



Bundesinstitut
für Bau-, Stadt- und
Raumforschung

im Bundesamt für Bauwesen
und Raumordnung



Das Gebäudeenergiegesetz (GEG): Ein Leitfaden für Wohngebäude

GEG Stand 1. Januar 2024



IMPRESSUM

Herausgeber

Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung (BBSR)
im Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung (BBR)
Deichmanns Aue 31–37
53179 Bonn

Wissenschaftliche Begleitung

Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung
Referat WB 2 „Instrumente zur Emissionsminderung im Gebäudebereich“
Monika Schröder
monika.schroeder@bbr.bund.de
Andrea Vilz
andrea.vilz@bbr.bund.de

Auftragnehmer

ITG Institut für Technische Gebäudeausrüstung Dresden
Forschung und Anwendung GmbH
Bert Oschatz
Anne Hartmann
Bettina Mailach
info@itg-dresden.de*

Stand

Juni 2024

Satz und Layout

Vierthaler & Braun, Visuelle Kommunikation

Druck

Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung, Bonn
Gedruckt auf Recyclingpapier

Bestellungen

publikationen.bbsr@bbr.bund.de;
Stichwort: Das Gebäudeenergiegesetz (GEG): Ein Leitfaden für Wohngebäude

Bildnachweis

Titelbild: iStock/africa-studio.com, stocksy/Yaroslav Danylchenko
Bilder Innenteil: siehe Seite 115

Nachdruck und Vervielfältigung

Alle Rechte vorbehalten
Nachdruck nur mit genauer Quellenangabe gestattet.
Bitte senden Sie uns zwei Belegexemplare zu.

Der Herausgeber übernimmt keine Gewähr für die Richtigkeit, die Genauigkeit und Vollständigkeit der Angaben sowie für die Beachtung privater Rechte Dritter. Die geäußerten Ansichten und Meinungen müssen nicht mit denen des Herausgebers übereinstimmen.

ISBN 978-3-87994-567-2

Bonn 2024

* Bei der vorliegenden Veröffentlichung handelt es sich um eine umfassende Überarbeitung und Aktualisierung der im Jahr 2023 erschienenen Informationsbroschüre „Das Gebäudeenergiegesetz (GEG)“ (ISBN 978-3-87994-534-4). Einzelne Passagen wurden aus dieser übernommen.

Das Gebäudeenergiegesetz (GEG): Ein Leitfaden für Wohngebäude

GEG Stand 1. Januar 2024

Das Projekt des Forschungsprogramms „Zukunft Bau“ wurde vom Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung (BBSR) im Auftrag des Bundesministeriums für Wohnen, Stadtentwicklung und Bauwesen (BMWSB) durchgeführt.



Foto: Henning Schacht

Liebe Bürgerinnen und Bürger,

gutes Wohnen ist mehr als ein Dach über dem Kopf. Auch ein geringer Energieverbrauch und eine sichere, langfristig bezahlbare und klimafreundliche Wärmeversorgung gehören dazu. Das Gebäudeenergiegesetz (GEG) schafft die gesetzliche Grundlage dafür, dass Häuser und Wohnungen im Winter angenehm warm und im Sommer ausreichend kühl sind – zu vertretbaren Kosten und im Einklang mit unseren Klimaschutzzielen.

Diese Broschüre bietet Ihnen einen Überblick über die wichtigsten Regelungen und Grundsätze des GEG für private Eigentümerinnen und Eigentümer sowie Bauherren. Welche Vorgaben gibt es für gebäudetechnische Anlagen, etwa fürs Heizen oder zur Warmwasserversorgung? Welche energetischen Anforderungen müssen bestehende Gebäude erfüllen, was gilt für Neubauten? Wie wird ein Energieausweis erstellt? Antworten auf diese und viele weitere Fragen rund um das GEG finden Sie auf den folgenden Seiten anschaulich anhand von Praxisbeispielen dargestellt.

In dieser Broschüre erhalten Sie auch einen Überblick über die umfangreichen Fördermöglichkeiten, die Eigentümerinnen und Eigentümer und insbesondere Haushalte mit geringen Einkommen für die Modernisierung ihrer Heizungsanlage oder einer freiwilligen energetischen Sanierung in Anspruch nehmen können. Dabei sind drei Punkte wichtig: Eine bestehende Heizung kann grundsätzlich weiterbetrieben und eine kaputte Heizung kann repariert werden. Für den Neueinbau einer Heizung mit 65 Prozent erneuerbaren Energien sieht das Gesetz pragmatische Übergangsfristen vor. Niemand wird mit den Kosten alleine gelassen, wenn eine Neuanschaffung ansteht und eine klimafreundliche Heizung eingebaut wird.

Mit dem GEG und dem Wärmeplanungsgesetz hat Deutschland einen stabilen rechtlichen Rahmen für die schrittweise und sozial abgefederte Reduzierung der Treibhausgasemissionen im Gebäudebereich. In diesem Bereich fällt bisher ein Großteil der CO₂-Emissionen an; hier kann besonders viel für den Schutz des Klimas erreicht werden. Die Umstellung auf eine klimafreundliche, auch in Zukunft bezahlbare und stabile Wärmeversorgung ist eine Generationenaufgabe, mit der wir jetzt beginnen müssen.

Ich freue mich, Ihnen mit dieser Broschüre ein benutzerfreundliches Werkzeug zum Verständnis und zur Anwendung des GEG an die Hand geben zu können.

Ihre

Klara Geywitz

Bundesministerin für Wohnen, Stadtentwicklung und Bauwesen



1

ALLGEMEINE EINFÜHRUNG

Seite 9



5

ANFORDERUNGEN AN NEUBAUTEN

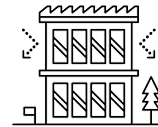
Seite 61



2

ÜBERBLICK ÜBER DIE WICHTIGSTEN REGELUNGEN UND GRUNDSÄTZE

Seite 15



6

ANFORDERUNGEN AN BESTEHENDE GEBÄUDE

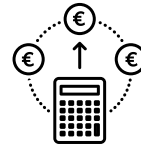
Seite 65



3

BERECHNUNGSMETHODIK ZUR ENERGETISCHEN BEWERTUNG VON GEBÄUDEN UND ZUR ERSTELLUNG VON ENERGIEAUSWEISEN

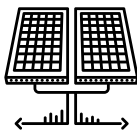
Seite 21



7

FINANZIELLE SANIERUNGS- ANREIZE UND BUSSGELDER

Seite 76



4

GEBÄUDETECHNISCHE ANLAGEN

Seite 41



8

ALLGEMEINE ÜBERGANGSVORSCHRIFTEN

Seite 79



9

PRAXISBEISPIELE

Seite 80

INHALTSVERZEICHNIS

Zum Umgang mit dieser Broschüre.....	8
1 ALLGEMEINE EINFÜHRUNG	9
2 ÜBERBLICK ÜBER DIE WICHTIGSTEN REGELUNGEN UND GRUNDSÄTZE	15
2.1 Zielsetzung und Anwendungsbereich des GEG	15
2.2 Neuregelungen und Grundsätze	17
3 BERECHNUNGSMETHODIK ZUR ENERGETISCHEN BEWERTUNG VON GEBÄUDEN UND ZUR ERSTELLUNG VON ENERGIEAUSWEISEN	21
3.1 Berechnungsgrundlagen und Berechnungsverfahren.....	21
3.2 Referenzgebäudeverfahren und vereinfachtes Nachweisverfahren	30
3.3 Energieausweise.....	34
4 GEBÄUDETECHNISCHE ANLAGEN	41
4.1 Pflicht zur Nutzung von mindestens 65 % erneuerbarer Energie	41
4.2 Übergangslösungen, -phasen und -fristen zur Nutzungspflicht erneuerbarer Energie	49
4.3 Mieterschutz.....	56
4.4 Betriebsverbot für Heizkessel	57
4.5 Betreiberpflichten.....	58
5 ANFORDERUNGEN AN NEUBAUTEN	61
5.1 Anforderungen an den Primärenergiebedarf und den baulichen Wärmeschutz in Neubauten	61
5.2 Weitere Anforderungen an Neubauten	63
6 ANFORDERUNGEN AN BESTEHENDE GEBÄUDE	65
6.1 Energetische Beurteilung von Bestandsgebäuden und Sanierungsmaßnahmen.....	66
6.2 Zwingende energetische Nachrüstpflichten	70
6.3 Anlassbezogene Nachrüstpflichten zur Einhaltung der energetischen Qualität der Gebäudehülle	73
6.4 Anforderungen an die Anlagentechnik in bestehenden Gebäuden	75
7 FINANZIELLE SANIERUNGSANREIZE UND BUSSGELDER.....	76
7.1 Förderung.....	76
7.2 Bußgeldvorschriften.....	78
8 ALLGEMEINE ÜBERGANGSVORSCHRIFTEN	79
9 PRAXISBEISPIELE	80
Verzeichnis der Praxisbeispiele	105
Verzeichnis der Übersichten	106
Literaturverzeichnis	108
Rechtsquellen	108
Abkürzungsverzeichnis	109
Definitionsverzeichnis	110

ZUM UMGANG MIT DIESER BROSCHÜRE

Die Novelle des Gesetzes zur Einsparung von Energie und zur Nutzung erneuerbarer Energien zur Wärme- und Kälteerzeugung in Gebäuden – kurz: Gebäudeenergiegesetz (GEG) (vgl. GEG 2024) – ist am 1. Januar 2024 in Kraft getreten. Sie ist auch als „Heizungsgesetz“ bekannt. Die vorliegende Broschüre unterstützt dabei, die bei Neubau, Kauf oder Eigentum von Wohngebäuden relevanten gesetzlichen Regelungen des GEG zu identifizieren und zu verstehen.

Neben den Berechnungsgrundlagen und -verfahren zur Ermittlung des Jahres-Primärenergiebedarfs eines Gebäudes werden die Anforderungen des GEG an den Einbau und den Betrieb von Heizungs-, Kühl- und Raumlufttechnik sowie der Warmwasserversorgung erläutert. Regelungen zu Nichtwohngebäuden sind nicht Bestandteil dieser Broschüre.

Wesentliche Fachbegriffe werden im Definitionsverzeichnis (s. Anhang) erläutert.

Beispiele sollen das Verständnis der Informationsbroschüre erleichtern, allgemeine Hinweise zum Anwendungsbereich und zur Systematik des GEG geben und unter anderem darauf aufmerksam machen, welche energetischen Anforderungen an den Bau eines neuen Hauses und an Bestandsgebäude gestellt werden.

Ein besonderer Fokus liegt auf der Erläuterung der Regelungen und Umsetzungsmöglichkeiten der zentralen Vorgabe, dass schrittweise nur noch moderne, zukunftsfähige Wärmeerzeuger auf der Basis von mindestens 65 % erneuerbarer Energien oder unvermeidbarer Abwärme eingebaut werden dürfen. Bis spätestens zum Jahr 2045 muss die Nutzung von fossilen Energieträgern beendet sein.

Die vorliegende Broschüre legt den zum Zeitpunkt ihrer Erarbeitung (Stand: April 2024) geltenden Rechtsstand zu Grunde. Für den Vollzug des GEG sind die Länder zuständig. Sie legen das Recht für die Anwendung im Einzelfall aus, soweit entsprechender Auslegungsbedarf besteht. Zudem sind weitere Regelungen auf Länderebene möglich. So gilt beispielsweise in Baden-Württemberg das Erneuerbare-Wärme-Gesetz (vgl. EWärmeG BW, 2023), dass – unabhängig von den Vorgaben und Übergangslösungen oder -fristen des GEG 2024 – Anforderungen an die Nutzung von erneuerbaren Energien beim Heizungstausch in älteren Bestandsgebäuden stellt.

Die Broschüre soll anhand der aufgeführten Praxisbeispiele allenfalls grundsätzliche, allgemeine Aussagen zu den sich unmittelbar aus dem Gesetz selbst ergebenden Inhalten treffen.

1

ALLGEMEINE EINFÜHRUNG



Das Gebäudeenergiegesetz (GEG) ist am 1. November 2020 in Kraft getreten. Anlass für seine Verabschiedung war zum einen die Umsetzung der europäischen Vorgaben zur Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden in Deutschland. Zum anderen wurde das bislang geltende Energieeinsparrecht für Gebäude entbürokratisiert und seine Anwendung vereinfacht.

Das GEG in der Fassung von 2020 hat das Energieeinsparungsgesetz (EnEG), die Energieeinsparverordnung (EnEV) und das Erneuerbare-Energien-Wärmegesetz (EEWärmeG) ersetzt und damit ein neues, einheitliches und aufeinander abgestimmtes Regelwerk für die energetischen Anforderungen an Neubauten, an Bestandsgebäude und an den Einsatz erneuerbarer Energien zur Wärme- und Kälteversorgung von Gebäuden geschaffen.

Was sind die Hintergründe für den Erlass des GEG?

Das GEG leistet einen wichtigen Beitrag, um die energie- und klimapolitischen Ziele der Bundesrepublik Deutschland zu erreichen. Ein zentrales Ziel des Bundes-Klima-

schutzgesetzes (KSG) (vgl. KSG 2021) ist es, bis zum Jahr 2045 die Treibhausgasemissionen so weit zu mindern, dass Netto-Treibhausgasneutralität erreicht wird. Das Ziel der Netto-Treibhausgasneutralität ist in § 3 Absatz 2 KSG verbindlich verankert.

Der Gebäudesektor ist für 15 % der gesamten CO₂-Emissionen in Deutschland unmittelbar verantwortlich. Hinzu kommen vorgelagerte Prozesse zur Bereitstellung von Energie, die ebenfalls Emissionen verursachen, sowie Emissionen aus der Herstellung von Baustoffen, Baumaterialien und Anlagentechnik. Für das Erreichen der oben genannten Ziele kommt dem Gebäudebereich daher eine Schlüsselfunktion zu.

Seit wann gibt es Regelungen zur Energieeinsparung im Gebäudebereich?

Das Energieeinsparpotenzial von Gebäuden wurde schon früh erkannt. Seit der Verabschiedung des ersten Energieeinsparungsgesetzes 1976 gelten in Deutschland gesetzliche Anforderungen an den energieeinsparenden Wärmeschutz von Gebäuden und an die gebäudetechnischen Anlagen. Der Schutz des Klimas spielte damals jedoch noch keine große Rolle. Vielmehr wollte man in Anbetracht der Auswirkungen der ersten Ölkrise die Abhängigkeit von Ölimporten reduzieren und damit den drohenden Ölpreissteigerungen aus dem Weg gehen. Seitdem werden die energetischen Anforderungen an Gebäude stetig überprüft und unter der Einhaltung des Wirtschaftlichkeitsgebots weiterentwickelt.

Während die 1. Wärmeschutzverordnung von 1977 auf verbesserte Mindeststandards der Außenbauteile neu zu errichtender Gebäude abzielte, ermöglichte die Zusammenführung der 3. Wärmeschutzverordnung und der Heizungsanlagenverordnung in die Energieeinsparverordnung (EnEV) 2002 eine ganzheitliche Betrachtung der Energieeffizienz von baulichen und heizungstechnischen Anlagen. Wichtige Meilensteine der EnEV 2002 und der nachfolgenden Energieeinsparverordnungen waren insbesondere die Fortentwicklung der energetischen Anforderungsniveaus im Rahmen des Wirtschaftlichkeitsgebots sowie die Einführung eines Gebäudeenergieausweises und die Verpflichtung zur regelmäßigen Überprüfung von Klimaanlage mit einer Leistung von mehr als 12 kW in Gebäuden.

Zunehmend spielte auch die Umsetzung europarechtlicher Vorgaben eine Rolle, insbesondere der EU-Gebäuderichtlinie, die auch als Gebäudeeffizienzrichtlinie bezeichnet wird. Die Verpflichtung, den Wärme- und Kälteenergiebedarf eines neuen Gebäudes sowie von Bestandsgebäuden der öffentlichen Hand anteilig mit erneuerbaren Energien zu decken, wurde durch das Erneuerbare-Energien-Wärmegesetz (EEWärmeG) geregelt. Dieses ist zusammen mit dem EnEG und der EnEV außer Kraft gesetzt und am 1. November 2020 durch ein einheitliches Regelwerk, das GEG, abgelöst worden.

Um im Gebäudebereich noch mehr Energie einzusparen und die Klimaziele der Bundesregierung zu erreichen, wurde das GEG überarbeitet. Wesentliche Neuerungen, die bereits zum 1. Januar 2023 in Kraft getreten sind, betreffen die Erhöhung der Anforderungen an zu errichtende Gebäude. Außerdem wurde die Anrechenbarkeit der gebäudenah erzeugten Strommenge aus erneuerbaren Energien, die bei der Ermittlung des Jahres-Primärenergiebedarfs für ein Gebäude in Abzug gebracht werden darf, neu geregelt.

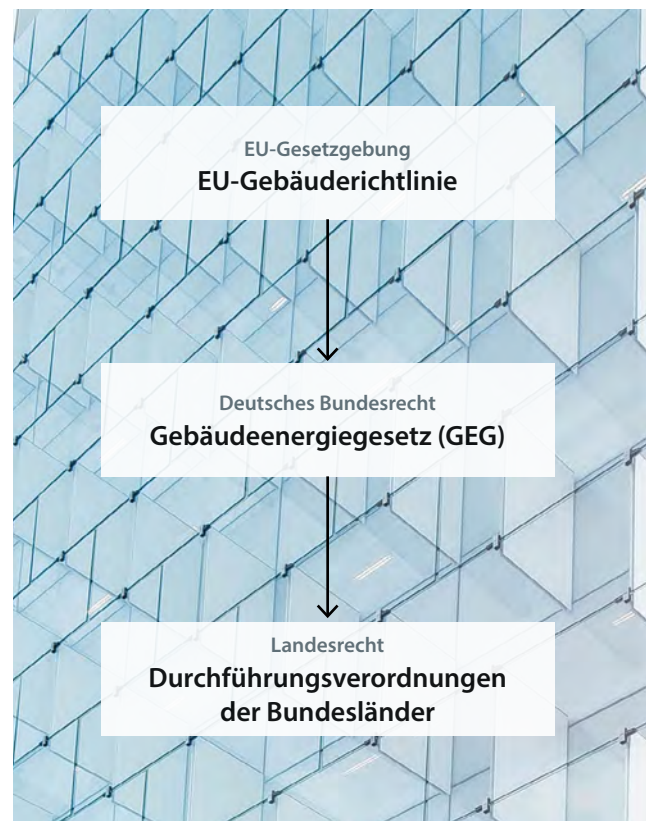
Im Bundes-Klimaschutzgesetz (vgl. KSG 2021) ist vorgesehen, dass spätestens 2045 die Nutzung fossiler Energieträger endet. Um dieses Ziel zu erreichen, wurde eine zentrale Vorgabe zum schrittweisen Einbau von modernen, zukunftsfähigen Wärmeerzeugern auf der Basis von mindestens 65 % erneuerbarer Energien oder unvermeidbarer Abwärme in einer weiteren Novelle des GEG umgesetzt, die am 1. Januar 2024 in Kraft getreten ist.



Übersicht 1: Entwicklung des deutschen und EU-Energiesparrechts für Gebäude (Auszug) (Quelle: eigene Darstellung)

In welchem Verhältnis steht das GEG zum Europarecht?

Das deutsche Energieeinsparrecht basiert zum Teil auf verbindlichen europäischen Vorgaben. Von Relevanz für den Gebäudesektor sind insbesondere die EU-Gebäude-richtlinie (vgl. Richtlinie 2010/31/EU, 2010) und die sie fortschreibende Änderungsrichtlinie (vgl. Richtlinie 2018/844/EU, 2018), welche Vorgaben zur Energieeffizienz von Gebäuden beinhalten. Weitere, für das energiesparende Bauen relevante Richtlinien sind die Erneuerbare-Energien-Richtlinie (vgl. Richtlinie 2018/2001/EU, 2018) und die Ökodesign-Richtlinie (vgl. Richtlinie 2009/125/EG, 2009). Die Erneuerbare-Energien-Richtlinie enthält vor allem Anforderungen zur Nutzung erneuerbarer Energien im Wärme- und Kältesektor.

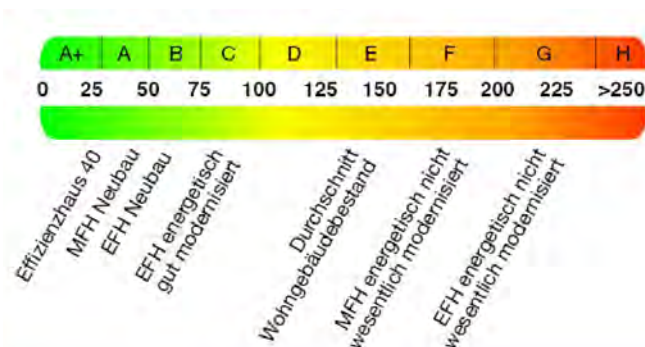


Übersicht 2: Umsetzung der EU-Gebäude-richtlinie in deutsches Recht (Quelle: eigene Darstellung)

Wie hoch ist der Energieverbrauch von Gebäuden?

Der genaue Verbrauch eines Gebäudes hängt von dessen Größe, dem energetischen Zustand der Gebäudehülle sowie der vorhandenen gebäudetechnischen Ausstattung (Heizung, Trinkwassererwärmung, Lüftung) ab. So wird bei einem unsanierten älteren Haus der Wärmeschutz in der Regel schlechter sein, wodurch sich ein höherer Energieverbrauch ergibt. Auch die Effizienz der eingesetzten Heizungsanlage und das Nutzerverhalten beeinflussen den Verbrauch maßgeblich. Der mittlere Wärmeenergieverbrauch für Heizung und Warmwasser in Wohngebäuden lag im Jahr 2021 bei 143 Kilowattstunden pro Quadratmeter und Jahr [kWh/(m² · a)] (vgl. dena 2023). Bei Wohngebäuden fallen die Aufwände für Heizung, Warmwasserbereitung, Lüftung und Kühlung unter den Anwendungsbereich des GEG (s. § 15 Absatz 1 GEG).

Zur Einordnung des Endenergiebedarfs oder des Endenergieverbrauchs eines Wohngebäudes sind in Anlage 10 des GEG Energieeffizienzklassen für Wohngebäude definiert (s. Übersicht 3).



Die modellhaft ermittelten Vergleichswerte beziehen sich auf Gebäude, in denen die Wärme für Heizung und Warmwasser durch Heizkessel im Gebäude bereitgestellt wird.

Soll ein Energieverbrauch eines an ein Wärmenetz angeschlossenen Gebäudes verglichen werden, ist zu beachten, dass hier normalerweise ein um 15 bis 30 % geringerer Energieverbrauch als bei vergleichbaren Gebäuden mit Kesselheizung zu erwarten ist.

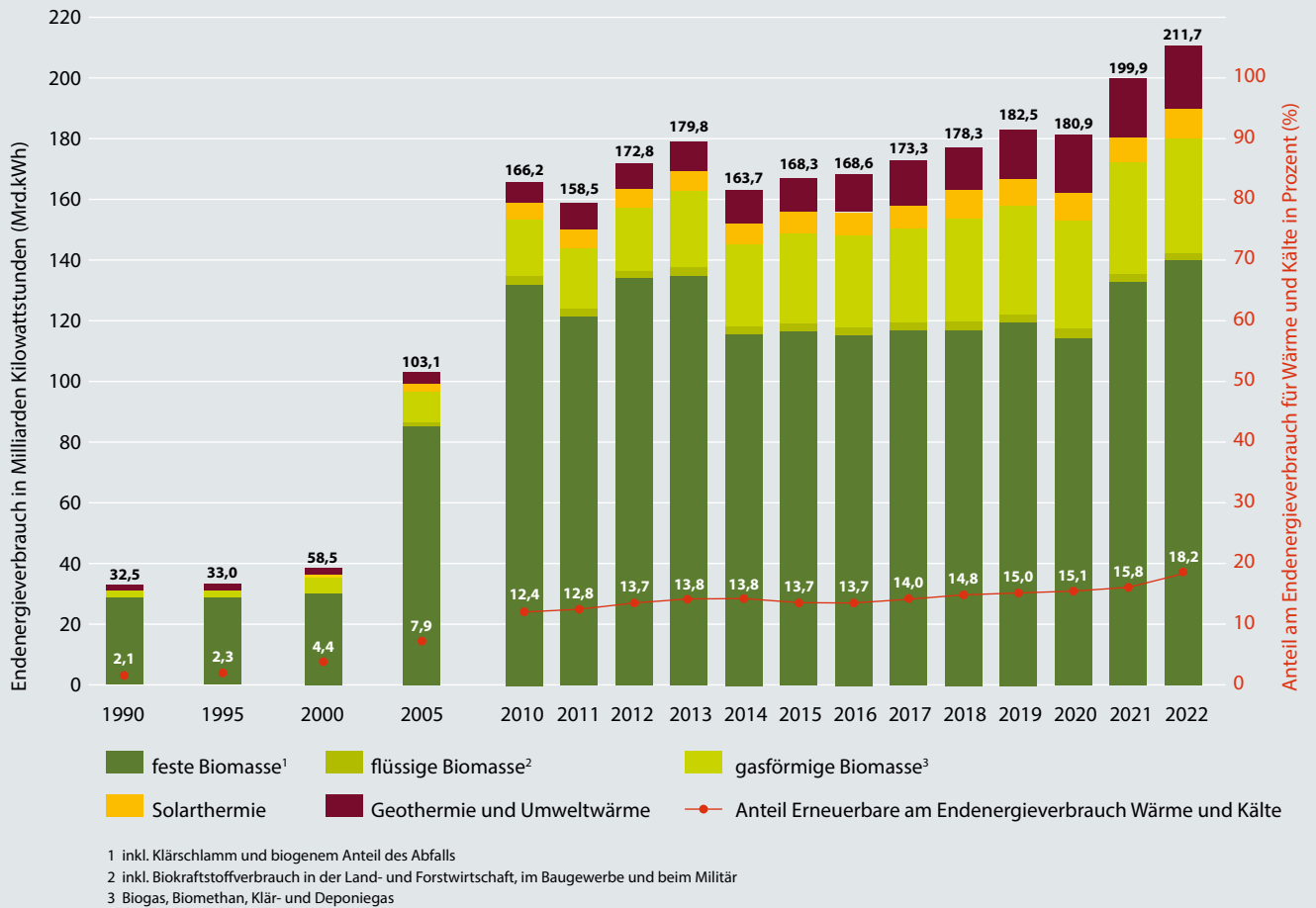
Übersicht 3: Vergleichswerte Endenergie nach Anlage 10 des GEG aus der Bekanntmachung der Muster von Energieausweisen nach dem Gebäudeenergiegesetz [Quelle: Bekanntmachung der Muster von Energieausweisen (vgl. BMWK; BMWSB, 2023)]

Welchen Anteil haben erneuerbare Energien am gesamten Endenergieverbrauch im Wärme- und Kältebereich in Deutschland?

Während der Anteil an erneuerbaren Energien am gesamten deutschen Bruttoendenergieverbrauch – also unter Einbeziehung aller Sektoren – im Jahr 2018 noch bei 16,7 % lag, stieg er im Jahr 2022 auf 20,4 %. Zurückgeführt wurde der Anstieg unter anderem auf eine für das Monitoring der europäischen Ausbauziele relevante Witterungsereinigung der Stromerzeugung und den Anstieg der erneuerbaren Energien im Wärmesektor (vgl. AGEE-Stat 2023).

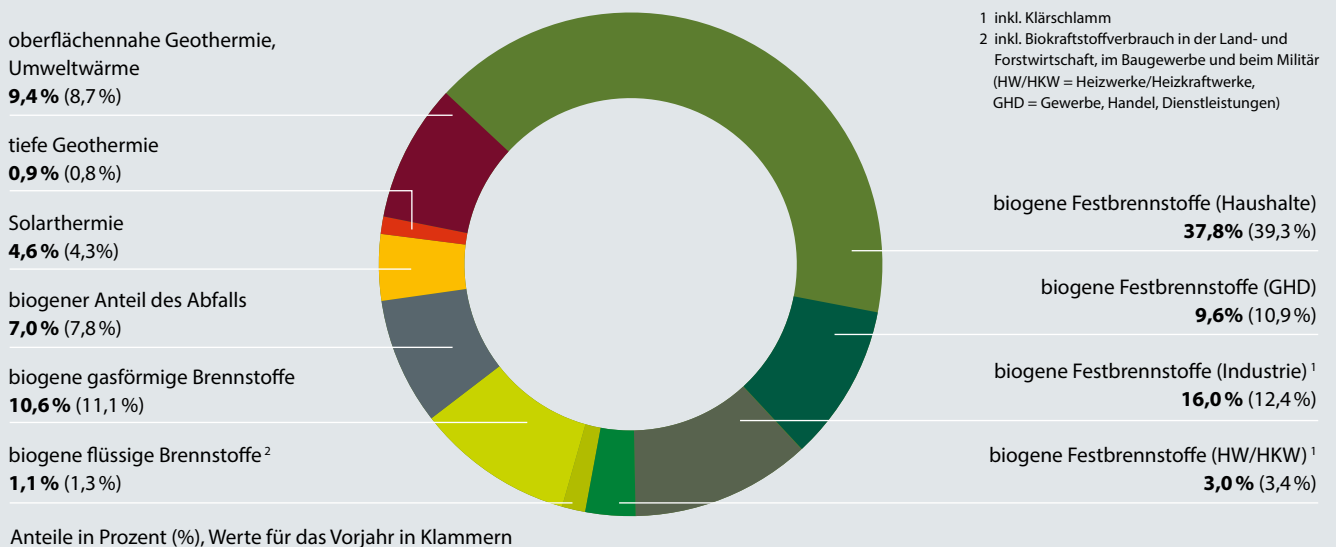
Der Anteil erneuerbarer Wärme am gesamten Wärmeverbrauch stieg von 15,3 % im Jahr 2018 auf 17,4 % im Jahr 2022. Dies entspricht einem Endenergieverbrauch von 200,5 Milliarden kWh. Damit lag der Endenergieverbrauch für Wärme und Kälte aus erneuerbaren Energien in etwa auf dem Niveau des Vorjahres (199,2 Mrd. kWh) (vgl. AGEE-Stat 2023).

Unter den erneuerbaren Energieträgern, die direkt zur Raumwärme- und Warmwassererzeugung genutzt werden, dominierte die Biomasse im Jahr 2022 mit einem Anteil von 84 %. Mit einem gemeinsamen Anteil von etwa 11 % folgten Geothermie und Umweltwärme, die als Wärmequelle für Wärmepumpen dienen (s. Übersicht 4). Laut Bundesverband Wärmepumpe wurden im Jahr 2022 mit rund 236.000 Heizungswärmepumpen etwa 53 % mehr Wärmepumpen zu Heizzwecken verkauft als im Jahr davor. Damit erhöhte sich der Gesamtbestand an Wärmepumpen im Vergleich zum Vorjahr um rund 13 % (vgl. AGEE-Stat 2023).



Übersicht 4: Entwicklung des Endenergieverbrauchs für Wärme aus erneuerbaren Energien

[Quelle: Arbeitsgruppe Erneuerbare Energien-Statistik (vgl. AGEE-Stat 2023)]



Übersicht 5: Endenergieverbrauch für Wärme aus erneuerbaren Energien im Jahr 2022

[Quelle: Arbeitsgruppe Erneuerbare Energien-Statistik (vgl. AGEE-Stat 2023)]

Wie ist das GEG aufgebaut?

Das Gesetz zur Einsparung von Energie und zur Nutzung erneuerbarer Energien zur Wärme- und Kälteerzeugung in Gebäuden - Gebäudeenergiegesetz (GEG) vom 8. August 2020 (BGBl. I Seite 1728) - zuletzt geändert durch Art. 1 des Gesetzes vom 16.10.2023 (BGBl. 2023 I Nummer 280, 2. GEG-Novelle) ist in neun Teile gegliedert. Diese werden durch elf Anlagen und eine Vielzahl von Verweisen auf technische Regeln (DIN-Normen) konkretisiert.

Wo ist der Gesetzestext des GEG erhältlich?

Den aktuell geltenden Gesetzestext stellen das Bundesministerium der Justiz und das Bundesamt für Justiz auf dem Portal www.gesetze-im-internet.de/geg kostenlos bereit. Dieser basiert auf der 2. Novelle des GEG (GEG 2024) und wurde am 16. Oktober 2023 im Bundesgesetzblatt Jahrgang 2023 Teil I Nummer 280 (BGBl. 2023 I Nummer 280) veröffentlicht. Da seit 2023 die amtliche Verkündung von Bundesgesetzen und Rechtsverordnungen im Bundesgesetzblatt ausschließlich unter www.recht.bund.de erfolgt, finden sich dort auch die neuesten Fassungen des GEG.

Die erste Fassung des GEG (GEG 2020) wurde am 13. August 2020 im Bundesgesetzblatt Jahrgang 2020 Teil I Nummer 37 auf Seite 1728 (BGBl. I Seite 1728) veröffentlicht (vgl. GEG 2020) und kann auf der Website des Bundesanzeiger Verlages www.bgbl.de eingesehen werden.

Die auf dem GEG 2020 aufbauende 1. Novelle (GEG 2023) wurde durch Art. 18a des Gesetzes zu Sofortmaßnahmen für einen beschleunigten Ausbau der erneuerbaren Energien und weiteren Maßnahmen im Stromsektor vom 20. Juli 2022 im Bundesgesetzblatt Jahrgang 2022 Teil I Nummer 28 auf Seite 1321 ff. (BGBl. I Seite 1321 ff.) bekannt gemacht. Diese kann ebenfalls unter www.bgbl.de eingesehen werden.

¹ Aus Gründen der Veranschaulichung enthält die Übersicht keine vollständige Zusammenfassung der Überschriften der einzelnen Paragraphen des GEG, sondern nur ausgewählte Inhalte.

Teil 1 Allgemeiner Teil §§ 1 – 9a	• Zweck und Ziel • Anwendungsbereich • Begriffsbestimmungen
Teil 2 Zu errichtende Gebäude §§ 10 – 33 §§ 34– 45 gestrichen	• Grundsatz Niedrigstenergiegebäude • Berechnungsgrundlagen und Verfahren • Jahres-Primärenergiebedarf und baulicher Wärmeschutz
Teil 3 Bestehende Gebäude §§ 46 – 51 §§ 52– 56 gestrichen	• Anforderungen an bestehende Gebäude
Teil 4 Gebäudetechnische Anlagen §§ 57 – 78	• Betreiberpflichten • Klimaanlage • Wärmedämmung von Rohrleitungen und Armaturen • Anforderungen an Heizungsanlagen • Betriebsverbot für Heizkessel
Teil 5 Energieausweise §§ 79 – 88	• Energiebedarfs- und Energieverbrauchsausweis • Angaben im Energieausweis • Pflichtangaben in einer Immobilienanzeige
Teil 6 Finanzielle Förderung §§ 89 – 91	• Fördermittel
Teil 7 Vollzug §§ 92 – 103	• Erfüllungserklärung • Befreiungen • Innovationsklausel
Teil 8 Besondere Gebäude, Bußgeldvorschriften §§ 104 – 109	• Kleine Gebäude und Baudenkmäler • Wärmeversorgung im Quartier • Bußgeldvorschriften
Teil 9 Übergangsvorschriften §§ 110 – 115	• Allgemeine Übergangsvorschriften • Übergangsvorschriften für Energieausweise
Anlagen 1 – 11	• Anlage 1 (zu § 15 Absatz 1): Technische Ausführung des Referenzgebäudes (Wohngebäude) • Anlage 4 (zu § 22 Absatz 1): Primärenergiefaktoren • Anlage 9 (zu § 85 Absatz 6): Umrechnung in Treibhausgasemissionen • Anlage 10 (zu § 86): Energieeffizienzklassen von Wohngebäuden.

Übersicht 6: Aufbau des GEG¹ (Quelle: eigene Darstellung)

2

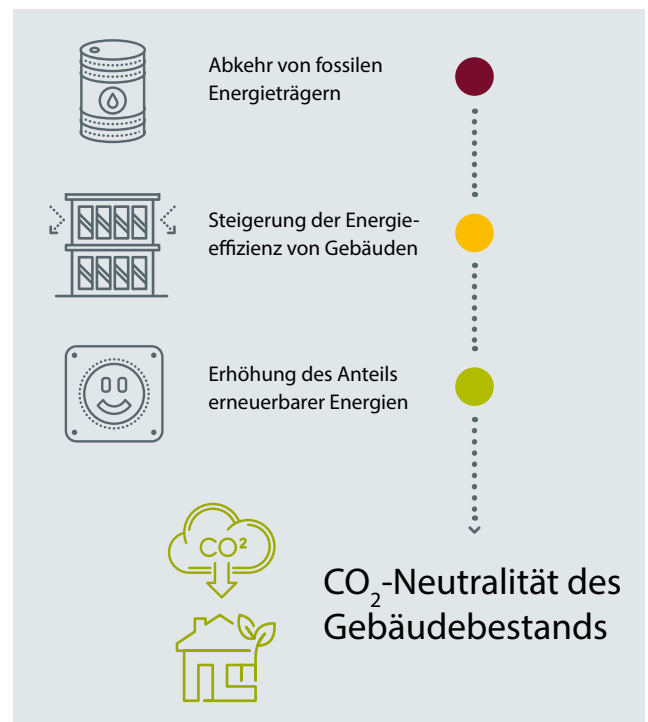
ÜBERBLICK ÜBER DIE WICHTIGSTEN REGELUNGEN UND GRUNDSÄTZE



2.1 Zielsetzung und Anwendungsbereich des GEG

Welche Zielsetzung verfolgt das GEG?

Nach § 1 GEG ist dessen Ziel die Einsparung von Treibhausgasemissionen sowie die Steigerung der Nutzung erneuerbarer Energien beziehungsweise unvermeidbarer Abwärme für die Wärme- und Kälteversorgung von Gebäuden (s. Übersicht 7). Die Umsetzung soll dabei mit wirtschaftlichen, sozialverträglichen und effizienzsteigernden Maßnahmen erfolgen und dazu beitragen, die nationalen Klimaschutzziele zu erreichen.



Übersicht 7: Der Weg zum treibhausgasneutralen Gebäudebestand
(Quelle: eigene Darstellung)

Für welche Gebäude gilt das GEG?

Das GEG ist auf Gebäude anzuwenden, soweit sie nach ihrer Zweckbestimmung unter Einsatz von Energie beheizt oder gekühlt werden. Unter folgenden Bedingungen sind Wohngebäude nicht vom Anwendungsbereich des GEG erfasst:

- sie sind für eine Nutzungsdauer von weniger als vier Monaten im Jahr bestimmt oder
- sie sind für eine begrenzte jährliche Nutzungsdauer bestimmt und der zu erwartende Energieverbrauch für diese Nutzungsdauer beträgt weniger als 25 % des zu erwartenden Energieverbrauchs bei ganzjähriger Nutzung.

Die Inspektionspflicht für Klimaanlage mit einer Nennleistung von mehr als 12 kW (§§ 74-78 GEG) gilt für alle Wohngebäude, die eine solche Anlage nutzen, auch wenn die Gebäude keinen weiteren energetischen Anforderungen unterliegen.

An wen richtet sich das GEG?

Das GEG richtet sich vor allem an Bauherren von neuen Gebäuden sowie an Eigentümerinnen und Eigentümer von Bestandsgebäuden. Als Verantwortliche haben sie gemäß § 8 Absatz 1 GEG die Einhaltung der Vorschriften des GEG sicherzustellen. Sie sind daher gut beraten, sich vor dem Bau eines neuen Hauses, der baulichen Änderung eines Bestandsgebäudes oder der Änderung der gebäudetechnischen Anlage mit den Vorschriften des GEG vertraut zu machen. Werden die Vorschriften des GEG verletzt, ist die Verhängung von Bußgeldern möglich (s. Kapitel 7.2).

Daneben sind die Vorschriften des GEG für eine Reihe verschiedener Fachleute relevant, etwa aus der Bauausführung, aus Bauplanungs- und Architekturbüros, sowie für Personen, die Klimaanlage betreiben. Das GEG schreibt ihnen die Verantwortung für die Einhaltung der Vorschriften des GEG zu, sofern sie beauftragt sind, bei der Errichtung oder Änderung von Gebäuden oder der Anlagentechnik eines Gebäudes tätig zu werden. Auch für Personen, die Energieausweise ausstellen, und für bevollmächtigte Bezirksschornsteinfegerinnen und Bezirksschornsteinfeger sind im GEG einschlägige Regelungen enthalten (s. Kapitel 3.3).

KLEINES PRAXISBEISPIEL 1: DER BUNGALOW IM WOCHENENDHAUSGEBIET

Herr M ist Eigentümer eines 40 Jahre alten, massiv errichteten Bungalows, der sich in einem Wochenendhausgebiet befindet und als Wochenendhaus errichtet wurde. Seinen Bungalow bewohnt Herr M weniger als vier Monate des Jahres im Sommer. Die begrenzte jährliche Nutzungsdauer ergibt sich aus der Zweckbestimmung als Wochenendhaus und ist durch die Ausweisung als Wochenendhausgebiet im Bebauungsplan der Gemeinde vorgegeben. Muss Herr M die Regelungen des GEG beachten?

+++

Nein, denn gemäß § 2 Absatz 2 Nummer 8a GEG findet das Gesetz auf Wohngebäude, die für eine Nutzungsdauer von weniger als vier Monaten jährlich bestimmt sind, keine Anwendung.

Die Einhaltung der begrenzten jährlichen Nutzungsdauer, die in der Regel durch die kommunale Bauleitplanung vorgegeben ist, kann im Beispielsfall durch die örtlich zuständige Vollzugsbehörde überprüft werden.





Foto: iStock/skynesher

2.2 Neuregelungen und Grundsätze

Was sind die wichtigsten Regelungen, die mit dem GEG 2020 eingeführt wurden?

Das GEG führt die bis zu seinem ersten Inkrafttreten am 1. November 2020 bestehenden Regelungen des EnEG, der EnEV und des EEWärmeG im Wesentlichen zusammen. Es enthält zudem einige Regelungen, die auch Privatpersonen beim Bau, Kauf oder Besitz von Wohneigentum betreffen. Einige von Ihnen wurden mit dem GEG neu eingeführt.

Neu ist die gesetzlich verankerte Pflicht zur Energieberatung beim Kauf eines Ein- oder Zweifamilienhauses in § 80 Absatz 4 Satz 6 GEG. Nach der Übergabe des Energieausweises besteht die Verpflichtung, ein informatives Beratungsgespräch mit einer nach § 88 GEG zur Ausstellung von Energieausweisen berechtigten Person in Anspruch zu nehmen, sofern ein solches unentgeltlich angeboten wird.

Ebenfalls verpflichtend ist eine solche Energieberatung nach § 48 Satz 3 GEG für Eigentümer und Eigentümerinnen von Bestandsgebäuden mit nicht mehr als zwei Wohnungen, die eine größere Sanierung planen. Die Verpflichtung dient in den oben genannten Fällen der Sensibilisierung für die energetische Qualität ihrer Gebäude (s. Kapitel 3, 5 und 6).

Weiterhin wurden im Vergleich zur EnEV die Vorschriften zu den Berechnungsgrundlagen und -verfahren zur Ermittlung des Primärenergiebedarfs geändert. Nach dem Ablauf einer Übergangsfrist ist seit dem 1. Januar 2024 eine Berechnung nach dem Referenzgebäudeverfahren ausschließlich basierend auf der DIN V 18599:2018-10 zulässig. Das nach § 3 EnEV als Modellgebäudeverfahren eingeführte Verfahren wird im § 31 GEG als vereinfachtes Nachweisverfahren beibehalten. Damit lässt sich die Erfüllung von gesetzlichen Anforderungen nachweisen, ohne aufwendige Berechnungen durchführen zu müssen (s. Kapitel 3.2).

Das GEG legt nunmehr die zu verwendenden Primärenergiefaktoren zur Berechnung des Primärenergiebedarfs, die zuvor durch von der Energieeinsparverordnung (EnEV) in Bezug genommene DIN-Normen geregelt waren, selbst fest (s. Kapitel 3.1). Das erhöht ihre Sichtbarkeit und erleichtert die Anwendung der gesetzlichen Vorschriften.

Neu ist auch die Innovationsklausel in § 103 GEG (s. Kapitel 3.2). Die Klausel enthält in den Absätzen 1 und 2 eine alternative Methode, um nachzuweisen, dass die energetischen Anforderungen an einen Neubau eingehalten werden: Die zuständigen Behörden können bis zum 31. Dezember 2025 auf Antrag und im Einzelfall erlauben, dass die Erfüllung der energetischen Anforderungen nicht über die Einhaltung des zulässigen Jahres-Primärenergiebedarfs, sondern über die Erfüllung einer Anforderung zur gleichwertigen Begrenzung der Treibhausgasemissionen des Gebäudes und des Jahres-Endenergiebedarfs bezogen auf ein entsprechendes Referenzgebäude erbracht werden (s. Kapitel 3.1).

Ein weiteres Novum ist die in § 103 Absatz 3 und 4 GEG enthaltene Möglichkeit der Gesamtbilanzierung im Falle der Sanierung mehrerer Gebäude im Quartier. Dadurch ist es befristet bis zum 31. Dezember 2025 möglich, bei der Änderung bestehender Gebäude die energetischen Anforderungen nicht einzelgebäudebezogen, sondern über eine Gesamtbewertung von in einem engen räumlichen Zusammenhang befindlichen Gebäuden (Quartier) sicherzustellen.

Im Energieausweis sind jetzt neben Primär- und Endenergie auch die jährlichen Treibhausgasemissionen eines Gebäudes auszuweisen (s. Kapitel 3.3).

Welche wichtigen Änderungen und Neuregelungen sind durch die Novellierungen 2023 und 2024 hinzugekommen?

In § 9 GEG ist eine Überprüfung der geltenden energetischen Standards für Neubauten und Bestandsgebäude nach Maßgabe des Wirtschaftlichkeitsgebotes und des



Foto: Adobe stock/ Denis Stankovic, s-motive



Grundsatzes der Technologieoffenheit durch das Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz und das Bundesministerium für Wohnen, Stadtentwicklung und Bauwesen vorgesehen. Diese Überprüfung wurde nach dem Klimaschutz-Sofortprogramm 2022 von 2023 auf 2022 vorgezogen. Die Anforderungen wurden mit dem GEG 2023 entsprechend aktualisiert. Zu den wichtigsten Neuregelungen zählt die Reduzierung des zulässigen Jahres-Primärenergiebedarfs eines Wohnneubaus in § 15 Absatz 1 GEG 2023 von bislang 75 % im Vergleich zum Referenzgebäude auf nunmehr 55 % (s. Kapitel 3.2).

Der Fokus der Novellierung 2024 liegt auf der Anlagentechnik und insbesondere der Verwendung von mehr erneuerbaren Energien bei der Wärmeversorgung von Gebäuden (Einführung der 65 %-EE-Vorgabe ab 01. Januar 2024). Die Nutzung von fossilen Energieträgern im Gebäudebereich zu reduzieren, liefert einen Beitrag zur Erreichung des Ziels der Klimaneutralität bis 2045.

Eine Verpflichtung zur anteiligen Deckung des Wärme- und Kälteenergiebedarfs durch erneuerbare Energien war im GEG 2020 und GEG 2023 in den §§ 33 bis 45 für Neubauten und §§ 52 bis 56 für bestehende öffentliche Gebäude geregelt. Diese Paragraphen sind mit der Novelle weggefallen und wurden durch die §§ 71 ff ersetzt. Darin enthalten sind Anforderungen an den Einsatz von erneuerbaren Energien beim Neueinbau von Heizungsanlagen. Unabhängig von dieser Vorgabe können defekte Gas- oder Ölheizungen weiterhin repariert werden. Auch Übergangslösungen und -fristen für bestehende Heizungsanlagen werden in den §§ 71 ff beschrieben. Mit fossilen Energieträgern (zum Beispiel Gas oder Öl) dürfen Heizkessel nach § 72 Absatz 4 GEG nur noch bis maximal 31. Dezember 2044 betrieben werden. Eine Austauschpflicht funktionierender Heizkessel vor diesem Datum gibt es nur in sehr seltenen Fällen und wurde bereits mit der EnEV festgelegt. Nach § 72 Absatz 1 bis 3 GEG betrifft das ausschließlich Konstanttemperaturkessel, die älter als 30 Jahre sind. Deren Ersatz führt zu erheblichen Energieeinsparungen.

Das in der EnEV eingeführte vereinfachte Nachweisverfahren für ein zu errichtendes Wohngebäude wurde im GEG 2024 überarbeitet. Inoffiziell wird dieses Modellgebäudeverfahren auch „GEG-easy“ genannt. Das Verfahren ist in § 31 GEG und die zugehörigen Randbedingungen sind in Anlage 5 GEG beschrieben.

Welche Grundsätze beinhaltet das GEG?

Das GEG beinhaltet eine Reihe von Grundsätzen. Der in § 5 GEG enthaltene Grundsatz der Wirtschaftlichkeit besagt, dass die vom GEG aufgestellten Anforderungen und Pflichten nach dem Stand der Technik erfüllbar und wirtschaftlich vertretbar sein müssen. Sie gelten als wirtschaftlich vertretbar, wenn generell die erforderlichen Aufwendungen innerhalb der üblichen Nutzungsdauer durch die eintretenden Einsparungen erwirtschaftet werden können. Bei bestehenden Gebäuden, Anlagen und Einrichtungen ist die noch zu erwartende Nutzungsdauer zu berücksichtigen.

Der in der Überprüfungsklausel des § 9 Absatz 1 GEG genannte Grundsatz der Technologieoffenheit soll sicherstellen, dass sowohl neue (zum Beispiel synthetisch erzeugte Energieträger) als auch herkömmliche Technologien und Energiequellen (zum Beispiel Wärmenetze) Berücksichtigung finden, sofern diese zur Erreichung der Klimaziele beitragen können.

Der Grundsatz, dass die energetische Qualität aufrechterhalten werden muss, betrifft insbesondere bauliche Änderungen von Bestandsgebäuden (s. Kapitel 6.1).



3

BERECHNUNGSMETHODIK ZUR ENERGETISCHEN BEWERTUNG VON GEBÄUDEN UND ZUR ERSTELLUNG VON ENERGIEAUSWEISEN



Der Nachweis der Einhaltung der Vorgaben des GEG basiert grundsätzlich auf einer Energiebedarfsberechnung mit der Normenreihe DIN V 18599 (vgl. DIN V 18599:2018-09). Die Berechnungsmethodik der DIN V 18599 zur energetischen Bewertung von Gebäuden wird beschrieben. Für den Vergleich der Gebäude untereinander dient der Energieausweis.

3.1 Berechnungsgrundlagen und Berechnungsverfahren

Welche Normen sind für die Energiebilanzierung von Wohngebäuden relevant?

Zur Beurteilung der Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden verweist das GEG auf die Vornormenreihe DIN V 18599 „Energetische Bewertung von Gebäuden – Berechnung des Nutz-, End- und Primärenergiebedarfs für Heizung, Kühlung, Lüftung, Trinkwarmwasser und Beleuchtung“, die von einem gemeinsamen Arbeitsausschuss der DIN-Normenausschüsse Bauwesen (NABau), Heiz- und Raumluftechnik (NHRS) und Lichttechnik (FNL) entwickelt wurde. Das GEG verweist statisch auf die Ausgabe DIN V 18599:2018-09, gegebenenfalls später fortgeschriebene Ausgaben sind damit nicht in Bezug

genommen. Die Normenreihe der DIN V 18599 stellt Berechnungsgrundlagen zur Verfügung, mit denen sich der Primär-, End- und Nutzenergiebedarf eines Gebäudes für Heizung, Kühlung, Lüftung, Trinkwarmwasser und Beleuchtung² im Rahmen des Referenzgebäudeverfahrens ermitteln lässt (s. Kapitel 3.2).

