 41,1 %, so waren es waren

es 2017 noch 40,0 %. Bei Erdgas lagen die Anteile sowohl 2002 als auch 2017 bei 33,0 %. Der Anteil von Fernwärme hat im betrachteten Zeitraum leicht zugenommen (2002: 25,8 %; 2017: 27,0 %).

Abbildung 3 zeigt, dass der bis 2010 anhaltende Rückgang ab 2011 nur noch vereinzelt zu vermerken ist. 2014 stieg der Verbrauch bei allen drei Energieträgern im Vergleich zum Vorjahr merklich an (Heizöl 10 %, Fernwärme 2,7 %, Erdgas 5,8 %). Die Trends in den darauf folgenden Jahren sind nicht eindeutig. Die Energieverbräuche schwanken in geringem Umfang ohne ausgeprägte Tendenz.

Die im Rahmen des Projektes zusätzlich betrachteten Ergebnisse weiterer Studien^v weisen auf die gleiche Problematik hin. Die seit Beginn der 2000er feststellbare Abnahme des Heizenergieverbrauchs ist zum Erliegen gekommen. Auch beim Vergleich der am häufigsten genutzten Energieträger konnte keine Entwicklung

hin zu einem verstärkten Rückgang an den untersuchten fossilen Energieträgern festgestellt werden. Die Entwicklung des Gebäudebestandes befindet sich dementsprechend nicht auf dem Pfad, das Ziel eines (nahezu) klimaneutralen Gebäudebestandes bis 2050 zu erreichen.

c. Heizenergieverbrauch nach Sanierungsstand

Durch die Betrachtung des Heizenergieverbrauchs nach Sanierungsstandes können Aussagen bezüglich der Sanierungswirkung je nach Sanierungsstand getroffen werden. Für die Definition des Sanierungsstands wurden die Kriterien des IÖW^{vi} übernommen.

- vollsaniert: mindestens 4 Maßnahmen, die zu Energieeinsparungen führen, wurden durchgeführt
- teilsaniert: zwischen 1-3 Maßnahmen, die zu Energieeinsparungen führen, wurden durchgeführt
- unsaniert: es wurden keine Maßnahmen ergriffen

Als Maßnahmen zählen der Austausch von Fenstern, die nachträgliche Dämmung der Außenwände, des Daches, der Kellerdecke, oder die Erneuerung der Heizung.

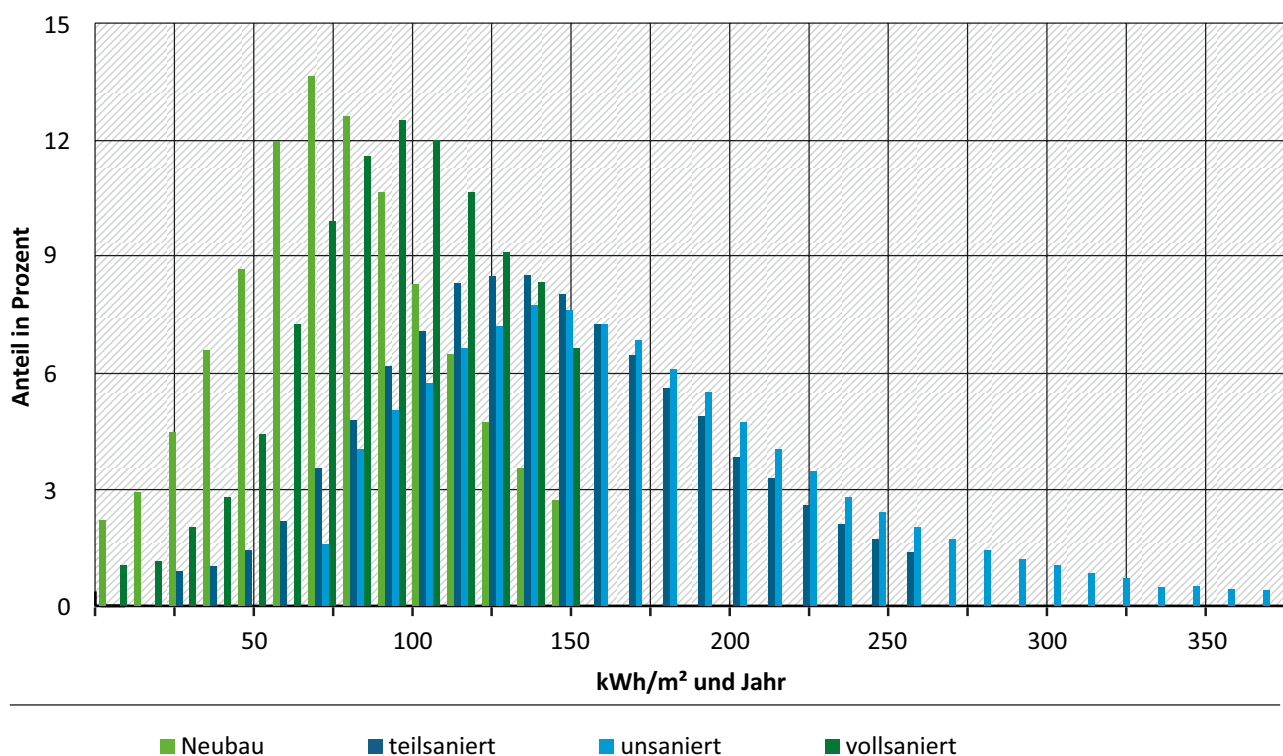
Der witterungsbereinigte Heizenergieverbrauch unterteilt nach Sanierungsstand zeigt durchschnittliche Werte von 161,6 kWh/m² für unsanierte, 140,0 kWh/m² für teilsanierte, 102,2 kWh/m² für vollsanierte Häuser und 81,9 kWh/m² für Neubauten seit 2002. Bei der Interpretation der Sanierungswirkung nach den Kategorien des Sanierungsstands müssen jedoch mehrere Faktoren berücksichtigt werden.

In der Kategorie vollsaniert liegen die witterungsbereinigten Heizenergieverbräuche (20-150 kWh/m²) deutlich niedriger im Vergleich zu unsanierten Häusern (80-350 kWh/m²). Sanierungsmaßnahmen zeigen also Wirkung. In der Verteilung liegen dennoch 24,2 % aller vollsanierten Gebäude bei einem durchschnittlichen Verbrauch von ≥ 130 kWh/m².

Abbildung 4

Verteilung des witterungsbereinigten Heizenergieverbrauchs nach Sanierungsstand

(Alle Bundesländer)



Quelle: Eigene Darstellung

Dies zeigt, dass selbst bei vollsanierten Gebäuden noch große Einsparpotentiale vorhanden sind. Die Gründe für diese noch relativ hohen Verbrauchswerte können unterschiedlichen Ursprungs sein.

Zum einen sind Gebäude, bei denen eine Vollsanierung durchgeführt wurde, in der Regel älter und das Ausgangsniveau des Heizenergieverbrauchs vor der Sanierung liegt erfahrungsgemäß hoch. Je nachdem welche Maßnahmen und in welcher Qualität diese entsprechend durchgeführt wurden, kann der Heizenergieverbrauch trotz einer Vollsanierung immer noch deutlich über dem durchschnittlichen Verbrauch der Kategorie liegen. In der co2online-Datenbank werden beispielsweise nur das Jahr und die Anzahl der durchgeführten Dämmmaßnahmen erfasst, jedoch nicht die Stärke und damit die Qualität des verwendeten Dämmmaterials.

Dieser Effekt zeigt sich auch in der Kategorie teilsaniert (1 bis 3 Maßnahmen). Die Spannweite der Verbräuche ist zwar etwas niedriger, ist dennoch groß (40–250 kWh/m²). 64,4 % aller Gebäude in dieser Kategorie weisen einen Verbrauch ≥ 130 kWh/m² auf. Die Gründe hierfür liegen unter anderem bei den unterschiedlichen Maßnahmen und deren Wirkung auf den Verbrauch. Eine Kellerdeckendämmung hat einen wesentlich geringeren Effekt auf den Verbrauch als beispielsweise

eine Fassadendämmung. Beide Maßnahmen fallen aber in den Bereich der Teilsanierung und können nicht einzeln ausgewertet werden.

Die co2online-Studie „Wirksam sanieren“^{vii} erarbeitete mittels einer gezielten Befragung die möglichen Ursachen für ausbleibende Sanierungserfolge. Primär wurden Mängel in der Qualitätssicherung vor, während und nach der Sanierung genannt. So führte beispielsweise höchstens jeder Dritte im Zuge der Sanierung eine Heizungsoptimierung durch; nach Dämmmaßnahmen gerade mal 10 % der Studienteilnehmer, bei Heizungserneuerung 40 %. Des Weiteren wurden bestehende Beratungs- und Förderangebote nicht ausgeschöpft, die bei richtiger Anwendung zur Steigerung der Sanierungswirkung beitragen würden. Diese Problematik spiegelt sich sehr deutlich auch in dieser Auswertung wider und zeigt, wie viel Potential noch in den einzelnen Sanierungsmaßnahmen enthalten ist.

Die Spannweite der Kategorie unsaniert (keine Maßnahmen) reicht von relativ niedrigen Werten bis zu erwartungsgemäß sehr großen Werten bis zu 350 kWh/m². Ein Erklärungsansatz ist die größere Bandbreite an Baualtersklassen, welche in dieser Kategorie im Vergleich zu den anderen enthalten ist und im nächsten Abschnitt analysiert wird.

d. Heizenergieverbrauch nach Baualtersklassen

Die Analyse der Heizenergieverbräuche nach Baualtersklassen lässt Aussagen über die Wirkung von ordnungsrechtlicher Instrumente zu. Tabelle 1 und 2 bieten hierfür eine Übersicht über die jeweiligen Instrumente sowie die durchschnittlichen Heizenergieverbräuche ab. Bei der Verteilung des witterungsbereinigten Heizenergieverbrauchs nach Baualtersklassen (Abbildung 5) werden auf Grund der besseren Lesbarkeit nur drei Klassen dargestellt. Auf dem Infoportal können alle Klassen individuell dazu- oder abgeschaltet werden.

Tabelle 2. Spezifischer Heizenergieverbrauch nach Baualtersklasse

Baualtersklasse	Heizenergieverbrauch in kWh/m ²
bis 1945	144,8
1946-1976	148,0
1977-1983	142,2
1984-1994	127,8
1995-2001	99,1
2002-2007	81,8
2007 bis heute	73,2

Die Betrachtung nach Baualtersklassen spielt eine große Rolle bei der Diskussion der Wirkung von ordnungsrechtlichen Instrumenten auf den Heizenergieverbrauch. So wurden seit 1977 die Anforderungen an den energetischen Standard von Neubauten in den Stufen der Wärmeschutzverordnung und der nachfolgenden Energieeinsparverordnung (EnEV) kontinuierlich angehoben. Dies führte zu einem signifikanten Rückgang der Verbräuche.

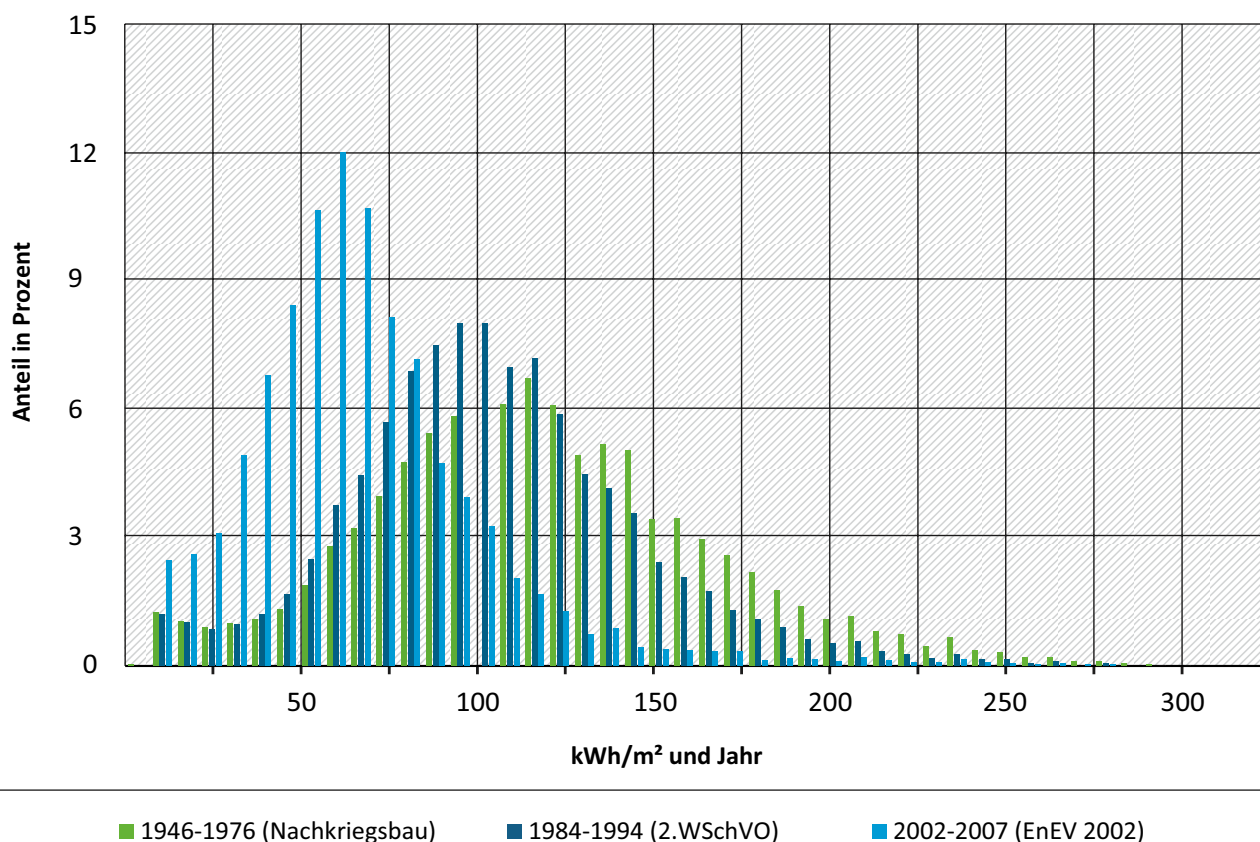
Beispielsweise konnte die 3. Wärmeschutzverordnung ab 1995 den Heizenergieverbrauch um 22 % im Vergleich zur Vorgängerverordnung senken. Die Energieeinsparverordnungen im Jahre 2002 und 2007 führten in den Folgejahren zu einer weiteren Reduktion des spezifischen Heizenergieverbrauchs von Neubauten um circa 26 %. Nichts desto trotz zeigen die Berechnungen aber auch eine sehr große Spannweite in der jeweiligen Klasse.