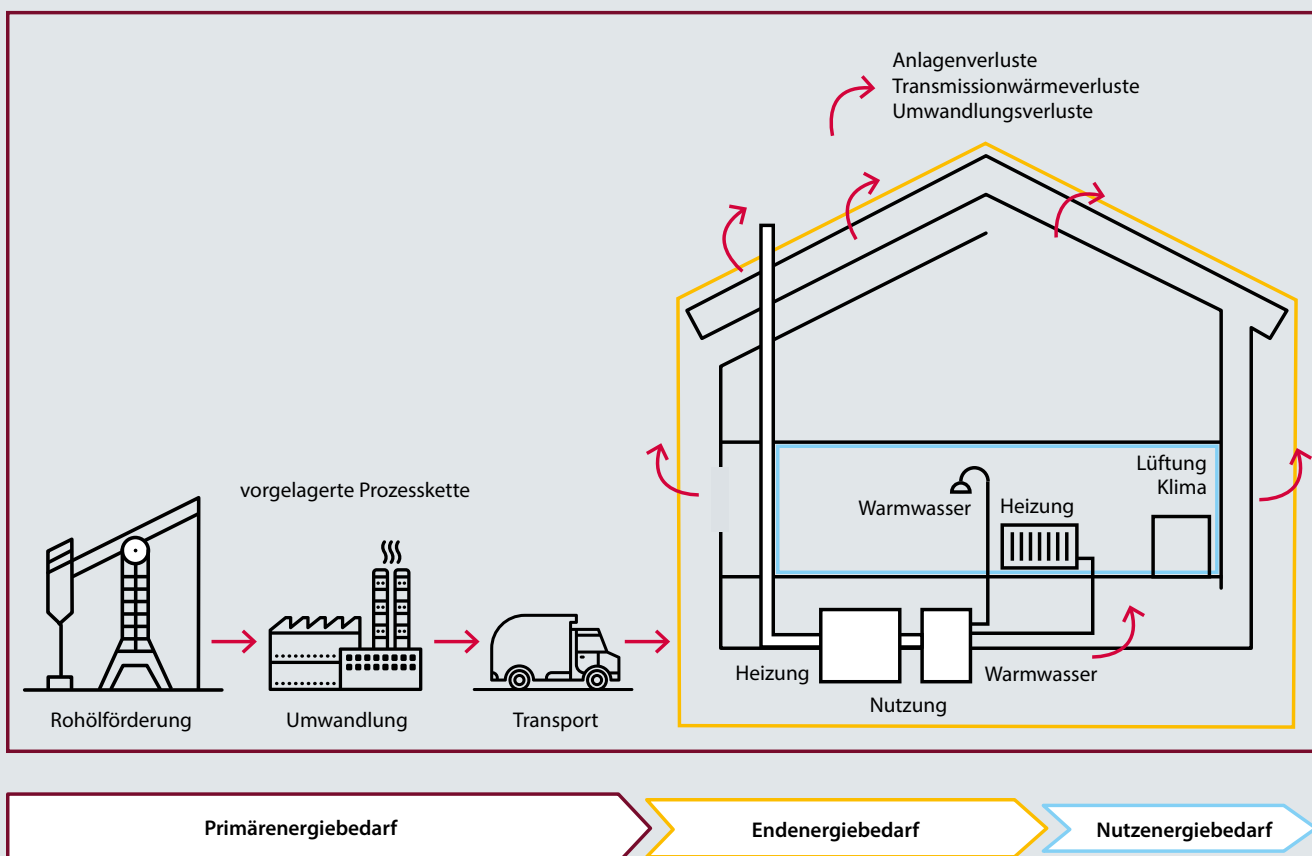
Welche Energiemengen werden im GEG und in der Norm betrachtet?

An die Nutzung eines Gebäudes bestehen Anforderungen bezüglich der Raumtemperatur (Heizung beziehungsweise Kühlung) und an die Menge an Trinkwarmwasser. Die zur Einhaltung dieser Vorgaben notwendigen Energiemengen werden als **Nutzenergie** für Heizung, Kühlung und Trinkwarmwasser (s. Übersicht 8) bezeichnet. Sie können nach DIN V 18599 berechnet werden.

Für die Bereitstellung dieser Nutzenergien sind entsprechende gebäudetechnische Anlagen notwendig. Durch Speicherung, Verteilung und Übergabe der Wärme entstehen Verluste, die der Wärmeerzeuger ebenfalls decken muss. Zusammen mit der Nutzenergie ergibt sich daraus nach DIN V 18599 die **Erzeugernutzwärmeabgabe**. Diese Energiemenge wird auch als **Wärmeenergiebedarf** des Gebäudes bezeichnet und dient als Bezugsgröße für die Erfüllung der Vorgabe zur Nutzung von mindestens 65 % erneuerbarer Energien oder unvermeidbarer Abwärme (s. Kapitel 4) nach GEG.

Der **Endenergiebedarf** eines Gebäudes beinhaltet zudem die Verluste bei der Erzeugung der Wärme (und Kälte) im Gebäude und stellt somit die notwendige Energiemenge dar, die bezahlt werden muss (s. Übersicht 8).

² Die Bilanzierung der Beleuchtung ist nur bei Nichtwohngebäuden vorgesehen.



Übersicht 8: Abgrenzung Primärenergiebedarf, Endenergiebedarf und Nutzenergiebedarf (Quelle: eigene Darstellung)



Wie sehr die Umwelt durch den Energieverbrauch im Gebäude belastet wird, hängt vom eingesetzten Energieträger ab. Neben fossilen Energieträgern wie Erdöl und Erdgas kommen erneuerbare Energieträger wie Biomasse (Holz, Biogas, Bioöl), Sonne, Wind oder Erdwärme zum Einsatz. Der Aufwand für die Förderung, Umwandlung sowie den Transport des eingesetzten Energieträgers zum Gebäude wird durch Primärenergiefaktoren beschrieben. Das Produkt aus Endenergiebedarf und Primärenergiefaktor ergibt den **Primärenergiebedarf** eines Gebäudes (s. Übersicht 8).

Was sagt der Primärenergiefaktor aus?

Der Primärenergiefaktor f_p macht deutlich, wieviel Energie in der vorgelagerten Prozesskette bei der Gewinnung, Umwandlung, Speicherung und dem Transport bis hin zur endgültigen Bereitstellung am Gebäude verlorengeht. Er ist abhängig von der Art des Energieträgers, der im jeweiligen Heizungssystem verwendet wird. Je umweltschonender ein Energieträger abgebaut, umgewandelt, transportiert und gespeichert wird, desto kleiner ist sein Primärenergiefaktor.

Über den Primärenergiefaktor lassen sich die Energieeffizienz und der schonende Umgang bei der Förderung, Umwandlung und dem Transport der Ressourcen abbilden.

Der Primärenergiefaktor setzt sich aus einem Anteil für erneuerbare Energie und einem Anteil für nicht erneuerbare Energie zusammen. In der Summe ergeben beide Energieanteile den Gesamtprimärenergiefaktor.

Die Primärenergiefaktoren für die verschiedenen Energieträger sind in Anlage 4 GEG festgelegt (s. Übersicht 9). Sie beziehen sich auf den nicht erneuerbaren Anteil des jeweiligen Energieträgers. Für die fossilen Brennstoffe Heizöl, Erdgas und Steinkohle betragen die Primärenergiefaktoren beispielsweise 1,1, was bedeutet, dass rein rechnerisch ein Energieanteil von 10 % für die Förderung, die Umwandlung, die Speicherung und den Transport bis zur Nutzung in der Heizungsanlage des Gebäudes aufgewendet wird.

Der Primärenergiefaktor für die Nutzung von erneuerbarer Energie (Erdwärme, Geothermie, Umweltwärme und Solarthermie) hingegen ist 0, das heißt, für die Bereitstellung des jeweiligen regenerativen Energieträgers fällt rechnerisch keinerlei Energie an. Bei den biogenen

Energieträgern wie beispielsweise Holz mit einem Primärenergiefaktor 0,2 wird berücksichtigt, dass es sich zwar um einen nachwachsenden Rohstoff handelt, aber Energie für den Transport zum Gebäude benötigt wird.

Der Primärenergiefaktor des aktuellen deutschen Strommix ist auf 1,8 festgelegt.

Kategorie	Energieträger	Primärenergie-faktoren, nicht erneuerbarer Anteil
Fossile Brennstoffe	Heizöl	1,1
	Erdgas	1,1
	Flüssiggas	1,1
	Steinkohle	1,1
	Braunkohle	1,2
Biogene Brennstoffe	Biogas ³	1,1 ⁴
	Bioöl	1,1 ⁴
	Holz	0,2
Strom	netzbezogen	1,8
	gebäudenah erzeugt (aus Photovoltaik oder Windkraft)	0,0
	Verdrängungsstrom-mix für KWK	2,8
Wärme, Kälte	Erdwärme, Geothermie, Solarthermie, Umgebungswärme	0,0
	Erdkälte, Umgebungskälte	0,0
	Abwärme	0,0
	Wärme aus KWK, gebäude-integriert oder gebäudenah	Nach Verfahren B gemäß DIN V 18599-9: 2018-09, Abschnitt 5.2.5 oder DIN V 18599-9: 2018-09 Abschnitt 5.3.5.1
Siedlungsabfälle		0,0

Übersicht 9: GEG Primärenergiefaktoren (Quelle: GEG 2024 Anlage 4)

- Bei der Verwendung von Biomethan muss die Beziehung zwischen Erzeugung und Bezug des Biomethans durch ein Massenbilanzverfahren nachgewiesen werden (s. § 22 Absatz 1 Satz 2d).
- Anstelle des von Anlage 4 GEG vorgegebenen Primärenergiefaktors von 1,1 kann bei der Berechnung des Jahres-Primärenergiebedarfs eines Wohngebäudes bei gebäudenahem Einsatz von Biogas oder Bioöl der Wert 0,3 verwendet werden, beim Einsatz in KWK-Anlagen der Wert 0,5 und in Gasbrennwertkesseln der Wert 0,7

Eine Besonderheit stellt die Verwendung von flüssiger oder gasförmiger Biomasse dar. Flüssige Biomasse umfasst dabei zum Beispiel Klärschlamm und gasförmige Biomasse zum Beispiel Klär- oder Deponiegas. Bei der Berechnung des Primärenergiebedarfs eines Gebäudes wird diese nach § 22 GEG, beim Einsatz in KWK-Anlagen und in Gas-Brennwertkesseln unter bestimmten Voraussetzungen begünstigt. Anstelle des von Anlage 4 Nummer 6 und 7 GEG vorgegebenen Primärenergiefaktors von 1,1 kann bei gebäudenaher Erzeugung und unmittelbarer Versorgung des Gebäudes der Wert 0,3 verwendet werden, beim Einsatz in hocheffizienten KWK-Anlagen der Wert 0,5 und in Gas-Brennwertkesseln der Wert 0,7. Zu den Einzelheiten der Voraussetzungen für die Anwendbarkeit der begünstigenden Primärenergiefaktoren wird auf die Sonderregelung des § 22 Absatz 1 GEG verwiesen.

Wie werden die Primärenergiefaktoren in Wärmenetzen bestimmt?

Wer sein Gebäude an ein Wärmenetz anschließt, benötigt zur Berechnung des Jahres-Primärenergiebedarfs den Primärenergiefaktor des Wärmenetzes. Aufgrund der variablen Zusammensetzung und Erzeugung von Wärme in Wärmenetzen ist dies kein fester Faktor. Er wird für jedes einzelne Wärmenetz nach einem standardisierten Berechnungsverfahren ermittelt. Für Fernwärmesysteme erfolgt die Berechnung nach dem vom Energieeffizienzverband für Wärme, Kälte und KWK e.V. (AGFW) herausgegebenen Arbeitsblatt FW 309-1, auf das in der DIN V 18599 verwiesen wird. Für die Ermittlung des anzuwendenden Primärenergiefaktors von gebäudeintegriert oder gebäudenah erzeugter Wärme aus Kraft-Wärme-Kopplungsanlagen verweist Anlage 4 GEG auf Verfahren B gemäß DIN V 18599-9: 2018-09 Abschnitt 5.2.5 oder DIN V 18599-9: 2018-09 Abschnitt 5.3.5.1. Der Primärenergiefaktor des jeweiligen Wärmenetzes lässt sich beim zuständigen Wärmeversorger erfragen. In der Regel ermitteln und veröffentlichen die Versorgungsunternehmen den Primärenergiefaktor ihrer Netze selbst (s. § 22 Absatz 2 bis 4 GEG). Alternativ können die Bescheinigungen auch auf der Website der AGFW⁵ abgerufen wer-

den. Auch hier gilt: Je niedriger der Primärenergiefaktor, desto effizienter und umweltfreundlicher ist der eingesetzte Energiemix der Fernwärme. In § 22 Absatz 3 GEG wird ein Mindestwert des Primärenergiefaktors für Wärmenetze von 0,3 vorgegeben. Dieser darf nur dann unterschritten werden, wenn Anteile der Wärme, die in das Wärmenetz eingespeist wird, aus erneuerbaren Energien oder unvermeidbarer Abwärme erzeugt werden. Je Prozentpunkt der Wärme, die aus erneuerbaren Energien oder unvermeidbarer Abwärme bereitgestellt wird, darf der Primärenergiefaktor um 0,001 gesenkt werden.

Stehen keine standortspezifischen Werte zur Verfügung, ist nach § 22 Absatz 4 GEG die Verwendung der Standardwerte des anzuwendenden Berechnungsverfahrens DIN V 18599-1:2018-10 zulässig. Beispielsweise liegt für Fernwärme aus Kraft-Wärme-Kopplung mit fossilen Brennstoffen der Standard-Primärenergiefaktor bei 0,7, bei fossil betriebenen Heizwerken bei 1,3.

Wie werden Treibhausgasemissionen für Wohngebäude nach GEG berücksichtigt?

In den nach §§ 80 ff GEG auszustellenden Energieausweisen (siehe Kapitel 3.3) sind auch Angaben zu den sich ergebenden Treibhausgasemissionen enthalten. Diese werden als äquivalente Kohlendioxidemissionen in Kilogramm pro Jahr und Quadratmeter Gebäudenutzfläche ausgewiesen (s. § 85 Absatz 2 Nummer 1 und 2 sowie § 85 Absatz 3 Nummer 1 und 2 GEG).

Analog zu den Primärenergiefaktoren sind in Anlage 9 (zu § 85 Absatz 6 GEG) Absatz 3 Emissionsfaktoren für die Berechnung der aus dem Endenergiebedarf und dem gewählten Energieträger resultierenden Treibhausgasemissionen vorgegeben (s. Übersicht 10).

Je niedriger der Emissionsfaktor, umso weniger Treibhausgasemissionen entstehen bei der Herstellung und Verwendung des jeweiligen Energieträgers. Für ein Wärmenetz ist – analog zum Primärenergiefaktor – der THG-Emissionsfaktor für das jeweilige Wärmenetz individuell nach DIN V 18599 zu berechnen. Stehen keine individuellen Werte zur Verfügung, kann für das Wärmenetz der entsprechende Emissionsfaktor nach Anlage 9 Absatz 3 GEG angesetzt werden.

Die berechneten Treibhausgasemissionen werden im Energieausweis ebenfalls ausgewiesen.

⁵ <https://www.agfw.de/technik-sicherheit/erzeugung-sektorkopplung-speicher/energetische-bewertung/geg-und-fernwaerme>



Nummer	Kategorie	Energieträger	Emissionsfaktor (g CO ₂ -Äquivalent pro kWh)
1	Fossile Brennstoffe	Heizöl	310
2		Erdgas	240
3		Flüssiggas	270
4		Steinkohle	400
5		Braunkohle	430
6	Biogene Brennstoffe	Biogas	140
7		Biogas, gebäudenah erzeugt	75
8		Biogenes Flüssiggas	180
9		Bioöl	210
10		Bioöl, gebäudenah erzeugt	105
11		Holz	20
12	Strom	netzbezogen	560
13		gebäudenah erzeugt (aus Photovoltaik oder Windkraft)	0
14		Verdrängungsstrommix	860
15	Wärme, Kälte	Erdwärme, Geothermie, Solarthermie, Umgebungswärme	0
16		Erdkälte, Umgebungskälte	0
17		Abwärme aus Prozessen	40
18		Wärme aus KWK, gebäudeintegriert oder gebäudenah)	nach DIN V 18599-9: 2018-09
19		Wärme aus Verbrennung von Siedlungsabfällen (unter pauschaler Berücksichtigung von Hilfsenergie und Stützfeuerung)	20
20	Nah-/Fernwärme aus KWK mit Deckungs- anteil der KWK an der Wärmeerzeugung von mindestens 70 Prozent	Brennstoff: Stein-/Braunkohle	300
21		Gasförmige und flüssige Brennstoffe	180
22		Erneuerbarer Brennstoff	40
23	Nah-/Fernwärme aus Heizwerken	Brennstoff: Stein-/Braunkohle	400
24		Gasförmige und flüssige Brennstoffe	300
25		Erneuerbarer Brennstoff	60

Übersicht 10: GEG Emissionsfaktoren (Quelle: GEG 2024 Anlage 9)

Welche energetischen Anforderungen stellt das GEG an Gebäude?

Das GEG zielt darauf ab, den Energiebedarf für die Wärme- und Kälteversorgung eines Gebäudes gering zu halten und den verbleibenden Energiebedarf zunehmend durch erneuerbare Energien zu decken.

Im Falle der Errichtung neuer Gebäude, der Änderung (z. B. Sanierung) oder Erweiterung von Bestandsgebäuden stellt das GEG Anforderungen an die Energieeffizienz von Gebäude und Anlagentechnik und die Nutzung erneuerbarer Energien bei der Wärmeversorgung (65 % erneuerbare Energien) (siehe Kapitel 4.1).

Durch Begrenzung des Jahres-Primärenergiebedarfs stellt das GEG für alle Gebäude die sparsame und effiziente Nutzung von Energie als Hauptanforderung sicher. Für Neubauten darf der Jahres-Primärenergiebedarf nur maximal 55 % des Referenzgebäudes und für Bestandsgebäude nur maximal 140 % des Referenzgebäudes betragen.

Mit Hilfe des Primärenergiefaktors wird der Energieaufwand für die Bereitstellung des jeweiligen Energieträgers bewertet. Je umweltschonender ein eingesetzter Energieträger ist, desto niedriger ist der Primärenergiebedarf eines Gebäudes (s. Kapitel 3.1). Die Begrenzung des Primärenergiebedarfs eines Hauses dient damit sowohl dazu, die Energieeffizienz eines Gebäudes sicherzustellen, als auch dazu, die Energieressourcen und das Klima zu schonen. Darüber hinaus spielt auch der Wärmeschutz, also die Qualität der Gebäudehülle, eine Rolle für die Höhe des Primärenergiebedarfs.

Für Neubauten wird ein Mindestwärmeschutz (s. § 11 GEG), die Vermeidung von Wärmebrückenverlusten (s. § 12 GEG), die Luftdichtheit der Gebäudehülle (s. § 13 GEG), der sommerliche Wärmeschutz (s. § 14 GEG) sowie ein hochwertiger effektiver baulicher Wärmeschutz (s. § 16 GEG) gefordert. Bezüglich der Anforderungen an den Mindestwärmeschutz verweist das GEG auf DIN 4108-2: 2013-02 und DIN 4108-3: 2018-10. Zudem gelten für den baulichen Wärmeschutz Höchstwerte für den spezifischen, auf die wärmeübertragende Umfassungsfläche bezogenen Transmissionswärmeverlust. Für Neubauten darf dieser nach § 16 GEG das 1,0-fache des entsprechenden Wertes des jeweiligen Referenzgebäudes nicht überschreiten (s. Kapitel 5.1).

Werden bei bestehenden Gebäuden Außenbauteile erneuert, ersetzt oder erstmalig eingebaut und umfassen deren Flächen mehr als 10 % der Fläche der jeweiligen Bauteilgruppe, sind Höchstwerte für die Wärmedurchgangskoeffizienten der Bauteile definiert (§ 48 GEG). Diese Anforderungen gelten bei Änderung beziehungsweise Sanierung bestehender Gebäude nach § 50 GEG ebenfalls als erfüllt, wenn der spezifische Transmissionswärmeverlust $H_{T,s}$ den jeweiligen Wert des Referenzgebäudes maximal um 40 % übersteigt.

Teil 2 Abschnitt 1 Allgemeiner Teil §§ 10 – 14	- Grundsatz und Niedrigstenergiegebäude (§ 10 GEG) - Mindestwärmeschutz (§ 11 GEG) - Wärmebrücken (§ 12 GEG) - Dichtheit (§ 13 GEG) - Sommerlicher Wärmeschutz (§ 14 GEG)
Abschnitt 2 Jahres-Primärenergiebedarf und baulicher Wärmeschutz bei Neubauten §§ 15 – 19	- Gesamtenergiebedarf (§ 15 GEG) - Baulicher Wärmeschutz (§ 16 GEG)
Abschnitt 3 Berechnungsgrundlagen und -verfahren §§ 20 – 33	- Berechnung des Jahres-Primärenergiebedarfs eines Wohngebäudes (§ 20 GEG) - Primärenergiefaktoren (§ 22 GEG) - Vereinfachtes Nachweisverfahren für Wohngebäude (§ 31 GEG)

Übersicht 11: Teil 2 GEG – Anforderungen an zu errichtende Gebäude⁶
(Quelle: eigene Darstellung)

Teil 3 Bestehende Gebäude §§ 46 – 51	- Aufrechterhaltung der energetischen Qualität (§ 46) - Nachrüstungen, Änderungen, Erweiterung und Ausbau (§ 47 – 48, 51) - Energetische Bewertung (§ 49 – 50)
---	--

Übersicht 12: Teil 3 GEG – Anforderungen an bestehende Gebäude⁶
(Quelle: eigene Darstellung)

⁶ Aus Gründen der Veranschaulichung enthält die Übersicht keine vollständige Zusammenfassung der Überschriften der einzelnen Paragraphen des GEG, sondern nur ausgewählte Inhalte.



Welche Berechnungsverfahren sind im GEG in Bezug genommen, um die Erfüllung der energetischen Anforderungen nachzuweisen?

Mit dem Bilanzierungsverfahren der DIN V 18599 (s. Übersicht 13) können alle Energiemengen, die zur bestimmungsgemäßen Heizung, Warmwasserbereitung, Lüftung und Kühlung eines Wohngebäudes (einschließlich Hilfsenergie) notwendig sind, ermittelt werden. Die energetischen Bilanzierungen verfolgen einen integralen Ansatz, das heißt, es fließen Daten zur Nutzung, zur Anlagentechnik und zum Baukörper unter Berücksichtigung der gegenseitigen Wechselwirkungen ein. Ebenfalls bilanziert werden kann der im räumlichen Zusammenhang von Gebäuden produzierte Strom, beispielsweise aus Photovoltaikanlagen oder aus Kraft-Wärme-Kopplung. Ergebnisse der Berechnungen sind End- und Primärenergiebedarfskennwerte für ein Gebäude.

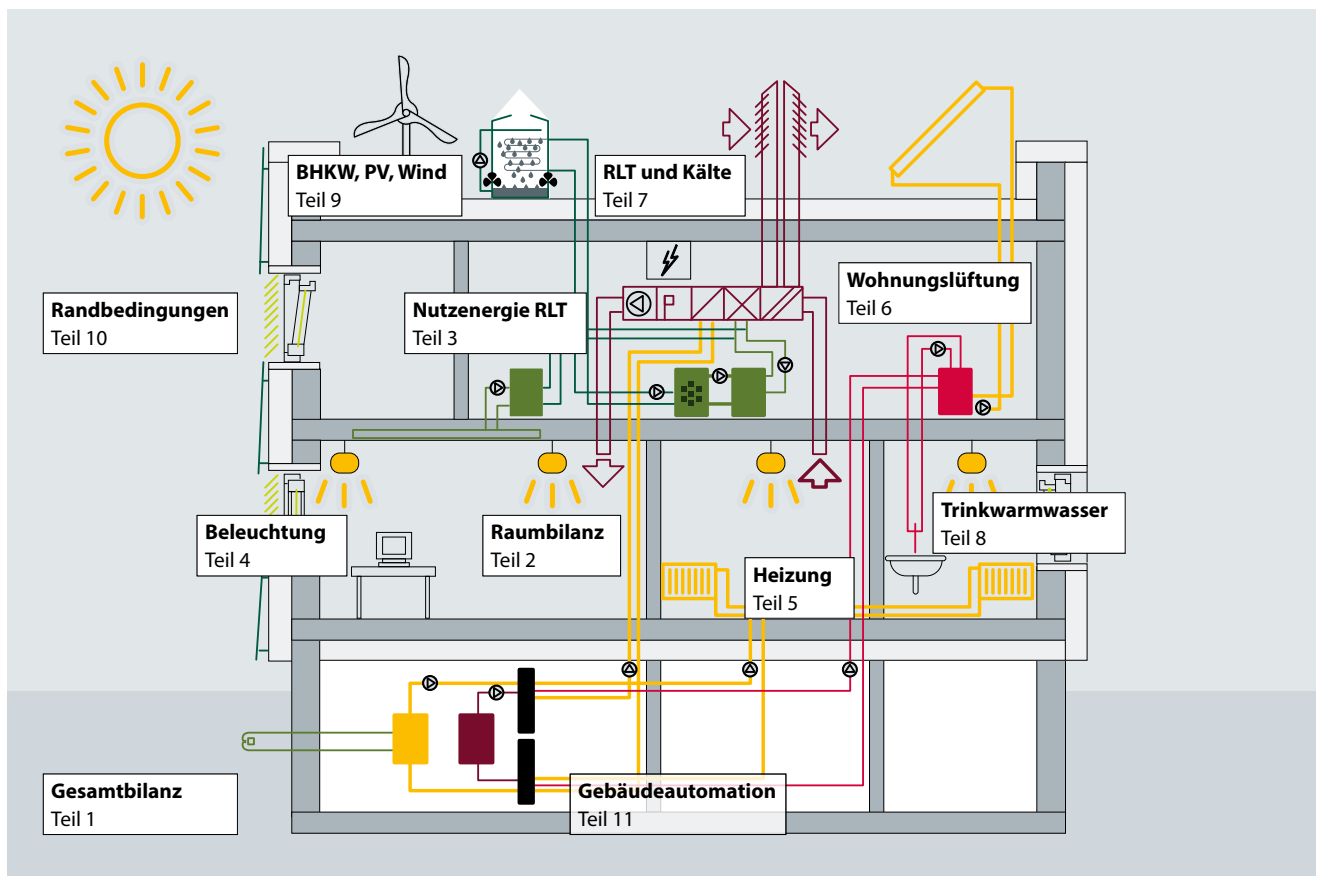
Um die Erfüllung der energetischen Anforderungen nachzuweisen, ist der Jahres-Primärenergiebedarf mit dem Berechnungsverfahren der DIN V 18599: 2018-09 zu bestimmen.

Für neu zu errichtende Gebäude kann unter bestimmten Voraussetzungen nach Anlage 5 (zu § 31 Absatz 1) GEG ein vereinfachtes Verfahren angewendet werden, das auf eine ausführliche Berechnung verzichtet. Es enthält wesentliche Anforderungen für

- die Bauteile der thermischen Gebäudehülle sowie
- die zulässigen Anlagenkonzepte.

Wie berechnet sich der Jahres-Primärenergiebedarf eines Wohngebäudes?

Der Endenergiebedarf eines Gebäudes wird nach DIN V 18599 berechnet. Er wird in Kilowattstunden pro Quadratmeter Gebäudenutzfläche und Jahr [$\text{kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$]



Übersicht 13: Teile der DIN V 18599 (Abbildung nach DIN V 18599-1)

angegeben. Um den Jahres-Primärenergiebedarf Q_p zu berechnen, ist der Endenergiebedarf Q_e je Energieträger mit dem jeweiligen Primärenergiefaktor f_p zu multiplizieren. Die Formel zur Berechnung des Primärenergiebedarfs lautet allgemein:

$$Q_p = Q_e \cdot f_p$$

Q_p Primärenergiebedarf in kWh/(m² · a)

Q_e Endenergiebedarf an der Gebäudegrenze in kWh/(m² · a)

f_p Primärenergiefaktor eines Energieträgers für den nicht erneuerbaren Anteil

Wie berechnen sich die Treibhausgasemissionen eines Wohngebäudes?

Analog zum Jahres-Primärenergiebedarf werden auch die THG-Emissionen in kg CO₂-Äquivalent pro Quadratmeter und Jahr mittels der Emissionsfaktoren f_{THG} je Energieträger aus dem Endenergiebedarf berechnet. Die allgemeine Formel lautet:

$$THG\text{-Emissionen} = Q_e \cdot \frac{f_{THG}}{1.000}$$

THG-Emissionen THG-Emissionen in kg_{CO2-Äq}/(m² · a)

Q_e Endenergiebedarf an der Gebäudegrenze in kWh/(m² · a)

f_{THG} THG-Emissionsfaktor eines Energieträgers in g_{CO2-Äq}/kWh

KLEINES PRAXISBEISPIEL 2: AUSTAUSCH EINER HEIZUNGSANLAGE

Das Einfamilienhaus von Frau S und Herrn B wird bisher mit dem fossilen Energieträger Erdgas beheizt. Der Endenergiebedarf des Gebäudes (entspricht dem Gasverbrauch) beträgt (heizwertbezogen) 140 kWh/(m² · a). Da Frau S und Herr B der umweltschonende Umgang mit Ressourcen sehr wichtig ist, planen sie, eine Luft-Wasser-Wärmepumpe einzubauen. Im ersten Sanierungsschritt soll weder ein Umbau der Wärmeübergabe (zum Beispiel größere Heizflächen) noch eine Ertüchtigung der Gebäudehülle stattfinden. Um wieviel kWh/(m² · a) würden überschlägig der Jahres-Primärenergiebedarf und die jährlichen THG-Emissionen ihres Hauses sinken, wenn sie vom Energieträger Erdgas auf Umweltwärme umstellen? Die Primärenergiefaktoren betragen entsprechend GEG für Erdgas 1,1, für Erdwärme 0,0 und für netzbezogenen Strom 1,8. Für die THG-Emissionsfaktoren werden die Werte entsprechend GEG mit 240 g/kWh für Erdgas, 0 g/kWh für Erdwärme und 560 g/kWh für Strom angesetzt.

Hilfsenergien, wie beispielsweise für den Betrieb der Heizungsumwälzpumpe zur Wärmeverteilung im Gebäude, werden vernachlässigt.

Hinweis: Das Beispiel dient der Veranschaulichung. Der Sachverhalt ist deswegen stark vereinfacht dargestellt.

Die Formel zur Berechnung des Jahres-Primärenergiebedarfs eines Wohngebäudes lautet:

$$Q_p = Q_e \cdot f_p$$

Q_p Primärenergiebedarf in kWh/(m² · a)

Q_e Endenergiebedarf an der Gebäudegrenze in kWh/(m² · a)

f_p Primärenergiefaktor eines Energieträgers (nicht erneuerbarer Anteil)

+++



Das CO₂-Äquivalent ist eine Maßeinheit zur Vereinheitlichung des Treibhauspotenzials verschiedener Treibhausgase. CO₂ ist das bekannteste Treibhausgas. Es hat ein CO₂-Äquivalent von eins. Daneben gibt es weitere Treibhausgase wie zum Beispiel Methan (CH₄), Lachgas (N₂O), Schwefelhexafluorid (SF₆) und Fluorchlorkohlenwasserstoffe (FCKW). Um das Treibhauspotenzial der verschiedenen Gase miteinander vergleichen zu können, bezieht sich das Treibhauspotenzial immer auf CO₂. Das bedeutet, dass ein Gas wie Lachgas mit einem CO₂-Äquivalent von 298, sich 298-mal stärker auf das Klima auswirkt als CO₂.

Kann der Strom aus erneuerbaren Energien bei der Ermittlung des Jahres-Primärenergiebedarfs angerechnet werden?

Strom aus erneuerbaren Energien darf bei der Ermittlung des Jahres-Primärenergiebedarfs angerechnet, das heißt bei der Berechnung des Jahres-Primärenergiebedarfs des Gebäudes entsprechend der Vorgaben nach § 23 GEG in Abzug gebracht werden. Voraussetzung ist, dass der Strom im unmittelbaren räumlichen Zusammenhang zu dem zu errichtenden Gebäude erzeugt wird. Die monatlich erzeugte Strommenge wird dabei dem monatlichen Strombedarf für Heizung, Warmwasserbereitung, Lüftung und Kühlung inklusive Hilfsenergien gegenübergestellt und verrechnet. Die anrechenbare Strommenge ist damit auf den Strombedarf für die Konditionierung des Gebäudes beschränkt. Der monatliche Ertrag der Anlage ist nach DIN V 18599-9: 2018-09 zu bestimmen.

und für die Berechnung der THG-Emissionen:

$$THG = Q_e \cdot \frac{f_{THG}}{1.000}$$

THG THG-Emissionen in kg/(m² · a)
 Q_e Endenergiebedarf an der Gebäudegrenze in kWh/(m² · a)
 f_{THG} Emissionsfaktor eines Energieträgers in g_{CO₂-Äq}/kWh

Mit dem Endenergiebedarf von 140 kWh/(m² · a) betragen der Jahres-Primärenergiebedarf und die THG-Emissionen für den Brennwertkessel mit dem Energieträger Erdgas demnach

$$Q_p = 140 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{a}) \cdot 1,1 = 154 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$$

$$THG = 140 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{a}) \cdot \frac{240 \text{ g/kWh}}{1.000} = 33,6 \text{ kg}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$$

Der Endenergiebedarf verringert sich durch den Einbau der Luft-Wasser-Wärmepumpe (JAZ = 2,8) in Verbindung mit anlagentechnischen Optimierungen, wie der Durchführung des notwendigen hydraulischen Abgleichs, der Dämmung von Rohrleitungen im Keller und dem leichten Absenken der Systemtemperaturen auf 47 kWh/(m² · a).

Für die Wärmepumpe betragen Jahres-Primärenergiebedarf und THG-Emissionen für den Energieträger Strom damit

$$Q_{p, \text{Strom}} = 47 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{a}) \cdot 1,8 = 84,6 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$$

$$THG_{\text{Strom}} = 47 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{a}) \cdot \frac{560 \text{ g/kWh}}{1.000} = 26,3 \text{ kg}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$$

Der Primärenergiebedarf kann mit dem Einbau einer Luft-Wasser-Wärmepumpe um etwa 45 % gesenkt werden. Die Einsparungen an THG-Emissionen betragen etwa 22 %.

3.2 Referenzgebäudeverfahren und vereinfachtes Nachweisverfahren

Was ist das Referenzgebäudeverfahren?

Das Referenzgebäudeverfahren dient der energetischen Bewertung eines neu zu errichtenden beziehungsweise zu sanierenden Gebäudes. Bewertet wird der Primärenergiebedarf Q_p für Heizung, Warmwasserbereitung, Lüftung und gegebenenfalls Kühlung eines Wohngebäudes nach DIN V 18599 im Vergleich zu einem Referenzgebäude. Das Referenzgebäude ist ein virtuelles Gebäude, das hinsichtlich seiner Geometrie, Gebäudenutzfläche und Ausrichtung identisch mit dem zu bewertenden Wohngebäude ist und daher für jedes Bauvorhaben individuell berechnet wird. Die Bauteile der Gebäudehülle und die gebäudetechnischen Anlagen werden im Referenzgebäude durch eine Referenzausführung ersetzt, diese wird in Anlage 1 GEG beschrieben. Zu den Vorgaben gehören festgelegte Werte zur energetischen Bauteilqualität der wärmeübertragenden

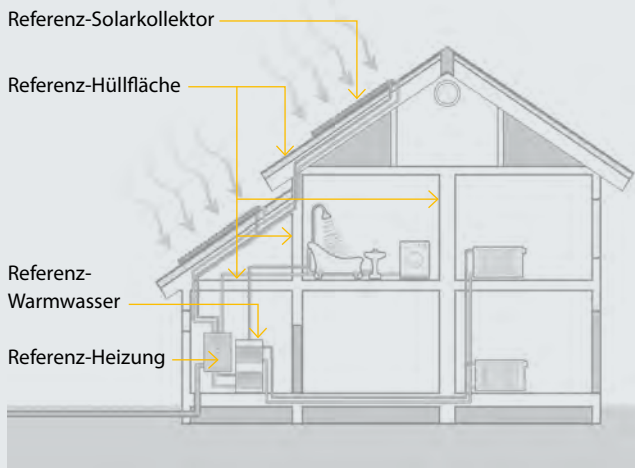
Gebäudehülle (s. Übersicht 15) und der eingesetzten Anlagentechnik für Heizung, Warmwasserbereitung und Lüftung (s. Übersicht 14, linker Teil).

Der aus der Berechnung des Referenzgebäudes ermittelte Jahres-Primärenergiebedarf dient als Vergleichsgröße für das real zu betrachtende Gebäude. Für einen Neubau muss dieser Wert mit dem Faktor 0,55 (-45 %) (§ 15 GEG) und bei Sanierung eines Bestandsgebäudes mit dem Faktor 1,4 (+40 %) (§ 50 GEG) multipliziert werden. Für das zu bewertende Gebäude wird die Berechnung mit der geplanten beziehungsweise vorhandenen energetischen und technischen Ausstattung durchgeführt.

Das zu errichtende beziehungsweise zu sanierende Gebäude darf diesen Anforderungswert nicht überschreiten. Dabei kann eine energetisch schlechtere Gebäudehülle als die Referenzausführung durch eine energetisch effizientere Anlagentechnik kompensiert werden und umgekehrt. Die Anforderungen an den baulichen Wärmeschutz bezüglich des spezifischen Transmissionswärmeverlustes sind jedoch in jedem Fall einzuhalten. Die

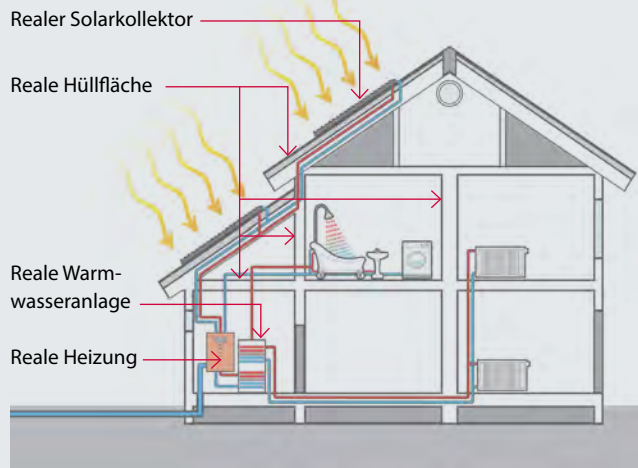
Referenzgebäude

gleiche Geometrie, gleiche Orientierung



$$Q_{p, \text{ref}} = Q_{p, \text{max}}$$

Reales Gebäude



$$Q_{p, \text{real}} \leq Q_{p, \text{Anforderung}}$$

Übersicht 14: Referenzgebäudeverfahren nach § 15 Absatz 1 GEG für Neubauten beziehungsweise § 50 GEG für Bestandsgebäude
(Quelle: iStock, eigene Darstellung)



Vorgaben an den maximal zulässigen Primärenergiebedarf können somit mit verschiedensten Kombinationsmöglichkeiten von Bauteilen und Anlagentechnik erfüllt werden.

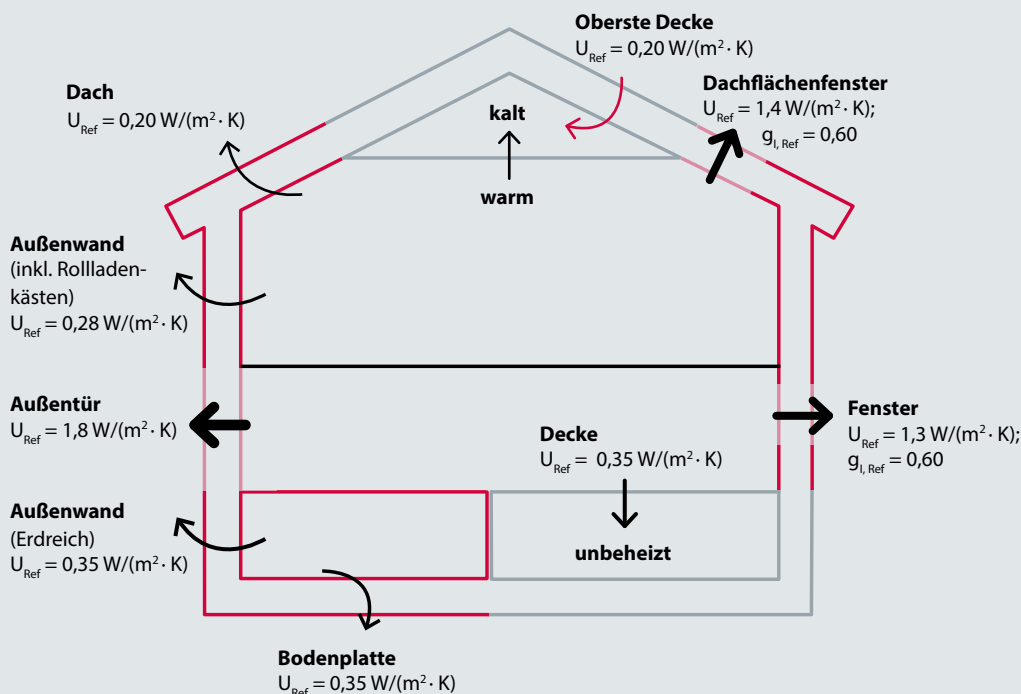
Der bauliche Wärmeschutz und die Anlagentechnik des Referenzgebäudes sind seit Einführung des Referenzgebäudeverfahrens mit der EnEV 2009 im Prinzip unverändert. Jedoch haben sich die Anforderungen an den Jahres-Primärenergiebedarf, den baulichen Wärmeschutz und an die Nutzung erneuerbarer Energien mit Fortschreibung von EnEV und GEG seitdem deutlich erhöht. Mit der (theoretischen) Ausstattung des unveränderten Referenzgebäudes können diese praktisch nicht eingehalten werden, weshalb beim realen Gebäude ausgleichende Maßnahmen an Gebäudehülle und/oder Anlagentechnik erforderlich sind.

Was ist der Wärmedurchgangskoeffizient und wie berechnet er sich?

Der Wärmedurchgangskoeffizient, kurz U-Wert, ist die wichtigste Kenngröße im Zusammenhang mit dem Wärmeschutz eines Gebäudes. Er gibt an, wieviel Wärme in Watt durch einen Quadratmeter eines ein- oder mehrschichtigen Bauteils strömt, wenn der Temperaturunterschied zwischen beiden Bauteilen ein Kelvin beträgt. Der U-Wert wird in der Einheit $W/(m^2 \cdot K)$ angegeben. Seine Angabe lässt Rückschlüsse auf die Wärmedämmeigenschaft eines Bauteils zu. Je kleiner der U-Wert ist, desto besser ist die Wärmedämmeigenschaft des jeweiligen Bauteils.

Wie wird der Transmissionswärmeverlust ermittelt?

Der spezifische, auf die wärmeübertragende Umfassungsfläche bezogene Transmissionswärmetransferkoeffizient (H_T) beschreibt den addierten Wärmeverlust eines Gebäudes durch sämtliche wärmeübertragende Hüllflächen



Berücksichtigung der Wärmebrücken
 $\Delta U_{WB} = 0,05 W/(m^2 \cdot K)$

Prüfung der Luftdichtheit
 n_{50}

Übersicht 15: Ausführung der Wärmedämmung des Referenzgebäudes (Wohngebäude) nach Anlage 1 (zu § 15 Absatz 1) GEG
(Quelle: eigene Darstellung)

wie Wände, Fenster, Türen und Dach unter Berücksichtigung eines Wärmebrückenzuschlages. Er wird auf die gesamte wärmeumschließende Fläche der Gebäudehülle bezogen. Der Transmissionswärmeverlust wird in Watt pro Quadratmeter und Kelvin $W/(m^2 \cdot K)$ angegeben.

Was versteht man unter Wärmebrücken und wie sind diese bei der Ermittlung des Jahres-Primärenergiebedarfs zu berücksichtigen?

Wärmebrücken sind begrenzte Bereiche in der Gebäudehülle, bei denen ein höherer Wärmeverlust als in den Nachbarbereichen auftritt. Sie sind konstruktionsbedingt nicht vollständig vermeidbar. Wärmebrücken werden gemäß § 24 GEG bei der Ermittlung des Jahres-Primärenergiebedarfs über den ermittelten Transmissionswärmeverlust berücksichtigt.

Planungsbeispiele zur Verminderung von Wärmebrückenwirkungen enthält DIN 4108 Beiblatt 2:2019-06. Die dort angegebenen Referenzwerte dienen dem Nachweis der Gleichwertigkeit im Rahmen der Energiebedarfsberechnung und können zur Berechnung des Wärmebrückenzuschlages für das konkrete Gebäude verwendet werden.

Was ist das „vereinfachte Nachweisverfahren“?

Mit dem vereinfachten Nachweisverfahren für zu errichtende Wohngebäude gemäß § 31 GEG lässt sich die Erfüllung der energetischen Anforderungen des GEG nachweisen, ohne die aufwendigen Berechnungen des Referenzgebäudeverfahrens durchführen zu müssen. Dafür werden Höchstwerte für die Wärmedurchgangskoeffizienten der einzelnen Bauteile in Kombination mit verschiedenen Anlagenkonzepten vorgegeben. Bei Umsetzung dieser Vorgaben wird der Nachweis automatisch als erfüllt betrachtet. Allerdings sind die zulässigen Anlagenkonzepte deutlich eingeschränkt.

Das vereinfachte Verfahren ist an das Vorliegen weiterer Voraussetzungen geknüpft. Diese sind in § 31 GEG in Verbindung mit Anlage 5 GEG geregelt. Zu diesen Anwendungsvoraussetzungen nach Nummer 1 Anlage 5 GEG gehört unter anderem, dass die beheizte Bruttogrundfläche des zu errichtenden Gebäudes mindestens $115 m^2$ beträgt, keine Klimaanlage vorgesehen ist und die Dichtigkeit des Gebäudes mit einem Luftdichtheitstest (auch als

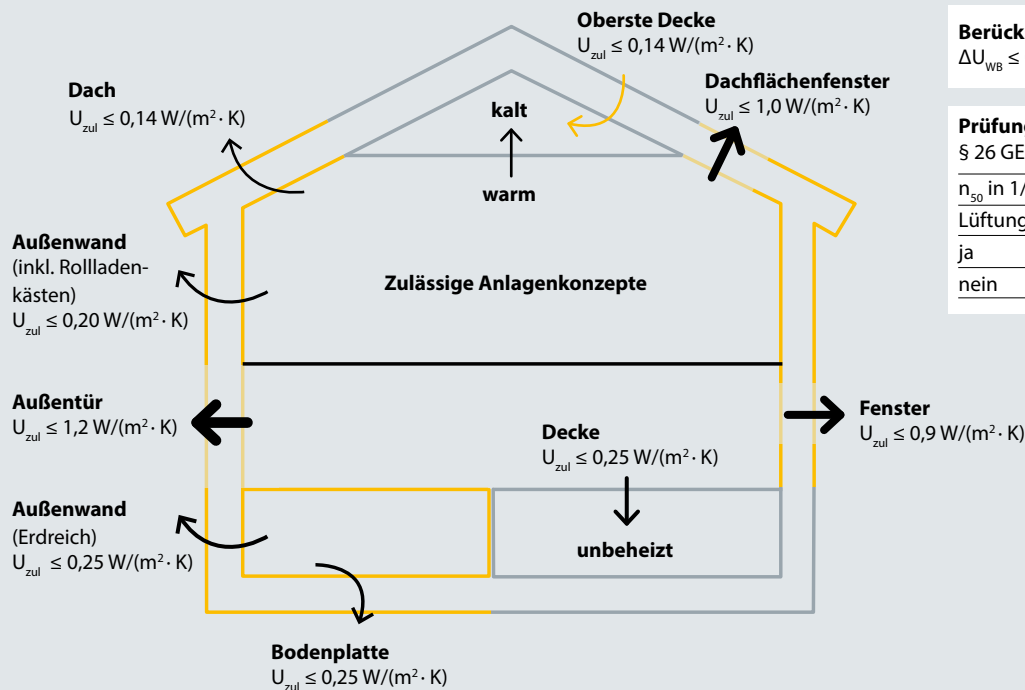
„Blower-Door-Test“ bezeichnet) nach DIN EN ISO 9972 geprüft wird.

Anlage 5 Nummer 2 GEG enthält die Anforderungen an die Bauteile der thermischen Gebäudehülle. Die Anforderungen sind über die gesamte Fläche des jeweiligen Bauteils einzuhalten. Zudem werden Anforderungen zur Minimierung von Wärmebrücken gestellt (s. Übersicht 16).

Die im Rahmen des vereinfachten Nachweisverfahrens zulässigen Anlagenkonzepte enthält Anlage 5 Nummer 3 GEG:

- Sole-Wasser-Wärmepumpe mit Flächenheizsystem zur Wärmeübergabe, zentrale Abluftanlage
- Wasser-Wasser-Wärmepumpe mit Flächenheizsystem zur Wärmeübergabe, zentrale Abluftanlage
- Luft-Wasser-Wärmepumpe mit Flächenheizsystem zur Wärmeübergabe, zentrale Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung (Wärmebereitstellungsgrad $\geq 80 \%$)
- Fernwärme mit zertifiziertem Primärenergiefaktor $f_p \leq 0,7$, zentrale Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung (Wärmebereitstellungsgrad $\geq 80 \%$)
- Zentrale Biomasse-Heizungsanlage auf Basis von Holzpellets, Hackschnitzeln oder Scheitholz, zentrale Abluftanlage, solarthermische Anlage zur Trinkwarmwasser-Bereitung.

Es sind weitere Spezifikationen möglich beziehungsweise zu beachten, wie die Nutzung von solarer Strahlungsenergie, die Art der Trinkwassererwärmung oder der Aufstellort der Anlagenkomponenten.



Berücksichtigung der Wärmebrücken
 $\Delta U_{WB} \leq 0,035 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$

Prüfung der Luftdichtheit

§ 26 GEG

n_{50} in 1/h	Gebäudevolumen	
Lüftungsanlage	$\leq 1500 \text{ m}^3$	$> 1500 \text{ m}^3$
ja	1,5	2,5
nein	3	4,5

Übersicht 16: Anforderungen an ein neu zu errichtendes Wohngebäude bei Anwendung des vereinfachten Nachweisverfahrens

(Quelle: eigene Darstellung)

Besteht im GEG die Möglichkeit eine energetische Bewertung von Gebäuden mit anderen Nachweisverfahren vorzunehmen?

Die in § 103 Absatz 1 und 2 GEG enthaltene Innovationsklausel stellt ein befristetes, alternatives Nachweisverfahren dar, wonach die energetischen Anforderungen des GEG nicht über die Hauptanforderung des zulässigen Jahres-Primärenergiebedarfs, sondern über eine auf die Begrenzung von Treibhausgasemissionen fokussierte Anforderung erfüllt werden kann. Es handelt sich um eine befristete Sonderregelung, die es ermöglicht, bis zum 31. Dezember 2025 auf Antrag bei der zuständigen Landesbehörde die energetischen Anforderungen nicht über die Hauptanforderung des zulässigen Jahres-Primärenergiebedarfs nachzuweisen. Stattdessen erforderlich ist eine gleichwertige Begrenzung der Treibhausgasemissionen und die Einhaltung eines Höchstwertes des Endenergiebedarfs. Bei diesem Verfahren handelt es sich um ein experimentelles Nachweisverfahren.