Die Heizenergieverbräuche der Baualtersklasse Nachkriegsbau reichen z.B. von 20 bis 350 kWh/m². Die hohen Werte sind größtenteils darauf zurückzuführen, dass die Gebäude unsaniert in einem schlechten energetischen Zustand sind und durch hohe Wärmeverluste in Bezug auf Dämmung und Fenster viel Energie verloren geht. Zudem ist das Heizungssystem meist technisch veraltet und dadurch ineffizient, was zu zusätzlich hohen Verbräuchen führt.

Abbildung 5

Verteilung des Heizenergieverbrauchs nach Baualtersklassen

(Alle Bundesländer, 2002-2017)



Quelle: Eigene Darstellung

Gleichzeitig befindet sich aber auch eine Vielzahl von sanierten Gebäuden in dieser Klasse, da hier ein hohes Einsparpotential besteht und dadurch häufiger bereits saniert wurde. Je nach der Anzahl der Maßnahmen und Qualität der Sanierung können also entsprechend niedrige Verbrauchswerte erreicht werden (siehe Kapitel zuvor).

Der Heizenergieverbrauch der Klasse EnEV_2002 ist im Vergleich zum Nachkriegsbau um 45 % gesunken.

Trotz dieser positiven Entwicklung sind in dieser Klasse noch 2,7 % Gebäude mit einem Verbrauch von über 200 kWh/m². Die Ursachen für diese Entwicklung konnten im Rahmen der vorliegenden Studie nicht ermittelt werden. Eine mögliche Erklärung könnte bei einem Teil der Gebäude eine defekte bzw. falsch eingestellte Heizungsanlage sein. Auch ein in Bezug auf Wärmeenergie wenig sparsames Nutzerverhalten könnte ein Grund für die hohen Verbräuche sein.



3

Sanieren

Der Wärmebedarf von Gebäuden soll bis 2020 gegenüber 2008 um 20 % verringert werden. Aufgrund der geringen Neubauquote von rund einem Prozent und der Tatsache, dass rund 75 % der 40 Millionen Wohneinheiten vor der ersten Wärmeschutzverordnung von 1979 errichtet wurden, liegt das entscheidende Einsparpotenzial im Wohngebäudebestand. Aller Voraussicht nach wird ein Großteil dieser Potenziale bei den aktuellen Sanierungsquoten von etwa einem Prozent jedoch kurz- bis mittelfristig unerschlossen bleiben.

Bei der Betrachtung der Sanierungsmaßnahmen wurde zwischen Maßnahmen an der Gebäudehülle (Abbildung 6) und bei der Heiztechnik (nicht dargestellt) unterschieden. Zu den Maßnahmen an der Gebäudehülle gehören neben der Fenstererneuerung auch Dämmungen der Fassade, des Daches, der obersten Geschossdecke sowie der Kellerdecke. Am häufigsten wurden die Fenster ausgetauscht (27,7 %), gefolgt von der Dach- (16,2 %) und Fassadendämmung (9,5 %).

Bezüglich der Sanierungsmaßnahmen bei der Heiztechnik enthält die co2online-Datenbank Angaben zum Heizungstausch, zur Installation von Solarthermieranlagen

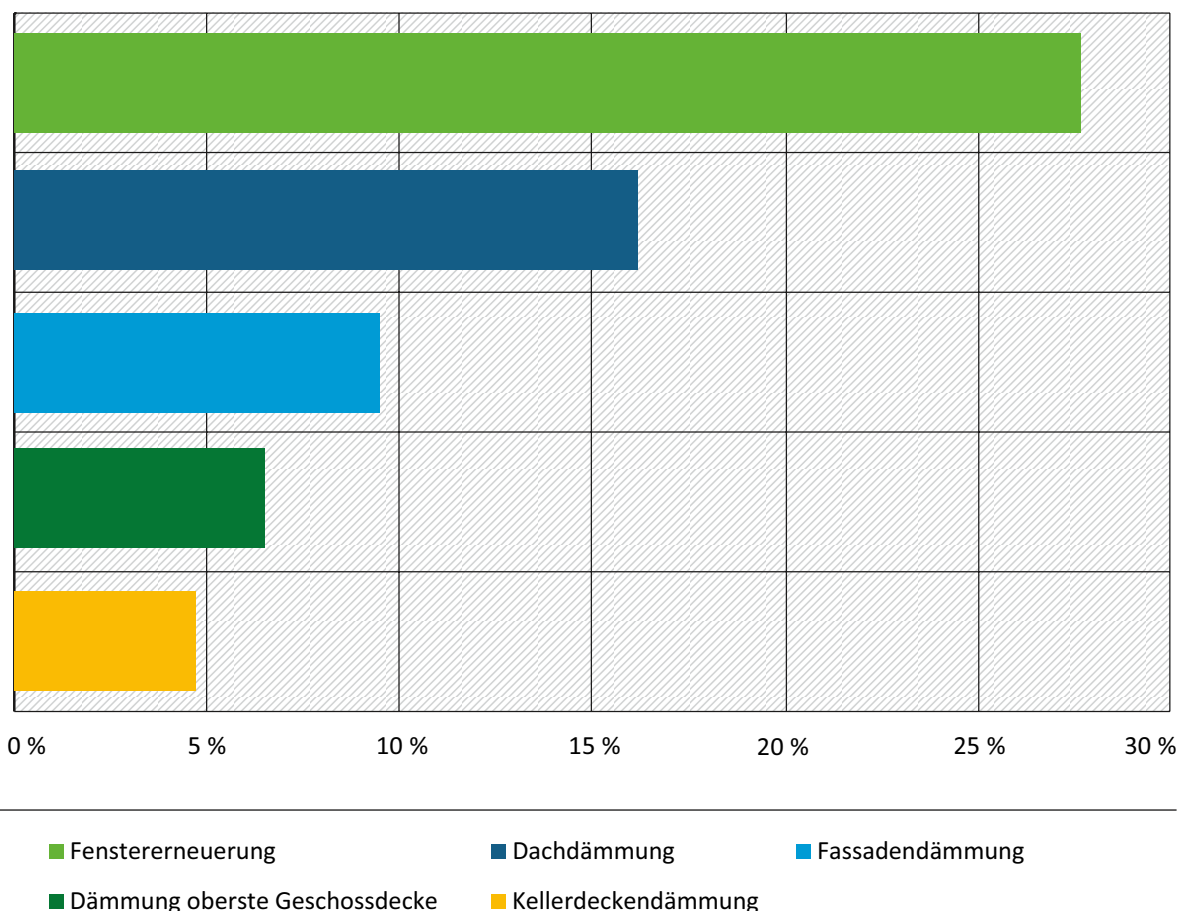
und zum hydraulischen Abgleich. Auf Grund des kurzen Abfragezeitraums des hydraulischen Abgleichs (seit 2012) wurden im Bereich Sanieren/Heiztechnik nur die Erneuerung der Heizung (34,7 %) und die Installation einer Solarthermieranlage (7,0 %) berücksichtigt.