Die Innovationsklausel besteht aus zwei Teilen:

1. der Möglichkeit der Erfüllung der GEG-Anforderungen über eine Begrenzung von Treibhausgasemissionen statt über den Primärenergiebedarf (§ 103 Abs. 1 und 2 GEG);
2. der Möglichkeit zur gemeinsamen Erfüllung von GEG-Anforderungen bei der Änderung bestehender Gebäude im Quartier (§ 103 Abs. 3 und 4 GEG).

Für den Neubau darf der Endenergiebedarf das 0,55-fache des Jahres-Endenergiebedarfs eines Referenzgebäudes nach Anlage 1 GEG und der Transmissionswärmeverlust, das 1,2-fache des entsprechenden Wertes des Referenzgebäudes nicht überschreiten. Ziel der Innovationsklausel ist es, innovative Ansätze, die neue Methoden, Techniken und Lösungen realisieren, zu ermöglichen und zu erproben.

Bei Änderungen von Bestandsgebäuden darf der Jahres-Endenergiebedarf den 1,4-fachen Wert des Endenergiebedarfs des Referenzgebäudes nach Anlage 1 GEG und der spezifische, auf die wärmeübertragende Umfassungsfläche bezogene Transmissionswärmeverlust eines zu errichtenden Wohngebäudes das 1,2-fache des entsprechenden Wertes eines Referenzgebäudes nach der Anlage 1 nicht überschreiten.

Ist eine Bewertung auch für mehrere Gebäude gemeinsam möglich?

Die Innovationsklausel in § 103 Absatz 3 und 4 GEG räumt bis zum 31. Dezember 2025 darüber hinaus die Möglichkeit ein, die Erfüllung der energetischen Anforderungen des GEG bei Gebäudesanierungen über eine Quartierslösung sicherzustellen. Die Energiebilanzierung umfasst hier nicht mehr nur das einzelne Haus, sondern mehrere Gebäude, die in einem räumlichen Zusammenhang stehen. Diese dürfen die gesetzlichen Anforderungen an den maximalen Jahres-Primärenergiebedarf in der Gesamtbilanz erfüllen. Die schlechtere Energiebilanz einzelner Gebäude kann somit durch eine bessere Energiebilanz anderer Gebäude ausgeglichen werden. Vor allem ältere Bestandsgebäude können von einer solchen Lösung profitieren. § 103 Absatz 3 Satz 2 GEG verlangt zudem, dass jedes einzelne geänderte Gebäude eine Mindestqualität der Anforderungen an die wärmeübertragende Umfassungsfläche einhalten muss. Die Mindestqualität nach § 103 Absatz 3 Satz 2 gilt als erfüllt, wenn die Wärmedurchgangskoeffizienten der geänderten Außenbauteile jedes einzelnen Gebäudes die Höchstwerte der Wärmedurchgangskoeffizienten nach § 48 in Verbindung mit Anlage 7 um nicht mehr als 40 % überschreiten.

Nicht Teil der Innovationsklausel, aber für Quartierslösungen bedeutsam, ist die Regelung des § 107 GEG über eine gemeinsame Wärme- und Kälteversorgung von im Quartier befindlichen Gebäuden. Sie erfordert eine Vereinbarung der Verantwortlichen. Gegenstand der Vereinbarung können die Errichtung und der Betrieb gemeinsamer Anlagen zur Energieerzeugung, -verteilung, -speicherung und -nutzung sein. Auch die gemeinsame Erfüllung der verpflichtenden anteiligen Nutzung erneuerbarer Energien zur Deckung des Wärmeenergiebedarfs eines Gebäudes kann vereinbart werden. Ist ein Gebäude an ein Wärmenetz angeschlossen, benötigt es keine eigene Heizungsanlage mehr. Als Wärmequellen für gemeinsame Nah- und Fernwärmenetze kommt insbesondere Wärme aus Blockheizkraftwerken, Solarthermie-Anlagen, Tiefengeothermie oder Erdwärmepumpen in Betracht.

3.3 Energieausweise

Wie schon in der EnEV, spielt der Energieausweis auch im GEG eine wichtige Rolle. Die entsprechenden Vorschriften sind in den §§ 79 bis 88 GEG enthalten. Der Energieausweis dient als Informationsquelle über die wesentlichen energetischen Eigenschaften eines Gebäudes. Er soll einen überschlägigen Vergleich der energetischen Kennwerte eines Wohngebäudes mit den Werten anderer Wohngebäude ermöglichen.

Nach § 79 GEG wird der Energieausweis für das gesamte Gebäude ausgestellt, es sei denn Teile des Gebäudes sind nach § 106 GEG getrennt als Wohn- bzw. als Nichtwohngebäude zu behandeln. In einem solchen Fall spricht man von gemischt genutzten Gebäuden. Es gibt zwei Arten von Energieausweisen: den **Energiebedarfsausweis** und den **Energieverbrauchsausweis**.

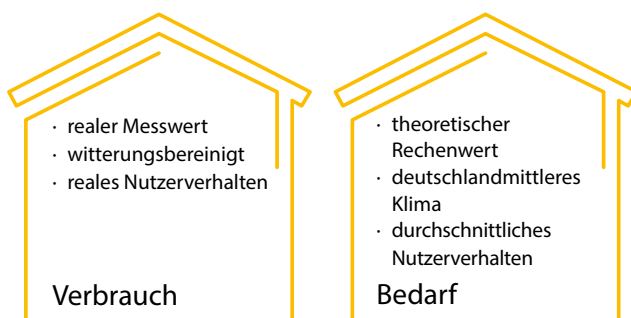
Was unterscheidet einen Energiebedarfsausweis von einem Energieverbrauchsausweis und wann müssen sie jeweils ausgestellt werden?

Die energetische Bewertung eines neu errichteten Gebäudes erfolgt auf Basis des berechneten Energiebedarfes gemäß § 81 Absatz 1 GEG. Dieser berechnete Energiebedarf wird unter normierten Verhältnissen (Klima, Nutzerverhalten) und der energetischen Qualität des Gebäudes (Gebäudehülle, Heizungsanlage) ermittelt und im Energiebedarfsausweis ausgewiesen. Der Energieausweis für einen Neubau basiert auf den Ergebnissen der Berechnungen zum Jahres-Primärenergiebedarf (s. § 15 GEG) und zum baulichen Wärmeschutz (s. § 16 GEG).

Bestandsgebäude können ebenfalls durch Berechnung des Energiebedarfs bewertet werden. Wird ein Energiebedarfsausweis für einen Bestandsbau ausgestellt, sind die erforderlichen Berechnungen auf der Grundlage der Vorschriften zur energetischen Bewertung von Bestandsgebäuden anzuwenden (s. § 81 Absatz 2 GEG in Verbindung mit § 50 Absatz 3 und 4 GEG). Eine Ausstellung eines Energiebedarfsausweises muss in jedem Fall erfolgen, wenn infolge einer Sanierung eine Gesamtbetrachtung des Bestandsgebäudes durchgeführt wird (s. Kapitel 6). Für ältere, unsanierte Gebäude mit weniger als 5 Wohneinheiten gilt diese Pflicht auch bei Verkauf, Erbschaft, Vermietung, Verpachtung oder Leasing von Wohngebäuden (§ 80 Absatz 3 GEG).



Zudem ist gemäß § 82 GEG bei Bestandsgebäuden auch eine Bewertung auf Grundlage des tatsächlich gemessenen Verbrauchs über einen bestimmten Zeitraum möglich. In diesem Verbrauchswert spiegelt sich das reale Nutzerverhalten (Raumtemperatur, nur teilweise Beheizung von Räumen) wider. Er wird für Bestandsgebäude auf der Grundlage des tatsächlichen, also erfassten Energieverbrauchs eines Gebäudes im Gebäudebetrieb erstellt. Auf der Basis von Verbrauchsdaten - in der Regel aus Abrechnungen von Heizkosten - sind der witterungsbereinigte End- und Primärenergieverbrauch sowie die Treibhausgasemissionen zu berechnen. Bei Wohngebäuden wird der Endenergieverbrauch für Wärme (Heizung und Warmwasserbereitung) unter Berücksichtigung eventueller pauschaler Zuschläge bei einer dezentralen Warmwasserbereitung oder Kühlung ermittelt. Die für die Berechnung verwendeten Verbrauchsdaten müssen nach § 82 Absatz 4 GEG einen Zeitraum von mindestens 36 zusammenhängenden Monaten umfassen, dessen Ende nicht mehr als 18 Monate zurückliegt. Zwischen berechnetem Energiebedarf und gemessenem Energieverbrauch sind somit Differenzen zu erwarten (s. Übersicht 18).



Übersicht 17: Unterschied Verbrauch und Bedarf für die Angabe in Energieausweisen (Quelle: eigene Darstellung)

Welche Informationen werden im Energieausweis abgebildet?

Das GEG regelt die Angaben, die im Energieausweis enthalten sein müssen. Außerdem fordert das Gesetz die Verwendung von Energieausweismustern, die im Bundesanzeiger unter "Bekanntmachung der Muster von Energieausweisen nach dem Gebäudeenergiegesetz vom 1. Dezember 2023" (vgl. BMWK; BMWBS, 2023) veröffentlicht sind.

Durch die Vorgabe zur Verwendung der Muster ist sichergestellt, dass alle gesetzlich erforderlichen Daten erfasst und dargestellt werden. Im Energieausweis sind zusätzlich zur Angabe der energetischen Kennwerte auch die Angabe der Treibhausgasemissionen in Kilogramm CO₂-Äquivalenten je Quadratmeter und Jahr sowie Angaben zur Nutzung von erneuerbaren Energien verpflichtend (s. Kapitel 3.1 und 4.1). Nach § 85 Absatz 7 GEG ist für jeden ausgestellten Energieausweis eine Registriernummer einzutragen, die nach § 98 Absatz 1 GEG vom Ausstellenden bei der Registerstelle zu beantragen ist. Diese Nummer dient der eindeutigen Zuordnung des Energieausweises. Dazu sind Name und Anschrift der antragstellenden Person, Land und Postleitzahl des Gebäudes, das Ausstellungsdatum, die Art des Gebäudes (Wohn- oder Nichtwohngebäude), Neubau oder bestehendes Gebäude sowie die Art des Energieausweises (Energiebedarfs- oder Energieverbrauchsausweis) anzugeben. Basierend auf der Registrierung der Energieausweise erfolgt eine stichprobenartige Prüfung durch das Deutsche Institut für Bautechnik (DIBt).

Neben den energetischen Daten zum Gebäude sind im Energieausweis Empfehlungen zu kosteneffizienten Modernisierungsmaßnahmen aufzuführen (s. § 85 Absatz 4 GEG). Bei Erstellung eines Energieausweises für ein bestehendes Gebäude hat der Ausweisersteller Maßnahmenempfehlungen für kosteneffiziente Verbesserungen der energetischen Eigenschaften des Gebäudes auf der Grundlage einer Begehung oder Sichtung geeigneter Bildaufnahmen nach § 84 GEG zu geben. Diese sollen kurz gefasste fachliche Hinweise sein, die sich auf das gesamte Gebäude, auf einzelne Außenbauteile oder auf Anlagen und Einrichtungen beziehen. Die Hinweise sollen Eigentümerinnen und Eigentümer dabei unterstützen, die energetischen Eigenschaften ihrer Gebäude kosteneffizient zu steigern.

ENERGIEAUSWEIS für Wohngebäude

gemäß den §§ 79 ff. Gebäudeenergiegesetz (GEG) vom 1. September 2020

Gültig bis: _____ Registriernummer: _____ 1

Gebäude		Gebäudefoto (freiwillig)
Gebäudetyp:		
Adresse:		
Gebäudealter ¹		
Baujahr Gebäude ²		
Baujahr Wärmesysteme ^{3,4}		
Anzahl der Wohnungen		
Gebäudenutzfläche (A _g)		☐ nach § 82 GEG aus der Wohnfläche ermittelt
Wesentliche Energieträger für Heizung ⁵		
Wesentliche Energieträger für Warmwasser ⁶		
Erneuerbare Energien ⁷		
Art der Lüftung ⁸	☐ Fensterlüftung ☐ Schachtlüftung ☐ Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung ☐ Lüftungsanlage ohne Wärmerückgewinnung	
Art der Kühlung ⁹	☐ Passive Kühlung ☐ Geführte Kälte ☐ Kühlung aus Strom ☐ Kühlung aus Wärme	
Inspektionspflichtige Klimaanlage ¹⁰		
Anlass der Ausstellung des Energieausweises		☐ Neubau ☐ Modernisierung ☐ Vermietung/Verkauf ☐ Sonstiges (freiwillig) ☐ Änderung/Erweiterung

Hinweise zu den Angaben über die energetische Qualität des Gebäudes

Die energetische Qualität eines Gebäudes kann durch die Berechnung des **Energiebedarfs** unter Annahme von standardisierten Randbedingungen oder durch die Auswertung des **Energieverbrauchs** ermittelt werden. Als Bezugsgröße dient die energetische Gebäudenutzfläche nach dem GEG, die sich in der Regel von den allgemeinen Wohnflächenangaben unterscheidet. Die angegebenen Vergleichswerte sollen überschlägige Vergleiche ermöglichen (**Erläuterungen – siehe Seite 5**). Teil des Energieausweises sind die Modernisierungsempfehlungen (Seite 4).

☐ Der Energieausweis wurde auf der Grundlage von Berechnungen des **Energiebedarfs** erstellt (Energiebedarfsausweis). Die Ergebnisse sind auf **Seite 2** dargestellt. Zusätzliche Informationen zum Verbrauch sind freiwillig.

☐ Der Energieausweis wurde auf der Grundlage von Auswertungen des **Energieverbrauchs** erstellt (Energieverbrauchsausweis). Die Ergebnisse sind auf **Seite 3** dargestellt.

Datenerhebung Bedarf/Verbrauch durch: ☐ Eigentümer ☐ Aussteller

☐ Dem Energieausweis sind zusätzliche Informationen zur energetischen Qualität beigefügt (freiwillige Angabe).

Hinweise zur Verwendung des Energieausweises

Energieausweise dienen ausschließlich der Information. Die Angaben im Energieausweis beziehen sich auf das gesamte Gebäude oder den oben bezeichneten Gebäudeteil. Der Energieausweis ist lediglich dafür gedacht, einen überschlägigen Vergleich von Gebäuden zu ermöglichen.

Aussteller (mit Anschrift und Berufsbezeichnung): _____ Unterschrift des Ausstellers: _____

Ausstellungsdatum: _____

¹ Datum des angewendeten GEG, gegebenenfalls das angewendeten Änderungsgebotes zum GEG
² nur im Fall des § 79 Absatz 2 Satz 2 GEG einzutragen
³ Mehrfachangaben möglich
⁴ bei Wärmesystemen Baujahr der Übergabestation
⁵ Klimaanlage oder kombinierte Lüftungs- und Klimaanlage im Sinne des § 74 GEG

ENERGIEAUSWEIS für Wohngebäude

gemäß den §§ 79 ff. Gebäudeenergiegesetz (GEG) vom 1. September 2020

Berechneter Energiebedarf des Gebäudes Registriernummer: _____ 2

Energiebedarf

Treibhausgasemissionen $\text{kg CO}_2\text{-Äquivalent / (m}^2\text{a)}$

Endenergiebedarf dieses Gebäudes $\text{kWh/(m}^2\text{a)}$

Primärenergiebedarf dieses Gebäudes $\text{kWh/(m}^2\text{a)}$

Anforderungen gemäß GEG ²

Primärenergiebedarf

Ist-Wert $\text{kWh/(m}^2\text{a)}$ Anforderungswert $\text{kWh/(m}^2\text{a)}$

Energetische Qualität der Gebäudenutzfläche H_2

Ist-Wert $\text{W/(m}^2\text{K)}$ Anforderungswert $\text{W/(m}^2\text{K)}$

Vormontierter Wärmeschutz (bei Neubauten) ☐ eingehalten

Angaben zur Nutzung erneuerbarer Energien

Nutzung erneuerbarer Energien: ☐ für Heizung ☐ für Warmwasser

☐ Nutzung zur Erfüllung der 65%-EE-Regel gemäß § 71 Absatz 1 in Verbindung mit Absatz 2 oder 3 GEG

☐ Erfüllung der 65%-EE-Regel durch pauschale Erfüllungsoptionen nach § 71 Absatz 1, 3, 4 und 5 in Verbindung mit § 71b bis h GEG ¹

☐ Erfüllung der 65%-EE-Regel auf Grundlage einer Berechnung im Einzelfall nach § 71 Absatz 2 GEG

Art der erneuerbaren Energie:

Anteil Wärmeenergie $\%$ Anteil EE $\%$ Anteil EE $\%$

Anteil EE $\%$

☐ Nutzung bei Anlagen, für die die 65%-EE-Regel nicht gilt

Art der erneuerbaren Energie:

Anteil EE $\%$

☐ weitere Einträge und Erläuterungen in der Anlage

Vergleichswerte Endenergie ⁴

Endenergie $\text{kWh/(m}^2\text{a)}$

Erläuterungen zum Berechnungsverfahren

Das GEG sieht für die Berechnung des Energiebedarfs unterschiedliche Verfahren vor, die im Einzelfall zu unterschiedlichen Ergebnissen führen können. Insbesondere wegen standardisierter Randbedingungen erlauben die angegebenen Werte keine Rückschlüsse auf den tatsächlichen Energieverbrauch. Die angegebenen Bedarfsanforderungen sind spezifische Werte nach dem GEG pro Quadratmeter Gebäudenutzfläche (A_g), die im Allgemeinen größer ist als die Wohnfläche des Gebäudes.

¹ siehe Fußnote 1 auf Seite 1 des Energieausweises
² nur bei Neubauten, sowie bei Modernisierung im Fall des § 80 Absatz 2 GEG
³ Mehrfachangaben möglich
⁴ EHE: Einfamilienhaus, MFH: Mehrfamilienhaus
⁵ Anteil der Einzelanlage an der Wärmebereitstellung aller Anlagen
⁶ Anteil EE an der Wärmebereitstellung der Einzelanlage/aller Anlagen

Übersicht 18: Muster-Energieausweis mit allen notwendigen Angaben (Quelle: Bekanntmachung der Muster von Energieausweisen Quelle: (vgl. BMWK; BMWStB, 2023))

Was bedeuten die Energieeffizienzklassen eines Wohngebäudes im Energieausweis?

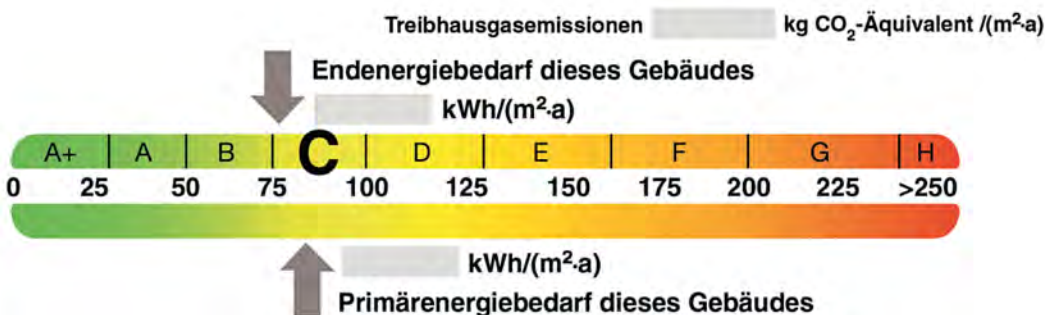
Wohngebäude werden zur besseren Vergleichbarkeit nach Anlage 10 GEG in Energieeffizienzklassen eingestuft. Die Energieeffizienzklassen ergeben sich unmittelbar aus dem Endenergiebedarf oder Endenergieverbrauch eines Wohngebäudes. Die Energieeffizienzklasse eines Wohngebäudes ist nach § 86 GEG im Energieausweis anzugeben. Die Einstufung in die Energieeffizienzklassen von A+ bis H erfolgt entsprechend der Einteilung nach Anlage 10 GEG, wobei die Energieeffizienzklasse A+ einen energetisch sehr guten Gebäudezustand kennzeichnet, während sich die Energieeffizienzklasse H auf ein energetisch sehr schlechtes Gebäude bezieht.

Übersicht 19 zeigt die Einteilung der Energieeffizienzklassen von A+ bis H für Wohngebäude nach Anlage 10 GEG.

Energieeffizienzklasse	Endenergie (kWh pro m ² Gebäudenutzfläche und Jahr)
A+	≤ 30
A	≤ 50
B	≤ 75
C	≤ 100
D	≤ 130
E	≤ 160
F	≤ 200
G	≤ 250
H	> 250

Übersicht 19: Energieeffizienzklassen von Wohngebäuden, Anlage 10 GEG (Quelle: GEG 2024 Anlage 10)

Übersicht 20 zeigt die Darstellung des Endenergiebedarfs eines Wohngebäudes mit der Energieeffizienzklasse C im Musterenergieausweis.



Übersicht 20: Kennzeichnung der Energieeffizienzklasse "C" im Energieausweis nach Anlage 10 GEG nach im Muster-Energieausweis

[Quelle: Bekanntmachung der Muster von Energieausweisen Quelle: (vgl. BMWK; BMWStB, 2023)]

Wann muss ein Energieausweis ausgestellt werden und wie lange ist dieser gültig?

Der Energieausweis muss grundsätzlich ausgestellt werden, wenn ein Haus neu errichtet oder umfangreich saniert wird. Er muss ebenfalls ausgestellt werden, wenn ein Haus verkauft, verpachtet, verleast oder vermietet wird, sofern nicht bereits ein gültiger Energieausweis für das Gebäude vorliegt. Dies gilt nach § 80 Absatz 3 GEG auch, wenn nur einzelne Gebäudeteile, beispielsweise eine Wohnung innerhalb eines Wohngebäudes, verkauft, verpachtet, verleast oder vermietet werden. Auf ein kleines Gebäude sind die Vorschriften von Teil 5 GEG über Energieausweise nicht anzuwenden (s. § 79 Absatz 4 GEG).

Das GEG räumt für bestehende Gebäude (allerdings mit gewissen Einschränkungen nach § 80 Absatz 2 und 3 GEG) den Ausstellenden grundsätzlich eine Wahlfreiheit zwischen der Ausstellung eines Energiebedarfs- und eines Energieverbrauchsausweises ein (s. § 79 Absatz 1 Satz 2 GEG). Es ist ebenfalls zulässig, sowohl den Energiebedarf als auch den Energieverbrauch anzugeben.

Für Wohngebäude, die weniger als fünf Wohnungen haben und für die der Bauantrag vor dem 1. November 1977 gestellt worden ist, ist ein Energiebedarfsausweis auszustellen. Diese Verpflichtung gilt nicht, wenn das Wohngebäude schon bei der Baufertigstellung das

Anforderungsniveau der Wärmeschutzverordnung vom 11. August 1977 (BGBI. I Seite 1554) erfüllt hat oder durch spätere Änderungen mindestens auf das in dieser Verordnung bezeichnete Anforderungsniveau gebracht worden ist (s. § 80 Absatz 3 Sätze 2 und 3 GEG).

Ein Energieausweis ist grundsätzlich für das gesamte Gebäude – und nicht für einzelne Wohnungen – auszustellen (s. § 79 Absatz 2 Satz 1 GEG). Er ist für Teile des Gebäudes auszustellen, wenn diese getrennt zu behandeln sind (s. § 79 Absatz 2 Satz 2 GEG).

Ein Energieausweis hat eine Gültigkeit von zehn Jahren. Unabhängig davon verliert er seine Gültigkeit, wenn nach § 80 Absatz 2 GEG im Zuge einer Sanierung ein neuer Energieausweis erforderlich wird (s. § 79 Absatz 3 GEG).

Da der Energiebedarf beziehungsweise -verbrauch eines Gebäudes auch ein Entscheidungskriterium für den Kauf einer Immobilie sein kann, muss der Energieausweis durch den Verkäufer oder Immobilienmakler nach § 80 Absatz 4 GEG spätestens bei der Besichtigung des Gebäudes vorgelegt oder, sollte keine Besichtigung erfolgen, unverzüglich vorgelegt werden. Nach Abschluss des Kaufvertrages ist der Energieausweis oder eine Kopie hiervon unverzüglich an die Käuferin beziehungsweise den Käufer zu übergeben. Die Verpflichtung zur unverzüglichen Vorlage und Übergabe des Energieausweises gilt für die Verantwortlichen entsprechend auch im



Fall einer Vermietung, Verpachtung oder eines Leasings (s. § 80 Absatz 5 GEG). Für ein Baudenkmal gelten die Energieausweispflichten im Falle des Verkaufs und der Neuvermietung nicht (s. § 79 Absatz 4 Satz 2 GEG).

Wie erhalte ich einen Energieausweis für mein Haus?

Die Ausstellung eines Energieausweises muss von Fachleuten vorgenommen werden. Dazu zählen beispielsweise Personen, die in einer der Fachrichtungen Architektur, Bauingenieurwesen, Physik, Maschinenbau einen berufsqualifizierenden Hochschulabschluss erworben haben oder für ein zulassungspflichtiges bau- oder anlagentechnisches Gewerbe oder das Schornsteinfegerhandwerk die Voraussetzungen für die Eintragung in die Handwerksrolle erfüllen (zu den erforderlichen baunahen Berufsausbildungen siehe im Einzelnen § 88 Absatz 1 GEG). Nach § 88 Absatz 2 GEG müssen diese Personen in der Regel weitere Qualifikationen für eine Ausstellungsberechtigung erfüllen. Dazu zählt beispielsweise eine mindestens zweijährige Berufserfahrung in wesentlichen bau- oder anlagentechnischen Tätigkeitsbereichen des Hochbaus oder eine erfolgreiche Schulung im Bereich des energiesparenden Bauens. Da es jedoch kein amtliches Zertifikat für die Berechtigung zur Ausstellung von Energieausweisen gibt, ist zu empfehlen, nach ausstellungsberechtigten Personen zu recherchieren.

Wo finde ich Personen, die berechtigt sind, einen Energieausweis für mein Haus auszustellen?

Die **Energieeffizienz-Expertenliste für Förderprogramme des Bundes** (www.energie-effizienz-experten.de) gibt die Möglichkeit, mit Hilfe der Postleitzahl Expertinnen und Experten für die Ausstellung eines Energieausweises zu finden. Zu beachten ist, dass ein Eintrag in die Liste freiwillig ist, das heißt Fachleute, die zur Ausstellung eines Energieausweises berechtigt sind, können auch außerhalb dieser Liste gefunden werden.

Des Weiteren besteht die Möglichkeit, Fachleute mit entsprechenden Qualifikationen auf den Informationsportalen von Ingenieurs- und Architektenkammern sowie Handwerkskammern zu suchen.

Ich möchte mein Wohnhaus oder meine Wohnung verkaufen oder vermieten. Welche energetischen Angaben muss meine Immobilienanzeige enthalten?

Sofern vor dem Verkauf, der Vermietung, der Verpachtung oder dem Leasing eines Hauses, einer Wohnung oder sonstigen selbstständigen Nutzungseinheit eine Immobilienanzeige in kommerziellen Medien aufgegeben wird und zu diesem Zeitpunkt bereits ein Energieausweis vorliegt, müssen nach § 87 Absatz 1 GEG die folgenden Pflichtangaben zum Energieausweis in der Immobilienanzeige enthalten sein:

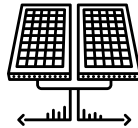
1. die Art des Energieausweises: Energiebedarfsausweis oder Energieverbrauchsausweis,
2. der im Energieausweis genannte Wert des Endenergiebedarfs oder des Endenergieverbrauchs,
3. die im Energieausweis genannten wesentlichen Energieträger für die Heizung des Gebäudes,
4. das im Energieausweis genannte Baujahr und
5. die im Energieausweis genannte Energieeffizienzklasse.

Sind diese Angaben nicht in der Immobilienanzeige enthalten, kann ein Bußgeld verhängt werden (s. Kapitel 7.2). Liegt für das zu verkaufende, zu vermietende, zu verpachtende oder zu verleasende Gebäude zum Zeitpunkt der Aufgabe der Immobilienanzeige kein Energieausweis vor, muss dieser spätestens bei der Besichtigung des Gebäudes den Interessentinnen und Interessenten vorgelegt werden (s. § 80 Absatz 4 GEG).



4

GEBÄUDETECHNISCHE ANLAGEN



Anlagen der Heizungs-, Kühl- und Raumlufthtechnik sowie der Warmwasserversorgung beeinflussen zu einem hohen Maße den Energiehaushalt eines Gebäudes. Während die Gebäudehülle in erster Linie vor Witterungseinflüssen von außen schützen soll, tragen die gebäudetechnischen Anlagen zu Behaglichkeit und Komfort im Innenraum bei.

Das GEG legt in den §§ 58ff Betreiberpflichten fest, die den sparsamen und effizienten Energieeinsatz in Gebäuden sicherstellen sollen. Die Vorschriften zu den gebäudetechnischen Anlagen zielen jedoch nicht nur darauf ab, den Energieverbrauch eines Gebäudes möglichst gering zu halten, sondern auch darauf, den Umstieg auf erneuerbare Energien langfristig voranzutreiben. Entsprechende Anforderungen an Heizungsanlagen werden in § 71 GEG formuliert.

4.1 Pflicht zur Nutzung von mindestens 65 % erneuerbarer Energie

§ 71 GEG: Anforderungen an eine Heizungsanlage

„Eine Heizungsanlage darf zum Zweck der Inbetriebnahme in einem Gebäude nur eingebaut oder aufgestellt werden, wenn sie mindestens 65 Prozent der mit der Anlage bereitgestellten Wärme mit erneuerbaren Energien oder unvermeidbarer Abwärme [...] erzeugt. [Dies] ist entsprechend für eine Heizungsanlage anzuwenden, die in ein Gebäudenetz einspeist.“

Auf welche Gebäude bzw. Anlagen beziehen sich die Vorgaben zum Einsatz von 65 % erneuerbarer Energie?

Heizungsanlagen dürfen nur eingebaut oder aufgestellt werden, wenn mindestens 65 % der mit der Anlage bereitgestellten Wärme mit erneuerbaren Energien oder unvermeidbarer Abwärme erzeugt wird. Im Falle eines Defektes einer vorhandenen Heizungsanlage, darf diese repariert werden.

Diese Vorgabe gilt für

- Einzelgebäude und Gebäudenetze,
- Wohn- und Nichtwohngebäude,
- Neubauten und Bestandsgebäude.

Das GEG differenziert zwischen Wärmenetzen und Gebäudenetzen. Gebäudenetze dienen demnach zur ausschließlichen Versorgung mit Wärme von mindestens zwei und bis zu 16 Gebäuden (Wohngebäude oder Nichtwohngebäude) und bis zu 100 Wohneinheiten. Für Gebäudenetze gelten die gleichen Anforderungen wie für Einzelgebäude.

Die Vorgaben des § 71 GEG sind anzuwenden auf

- das Gesamtsystem bei gemeinsamer Bereitstellung von Raumwärme und Warmwasser
- das Einzelsystem, das neu aufgestellt oder eingebaut wird, bei getrennten Anlagen für Raumwärme und Warmwasser.

Bei mehreren Heizungsanlagen in einem Gebäude oder Gebäudenetz müssen die Anforderungen entweder von der einzelnen Anlage, die neu eingebaut oder aufgestellt wird, oder von der Gesamtheit aller installierten Anlagen eingehalten werden.

Eine Austauschverpflichtung für bestehende Heizungsanlagen ergibt sich aus § 71 GEG nicht. Diese besteht nur für wenige Fälle gemäß § 72 GEG (s. Kapitel 4.4).

Grundsätzlich gelten die Anforderungen aus § 71 GEG seit dem 1. Januar 2024. Allerdings gibt es – insbesondere für Bestandsgebäude – zahlreiche Übergangsfristen und -lösungen (s. Kapitel 4.2).

KLEINES PRAXISBEISPIEL 3: ANWENDUNG § 71 GEG IN BESTANDSGEBÄUDEN

Familie F hat gehört, dass es seit 1. Januar 2024 neue gesetzliche Vorgaben für Heizungsanlagen in Wohngebäuden gibt. Sie besitzt ein Einfamilienhaus, das mit einem 15 Jahre alten Gas-Brennwertkessel beheizt wird. Der Kessel wird regelmäßig gewartet und funktioniert problemlos. Was muss Familie F jetzt tun?

+++

Solange der Kessel einwandfrei funktioniert, muss Familie F nach § 71 GEG keine Maßnahmen ergreifen. Erst, wenn der Kessel irreparabel defekt ist, muss Familie F tätig werden und prüfen, ob die Anforderungen an die Nutzung von 65 % erneuerbarer Energie für die Bereitstellung der Wärme an ihrem Wohnort bereits gelten. Sollte dies der Fall sein, muss die neu eingebaute Heizungsanlage der Familie F spätestens nach fünf Jahren (bei Anschluss an ein Wärmenetz oder ein Wasserstoffnetz gelten abweichende Fristen) die Vorgabe zur Nutzung von 65 % der bereitgestellten Wärme aus erneuerbaren Energien oder unvermeidbarer Abwärme erfüllen. Dennoch ist es sinnvoll, dass sich Familie F schon jetzt Gedanken macht, welche Lösung bei einem späteren Austausch der bestehenden Heizung in Frage kommt. Hierfür kann auch eine geförderte Energieberatung in Anspruch genommen werden. Sollte es wider Erwarten zu einem plötzlichen irreparablen Ausfall der Anlage kommen, kann ein Plan „in der Schublade“ Geld und Nerven sparen.



Wie können die Anforderungen erfüllt werden?

Im GEG werden in § 71 Absatz 3 verschiedene Anlagentechniken genannt, die einzeln oder in Kombination miteinander die Anforderungen an die Nutzung von mindestens 65 % erneuerbarer Energien pauschal erfüllen, sofern sie den Wärmeenergiebedarf des Gebäudes vollständig decken. Ein rechnerischer Nachweis des Deckungsanteils ist dafür nicht notwendig. Diese sogenannten pauschalen Erfüllungsoptionen sind

- Hausübergabestation zum Anschluss an ein Wärmenetz
- Elektrisch angetriebene Wärmepumpe
- Stromdirektheizung
- Solarthermische Anlage
- Solarthermie-Hybridheizung
- Heizungsanlage zur Nutzung von Biomasse oder grünem oder blauem Wasserstoff einschließlich daraus hergestellter Derivate
- Wärmepumpen-Hybridheizung

Auch eine von der Heizungsanlage getrennte, dezentrale elektrische Trinkwassererwärmung erfüllt die Anforderungen pauschal.

Wird eine bestehende (betriebsbereite) Heizungsanlage um eine neue Anlage der vorgenannten Anlagenformen ergänzt, ist ebenfalls kein weiterer Nachweis zu erbringen (beispielsweise bei Nachrüstung einer Solarthermieanlage).

Alternativ ist es immer möglich, die Einhaltung des Anteils an erneuerbaren Energien von mindestens 65 % nach § 71 Absatz 2 GEG rechnerisch auf Basis einer Energiebedarfsberechnung nach DIN V 18599: 2018-09, z. B. durch einen Energieberater oder eine Energieberaterin, nachweisen zu lassen.

Welche Anforderungen gelten an die verschiedenen Anlagensysteme?

Hausübergabestation zum Anschluss an ein Wärmenetz (§ 71b)

Eine Möglichkeit zur Erfüllung der 65 %-EE-Vorgabe stellt der Anschluss an ein Wärmenetz dar. Die Anforderungen an Wärmenetze, zum Beispiel der einzuhaltende Anteil erneuerbarer Energien, sind im Wärmeplanungsgesetz (WPG) geregelt. Die Verantwortung für die Einhaltung der gesetzlichen Anforderungen liegt beim

KLEINES PRAXISBEISPIEL 4: ANFORDERUNGEN AN EIN NEU ERRICHTETES WÄRMENETZ

Familie D besitzt ein Einfamilienhaus. Der lokale Energieversorger bereitet am Standort den Bau eines Wärmenetzes vor. Aktuell funktioniert der Gas-Brennwertkessel in ihrem Einfamilienhaus ohne Probleme. Familie D fragt sich, ob sie bei einem zukünftigen Defekt des Gaskessels die Vorgaben des § 71 GEG durch den Anschluss an das neu errichtete Wärmenetz erfüllen kann.

+++

Die Vorgaben von § 71 GEG werden durch den Anschluss an ein Wärmenetz (dessen Bau nach dem 31. Dezember 2023 beginnt) erfüllt, wenn der Wärmenetzbetreiber gemäß § 71b GEG sicherstellt, dass die zum Zeitpunkt der Beauftragung des Netzanschlusses jeweils gültigen rechtlichen Anforderungen an Wärmenetze eingehalten werden.



Wärmenetzbetreiber. Dieser hat nach dem GEG sicherzustellen, dass das Wärmenetz die zum Zeitpunkt der Beauftragung des Netzanschlusses geltenden rechtlichen Anforderungen einhält.

Es gelten folgende Regelungen:

- Beim Einbau oder bei der Aufstellung einer Hausübergabestation zum Anschluss an ein neues Wärmenetz, dessen **Baubeginn nach Ablauf des 31. Dezember 2023** liegt, hat der Wärmenetzbetreiber sicherzustellen, dass das Wärmenetz die zum Zeitpunkt der Beauftragung des Netzanschlusses jeweils geltenden rechtlichen Anforderungen an dieses Wärmenetz erfüllt.
- Bei Wärmenetzen mit **Baubeginn vor 1. Januar 2024**, die weniger als 65 % Wärme aus erneuerbaren Energien oder unvermeidbarer Abwärme erzeugen, sind die rechtlichen Anforderungen an Wärmenetze zum Zeitpunkt des Netzanschlusses maßgeblich. Diese müssen die geltenden rechtlichen Anforderungen an das Wärmenetz erfüllen.

Der Wärmenetzbetreiber hat die Erfüllung der genannten Voraussetzungen den Verantwortlichen schriftlich zu bestätigen. Weitere Nachweise müssen Eigentümerinnen und Eigentümer nicht erbringen.

Hintergrund der pauschalen Anrechenbarkeit – auch bei Wärmenetzen die übergangsweise die 65 % Vorgabe unterschreiten – ist, dass die langfristige Erfüllung durch die schrittweise Umstellung der Wärmeversorgung auf erneuerbare Wärme oder unvermeidbare Abwärme bis zum Ende des Jahres 2044 vollständig erfolgt.

Elektrisch angetriebene Wärmepumpe (§ 71c)

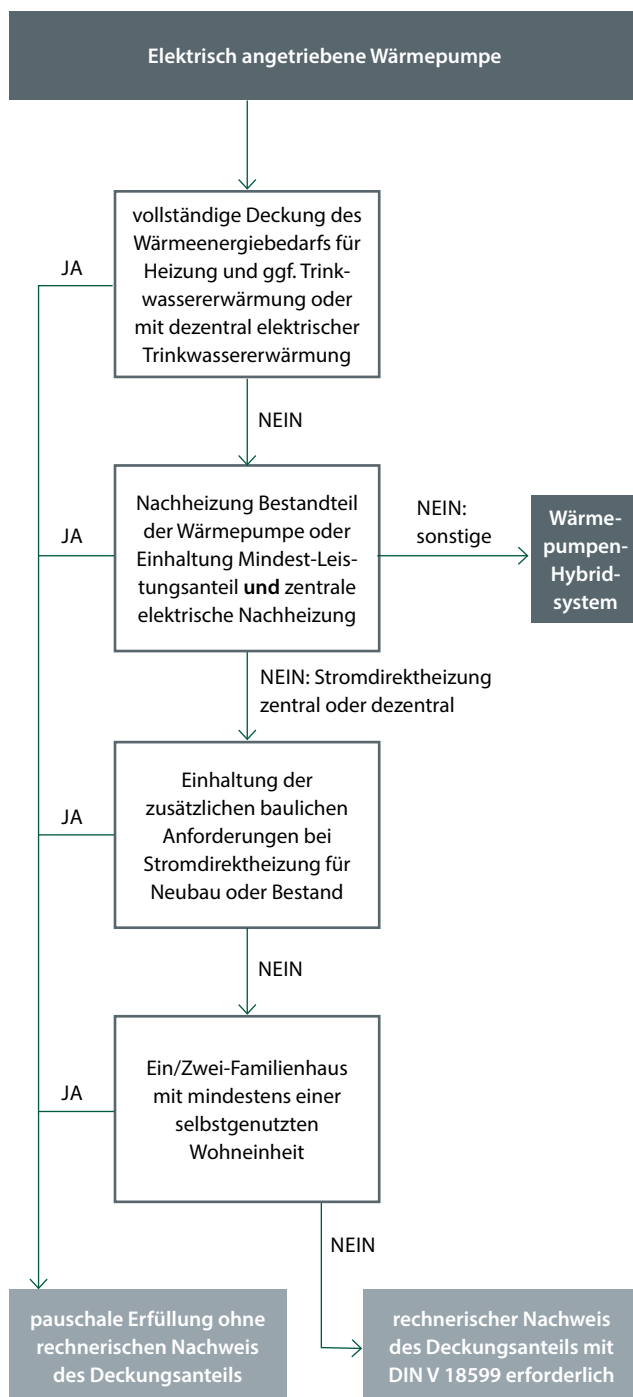
Deckt eine elektrisch angetriebene Wärmepumpe den Wärmeenergiebedarf für Raumwärme und gegebenenfalls Warmwasser vollständig, gelten die Anforderungen zur Bereitstellung von 65 % der Wärme aus erneuerbaren Energien als erfüllt. Eine in der Wärmepumpe vorhandene elektrische Nachheizung zur Deckung des Wärmeenergiebedarfs wird als Bestandteil der Wärmepumpe angesehen. Hintergrund der pauschalen Anrechenbarkeit von mit Strom betriebenen Wärmepumpen ist – neben der Nutzung von Umweltwärme – der geplante Ausbau des Anteils an erneuerbarer Energie beim Stromverbrauch in Deutschland. Der Anteil von erneuerbarer Energie im Strom beträgt aktuell 56 %, er soll auf 80 % im Jahr 2030 steigen und im Jahr 2035 100 % erreichen.

Reicht die von der Wärmepumpe bereitgestellte Wärme bei sehr niedrigen Außentemperaturen nicht für die Beheizung der Räume aus, ist eine Nachheizung erforderlich. Erfolgt die elektrische Nachheizung außerhalb der Wärmepumpe ist eine Unterscheidung in Wärmepumpensystem und Kombination aus Wärmepumpe und Stromdirektheizung erforderlich. Nach DIN/TS 18599 Teil 14:2024-07 (vgl. DIN/TS 18599-14:2024-07) kann die elektrische Nachheizung ebenfalls als Bestandteil der Wärmepumpe angesehen werden, wenn die Wärmebereitstellung zentral mit Vorrang für die Wärmepumpe erfolgt und die thermische Leistung der Wärmepumpe (ohne elektrische Nachheizung) Mindestwerte in Abhängigkeit von der Betriebsweise einhält. Die geforderten Mindestleistungen orientieren sich an den Vorgaben für Wärmepumpen-Hybridsysteme und betragen

- bei bivalent parallelem oder teilparallelem Betrieb mindestens 30 % beziehungsweise
- bei bivalent alternativem Betrieb mindestens 40 %

der Heizlast des versorgten Gebäudes. Die Betriebsweise (bivalent parallel, bivalent teilparallel oder bivalent alternativ) beschreibt dabei, wann die elektrische Nachheizung eingeschaltet wird. Die Beheizung erfolgt ab einer bestimmten Außentemperatur allein durch die elektrische Nachheizung oder über einen gemeinsamen Betrieb von elektrischer Nachheizung und Wärmepumpe. Die Heizungsbaufirma oder das Planungsbüro übernimmt die Auslegung und Auswahl der Anlage. Werden diese Vorgaben eingehalten, gilt die gesamte von der Wärmepumpe und der elektrischen Nachheizung bereitgestellte Wärme als erneuerbar. Erfüllt die Anlage diese Anforderungen nicht, handelt es sich um eine Kombination aus Wärmepumpe und Stromdirektheizung. Es sind dann die zusätzlichen baulichen Anforderungen beim Einbau von Stromdirektheizungen einzuhalten (s. Stromdirektheizung nach § 71d).

Als Wärmequelle für elektrisch betriebene Wärmepumpen kommen üblicherweise Erdwärme oder Außenluft sowie die Abluft einer raumluftechnischen Anlage zum Einsatz. Die Wärmeübergabe kann durch ein wasserführendes System (Heizflächen, Fußbodenheizung) oder mittels einer Luftheizung erfolgen. Bei Wärmepumpen ausschließlich zur Warmwasserbereitung, kann neben Außenluft oder Abluft auch die Luft des Aufstellraumes als Wärmequelle dienen. Die Bewertung als pauschale Erfüllungsoption ist von der Wahl der Wärmequelle unabhängig.



Übersicht 21: Erfüllungsmöglichkeiten und notwendige Nachweise mit einer elektrischen Wärmepumpe

[Quelle: eigene Darstellung nach DIN TS 18599 Teil 14 (vgl. DIN/TS 18599-14:2024-07)]

Stromdirektheizung (§ 71d)

Soll eine Stromdirektheizung alleine oder in Kombination mit einem anderen Wärmeerzeuger den Wärmeenergiebedarf decken, so muss das Wohngebäude die zusätzlichen Anforderungen an den baulichen Wärmeschutz erfüllen. Diese zusätzlichen baulichen Anforderungen dienen der Begrenzung des Wärmeenergiebedarfs und damit der Vermeidung hoher Stromkosten sowie einer Überlastung der Stromnetze. Während Wärmepumpen vorwiegend Umweltwärme nutzen, wird bei Stromdirektheizungen der Strom unmittelbar in Wärme umgewandelt. Zur Deckung des gleichen Wärmeenergiebedarfes würde also deutlich mehr Strom benötigt als beim Einsatz einer Wärmepumpe.

Ausgenommen von dieser baulichen Zusatzanforderung sind Gebäude, bei denen eine bestehende einzelne Einzelraum-Stromdirektheizung ausgetauscht wird, sowie Ein- und Zweifamilienhäuser, sofern eine Wohnung von der Eigentümerin oder dem Eigentümer selbst bewohnt wird.

Die Anforderungen an den notwendigen baulichen Wärmeschutz werden in Abhängigkeit vom spezifischen, auf die wärmeübertragende Umfassungsfläche bezogenen Transmissionswärmetransferkoeffizient H'_T (vgl. Abschnitt 3.2) des Referenzgebäudes formuliert, das heißt der Wärmeverlust eines Gebäudes durch sämtliche wärmeübertragende Hüllflächen wie Wände, Fenster, Türen und Dach ist zu begrenzen.

Es gelten folgende Anforderungen:

Neubau	$H'_T \leq 0,55 \cdot H'_{T, \text{Referenz}}$
--------	--

Bestand	$H'_T \leq 0,70 \cdot H'_{T, \text{Referenz}}$
---------	--

Für bestehende Wohngebäude, in denen bereits eine zentrale Heizungsanlage mit Wasser als Wärmeträger, also beispielsweise mit Heizkörpern oder Fußbodenheizung in den Räumen, vorhanden ist, gelten beim Einbau einer Stromdirektheizung die gleichen Anforderungen wie für Neubauten

Für die Erfüllung der Vorgabe nach 65 % Nutzung von erneuerbaren Energien mit Einsatz einer Stromdirektheizung müssen demnach sowohl neugebaute als auch bereits bestehende Gebäude einen deutlich besseren baulichen Wärmeschutz als das Referenzgebäude aufweisen (Unterschreitung um 45 % bzw. 30 %).

Nicht unter diese baulichen Anforderungen fallen entsprechend DIN/TS 18599 Teil 14 (vgl. DIN/TS 18599-14:2024-07) Stromdirektheizungen, die nicht für die Deckung des Wärmeenergiebedarfs des Gebäudes notwendig und vorgesehen sind. Dies können beispielsweise eine elektrische Zusatzheizung in einem Badheizkörper zum Trocknen der Handtücher oder ein Strahler über einem Wickeltisch sein, welche der Erfüllung besonderer Komfortanforderungen dienen.

Solarthermische Anlage (§ 71e) und Solarthermie-Hybridheizung (§ 71h)

Für eine solarthermische Anlage muss eine Zertifizierung mit dem Prüfzeichen „Solar Keymark“ vorliegen, um als pauschale Erfüllungsoption zu gelten. Die Zertifizierung muss entweder für die Kollektoren oder das gesamte System gelten. Ausgenommen von dieser Vorgabe sind Solarkollektoren mit Luft als Wärmeträger.

Wird eine solarthermische Anlage mit einer Heizungsanlage zur Nutzung von erneuerbaren Energien im Brennstoff (wie z. B. gasförmiger oder flüssiger Biomasse oder grünem oder blauem Wasserstoff einschließlich daraus hergestellter Derivate) kombiniert, handelt es sich um eine Solarthermie-Hybridheizung. In diesem Fall kann der Anteil an erneuerbaren Energien im Brennstoff pauschal von 65 % auf 60 % verringert werden, wenn die Kollektorfläche eine Mindestgröße aufweist. Die Deckung des Wärmeenergiebedarfs erfolgt dann mit 60 % Brennstoff aus erneuerbaren Energien (z.B. Biomasse), 5 % aus der Solarthermieanlage und 35 % durch fossile Energieträger⁷. Die notwendige Mindestfläche der Solarthermieanlage (Aperturfläche A_C) je Quadratmeter Gebäudenutzfläche A_N ist in Übersicht 22 angegeben. Vakuum-Röhrenkollektoren weisen einen höheren Wirkungsgrad als Flachkollektoren auf, die vorgegebene Mindestgröße ist bei diesen daher um 20 % kleiner.

Wird die Mindestgröße nicht eingehalten, kann der notwendige erneuerbare Anteil im Brennstoff nur anteilig verringert werden. Der noch notwendige Anteil an erneuerbarer Energie im Brennstoff wird dann entsprechend dem Flächenverhältnis bestimmt:

$$\text{Anteil}_{\text{Mindest}} = 65 \% - \frac{A_{c, \text{vorhanden}}}{A_{c, \text{Mindest}}} \cdot 5 \%$$

Den erneuerbaren Anteil im Brennstoff bei einer größeren Kollektorfläche als die angegebene Mindestfläche weiter zu verringern, ist dagegen nicht zulässig. Alternativ kann aber der tatsächliche Deckungsanteil und damit der notwendige Anteil an erneuerbarer Energie im Brennstoffgemisch nach § 71 Absatz 2 GEG auf Basis einer Energiebedarfsberechnung nach DIN V 18599 ermittelt werden.

Heizungsanlage zur Nutzung von gasförmiger oder flüssiger Biomasse oder grünem oder blauem Wasserstoff einschließlich daraus hergestellter Derivate (§ 71f)

Wird in einer mit flüssigen oder gasförmigen Brennstoffen betriebenen Heizungsanlage mindestens 65 % des bereitgestellten Wärmeenergiebedarfs aus Biomasse oder grünem oder blauem Wasserstoff einschließlich daraus hergestellter Derivate erzeugt, sind die Anforderungen zur Nutzung von erneuerbaren Energien erfüllt. Das GEG enthält weitere Vorgaben an die Erzeugung der eingesetzten flüssigen oder gasförmigen Biomasse, deren Einhaltung von den betreibenden Personen sicherzustellen ist.