Abbildung 7 zeigt den Anteil der Wohngebäude nach Sanierungsstand in der co2online-Datenbank. Mit einem Anteil von 4,3 % bleibt der Anteil der Gebäude in Deutschland, bei denen eine Vollsanierung (> 4 Maßnahmen) durchgeführt wurde, weit hinter den Zielen der Energiewende zurück. Dieses Ergebnis deckt sich mit anderen Studien,^{viii} bei denen zwar ein Fortschritt in der Modernisierungsrate festgestellt (von 0,8 auf 1 %), die angestrebte Verdoppelung aber bei weitem nicht erreicht wurde. Mit einem Anteil von 35,9 % ist und bleibt der unsanierte Teil des Gebäudebestands sehr groß. Die entscheidende Rolle, um die klima- und energiepolitischen Ziele zu erreichen, spielen daher mehr und ambitioniertere energetische Sanierungen der Altbauten.

Abbildung 6

Anteil der Wohngebäude nach Sanierungsmaßnahmen

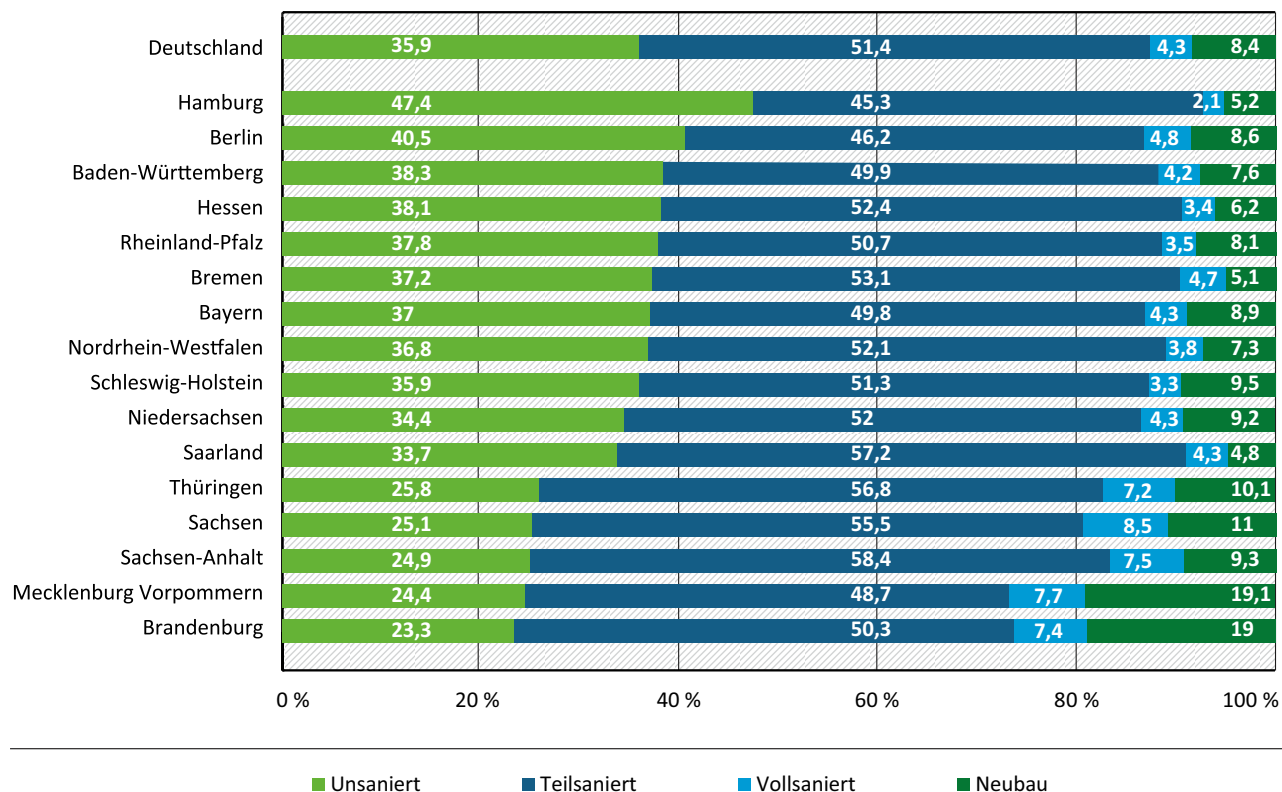
(Alle Bundesländer)