An die Art der Wärmeerzeuger werden keine Anforderungen gestellt, es sind beispielsweise folgende Heizungsanlagen möglich:

Kollektorart	notwendiger Anteil an erneuerbarer Energie	≤ 2 Wohneinheiten	> 2 Wohneinheiten
Flachkollektoren	60 %	0,07 m²/m²	0,06 m²/m²
Vakuum-Röhrenkollektoren	60 %	0,056 m²/m²	0,048 m²/m²

Übersicht 22: notwendige Aperturfläche je Quadratmeter Gebäudenutzfläche bei Wohngebäuden (Quelle: eigene Darstellung)

7 Die pauschale Verringerung auf 60 % ergibt sich dadurch, dass die solarthermische Anlage mit der Mindestkollektorfläche einen Deckungsanteil von rund 15 % erreichen kann. Entsprechend müssen nur noch weitere 50 % (entspricht 60 % der verbliebenen 85 % Erzeugernutzwärmeabgabe) der Wärme mit Erneuerbaren Energien wie Biomasse oder

8 Zur Stabilität des Stromnetzes kann der Netzbetreiber über die fernansprechbare Steuerung Wärmepumpen für begrenzte Zeiten vom Netz nehmen, dafür werden in der Regel günstigere Stromtarife (Wärmepumpentarif) angeboten.



- Gas- oder Öl-Heizkessel
- Gas-Wärmepumpen
- Kraft-Wärme-Kopplungsanlagen (KWK-Anlage), gegebenenfalls mit Spitzenlastkessel.

Werden in einer KWK-Anlage (mit Spitzenlastkessel) mindestens 65 % gasförmige oder flüssige Biomasse am Gesamtbrennstoffbedarf eingesetzt, werden die Anforderungen pauschal erfüllt. Da in einer KWK-Anlage neben Wärme auch Strom erzeugt wird, kann alternativ der Anteil der mit der KWK-Anlage bereitgestellten Wärme nach § 71 Absatz 2 GEG von einer berechtigten Person auf Basis einer Berechnung nach DIN V 18599 berechnet werden. Mit diesem Brennstoffanteil wird der dann noch notwendige (geringere) Anteil an erneuerbaren Energien im Brennstoff für das Gesamtsystem aus KWK-Anlage und Spitzenlastkessel bestimmt.

Heizungsanlage zur Nutzung von fester Biomasse (§ 71g)

Bei Nutzung von fester Biomasse, wie beispielsweise Stückholz oder Holzpellets, in einem Biomasseofen mit Wasser als Wärmeträger oder einem Biomassekessel gelten die Anforderungen zur Nutzung von erneuerbaren Energien als erfüllt, sofern er automatisch beschickt wird. An die eingesetzte Biomasse werden in § 71g Nummer 2 und 3 GEG weitere Anforderungen gestellt, deren Einhaltung von den betreibenden Personen sicherzustellen ist.

Dezentrale handbeschickte Einzelfeuerstätten (sogenannte Einzelraumfeuerungsanlagen) mit fester Biomasse, wie Kaminöfen, können entsprechend § 71 Absatz 6 GEG bei

der individuellen Berechnung des Deckungsanteils an erneuerbarer Energie berücksichtigt werden. Eine Anrechnung als pauschale Erfüllungsoption (ohne Berechnung) ist nicht zulässig.

Wärmepumpen-Hybridheizung (§ 71h)

Wird eine elektrisch angetriebene Wärmepumpe mit einem Gas-, Öl- oder Biomassekessel kombiniert, handelt es sich um eine Wärmepumpen-Hybridheizung. Soll diese ohne Berechnung des tatsächlichen Deckungsanteils an erneuerbarer Energie als pauschale Erfüllungsoption herangezogen werden, sind beim Einbau und Betrieb der Heizung folgende Bedingungen einzuhalten:

- der Betrieb erfolgt bivalent parallel, bivalent teilparallel oder bivalent alternativ mit Vorrang für die Wärmepumpe; der Spitzenlasterzeuger kommt nur zum Einsatz, wenn die Wärmepumpe den Wärmeenergiebedarf nicht mehr decken kann,
- eine für Wärmepumpe und Kessel gemeinsame, vom Stromnetzbetreiber fernansprechbare Steuerung ist vorhanden⁸,
- der Spitzenlasterzeuger bei gasförmigen oder flüssigen Brennstoffen ist ein Brennwärtekessel und
- die thermische Leistung der Wärmepumpe bei bivalent parallelem oder teilparallelem Betrieb beträgt mindestens 30 % und bei bivalent alternativem Betrieb mindestens 40 % der Heizlast des von der Wärmepumpen-Hybridheizung versorgten Wohngebäudes oder alternativ der Leistung des Spitzenlasterzeugers.

KLEINES PRAXISBEISPIEL 5: ANFORDERUNGEN AN EINEN BIOMASSEKESSEL IN EINEM NEUBAU

Familie B baut ein Einfamilienhaus und muss nach GEG die Wärme zu mindestens 65 % aus erneuerbaren Energien zur Verfügung stellen. Der Planer schlägt den Einbau eines Pelletkessels vor. Erfüllt Familie B in diesem Fall § 71 GEG?

+++

Wird im Neubau ein automatisch beschickter Biomassekessel eingebaut, erfüllt dieser nach § 71g GEG pauschal die Anforderungen zur Nutzung von 65 % Wärme aus erneuerbaren Energien, wenn er den gesamten Wärmeenergiebedarf deckt. Beim Betrieb muss sichergestellt sein, dass die eingesetzte Biomasse die zusätzlichen Anforderungen nach § 71g Nummer 2 und 3 GEG erfüllt.



Die Betriebsweise (bivalent parallel, bivalent teilparallel oder bivalent alternativ) beschreibt, wann die elektrische Nachheizung eingeschaltet wird. Die Beheizung erfolgt ab einer bestimmten Außentemperatur allein durch die elektrische Nachheizung oder über einen gemeinsamen Betrieb von elektrischer Nachheizung und Wärmepumpe. Die Auslegung und Auswahl der Wärmepumpen-Hybridanlage übernimmt dabei in der Regel die Heizungsbaufirma oder das Planungsbüro.

Dezentral elektrische Trinkwassererwärmung (§ 71 Absatz 5)

Bei einer dezentral elektrischen Trinkwassererwärmung mit elektrischen Durchlauferhitzern oder Elektro-Speichern gelten die Anforderungen an die Nutzung von erneuerbaren Energien für die Warmwasserbereitung pauschal als erfüllt. Elektrische Durchlauferhitzer müssen dabei elektronisch geregelt sein.

Eine dezentral elektrische Trinkwassererwärmung liegt vor, wenn die elektrische Warmwasserbereitung für eine einzelne Zapfstelle erfolgt sowie bei elektrischer Warmwasserbereitung für mehrere Zapfstellen in einem Raum oder zwei aneinandergrenzenden Räumen.

Wie lässt sich der tatsächliche Deckungsanteil an erneuerbaren Energien rechnerisch nachweisen?

Neben den zuvor beschriebenen pauschalen Erfüllungsoptionen, die in der Praxis häufig zur Anwendung kommen, kann der Deckungsanteil an erneuerbaren Energien auch rechnerisch bestimmt und damit die Einhaltung der Vorgaben des GEG nachgewiesen werden. Dies ist dann notwendig, wenn der Wärmeenergiebedarf durch die pauschalen Erfüllungsoptionen allein oder in Kombination nicht vollständig gedeckt werden kann.

Ist die Nutzung einer Solarthermie-Hybridheizung vorgesehen, kann die Berechnung des tatsächlichen Deckungsanteils gegenüber der pauschalen Erfüllung einen Vorteil bieten, wenn mit dem tatsächlichen Solarertrag der notwendige biogene Anteil im Brennstoff gegenüber der pauschalen Verringerung weiter reduziert werden kann.

Auch andere erneuerbare Anteile, die keine pauschale Erfüllungsoption darstellen, wie zum Beispiel die Nutzung einer gasbetriebenen Wärmepumpe oder eines Kaminofens, können bei einer solchen Berechnung berücksichtigt werden.

Sind die Anlagen zur Heizung und Trinkwassererwärmung miteinander verbunden, wird der Deckungsanteil gemeinsam bestimmt. Für getrennte Anlagen ist der Nachweis jeweils für das einzelne System zu führen, das neu eingebaut oder aufgestellt wird.

Der Deckungsanteil erneuerbarer Energien am Wärmeenergiebedarf wird analog zur Ermittlung des Primärenergiebedarfs eines Gebäudes auf Basis einer Energiebedarfsberechnung nach DIN V 18599 (s. Kapitel 3.1) bestimmt. Die Bezugsgröße Wärmeenergiebedarf entspricht dabei der jährlichen Erzeugernutzwärmeabgabe für Heizung und Trinkwassererwärmung eines Gebäudes oder Gebäudenetzes.

Die Summe der einzelnen Anteile an erneuerbaren Energien wird auf den gesamten Wärmeenergiebedarf des Gebäudes bezogen.

Anrechenbar sind dabei folgende Anteile

- der Energieertrag aus solarthermischen Anlagen,
- die Umweltwärme gasbetriebener Wärmepumpen,
- die Erzeugernutzwärmeabgaben aus
 - elektrischen Wärmepumpen,
 - Stromdirektheizungen,
 - Nutzung unvermeidbarer Abwärme,
 - Nutzung von Wärme aus einem Wärmenetz und
 - Nutzung von fester, flüssiger oder gasförmiger Biomasse oder grünem oder blauem Wasserstoff einschließlich daraus hergestellter Derivate.

Dezentrale handbeschickte Einzelraumfeuerungsanlagen, wie Kaminöfen, können bei ausschließlichen Betrieb mit erneuerbaren Brennstoffen mit einem pauschalen Deckungsanteil von 10 % in der Berechnung berücksichtigt werden.

Kann der Pflichtanteil zur Nutzung von 65 % erneuerbarer Energien für Raumwärme und/oder Warmwasserbereitung nicht eingehalten werden, ist die Kombination mit weiteren der oben genannten Maßnahmen erforderlich. Beim Einsatz von Wärmeerzeugern, die mit Öl oder Gas betrieben werden, ist der noch notwendige Anteil an flüssiger oder gasförmiger Biomasse oder grünem oder blauem Wasserstoff am Brennstoffgemisch zur Nutzung im Wärmeerzeuger zu bestimmen, sofern nicht eine pauschale Erfüllungsoption gewählt wird. Erfolgt die Erfüllung der 65 %-EE-Vorgabe ausschließlich in diesem Wärmeerzeuger muss der Anteil an flüssiger oder gasförmiger



miger Biomasse oder grünem oder blauem Wasserstoff am Brennstoffgemisch mindestens 65 % betragen. Bei einer Kombination mit weiteren Techniken (z.B. Solarthermianlage) ist eine Reduktion des notwendigen Anteils an flüssiger oder gasförmiger Biomasse oder grünem oder blauem Wasserstoff am Brennstoffgemisch möglich.

Wie wird die Einhaltung der Vorgabe zur Nutzung von 65 % erneuerbarer Energie nachgewiesen und wer kontrolliert das?

Müssen bei Einbau einer Stromdirektheizung die zusätzlichen Vorgaben an den baulichen Wärmeschutz eingehalten werden, ist die Berechnung und der Nachweis des vorhandenen spezifischen Transmissionswärmeverlustes erforderlich.

Grundsätzlich ist nach § 96 GEG durch den Auszuführenden sofort nach Abschluss der Arbeiten mit einer sogenannten Fachunternehmererklärung zu bestätigen, dass die geänderte oder eingebaute Anlagentechnik den Vorschriften des GEG entspricht. Wird ein Energieausweis ausgestellt, sind auf diesem die Art und Höhe der Nutzung von erneuerbaren Energien anzugeben.

Für die pauschalen Erfüllungsoptionen sowie für den rechnerischen Nachweis stellt DIN/TS 18599 Teil 14 (vgl. DIN/TS 18599-14:2024-07) Formblätter zur Verfügung. Daneben sind weitere Nachweise zu erbringen und fristgemäß aufzubewahren, wie beispielsweise

- die Bestätigung des Wärmenetzbetreibers über die Einhaltung der Vorgaben an das Wärmenetz oder
- die Abrechnung des Lieferanten bei Nutzung von fester, gasförmiger oder flüssiger Biomasse, grünem oder blauem Wasserstoff oder den daraus hergestellten Derivaten.

Diese Bestätigungen und Abrechnungen sind der nach Landesrecht zuständigen Behörde auf Verlangen vorzulegen.

Entsprechend § 97 GEG prüfen die bevollmächtigten Bezirksschornsteinfegerinnen und Bezirksschornsteinfeger als Beliehene im Rahmen der Feuerstättenschau, dass diese Abrechnungen und Bestätigungen vorliegen. Bei einer Heizungsanlage, die neu eingebaut oder aufgestellt wird, prüfen sie im Rahmen der bauordnungsrechtlichen Abnahme der Anlage oder wenn eine solche nicht vorge-

sehen ist, als Beliehener im Rahmen der ersten Feuerstättenschau nach Einbau, wie folgt, ob die Anforderungen an die Nutzung erneuerbarer Energien eingehalten sind:

- Bei mit flüssigen oder gasförmigen Brennstoffen beschickten Wärmeerzeugern: Sind entsprechende Nachweise, Belege und Erklärungen zum Beispiel für die Brennstoffzusammensetzung vorhanden?
- Bei Nutzung fester Biomasse: Sind die Anforderungen an den Brennstoff (s. Abschnitt Heizungsanlage zur Nutzung von fester Biomasse) eingehalten? Erfolgt die Nutzung der Biomasse in einem automatisch beschickten Biomasseofen mit Wasser als Wärmeträger oder in einem Biomassekessel?
- Beim Einbau von Wärmepumpen- und Solarthermie-Hybridheizungen: Sind die Anforderungen an Hybridheizungen (s. Abschnitt Wärmepumpen-Hybridheizungen) eingehalten?

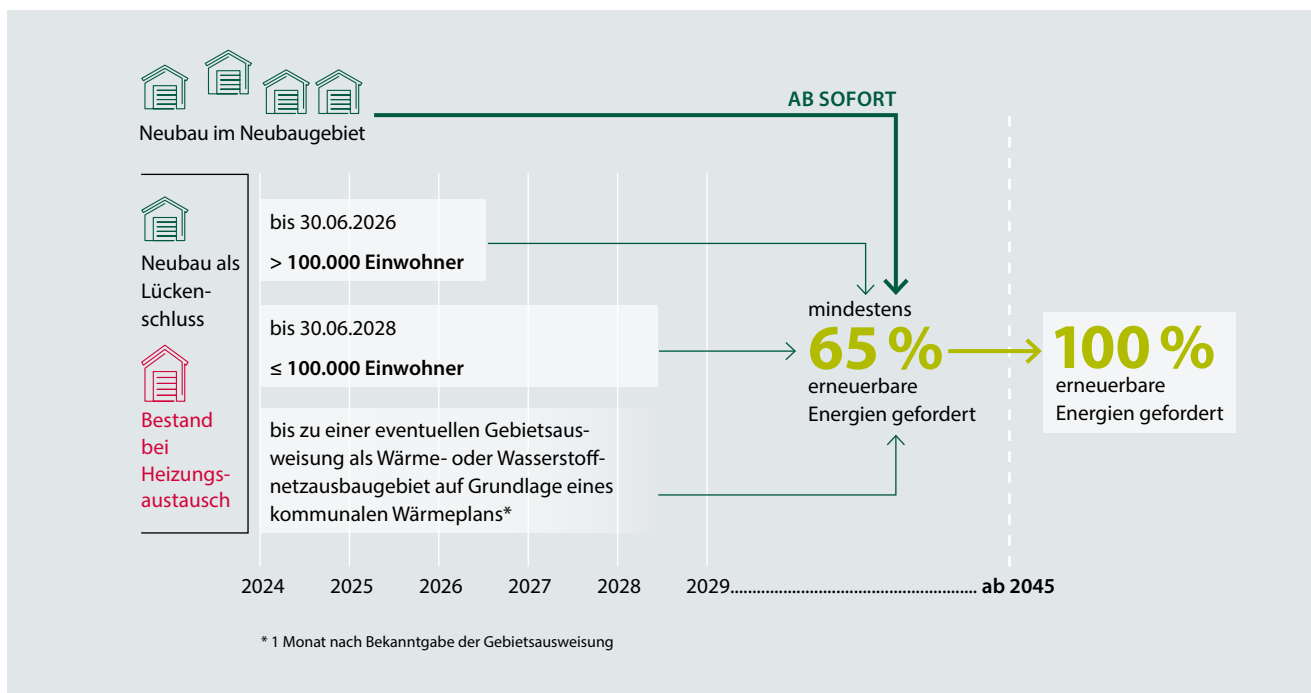
Die Erfüllung der Pflichten kann durch Vorlage der Unternehmerklärungen gegenüber dem Bezirksschornsteinfeger oder der Bezirksschornsteinfegerin nachgewiesen werden. Es bedarf dann keiner weiteren Prüfung durch diese.

4.2 Übergangslösungen, -phasen und -fristen zur Nutzungspflicht erneuerbarer Energie

Ab wann gelten die Anforderungen aus § 71 GEG zur Bereitstellung von 65 % der Wärme aus erneuerbarer Energie oder unvermeidbarer Abwärme?

Das GEG sieht zunächst Übergangsphasen für die Anwendbarkeit der 65 %-EE-Vorgabe vor. Ab wann die Anforderungen nach § 71 GEG gelten, hängt davon ab, ob es sich um ein Bestandsgebäude, einen Neubau, der eine Baulücke schließt, oder einen sonstigen Neubau handelt. Für „sonstige Neubauten“ wird umgangssprachlich vereinfachend die Formulierung „Neubauten im Neubaugebiet“ verwendet. Diese findet in den nachfolgenden Ausführungen ebenfalls Anwendung. Eine Zuordnung zu den einzelnen Fällen muss jedoch stets im Rahmen einer Einzelfallprüfung erfolgen.

Für Neubauten in Neubaugebieten gelten die Anforderungen nach § 71 GEG seit dem 1. Januar 2024.



Übersicht 23: Darstellung der Übergangsphase bis zur Geltung der Anforderung an 65 % erneuerbare Energien für die Wärmebereitstellung für neueingebaute Heizungen in Wohngebäuden (Quelle: eigene Darstellung)

Für Bestandsgebäude und Neubauten als Lückenbebauung gelten abhängig von der Einwohnerzahl im Gemeindegebiet (Stichtag 1. Januar 2024) unterschiedliche Stichtage für die Geltung der 65 %-EE-Vorgabe, welche sich an den Fristen für die kommunalen Wärmeplanung gemäß Wärmeplanungsgesetz (WPG) orientieren (s. Übersicht 23):

- Gemeinden mit mehr als 100.000 Einwohnern ab dem 1. Juli 2026
- Gemeinden mit bis zu 100.000 Einwohnern ab dem 1. Juli 2028
- Sofern unabhängig von der Gemeindegröße schon vor Mitte 2026/2028 eine Wärmeplanung vorliegt und auf dieser Grundlage eine separate Ausweisung als Wärme- oder Wasserstoffnetzausbaugesamt erfolgt ist, gelten in den von der Gebietsausweisung umfassten Gebieten die Pflichten einen Monat nach Bekanntgabe.

Der Wärmeplan beziehungsweise die Gebietsausweisung soll bei der individuellen Entscheidung für ein Heizungs-system unterstützen.

Welche Anforderungen gelten beim Neueinbau einer Heizungsanlage im Übergangszeitraum bis zur Geltung der 65 %-EE-Vorgabe?

Unabhängig davon, ob die Nutzungspflicht an 65 % erneuerbaren Energien bereits greift, sollten bei Neueinbau einer Heizungsanlage die zukünftigen Anforderungen und die Frage, wie langfristig ein wirtschaftlicher Betrieb gewährleistet werden kann, in die Entscheidung einbezogen werden. Um die Umstellung auf erneuerbare Energien voranzutreiben, bietet die Bundesregierung für den Einbau von Heizungsanlagen auf Basis erneuerbarer Energien verschiedene Fördermöglichkeiten. Auch der vorzeitige Austausch einer alten funktionierenden Öl- oder Gasheizung in Ein- und Zweifamilienhäusern wird honoriert (s. Kapitel 7.1).

Bis zu den vorgenannten Stichtagen können in Bestandsgebäuden und Neubauten als Lückenbebauung auch noch Heizungsanlagen eingebaut werden, die die Anforderungen an die Nutzung von 65 % erneuerbarer Energien nach § 71 GEG nicht erfüllen. Werden diese Anlagen mit flüssigem oder gasförmigem Brennstoff betrieben, müssen sie zu den in § 71 Absatz 9 GEG vorgegebenen



Stichtagen schrittweise steigende Anteile aus Biomasse oder grünem oder blauem Wasserstoff einschließlich daraus hergestellter Derivate im Brennstoff nutzen. Zudem gilt gemäß § 72 Absatz 4 GEG, dass ab 2045 Heizkessel nicht mehr mit fossilen Brennstoffen betrieben werden dürfen (s. Übersicht 24).

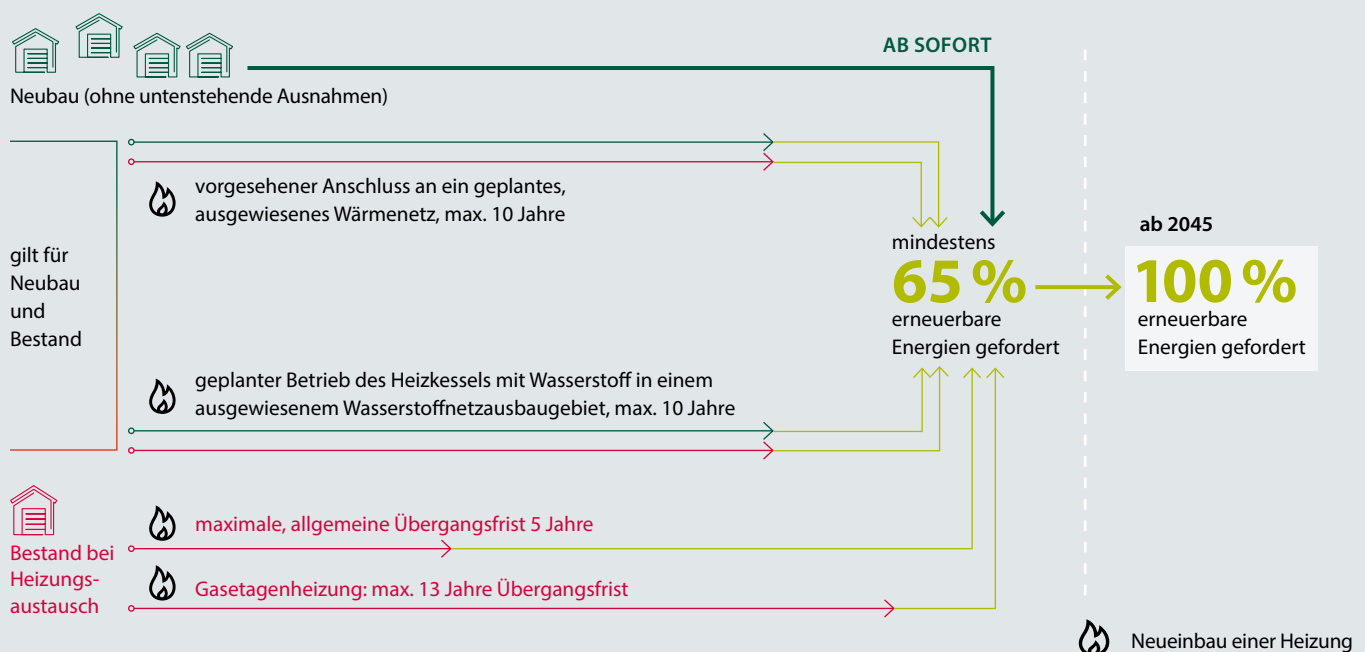
Vor dem Einbau einer Anlage, die mit festen, flüssigen oder gasförmigen Brennstoffen betrieben wird, muss zudem nach § 71 Absatz 11 GEG eine Beratung durch eine fachkundige Person erfolgen, die auf mögliche Auswirkungen der Wärmeplanung und einer möglichen Unwirtschaftlichkeit der Anlage, insbesondere aufgrund ansteigender CO₂-Bepreisung, hinweist.

Meine Heizungsanlage ist irreparabel defekt. Muss ich mit einer neuen Anlage die Anforderungen zur Nutzung erneuerbarer Energien sofort erfüllen?

Muss bei einer Heizungshavarie eine Heizungsanlage in einem Gebiet ausgetauscht werden, für das die Anforderungen an 65 % der Wärmebereitstellung aus erneuerbaren Energien bereits gelten, muss auch hier diese Anforderung nicht sofort erfüllt werden. Es gilt nach § 71i GEG eine allgemeine Übergangsfrist von fünf Jahren (s. Übersicht 25).



Übersicht 24: Geforderter Anteil an erneuerbaren Energien (zum Beispiel Biomasse, grünem sowie blauem Wasserstoff) beim Betrieb eines Gas- oder Öl-Kessels (Quelle: eigene Darstellung)



Übersicht 25: Übergangsfristen für die Erfüllung der Anforderung an 65 % erneuerbare Energien für die Wärmebereitstellung in Wohngebäuden nach der Übergangsphase (Quelle: eigene Darstellung)

Übergangsweise kann eine neue Heizungsanlage eingebaut werden, die die Anforderungen nach § 71 GEG nicht erfüllt. Innerhalb von fünf Jahren muss sie aber durch eine Anlage ersetzt werden, die die Anforderungen erfüllt. Die Frist von fünf Jahren beginnt an dem Tag, an dem erstmals Arbeiten zum Austausch durchgeführt werden. Für einige Erfüllungsoptionen gelten zudem abweichende Übergangsfristen bis eine Einhaltung der 65 %-EE-Vorgabe notwendig ist.

Gilt für das Gemeindegebiet die 65 %-EE-Vorgabe noch nicht (s. Übersicht 23), kann zum Beispiel ein Gas-Brennwertkessel eingebaut werden, der mit einem zunehmenden Anteil von Biomasse oder grünem oder blauen Wasserstoff (s. Übersicht 24) betrieben werden muss.

Mein Gebäude steht in einem Gebiet, für das auf der Grundlage eines Wärmeplans rechtsverbindlich ein Wasserstoffnetzausbauggebiet ausgewiesen wurde. Was ist dabei zu beachten?

In diesem Fall besteht – neben der Nutzung anderer erneuerbarer Technologien – die Möglichkeit, einen Kessel einzubauen, der zukünftig mit 100 % Wasserstoff betrieben beziehungsweise dafür umgerüstet werden kann. Voraussetzung ist allerdings, dass das Wasserstoffnetz bis spätestens 31. Dezember 2044 fertig gestellt werden soll und der Netzbetreiber und die nach Landesrecht zuständige Stelle bis 30. Juni 2028 einen verbindlichen Fahrplan für den Netzausbau mit Zwischenzielen aufgestellt und veröffentlicht hat. Bis zur Umrüstung kann dieser Kessel mit Gas betrieben werden, ohne dass dafür weitere Anforderungen gelten.

KLEINES PRAXISBEISPIEL 6: ÜBERGANGSFRISTEN FÜR DEFEKTE HEIZUNGEN IM BESTAND

Im Einfamilienhaus von Familie C ist plötzlich die Gasheizung defekt und kann nicht mehr repariert werden. Da es Winter ist und Familie C die Heizung auch für die Warmwasserbereitung nutzt, benötigt sie sofort eine neue Heizung. Der kurzfristige Einbau einer klimafreundlichen Heizung lässt sich im Fall von Familie C nicht realisieren. Bekommt Familie C Probleme mit § 71 GEG, wenn sie einen neuen Gas-Brennwertkessel einbaut und den Kessel nicht mit 65 % Biogas oder Wasserstoff betreibt?

+++

Nein, für Familie C gelten je nach Rahmenbedingung verschiedene Fristen:

1. Ist in der Gemeinde von Familie C die Frist für die Wärmeplanung noch nicht abgelaufen und eine Ausweisung als Wärme- oder Wasserstoffnetzausbaugbiet auf Grundlage der kommunalen Wärmeplanung nicht erfolgt, kann zum Beispiel ein Gas-Brennwertkessel eingebaut werden, wenn dieser später mit einem zunehmenden Anteil von Biomasse oder grünem und blauen Wasserstoff betrieben wird. Entsprechende Lieferverträ-

ge zu den Anteilen ab den jeweiligen Stichtagen muss Familie C mit dem Gasversorger schließen. Zudem hat eine Beratung durch eine fachkundige Person zu möglichen Auswirkungen der Wärmeplanung und eine mögliche Unwirtschaftlichkeit zu erfolgen.

2. Nach Ablauf der Fristen für die Wärmeplanung oder vorzeitiger rechtsverbindlicher Bekanntgabe der Ausweisungssentscheidung zum Wärmenetz- oder Wasserstoffnetzausbaugbiet gibt es eine allgemeine Übergangsfrist von fünf Jahren, in der in Vorbereitung auf ein Heizungssystem, das die Anforderung an 65 % Wärme aus erneuerbaren Energien oder unvermeidbarer Abwärme erfüllt (§ 71 GEG), ein beliebiges anderes Heizungssystem eingebaut und betrieben werden darf (s. § 71i GEG). In einigen Fällen gelten zudem verlängerte Übergangsfristen. Zur Überbrückung kann auch ein Mietgerät oder ein gebrauchtes Gerät zum Einsatz kommen.

Familie C kann also in jedem Fall zunächst einen neuen Gas-Brennwertkessel einbauen, um die Wärmeversorgung für Heizung und Warmwasser für ihr Einfamilienhaus für den Winter sicherzustellen.



Wird der Aus- beziehungsweise Umbau als Wasserstoffnetz abgebrochen, müssen die Anforderungen nach § 71 GEG zur Nutzung erneuerbarer Energien spätestens nach einer Frist von drei Jahren mit einer alternativen Lösung erfüllt werden. Die entstandenen Zusatzkosten können als Ansprüche gegenüber dem Wasserstoffnetzbetreiber geltend gemacht werden, wenn er die entstandenen Mehrkosten zu vertreten hat.

Die Anforderungen an eine Umrüstbarkeit gelten nach § 71k GEG als erfüllt, wenn durch „niederschwellige Maßnahmen nach dem Austausch einzelner Bauteile“ ein Betrieb mit 100 % Wasserstoff möglich ist. Der Nachweis erfolgt durch eine Hersteller- oder Handwerkererklärung.

Mein Gebäude steht in einem Gebiet, für das ein Wärmenetz geplant ist. Was muss ich beim Einbau einer Heizungsanlage beachten, wenn dieser vor Fertigstellung des Wärmenetzes erfolgt?

Es besteht nach GEG keine Anschlusspflicht an neu errichtete oder bestehende Wärmenetze, wobei nach § 109 GEG kommunale Regelungen davon abweichen können. Der Gebäudeeigentümer kann nach GEG frei wählen, mit welcher Heizungsanlage die 65%-EE-Vorgabe erfüllt wird. Neben dem Anschluss an das Wärmenetz kann daher auch eine andere pauschale Erfüllungsoption gewählt oder die Einhaltung der Anforderungen über

Berechnungen nach DIN V 18599:2018-09 nachgewiesen werden. Die Anforderungen von § 71 GEG an die Bereitstellung von 65 % der Wärme aus erneuerbaren Energien müssen jedoch eingehalten werden, sobald die Ausweisung als Wärmenetzausbaugbiet erfolgt ist oder je nach Gemeindegröße die Frist 30. Juni 2026 beziehungsweise 30. Juni 2028 abgelaufen ist.

Soll das Gebäude an ein geplantes Wärmenetz angeschlossen werden, kann nach § 71j GEG bis zum Anschluss eine Heizungsanlage eingebaut und betrieben werden, welche die Anforderungen nach § 71 Absatz 1 GEG zur Nutzung erneuerbarer Energien nicht erfüllt. Vor Einbau einer solchen Anlage müssen folgende Anforderungen erfüllt sein:

- Vorlage eines Vertragsschlusses auf dessen Grundlage spätestens innerhalb von 10 Jahren eine Lieferung der Wärme aus mindestens 65% erneuerbaren Energien oder unvermeidbarer Abwärme erfolgt,
- Vorlage eines Wärmenetzausbaufahrplanes mit zwei- bis dreijährigen Meilensteinen für die Erschließung bei der nach jeweiligem Landesrecht zuständigen Behörde und
- Verpflichtung des Wärmenetzbetreibers zur Inbetriebnahme des Wärmenetzes innerhalb der im Fahrplan vorgesehenen Fristen, spätestens bis 10 Jahre nach Vertragsschluss gegenüber dem Gebäudeeigentümer.

KLEINES PRAXISBEISPIEL 7: ÜBERGANGSFRISTEN FÜR WÄRMENETZE

Frau K ist Eigentümerin eines Mehrfamilienhauses und muss den defekten Gas-Brennwertkessel, der bisher für die Beheizung und Warmwasserbereitung im Mehrfamilienhaus verwendet wird, ersetzen. Das Gebäude liegt in einem ausgewiesenen Wärmenetzausbaugbiet und ein lokaler Wärmenetzbetreiber ist gerade dabei sein Netz zu erweitern. Der Netzbetreiber hat gemäß den gültigen gesetzlichen Vorgaben der zuständigen Landesstelle einen Wärmenetzausbaufahrplan vorgelegt. Worauf muss die Gebäudeeigentümerin beim Vertragsabschluss achten, um § 71 GEG zu erfüllen?

+++

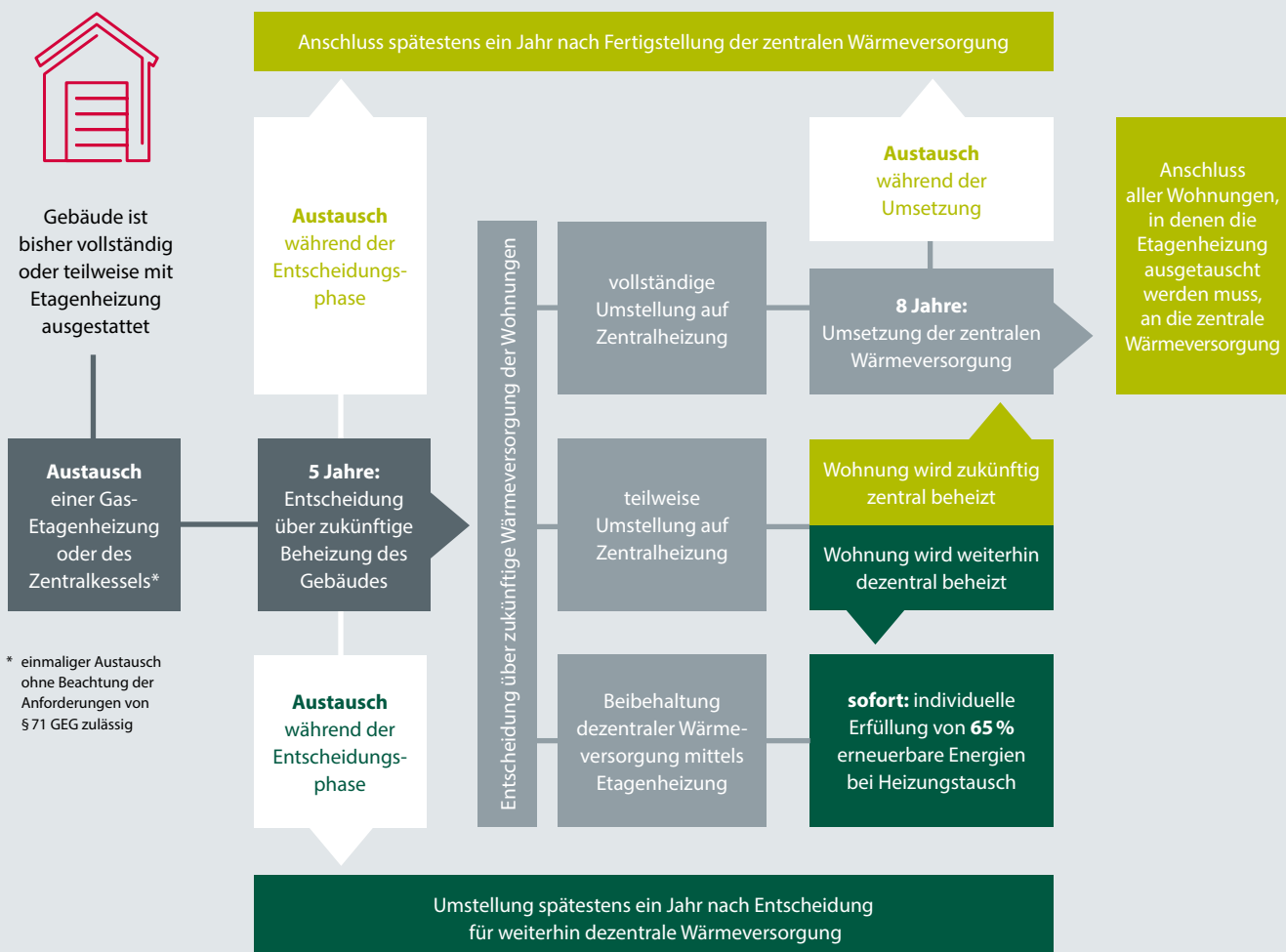
Die Eigentümerin des Mehrfamilienhauses muss darauf achten, mit dem Betreiber des Wärmenetzes einen Vertrag abzuschließen, der eine Lieferung von 65 % Wärme aus erneuerbaren Energien sowie die Inbetriebnahme des erweiterten Wärmenetzes innerhalb der nächsten 10 Jahre sicherstellt.



Wird der Ausbau des Wärmenetzes nicht weiterverfolgt oder werden die genannten Fristen nicht eingehalten und wird dies durch Bescheid gegenüber dem Wärmenetzbetreiber festgestellt, müssen in den betroffenen Gebieten neu eingebaute Heizungsanlagen spätestens nach drei Jahren die Anforderung an 65 % Wärme aus erneuerbaren Energien oder unvermeidbarer Abwärme mit einer alternativen Lösung erfüllen. Die entstandenen Zusatzkosten können als Ansprüche gegenüber dem Wärmenetzbetreiber geltend gemacht werden, wenn er die entstandenen Mehrkosten zu vertreten hat.

Die Wohnungen in unserem Mehrfamilienhaus sind (teilweise) mit Etagenheizungen ausgestattet. Eine Heizung ist defekt und muss ausgetauscht werden. Was ist zu beachten?

Nach § 711 GEG gilt im Fall von Etagenheizungen eine Übergangsfrist von fünf Jahren, wobei diese Frist sofort beim Austausch der ersten Etagenheizung oder bei gemischt versorgten Gebäuden auch beim Austausch der zentralen Heizung beginnt. In diesem Fall kann zunächst eine neue Heizung (Etagenheizung oder auch die zentrale Heizung) eingebaut werden, ohne dass die Anforderung an 65 % Wärme aus erneuerbaren Energien eingehalten werden muss.



Übersicht 26: Übergangsfristen bei Gebäuden mit Etagenheizungen oder Einzelraumfeuerungsanlagen ab Geltung der 65 %-EE-Vorgabe
(Quelle: eigene Darstellung)



Innerhalb der Frist von fünf Jahren muss jedoch die Eigentümergemeinschaft bzw. die Eigentümerin oder der Eigentümer eine Entscheidung treffen, ob das Gebäude (oder zumindest Teile davon) auch zukünftig über Etagenheizungen beheizt werden soll oder ob (zumindest teilweise) eine Umstellung auf eine zentrale Heizungsanlage geplant wird. Wird keine Entscheidung getroffen, gilt dies als eine Entscheidung für eine vollständige Umstellung auf zentrale Wärmeversorgung.

Soll zur Erfüllung der Anforderung der Bereitstellung von 65 % der Wärme aus erneuerbaren Energien eine Umstellung auf eine zentrale Heizungsanlage erfolgen, verlängert sich die Übergangsfrist bis zur Fertigstellung

der zentralen Wärmeversorgung, maximal um weitere acht Jahre. Insgesamt darf die Fertigstellung der zentralen Wärmeversorgung daher 13 Jahre nicht überschreiten.

Nach Fertigstellung der zentralen Wärmeversorgung sind alle von der Umstellung betroffenen Wohnungen, in denen die Etagenheizungen ausgetauscht werden müssen, an die zentrale Wärmeversorgung anzuschließen. Wohnungen, in denen nach dem Einbau der ersten neuen Etagenheizung und bis zur Fertigstellung der zentralen Heizungsanlage eine neue Etagenheizung eingebaut wurde, sind innerhalb von einem Jahr nach Fertigstellung der zentralen Heizungsanlage an diese anzuschließen.

KLEINES PRAXISBEISPIEL 8: AUSTAUSCH EINER GAS-ETAGENHEIZUNG

Frau Z gehört ein Mehrfamilienhaus in einer Gemeinde mit 150.000 Einwohnern. Das Gebäude wird mit Gas-Etagenheizungen beheizt. Im Februar 2027 geht in einer Wohnung eine Gas-Etagenheizung irreparabel kaputt. Wie muss beim Austausch der defekten Etagenheizung vorgegangen werden und was bedeutet dies für die anderen Wohnungen?

+++

Nach § 711 GEG kann zunächst die ausgefallene Gas-Etagenheizung ausgetauscht werden, ohne dass die Einhaltung der Anforderungen von 65 % Wärme aus erneuerbaren Energien erforderlich ist. Die Übergangsfrist beträgt fünf Jahre nach dem Austausch der ersten Etagenheizung.

Da alle Wohnungen im Gebäude mit jeweils einer Gas-Etagenheizung beheizt werden, muss Frau Z sich innerhalb dieser fünf Jahre entscheiden, ob das Gebäude auch zukünftig dezentral über Etagenheizungen oder zentral vollständig oder teilweise über eine gemeinsame Wärmeversorgung beheizt werden soll.

Trifft Frau Z die Entscheidung, einzelne oder alle Wohnungen auch zukünftig über Etagenheizungen zu beheizen, müssen Etagenheizungen in den betroffenen Wohnungen, die nach der 5-Jahresfrist ausgetauscht werden,

jeweils die Anforderung an 65 % Wärme aus erneuerbaren Energien erfüllen. Dies kann zum Beispiel durch den Abschluss von Gasverträgen mit 65 % Biogas erreicht werden. Etagenheizungen, die bereits während der 5-Jahresfrist ausgetauscht wurden, müssen die 65 %-EE-Vorgabe erst nach einem weiteren Jahr, also spätestens nach 6 Jahren, erfüllen.

Trifft Frau Z die Entscheidung für eine zentrale Wärmeversorgung (oder trifft sie keine Entscheidung, in diesem Fall wird die Entscheidung für eine zentrale Heizungsanlage für alle Wohnungen angenommen), muss diese zentrale Wärmeversorgung innerhalb der nächsten maximal acht Jahre installiert werden. Wohnungen, in denen die Gas-Etagenheizung nach Inbetriebnahme der zentralen Wärmeversorgung defekt ist und die an die zentrale Wärmeversorgung angeschlossen werden sollen, müssen spätestens dann an die zentrale Wärmeversorgung angeschlossen werden. Für Wohnungen, in denen die Gas-Etagenheizung vor der Entscheidung für eine zentrale Wärmeversorgung oder während des Einbaus der zentralen Wärmeversorgung ausgetauscht werden musste und die an die Zentralheizung angeschlossen werden sollen, gilt abweichend eine Frist von einem Jahr nach Fertigstellung der zentralen Wärmeversorgung innerhalb derer diese ebenfalls an die fertiggestellte zentrale Wärmeversorgung anzuschließen sind.

Eine Entscheidung zur Beibehaltung der Wärmeversorgung über Etagenheizung kann sowohl für das ganze Gebäude als auch für einzelne Wohnungen – bei teilweiser Umstellung auf zentrale Wärmeversorgung – getroffen werden. Unabhängig davon, müssen Wohnungen, die weiterhin über eine Etagenheizung versorgt werden sollen, bei Einbau einer neuen Etagenheizung nach Ablauf der 5-Jahresfrist, individuell die Anforderungen an eine Erzeugung der Wärme aus 65 % erneuerbarer Energie nach § 71 GEG erfüllen. Für Etagenheizungen, die bereits innerhalb der 5-Jahresfrist ausgetauscht wurden, ist die 65 %-EE-Vorgabe erst nach einem weiteren Jahr anzuwenden.

Für Wohnungseigentümergeinschaften von Gebäuden, in denen mindestens eine Wohnung mit einer Etagenheizung ausgestattet ist, gelten nach § 71n GEG zusätzliche Pflichten, um die oft komplexen Entscheidungsprozesse in Wohnungseigentümergeinschaften zu flankieren und damit eine Lösungsfindung zu befördern. So müssen diese bis zum 31. Dezember 2024 alle notwendigen Informationen für eine Entscheidung hinsichtlich der zukünftigen Ausstattung mit Etagenheizungen oder einer zentralen Wärmeversorgung bei der Bezirksschornsteinfegerin oder dem Bezirksschornsteinfeger beziehungsweise den Eigentümerinnen und Eigentümern anfragen. Nach Kenntnis über den Austausch der ersten Etagenheizung ist unverzüglich eine Eigentümerversammlung einzuberufen und über die Erfüllung der Anforderung an eine Bereitstellung von 65 % der Wärme aus erneuerbaren Energien zu beraten. Innerhalb einer Frist von fünf Jahren nach Austausch der ersten Etagenheizung haben die Wohnungseigentümer über die zukünftige Wärmeversorgung zur Erfüllung der Anforderungen zur Nutzung von 65 % erneuerbare Energie zu beschließen. Der Fortschritt der Umsetzung ist einmal jährlich in der Eigentümerversammlung zu kommunizieren.

Die Wohnungen sind im Bestand mit Einzelraumfeuerungsanlagen, wie zum Beispiel Kachelöfen oder Gasraumheizern, ausgestattet. Was ist bei einem Austausch zu beachten?

Für Einzelraumfeuerungsanlagen sind die Anforderungen an Etagenheizungen sinngemäß anzuwenden. Dies gilt nicht, sofern es sich um handbeschickte Einzelraumfeuerungsanlagen (z. B. sog. „Schwedenöfen“) handelt. Diese dienen zumeist in erster Linie der Gemütlichkeit und gelten daher nicht als Heizungsanlagen im Sinne des Gebäudeenergiegesetzes. Sie sind daher von den Regelungen zu neuen Heizungsanlagen ausgenommen.

4.3 Mieterschutz

Welche Mehrkosten können für Mieter bei Modernisierung der Heizungsanlage entstehen?

Vermietende dürfen aufgrund einer Modernisierungsmaßnahme nach § 559 Absatz 1 oder § 559e Absatz 1 Bürgerliches Gesetzbuch 8 % und bei Inanspruchnahme von Förderungen 10 % der Modernisierungskosten auf die Miete umlegen, wenn die modernisierte Heizungsanlage den Anforderungen des § 71 GEG entspricht. Dabei darf jedoch die monatliche Kaltmiete pro Quadratmeter Wohnfläche und Monat um maximal 50 Cent innerhalb von sechs Jahren steigen. Wurde eine Förderung in Anspruch genommen, muss die Fördersumme vor Berechnung der Mieterhöhung von den Modernisierungskosten abgezogen werden.

Beim Einbau einer Wärmepumpe ist nach § 71o GEG eine Mieterhöhung auf Basis der gesamten Investitionskosten nur dann möglich, wenn die Wärmepumpe mindestens eine Jahresarbeitszahl von über 2,5 aufweist. Der Nachweis der Jahresarbeitszahl erfolgt durch das Fachunternehmen nach VDI 4650 Blatt 1: 2019-03 oder einem ver-



Foto: Adobe Stock/Hermann



gleichbaren Verfahren vor der Inbetriebnahme und wird nicht anhand von tatsächlichen Betriebsdaten bestimmt. Ohne den entsprechenden Nachweis sind nur 50 % der aufgewendeten Investitionskosten (abzüglich etwaiger in Anspruch genommener Förderungen) der Berechnung der Modernisierungsumlage zugrunde zu legen.

Ein Nachweis muss nicht erbracht werden, wenn das Gebäude:

- nach 1996 errichtet wurde,
- mindestens nach den Vorgaben der Wärmeschutzverordnung vom 16. August 1994 (BGBI. I S. 2121) in der bis zum Ablauf des 31. Januar 2002 geltenden Fassung erbaut worden ist oder der Gebäudeeigentümer nachweist, dass der Jahres-Heizwärmebedarf die Anforderungen nach der Wärmeschutzverordnung vom 16. August 1994 (BGBI. I S. 2121) in der bis zum Ablauf des 31. Januar 2002 geltenden Fassung nicht überschreitet
- entsprechend Energieausweis mindestens die Anforderungen an ein Effizienzhaus 115 oder 100 erfüllt, also zum Beispiel nur maximal 15 % mehr Energie verbraucht als das Referenzgebäude (siehe Kapitel 3.2) oder
- mit einer Vorlauftemperatur beheizt wird, die nicht mehr als 55 °C bei lokaler Normaußentemperatur beträgt.

4.4 Betriebsverbot für Heizkessel

Warum müssen Heizkessel ausgetauscht werden, obwohl sie noch funktionstüchtig sind?

Viele ältere Öl- und Gasheizkessel arbeiten bei dauerhaft hohen Betriebstemperaturen zwischen 70 und 90 °C. Dabei verbrauchen sie nicht nur große Mengen an Heizöl und Erdgas, sondern setzen auch hohe Emissionen frei. Um die endlichen Ressourcen fossiler Energieträger zu schonen und die klimaschädlichen Kohlenstoffdioxidemissionen zu reduzieren, hat der Gesetzgeber in § 72 Absatz 1 GEG ein Betriebsverbot für ineffiziente, mit flüssigen oder gasförmigen Brennstoffen beschickte Heizkessel verankert, die älter als 30 Jahre sind. Dieses Betriebsverbot war bereits in der EnEV enthalten. Ein Austausch dieser Heizkessel ist auch aus wirtschaftlicher Sicht sinnvoll.

Welche Heizkessel sind vom Betriebsverbot des GEG erfasst?

Das Betriebsverbot für Heizkessel nach § 72 Absatz 1 GEG ist an dessen Alter, Art und Leistung gekoppelt. Es bezieht sich auf Konstanttemperatur-Heizkessel auf Basis flüssiger oder gasförmiger Brennstoffe, die vor dem 1. Januar 1991 beziehungsweise nach Ablauf von 30 Jahren in ein Gebäude eingebaut wurden. Ausnahmen bestehen nach § 72 Absatz 3 GEG für

- Niedertemperatur-Heizkessel und Brennwertkessel,
- heizungstechnische Anlagen deren Nennleistung weniger als 4 kW und mehr als 400 kW beträgt sowie
- heizungstechnische Anlagen mit einer Gas-, Biomasse- oder Flüssigbrennstofffeuerung als Bestandteil einer Wärmepumpen-Hybridheizung oder einer Solarthermie-Hybridheizung, soweit diese nicht mit fossilen Brennstoffen betrieben werden.

Heizkessel dürfen nach § 72 Absatz 4 GEG im Übrigen längstens bis zum 31. Dezember 2044 mit fossilen Brennstoffen betrieben werden.

Welche Ausnahmen vom Betriebsverbot alter Heizkessel gibt es für Ein- und Zweifamilienhäuser?

Eigentümerinnen und Eigentümer von Ein- und Zweifamilienhäusern, die eine Wohnung in diesem Haus schon am 1. Februar 2002 selbst bewohnt haben, müssen veraltete Heizkessel (Konstanttemperatur-Heizkessel) nicht gemäß § 72 Absatz 1 und Absatz 2 GEG austauschen (s. § 73 Absatz 1 GEG). Das Betriebsverbot ist hier erst im Falle eines Eigentümerwechsels, also eines Verkaufs, einer Schenkung oder eines Erbfalls, zu erfüllen. Die Frist dafür beträgt zwei Jahre ab dem ersten Eigentumsübergang (s. § 73 Absatz 2 GEG).