Quelle: Eigene Darstellung

Abbildung 7

Regionaler Vergleich der Anteile der Wohngebäude nach Sanierungsstand



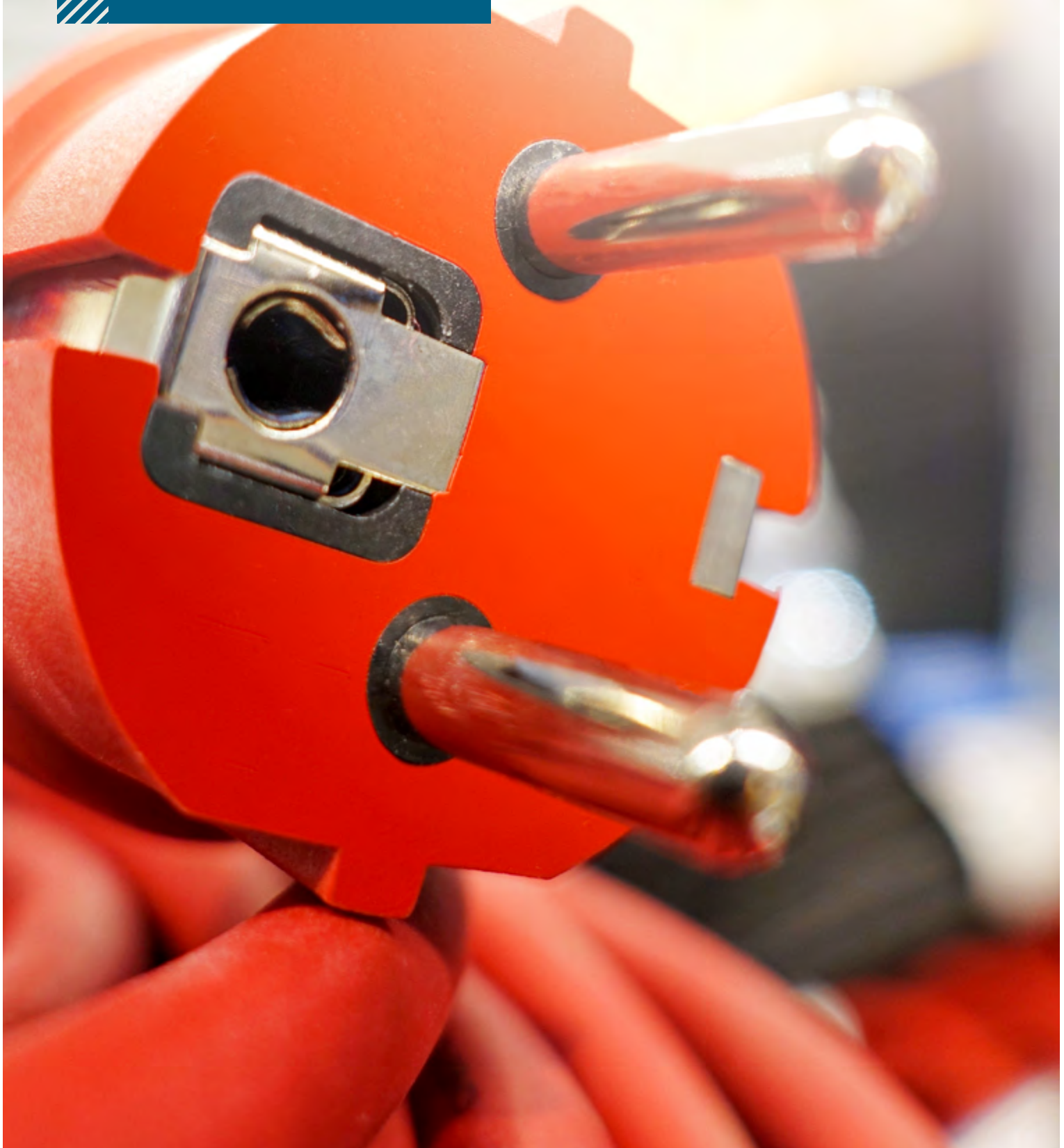
Quelle: Eigene Darstellung

Bei der Analyse der regionalen Anteile der Wohngebäude nach Sanierungsstand können größere Unterschiede festgestellt werden. Alle neuen Bundesländer weisen höhere Anteile bei Neubauten und Vollsaniierungen im Vergleich zu den alten Bundesländern auf. Gründe hierfür liegen in der Wiedervereinigung Deutschlands. Nach der Wende wurden in vielen östlichen Regionen große Summen in die Gebäudesanierung verwendet und im Zuge dessen

beispielsweise die alten Bestände mit einer modernen Heizanlage und neuen Fassadendämmungen ausgestattet. Die niedrigsten Werte weist der Stadtstaat Hamburg auf, sowohl im Bereich Neubau (5,2 %) und Vollsaniierung (2,1 %) als auch hohe Werte in der Kategorie unsaniert (47,4 %). Die besten Ergebnisse erzielen Brandenburg und Mecklenburg-Vorpommern.

4

Strom



Die Bundesregierung hat sich das Ziel gesetzt, den Stromverbrauch bis 2020 gegenüber 2008 um 10 % zu mindern. Bis 2050 soll der Verbrauch sogar um 25 % reduziert werden. Um das damit verbundene Einsparpotenzial in vielen Haushalten zu nutzen, sind Informations- und Beratungsangebote ebenso wichtig wie die Kommunikation von aussagekräftigen Vergleichswerten.

Zu diesem Zweck wurde die co2online Datenbank auch hinsichtlich des Stromverbrauchs ausgewertet. Individuelle Faktoren wie Haushaltsgröße und Gebäudetyp fließen in das Ergebnis ein und ermöglichen eine differenzierte Bewertung des Stromverbrauchs.

a. Stromverbrauch nach Gebäudetyp

Die Analyse des Stromverbrauchs nach Gebäudetyp ermöglicht eine differenzierte Bewertung. Der Verbrauch in EZFH ist tendenziell höher als in MFH. Außenbeleuchtung, Garten, Garage oder der Strom für die Heizungspumpe machen sich zusätzlich bei der Abrechnung bemerkbar. Der bundesweite Verbrauchsdurchschnitt der Jahre 2016/2017 für Ein- und Zweifamilienhäuser liegt bei 4.154 kWh pro Jahr und bei Wohnungen in Mehrfamilienhäusern bei 2.415 kWh pro Jahr. Hierbei kann zusätzlich noch zwischen Haushalten

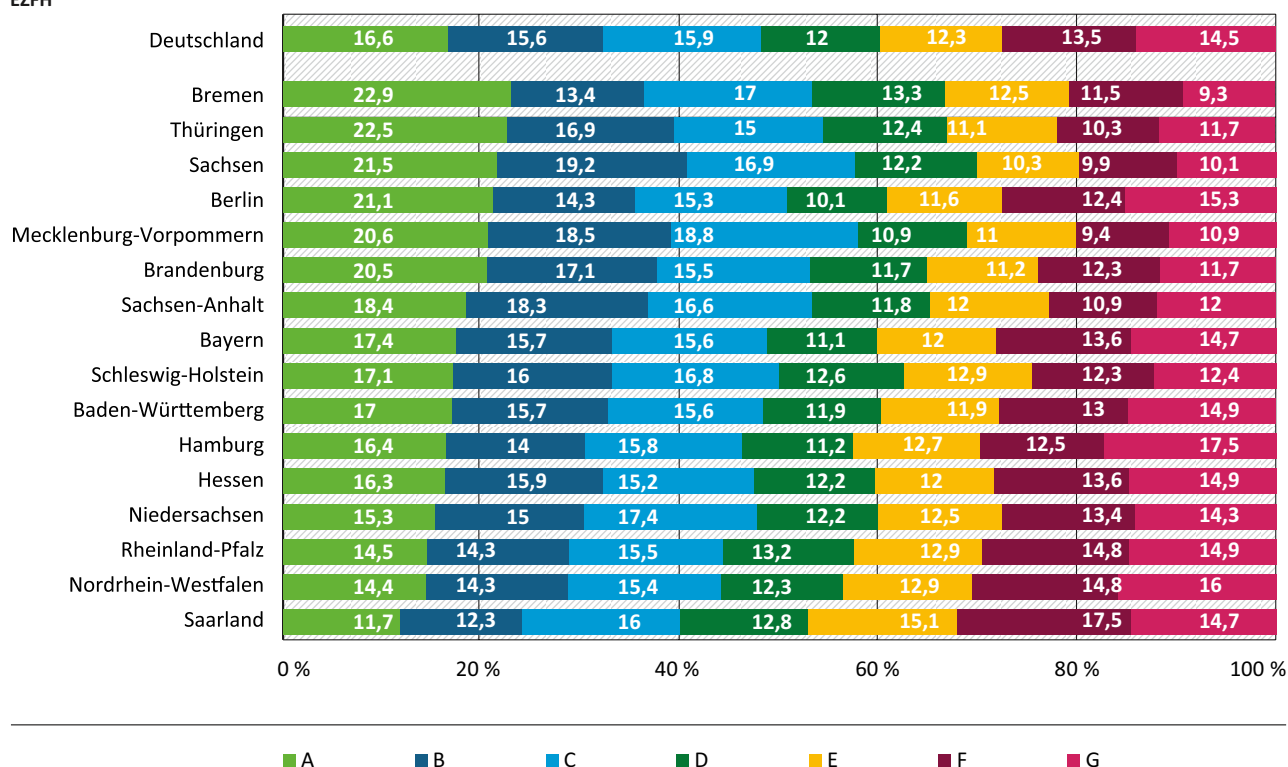
deren Warmwasser mit Strom erzeugt wird (EZFH: 4.995 kWh; MFH: 3.880 kWh) und den Haushalten bei denen kein Strom dafür benötigt wird unterschieden werden (EZFH: 3.067 kWh; MFH: 2.137 kWh). Ersteres betrifft etwa ein Viertel der Haushalte in Deutschland.

Anhand von sieben Stromeffizienzklassen wird in der nachfolgenden Tabelle die regionale Verteilung der Stromverbräuche der privaten Haushalte in Deutschland dargestellt.

Abbildung 8

Regionaler Vergleich des Stromverbrauchs nach Effizienzklassen

EZFH

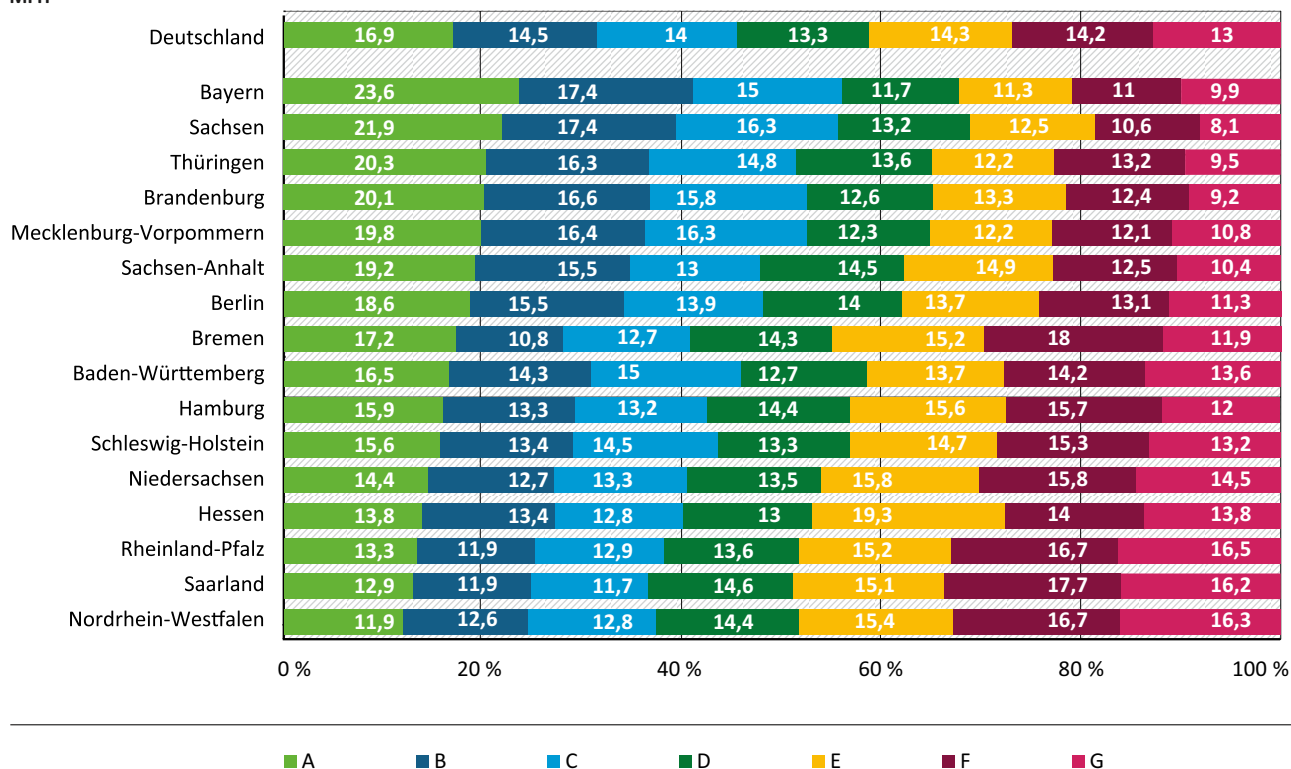


Quelle: Eigene Darstellung

Abbildung 9

Regionaler Vergleich des Stromverbrauchs nach Effizienzklassen

MFH



Quelle: Eigene Darstellung

Die Anzahl der Effizienzklassen und die Benennung mit den Buchstaben A-G orientiert sich an der Einteilung der EU-Energieverbrauchskennzeichnung. Die Klassen werden für fünf Haushaltsgrößen und zwei Gebäudetypen festgelegt. Jede Klasse entspricht einem Anteil von 14,3 % der Haushalte, beginnend mit den 14,3 % der Haushalte, die am wenigsten verbrauchen (Klasse A).

Ähnlich wie beim Sanierungsstand gibt es auch bei der Verteilung des Stromverbrauchs nach Effizienzklassen regional große Unterschiede, die aufzeigen, dass das Einsparpotential im Bereich Strom noch lange nicht ausgeschöpft ist und beispielsweise bei zukünftigen Informations- und Beratungsangeboten auch regionale Besonderheiten berücksichtigt werden sollten.

Den größten Anteil an der Effizienzklasse A haben Sachsen (EZFH 21,5 %; MFH 21,9 %) und Thüringen (22,5 %; 20,3 %) bei beiden Gebäudetypen. Bei der Einzelbetrachtung ist die Bevölkerung in Bremen mit einem Anteil von 22,9 % (EZFH) und Bayern mit 23,6 % (MFH) im Vergleich zum Bundesdurchschnitt (16,6 %; 16,9 %) am sparsamsten. Die niedrigsten Anteile in der Klasse A haben hingegen das Saarland (11,7 %; 12,9 %), sowie Rheinland-Pfalz (14,5 %; 13,3 %). Im Bereich MFH liegt nur noch Nordrhein-Westfalen mit 11,9 % darunter.

Dieser Trend setzt sich auch in der Effizienzklasse G und somit bei den sehr großen Stromverbräuchen fort.

Nordrhein-Westfalen hat mit die höchsten Anteile (16,0 %; 16,3 %) im Vergleich zum Bundesdurchschnitt (14,5 %; 13,0 %). Auch Rheinland-Pfalz und das Saarland sind mit 16,5 % und 16,2 % die Spitzenreiter dieser Gruppe bei den Mehrfamilienhäusern. Die geringsten Anteile dieser hohen Verbrauchsgruppe haben überwiegend die neuen Bundesländer, beispielsweise Sachsen (10,1 %; 8,1 %) und im Bereich MFH Brandenburg (9,2 %) und Thüringen (9,5 %).