Woran erkenne ich, ob meine Heizungsanlage mit einem Konstanttemperatur-, Niedertemperatur- oder Brennwertheizkessel ausgestattet ist, wie alt der Heizkessel ist und über welche Leistung er verfügt?

Das Alter des Heizkessels lässt sich meist durch einen Blick auf das Typenschild am Kessel bestimmen. Dort finden sich neben dem Baujahr in aller Regel auch Informationen zum Hersteller und zur Leistung des Kessels. Auskunft erteilen können selbstverständlich auch der

Hersteller des Heizkessels, der zuständige Schornsteinfeger oder die Schornsteinfegerin sowie Heizungsunternehmen. Diese Fachleute können auch beurteilen, um welche Art von Heizkessel es sich handelt.

Generell ist zu empfehlen, sich hinsichtlich des Austauschs eines Heizkessels von qualifizierten Fachleuten beraten zu lassen. Schornsteinfegerinnen und Schornsteinfeger prüfen als Beliehene im Rahmen der Feuerstättenschau, ob das Betriebsverbot nach § 72 GEG (s. § 97 Absatz 1 Nummer 1 GEG) eingehalten wird.

4.5 Betreiberpflichten

Wozu sind Personen, die gebäudetechnische Anlagen betreiben, verpflichtet?

Wer gebäudetechnische Anlagen betreibt – dies sind in der Regel die Eigentümerinnen und Eigentümer von Gebäuden –, ist dazu verpflichtet, diese Anlagen sachgerecht zu bedienen (§ 59 GEG) und energiebedarfssenkende Einrichtungen in Heizungs-, Kühl- und Raumluftechnik sowie der Warmwasserversorgung betriebsbereit zu halten und bestimmungsgemäß zu nutzen (§ 58 Absatz 1 GEG). Außerdem sind Komponenten, die einen wesentlichen Einfluss auf den Wirkungsgrad haben, regelmäßig zu warten und instand zu halten (§ 60 Absatz 1 GEG). Die Pflicht zur Prüfung und Optimierung von Wärmepumpen und älteren Heizungsanlagen sowie die Durchführung eines hydraulischen Abgleichs wird in den §§ 60a bis c GEG geregelt. Die Vorgaben nach §§ 60b und 60c treten erst am 01. Oktober 2024 in Kraft, da diese Anforderungen bis zu diesem Zeitpunkt bereits durch die Mittelfristenergieversorgungsicherungsmaßnahmenverordnung geregelt sind (vgl. EnSimiMaV). Diese Betriebsvorschriften bezwecken, dass Anlagen und Einrichtungen der Heizungs-, Kühl- und Raumluftechnik sowie der Warmwasserversorgung so betrieben werden, dass sie nicht mehr Energie verbrauchen als nötig. Auch Wartungs- und Instandhaltungsarbeiten, die energetisch günstige Sollwerteinstellungen sicherstellen sollen, sollen das unterstützen. Sollwerteinstellungen beinhalten Vorgaben, um mit Anlagen und Einrichtungen der Heizungs-, Kühl- und Raumluftechnik sowie der Warmwasserversorgung gewünschte Raum- oder Wassertemperaturen beziehungsweise Lüftungsraten zu erreichen. Im Idealfall entspricht der gemessene Istwert dem vorgegebenen Sollwert.

§ 57 Absatz 1 GEG bestimmt ferner, dass eine gebäudetechnische Anlage nicht so verändert werden darf, dass sich die energetische Qualität eines Gebäudes verschlechtert. Mit diesem Verschlechterungsverbot soll sichergestellt werden, dass die einmal erreichte energetische Qualität eines Gebäudes auf Dauer erhalten wird.

Wie wird der effiziente Betrieb von Wärmepumpen in Mehrfamilienhäusern dauerhaft sichergestellt?

Wärmepumpen, die nach dem 31. Dezember 2023 in Mehrfamilienhäusern mit mindestens sechs Wohneinheiten eingebaut oder aufgestellt werden, sind nach § 60a GEG einer wiederkehrenden Betriebsprüfung zu unterziehen. Die erste Prüfung darf frühestens nach einer vollständigen Heizperiode und muss spätestens nach zwei Jahren erfolgen. Die Prüfung muss spätestens nach fünf Jahren wiederholt werden, außer wenn mit einer Fernüberwachung an der Heizungsanlage Optimierungen von außerhalb vorgenommen werden können. Ausgenommen von der Pflicht zur Betriebsprüfung sind Warmwasser-Wärmepumpen sowie Luft-Luft-Wärmepumpen.

Die Prüfung muss durch eine fachkundige Person gemäß § 60a Absatz 3 in Verbindung mit Absatz 4 GEG durchgeführt und schriftlich dokumentiert werden.

Inhalte der Betriebsprüfung der Wärmepumpe sind unter anderem:

- Überprüfung, ob ein hydraulischer Abgleich durchgeführt wurde,
- Überprüfung der eingestellten Regelparameter, wie zum Beispiel Heizkurve, Heizgrenztemperatur und Bivalenzpunkt der Wärmepumpen-Hybridheizung,
- Überprüfung der eingestellten Vor- und Rücklauftemperaturen,
- Vergleich der tatsächlich gemessenen mit der erwarteten Jahresarbeitszahl und Ableitung von Verbesserungsempfehlungen bei größeren Abweichungen,
- Prüfung des Füllstandes des Kältemittelkreislaufes,
- Sichtprüfung der Dämmung von Rohrleitungen.

Erforderliche Optimierungsmaßnahmen sind innerhalb eines Jahres nach der Betriebsprüfung durchzuführen (beispielsweise durch Beauftragung des betreuenden Heizungsunternehmens) und der Nachweis der Durchführung den Mieterinnen und Mietern auf Verlangen vorzulegen.



Welche Regelungen gelten bezüglich der Prüfung anderer älterer Heizungsanlagen in Mehrfamilienhäusern⁹?

Für Heizungsanlagen mit Wasser als Wärmeträger (wie zentrale Heizungsanlagen mit Heizkörpern oder Fußbodenheizungen), die in Mehrfamilienhäusern mit mindestens sechs Wohneinheiten installiert sind, ist die Durchführung einer Heizungsprüfung und Optimierung verpflichtend. Die Verpflichtung entfällt, wenn es sich um eine Wärmepumpenheizung handelt (diese unterliegt einer separaten Prüfung, siehe zuvor).

Die Fristen für die notwendige Prüfung und Optimierung der Heizungsanlage richten sich nach dem Zeitpunkt des Einbaus oder der Aufstellung der Heizungsanlage:

- Einbau vor dem 1. Oktober 2009 → Prüfung bis 30. September 2027
- Einbau nach dem 30. September 2009 → Prüfung innerhalb eines Jahres nach Ablauf von 15 Jahren nach Inbetriebnahme

Die Prüfung muss von einer fachkundigen Person nach § 60a Absatz 3 in Verbindung mit Absatz 4, Nummer 1, 2, 4 und 6 GEG im Normalfall im Zusammenhang mit weiteren notwendigen Arbeiten, wie zum Beispiel mit der Heizungswartung oder im Rahmen der Feuerstättenschau durch den zuständigen Schornsteinfeger oder die zuständige Schornsteinfegerin, durchgeführt werden und ist durch diese Person schriftlich zu dokumentieren. Eventuell erforderliche Optimierungsmaßnahmen sind innerhalb eines Jahres nach Prüfung durchzuführen. Ausnahmen von der Notwendigkeit der Prüfung sind in § 60b Absatz 7 GEG geregelt.

Im Ergebnis der Heizungsüberprüfung soll eine Optimierung der Anlage durchgeführt werden. Mögliche Maßnahmen sind dabei:

- Absenkung der Vorlauftemperatur beziehungsweise Optimierung der Heizkurve,
- Möglichkeiten der Betriebsoptimierung zum Beispiel durch Nachtabenkung, Nachtabstimmung oder Sommerabschaltung,
- Optimierung des Zirkulationsbetriebes,
- Einstellung der Umwälzpumpe,
- Absenkung der Warmwassertemperatur, sofern dies im Rahmen des Gesundheitsschutzes möglich ist,
- Absenkung der Heizgrenztemperatur,
- Information über weiterführende Einsparmaßnahmen.

Wann muss verpflichtend ein hydraulischer Abgleich durchgeführt werden?

Ein hydraulischer Abgleich ist durchzuführen, wenn ein wasserbasiertes Heizungssystem in einem Mehrfamilienhaus mit mindestens sechs Wohnungen eingebaut und in Betrieb genommen wird (§ 60c GEG). Die Durchführung des hydraulischen Abgleichs beinhaltet mindestens folgende Planungs- und Umsetzungsleistungen:

- raumweise Berechnung der Heizlast
- Prüfung und eventuell Optimierung der Heizflächen auf möglichst geringe Vorlauftemperaturen
- Anpassung der Vorlauftemperaturen.

Die Bestätigung beziehungsweise Dokumentation über die Durchführung der Arbeiten und deren Ergebnisse hat schriftlich zu erfolgen und ist dem Auftraggebenden, meist den Eigentümerinnen oder Eigentümern, zu übergeben. Der Nachweis muss den Mieterinnen und Mietern auf Verlangen vorgelegt werden.

⁹ Prüfungen zur Heizungsoptimierung sind bis 30. September 2024 basierend auf dem Mittelfristenergieversorgungsicherungsmaßnahmenverordnung (vgl. EnSimiMaV) durchzuführen. § 60b und c GEG treten erst am 01. Oktober 2024 in Kraft.



5



5

ANFORDERUNGEN AN NEUBAUTEN



Das GEG regelt in seinem zweiten Teil die energetischen Anforderungen, die beim Neubau von Gebäuden einzuhalten sind.

Einer der wichtigsten Grundsätze ist die Regelung in § 10 Absatz 1 GEG, dass alle Neubauten als so genannte Niedrigstenergiegebäude zu errichten sind.

5.1 Anforderungen an den Primärenergiebedarf und den baulichen Wärmeschutz in Neubauten

Was besagt der Grundsatz des Niedrigstenergiegebäudes?

In Einklang mit den Vorgaben der EU-Gebäuderichtlinie schreibt das GEG in § 10 Absatz 1 GEG vor, dass Neubauten grundsätzlich als Niedrigstenergiegebäude zu errichten sind. Ein Niedrigstenergiegebäude wird in Umsetzung der EU-Gebäuderichtlinie in § 3 Absatz 1 Nummer 25 GEG definiert als

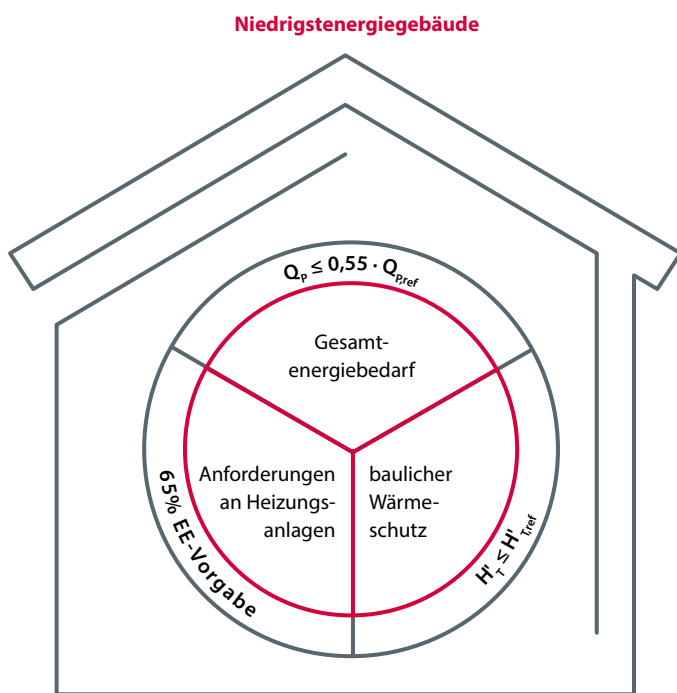
„ein Gebäude, das eine sehr gute Gesamtenergieeffizienz aufweist und dessen Energiebedarf sehr gering ist und, soweit möglich, zu einem ganz wesentlichen Teil durch Energie aus erneuerbaren Quellen gedeckt werden soll“.

Die sehr gute Gesamtenergieeffizienz für Wohngebäude stellt das GEG durch die Begrenzung des Jahres-Primärenergiebedarfs für Heizung, Warmwasserbereitung, Lüftung und Kühlung auf einen individuell über das Referenzgebäude zu bestimmenden Maximalwert sicher (s. § 15 GEG, s. Kapitel 3.2). Energieverluste beim Heizen und Kühlen sollen durch sehr guten baulichen Wärmeschutz vermieden werden. Der bauliche Wärmeschutz wird durch die Begrenzung des spezifischen, auf die wärmeübertragende Umfassungsfläche bezogenen Transmissionswärmeverlusts H_T sichergestellt (s. § 16 GEG, s. Kapitel 3.2). Zusätzlich gilt es bei Neubauten, die im GEG genannten Anforderungen an den Mindestwärmeschutz einzuhalten (s. § 11 GEG), den Einfluss konstruktiver Wärmebrücken so gering wie möglich zu halten (s. § 12 GEG), die Gebäudehülle dauerhaft luftdicht zu bauen (s. § 13 GEG) und die Vorgaben zum sommerlichen Wärmeschutz zu beachten (s. § 14 GEG).

Nach § 10 Absatz 2 Nummer 3 GEG müssen Neubauten § 71 GEG erfüllen, also mindestens 65 % der bereitgestellten Wärme aus erneuerbaren Energien erzeugen. Für Gebäude, die eine Baulücke schließen gelten Übergangsfristen analog zu Bestandsgebäuden (s. Abschnitt 4.2 und Übersicht 23). Ob ein Gebäude in diese Regelung fällt, unterliegt einer Einzelfallprüfung durch die zuständigen Behörden. Für alle anderen Neubauten, umgangssprachlich als „Neubauten im Neubaugebiet“ bezeichnet, gelten die Anforderungen seit 01. Januar 2024.

einen Energieträger mit einem höheren Primärenergiefaktor (wie z. B. Biogas (siehe Kapitel 3.1)) zur Speisung der Heizungsanlage ausgleichen und umgekehrt (zum Referenzgebäudeverfahren siehe Kapitel 3.2).

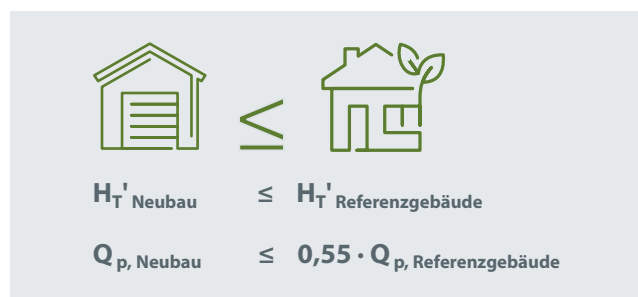
Der Höchstwert des Transmissionswärmeverlusts eines Wohngebäudes ist nach dem in § 16 GEG festgelegten Berechnungsverfahren zu ermitteln. Danach darf der Höchstwert des spezifischen, auf die wärmeübertragende Umfassungsfläche bezogenen Transmissionswärmeverlusts das 1,0-fache des entsprechenden Wertes des jeweiligen Referenzgebäudes nicht überschreiten. Die Begrenzung des Transmissionswärmeverlusts stellt sicher, dass auch Neubauten, die durch die Nutzung erneuerbarer Energieträger einen sehr guten Primärenergiebedarf aufweisen, einen guten baulichen Wärmeschutz erhalten. So können im Gebäudebetrieb Endenergieverbräuche und damit verbundene Energiekosten begrenzt werden.



Übersicht 27: Anforderungen an das Niedrigstenergiegebäude nach § 10 GEG (Quelle: eigene Darstellung)

Gibt es gesetzlich festgelegte Höchstwerte für den Jahres-Primärenergiebedarf und den Transmissionswärmeverlust eines Neubaus?

Der zulässige Höchstwert für den Jahres-Primärenergiebedarf wird für jedes Wohngebäude individuell nach dem Referenzgebäudeverfahren berechnet. Der Jahres-Primärenergiebedarf des neu zu errichtenden Gebäudes für Heizung, Warmwasserbereitung, Lüftung und gegebenenfalls Kühlung darf gemäß § 15 Absatz 1 GEG nur 55 % des Jahres-Primärenergiebedarfs des Referenzgebäudes betragen. Wie dieser Wert erreicht wird, liegt im planerischen Gestaltungsspielraum. So kann eine bessere Dämmung der Gebäudehülle bei Einhaltung der Vorgaben an den baulichen Wärmeschutz den Rückgriff auf



Welche Anforderungen gelten an die Anlagentechnik im Neubau?

Grundsätzlich sind nach § 71 GEG bei Einbau einer Heizungsanlage 65 % der Wärme aus erneuerbaren Energien zu erzeugen. Neubauten, die keine Baulücke schließen, haben diese Anforderung seit dem 1. Januar 2024 zu erfüllen. Für alle anderen Neubauten gelten Übergangsfristen (s. Kapitel 4.2).

Bei neu zu errichtenden Gebäuden werden hohe Anforderungen an den maximalen Jahres-Primärenergiebedarf gestellt, die sich auch auf die mögliche Anlagentechnik auswirken. Typischerweise werden in Neubauten Wärmepumpen eingesetzt. Allerdings kann der oder die Verantwortliche frei wählen, mit welchem Heizungssystem die Anforderungen an den Primärenergiebedarf und an die Erzeugung von mind. 65 % der bereitgestellten Wärme aus erneuerbaren Energien eingehalten werden (siehe Kapitel 4.1).



5.2 Weitere Anforderungen an Neubauten

Welche Nachweispflichten ergeben sich aus dem GEG für Personen, die ein neues Wohngebäude errichten wollen, gegenüber Behörden?

Für ein neu zu errichtendes Gebäude verlangt § 92 Absatz 1 GEG, dass die Einhaltung der Anforderungen des GEG gegenüber der nach Landesrecht zuständigen Behörde nachzuweisen oder zu bescheinigen ist. Dieser Verpflichtung müssen Personen, die ein Gebäude errichten lassen oder besitzen, durch eine sogenannte Erfüllungserklärung nachkommen, die nach Fertigstellung des Wohngebäudes vorzulegen ist. § 94 Satz 1 GEG ermächtigt die Bundesländer, einen hiervon abweichenden Zeitpunkt zur Vorlage der Erfüllungserklärung zu bestimmen. Die Länder haben dafür Durchführungsverordnungen erlassen.

In der Erfüllungserklärung sind die für das gesamte Gebäude zur Überprüfung erforderlichen Angaben zu machen und die erforderlichen Berechnungen beizufügen. Wer zur Ausstellung der Erfüllungserklärung berechtigt ist, kann dem Recht der einzelnen Bundesländer entnommen werden. Diese können nach der Verordnungsermächtigung des § 94 GEG weitere Bestimmungen zur Regelung der Erfüllungserklärung treffen.

Welche Nachweispflichten ergeben sich aus dem GEG für Bauherren?

Unverzüglich nach der Fertigstellung des Hauses muss ein Energiebedarfsausweis für den Neubau ausgestellt werden. Dieser muss den Eigentümerinnen beziehungsweise Eigentümern des Gebäudes im Original oder als Kopie übergeben werden (s. Kapitel 3.3). Der Eigentümer beziehungsweise die Eigentümerin hat den Energieausweis der nach Landesrecht zuständigen Behörde auf Verlangen vorzulegen.

Der Energieausweis dient als Informationsquelle über die energetischen Eigenschaften eines Wohngebäudes, welcher unverzüglich nach Fertigstellung des Wohngebäudes ausgestellt werden muss. Für Neubauten werden prinzipiell Energiebedarfsausweise ausgestellt. Der Energiebedarfsausweis enthält Informationen zum Primär- und Endenergiebedarf, Angaben zum baulichen und zum sommerlichen Wärmeschutz, Informationen zur Nutzung erneuerbarer Energien sowie die Energieeffizienzklasse. Außerdem gibt er an, wie viele Treibhausgasemissionen in CO₂-Äquivalenten der Betrieb des Wohngebäudes jährlich verursacht.

KLEINES PRAXISBEISPIEL 9: DIE ERFÜLLUNGSERKLÄRUNG

Frau N und Herr K haben ein neues Haus gebaut. Wie können sie nachweisen, dass ihr neues Wohnhaus die energetischen Anforderungen des GEG erfüllt?

+++

Frau N und Herr K müssen den zuständigen Behörden nach der in ihrem Bundesland gültigen Durchführungsverordnung eine Erfüllungserklärung vorlegen. Die Erfüllungserklärung enthält alle Angaben und Berechnungen zu den energetischen Parametern ihres Wohnhauses. Sie dient dem Nachweis, dass das fertiggestellte Wohngebäude die energetischen Anforderungen des GEG erfüllt. Aus dem jeweiligen Landesrecht können sich gegebenenfalls weitere Regelungen zum Nachweis durch die Erfüllungserklärung ergeben.

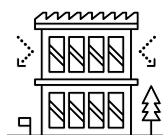




6

6

ANFORDERUNGEN AN BESTEHENDE GEBÄUDE



Bestandsgebäude machen den größten Teil aller Gebäude in Deutschland aus. Sie bestimmen den bundesweiten Energiebedarf maßgeblich. Von etwa 19,4 Millionen Wohngebäuden in Deutschland sind 16,1 Millionen Ein- und Zweifamilienhäuser. Die energetische Sanierung von älteren Ein- und Zweifamilienhäusern spielt daher eine entscheidende Rolle für das Gelingen der Energiewende.

Das GEG regelt für bestimmte Sachverhalte die energetischen Mindestanforderungen an private Bestandsgebäude und bestimmt damit einhergehend wichtige Pflichten zur Einhaltung energetischer Qualitätsstandards. Die daraus resultierenden (Nachrüst-)Pflichten beziehen sich sowohl auf die Gebäudehülle als auch auf die Anlagentechnik und sind in den §§ 48-50 GEG geregelt. Der Gesetzgeber differenziert dabei zwischen **zwingenden Nachrüstpflichten**, die innerhalb festgelegter Fristen unabhängig von Maßnahmen an Gebäude oder Anlagentechnik zu erfüllen sind, und **anlassbezogenen Nachrüstpflichten**, welche sich im Zusammenhang mit ohnehin stattfindenden Maßnahmen ergeben. Ausnahmen von zwingenden Nachrüstpflichten sind in §§ 47 Absatz 3 und 4 GEG geregelt.

Der Nachweis der Einhaltung der gesetzlichen Anforderungen, die sich aus den genannten Nachrüstverpflichtungen ergeben, kann je nach Art und Umfang der Sanierungsmaßnahme mit einem Bauteilnachweis oder einer energetischen Gesamtbilanzierung erfolgen. Erfolgt der Nachweis auf Basis der Gesamtbilanzierung ist nach § 48 GEG vor der Beauftragung der Planungsleistungen ein informatorisches Beratungsgespräch mit einer zur Erstellung von Energieausweisen berechtigten Person durchzuführen.

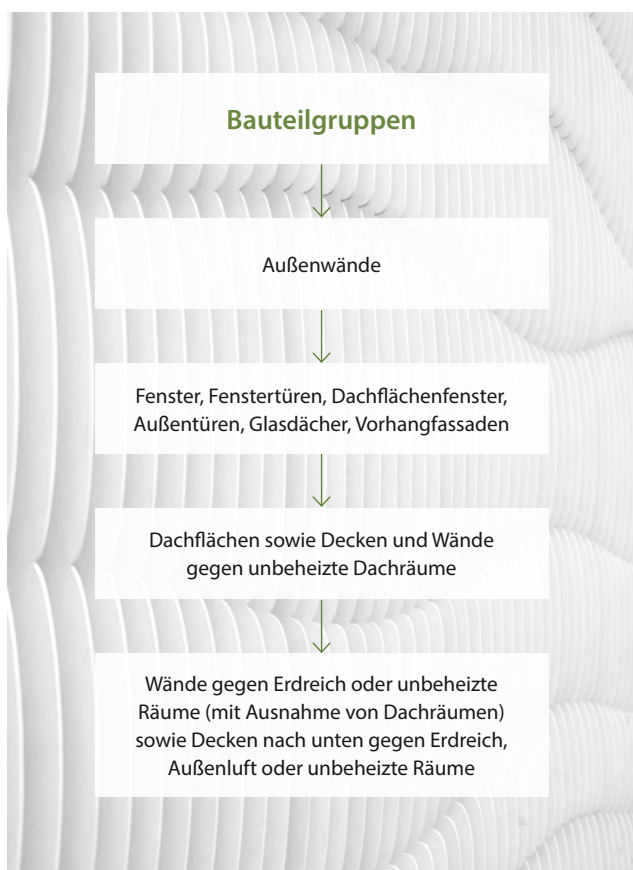
Auch bei größeren Umbaumaßnahmen wie Gebäudeerweiterungen und Ausbauten sind die energetischen Anforderungen des GEG einzuhalten. Die Anforderungen an ein bestehendes Gebäude bei Erweiterung und Ausbau finden sich in § 51 GEG.

6.1 Energetische Beurteilung von Bestandsgebäuden und Sanierungsmaßnahmen

Was beinhaltet der Grundsatz der Aufrechterhaltung der energetischen Qualität?

Dieser Grundsatz bestimmt, dass die energetische Qualität eines Gebäudes durch die Änderung von Außenbauteilen nicht verschlechtert werden darf (§ 46 Absatz 1 Satz 1 GEG). Das soll sicherstellen, dass die einmal erreichte energetische Qualität der Gebäudehülle dauerhaft aufrechterhalten wird. Der Grundsatz wird auch als Verschlechterungsverbot bezeichnet. Er gilt auch in Bezug auf die Anlagentechnik (s. Kapitel 4).

Als Außenbauteile gelten die in der Anlage 7 GEG aufgeführten Bauteilgruppen (s. Übersicht 28).



Übersicht 28: Außenbauteile gemäß Anlage 7 GEG

(Quelle: eigene Darstellung)

Für kleinere Maßnahmen an Außenbauteilen gilt eine Bagatellregelung. Werden Außenbauteile geändert, deren Fläche nicht mehr als 10 % der gesamten Fläche der jeweiligen Bauteilgruppe nach Anlage 7 GEG beträgt, ist das Verschlechterungsverbot gemäß § 46 Absatz 1 Satz 2 GEG nicht anzuwenden. Gebäudeeigentümerinnen und Gebäudeeigentümer sollen damit vor unverhältnismäßigen Kosten für kleinere Instandhaltungsmaßnahmen geschützt werden. Es gilt allerdings zu beachten, dass auch geringfügige Verschlechterungen zu einer Erhöhung des Energieverbrauchs und damit einhergehender Kosten führen. Zusätzlich können an Bauteilen, die im Vergleich zu den umgebenden Bauteilen eine schlechtere energetische Qualität aufweisen, bauphysikalische Probleme wie zum Beispiel das Auftreten von Schimmel, entstehen.

Wie lässt sich gemäß GEG die energetische Qualität von Sanierungsmaßnahmen beurteilen?

Die Beurteilung der energetischen Qualität von Sanierungsmaßnahmen kann entweder durch die Bauteilbetrachtung nach § 48 GEG oder im Rahmen der Gesamtbetrachtung nach § 50 GEG in Verbindung mit § 48 GEG erfolgen. Bei der Bauteilbetrachtung nach § 48 GEG erfolgt die energetische Beurteilung unter Bezugnahme auf einzelne Bauteile (s. Kapitel 6.3). Für die Gesamtbetrachtung nach § 50 GEG wird hingegen die Gesamtenergieeffizienz des sanierten Gebäudes nach der Sanierungsmaßnahme bewertet, wobei die auf die Gesamtenergieeffizienz bezogenen Anforderungen des § 50 GEG an das sanierte Gebäude einzuhalten sind.

Der Rückgriff auf die Gesamtbetrachtung bietet sich insbesondere dann an, wenn mehrere Bauteile geändert werden sollen, oder bei einer gleichzeitigen Umstellung auf einen umweltfreundlicheren Energieträger zur Gebäudebeheizung. Der Vorteil daran ist, dass die Gesamtenergieeffizienz des Gebäudes betrachtet wird. Schlechtere energetische Eigenschaften einzelner Bauteile lassen sich durch energetisch günstigere Eigenschaften anderer Bauteile oder gegebenenfalls über eine effizientere Wärmeversorgung kompensieren. Diese Möglichkeiten bietet die Bauteilbetrachtung nicht.

Soll hingegen nur ein einzelnes Bauteil erneuert oder erstmalig eingebaut werden, kann die Anwendung der Bauteilbetrachtung nach § 48 GEG von Vorteil sein. Aufwendige Berechnungen des Jahres-Primärenergiebedarfs, die mit entsprechenden Kosten einhergehen, sind



hier nicht erforderlich. Auch bietet sich der Bauteilnachweis an, wenn eine etappenweise Sanierung des Gebäudes erfolgen soll. Bei der Bauteilbetrachtung müssen die in § 48 GEG in Verbindung mit Anlage 7 GEG vorgegebenen Wärmedurchgangskoeffizienten für das jeweilige Bauteil eingehalten werden. Ausgenommen sind auch hier Änderungen von Außenbauteilen, die nicht mehr als 10 Prozent der gesamten Fläche der jeweiligen Bauteilgruppe des Gebäudes betreffen § 48 GEG (Bagatellregelung).

Für Nutzungsänderungen, die nicht mit einer baulichen Änderung von Außenbauteilen, Erweiterung oder einem Ausbau einhergehen, spielt das GEG keine Rolle.

Wann und wie erfolgt die energetische Bewertung eines bestehenden Gebäudes?

Wenn bauliche Änderungen an Außenbauteilen eines Gebäudes vorgenommen werden sollen und nicht der Bauteilnachweis gewählt wird, ist eine energetische Bewertung der Sanierungsmaßnahmen im Wege der Gesamtbetrachtung gemäß § 50 GEG in Verbindung mit § 48 GEG erforderlich.

Die energetische Bewertung eines Bestandsbaus nach § 50 GEG in Verbindung mit § 48 GEG erfolgt mittels einer Gesamtbetrachtung. Wie auch bei Neubauten verweist das GEG in diesem Fall hinsichtlich der Berechnungsverfahren zur energetischen Bewertung von Bestandsgebäuden auf die DIN V 18599 (s. auch Kapitel 3.1). Die energetische Bewertung erfolgt unter Anwendung des Referenzgebäudeverfahrens. Hierbei wird die Gesamtenergieeffizienz des sanierten Gebäudes bewertet.

KLEINES PRAXISBEISPIEL 10: DAS NEUE DACHFENSTER

Herr S plant, ein Dachfenster des beheizten Dachgeschosses seines Einfamilienhauses durch ein größeres Dachfenster zu ersetzen. Das alte Fenster hat eine Fläche von 1,5 m². Die Fläche des neuen Dachfensters beträgt 2,0 m². Die Fläche aller Dachflächenfenster, Fenster, Fenstertüren, Glasdächer und Außentüren seines Hauses beträgt insgesamt 35 m². Greift bezüglich der von Herrn S geplanten Sanierungsmaßnahme die Bagatellregelung von 10 %?

+++

Die Bagatellregelung des § 46 Absatz 1 Satz 2 GEG greift, wenn es sich bei dem neuen Dachfenster um ein Außenbauteil im Sinne von § 46 Absatz 1 Satz 1 GEG handelt, dessen Fläche nicht mehr als 10 % der gesamten Fläche der jeweiligen Bauteilgruppe nach Anlage 7 GEG beträgt. Bei dem neuen Dachfenster handelt es sich um ein Außenbauteil im Sinne von § 46 Absatz 1 GEG, denn es ist in Nummer 2b der Anlage 7 GEG aufgeführt. Um zu ermitteln, ob die Fläche des Dachfensters 10 % der Fläche

aller Bauteile der anwendbaren Bauteilgruppe des Hauses beträgt, ist eine Verhältnisgleichung aufzustellen. Danach beträgt die Fläche des neuen Dachfensters im Verhältnis zur Gesamtfläche aller Bauteile der anwendbaren Bauteilgruppe des Hauses 5,71 %.

$$\frac{2,0 \text{ m}^2}{x \%} = \frac{35 \text{ m}^2}{100 \%} \quad x = 5,71 \%$$

Damit greift die Bagatellregelung des § 46 Absatz 1 Satz 2 GEG. Herr S muss beim Ersatz des alten Dachfensters den Grundsatz der Aufrechterhaltung der energetischen Qualität aus § 46 Absatz 1 Satz 1 GEG nicht einhalten und kann das größere Fenster einbauen, ohne die Bauteilvorgaben nach Anlage 7 berücksichtigen zu müssen.

Ein weiterer häufiger Fall, der eine energetische Bewertung eines Bestandsgebäudes erforderlich macht, ist die Ausstellung eines Energieausweises im Falle des Verkaufs oder der Neuvermietung (s. Kapitel 3.3) oder bei Änderungen im Sinne des § 48 GEG unter Verwendung des Ansatzes der Gesamtbetrachtung. In § 80 GEG ist geregelt, in welchen Fällen die Ausstellung eines Energieverbrauchsausweises oder eines Energiebedarfsausweises erforderlich ist.

Sowohl für die energetische Bewertung der Sanierungsmaßnahmen hinsichtlich der Einhaltung der Anforderungen des GEG als auch bei der Erstellung des Energieausweises wird das Berechnungsverfahren nach DIN V 18599 verwendet (s. Kapitel 3.1).

Gibt es gesetzlich festgelegte Höchstwerte für den Jahres-Primärenergiebedarf und den Transmissionswärmeverlust eines Bestandsgebäudes im Falle einer Sanierung?

Anforderungen an den Jahres-Primärenergiebedarf und den spezifischen Transmissionswärmeverlust werden dann gestellt, wenn die Änderungen beziehungsweise der erstmalige Einbau der Außenbauteile mit einer Gesamtbetrachtung nach § 50 GEG bewertet werden sollen.

Die zulässigen Höchstwerte für den Jahres-Primärenergiebedarf und Transmissionswärmeverlust ergeben sich - analog zum Neubau - aus einem Vergleich des bestehenden Wohngebäudes mit dem Referenzgebäude.

Bei der Gesamtbetrachtung nach § 50 GEG gelten die energetischen Anforderungen des § 48 GEG als erfüllt, wenn das sanierte Wohngebäude

- den Jahres-Primärenergiebedarf für Heizung, Warmwasserbereitung, Lüftung und Kühlung des Referenzgebäudes nach Anlage 1 GEG ($Q_{p, \text{Referenzgebäude}}$) um nicht mehr als 40 % überschreitet und
- den Höchstwert des spezifischen, auf die wärmeübertragende Umfassungsfläche bezogenen Transmissionswärmeverlusts des sanierten Wohngebäudes, der in § 50 Absatz 2 GEG festgelegt ist, um nicht mehr als 40 % überschreitet ($H_{T, \text{Referenzgebäude}}$).



$$H_{T'}^{\text{Bestand}} \leq 1,4 \cdot H_{T'}^{\text{Referenzgebäude}}$$

$$Q_{p, \text{Bestand}} \leq 1,4 \cdot Q_{p, \text{Referenzgebäude}}$$

Die Begrenzung des Transmissionswärmeverlusts stellt sicher, dass auch Gebäude, die durch die Nutzung erneuerbarer Energieträger einen sehr guten Primärenergiebedarf aufweisen, einen guten baulichen Wärmeschutz erhalten. So können im Gebäudebetrieb Endenergieverbräuche und damit verbundene Energiekosten begrenzt sowie Ressourcen geschont werden.

Welchen Nachweispflichten müssen Hauseigentümerinnen und Hauseigentümer, die ein Haus sanieren, gegenüber Behörden nachkommen?

Werden Änderungen im Sinne des § 48 Satz 1 GEG an der Gebäudehülle vorgenommen, und dabei die Gesamtbetrachtung nach § 50 GEG gewählt, muss eine Erfüllungserklärung gegenüber der nach Landesrecht zuständigen Behörde abgegeben werden. Für die Abgabe der Erfüllungserklärung sind die Eigentümerinnen und Eigentümer des Gebäudes verantwortlich. Genauere Anforderungen an die Erfüllungserklärungen sind in den Durchführungsverordnungen der Länder geregelt. Die Erfüllungserklärung muss die energetischen Eigenschaften des baulich veränderten Gebäudes einschließlich der durchgeführten Berechnungen enthalten. Eine entsprechende Pflicht zur Abgabe einer Erfüllungserklärung besteht ebenfalls im Falle der Erweiterung und des Ausbaus eines Gebäudes im Sinne des § 51 GEG.



Welche Pflichten muss ein Eigentümer nach GEG erfüllen, wenn die Gesamtbetrachtung nach § 50 GEG gewählt wird?

Werden bei einem Bestandsgebäude Außenbauteile geändert und wird für die energetische Bewertung dieser Sanierungsmaßnahmen die Gesamtbetrachtung gewählt, ist nach § 80 Absatz 2 GEG darüber hinaus ein Energiebedarfsausweis auszustellen (s. Kapitel 3.3) und den Eigentümerinnen und Eigentümern auszuhändigen.

Können Gebäudeeigentümerinnen und Gebäudeeigentümer vom beauftragten Bauunternehmen oder Handwerksbetrieb fordern, ihm zu bestätigen, dass die geänderten oder eingebauten Bau- oder Anlagenteile den gesetzlichen Vorschriften entsprechen?

Bau- oder Handwerksunternehmen sind gemäß § 96 Absatz 1 GEG dazu verpflichtet, den Auftraggebern, meist die Eigentümerinnen und Eigentümer der Gebäude, unverzüglich nach Abschluss der Arbeiten an oder in einem bestehenden Gebäude schriftlich zu bestätigen, dass die von ihm geänderten oder eingebauten Bau- oder Anlagenteile den gesetzlichen Anforderungen entsprechen. Die Unternehmererklärung muss von dem beauftragten Unternehmen unter anderem in den folgenden Fällen abgegeben werden:

- Änderung von Außenbauteilen
- Dämmung oberster Geschossdecken
- Einbau von Zentralheizungen
- Ausstattung von Zentralheizungen mit Regelungseinrichtungen
- Einbau von Umwälzpumpen
- erstmaliger Einbau, Ersatz oder Wärmedämmung von Wärmeverteilungs- und Warmwasserleitungen oder von Kälteverteilungs- und Kaltwasserleitungen in Klimaanlage
- Durchführung hydraulischer Abgleiche sowie weiterer Maßnahmen zur Heizungsoptimierung
- Einbau von Systemen für die Gebäudeautomation
- Einbau oder Aufstellung zum Zweck der Inbetriebnahme von Heizungsanlagen zur Erfüllung der Anforderungen nach § 71 GEG
- Betriebsprüfungen von Wärmepumpen und durchgeführten Optimierungsmaßnahmen
- Heizungsprüfungen und Heizungsoptimierungen

Einzelheiten dazu enthält § 96 GEG. Die Unternehmererklärung ist unverzüglich nach Abschluss der Arbeiten vorzulegen. Sie ist von den Eigentümerinnen und Eigentümern mindestens zehn Jahre aufzubewahren und der nach Landesrecht zuständigen Behörde auf Verlangen vorzulegen (§ 96 Absatz 2 Satz 2 GEG).



Foto: Adobe Stock/lettas

Wo finde ich Berechnungshilfen, um den Energiebedarf meines Einfamilienhauses vor und nach der Sanierung zu ermitteln?

Der Sanierungsrechner der staatlichen Förderbank KfW unter <https://sanierungsrechner.kfw.de>, auf den auch das Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK) verweist, stellt Berechnungshilfen zur Gebäudesanierung zur Verfügung. Mit seiner Hilfe lässt sich grob einschätzen, welche Sanierungen zu welchen Energieeinsparungen führen, welche Kosten für welche Sanierungsmaßnahmen anfallen und welche Maßnahmen der Staat fördert.

Berechnungshilfen als Grundlage für Wirtschaftlichkeitsberechnungen bietet das Bundesinstitut für Bau, Stadt- und Raumforschung (BBSR) im GEG-Infoportal auf der Website www.bbsr-geg.bund.de unter Praxishilfen → Wirtschaftlichkeitsberechnung an.

6.2 Zwingende energetische Nachrüstpflichten

Was sind zwingende energetische Nachrüstpflichten?

Für Bestandsgebäude gibt es verschiedene zwingende gebäude- und anlagenbezogene Nachrüstpflichten, die Hauseigentümerinnen und Hauseigentümer erfüllen müssen, wenn ihr bestehendes Gebäude beziehungsweise einzelne Bauteile oder gebäudetechnische Anlagen bestimmte energetische Qualitäten nicht aufweisen. Die zwingenden Nachrüstpflichten gelten unabhängig davon, ob aktuell bauliche Instandhaltungs- oder Modernisierungsmaßnahmen am Gebäude anstehen oder nicht. Sie sind innerhalb festgelegter Fristen zu erfüllen. In der Regel handelt es sich bei den zwingenden Nachrüstungsverpflichtungen um Maßnahmen, die das GEG als erforderlich erachtet, da einzelne Bauteile oder gebäude-

KfW
Bank aus Verantwortung

Sanierungsrechner

1/10 - Objekt allgemein

* Pflichtfelder

Baujahr*

Anzahl Wohneinheiten* ⓘ

Wohnfläche in qm (m²)* ⓘ

Anzahl Vollgeschosse* ⓘ

Angrenzende Gebäude*

Nein



☐

An einer Seite



☐

An beiden Seiten



☐



• 1/10 - Objekt allgemein

• 2/10 - Heizung

• 3/10 - Warmwasser

• 4/10 - Energiebedarf

• 5/10 - Dach

• 6/10 - Fassade

• 7/10 - Fenster

• 8/10 - Keller

• 9/10 - Photovoltaik

• 10/10 - Sanierungswunsch

Übersicht 29: Startseite des KfW-Sanierungsrechners (Quelle: <https://sanierungsrechner.kfw.de>)



technische Anlagen überholten energetischen Standards entsprechen. Ihre Umsetzung ist auch außerhalb regulärer Modernisierungszyklen besonders wirtschaftlich.

Welche zwingenden baulichen energetischen Nachrüstpflichten gelten für Bestandsgebäude?

Genügen die oberste Geschossdecke oder alternativ das Dach eines Wohngebäudes, das mindestens vier Monate im Jahr beheizt wird, nicht den Anforderungen an den Mindestwärmeschutz nach DIN 4108-2: 2013-02, müssen Eigentümerinnen und Eigentümer dafür sorgen, dass diese so gedämmt werden, dass der Wärmedurchgangskoeffizient (U-Wert) 0,24 Watt pro Quadratmeter und Kelvin (0,24 W/(m²·K)) nicht überschritten wird (s. § 47 Absatz 1 Satz 1 GEG beziehungsweise § 47 Absatz 1 Satz 2 GEG). Als oberste Geschossdecke bezeichnet § 3 Absatz 1 Nummer 28 GEG die zugängliche Decke beheizter Räume zum unbeheizten Dachraum. Ob die oberste Geschossdecke oder das Dach den Anforderungen an den Mindestwärmeschutz entsprechen, kann beispielsweise durch einen Bausachverständigen festgestellt werden.

Welche Ausnahmen gibt es von den zwingenden energetischen Nachrüstpflichten?

Für Ein- oder Zweifamilienhäuser, deren Eigentümerin oder Eigentümer eine Wohnung des Hauses am 1. Februar 2002 selbst bewohnt hat, gilt die Verpflichtung zur nachträglichen Dämmung oberster Geschossdecken oder des darüber liegenden Daches gemäß § 47 Absatz 3 Satz 1 GEG nicht. Wer das Eigentum an seinem Haus hingegen nach diesem Stichtag erworben hat – sei es durch Kauf, Schenkung oder einen Erbfall –, muss die gesetzlich vorgegebenen Dämmverpflichtungen vollumfänglich erfüllen. Die Erfüllungsfrist dafür beträgt zwei Jahre ab Eigentumsübergang (§ 47 Absatz 3 Satz 2 GEG).

Ebenfalls nicht von der Pflicht zur nachträglichen Dämmung erfasst, sind Nachrüstmaßnahmen, die im speziellen Einzelfall eines selbstbewohnten Ein- oder Zweifamilienhauses unwirtschaftlich sind. Von einer Unwirtschaftlichkeit ist auszugehen, wenn die für eine Nachrüstung erforderlichen Aufwendungen durch die eintretenden Einsparungen nicht innerhalb einer angemessenen Frist erwirtschaftet werden können (§ 47 Absatz 4 GEG). Ob eine Nachrüstmaßnahme unwirtschaft-

lich ist, obliegt der eigenverantwortlichen Prüfung. Es ist zu empfehlen, diesen Nachweis präzise zu dokumentieren, weshalb die Nachrüstmaßnahmen nicht in einem angemessenen Verhältnis zum finanziellen Aufwand stehen.

Welche zwingenden Nachrüstpflichten gelten für Heizungsanlagen in Bestandsgebäuden?

Um Wärmeverluste von Heizungs- und Warmwasserrohrleitungen zu begrenzen, verpflichtet § 69 Absatz 2 GEG die Eigentümerin beziehungsweise den Eigentümer eines Bestandsgebäudes dazu, bisher ungedämmte Wärmeverteilungs- und Warmwasserleitungen von heizungstechnischen Anlagen, die sich nicht in beheizten Räumen befinden, nachträglich zu dämmen. Bei der Verpflichtung zur nachträglichen Dämmung handelt es sich um eine anlagenbezogene Nachrüstungsverpflichtung. Die technischen Anforderungen an die erforderliche Rohrleitungsdämmung sind in Anlage 8 GEG festgelegt. Sie betreffen in erster Linie die Minstdicken der benötigten Dämmschichten. Diese bemessen sich in Abhängigkeit vom Rohrdurchmesser und der Lage der Leitungen im Gebäude.

Zudem gilt für Öl- und Gas-Kessel unter bestimmten Bedingungen ein Betriebsverbot (s. Kapitel 4.4).

Leitungen und Armaturen mit einem Innendurchmesser von	Minstdicke der Dämmschicht (bezogen auf eine Wärmeleitfähigkeit von 0,035 Watt pro Meter und Kelvin)
bis zu 22 mm	20 mm
mehr als 22 mm – 35 mm	30 mm
mehr als 35 mm – 100 mm	gleich dem Innendurchmesser
mehr als 100 mm	100 mm

Übersicht 30: Anforderungen an die nachträgliche Wärmedämmung von Rohrleitungen nach Anlage 8 GEG (Quelle: eigene Darstellung)

Nachrüstpflicht	Auslöse- tatbestand	Alternative	Ausnahme	Regelung im GEG
Dämmung der obersten Geschossdecken, so dass der U-Wert $0,24 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ nicht überschreitet	Geschossdecke erfüllt Anforderungen an den Mindestwärmeschutz nach DIN 4108-2: 2013-02 nicht	Entsprechende Dämmung des darüber liegenden Daches, oder Dach erfüllt bereits Anforderungen an den Mindestwärmeschutz nach DIN 4108-2: 2013-02 (§ 47 Abs. 1 Satz 2 GEG)	Eigentümer, die ihr Ein- bzw. Zweifamilienhaus am 1. Februar 2002 selbst bewohnt haben und Unwirtschaftlichkeit der Maßnahme	§ 47 GEG
Dämmung von Wärme- verteilungs- und Warm- wasserleitungen in nicht beheizten Räumen	Rohrleitungen bisher ungedämmt	keine	keine	§ 69 Abs. 2
Betriebsverbot für Öl- und Gasheizkessel	Kessel, die älter sind als 30 Jahre	keine	Niedertemperatur- und Brennwertkessel Nennleistung weniger als 4 kW oder mehr als 400 kW Eigentümer, die ihr EFH/ZFH am 1. Februar 2002 selbst bewohnt haben Betrieb mit Gas-, Biomasse oder Flüssig- brennstofffeuerung als Bestandteil einer Wärmepumpen-Hybridheizungen oder einer Solarthermie-Hybridheizung	§ 72 Abs. 1 bis 3 GEG § 73 Abs. 1 bis 3 GEG
Betriebsverbot für Heiz- kessel, die mit fossilen Brennstoffen betrieben werden	31. Dezember 2044	keine	keine	§ 73 GEG Abs. 4

Übersicht 31: Im GEG geregelte gebäude- und anlagenbezogene Nachrüstpflichten für Bestandsgebäude und deren Ausnahmen

(Quelle: eigene Darstellung)

KLEINES PRAXISBEISPIEL 11: DÄMMUNG OBERSTER GESCHOSSDECKEN

Die oberste Geschossdecke der alten Villa der Eheleute E erfüllt die Mindestanforderungen an den Wärmeschutz nach DIN-4108-2: 2013-02 nicht, denn der U-Wert der obersten Geschossdecke beträgt $0,5 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$. Die Eheleute E haben das Dach aber vor kurzem so gedämmt, dass der U-Wert $0,24 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ beträgt. Sie sind daher der Meinung, dass sie ihre oberste Geschossdecke nicht mehr zusätzlich dämmen müssen. Haben sie Recht?

+++

Die Eheleute E haben Recht, denn die Verpflichtung, die oberste Geschossdecke, die nicht den Mindestanforderungen der DIN 4108-2: 2013-02 entspricht, zu dämmen, greift hier nicht. Die Pflicht gilt gemäß § 47 Absatz 1 Satz 2 GEG als erfüllt, wenn anstelle der obersten Geschossdecke das darüber liegende Dach entsprechend gedämmt ist. Die oberste Geschossdecke der Villa braucht daher nicht gedämmt zu werden.





6.3 Anlassbezogene Nachrüstpflichten zur Einhaltung der energetischen Qualität der Gebäudehülle

Was muss bei Änderungen an der Gebäudehülle beachtet werden?

Sollen Änderungen an der Gebäudehülle vorgenommen werden, das heißt Außenbauteile erneuert, ersetzt oder erstmalig eingebaut werden, muss darauf geachtet werden, dass die geplanten Instandsetzungs- beziehungsweise Modernisierungsmaßnahmen in der Bauteilbetrachtung oder in der Gesamtbetrachtung den Anforderungen des GEG genügen (s. Kapitel 6.1).

Darüber hinaus erfordert die Inanspruchnahme des Gesamtansatzes die Ausstellung einer Erfüllungserklärung nach Fertigstellung der Sanierung des Gebäudes (s. § 92 Absatz 2 GEG). Werden Sanierungsmaßnahmen an der Gebäudehülle im oben dargestellten Sinne durchgeführt und werden dabei Berechnungen zur Bestimmung der energetischen Qualität des geänderten Gebäudes durchgeführt, also der oben erläuterte Gesamtansatz angewendet, ist zudem nach Fertigstellung ein Energiebedarfsausweis auszustellen (s. § 80 Absatz 2 GEG).

Ein Energiebedarfsausweis informiert über die Energieeffizienzklasse eines Wohngebäudes und gibt den End- und Primärenergiebedarf eines Gebäudes für Heizung, Warmwasser, Lüftung und gegebenenfalls Kühlung sowie die Treibhausgasemissionen an (s. Kapitel 3.3).



Foto: iStock/U. J. Alexander

KLEINES PRAXISBEISPIEL 12: ANBRINGUNG NEUER FASSADENPLATTEN AN EINEM ALTBAU

Frau M und Herr B besitzen einen Altbau. Sie planen, neue Fassadenplatten an die Außenwände anzubringen. Welchen Wärmedurchgangskoeffizienten (U-Wert) muss die betroffene Außenwand nach der Modernisierungsmaßnahme mindestens aufweisen?

+++

Die Erneuerung der Außenwand betrifft Flächen von Außenbauteilen nach Anlage 7 GEG. Sollen Verkleidungen an bestehende Außenwände angebracht werden, müssen die betroffenen Außenwände nach der Modernisierungsmaßnahme gemäß Nummer 1b Anlage 7 GEG einen U-Wert von mindestens $0,24 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ besitzen.