Zusammenfassend zeichnet sich wie beim Sanierungsstand vor allem ein Unterschied zwischen den alten und neuen Bundesländern ab. Im Durchschnitt sind die Stromverbräuche in den neuen Bundesländern geringer.

b. Stromverbrauch nach Haushaltsgröße

Da die Haushaltsgröße den Stromverbrauch maßgeblich beeinflusst, werden Haushaltsgrößen von 1 Person bis mehr als 5 Personen betrachtet. Der durchschnittliche Stromverbrauch unterschieden nach Haushaltsgrößen nimmt erwartungsgemäß mit der Personenzahl zu.

Tabelle 3: Durchschnittlicher Stromverbrauch unterteilt nach Haushaltsgrößen 2016/2017

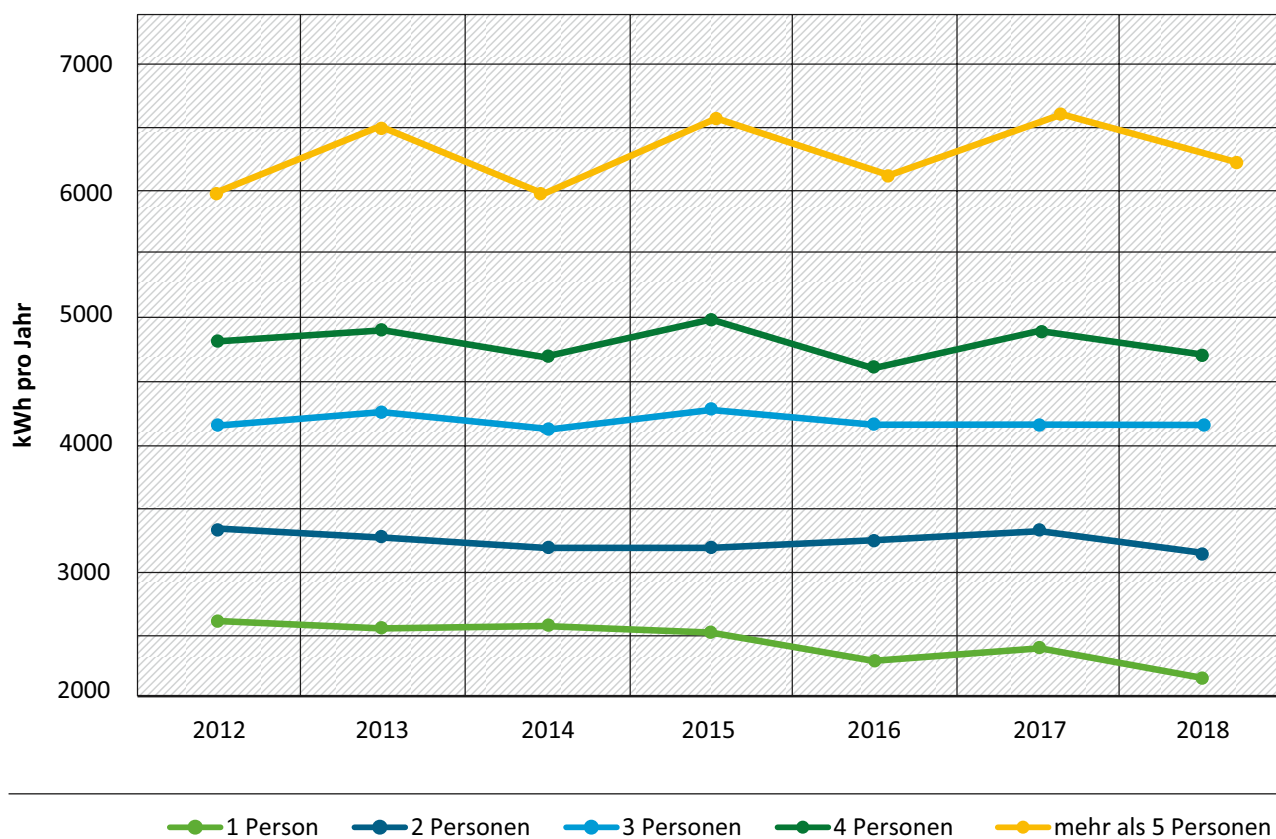
Haushaltsgröße	Stromverbrauch in kWh/a	Stromverbrauch pro Person in kWh/a
1 Person	1.858	1.858
2 Personen	2.880	1.440
3 Personen	3.837	1.279
4 Personen	4.455	1.114
Mehr als 5 Personen	5.780	1.080

Der Verbrauch steigt allerdings nicht im gleichen Maße wie die Personenzahl, da beispielsweise Haushaltsgeräte wie der Kühlschrank und die Waschmaschine gemeinsam genutzt werden. Deshalb ist der Pro-Kopf-Verbrauch in größeren Haushalten meist geringer als in kleineren, was auch die co2online Ergebnisse bestätigen.

Für die Darstellung der Entwicklung des Stromverbrauchs nach Haushaltsgröße wurde ein kleinerer Datensatz verwendet. Dies ist auf die Umgestaltung der Datenabfrage in den EnergiesparChecks im Laufe der Jahre zurückzuführen.^{ix} Die Veränderungen der Stromverbräuche im Laufe der Zeit sind je nach Haushaltsgröße sehr unterschiedlich. Neben den größten Schwankungen zeigt sich bei Haushalten mit mehr als 5 Personen eine Zunahme des Verbrauchs von 2012 bis 2018 um 3,9 %. Demgegenüber zeigt sich eine deutliche Abnahme der Stromverbräuche bei den 1-Personen-Haushalten um 17,3 %.

Abbildung 10

Entwicklung des Stromverbrauchs nach Haushaltsgröße

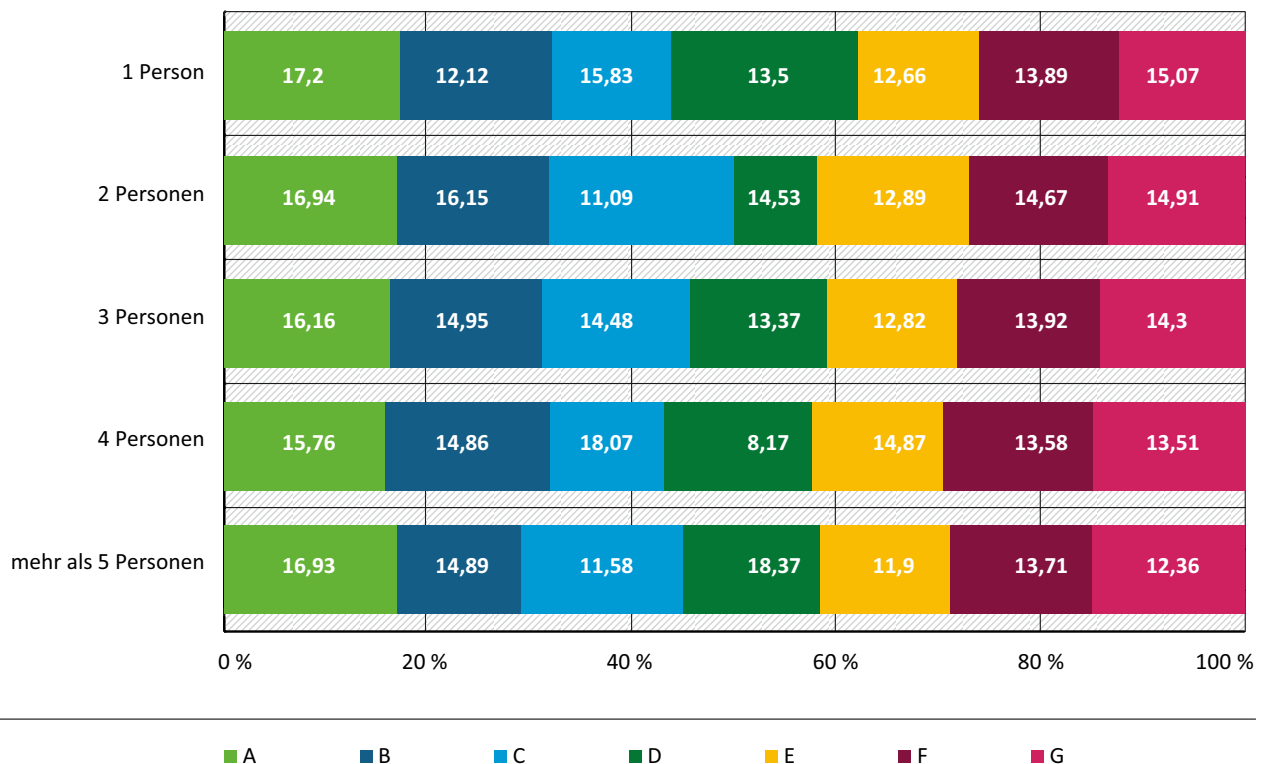


Quelle: Eigene Darstellung

Abbildung 11

Verteilung des Stromverbrauchs nach Haushaltsgröße

(Alle Bundesländer)



Quelle: Eigene Darstellung

In Abbildung 11 sind die Anteile der unterschiedlichen Haushaltsgrößen an den Effizienzklassen dargestellt. 1-Personen-Haushalte weisen im Durchschnitt die größten Anteile an den Effizienzklassen A und B auf (32,1 %). Allerdings ist der Unterschied zu den anderen Haushaltsgrößen mit maximal 1 % relativ gering. Nur die Haushaltsgröße mehr als 5 Personen hat einen etwas geringeren Anteil (29,0 %).

In den hohen Verbrauchsklassen sind die Verhältnisse zwar umgedreht, also die größeren Haushalte haben einen größeren Anteil im Vergleich zu den kleineren Haushalten, die Unterschiede liegen jedoch in den

gleichen niedrigen Bereichen. Diese erste Auswertung lässt vermuten, dass die Haushaltsgröße in Bezug auf die Anteile in den Effizienzklassen nur einen geringen Einfluss hat. Oder anders formuliert, der Anteil der Personen in den kleinen Haushalten, welche einen geringen Stromverbrauch haben, ist ähnlich dem der großen Haushalte.

Mitglieder des Fachbeirats

Alexandra Langenheld	Agora Energiewende
Dr. Hans-Joachim Ziesing	Arbeitsgemeinschaft Energiebilanzen
Matthias Casper	Bundesumweltministerium
Nicolas Schäfstoß	Bundesumweltministerium
Sandra Tacke	Bundesministerium für Wirtschaft und Energie
Dr. Alexander Renner	Bundesministerium für Wirtschaft und Energie
André Hempel	Bundesministerium für Wirtschaft und Energie
Micheal Erlhof	Bundesverband des Schornsteinfegerhandwerks
Ulrich Ropertz	Deutscher Mieterbund
Christian Richter	dena Deutsche Energieagentur
Oliver Krieger	dena Deutsche Energieagentur
Henning Ellermann	DENEFF
Susann Bollmann	DENEFF
Andreas Hermelink, Dr.	Ecofys
Julia Fruth	enersis europe GmbH
Peter Mellwig	ifeu Heidelberg
Sara Fritz, Dr.	ifeu Heidelberg
Karsten Zastrau	ista Deutschland GmbH
Hans Martin Hermann	ista Deutschland GmbH
Nikolaus Diefenbach, Dr.	Institut für Wohnen und Umwelt Darmstadt
Dirk Markfort	KfW
Tanja Kenkmann	Öko-Institut e.V.
Dominik Rau	Prognos AG
Nils Thamling	Prognos AG
Helmut Mayer	Statistisches Bundesamt
Robert Woggon	Techem Energie Services GmbH
Arne Kähler, Dr.	Techem Energie Services GmbH
Michael Faber	Techem Energie Services GmbH
Jens Schubert	Umweltbundesamt
Michael Bade	Umweltbundesamt
Anja Bierwirth	Wuppertal Institut für Klima, Umwelt, Energie

Quellenverzeichnis

- i <https://www.co2online.de/service/energiesparchecks/>
- ii Zensus (2011): Zensusdatenbank Zensus 2011 der Statistischen Ämter des Bundes und der Länder <https://ergebnisse.zensus2011.de/> und <https://www.destatis.de/DE/ZahlenFakten/GesellschaftStaat/Bevoelkerung/Mikrozensus.html>
- iii co2online [Hrsg.] (2019): Die Zusatzheizung – Nutzung ergänzender Heizsysteme im Gebäudebereich. <https://www.co2online.de/fileadmin/co2/research/zusatzheizung-studie.pdf>
- iv Michelsen, C. (2015): Wärmemonitor Deutschland 2014.; Techem [Hrsg.] (2017): Techem Energiekennwerte 2017.
- v Michelsen, C. (2015): Wärmemonitor Deutschland 2014.; Techem [Hrsg.] (2017): Techem Energiekennwerte 2017.; Institut Wohnen und Umwelt [Hrsg.] (2018): Datenerhebung Wohngebäudebestand 2016 und (2010) Datenbasis Wohngebäudebestand.
- vi Weiß, J. & Dunkelberg, E. (2010) (b): Politische Instrumente zur Erhöhung der energetischen Sanierungsquote bei Eigenheimen - Eine Analyse des bestehenden Instrumentariums in Deutschland und Empfehlungen zu dessen Optimierung vor dem Hintergrund der zentralen Einsparpotenziale und der Entscheidungssituation der Hausbesitzer/innen. Institut für ökologische Wirtschaftsforschung, Berlin.
- vii co2online [Hrsg.] (2015): Sanierungstest: Ergebnisse und Tipps. <https://www.wirksam-sanieren.de/sanierungstest/>
- viii Institut Wohnen und Umwelt [Hrsg.] (2018): Datenerhebung Wohngebäudebestand 2016
- ix Die Methodik wird im Hintergrundbericht detailliert beschrieben



Unsere Broschüren als Download
Kurzlink: bit.ly/2dowYYI

 www.facebook.com/umweltbundesamt.de
 www.twitter.com/umweltbundesamt
 www.youtube.com/user/umweltbundesamt
 www.instagram.com/umweltbundesamt/