Bauteilgruppe: Außenwände		
1a	Außenwände • Ersatz oder • erstmaliger Einbau	$U = 0,24$ $W/(m^2 \cdot K)$
1b	Außenwände • Anbringen von Bekleidungen (Platten oder plattenartige Bauteile), Verschalungen, Mauervorsatzschalen oder Dämmschichten auf der Außenseite einer bestehenden Wand oder • Erneuerung des Außenputzes einer bestehenden Wand	$U = 0,24$ $W/(m^2 \cdot K)$
Bauteilgruppe: Fenster, Fenstertüren, Dachflächenfenster, Glasdächer, Außentüren und Vorhangfassaden		
2a	Gegen Außenluft abgrenzende Fenster und Fenstertüren • Ersatz oder erstmaliger Einbau des gesamten Bauteils oder • Einbau zusätzlicher Vor- oder Innenfenster	$U_w = 1,3$ $W/(m^2 \cdot K)$
2b	Gegen Außenluft abgrenzende Dachflächenfenster • Ersatz oder erstmaliger Einbau des gesamten Bauteils oder • Einbau zusätzlicher Vor- oder Innenfenster	$U_w = 1,4$ $W/(m^2 \cdot K)$
2c	Gegen Außenluft abgrenzende Fenster, Fenstertüren und Dachflächenfenster • Ersatz der Verglasung oder verglasten Flügelrahmen	$U_g = 1,1$ $W/(m^2 \cdot K)$

Übersicht 32: Auszug aus Anlage 7 GEG: Höchstwerte der Wärmedurchgangskoeffizienten von Außenbauteilen bei Änderung an bestehenden Gebäuden (Quelle: GEG 2024 Anlage 7)

Gibt es eine Möglichkeit, mehrere Gebäude bei der energetischen Bewertung der Sanierung gemeinsam zu betrachten, beispielsweise in einem Quartier?

Bei baulichen Änderungen von mehreren Bestandsgebäuden und unter Anwendung der Gesamtbetrachtung kann nach § 103 Absatz 3 und 4 GEG bis zum 31. Dezember 2025 zum Nachweis der energetischen Anforderungen auch der Quartiersansatz in Anspruch genommen werden. Hierfür bedarf es einer Vereinbarung zwischen den Eigentümerinnen und Eigentümern der betroffenen Gebäude, die in einem räumlichen Zusammenhang stehen. Voraussetzung ist, dass sichergestellt ist, dass mehrere baulich geänderte Gebäude in ihrer Gesamtheit den Jahres-Primärenergiebedarf der entsprechenden Referenzgebäude um nicht mehr als 40 % und die Wärmedurchgangskoeffizienten der geänderten Außenbauteile jedes einzelnen Gebäudes die Höchstwerte der in Anlage 7 GEG aufgeführten Wärmedurchgangskoeffizienten um nicht mehr als 40 % überschreiten (zum Quartiersansatz im Rahmen der Anwendung der Innovationsklausel siehe Kapitel 2.2 und Kapitel 3.2).

Welche Vorgaben gelten für Anbauten und Ausbauten?

Das GEG macht in § 51 auch Vorgaben zur energetischen Qualität bei Gebäudeerweiterungen und Ausbauten. Hintergrund ist, dass durch die räumlichen Erweiterungen und die neuen Bauteile eine Änderung der energetischen Qualität eines Gebäudes zu erwarten ist.

Unter dem Begriff der Gebäudeerweiterung fasst das GEG Baumaßnahmen zusammen, die ein bestehendes Gebäude um zusätzliche beheizte oder gekühlte Räume vergrößern. Dazu gehören Anbauten, Aufstockungen und Ausbauten. Ausbauten sind Modernisierungsmaßnahmen, mit denen unbeheizte Bereiche bestehender Gebäude in beheizte Bereiche geändert werden könnten und mit denen das beheizte oder gekühlte Gebäudevolumen ebenfalls erweitert wird.

Die geplante Erweiterung eines Wohngebäudes darf gemäß § 51 Absatz 1 Nummer 1 GEG nicht dazu führen, dass der spezifische, auf die Gebäudehülle bezogene Transmissionswärmeverlust der Außenbauteile der neu hinzukommenden beheizten oder gekühlten Räume eines Wohngebäudes das 1,2-fache des entsprechenden



Wertes des Referenzgebäudes gemäß Anlage 1 GEG überschreitet (s Kapitel 3.1). Im Falle des Ausbaus müssen bestehende Außenbauteile gegebenenfalls nachgerüstet werden, um die energetischen Anforderungen des § 51 GEG zu erfüllen.

Ist die hinzukommende zusammenhängende Gebäudenutzfläche der Gebäudeerweiterung größer als 50 m², sind zusätzlich für den hinzukommenden Gebäudeteil die Anforderungen an den sommerlichen Wärmeschutz nach § 14 GEG einzuhalten.

6.4 Anforderungen an die Anlagentechnik in bestehenden Gebäuden

Gibt es für Bestandsgebäude Anforderungen hinsichtlich der Anlagentechnik?

Für eine funktionstüchtige Anlage (welche nicht unter das Betriebsverbot nach § 72 fällt, siehe Kapitel 4.4) in einem Gebäude, die nicht verändert wird, gibt es keine zusätzlichen Anforderungen. Defekte Anlagen dürfen repariert werden.

Heizkessel, die mit fossilen Brennstoffen betrieben werden, müssen aber spätestens am 31. Dezember 2044 ersetzt oder zu 100 Prozent mit erneuerbaren Brennstoffen betrieben werden. Ist ein Austausch der Anlagentechnik zum Beispiel im Fall eines irreparablen Defekts notwendig, gelten die gleichen Anforderungen wie für Neubauten (siehe Kapitel 4). Für Heizungsanlagen schreibt § 71 Absatz 1 GEG vor, dass mindestens 65 % der von der Anlage bereitgestellten Wärme aus erneuerbaren Energien erzeugt werden müssen. Die möglichen Erfüllungsoptionen sind in Kapitel 4.1 ausführlich beschrieben.

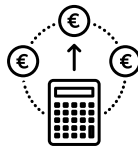
Bei Heizungsaustausch gelten nach § 71i GEG allgemeine Übergangsfristen. Nach den §§ 71j-m GEG gelten Übergangsfristen für den Einbau einzelner Heizsysteme, die zwischenzeitlich den Einbau eines Heizungssystems zulassen, das die Anforderungen an die Nutzung von mindestens 65 % erneuerbarer Energie nicht erfüllt. Es werden jeweils Fristen gesetzt, innerhalb derer der endgültige Austausch mit einem GEG-konformen Heizungssystem abgeschlossen sein muss (s Kapitel 4.2).



Foto: Adobe Stock/manfredxy

7

FINANZIELLE SANIERUNGSANREIZE UND BUSSGELDER



7.1 Förderung

Werden die Nutzung erneuerbarer Energien und Maßnahmen für eine bessere Energieeffizienz von Gebäuden staatlich gefördert?

Die Nutzung erneuerbarer Energien durch Einbau eines GEG konformen, klimafreundlichen Heizungssystems sowie Energieeffizienzmaßnahmen werden im Rahmen des zentralen Förderprogramms „Bundesförderung für effiziente Gebäude“ (BEG) staatlich gefördert (vgl. BEG-Richtlinie, 2023). Das Ziel ist es, Anreize für Investitionen in Energieeffizienz und erneuerbare Energien zu setzen und damit entscheidend zur Erreichung der Energie- und Klimaziele im Gebäudesektor beizutragen. Informationen zu den Fördermöglichkeiten finden sich auf den Internetseiten des Bundesministeriums für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK) (www.bmwk.de), der Kreditanstalt für Wiederaufbau (KfW) (www.kfw.de) und des Bundesamtes für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA) (www.bafa.de).

Welche Fördermöglichkeiten bestehen für den Neubau eines Gebäudes?

Eine Förderung ist im Neubau grundsätzlich nur dann möglich, wenn die gesetzlichen Mindestanforderungen unterschritten werden. Aktuell wird beispielsweise die Förderung eines Effizienzhauses 40 im Rahmen der Bundesförderung effiziente Gebäude (BEG) über das Förderprogramm „Klimafreundlicher Neubau (KFN)“ über die Kreditanstalt für Wiederaufbau (KfW) angeboten. Bei einem Effizienzhaus 40 darf der Primärenergiebedarf des Neubaus maximal 40 % des Primärenergiebedarfs des Referenzgebäudes und der Transmissionswärmeverlust nur 55 % des Referenzgebäudes betragen. Der bauliche Wärmeschutz ist somit um 45 % besser gegenüber den aktuellen gesetzlichen Mindestanforderungen nach GEG. Eine weitere Fördervoraussetzung des vorgenannten Programms ist die Begrenzung der Treibhausgasemissionen im Gebäudelebenszyklus, das heißt, dass das Gebäude nur eine bestimmte Menge Treibhausgase während des gesamten Lebenszyklus ausstoßen darf. Eine höhere Förderstufe ist möglich, wenn das Gebäude



die Anforderungen des Qualitätssiegels Nachhaltiges Gebäude (QNG) in den Stufen plus oder premium erfüllt und dies durch ein Nachhaltigkeitszertifikat einer akkreditierten Zertifizierungsstelle bestätigt ist (Qualitätssiegel Nachhaltiges Gebäude – QNG). Weitere Informationen zu den unterschiedlichen Qualitätssiegeln Nachhaltiges Gebäude sind im Informationsportal des Bundes unter www.qng.info zu finden. Darüber hinaus bestehen weitere programmspezifische Anforderungen, die umzusetzen sind. Neben der Neubauförderung des Bundes werden weitere Förderprogramme angeboten. Diese sind auf der Internetseite www.foerderdatenbank.de des BMWK einzusehen.

Welche Fördermöglichkeiten bestehen für den Austausch/die Erneuerung einzelner Gebäudebauteile oder der Wärmeversorgung in einem Bestandsgebäude?

Im Rahmen der Förderung -Bundesförderung effiziente Gebäude-Einzelmaßnahmen (BEG EM) – werden Einzelmaßnahmen gefördert, die der Steigerung der Energieeffizienz von Bestandsgebäuden durch (teilweise) Sanierung der Gebäudehülle oder dem Einbau klimafreundlicher Heizungen nach GEG dienen. Dazu zählen sowohl Maßnahmen an der Gebäudehülle (Dämmung, Fenstertausch) als auch der Austausch von Heizungsan-

Durchführer	Richtlinien-Nr.	Einzelmaßnahme	Grundförder-satz	iSFP-Bonus	Effizienz-Bonus	Klimageschwindigkeits-Bonus**	Ein-kommens-Bonus	Fachplanung und Bau-begleitung
BAFA	5.1	Einzelmaßnahmen an der Gebäudehülle	15 %	5 %	–	–	–	50 %
BAFA	5.2	Anlagentechnik (außer Heizung)	15 %	5 %	–	–	–	50 %
	5.3	Anlagen zur Wärmeerzeugung (Heizungstechnik)						
KfW	a)	Solarthermische Anlagen	30 %	–	–	max. 20 %	30 %	50 %
KfW	b)	Biomasseheizungen*	30 %	–	–	max. 20 %	30 %	50 %
KfW	c)	Elektrisch angetriebene Wärmepumpen	30 %	–	5 %	max. 20 %	30 %	50 %
KfW	d)	Brennstoffzellenheizungen	30 %	–	–	max. 20 %	30 %	50 %
KfW	e)	Wasserstofffähige Heizungen (Investitionsmehrausgaben)	30 %	–	–	max. 20 %	30 %	50 %
KfW	f)	Innovative Heizungstechnik auf Basis erneuerbarer Energien	30 %	–	–	max. 20 %	30 %	50 %
BAFA	g)	Errichtung, Umbau, Erweiterung eines Gebäudenetzes ¹	30 %	–	–	max. 20 %	30 %	50 %
KfW	h)	Anschluss an ein Gebäudenetz	30 %	–	–	max. 20 %	30 %	50 %
KfW	i)	Anschluss an ein Wärmenetz	30 %	–	–	max. 20 %	30 %	50 %
	5.4	Heizungsoptimierung						
BAFA	a)	Maßnahmen zur Verbesserung der Anlagen-effizienz	15 %	5 %	–	–	–	50 %
BAFA	b)	Maßnahmen zur Emissionsminderung von Biomasseheizungen	50 %	–	–	–	–	50 %

Übersicht 33: Förderübersicht: Bundesförderung für effiziente Gebäude – Einzelmaßnahmen (BEG EM) [Abbildung nach Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA)]

* Bei Biomasseheizungen wird bei Einhaltung eines Emissionsgrenzwert für Staub von 2,5 mg/m³ ein zusätzlicher pauschaler Zuschlag in Höhe von 2.500 Euro gemäß Nummer 8.4.6 gewährt.

** Der Klimageschwindigkeits-Bonus reduziert sich gestaffelt gemäß Nummer 8.4.4. und wird ausschließlich selbstnutzenden Eigentümern gewährt. Bis 31. Dezember 2028 gilt ein Bonussatz von 20 Prozent.

lagen beziehungsweise der zusätzliche Einbau von Lüftungsanlagen mit Wärmerückgewinnung. Grundsätzlich werden alle im Bestand möglichen und dem neuen § 71 des GEG entsprechenden Heizungsanlagen gefördert. In der Richtlinie werden Vorgaben hinsichtlich der Effizienz der einzelnen neu einzubauenden Anlagen beziehungsweise Bauteile gemacht, deren Einhaltung Voraussetzung für die Förderung ist.

Grundsätzlich sind folgende Fördersätze (siehe auch Übersicht 33) vorgesehen:

- Grundförderung
- Bonus für einen individuellen Sanierungsfahrplan (iSFP)
- Effizienzbonus bei Wärmepumpen
- Klimageschwindigkeits-Bonus
- Einkommens-Bonus.

Zudem kann die Fachplanung und Baubegleitung gefördert werden.

Die Förderung der BEG-Einzelmaßnahmen erfolgt je nach Maßnahme über das BAFA oder die KfW.

Welche Fördermöglichkeiten bestehen für die komplette Sanierung eines Bestandsgebäudes?

Für die Sanierung eines bestehenden Wohngebäudes auf einen Effizienzhausstandard mit einem ganzen Maßnahmen-Paket steht die Förderung BEG WG zur Verfügung. Analog zum Neubau werden auch hier Effizienzhaus-Stufen definiert, jedoch gibt es deutlich mehr Stufen. Auch die Förderung der Sanierung von denkmalgeschützten Gebäuden, die keine Stufe erreichen, ist möglich. Die Förderung im Rahmen der BEG WG wird über die KfW administriert.



Foto: unsplash/Sarah Dorweiler

Neben Forderungen an die Einhaltung des Primärenergiebedarfs im Vergleich zum Referenzgebäude, wird bei der Sanierung auf ein Effizienzhausniveau auch ein Unterschreiten des spezifischen Transmissionswärmeverlustes gefordert. Die genauen Anforderungen stehen im Zusammenhang mit der jeweiligen Effizienzhaus-Stufe.

7.2 Bußgeldvorschriften

Wann und welche Bußgelder drohen bei Nichteinhaltung der Vorgaben des GEG?

Das GEG enthält einige Bußgeldvorschriften, die zur Anwendung kommen können, wenn die in § 108 Absatz 1 GEG genannten ordnungswidrigen Handlungen vorliegen.

Eine ordnungswidrige Handlung liegt dann vor, wenn bestimmte Vorschriften des GEG vorsätzlich oder leichtfertig verletzt werden.

Zu den genannten Ordnungswidrigkeiten gehören zum Beispiel die nicht ordnungsgemäße Errichtung eines Gebäudes nach den §§ 15 Absatz 1, 16, 18 Absatz 1 Satz 1 und § 19 GEG sowie die Nichteinhaltung der Anforderungen an Heizungsanlagen nach § 71 GEG, also der Bereitstellung von Wärme mit weniger als 65 % aus erneuerbaren Energien oder unvermeidbare Abwärme zum geforderten Zeitpunkt. Insgesamt werden in § 108 Absatz 1 GEG 32 Ordnungswidrigkeiten aufgezählt.

Die Höhe des Bußgeldes ist in § 108 Absatz 2 festgelegt. Für einzelne Ordnungswidrigkeiten können Bußgelder bis zu 50.000 € verhängt werden. Für den Vollzug der Vorschriften sind die Behörden der Länder zuständig.

8

ALLGEMEINE ÜBERGANGSVORSCHRIFTEN



Durch die Festlegung von Übergangsvorschriften soll sichergestellt werden, dass ein Neubau oder eine grundlegende größere – der Baubehörde anzuzeigende – Sanierung eines Bestandsgebäudes, das nach den bereits außer Kraft getretenen Rechtsvorschriften geplant wurde, nicht unnötig erschwert und bereits vorgenommene Planungen entwertet werden.



GEG

Inkrafttreten

1. November 2020

1. Novelle

1. Januar 2023

2. Novelle

1. Januar 2024

Gibt es im Übergangsrecht ein Wahlrecht zwischen der Anwendung der aktuellen Regelungen des GEG und den älteren, nunmehr außer Kraft getretenen, Rechtsvorschriften?

Unter bestimmten Voraussetzungen (Geltung des „alten“ Rechts nach Maßgabe des § 111 GEG) hat der Bauherr ein Wahlrecht, ob er sein Bauvorhaben gemäß den aktuellen Anforderungen des GEG 2024 oder nach den älteren Rechtsvorschriften errichten, ändern oder renovieren möchte. Voraussetzung für die Ausübung dieses Wahlrechts ist die Absprache mit der zuständigen Baubehörde, bei welcher der Bauantrag, der Antrag auf Zustimmung, die Bauanzeige oder Kenntnissgabe noch vor dem Inkrafttreten der aktuellen Regelungen des GEG 2024 gestellt wurde und über den Bauantrag oder den Antrag auf Zustimmung oder nach einer Bauanzeige zu diesem Zeitpunkt noch nicht bestandskräftig entschieden ist.

Ob auf ein Bauprojekt die „neuen“ Regelungen des GEG 2024 oder die „alten“ Rechtsvorschriften des GEG 2023 oder des GEG 2020 anzuwenden sind, richtet sich danach, wann nach der jeweiligen Landesbauordnung die Antragstellung, Anzeige oder Kenntnissgabe für das Bauprojekt erfolgt ist. Für antrags-, anzeige- und verfahrensfreie Bauvorhaben, ist der Beginn der Bauausführung maßgeblich. Ob ein Bauvorhaben antrags-, anzeige- oder genehmigungsfrei ist, ergibt sich aus den Bauordnungen der Bundesländer.

9

PRAXIS- BEISPIELE



Im folgenden Kapitel werden Beispiele aus der Praxis vorgestellt, die aufzeigen, welche Möglichkeiten zur Einhaltung des GEG mit der Nutzung verschiedener Energieträger zur Deckung des Wärmeenergiebedarfs eines Wohngebäudes bestehen. Der Schwerpunkt liegt auf der Nutzung erneuerbarer Energien.

Es werden für ein Einfamilienhaus und ein kleines Mehrfamilienhaus verschiedene bauliche und anlagentechnische Lösungen im Neubau und Bestand betrachtet. In allen beschriebenen Fällen wird von der notwendigen Einhaltung § 71 GEG zur Nutzung von erneuerbaren Energien bei der Wärmeversorgung ausgegangen, im konkreten Fall können verschiedene Übergangslösungen und -fristen greifen (s. Kapitel 4.2).



Foto: stocksy/Yaroslav Danylchenko



PRAXISBEISPIEL 1: EINFAMILIENHAUS IM BESTAND – AUSTAUSCH EINES DEFEKTEN GAS-BRENNWERTKESSELS

Im Einfamilienhaus der Familie Z aus dem Jahr 1993 ist der alte Gas-Niedertemperaturkessel defekt und kann nicht repariert werden. Familie Z plant den Einbau eines neuen Gas-Brennwertkessels. Das Gebäude verfügt bereits über eine Solarthermieanlage zur Trinkwassererwärmung und Heizungsunterstützung¹⁰ sowie über einen Kaminofen.

Die wesentlichen Kennwerte des Einfamilienhauses der Familie Z sind in Übersicht 34 dargestellt. Aus den Planungsunterlagen stehen die U-Werte der Außenbauteile nach Übersicht 35 zur Verfügung. Das Gebäude wird über Fenster gelüftet und verfügt über keine offensichtlichen Undichtheiten. Der Keller ist unbeheizt und befindet sich außerhalb der thermischen Hülle. Diese detaillierten Angaben zum Gebäude sind nur erforderlich, wenn ein rechnerischer Nachweis des Deckungsanteils an erneuerbarer Energie auf Basis einer DIN V 18599-Berechnung erfolgt.

Außer der Dämmung des Daches, welches aufgrund der Nachrüstverpflichtung aus § 47 GEG bereits auf einen U-Wert von $0,24 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ gedämmt wurde, haben bisher keine weiteren Wärmedämmmaßnahmen stattgefunden.

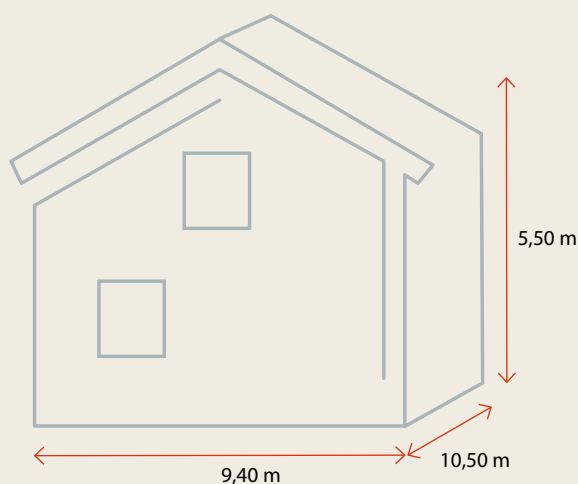
Eine Erstellung eines Energieausweises ist durch den Austausch des Heizkessels nicht gefordert. Die neue Heizungsanlage muss aber die Vorgabe zur Nutzung von mindestens 65 % Wärme aus erneuerbaren Energien (§ 71 GEG) erfüllen. Wie kann die 65 %-EE-Vorgabe erfüllt

werden und welcher Anteil an Biogas wird zum Betrieb des neuen Gas-Brennwertkessels benötigt?

Das Einfamilienhaus der Familie Z liegt in einem Gemeindegebiet, für welches die Anforderungen zur Nutzung von 65 % erneuerbarer Energien zur Wärmeversorgung bereits anzuwenden sind. Des Weiteren wird eine Lösung gesucht, die unabhängig von geltenden Übergangsfristen (s. Kapitel 4.2) die Anforderungen nach § 71 GEG vollständig erfüllt. Das Gemeindegebiet ist nicht als Wasserstoffnetzausbaugbiet ausgewiesen, eine zukünftige Umstellung auf Wasserstoff wird daher in die Betrachtungen nicht mit einbezogen und stellt damit auch keinen Grund für einen Aufschub der Anforderungen an eine Bereitstellung von 65 % der Wärme aus erneuerbaren Energien dar.

Die Energieberaterin Frau O hat im verpflichtenden Beratungsgespräch Familie Z zum Beispiel darauf hingewiesen, dass ein Betrieb von Heizkesseln auch mit anteilig fossilem Erdgas (siehe Kapitel 4.2) nur bis maximal 31. Dezember 2044 zulässig ist und zudem unwirtschaftlich sein kann. Anschließend muss Familie Z entweder eine Versorgung mit 100 % Biomethan oder mit 100 % biogenem Flüssiggas wählen, ist dies nicht möglich, muss sie den Wärmeerzeuger austauschen.

+++



Allgemeine Angaben zum Gebäude

Gebäudetyp	freistehendes Einfamilienhaus
Baujahr	1993
Wohneinheiten	1
Anzahl Geschosse	2
Wärmeübertragende Umfassungsfläche $A_{\text{Hüll}}$	458 m^2
Beheiztes Gebäudevolumen V_e	465 m^3
Nutzfläche nach GEG	$148,8 \text{ m}^2$

Übersicht 34: Ansicht des Einfamilienhauses im Bestand
(Quelle: eigene Darstellung)

¹⁰ Der Nachweis im Fall einer neu eingebauten Solarthermieanlage erfolgt analog. Für den Einbau einer neuen solarthermischen Anlage kann die Möglichkeit einer Förderung geprüft werden.

U-Werte in W/m ² K	
Außenwand	0,50
Fenster	1,30
Dach	0,24
Kellerdecke	0,37
Wärmebrückenzuschlag	0,10

Übersicht 35: U-Werte Einfamilienhaus im Bestand

(Quelle: eigene Darstellung)

Beheizung und Warmwasserbereitung	
Art der Beheizung	- Gas-Brennwertkessel mit Solarthermie-Unterstützung - Kaminofen - Heizkörper an den Außenwänden - Systemtemperaturen 70 °C Vor- und 55 °C Rücklauftemperatur - Aperturfläche Solarthermie: 12 m²
Art der Warmwasserbereitung	Gas-Brennwertkessel mit Solarthermie-Unterstützung
Genutzte erneuerbare Energien	Biogas, feste Biomasse (Holz), solare Strahlungsenergie
Lüftung	
Lüftung	Fensterlüftung
Luftdichtheit	Luftdichtheitsklasse III $n_{50} = 6 \text{ h}^{-1}$

Optionen zum Nachweis der Nutzung von mindestens 65 % erneuerbarer Energien (§ 71 GEG) für die Wärmeversorgung mit Gas-Brennwertkessel, Solarthermie und Kaminofen

Für die Kombination aus Gas-Brennwertkessel mit solarthermischer Anlage und Kaminofen stehen für die Einhaltung der 65 %-EE-Vorgabe drei verschiedene Möglichkeiten zur Verfügung, welche die Energieberaterin Frau O Familie Z aufzeigt. Während Variante (1) und Variante (2) keine Berechnung nach DIN V 18599 erfordern, muss für den Nachweis der Erfüllung nach Variante (3) der Deckungsanteil an erneuerbaren Energien an der Wärmeerzeugung und damit der noch notwendige biogene Anteil im Brennstoffgemisch auf Basis einer Berechnung nach DIN V 18599 bestimmt werden.

- (1) Beim Einsatz von mindestens 65 % biogenem Brennstoff¹¹ im Gas-Brennwertkessel ist die Anforderung an die Nutzung von erneuerbaren Energien – auch ohne weitere Berücksichtigung der vorhandenen Solarthermieanlage – bereits erfüllt. Familie Z muss beim Gasversorger einen Tarif mit mindestens 65 % biogenem Anteil im Gasmisch wählen und die Nachweise (z. B. in Form von Lieferverträgen) aufbewahren. Weitere Berechnungen sind nicht erforderlich.

alternative Erfüllungsoption

- (2) Im Sinne des GEG kann die Solarthermieanlage mit dem Gas-Brennwertkessel als Solarthermie-Hybridheizung betrachtet werden. In Abhängigkeit von der Größe der Kollektorfläche kann der einzusetzende Anteil an biogenem Brennstoff im Gas-Brennwertkessel pauschal bis auf 60 % verringert werden. Die Solarthermieanlage muss die Zertifizierung „Solar Keymark“ aufweisen.

Für die solarthermische Anlage gilt:

Aperturfläche des vorhandenen Flachkollektors 12,0 m²

GEG-Mindest-Aperturfläche für Flachkollektoren 10,4 m²

notwendiger EE-Anteil im Brennstoff 60 %

Familie Z muss beim Gasversorger einen Tarif mit mindestens 60 % biogenem Anteil im Gasmisch wählen und die Nachweise (z. B. in Form von Lieferverträgen) aufbewahren. Obwohl eine größere Kollektorfläche als die GEG-Mindest-Aperturfläche vorhanden ist, kann bei der pauschalen Erfüllungsoption Solarthermie-Hybridheizung keine weitere Verringerung des biogenen Anteils erfolgen. Wäre die Kollektorfläche der Familie Z kleiner als die Mindestfläche würde der notwendige EE-Anteil im Brennstoff entsprechend dem Flächenverhältnis weniger sinken (s. Kapitel 4.1). Weitere Berechnungen sind nicht erforderlich.

¹¹ Oder Nutzung von grünem oder blauem Wasserstoff einschließlich daraus hergestellter Derivate.



alternative Erfüllungsoption

(3) Der Nachweis der Erfüllung der Anforderung von 65 % der Wärme aus erneuerbaren Energien kann durch Berechnung des Deckungsanteils auf Basis der DIN V 18599 durch die Energieberaterin Frau O erfolgen. In diesem Fall kann die Energieberaterin sowohl den tatsächlichen solaren Ertrag aus der Solarthermieanlage einbeziehen als auch das Vorhandensein des Kaminofens. Durch die Nutzung der Solarthermieanlage für die Trinkwassererwärmung und Heizungsunterstützung und den Kaminofen kann die Familie Z bereits einen Teil an Brennstoff einsparen. Mit dem bereits erreichten Deckungsanteil an erneuerbarer Energie aus Solarthermie und Kaminofen ist der dann noch notwendige biogene Anteil im Gasgemisch zu berechnen. Die Solarthermieanlage muss die Zertifizierung „Solar Keymark“ aufweisen.

* Nach § 71 Absatz 6 GEG dürfen dezentrale, handbeschilderte Einzelraumfeuerungsanlagen wie Kaminöfen pauschal mit 10 % berücksichtigt werden (s. Abschnitt 4.1).

Berechnung Deckungsanteil an erneuerbarer Energie auf Basis DIN V 18599

Pflichtanteil an erneuerbarer Energie zur Erzeugung von Wärme	65%
---	-----

Erzeugernutzwärmeabgabe für Heizung und Trinkwassererwärmung	24.213 kWh/a
--	--------------

Erneuerbare Energie

Energieertrag thermische Solaranlage	3.437 kWh/a
--------------------------------------	-------------

pauschaler Deckungsanteil Kaminofen*	10 %
--------------------------------------	------

Deckungsanteil an erneuerbarer Energie ohne EE-Anteil im Brennstoff	24,2 %
---	--------

verbleibender Deckungsanteil aus gasförmiger Biomasse an bereitgestellter Erzeugernutzwärme	40,8 %
---	--------

Deckungsanteil des Gas-Brennwert-Kessels an gesamter erforderlicher Erzeugernutzwärme	75,8 %
---	--------

notwendiger biogener Anteil am Gasgemisch	53,8 %
---	--------

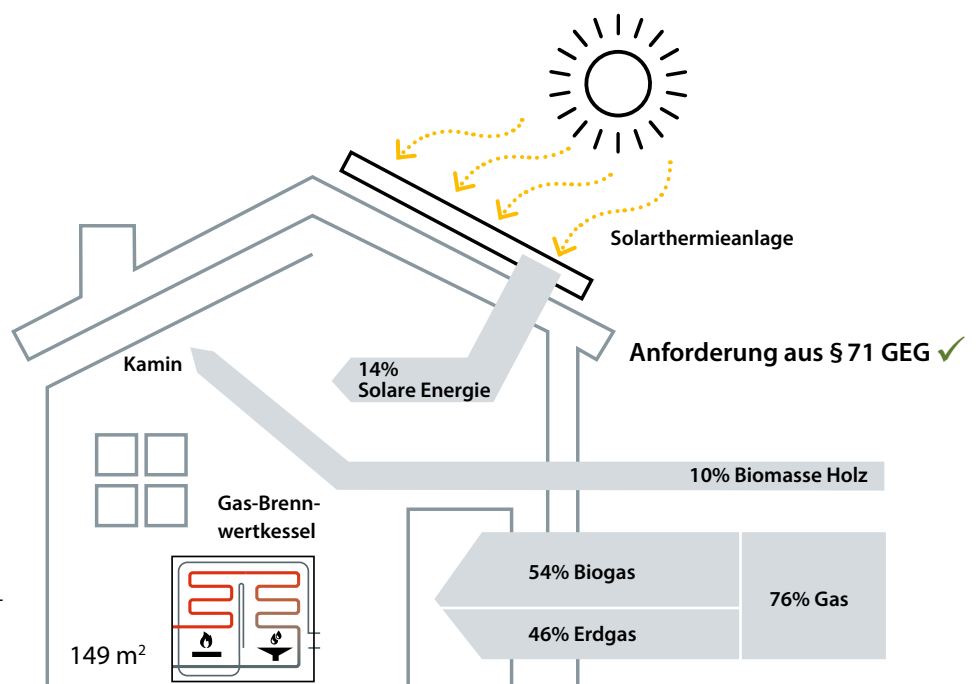
Erzeugernutzwärmeabgabe Gas-BW-Kessel aus EE-Anteil im Brennstoff	9.880 kWh/a
---	-------------

Ergebnis

Gesamt-Deckungsanteil an erneuerbarer Energie für Heizung und Trinkwassererwärmung	65,0 %
--	--------

Familie Z muss beim Gasversorger einen Tarif wählen, welcher mindestens einen biogenen Anteil von 53,8 % im Gasgemisch aufweist und die Nachweise (z. B. in Form von Lieferverträgen) aufbewahren.

Übersicht 36: Praxisbeispiel 1: Erfüllung 65 %-EE-Vorgabe Einfamilienhaus im Bestand nach Option (3) ohne energetische Sanierung der Gebäudehülle (Quelle: eigene Darstellung)



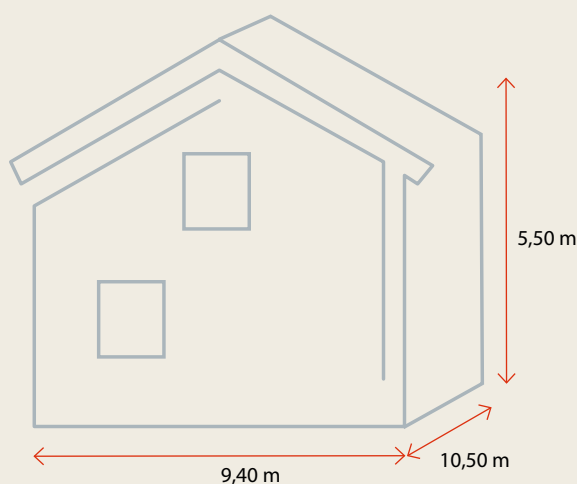
PRAXISBEISPIEL 2: EINFAMILIENHAUS IM BESTAND – ERSATZ EINES DEFEKTEN GAS-NIEDERTEMPÉRATUR- KESSELS DURCH EINE AUSSENLUFT-WASSER-WÄRMEPUMPE

Im Einfamilienhaus des älteren Ehepaars M aus dem Jahr 1991 ist der vorhandene Gas-Niedertemperaturkessel defekt und kann nicht mehr repariert werden. Ehepaar M möchte für ihr Haus eine zukunftsorientierte ökologische und wirtschaftlich sinnvolle Lösung finden, mit der die Anforderungen nach § 71 GEG erfüllt werden. Nach Beratung durch den Heizungsbaumeister Herrn F entscheiden sie sich den Gas-Niedertemperaturkessel durch eine Außenluft-Wasser-Wärmepumpe zu ersetzen.

Weitere Maßnahmen, wie die Dämmung der Gebäudehülle, sind gleichzeitig nicht geplant. Die Erstellung eines Energieausweises ist in Verbindung mit dem Heizungs-

tausch nicht erforderlich, aber die neue Heizungsanlage muss die Vorgabe zur Nutzung von mindestens 65 % Wärme aus erneuerbarer Energie (§ 71 GEG) erfüllen. Wie kann die Anforderung beim Einbau einer Wärmepumpe erfüllt werden und welche weiteren Arbeiten sind eventuell notwendig?

+++



Allgemeine Angaben zum Gebäude

Gebäudetyp	freistehendes Einfamilienhaus
Baujahr	1991
Wohneinheiten	1
Anzahl Geschosse	2
Wärmeübertragende Umfassungsfläche $A_{Hüll}$	458 m ²
Beheiztes Gebäudevolumen V_e	465 m ³
Nutzfläche nach GEG	148,8 m ²

Übersicht 37: Ansicht des Einfamilienhauses im Bestand

(Quelle eigene Darstellung)



Beheizung und Warmwasserbereitung

Art der Beheizung	• Außenluft-Wasser-Wärmepumpe für Heizung und Trinkwassererwärmung
Art der Warmwasserbereitung	• Heizkörper an den Außenwänden • Systemtemperaturen 55 °C Vor- und 45 °C Rücklauftemperatur
Genutzte erneuerbare Energien	Umweltwärme

Lüftung

Lüftung	Fensterlüftung
Luftdichtheit	Luftdichtheitsklasse III $n_{50} = 6 \text{ h}^{-1}$

Erfüllung der Anforderung zur Nutzung von mindestens 65 % erneuerbarer Energien (§ 71 GEG)

Nach den Anforderungen des § 71 GEG darf ein Wärmeerzeuger in einem Gebäude nur dann in Betrieb genommen werden, wenn mindestens 65 % der bereitgestellten Wärme aus erneuerbaren Energien erzeugt werden. Die bei dem Ehepaar M eingesetzte elektrische Wärmepumpe deckt mit einem im geräteinternen Pufferspeicher verbauten Heizstab zur elektrischen Nachheizung den Wärmeenergiebedarf des Gebäudes vollständig und erfüllt damit pauschal die Anforderungen nach § 71 Absatz 3 in Verbindung mit § 71c GEG.

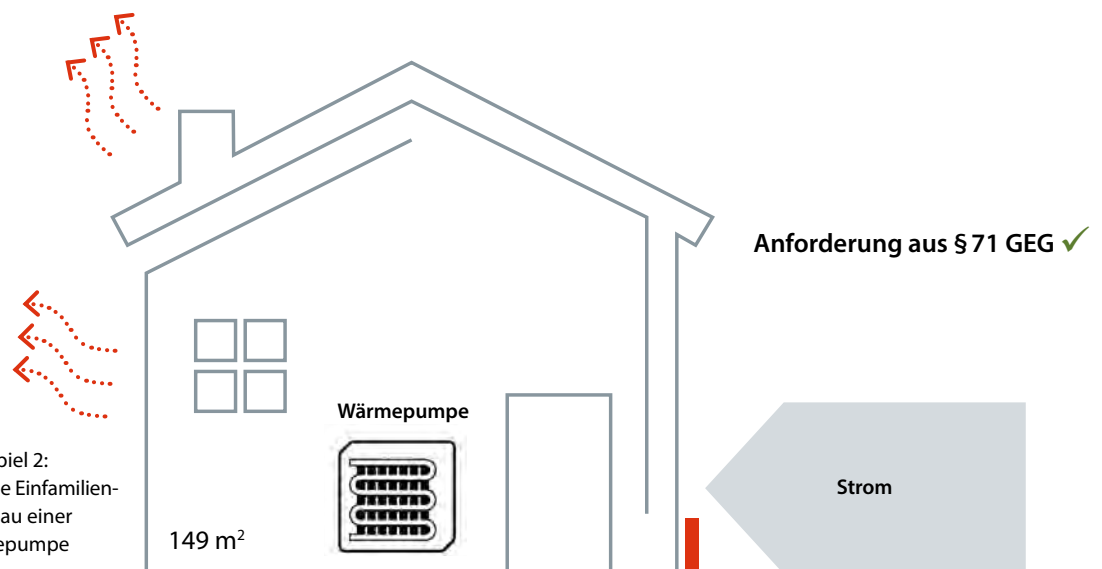
Eventuell notwendige weitere Arbeiten

Aufgrund der Anforderungen aus § 47 GEG zur nachträglichen Dämmung der obersten Geschossdecke beziehungsweise des Daches auf einen U-Wert von $0,24 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ hatte das Ehepaar M das Dach bereits früher zusätzlich dämmen lassen. Weitere Sanierungsarbeiten an der Gebäudehülle haben bisher nicht stattgefunden und sind im Rahmen des Austausches des bisherigen Wärmeerzeugers auch nicht notwendig.

Wärmepumpen arbeiten effizient bei niedrigen Systemtemperaturen. Damit die Systemtemperaturen im Haus abgesenkt werden können, kann es zusätzlich notwendig sein, einzelne Heizkörper durch größere oder durch spezielle Niedertemperaturheizkörper zu ersetzen, um weiterhin die gewünschten Raumtemperaturen zu erreichen. Der Heizungsbaumeister Herr F berät das Ehepaar M und nimmt die Auslegung der erforderlichen Heizkörpergrößen vor.

Für den Einbau der Wärmepumpe mit dem Austausch von Heizkörpern kann das Ehepaar M Förderungen beantragen (s Abschnitt 7.1).

Übersicht 38: Praxisbeispiel 2:
Erfüllung 65 %-EE-Vorgabe Einfamilienhaus im Bestand bei Einbau einer Außenluft-Wasser-Wärmepumpe
(Quelle: eigene Darstellung)



PRAXISBEISPIEL 3: EINFAMILIENHAUS IM BESTAND – SANIERUNG AUF EFFIZIENZHAUS 70-NIVEAU MIT ERSATZ DES WÄRMEERZEUGERS DURCH EINE AUSSENLUFT-WASSER-WÄRMEPUMPE

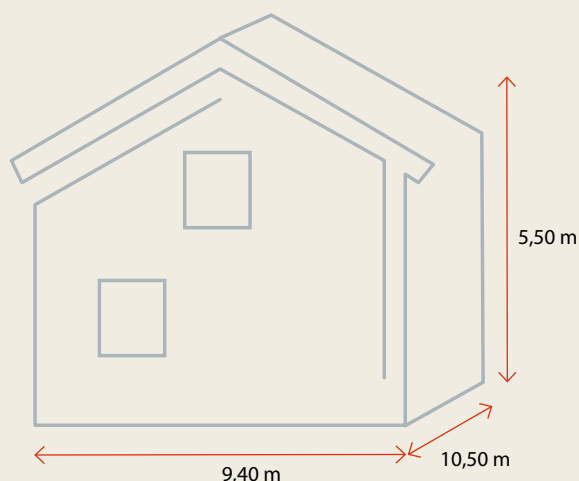
Die junge Familie R hat ein älteres Einfamilienhaus (Baujahr etwa 1970) geerbt, dass sie grundlegend baulich und anlagentechnisch sanieren möchte. Bisher wird das Haus mit einem Öl-Niedertemperaturkessel beheizt. Sanierungsmaßnahmen an der Gebäudehülle haben nicht stattgefunden. Familie R lässt sich von der Energieberaterin Frau O ausführlich beraten. Mit dem Einbau einer Außenluft-Wasser-Wärmepumpe und der energetischen Sanierung der Gebäudehülle kann Familie R das Effizienzhausniveau 70 (EH 70) erreichen, wofür entsprechende Fördermittel beantragt werden können (s. Kapitel 7.1). Um die Einhaltung der Anforderungen an ein Effizienzhaus 70 nachzuweisen, ist durch die Energieberaterin Frau O eine Energiebedarfsberechnung nach DIN V 18599 (Gesamtbetrachtung des Gebäudes siehe Kapitel 3.2) durchzuführen und ein Energiebedarfsausweis auszustellen. Die wesentlichen Kennwerte des Einfamilienhauses sind in Übersicht 39 dargestellt.

Durch die Dämmung von Fassade, Dach und Kellerdecke sowie den Einbau von neuen Fenstern werden die in Übersicht 40 angegebenen U-Werte erreicht. Das Gebäu-

de wird über Fenster gelüftet. Im Zuge der Sanierung der Gebäudehülle wird das Gebäude deutlich luftdichter und damit die Lüftungswärmeverluste geringer. Es wird daher eine Luftdichtheitsmessung durchgeführt, sodass der gemessene Wert der Energiebedarfsberechnung zu Grunde gelegt werden kann. Die Einhaltung des hygienischen Mindestluftwechsels ist durch Außenluftdurchlässe in den neuen Fenstern gewährleistet. Der unbeheizte Keller ist außerhalb der thermischen Hülle.

Bei der Wärmeversorgung hat sich Familie R für eine Außenluft-Wasser-Wärmepumpe mit einem neuen Warmwasserspeicher entschieden. Durch die bauliche Sanierung der Außenhülle des Gebäudes können die Systemtemperaturen der Heizung auf 50 °C Vor- und 40 °C Rücklauftemperatur deutlich abgesenkt werden. Damit arbeitet die Wärmepumpe effizient und die gewünschten Raumtemperaturen werden trotzdem erreicht.

+++



Allgemeine Angaben zum Gebäude

Gebäudetyp	freistehendes Einfamilienhaus
Baujahr	≈ 1970
Wohneinheiten	1
Anzahl Geschosse	2
Wärmeübertragende Umfassungsfläche $A_{Hüll}$	458 m ²
Beheiztes Gebäudevolumen V_e	465 m ³
Nutzfläche nach GEG	148,8 m ²

Übersicht 39: Ansicht des Einfamilienhauses im Bestand
(Quelle eigene Darstellung)



U-Werte in W/m ² K	
Außenwand	0,15
Fenster	0,92
Dach	0,14
Kellerdecke	0,25
Wärmebrückenzuschlag	0,05

Übersicht 40: U-Werte Einfamilienhaus im Bestand mit nachträglicher Dämmung (Quelle: eigene Darstellung)

Beheizung und Warmwasserbereitung	
Art der Beheizung	• Außenluft-Wasser-Wärmepumpe zur Heizung und Trinkwassererwärmung
Art der Warmwasserbereitung	• Heizkörper an den Außenwänden • Systemtemperaturen 50 °C Vor- und 40 °C Rücklauftemperatur
Genutzte erneuerbare Energien	Umweltenergie
Lüftung	
Lüftung	Fensterlüftung
Luftdichtheit	Luftdichtheitstest erfolgt gemessener Wert $n_{50} = 4 \text{ h}^{-1}$

Berechnungen

Referenzgebäude und Anforderungswerte

Um die Einhaltung der Anforderungen mit dem Referenzgebäudeverfahren (siehe Kapitel 3.2) nachzuweisen, müssen nach § 50 GEG in Verbindung mit Anlage 1 GEG der Primärenergiebedarf und der spezifische Transmissionswärmeverlust für das Referenzgebäude berechnet werden. Aus dem Primärenergiebedarf für das Referenzgebäude wird der Anforderungswert abgeleitet und dem parallel ermittelten Wert des zu sanierenden Gebäudes gegenübergestellt.

Zusätzlich zur Einhaltung des GEG prüft die Energieberaterin, ob das Gebäude die Anforderungen an ein Effizienzhaus 70 erfüllt. Dafür darf der Primärenergiebedarf 70 % und der spezifische Transmissionswärmeverlust 85 % des jeweiligen Wertes des Referenzgebäudes nicht überschreiten.

Jahres-Primärenergiebedarf des Referenzgebäudes	$q_{p,Ref} = 105,8 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$
zulässiger Jahres-Primärenergiebedarf des nach GEG sanierten Gebäudes	$q_{p,max} = 1,4 \cdot q_{p,Ref} = 148,1 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$
zulässiger Jahres-Primärenergiebedarf des nach GEG auf EH70 sanierten Gebäudes	$q_{p,max} = 0,7 \cdot q_{p,Ref} = 74,1 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$
Nebenanforderung $H'_{T,Ref}$ nach §50 Absatz 2 GEG zulässig	$H'_{T,Ref} = 0,36 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$
zulässiger spezifischer flächenbezogener Transmissionswärmeverlust des sanierten Gebäudes $H'_{T,max}$	$H'_{T,max} = 1,4 \cdot H'_{T,Ref} = 0,50 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$
zulässiger spezifischer flächenbezogener Transmissionswärmeverlust des auf EH70-Niveau sanierten Gebäudes $H'_{T,max}$	$H'_{T,max} = 0,85 \cdot H'_{T,Ref} = 0,31 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$

Nutzenergiebedarf

Grundlage für die zu erzeugende Wärmemenge für Beheizung und Warmwasserbereitung ist die im Gebäude benötigte Nutzenergie. Der Nutzenergiebedarf für Heizung und Warmwasser bezogen auf die Nutzfläche beträgt für das Einfamilienhaus:

Jahres-Nutzenergiebedarf Heizung	$q_{h,b} = 64,2 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$
Jahres-Nutzenergiebedarf Warmwasser	$q_{w,b} = 8,9 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$

Endenergiebedarf

Mit der benötigten Nutzenergie zur Beheizung der Räume und zur Warmwasserbereitung wird unter Einbeziehung der geplanten Außenluft-Wasser-Wärmepumpe und unter Berücksichtigung weiterer Verluste für Speicherung, Übergabe und Verteilung des Heizungs- beziehungsweise Warmwassers im Gebäude der Endenergiebedarf berechnet. Zusätzlich ist Hilfsenergie notwendig, beispielsweise um die Heizungsumwälzpumpe zu betreiben.

Jahres-Endenergiebedarf Heizung	$q_{h,f} = 26,5 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$
Jahres-Endenergiebedarf Warmwasser	$q_{w,f} = 11,7 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$
Jahres-Hilfsenergiebedarf	$w = 2,0 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$

Primärenergiebedarf

Um die Anforderungen nach § 50 Absatz 1 GEG einzuhalten, darf der Primärenergiebedarf des sanierten Gebäudes einen Wert von $148,1 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$ nicht übersteigen. Für eine Förderung der baulichen und anlagentechnischen Maßnahmen zur Erreichung des EH 70-Niveaus darf der Primärenergiebedarf einen Wert von $74,1 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$ nicht überschreiten. Mit einem Primärenergiebedarf von $72,4 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$ werden beide Anforderungen eingehalten.

Jahres-Primärenergiebedarf	$q_p = 72,4 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$
Anforderungen an den Primärenergiebedarf nach § 50 GEG	$q_{p,vorh} \leq q_{p,max}$ erfüllt $72,4 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{a}) \leq 148,1 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$
Anforderungen an den Primärenergiebedarf zur Förderung der Sanierung auf EH70-Niveau	$q_{p,vorh} \leq q_{p,max}$ erfüllt $72,4 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{a}) \leq 74,1 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$

Transmissionswärmeverlust

Aus den U-Werten und dem Wärmebrückenzuschlag des sanierten Einfamilienhauses bestimmt die Energieberaterin den spezifischen Transmissionswärmeverlust. Dieser beträgt für das Einfamilienhaus:

Vorhandener spezifischer flächenbezogener Transmissionswärmeverlust des sanierten Gebäudes	$H_{T,vorh} = 0,27 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$
Anforderungen an den baulichen Wärmeschutz	$H_{T,vorh} \leq 0,85 \cdot H_{T,max}$ $[W/(\text{m}^2 \cdot K)]$ erfüllt $0,27 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K}) \leq 0,31 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$

Für eine EH 70-Förderung ist es notwendig, den spezifischen Transmissionswärmeverlust auf höchstens 85 % des Referenzgebäudewertes zu senken. Das sanierte Einfamilienhaus erfüllt diese Anforderung.

Treibhausgasemissionen (THG)

Je mehr Treibhausgasemissionen ein Gebäude erzeugt, umso mehr wirkt sich das auf das Klima aus. Für das sanierte Einfamilienhaus ergeben sich Treibhausgasemissionen in Höhe von

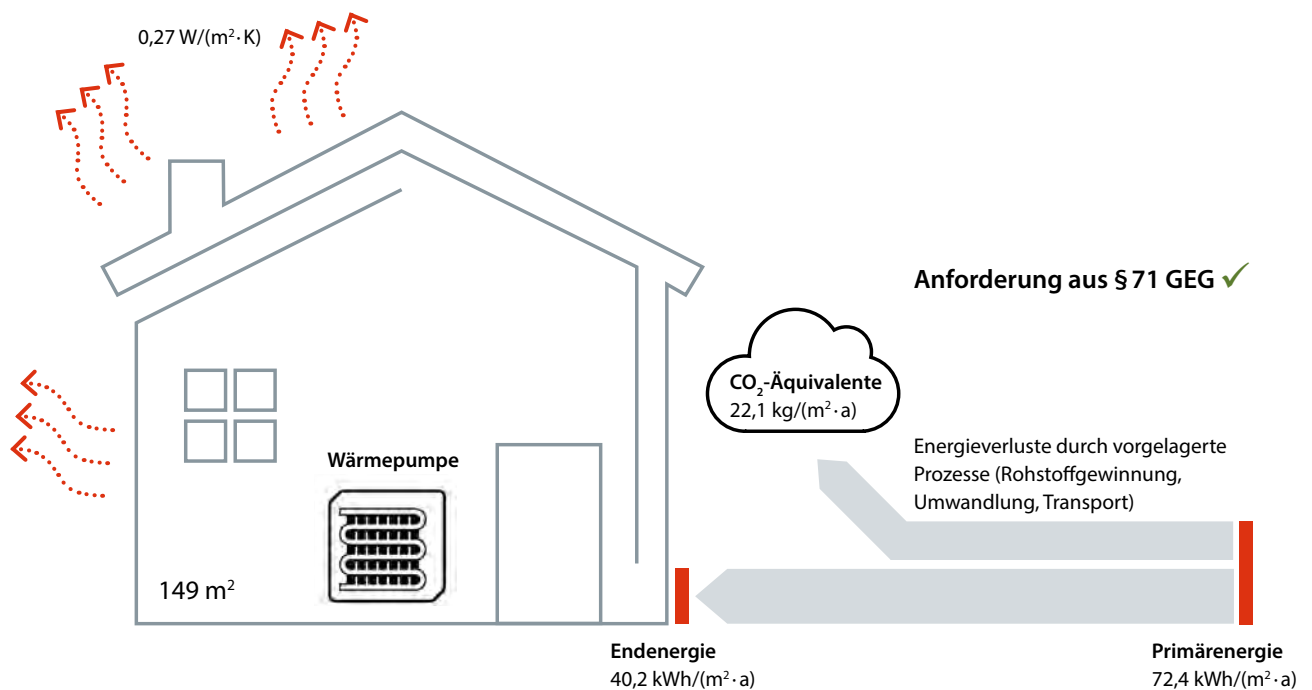
Jährliche Treibhausgasemissionen	$\text{THG} = 22,1 \text{ kg}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$
----------------------------------	--

Die Treibhausgasemissionen werden im Energiebedarfsausweis mit angegeben.



Erfüllung der Anforderung zur Nutzung von mindestens 65 % erneuerbarer Energien (§ 71 GEG)

Die im Einfamilienhaus der Familie R eingesetzte elektrische Wärmepumpe deckt mit einem geräteinternen Heizstab zur elektrischen Nachheizung den Wärmeenergiebedarf des Gebäudes vollständig und erfüllt damit pauschal die Anforderungen nach § 71 Absatz 3 in Verbindung mit § 71c GEG.



Übersicht 41: Praxisbeispiel 3:

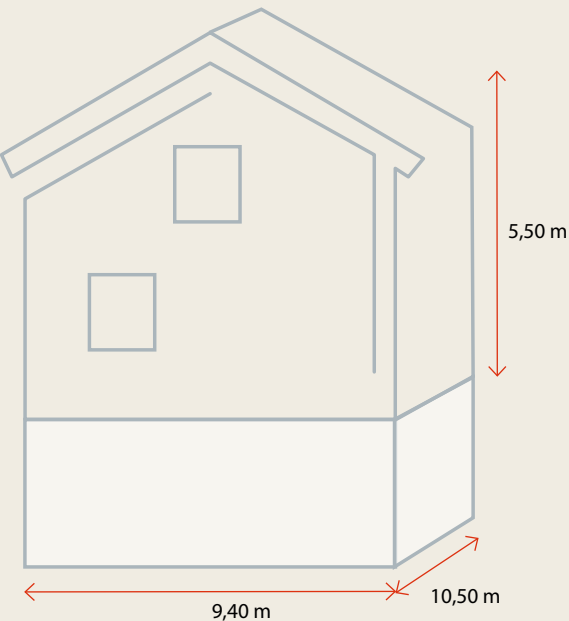
Erfüllung 65 %-EE-Vorgabe Einfamilienhaus im Bestand bei einer Sanierung auf EH 70 und Einbau einer Außenluft-Wasser-Wärmepumpe (Quelle: eigene Darstellung)

PRAXISBEISPIEL 4:
NEUBAU EINFAMILIENHAUS MIT AUSSENLUFT-WASSER-WÄRMEPUMPE
UND EINER PHOTOVOLTAIKANLAGE

Familie S hat ein Baugrundstück erworben, um ein Einfamilienhaus zu errichten. Wesentliche Kennwerte enthält Übersicht 42. Der geplante bauliche Wärmeschutz der opaken Bauteile entspricht der Ausführung des Referenzgebäudes, für die Fenster wird eine Dreifach-Wärmeschutzverglasung gewählt (s. Übersicht 43). Für das Gebäude ist eine Fensterlüftung und ein Luftdichtheitstest vorgesehen. Der Keller befindet sich innerhalb der thermischen Hülle und soll beheizt werden. Familie S plant den Einbau einer Außenluft-Wasser-Wärmepumpe in Verbindung mit einer Fußbodenheizung. Eine Photovoltaikanlage (PV-Anlage) zur Stromerzeugung ergänzt das Konzept.

Es werden die Einhaltung der Anforderungen des GEG bezüglich des zulässigen Primärenergiebedarfs und des spezifischen Transmissionswärmeverlustes für neue Wohngebäude sowie die Nutzungspflicht erneuerbarer Energien geprüft. Da es sich um ein Neubauvorhaben handelt, ist ein Energiebedarfsausweis zu erstellen.

+++



Allgemeine Angaben zum Gebäude	
Gebäudetyp	freistehendes Einfamilienhaus
Baujahr	2024
Wohneinheiten	1
Anzahl Geschosse	3
Wärmeübertragende Umfassungsfläche $A_{Hüll}$	562 m ²
Beheiztes Gebäudevolumen V_e	735 m ³
Nutzfläche nach GEG	235,2 m ²

Übersicht 42: Ansicht des neu zu errichtenden Einfamilienhauses
[Quelle eigene Darstellung nach (vgl. Zentrum für Umweltbewusstes Bauen e.V., 2010)]



U-Werte in W/m²K	
Außenwand	0,28
Kellerwände	0,35
Fenster	1,00
Dach	0,20
Bodenplatte	0,35
Wärmebrückenzuschlag	0,05

Übersicht 43: U-Werte der Hüllflächen des neuen Einfamilienhauses
(Quelle: eigene Darstellung)

Beheizung und Warmwasserbereitung	
Art der Beheizung	Außenluft-Wasser-Wärmepumpe zur Heizung und Trinkwassererwärmung
Art der Warmwasserbereitung	- Fußbodenheizung - Systemtemperaturen 35 °C Vor- und 28 °C Rücklauftemperatur
Stromerzeugung	5,5 kW _p /30 m² Photovoltaikanlage
Genutzte erneuerbare Energien	Umweltwärme
Lüftung	
Lüftung	Fensterlüftung
Luftdichtheit	Luftdichtheitsklasse II n ₅₀ = 1 h ⁻¹

Berechnungen

Referenzgebäude und Anforderungswerte

Um zu prüfen, ob die Anforderungen nach GEG eingehalten sind, müssen zunächst nach §§ 15, 16 und 20 GEG in Verbindung mit Anlage 1 GEG der Jahres-Primärenergiebedarf und der spezifische Transmissionswärmeverlust für das Referenzgebäude berechnet werden. Aus dem Primärenergiebedarf für das Referenzgebäude wird der Anforderungswert abgeleitet und dem parallel ermittelten Wert des neuen Gebäudes gegenübergestellt. Für eine Erfüllung von § 15 Absatz 1 GEG darf der Jahres-Primärenergiebedarf des neu zu errichtenden Gebäudes nur maximal 55 % des Jahres-Primärenergiebedarfs des Referenzgebäudes betragen. Der spezifische Transmissionswärmeverlust des Referenzgebäudes ergibt den maximal zulässigen Wert für das zu errichtende Einfamilienhaus.

Primärenergiebedarf und Transmissionswärmeverlust des Referenzgebäudes und die daraus resultierenden Anforderungswerte sind:

Jahres-Primärenergiebedarf des Referenzgebäudes	$q_{p,Ref} = 86,9 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$
zulässiger Jahres-Primärenergiebedarf des nach GEG errichteten Gebäudes	$q_{p,max} = 0,55 \cdot q_{p,Ref} = 47,8 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$
Nebenanforderung $H'_{T,Ref}$ nach § 16 GEG	$H'_{T,Ref} = 0,33 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$
zulässiger spezifischer flächenbezogener Transmissionswärmeverlust des zu errichtenden Gebäudes $H'_{T,max}$	$H'_{T,max} = H'_{T,Ref} = 0,33 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$

Nutzenergiebedarf

Grundlage für die zu erzeugende Wärmemenge für Beheizung und Warmwasserbereitung ist die im Gebäude benötigte Nutzenergie. Der Nutzenergiebedarf für Heizung und Warmwasser bezogen auf die Gebäudenutzfläche beträgt für das Einfamilienhaus der Familie S:

Jahres-Nutzenergiebedarf Heizung	$q_{h,b} = 60,2 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$
Jahres-Nutzenergiebedarf Warmwasser	$q_{w,b} = 6,0 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$

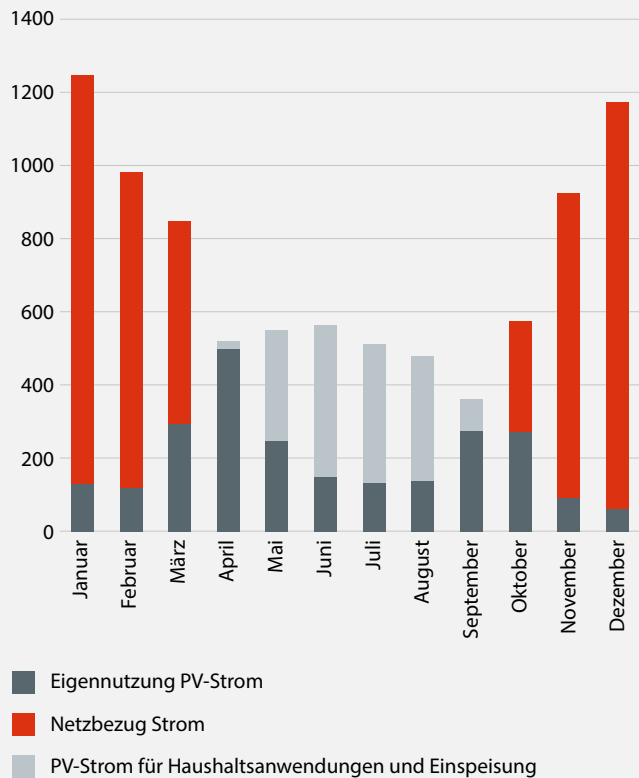
Endenergiebedarf

Mit der benötigten Nutzenergie zur Beheizung der Räume und zur Warmwasserbereitung wird unter Einbeziehung der geplanten Außenluft-Wasser-Wärmepumpe und unter Berücksichtigung der Verluste für Speicherung, Übergabe und Verteilung des Heizungs- und Warmwassers im Gebäude, der Endenergiebedarf berechnet. Zusätzlich ist Hilfsenergie notwendig, beispielsweise um die Heizungsumwälzpumpe zu betreiben.

Jahres-Endenergiebedarf Heizung	$q_{h,f} = 14,8 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$
Jahres-Endenergiebedarf Warmwasser	$q_{w,f} = 4,5 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$
Jahres-Hilfsenergiebedarf	$w = 1,0 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$

Strom aus solarer Strahlungsenergie – wie bei PV-Anlagen – darf bei der Ermittlung des Jahres-Primärenergiebedarfes in Abzug gebracht werden, soweit er im unmittelbaren räumlichen Zusammenhang zu dem zu errichtenden Gebäude erzeugt wird. Die geplante Photovoltaikanlage auf dem Dach des Hauses der Familie S erfüllt diese Bedingung. Bei der Berechnung der Endenergie werden die monatlichen Stromerträge der PV-Anlage den monatlichen Strombedarfen für Heizung und Trinkwassererwärmung gegenübergestellt und verrechnet. Für das Einfamilienhaus der Familie S sind das die monatlichen Energiebedarfe zum Betrieb der Wärmepumpe für Heizung und Trinkwassererwärmung sowie für die notwendige Hilfsenergie (s. Übersicht 44). Der verbleibende Endenergiebedarf beinhaltet damit den Stromanteil für Heizung und Trinkwassererwärmung, der aus dem Stromnetz bezogen werden muss.

Strombedarf für Heizung und Warmwasser in kWh



Übersicht 44: Gegenüberstellung von PV-Ertrag und Netzbezug Strom für Heizung und Warmwasser für das Einfamilienhaus mit Außenluft-Wasser-Wärmepumpe (Quelle: eigene Darstellung)

Primärenergiebedarf

Um die Anforderungen nach § 15 Absatz 1 GEG einzuhalten, darf der Primärenergiebedarf des neu zu errichtenden Gebäudes einen Wert von $47,8 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$ nicht übersteigen.

Diese Anforderung ist für die gewählte Anlagenkombination aus Außenluft-Wasser-Wärmepumpe und PV-Anlage erfüllt.

Jahres-Primärenergiebedarf Heizung	$q_p = 36,6 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$
Anforderungen an den Primärenergiebedarf	$q_{p,vorh} \leq q_{p,max}$ erfüllt $36,6 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{a}) \leq 47,8 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$



Transmissionswärmeverlust

Aus den U-Werten und dem Wärmebrückenzuschlag des zu errichtenden Einfamilienhauses wird der spezifische Transmissionswärmeverlust bestimmt. Dieser beträgt für das Einfamilienhaus:

Vorhandener spezifischer flächenbezogener Transmissionswärmeverlust des zu errichtenden Gebäudes

$$H_{T \text{ vorh}} = 0,31 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$$

Anforderungen an den baulichen Wärmeschutz

$$H_{T \text{ vorh}} \leq H_{T \text{ max}} \\ [\text{W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})] \text{ erfüllt} \\ 0,31 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K}) \leq 0,33 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$$

Das Einfamilienhaus der Familie S erfüllt die Anforderungen nach § 16 GEG.

Treibhausgasemissionen (THG)

Je mehr Treibhausgasemissionen ein Gebäude erzeugt, umso stärker wirkt sich das auf das Klima aus. Für das Einfamilienhaus ergeben sich Treibhausgasemissionen in Höhe von

Jährliche Treibhausgasemissionen

$$\text{THG} = 11,2 \text{ kg}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$$

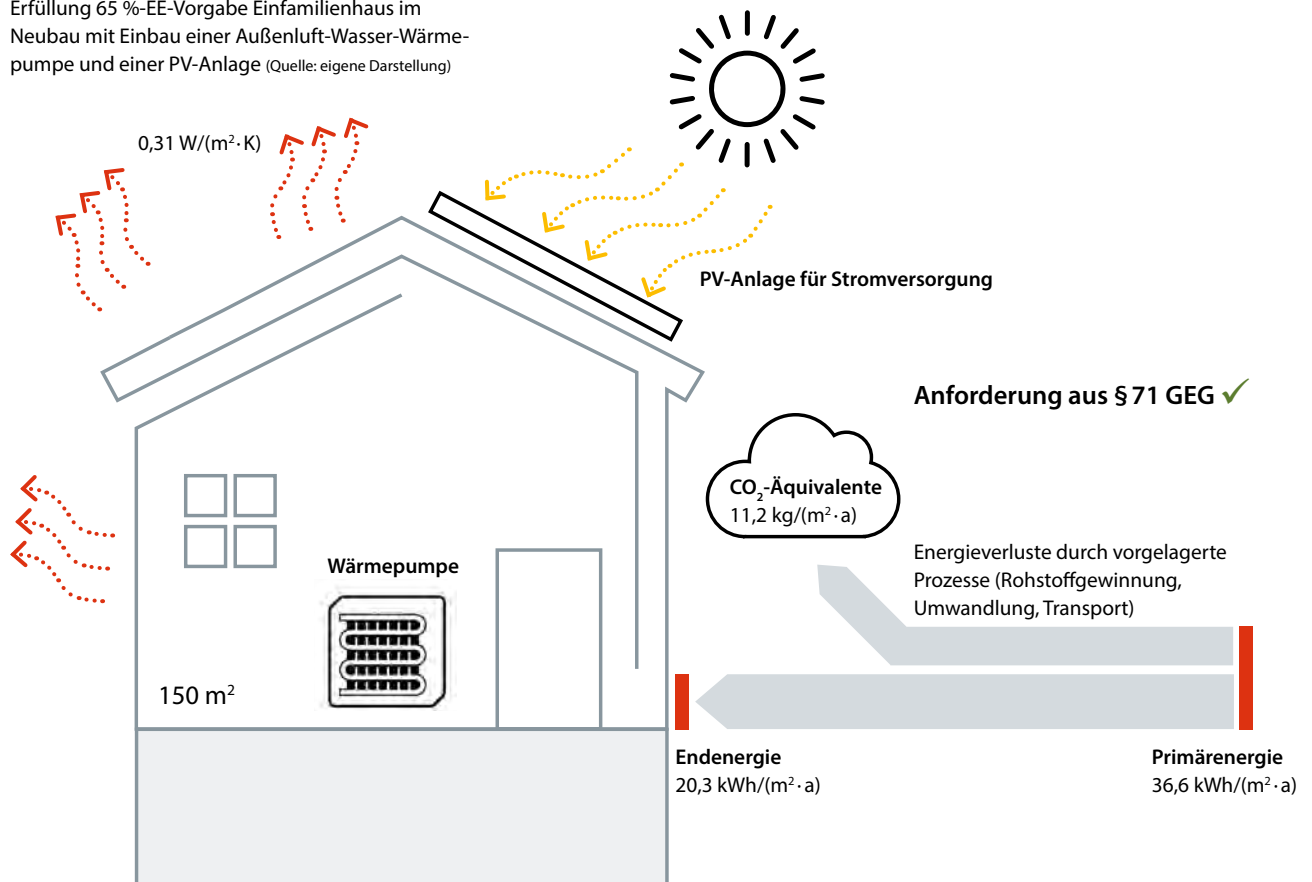
Die Treibhausgasemissionen müssen im Energiebedarfsausweis mit angegeben werden.

Erfüllung der Anforderung zur Nutzung von mindestens 65 % erneuerbarer Energien (§ 71 GEG)

Die im Einfamilienhaus der Familie S eingesetzte elektrische Wärmepumpe deckt mit einem geräteinternen Heizstab zur elektrischen Nachheizung den Wärmeenergiebedarf des Gebäudes vollständig und erfüllt damit pauschal die Anforderungen entsprechend § 71 Absatz 3 in Verbindung mit § 71c GEG.

Übersicht 45: Praxisbeispiel 4:

Erfüllung 65 %-EE-Vorgabe Einfamilienhaus im Neubau mit Einbau einer Außenluft-Wasser-Wärmepumpe und einer PV-Anlage (Quelle: eigene Darstellung)



PRAXISBEISPIEL 5:
NEUBAU EINES EINFAMILIENHAUSES ALS EFFIZIENZHAUS 40 MIT LÜFTUNGSANLAGE,
ABLUFT-ZULUFT-WÄRMEPUMPE FÜR HEIZUNG, AUSSENLUFT-WARMWASSER-WÄRMEPUMPE
UND PHOTOVOLTAIKANLAGE

Familie H möchte ein besonders energieeffizientes Einfamilienhaus errichten lassen, was die Anforderungen an ein Effizienzhaus 40 (EH 40) erfüllt. Für diesen Baustandard kann die Familie Fördermittel beantragen (s. Kapitel 7.1). Die wesentlichen Kennwerte sind in Übersicht 46 dargestellt. Der Keller befindet sich innerhalb der thermischen Hülle und wird beheizt. Die bauliche Ausführung der Außenbauteile ist entsprechend der U-Werte in Übersicht 47 geplant. Das Einfamilienhaus soll einer Luftdichtheitsprüfung unterzogen werden.

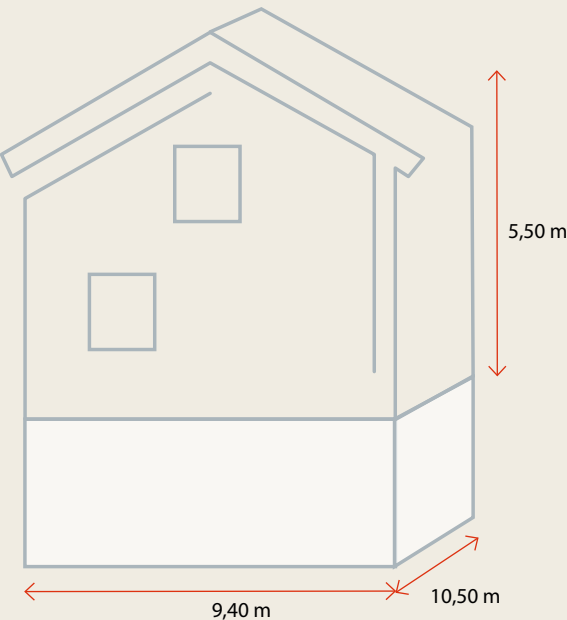
Für die Versorgung mit Wärme schlägt der Planer Herr U den Einbau einer Luftheizung in Kombination mit einer Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung vor. Dabei wird die Zuluft durch die Wärmerückgewinnung aus der Abluft vorerwärmt, die weitere Erwärmung übernimmt eine nachgeschaltete Abluft-Zuluft-Wärmepumpe. Die einzelnen Räume können in diesem Beispiel individuell durch Infrarotstrahler elektrisch nachgeheizt werden.

Die Warmwasserbereitung soll von der Heizungsanlage getrennt mit einer Außenluft-Warmwasser-Wärmepumpe erfolgen.

Eine Photovoltaikanlage (PV-Anlage) zur Stromerzeugung ergänzt das Konzept.

Der Planer Herr U muss nachweisen, dass die Anforderungen des GEG bezüglich des zulässigen Primärenergiebedarfs und des spezifischen Transmissionswärmeverlustes für neue Wohngebäude und die entsprechenden Anforderungen an ein Effizienzhaus 40 erfüllt werden. Für eine Effizienzhaus 40 Förderung sind zudem Anforderungen an die Nachhaltigkeit zu erfüllen und nachzuweisen (s. Abschnitt 7.1). Weiterhin muss der Planer Herr U die Nutzungspflicht erneuerbarer Energien nach § 71 GEG prüfen. Da es sich um ein Neubauvorhaben handelt, ist ein Energiebedarfsausweis auszustellen.

+++



Allgemeine Angaben zum Gebäude	
Gebäudetyp	freistehendes Einfamilienhaus
Baujahr	2024
Wohneinheiten	1
Anzahl Geschosse	3
Wärmeübertragende Umfassungsfläche A _{Hüll}	562 m²
Beheiztes Gebäudevolumen V _e	735 m³
Nutzfläche nach GEG	235,2 m²

Übersicht 46: Ansicht des neu zu errichtenden Einfamilienhauses
(Quelle eigene Darstellung)



U-Werte in W/m²K	
Außenwand	0,12
Kellerwände	0,12
Fenster	0,80
Dach	0,11
Bodenplatte	0,17
Wärmebrückenzuschlag	0,03

Übersicht 47: U-Werte Einfamilienhaus bei Neubau zur Erreichung des EH 40-Standards (Quelle: eigene Darstellung)

Beheizung und Warmwasserbereitung	
Art der Beheizung	Luftheizung mit Abluft-Zuluft-Wärmepumpe
Art der Warmwasserbereitung	Separate Außenluft-Warmwasser-Wärmepumpe ohne Zirkulation
Stromerzeugung	5,5 kW _p /30 m² Photovoltaikanlage
Genutzte erneuerbare Energien	Umweltwärme
Lüftung	
Lüftung	Lüftung mit Wärmerückgewinnung
Luftdichtheit	Luftdichtheitsklasse I n ₅₀ = 1,0 h ⁻¹ Gebäude mit raumluftechnischen Anlagen

Berechnungen

Referenzgebäude und Anforderungswerte

Um zu überprüfen, ob die Anforderungen nach GEG eingehalten sind, müssen zunächst nach §§ 15, 16 und 20 GEG in Verbindung mit Anlage 1 GEG der Jahres-Primärenergiebedarf und der spezifische Transmissionswärmeverlust für das Referenzgebäude berechnet werden. Aus dem Primärenergiebedarf für das Referenzgebäude wird der Anforderungswert abgeleitet und dem parallel ermittelten Wert des neuen Gebäudes gegenübergestellt. Für eine Erfüllung von § 15 Absatz 1 GEG darf der Jahres-Primärenergiebedarf des neu zu errichtenden Gebäudes maximal 55 % des Jahres-Primärenergiebedarfs des Referenzgebäudes betragen. Für das angestrebte Effizienzhaus 40-Niveau darf der Primärenergiebedarf nur maximal 40 % betragen.

Zur Einhaltung der Anforderungen an ein Effizienzhaus 40 darf zudem der spezifische Transmissionswärmeverlust einen Wert von 55 % des spezifischen Transmissionswärmeverlustes des Referenzgebäudes nicht überschreiten.

Primärenergiebedarf und Transmissionswärmeverlust des Referenzgebäudes und die daraus resultierenden Anforderungswerte sind:

Jahres-Primärenergiebedarf des Referenzgebäudes	$q_{p,Ref} = 86,9 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$
zulässiger Jahres-Primärenergiebedarf des nach GEG errichteten Gebäudes	$q_{p,max} = 0,55 \cdot q_{p,Ref} = 47,8 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$
zulässiger Jahres-Primärenergiebedarf des nach GEG errichteten und nach EH 40 geförderten Gebäudes	$q_{p,max} = 0,40 \cdot q_{p,Ref} = 34,8 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$
Nebenanforderung $H'_{T,Ref}$ nach §16 GEG	$H'_{T,Ref} = 0,33 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$
zulässiger spezifischer flächenbezogener Transmissionswärmeverlust des zu sanierenden Gebäudes $H'_{T,max}$	$H'_{T,max} = H'_{T,Ref} = 0,33 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$
zulässiger spezifischer flächenbezogener Transmissionswärmeverlust des zu sanierenden Gebäudes $H'_{T,max}$	$H'_{T,max} = 0,55 \cdot H'_{T,Ref} = 0,18 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$

Nutzenergiebedarf

Grundlage für die zu erzeugende Wärmemenge für Beheizung und Warmwasserbereitung ist die im Gebäude benötigte Nutzenergie. Der Nutzenergiebedarf für Heizung und Warmwasser bezogen auf die Gebäudenutzfläche beträgt für das Einfamilienhaus der Familie H:

Jahres-Nutzenergiebedarf Heizung	$q_{h,b} = 22,2 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$
----------------------------------	--

Jahres-Nutzenergiebedarf Warmwasser	$q_{w,b} = 6,0 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$
-------------------------------------	---

Endenergiebedarf

Mit der benötigten Nutzenergie zur Beheizung der Räume und zur Warmwasserbereitung wird unter Einbeziehung der geplanten Anlagentechnik und unter Berücksichtigung der PV-Anlage, der Endenergiebedarf berechnet. Zusätzlich ist Hilfsenergie notwendig, beispielsweise für den Betrieb der Ventilatoren.

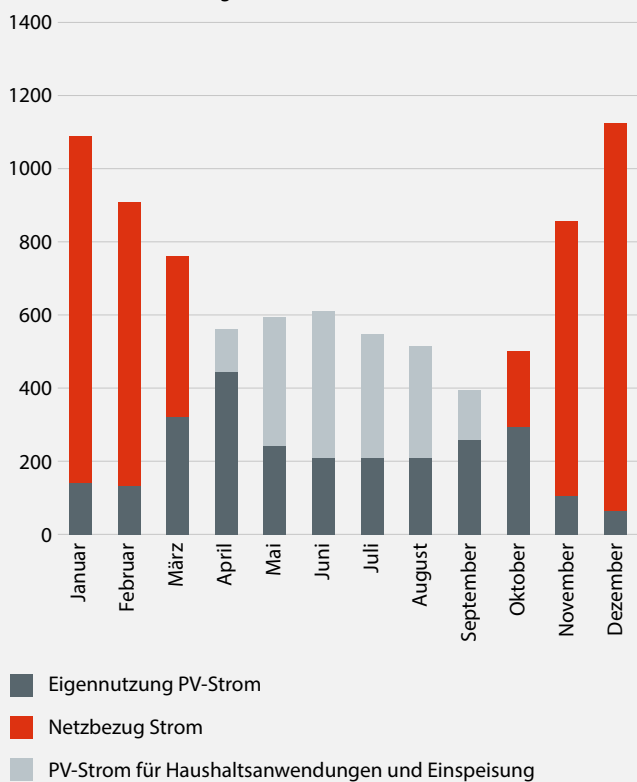
Jahres-Endenergiebedarf Heizung	$q_{h,f} = 11,7 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$
---------------------------------	--

Jahres-Endenergiebedarf Warmwasser	$q_{w,f} = 1,6 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$
------------------------------------	---

Jahres-Endenergiebedarf Hilfsenergie	$w = 4,6 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$
--------------------------------------	---

Strom aus solarer Strahlungsenergie – wie bei PV-Anlagen – darf bei der Ermittlung des Jahres-Primärenergiebedarfes in Abzug gebracht werden, soweit er im unmittelbaren räumlichen Zusammenhang zu dem zu errichtenden Gebäude erzeugt wird. Die geplante Photovoltaikanlage auf dem Dach des Hauses der Familie H erfüllt diese Bedingung. Bei der Berechnung der Endenergie werden die monatlichen Stromerträge der PV-Anlage den monatlichen Strombedarfen für Heizung und Trinkwassererwärmung gegenübergestellt und verrechnet. Für das Einfamilienhaus der Familie H sind das die monatlichen Energiebedarfe zum Betrieb der Lüftungsanlage, der Wärmepumpen für Heizung und Trinkwassererwärmung sowie für die notwendige Hilfsenergie (s. Übersicht 44). Der verbleibende Endenergiebedarf beinhaltet damit den Stromanteil für Heizung und Trinkwassererwärmung, der aus dem Stromnetz bezogen werden muss.

Strombedarf für Heizung und Warmwasser in kWh



Übersicht 48: Gegenüberstellung von PV-Ertrag und Netzbezug Strom für Heizung und Warmwasser für das Einfamilienhaus mit Außenluft-Zuluft-Wärmepumpe (Quelle: eigene Darstellung)



Primärenergiebedarf

Der Primärenergiebedarf des zu errichtenden Gebäudes darf einen Wert von $47,8 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$ nicht übersteigen, um die Anforderungen nach § 15 GEG zu erfüllen. Zur Einhaltung der Vorgaben an ein EH 40 darf der Primärenergiebedarf maximal $34,8 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$ betragen.

Jahres-Primärenergiebedarf Heizung + Warmwasser + Hilfsenergie	$q_p = 32,0 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$
Anforderungen an den Primärenergiebedarf nach GEG	$q_{p,\text{vorh}} \leq q_{p,\text{max}}$ erfüllt $32,0 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{a}) \leq 47,8 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$
Anforderungen an den Primärenergiebedarf zur Förderung des Neubaus auf EH 40-Niveau	$q_{p,\text{vorh}} \leq q_{p,\text{max}}$ erfüllt $32,0 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{a}) \leq 34,8 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$

Sowohl die Anforderungen nach § 15 GEG als auch an ein Effizienzhaus 40 sind erfüllt.

Transmissionswärmeverlust

Der Anforderungswert des spezifischen Transmissionswärmeverlustes für das neu zu errichtende Gebäude nach § 16 GEG darf maximal $0,33 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ betragen. Entsprechend der Vorgaben an ein EH 40 reduziert sich dieser Wert auf $0,18 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$.

Vorhandener spezifischer flächenbezogener Transmissionswärmeverlust des zu errichtenden Gebäudes	$H_{T,\text{vorh}} = 0,18 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$
Anforderungen an den baulichen Wärmeschutz	$H_{T,\text{vorh}} \leq 0,55 \cdot H_{T,\text{max}}$ [W/(m ² · K)] erfüllt $0,18 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K}) \leq 0,18 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$

Mit einem spezifischen Transmissionswärmeverlust von $0,18 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ hält das neu zu errichtende Gebäude sowohl die Anforderungen aus § 16 GEG als auch an ein Effizienzhaus 40 ein.

Treibhausgasemissionen (THG)

Je mehr Treibhausgasemissionen ein Gebäude erzeugt, umso stärker wirkt sich das auf das Klima aus. Für das Einfamilienhaus ergeben sich Treibhausgasemissionen in Höhe von

Jährliche Treibhausgasemissionen	THG = $9,8 \text{ kg}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$
----------------------------------	--

Die Treibhausgasemissionen müssen im Energiebedarfsausweis mit angegeben werden.

Erfüllung der Anforderung zur Nutzung von mindestens 65 % erneuerbarer Energien (§ 71 GEG)

Bei einer getrennten Erzeugung von Raumwärme und Warmwasser sind die Anforderungen von der jeweiligen neuen Anlage separat zu erfüllen.

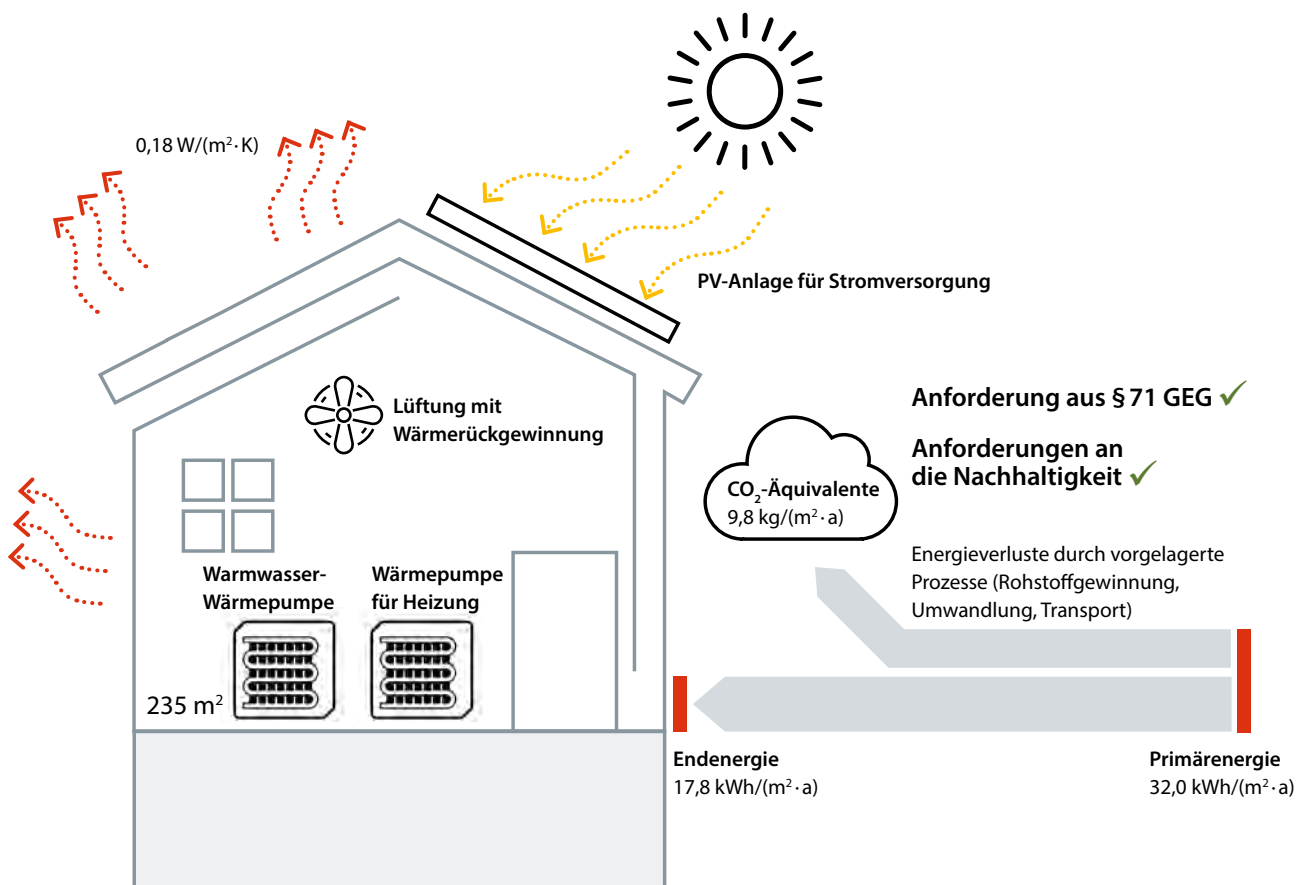
Bei der Heizungsanlage handelt es sich um eine Kombination aus elektrischer Wärmepumpe mit Abluft als Wärmequelle und dezentraler Stromdirektheizung in den Räumen. Der Wärmeenergiebedarf des Gebäudes wird mit dieser Konstellation vollständig gedeckt. Auf Grund des hohen baulichen Wärmeschutzstandards als Effizienzhaus 40 werden damit pauschal die Anforderungen entsprechend § 71 Absatz 3 in Verbindung mit § 71c und § 71d GEG erfüllt. Eine Anrechnung der Wärmerückgewinnung aus Abwärme erfolgt dabei nicht. Die Wärmerückgewinnung verringert aber den Wärmeenergiebedarf des Gebäudes.

Die für die Trinkwassererwärmung eingesetzte Außenluft-Warmwasser-Wärmepumpe mit elektrischer Nachheizung im Gerät erfüllt ebenfalls pauschal die Anforderungen entsprechend § 71 Absatz 3 in Verbindung mit § 71c.

Anforderung Treibhausgasemissionen im Gebäudelebenszyklus

Für die Inanspruchnahme der Effizienzhaus 40 Förderung aus dem Neubau-Förderprogramm des Bundes „Klimafreundlicher Neubau (KFN)“ ist der Nachweis zur Einhaltung der Anforderungen an die Treibhausgasemissionen im Gebäudelebenszyklus zu erbringen (siehe Abschnitt 7.1). Der Planer Herr H weist als Energieeffizienzexperte nach, dass die entsprechenden Anforderungen des Qualitätssiegels Nachhaltiges Gebäude PLUS (QNG-PLUS) eingehalten werden.

Für eine höhere Förderstufe ist zusätzlich ein Zertifikat einer akkreditierten Zertifizierungsstelle über die Erfüllung der Anforderungen des „Qualitätssiegels Nachhaltiges Gebäude PLUS (QNG-PLUS)“ oder des „Qualitätssiegels Nachhaltiges Gebäude PREMIUM (QNG-PREMIUM)“ erforderlich.



Übersicht 49: Praxisbeispiel 5:

Erfüllung 65 %-EE-Vorgabe Einfamilienhaus im Neubau mit Einbau einer Abluft-Zuluft-Wärmepumpe, einer Außenluft-Warmwasser-Wärmepumpe und einer PV-Anlage (Quelle: eigene Darstellung)



PRAXISBEISPIEL 6: MEHRFAMILIENHAUS IM BESTAND – ERSATZ EINES DEFEKTEN GAS-BRENNWERTKESSELS DURCH EIN WÄRMEPUMPEN-HYBRIDSYSTEM MIT GAS-BRENNWERTKESSEL

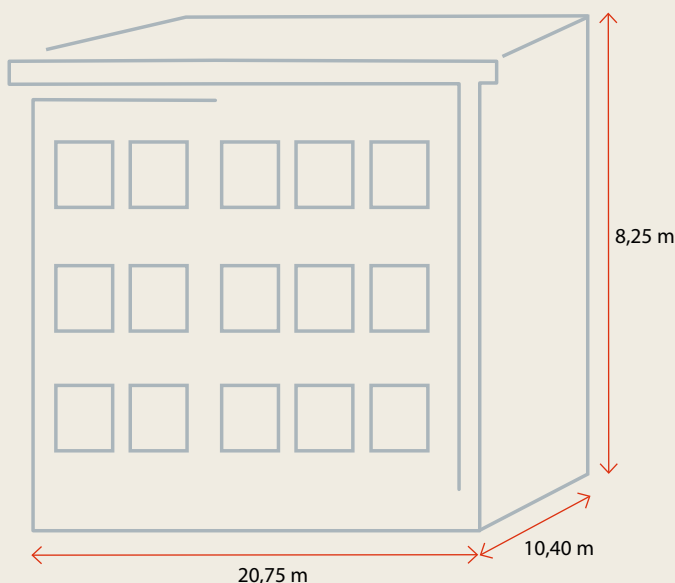
Frau O besitzt ein Sechsfamilienhaus (Baujahr 1985) mit mäßigem baulichem Wärmeschutz. Der vorhandene Gas-Brennwertkessel ist defekt und kann nicht repariert werden. Frau O sucht nach einer Lösung, die die Anforderungen an 65 % Wärme aus erneuerbaren Energien erfüllt. Ein neuer Gas-Brennwertkessel soll deshalb mit einer Außenluft-Wasser-Wärmepumpe zu einem Wärmepumpen-Hybridsystem kombiniert werden. Für diese Anlagenkombination kann Frau O Fördermittel beantragen (s. Kapitel 7.1)

Die wesentlichen Kennwerte des Mehrfamilienhauses sind in Übersicht 50 dargestellt. Das Gebäude ist unterkellert, der Keller befindet sich außerhalb der thermischen Hülle und wird nicht beheizt. Das Bestandsgebäude verfügt über keine offensichtlichen Undichtheiten. Die Lüftung der Wohnungen erfolgt über die Fenster. Aufgrund der Nachrüstpflicht aus § 47 GEG wurde bereits die ober-

te Geschossdecke und in diesem Zuge auch die Kellerdecke gedämmt.

Die aktuellen Maßnahmen umfassen nur den Austausch des defekten Kessels und den Einbau des Wärmepumpen-Hybridsystems. Energetische Sanierungsmaßnahmen an der Gebäudehülle hat Frau O nicht geplant. Zusätzlich kann der Austausch einzelner Heizflächen notwendig sein, um auch bei abgesenkten Systemtemperaturen sicherzustellen, dass sich die Solltemperaturen in den Räumen erreichen lassen. So kann die Heizungsanlage effizienter arbeiten. Die Erstellung eines Energieausweises ist erst dann notwendig, wenn Wohnungen im Mehrfamilienhaus neu vermietet werden sollen.

+++



Allgemeine Angaben zum Gebäude

Gebäudetyp	freistehendes Mehrfamilienhaus
Baujahr	1985
Wohneinheiten	6
Anzahl Geschosse	3
Wärmeübertragende Umfassungsfläche $A_{\text{Hüll}}$	977,1 m ²
Beheiztes Gebäudevolumen V_e	1.773 m ³
Nutzfläche nach GEG	567,4 m ²

Übersicht 50: Ansicht des Mehrfamilienhauses im Bestand

(Quelle: eigene Darstellung)

Beheizung und Warmwasserbereitung

Art der Beheizung	• Außenluft-Wasser-Wärmepumpe (Grundlast) • Gas-Brennwertkessel (Spitzenlast) • Heizkörper an den Außenwänden • Systemtemperaturen 60 °C Vor- und 50 °C Rücklauftemperatur
-------------------	---

Art der Warmwasserbereitung	• Außenluft-Wasser-Wärmepumpe (Grundlast) • Gas-Brennwertkessel (Spitzenlast)
-----------------------------	--

Genutzte erneuerbare Energien	Umweltwärme
-------------------------------	-------------

Lüftung

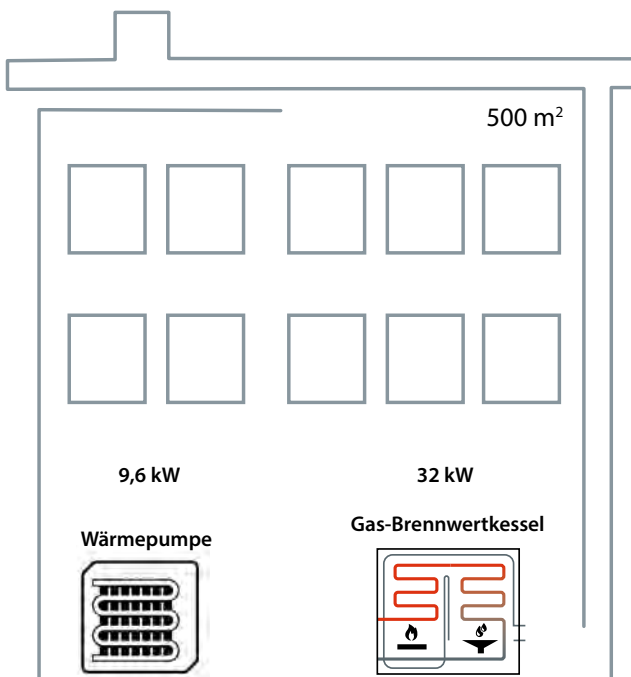
Lüftung	Fensterlüftung
Luftdichtheit	Luftdichtheitsklasse III $n_{50} = 6 \text{ h}^{-1}$

Erfüllung der Anforderung zur Nutzung von mindestens 65 % erneuerbarer Energien (§ 71 GEG)

Zur pauschalen Erfüllung der 65 %-EE-Vorgabe sind Anforderungen an eine Wärmepumpen-Hybrid-Heizung in § 71h Absatz 1 GEG gestellt (s. Kapitel 4.1).

Das Wärmepumpen-Hybridsystem im Sechsfamilienhaus von Frau O erfüllt die Anforderungen:

- Die Wärmepumpe läuft vorrangig zur Erzeugung von Raumwärme und Warmwasser und der Gas-Brennwertkessel wird nur eingesetzt, wenn die Wärmepumpe den Wärmeenergiebedarf nicht mehr decken kann.
- Die Wärmepumpe und der Gas-Brennwertkessel verfügen über eine gemeinsame, durch den Stromnetzbetreiber fernansprechbare Steuerung¹².
- Frau O betreibt das Wärmepumpenhybridsystem bivalent parallel, das heißt der Gas-Brennwertkessel und die Wärmepumpe laufen ab einer bestimmten Außentemperatur gemeinsam. Die Leistung der Wärmepumpe muss in diesem Fall mindestens 30 % der Heizlast oder alternativ der Leistung des Gas-Brennwertkessels betragen. Bei einer Leistung des Gas-Brennwertkessels von 32 kW gilt die Anforderung bei Einsatz einer Wärmepumpe mit einer Leistung von mindestens 9,6 kW als erfüllt.



Anforderung aus § 71 GEG ✓

Übersicht 51: Praxisbeispiel 6:

Erfüllung 65 %-EE-Vorgabe Mehrfamilienhaus im Bestand mit Einbau einer Wärmepumpen-Hybrid-Heizung

(Quelle: eigene Darstellung)

¹² Zur Stabilität des Stromnetzes kann der Netzbetreiber über die fernansprechbare Steuerung Wärmepumpen für begrenzte Zeiten vom Netz nehmen, dafür werden in der Regel günstigere Stromtarife (Wärmepumpen-Tarif) angeboten.



PRAXISBEISPIEL 7: NEUBAU EINES SECHSFAMILIENHAUS MIT ANSCHLUSS AN EIN WÄRMENETZ

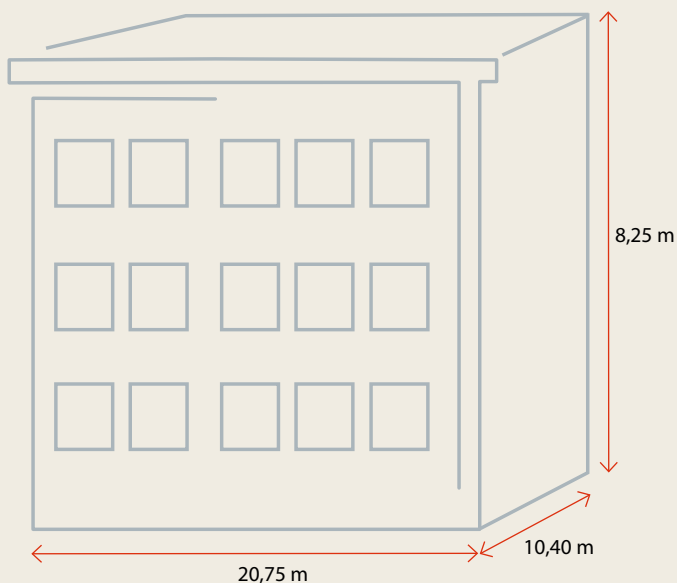
Das Ehepaar L möchte ein Sechsfamilienhaus errichten. Da in der Großstadt ein Wärmenetz vorhanden ist, bietet sich der Anschluss an das bestehende Netz an. Der Primärenergiefaktor des Wärmenetzes wurde mit 0,38 zertifiziert und vom Netzbetreiber veröffentlicht. Für die Berechnung der THG-Emissionen wird der Standardwert für Wärmenetze aus KWK mit gasförmigen und flüssigen Brennstoffen von 180 g/kWh verwendet (s. Übersicht 10).

Die wesentlichen Kennwerte des Mehrfamilienhauses sind in Übersicht 52 dargestellt. Der bauliche Wärmeschutz der opaken Bauteile entspricht der Ausführung des Referenzgebäudes, für die Fenster wird eine Dreifach-Wärmeschutzverglasung gewählt, siehe Übersicht 43. Das Gebäude wird über Fenster gelüftet, ein Luftdicht-

heitstest ist nicht vorgesehen. Der Keller des Mehrfamilienhauses befindet sich außerhalb der thermischen Hülle und wird nicht beheizt.

Es werden die Einhaltung des zulässigen Primärenergiebedarfs und des spezifischen Transmissionswärmeverlustes für neue Wohngebäude sowie die Einhaltung der Anforderung an die Nutzung von erneuerbaren Energien oder unvermeidbarer Abwärme geprüft. Da es sich um ein Neubauvorhaben handelt, ist ein Energiebedarfsausweis zu erstellen.

+++



Allgemeine Angaben zum Gebäude

Gebäudetyp	freistehendes Mehrfamilienhaus
Baujahr	2024
Wohneinheiten	6
Anzahl Geschosse	3
Wärmeübertragende Umfassungsfläche $A_{Hüll}$	977,1 m ²
Beheiztes Gebäudevolumen V_e	1.773 m ³
Nutzfläche nach GEG	556 m ²

Übersicht 52: Nord-West Ansicht Mehrfamilienhaus Neubau
(Quelle: eigene Darstellung)

U-Werte in W/m ² K	
Außenwand	0,28
Kellerwände	0,35
Fenster	1,00
Oberste Geschossdecke	0,20
Bodenplatte	0,35
Wärmebrückenzuschlag	0,05

Übersicht 53: U-Werte Mehrfamilienhaus Neubau

(Quelle: eigene Darstellung)

Beheizung und Warmwasserbereitung	
Art der Beheizung	- Hausübergabestation für Fernwärme - Heizkörper an den Außenwänden - Systemtemperaturen 55 °C Vor- und 45 °C Rücklauftemperatur
Art der Warmwasserbereitung	zentraler Trinkwarmwasserspeicher über Fernwärme
Genutzte erneuerbare Energien	Wärmenetz
Lüftung	
Lüftung	Fensterlüftung
Luftdichtheit	Luftdichtheitsklasse II $n_{50} = 4 \text{ h}^{-1}$ neue Gebäude ohne geplante Dichtheitsprüfung

Berechnungen

Referenzgebäude und Anforderungswerte

Um zu prüfen, ob die Anforderungen nach GEG eingehalten sind, müssen zunächst nach §§ 15, 16 und 20 GEG in Verbindung mit Anlage 1 GEG der Jahres-Primärenergiebedarf und der spezifische Transmissionswärmeverlust für das Referenzgebäude berechnet werden. Aus dem Primärenergiebedarf für das Referenzgebäude wird der Anforderungswert für das neu zu errichtende Gebäude abgeleitet und dem parallel ermittelten Wert des neuen Gebäudes gegenübergestellt. Für eine Erfüllung von § 15 Absatz 1 GEG darf der Jahres-Primärenergiebedarf des neu zu errichtenden Gebäudes nur maximal 55 % des Jahres-Primärenergiebedarfs des Referenzgebäudes betragen. Der spezifische Transmissionswärmeverlust des Referenzgebäudes ergibt den maximal zulässigen Wert für das zu errichtende Mehrfamilienhaus.

Primärenergiebedarf und Transmissionswärmeverlust des Referenzgebäudes und die daraus resultierenden Anforderungswerte sind:

Jahres-Primärenergiebedarf des Referenzgebäudes	$q_{p,Ref} = 70,7 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$
zulässiger Jahres-Primärenergiebedarf des nach GEG zu errichtenden Gebäudes	$q_{p,max} = 0,55 \cdot q_{p,Ref} = 38,9 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$
Nebenanforderung $H'_{T,Ref}$ nach §50 Absatz 2 GEG	$H'_{T,Ref} = 0,40 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$
zulässiger spezifischer flächenbezogener Transmissionswärmeverlust des zu errichtenden Gebäudes $H'_{T,max}$	$H'_{T,max} = H'_{T,Ref} = 0,40 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$

Nutzenergiebedarf

Grundlage für die zu erzeugende Wärmemenge für Beheizung und Warmwasserbereitung ist die im Gebäude benötigte Nutzenergie. Der Nutzenergiebedarf für Heizung und Warmwasser bezogen auf die Gebäudenutzfläche beträgt für das Mehrfamilienhaus des Ehepaars L:

Jahres-Nutzenergiebedarf Heizung	$q_{h,b} = 58,8 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$
Jahres-Nutzenergiebedarf Warmwasser	$q_{w,b} = 11,6 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$



Endenergiebedarf

Mit der benötigten Nutzenergie zur Beheizung der Räume und zur Warmwasserbereitung wird unter Einbeziehung des geplanten Wärmenetzanschlusses und unter Berücksichtigung der Verluste für Speicherung, Übergabe und Verteilung des Heizungs- und Warmwassers im Gebäude, der Endenergiebedarf berechnet. Zusätzlich ist Hilfsenergie notwendig, beispielsweise um die Heizungs-umwälzpumpe zu betreiben.

Jahres-Endenergiebedarf Heizung	$q_{h,f} = 75,6 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$
Jahres-Endenergiebedarf Warmwasser	$q_{w,f} = 23,2 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$
Jahres-Endenergiebedarf Hilfsenergie	$w = 0,5 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$

Primärenergiebedarf

Der Primärenergiebedarf des Mehrfamilienhauses darf nach § 15 Absatz 1 GEG einen Wert von $38,9 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$ nicht übersteigen. Mit $38,5 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$ liegt das Gebäude unter den Anforderungen.

Jahres-Primärenergiebedarf Heizung	$q_p = 38,5 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$
Anforderungen an den Primärenergiebedarf	$q_{p,vorh} \leq q_{p,max}$ erfüllt $38,5 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{a}) \leq$ $38,9 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$

Transmissionswärmeverlust

Der spezifische Transmissionswärmeverlust des zu errichtenden Sechsfamilienhauses darf den spezifischen Transmissionswärmeverlust des Referenzgebäudes nicht überschreiten. Mit $0,37 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ liegt er unterhalb des Anforderungswertes von $0,40 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$.

Vorhandener spezifischer flächenbezogener Transmissionswärmeverlust des zu errichtenden Gebäudes	$H'_{T,vorh} = 0,37 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$
Anforderungen an den baulichen Wärmeschutz	$H'_{T,vorh} \leq H'_{T,max}$ $[\text{W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})]$ erfüllt $0,37 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K}) \leq$ $0,40 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$

Das Mehrfamilienhaus erfüllt damit die Anforderungen nach § 16 GEG.

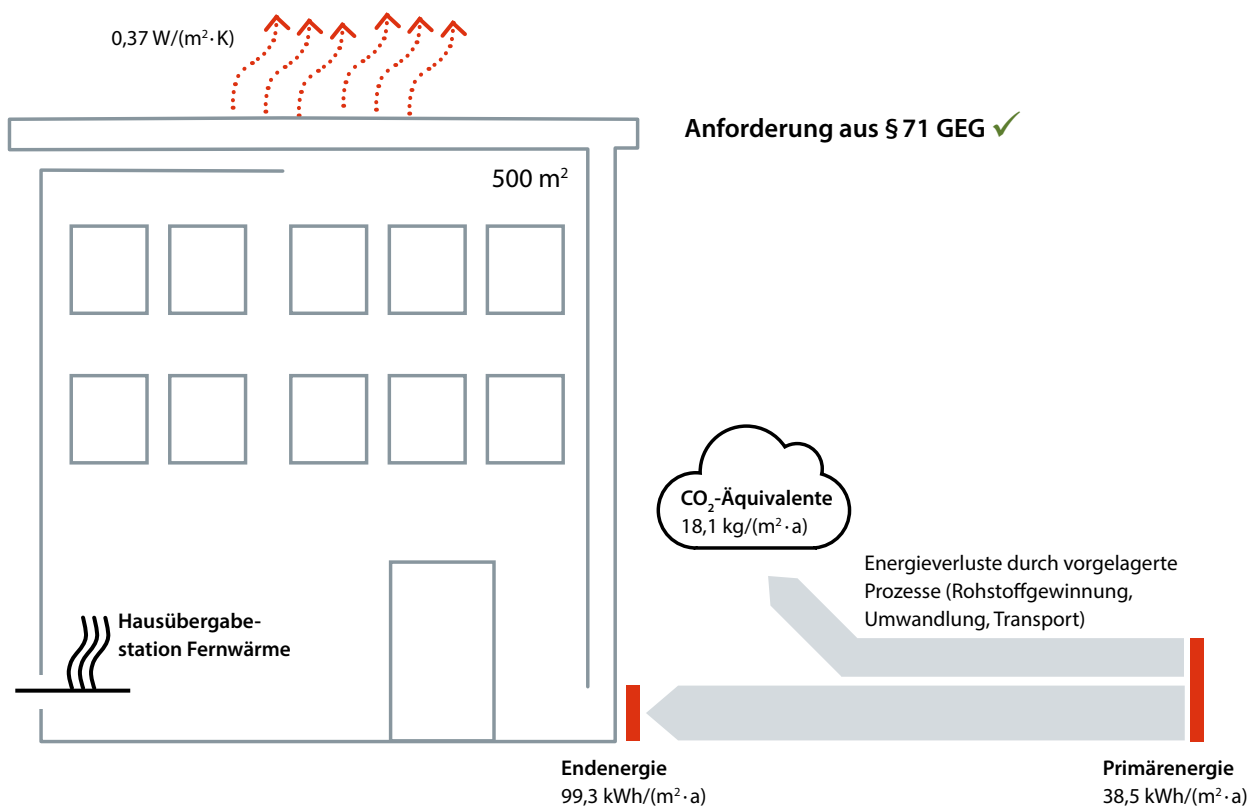
Treibhausgasemissionen (THG)

Für das Wärmenetz wurde mit einem Standard-THG-Emissionsfaktor nach Anlage 9 GEG von 180 g/kWh gerechnet. Die Treibhausgasemissionen des Mehrfamilienhauses betragen $18,1 \text{ kg}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$.

Jährliche Treibhausgasemissionen	$\text{THG} = 18,1 \text{ kg}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$
----------------------------------	--

Erfüllung der Anforderung zur Nutzung von mindestens 65 % erneuerbarer Energien (§ 71 GEG)

Beim Anschluss an ein Wärmenetz liegt die Verantwortung beim Wärmenetzbetreiber. Dieser hat sicherzustellen, dass das Wärmenetz die zum Zeitpunkt der Beauftragung des Netzanschlusses geltenden Anforderungen des GEG einhält. Der Wärmenetzbetreiber hat dies dem Ehepaar L schriftlich zu bestätigen. Weitere Nachweise muss das Ehepaar nicht erbringen. Mit dem Anschluss an das Wärmenetz erfüllt das neue Mehrfamilienhaus des Ehepaares L die Vorgabe an die Nutzung von mindestens 65 % erneuerbarer Energie zur Wärmeversorgung.



Übersicht 54: Praxisbeispiel 7:
Erfüllung 65 %-EE-Vorgabe Mehrfamilienhaus
im Neubau mit Anschluss an ein Wärmenetz
(Quelle: eigene Darstellung)

Kleine Praxisbeispiele

Kleines Praxisbeispiel 1: Der Bungalow im Wochenendhausgebiet	16
Kleines Praxisbeispiel 2: Austausch einer Heizungsanlage	28
Kleines Praxisbeispiel 3: Anwendung § 71 GEG in Bestandsgebäuden	42
Kleines Praxisbeispiel 4: Anforderungen an ein neu errichtetes Wärmenetz	43
Kleines Praxisbeispiel 5: Anforderungen an einen Biomassekessel in einem Neubau	47
Kleines Praxisbeispiel 6: Übergangsfristen für defekte Heizungen im Bestand	52
Kleines Praxisbeispiel 7: Übergangsfristen für Wärmenetze	53
Kleines Praxisbeispiel 8: Austausch einer Gas-Etagenheizung	55
Kleines Praxisbeispiel 9: Die Erfüllungserklärung	63
Kleines Praxisbeispiel 10: Das neue Dachfenster	67
Kleines Praxisbeispiel 11: Dämmung oberster Geschossdecken	72
Kleines Praxisbeispiel 12: Anbringung neuer Fassadenplatten an einem Altbau	73

Große Praxisbeispiele

Praxisbeispiel 1: Einfamilienhaus im Bestand – Austausch eines defekten Gas-Brennwertkessels	81
Praxisbeispiel 2: Einfamilienhaus im Bestand – Ersatz eines defekten Gas-Niedertemperaturkessels durch eine Außenluft- Wasser-Wärmepumpe	84
Praxisbeispiel 3: Einfamilienhaus im Bestand – Sanierung auf Effizienzhaus 70-Niveau mit Ersatz des Wärmeerzeugers durch eine Außenluft-Wasser-Wärmepumpe	86
Praxisbeispiel 4: Neubau Einfamilienhaus mit Außenluft-Wasser- Wärmepumpe und einer Photovoltaikanlage	90
Praxisbeispiel 5: Neubau eines Einfamilienhauses als Effizienzhaus 40 mit Lüftungsanlage, Abluft-Zuluft-Wärmepumpe für Heizung, Außenluft-Warmwasser-Wärmepumpe und Photovoltaikanlage	94
Praxisbeispiel 6: Mehrfamilienhaus im Bestand – Ersatz eines defekten Gas-Brennwertkessels durch ein Wärmepumpen- Hybridsystem mit Gas-Brennwertkessel	99
Praxisbeispiel 7: Neubau eines Sechsfamilienhaus mit Anschluss an ein Wärmenetz	101

Übersicht 1: Entwicklung des deutschen und EU-Energieeinsparrechts für Gebäude (Auszug) (Quelle: eigene Darstellung).....	11	Übersicht 16: Anforderungen an ein neu zu errichtendes Wohngebäude bei Anwendung des vereinfachten Nachweisverfahrens (Quelle: eigene Darstellung).....	33
Übersicht 2: Umsetzung der EU-Gebäuderichtlinie in deutsches Recht (Quelle: eigene Darstellung).....	11	Übersicht 17: Unterschied Verbrauch und Bedarf für die Angabe in Energieausweisen (Quelle: eigene Darstellung)	35
Übersicht 3: Vergleichswerte Endenergie nach Anlage 10 des GEG aus der Bekanntmachung der Muster von Energieausweisen nach dem Gebäudeenergiegesetz [Quelle: Bekanntmachung der Muster von Energieausweisen (vgl. BMWK; BMWSB, 2023)].....	12	Übersicht 18: Muster-Energieausweis mit allen notwendigen Angaben (Quelle: Bekanntmachung der Muster von Energieausweisen Quelle: (vgl. BMWK; BMWSB, 2023))	36
Übersicht 4: Entwicklung des Endenergieverbrauchs für Wärme aus erneuerbaren Energien [Quelle: Arbeitsgruppe Erneuerbare Energien-Statistik (vgl. AGEE-Stat 2023)]	13	Übersicht 19: Energieeffizienzklassen von Wohngebäuden, Anlage 10 GEG (Quelle: GEG 2024 Anlage 10)	36
Übersicht 5: Endenergieverbrauch für Wärme aus erneuerbaren Energien im Jahr 2022 [Quelle: Arbeitsgruppe Erneuerbare Energien-Statistik (vgl. AGEE-Stat 2023)]	13	Übersicht 20: Kennzeichnung der Energieeffizienzklasse "C" im Energieausweis nach Anlage 10 GEG nach im Muster-Energieausweis [Quelle: Bekanntmachung der Muster von Energieausweisen Quelle: (vgl. BMWK; BMWSB, 2023)]	38
Übersicht 6: Aufbau des GEG (Quelle: eigene Darstellung).....	14	Übersicht 21: Erfüllungsmöglichkeiten und notwendige Nachweise mit einer elektrischen Wärmepumpe [Quelle: eigene Darstellung nach DIN TS 18599 Teil 14 (vgl. DIN/TS 18599-14:2024-06)]	45
Übersicht 7: Der Weg zum treibhausgasneutralen Gebäudebestand (Quelle: eigene Darstellung).....	15	Übersicht 22: notwendige Aperturfläche je Quadratmeter Gebäudenutzfläche bei Wohngebäuden (Quelle: eigene Darstellung).....	46
Übersicht 8: Abgrenzung Primärenergiebedarf, Endenergiebedarf und Nutzenergiebedarf (Quelle: eigene Darstellung).....	22	Übersicht 23: Darstellung der Übergangsphase bis zur Geltung der Anforderung an 65% erneuerbare Energien für die Wärmebereitstellung für neueingebaute Heizungen in Wohngebäuden (Quelle: eigene Darstellung)	50
Übersicht 9: GEG Primärenergiefaktoren (Quelle: GEG 2024 Anlage 4)	23	Übersicht 24: Geforderter Anteil an erneuerbaren Energien (zum Beispiel Biomasse, grünem sowie blauem Wasserstoff) beim Betrieb eines Gas- oder Öl-Kessels (Quelle: eigene Darstellung).....	51
Übersicht 10: GEG Emissionsfaktoren (Quelle: GEG 2024 Anlage 9)	25	Übersicht 25: Übergangsfristen für die Erfüllung der Anforderung an 65 % erneuerbare Energien für die Wärmebereitstellung in Wohngebäuden nach der Übergangsphase (Quelle: eigene Darstellung)	51
Übersicht 11: Teil 2 GEG – Anforderungen an zu errichtende Gebäude (Quelle: eigene Darstellung).....	26	Übersicht 26: Übergangsfristen bei Gebäuden mit Etagenheizungen oder Einzelraumfeuerungsanlagen ab Geltung der 65 %-EE-Vorgabe (Quelle: eigene Darstellung).....	54
Übersicht 12: Teil 3 GEG – Anforderungen an bestehende Gebäude (Quelle: eigene Darstellung)	26	Übersicht 27: Anforderungen an das Niedrigstenergiegebäude nach § 10 GEG (Quelle: eigene Darstellung)	62
Übersicht 13: Teile der DIN V 18599-1 (Abbildung nach DIN V 18599-1)	27	Übersicht 28: Außenbauteile gemäß Anlage 7 GEG (Quelle: eigene Darstellung).....	66
Übersicht 14: Referenzgebäudeverfahren nach § 15 Absatz 1 GEG für Neubauten beziehungsweise § 50 GEG für Bestandsgebäude (Quelle: eigene Darstellung).....	30		
Übersicht 15: Ausführung der Wärmedämmung des Referenzgebäudes (Wohngebäude) nach Anlage 1 (zu § 15 Absatz 1) GEG (Quelle: eigene Darstellung).....	31		

Übersicht 29: Startseite des KfW-Sanierungsrechners (Quelle: https://www.sanierungsrechner.kfw.de).....	70	Übersicht 43: U-Werte der Hüllflächen des neuen Einfamilienhauses (Quelle: eigene Darstellung)	91
Übersicht 30: Anforderungen an die nachträgliche Wärmedämmung von Rohrleitungen nach Anlage 8 GEG (Quelle: eigene Darstellung).....	71	Übersicht 44: Gegenüberstellung von PV-Ertrag und Netzbezug Strom für Heizung und Warmwasser für das Einfamilienhaus mit Außenluft-Wasser-Wärmepumpe (Quelle: eigene Darstellung).....	92
Übersicht 31: Im GEG geregelte gebäude- und anlagen- bezogene Nachrüstpflichten für Bestandsgebäude und deren Ausnahmen (Quelle: eigene Darstellung)	72	Übersicht 45: Praxisbeispiel 4: Erfüllung 65 %-EE- Vorgabe Einfamilienhaus im Neubau mit Einbau einer Außenluft-Wasser-Wärmepumpe und einer PV-Anlage (Quelle: eigene Darstellung).....	93
Übersicht 32: Auszug aus Anlage 7 GEG: Höchstwerte der Wärmedurchgangskoeffizienten von Außenbauteilen bei Änderung an bestehenden Gebäuden (Quelle: GEG 2024 Anlage 7)	74	Übersicht 46: Ansicht des neu zu errichtenden Einfamilienhauses (Quelle: eigene Darstellung)	94
Übersicht 33: Förderübersicht: Bundesförderung für effiziente Gebäude – Einzelmaßnahmen (BEG EM) [Abbildung nach Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA)]	77	Übersicht 47: U-Werte Einfamilienhaus bei Neubau zur Erreichung des EH 40-Standards (Quelle: eigene Darstellung).....	95
Übersicht 34: Ansicht des Einfamilienhauses im Bestand (Quelle: eigene Darstellung).....	81	Übersicht 48: Gegenüberstellung von PV-Ertrag und Netzbezug Strom für Heizung und Warmwasser für das Einfamilienhaus mit Außenluft-Zuluft-Wärmepumpe (Quelle: eigene Darstellung).....	96
Übersicht 35: U-Werte Einfamilienhaus im Bestand (Quelle: eigene Darstellung).....	82	Übersicht 49: Praxisbeispiel 5: Erfüllung 65 %-EE- Vorgabe Einfamilienhaus im Neubau mit Einbau einer Abluft-Zuluft-Wärmepumpe, einer Außenluft- Warmwasser-Wärmepumpe und einer PV-Anlage (Quelle: eigene Darstellung).....	98
Übersicht 36: Praxisbeispiel 1: Erfüllung 65 %-EE-Vorgabe Einfamilienhaus im Bestand nach Option (3) ohne energetische Sanierung der Gebäudehülle (Quelle: eigene Darstellung).....	83	Übersicht 50: Ansicht des Mehrfamilienhauses im Bestand (Quelle: eigene Darstellung)	99
Übersicht 37: Ansicht des Einfamilienhauses im Bestand (Quelle: eigene Darstellung).....	84	Übersicht 51: Praxisbeispiel 6: Erfüllung 65 %-EE- Vorgabe Mehrfamilienhaus im Bestand mit Einbau einer Wärmepumpen-Hybrid-Heizung (Quelle: eigene Darstellung).....	100
Übersicht 38: Praxisbeispiel 2: Erfüllung 65 %-EE-Vorgabe Einfamilienhaus im Bestand bei Einbau einer Außenluft- Wasser-Wärmepumpe (Quelle: eigene Darstellung)	85	Übersicht 52: Nord-West Ansicht Mehrfamilienhaus Neubau (Quelle: eigene Darstellung).....	101
Übersicht 39: Ansicht des Einfamilienhauses im Bestand (Quelle: eigene Darstellung).....	86	Übersicht 53: U-Werte Mehrfamilienhaus Neubau (Quelle: eigene Darstellung).....	102
Übersicht 40: U-Werte Einfamilienhaus im Bestand mit nachträglicher Dämmung (Quelle: eigene Darstellung).....	87	Übersicht 54: Praxisbeispiel 7: Erfüllung 65 %-EE- Vorgabe Mehrfamilienhaus im Neubau mit Anschluss an ein Wärmenetz (Quelle: eigene Darstellung)	104
Übersicht 41: Praxisbeispiel 3: Erfüllung 65 %-EE-Vorgabe Einfamilienhaus im Bestand bei einer Sanierung auf EH 70 und Einbau einer Außenluft-Wasser-Wärmepumpe (Quelle: eigene Darstellung).....	89		
Übersicht 42: Ansicht des neu zu errichtenden Einfamilienhauses Quelle eigene Darstellung nach (vgl. Zentrum für Umweltbewusstes Bauen e.V., 2010)	90		

AGEE-Stat 2023. Geschäftsstelle der Arbeitsgruppe Erneuerbare Energien-Statistik (AGEE-Stat) am Umweltbundesamt, Erneuerbare Energien in Zahlen: Nationale und internationale Entwicklung im Jahr 2022. [Online] https://www.bmwk.de/Redaktion/DE/Publikationen/Energie/erneuerbare-energien-in-zahlen-2022.pdf?__blob=publicationFile&v=6 [abgerufen am 05.01.2024].

BMWK; BMWSB. 2023. Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz; Bundesministerium für Wohnen, Stadtentwicklung und Bauwesen. Bekanntmachung der Muster von Energieausweisen nach dem Gebäudeenergiegesetz. 2023.

dena 2023. dena-Gebäudereport 2023 - Zahlen, Daten, Fakten zum Klimaschutz im Gebäudebestand, www.gebaeudeforum.de/gebaeudereport [Zugriff: 05.01.2024]. [Online]

DIN V 18599:2018-09. Energetische Bewertung von Gebäuden, DIN Deutsches Institut für Normung e.V. Berlin, Beuth Verlag GmbH.

DIN V 18599-1:2018-10. Energetische Bewertung von Gebäuden – Berechnung des Nutz-, End- und Primärenergiebedarfs für Heizung, Kühlung, Lüftung, Trinkwarmwasser und Beleuchtung – Teil 1: Allgemeine Bilanzierungsverfahren, Begriffe, Zonierung und Bewertung der Energieträger.

DIN V 18599-9:2018-10. Energetische Bewertung von Gebäuden – Berechnung des Nutz-, End- und Primärenergiebedarfs für Heizung, Kühlung, Lüftung, Trinkwarmwasser und Beleuchtung – Teil 9: End- und Primärenergiebedarf von stromproduzierenden Anlagen.

DIN/TS 18599-14:2024-07. Energetische Bewertung von Gebäuden – Berechnung des End-, Nutz- und Primärenergiebedarfs für Heizung, Kühlung, Lüftung, Trinkwarmwasser und Beleuchtung – Teil 14: Anwendung von Kennwerten aus DIN V 18599 beim Nachweis der nach Gebäudeenergiegesetz geforderten Anteile erneuerbaren Energien und Abwärme.

Zentrum für Umweltbewusstes Bauen e.V. 2010. Entwicklung einer Datenbank mit Modellgebäuden für energiebezogene Untersuchungen, insbesondere der Wirtschaftlichkeit. 2010.

BEG-Richtlinie. 2023. Richtlinie für die Bundesförderung für effiziente Gebäude – Einzelmaßnahmen (BEG WG). 21. 12 2023.

EnSimiMaV. Mittelfristenergieversorgungssicherungsmaßnahmenverordnung vom 23. September 2022 (BGBl. I S. 1530).

EWärmeG BW. 2023. Gesetz zur Nutzung erneuerbarer Wärmeenergie in Baden-Württemberg (Erneuerbare-Wärme-Gesetz - EWärmeG) vom 17. März 2015, zuletzt geändert 7. Februar 2023. 2023.

GEG 2020. Gesetz zur Einsparung von Energie und zur Nutzung erneuerbarer Energien zur Wärme- und Kälteerzeugung in Gebäuden (Gebäudeenergiegesetz - GEG) vom 8. August 2020 (BGBl. I S. 1728).

GEG 2024. Gesetz zur Einsparung von Energie und zur Nutzung erneuerbarer Energien zur Wärme- und Kälteerzeugung in Gebäuden Gebäudeenergiegesetz (GEG) vom 8. August 2020 (BGBl. I Seite 1728) - zuletzt geändert durch Artikel 1 des Gesetzes vom 16.10.2023 (BGBl. 2023 I Nummer 280, 2. GEG-Novelle).

KSG 2021. Bundes-Klimaschutzgesetz vom 12. Dezember 2019 (BGBl. I Seite 2513), das durch Artikel 1 des Gesetzes vom 18. August 2021 (BGBl. I Seite 3905) geändert worden ist.

Richtlinie 2009/125/EG. 2009. RICHTLINIE 2009/125/EG DES EUROPÄISCHEN PARLAMENTS UND DES RATES vom 21. Oktober 2009 zur Schaffung eines Rahmens für die Festlegung von Anforderungen an die umweltgerechte Gestaltung energieverbrauchsrelevanter Produkte. 2009.

Richtlinie 2010/31/EU. 2010. RICHTLINIE 2010/31/EU DES EUROPÄISCHEN PARLAMENTS UND DES RATES vom 19. Mai 2010 über die Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden (Neufassung), Änderung vom 30. Mai 2018 durch RICHTLINIE (EU) 2018/844 DES EUROPÄISCHEN PARLAMENTS UND DES RATES. 2010.

Richtlinie 2018/2001/EU. 2018. RICHTLINIE (EU) 2018/2001 DES EUROPÄISCHEN PARLAMENTS UND DES RATES vom 11. Dezember 2018 zur Förderung der Nutzung von Energie aus erneuerbaren Quellen. 2018.

Richtlinie 2018/844/EU. 2018. Richtlinie (EU) 2018/844 des europäischen Parlaments und des Rates vom 30. Mai 2018 zur Änderung der Richtlinie 2010/31/EU über die Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden und der Richtlinie 2012/27/EU über Energieeffizienz. 2018.

ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS

a	Jahr
AGEE-Stat	Arbeitsgruppe Erneuerbare Energien-Statistik
AGFW	Energieeffizienzverband für Wärme, Kälte und KWK e.V.
BAFA	Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle
BBSR	Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung
BGBI.	Bundesgesetzblatt
BMU	Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit
BMWK	Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz
DIN	Deutsches Institut für Normung
GEG	Gebäudeenergiegesetz
EE-Anteil	Erneuerbare Energien-Anteil
EFH	Einfamilienhaus
EH 40	Effizienzhaus 40
EH 55	Effizienzhaus 55
EH 70	Effizienzhaus 70
EH 85	Effizienzhaus 85
EH 100	Effizienzhaus 100
EH 115	Effizienzhaus 115
EnEG	Energieeinsparungsgesetz
EnEV	Energieeinsparverordnung
EnSimiMaV	Mittelfristenergieversorgungs- sicherungsmaßnahmenverordnung
EEWärmeG	Erneuerbare-Energien-Wärme-gesetz
EG	Europäische Gemeinschaft
EU	Europäische Union
FDP	Freie Demokratische Partei
PEF	Primärenergiefaktor
ff.	fortfolgende
fp	Primärenergiefaktor
f_{THG}	THG-Emissionsfaktor
H_t'	„Ha-Te-Strich“ (Transmissionswärmeverlust)
KfW	Kreditanstalt für Wiederaufbau
KSG	Bundes-Klimaschutzgesetz
HeizAnIV	Heizungsanlagenverordnung
kWh	Kilowattstunde
$\text{kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$	Kilowattstunde pro Quadratmeter und Jahr
KWK	Kraft-Wärme-Kopplung
PV	Photovoltaik
Q_E	Endenergiebedarf
Q_p	Primärenergiebedarf
SPD	Sozialdemokratische Partei Deutschland
THG	Treibhausgas
WärmeSchV	Wärmeschutzverordnung
WPG	Wärmeplanungsgesetz

DEFINITIONSVERZEICHNIS

Abwärme	~ ist die Wärme oder Kälte, die aus technischen Prozessen und aus baulichen Anlagen stammenden Abluft- und Abwasserströmen entnommen wird (§ 3 Absatz 1 Nummer 1 GEG).	Kap. 4.1
Aperturfläche	~ bezeichnet die Lichteintrittsfläche einer solarthermischen Anlage (§ 3 Absatz 1 Nummer 2 GEG).	Kap. 4.1
Bauteilverfahren/ Bauteilbetrachtung	Das ~ ist ein Verfahren zur Beurteilung der energetischen Qualität von Sanierungsmaßnahmen unter Bezugnahme auf einzelne Bauteile.	Kap. 6.1
Baulicher Wärmeschutz	~ bezeichnet alle baukonstruktiven Maßnahmen zur Minderung des Wärmeverlusts durch die wärmeübertragenden Hüllflächen eines Gebäudes.	Kap. 3.1, Kap. 5.1, Kap. 6.1
Bestandsgebäude	Ein ~ beschreibt ein bereits bestehendes Gebäude, welches mit zu einem bestimmten Zeitpunkt gültigen energetischen Anforderungen errichtet wurde, die von den heutigen Anforderungen abweichen können.	Kap. 6
Biomasse	~ im Sinne von § 3 Absatz 2 Nummer 5 GEG umfasst Biomasse im Sinne der Biomasseverordnung, Altholz, biologisch abbaubare Anteile von Abfällen aus Haushalten und Industrie, Deponiegas, Klärgas, Klärschlamm und Pflanzenölmethylester (§ 3 Absatz 3 GEG).	Kap. 4.1
bivalent alternativer Betrieb einer Wärmepumpe	Als ~ wird eine Betriebsweise bezeichnet, bei der die Wärmepumpe nur bis zu einer bestimmten Außentemperatur, der Bivalenttemperatur, betrieben wird und unterhalb dieser Außentemperatur die Beheizung ausschließlich über die elektrische Nachheizung beziehungsweise den Spitzenlastkessel erfolgt.	Kap. 4.1
bivalent paralleler Betrieb einer Wärmepumpe	Als ~ wird eine Betriebsweise bezeichnet, bei der die Wärmepumpe bis zu einer bestimmten Außentemperatur, der Bivalenttemperatur, den Heizwärmebedarf alleine deckt und unterhalb dieser Außentemperatur die Beheizung über einen gemeinsamen Betrieb der Wärmepumpe und der elektrischen Nachheizung beziehungsweise den Spitzenlastkessel erfolgt.	Kap. 4.1

bivalent teilparalleler Betrieb einer Wärmepumpe	Als ~ wird eine Betriebsweise bezeichnet, bei der die Wärmepumpe bis zu einer bestimmten Außentemperatur, der Bivalenttemperatur, den Heizwärmebedarf alleine deckt und unterhalb dieser Außentemperatur die Beheizung über einen gemeinsamen Betrieb der Wärmepumpe und der elektrischen Nachheizung beziehungsweise den Spitzenlastkessel erfolgt. Ab der unteren Einsatzgrenze der Wärmepumpe erfolgt die Beheizung ausschließlich durch die elektrische Nachheizung beziehungsweise den Spitzenlastkessel.	Kap. 4.1
Brennwertkessel	Ein ~ ist ein Heizkessel, der die energetische Nutzung des in den Abgasen enthaltenen Wasserdampfes durch Kondensation des Wasserdampfes im Betrieb vorsieht (§ 3 Absatz 1 Nummer 5 GEG).	Kap. 4.1
CO ₂ -Äquivalent	Das ~ ist eine Maßeinheit zur Vereinheitlichung des Treibhauspotenzials verschiedener Treibhausgase. CO ₂ ist das bekannteste Treibhausgas. Es hat ein ~ von eins. Das bedeutet, dass ein Gas wie Lachgas mit einem ~ von 298, sich 298-mal stärker auf das Klima auswirkt als CO ₂ .	Kap. 3.1
Effizienzhausstandard (EH)	Ein ~ ist nach Definition der KfW ein energetischer Stand für ein Wohngebäude. Er berücksichtigt sowohl den Energiebedarf eines Gebäudes als auch dessen Transmissionswärmeverlust. Aktuell werden im Neubau EH 40 mit QNG-Nachweis und im Bestand EH 55, EH 70 sowie EH 85 gefördert.	Kap. 7
Endenergiebedarf	Der ~ bezeichnet die berechnete Energiemenge, die der Anlagentechnik (Heizungsanlage, raumlufttechnische Anlage, Warmwasserbereitungsanlage[...]) zur Verfügung gestellt wird, um die festgelegte Rauminnentemperatur [und] die Erwärmung des Warmwassers [...] über das Jahr sicherzustellen (vgl. DIN V 18599-1:2018-10).	Kap. 3.1
Endenergieverbrauch	Der ~ gibt an, wieviel Energie in einem bestimmten Zeitraum tatsächlich benötigt wurde, um die gewünschte Rauminnentemperatur und die Erwärmung des Warmwassers über das Jahr zu gewährleisten.	Kap. 3.1

Energieausweis	Ein ~ dient nach § 79 Absatz 1 GEG ausschließlich der Information über die energetischen Eigenschaften eines Gebäudes. Er wird immer für ein ganzes Gebäude ausgestellt.	Kap. 3.3
Energiebedarf	Der ~ bezeichnet die berechnete Energiemenge unter Annahme eines durchschnittlichen Nutzerverhaltens und eines gemittelten Klimas.	Kap. 3.1
Energiebedarfsausweis	Der ~ ist ein Energieausweis, der auf der Grundlage des berechneten Bedarfs ausgestellt wird (§ 3 Absatz 1 Nummer 8 GEG).	Kap. 3.3
Energieeffizienz	~ beschreibt eine Bewertung der energetischen Qualität von Gebäuden durch Vergleich der Energiebedarfs- oder -verbrauchskennwerten mit Vergleichswerten (vgl. DIN V 18599-1:2018-10).	Kap. 3.1
Energieeffizienzklassen	Wohngebäude werden nach Anlage 10 GEG in ~ eingestuft. Diese ergeben sich unmittelbar aus dem Endenergieverbrauch oder Endenergiebedarf eines Wohngebäudes und werden im Energieausweis angegeben.	Kap. 3.3
Energieverbrauch	Der ~ bezeichnet die Energiemenge, die für die Beheizung und Warmwasserbereitung eines Gebäudes von außen zugeführt, also bezahlt werden muss.	Kap. 3
Energieverbrauchsausweis	Der ~ ist ein Energieausweis, der auf der Grundlage des erfassten Verbrauchs ausgestellt wird (§ 3 Absatz 1 Nummer 5 GEG).	Kap. 3.3
Erfüllungserklärung	Die ~ ist ein Nachweis für ein neu zu errichtendes Gebäude nach § 92 Absatz 1 GEG, der bestätigt, dass die Anforderungen des GEG erfüllt sind. Sie ist auch in bestimmten Fällen von Änderungen bestehender Gebäude erforderlich (s. § 92 Absatz 2 GEG).	Kap. 5.2, Kap. 6.1

Erneuerbare Energien	~ im Sinne des GEG sind Geothermie, Umweltwärme, die technisch durch im unmittelbaren räumlichen Zusammenhang mit dem Gebäude stehenden Anlagen zur Erzeugung von Strom aus solarer Strahlungsenergie oder durch solarthermische Anlagen zur Wärme- oder Kälteerzeugung nutzbar gemachte Energie, die technisch durch gebäudeintegrierte Windkraftanlagen zur Wärme- oder Kälteerzeugung nutzbar gemachte Energie, die aus fester, flüssiger oder gasförmiger Biomasse erzeugte Wärme; die Abgrenzung erfolgt nach dem Aggregatzustand zum Zeitpunkt des Eintritts der Biomasse in den Wärmeerzeuger; die aus grünem Wasserstoff oder den daraus hergestellten Derivaten oder die dem Erdboden oder am Wasser entnommene und technisch nutzbar gemachte oder aus Wärme nach den Nummern 1 bis 6 technisch nutzbar gemachte Kälte.	Kap. 1, Kap. 4.1
Erzeugernutzwärmeabgabe	~ ist die Summe der zur Deckung des Wärmeenergiebedarfs für Heizung und Warmwasserbereitung jährlich benötigten Wärmemenge, einschließlich der Verluste bei der Speicherung, Verteilung und Übergabe des Heizungs- bzw. Warmwassers. Sie entspricht dem Wärmeenergiebedarf im Sinne GEG.	Kap. 4.1
Nah-/Fernwärme	~ ist die Wärme, die mittels eines Wärmeträgers durch ein Wärmenetz verteilt wird (§ 3 Absatz 1 Nummer 19 GEG).	Kap. 4.1
fossile Energieträger	Als ~ werden nicht erneuerbare Energiequellen bezeichnet, die in geologischer Vorzeit aus Abbauprodukten abgestorbener Pflanzen und Tiere im Erdinneren entstanden sind. Zu den ~ gehören Braun- und Steinkohle, Torf, Erdgas und Erdöl.	Kap. 4.1
Gebäudenetz	Ein ~ beschreibt ein Netz zur ausschließlichen Versorgung mit Wärme und Kälte von mindestens zwei und bis zu 16 Gebäuden und bis zu 100 Wohneinheiten (§ 3 Absatz 1 Nummer 9a GEG).	Kap. 4.1

Gebäudehülle	Die ~ grenzt den Innenraum eines Gebäudes von seiner äußeren Umgebung ab. Zur ~ gehören die Außenwände, die Fenster, die Türen, das Dach und die Bodenplatte. Bei Gebäuden mit unbeheizten Dachräumen zählt auch die oberste Geschossdecke zur Gebäudehülle als Abgrenzung zur äußeren Umgebung.	Kap. 3.2
Gebäude-technische Anlagen	~ sind Anlagen für Heizung, Warmwasserbereitung, Lüftung und Kühlung in einem Gebäude.	Kap. 4
Geothermie	~ ist die dem Erdboden entnommene Wärme (§ 3 Absatz 1 Nummer 13 GEG).	Kap. 4.1
Gesamt-bilanzierung	~ ist ein Berechnungsverfahren zur energetischen Bewertung von Gebäuden.	Kap. 3.1
Gesamtenergiebedarf	~ ist der nach Maßgabe des GEG bestimmte Jahres-Primärenergiebedarf eines Wohngebäudes für Heizung, Warmwasserbereitung, Lüftung sowie Kühlung (§ 3 Absatz 1 Nummer 12 Buchstabe a GEG).	Kap. 3.1
Hausübergabestation	Eine ~ wird für den Anschluss eines Gebäudes an ein Wärmenetz benötigt. In der ~ findet die Übertragung der Wärme aus dem Wärmenetz auf das Verteilsystem im Gebäude statt.	Kap. 4.1
Hybridheizung	Eine ~ umfasst die Kombination aus technischen Einrichtungen zur Nutzung verschiedener Energiequellen.	Kap. 4.1
Heizlast	Die ~ ist die notwendige Heizleistung, die benötigt wird, um die gewünschte Raumsolltemperatur bei einer Auslegungsaußentemperatur aufrecht zu erhalten.	Kap. 4.1
Heizwärmebedarf	~ ist die zur Deckung des Energiebedarfs für Heizung jährlich benötigte Wärmemenge einschließlich der Verluste für Übergabe, Verteilung und Speicherung.	Kap. 4.1
Heizwert	Der ~ eines Brennstoffes beinhaltet die Wärmemenge, die bei der Verbrennung eines Brennstoffes freigesetzt wird.	
Hydraulischer Abgleich	Bei einem ~ werden die Druckverluste von Heizkörpern abgeglichen, sodass auch Heizkörper, die weiter von der Heizungsanlage entfernt sind, mit ausreichend Wärme versorgt werden, ohne dass die Verluste bei der Verteilung zu groß werden.	Kap. 4.5

Innovationsklausel (befristet)	Die ~ enthält in den Absätzen 1 und 2 des § 103 GEG eine alternative Methode, um die Einhaltung der energetischen Anforderungen eines Neubaus und bei bestimmten Änderungen bestehender Gebäude nachzuweisen. In den Absätzen 3 und 4 des § 103 GEG regelt sie bei der Änderung bestehender Gebäude die Möglichkeit der Gesamtbilanzierung mehrerer Gebäude im Quartier.	Kap. 3.4
Jahresarbeitszahl	Die ~ einer Wärmepumpe beschreibt das Verhältnis der von der Wärmepumpe zur Verfügung gestellten Wärmemenge zur eingesetzten Strommenge. Je höher die ~, umso weniger Strom wird für den Betrieb der Wärmepumpe benötigt.	Kap. 4.3
Jahres-Primärenergiebedarf	Der ~ ist der jährliche Gesamtenergiebedarf eines Gebäudes, der zusätzlich zum Energiegehalt der eingesetzten Energieträger und von elektrischem Strom auch die vorgelagerten Prozessketten bei der Gewinnung, Umwandlung, Speicherung und Verteilung mittels Primärenergiefaktoren einbezieht (§ 3 Absatz 1 Nummer 15 GEG).	Kap. 3
Jahres-Primärenergieverbrauch	~ ist der jährliche Gesamtenergieverbrauch eines Gebäudes, der zusätzlich zum Energiegehalt der eingesetzten Energieträger und von elektrischem Strom auch die vorgelagerten Prozessketten bei der Gewinnung, Umwandlung, Speicherung und Verteilung mittels Primärenergiefaktoren einbezieht.	Kap. 3
Konstanttemperaturkessel	Ein ~ ist ein Heizkessel, der konstant mit hohen Temperaturen von 80 bis 90 °C betrieben wird. Aufgrund der geringen Effizienz gelten solche Kessel heute als technisch veraltet.	Kap. 4.4
Kraft-Wärme-Kopplung (KWK)	~ bezeichnet die gleichzeitige Erzeugung thermischer Energie und elektrischer und/oder elektrochemischer und/oder mechanischer Energie in einem thermodynamischen oder elektrochemischen Prozess (vgl. DIN V 18599-9:2018-10).	Kap. 4
Luftdichtheit	Die ~ beschreibt, wieviel Luft aufgrund von Undichtigkeiten in das Gebäude gelangt. Sie wird über einen Luftwechsel bei 50 Pa Druckdifferenz (n_{50} -Wert) beschrieben und hängt vom Alter und vom Sanierungszustand eines Gebäudes ab.	Kap. 9

Mindestwärmeschutz	Der bauliche ~ ist in § 11 GEG geregelt, der auf die Anforderungen an den Mindestwärmeschutz in DIN 4108-2: 2013-02 und DIN 4108-10 verweist.	Kap. 5.1
Nachrüstpflichten	~ gelten für alle Hauseigentümerinnen und Hauseigentümer und sind dann zu erfüllen, wenn ein Gebäude bestimmte energetische Qualitätsstandards nicht einhält. Sie sind im GEG nur für ganz bestimmte Sachverhalte vorgesehen. Neben den gebäudebezogenen Nachrüstpflichten enthält das GEG auch Nachrüstpflichten in Bezug auf die Anlagentechnik eines Hauses. Diese können sowohl zwingend notwendig als auch anlassbezogen sein.	Kap. 6.2
Netto-Treibhausgasneutralität	~ zielt auf eine zunehmende Verringerung der Treibhausgasemissionen bis zur Reduktion auf 0 ab.	Kap. 1
Neubau	Ein ~ ist ein neu zu errichtendes oder gerade errichtetes Gebäude, das den energetischen Anforderungen des GEG entspricht.	Kap. 5
Niedertemperatur-Heizkessel	Ein ~ ist ein Heizkessel, der kontinuierlich mit einer Eintrittstemperatur von 35 Grad Celsius bis 40 Grad Celsius betrieben werden kann und in dem es unter bestimmten Umständen zur Kondensation des in den Abgasen enthaltenen Wasserdampfes kommen kann (§ 3 Absatz 1 Nummer 24 GEG).	Kap. 6.1
Niedrigstenergiegebäude	Ein ~ ist ein Gebäude, das eine sehr gute Gesamtenergieeffizienz aufweist und dessen Energiebedarf sehr gering ist und, soweit möglich, zu einem ganz wesentlichen Teil durch Energie aus erneuerbaren Quellen gedeckt werden soll (§ 3 Absatz 1 Nummer 25 GEG).	Kap. 5.1
Nutzenergie	Die ~ umfasst die Energie, die notwendig ist, um die gewünschte Raumsolltemperatur einzuhalten und den Warmwasserbedarf zu decken, ohne Berücksichtigung von Verlusten.	Kap. 3.1
Primärenergie	Siehe Jahres-Primärenergiebedarf	
Primärenergiefaktor	Der ~ f_p beschreibt das Verhältnis von notwendiger Primärenergie zur Deckung des Bedarfs an Endenergie im Gebäude. Je größer der ~ umso mehr Verluste treten bei der Förderung, der Umwandlung und dem Transport des Energieträgers auf.	Kap. 3.1

Quartier	Ein ~ umfasst Gebäude, die in einem räumlichen Zusammenhang stehen und über eine gemeinsame Wärme- oder Kälteversorgung verfügen. Ihre Berechnung ist im § 107 GEG beschrieben.	Kap. 6.3
Referenzausführung	~ ist die im Rahmen des Referenzgebäudeverfahrens einzusetzende technische Ausführung des Referenzgebäudes, die in Anlage 1 GEG vorgegeben ist. Zu den Vorgaben gehören festgelegte Werte zur Bauteilqualität der wärmeübertragenden Gebäudehülle und der eingesetzten Anlagentechnik für Heizung, Warmwasserbereitung und Lüftung.	Kap. 3.2
Referenzgebäude	Das ~ ist kein reales, sondern ein virtuelles Gebäude, das hinsichtlich seiner Geometrie, Gebäudenutzfläche und Ausrichtung identisch mit dem neu zu errichtenden Wohngebäude ist und für jedes Bauvorhaben neu „erstellt“ wird. Die Anlagentechnik des Referenzgebäudes entspricht einer im Anhang 1 GEG vorgegebenen Anlagentechnik.	Kap. 3.2
Referenzgebäudeverfahren	Das ~ dient der energetischen Bewertung eines Gebäudes. Bewertet wird der Primärenergiebedarf Q_p für Heizung, Warmwasserbereitung, Lüftung und gegebenenfalls Kühlung eines Wohngebäudes im Vergleich zu einem Referenzgebäude.	Kap. 3.2
Sanierung	~ bezeichnet die Instandsetzung oder Modernisierung von Bestandsgebäuden.	Kap. 6
Solarthermie	Bei ~ handelt es sich um Anlagen, die solare Strahlungsenergie zur Wärme- und Kälteerzeugung im Gebäude nutzbar machen.	Kap. 4.1
Spitzenlastkessel	Heizkessel zur Deckung des Heizwärmebedarfs bei niedrigen Außentemperaturen, wenn die Heizleistung des ersten Wärmeerzeugers nicht ausreicht.	Kap. 4.1
Transmissionswärmeverlust	Der ~ beschreibt den addierten Wärmeverlust eines Gebäudes durch sämtliche wärmeübertragende Hüllflächen wie Wände, Fenster, Türen und Dach sowie Wärmebrücken.	Kap. 3.1

Treibhausgase	Anthropogene ~ gelangen durch den Menschen in die Atmosphäre und verursachen den Treibhauseffekt. Zu den ~ zählen Kohlendioxid (CO ₂), Methan (CH ₄), Lachgas (N ₂ O), fluoridierte Treibhausgase (F-Gase). Zu den F-Gasen gehören wasserstoffhaltige Fluorkohlenwasserstoffe (HFKW), perfluorierte Kohlenwasserstoffe (FKW), Schwefelhexafluorid (SF ₆) und Stickstofftrifluorid (NF ₃).	Kap. 3.1
Treibhausgasemissionsfaktor	Der ~ beschreibt, wieviel CO ₂ -Äquivalent bei der Herstellung und Verwendung einer kWh Endenergie des betrachteten Energieträgers entstehen.	Kap. 3.1
U-Wert	Siehe Wärmedurchgangskoeffizient	Kap. 3.1
unvermeidbare Abwärme	~ ist der Anteil der Wärme, der als Nebenprodukt in einer Industrie- oder Gewerbeanlage oder im tertiären Sektor, also im Dienstleistungssektor, aufgrund thermodynamischer Gesetzmäßigkeiten anfällt, nicht durch Anwendung des Standes der Technik vermieden werden kann, in einem Produktionsprozess nicht nutzbar ist und ohne den Zugang zu einem Wärmenetz ungenutzt in Luft oder Wasser abgeleitet werden würde (s. § 3 Absatz 1 Nummer 30a GEG).	Kap. 3.1
Vereinfachtes Nachweisverfahren	~ ist ein Alternativverfahren zum Referenzgebäudeverfahren für den Nachweis der Erfüllung der energetischen Anforderungen eines Wohnneubaus; geregelt in § 31 GEG.	Kap. 3.2
Wärmeenergiebedarf	~ ist die Summe der zur Deckung des Wärmeenergiebedarfs für Heizung und Warmwasserbereitung jährlich benötigten Wärmemenge, einschließlich der Verluste für Übergabe, Verteilung und Speicherung der Energiemenge (s. § 3 Nummer 31 Buchstabe a GEG) entspricht Der ~ entspricht der Erzeugernutzwärmeabgabe im Sinne der DIN V 18599.	Kap. 4.1
Wärmebrücken	~ sind Bereiche der wärmeübertragenden Hülle eines Gebäudes, die einen höheren Abfluss von Wärme an die Umgebung aufweisen als benachbarte Bereiche.	Kap. 3.2

Wärmedurchgangskoeffizient	Der ~ gibt an, wieviel Wärme in Watt durch einen Quadratmeter eines einzelnen oder mehrschichtigen Bauteils strömt, wenn der Temperaturunterschied zwischen beiden Bauteilen ein Kelvin beträgt. Er wird in der Einheit W/(m ² · K) angegeben und kurz als U-Wert bezeichnet.	Kap. 3.1
Wärmenetz	Ein ~ beschreibt die netzgebundene Verteilung thermischer Energie von einem Startpunkt (zum Beispiel Kraftwerk) zu den einzelnen Verbrauchern.	Kap. 4.1
(Kommunale) Wärmeplanung	Die ~ zielt darauf ab, auch zukünftig eine kosteneffiziente, klimafreundliche und fortschrittliche Wärmeversorgung in den Kommunen zur Verfügung zu stellen. Sie zeigt auf an welchen Standorten eine zentrale Energieversorgung, wie zum Beispiel ein Wärme- oder Wasserstoffnetz, geplant ist. Die ~ basiert auf dem Wärmeplanungsgesetz (WPG).	Kap. 4.2
Wärmepumpe	Eine ~ kann durch Zufuhr von elektrischer Energie Wärme von einem niedrigeren Niveau (zum Beispiel Außenluft) auf ein höheres, für das Heizen von Gebäuden notwendiges Niveau anheben.	Kap. 4.1
Blauer Wasserstoff	~ bezeichnet Wasserstoff, der durch Reformation oder Pyrolyse aus Erdgas hergestellt wird (§ 3 Absatz 1 Nummer 4a GEG).	Kap. 4.1
Grüner Wasserstoff	~ bezeichnet Wasserstoff, der die Anforderungen der Richtlinien der EU zur Förderung der Nutzung von Energien aus erneuerbaren Quellen erfüllt (§ 3 Absatz 1 Nummer 13b GEG).	Kap. 4.1

Bildnachweis:

Seite 5: Henning Schacht
Seite 11: unsplash/Joel Filipe
Seite 17: iStock/skynesher
Seite 18: Adobe Stock/s-motive
Seite 20: iStock/enigma-images; stocksy/Yaroslav Danylchenko
Seite 30: iStock/chuvipro
Seite 40: iStock/GaudiLab; stocksy/Yaroslav Danylchenko
Seite 56: Adobe Stock/Hermann
Seite 60: iStock/Orbon Alija; stocksy/Yaroslav Danylchenko
Seite 64: iStock/fizkes; stocksy/Yaroslav Danylchenko
Seite 66: unsplash/David Jorre
Seite 69: Adobe Stock/lettas
Seite 73: iStock/U. J. Alexander
Seite 75: Adobe Stock/manfredxy
Seite 78: unsplash/Sarah Dorweiler
Seite 80: stocksy/Yaroslav Danylchenko

