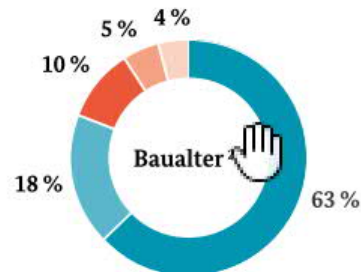


1. Grundlagen, Energieverbrauch in Gebäuden
2. Heizwärmebedarf
3. Energieeinspar-VO (EnEV), Gebäudeenergiegesetz (GEG): Überblick und Anforderungen
4. Energieausweis
5. Ausblick

Wohngebäude

3.753.715 m²

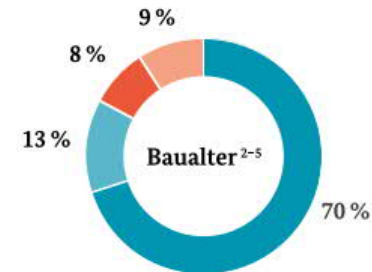
beheizte Nettogrundfläche in Tsd.⁵

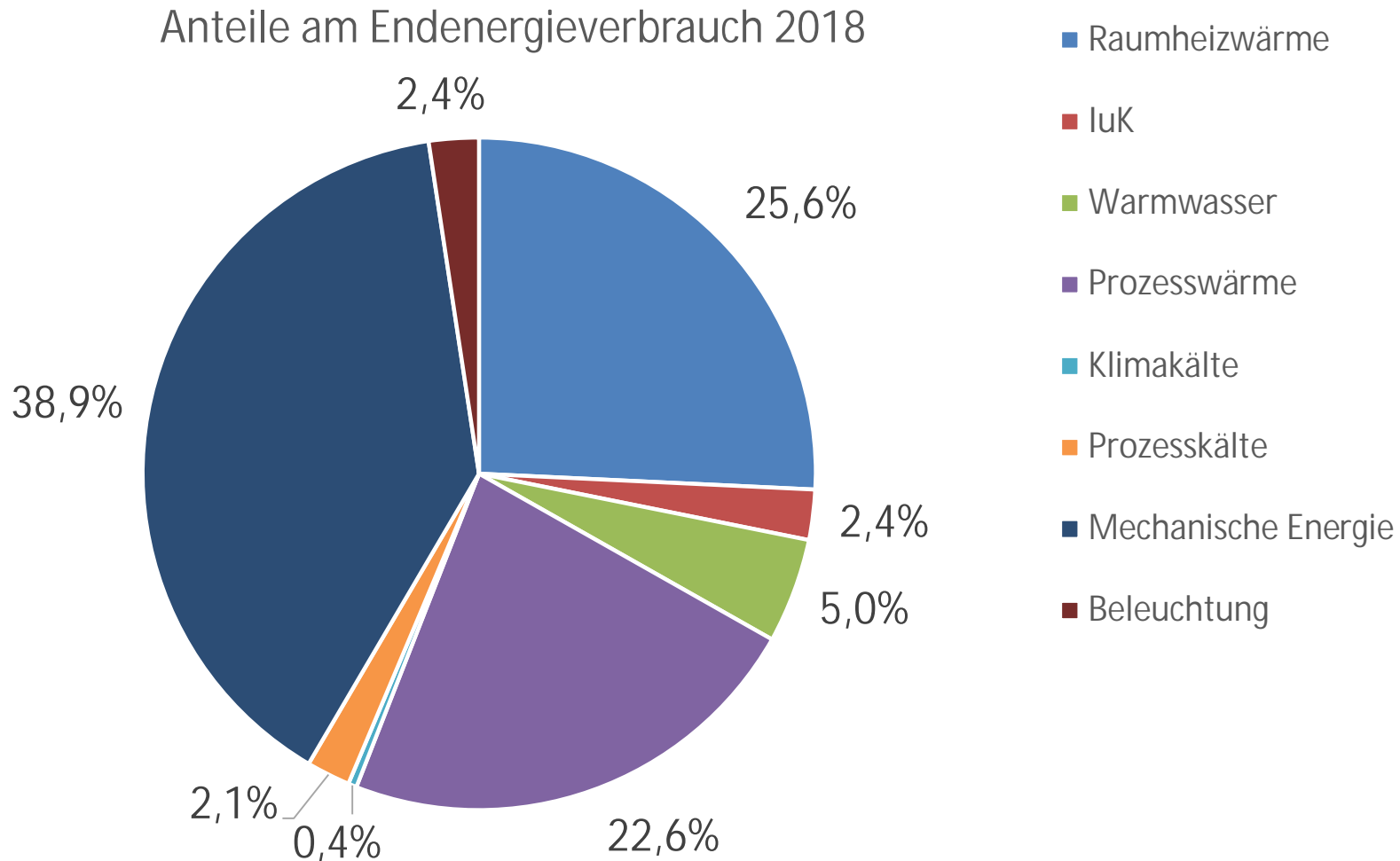


Nichtwohngebäude

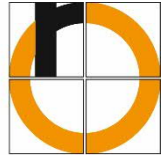
1.350.000 m²

beheizte Nettogrundfläche in Tsd.¹

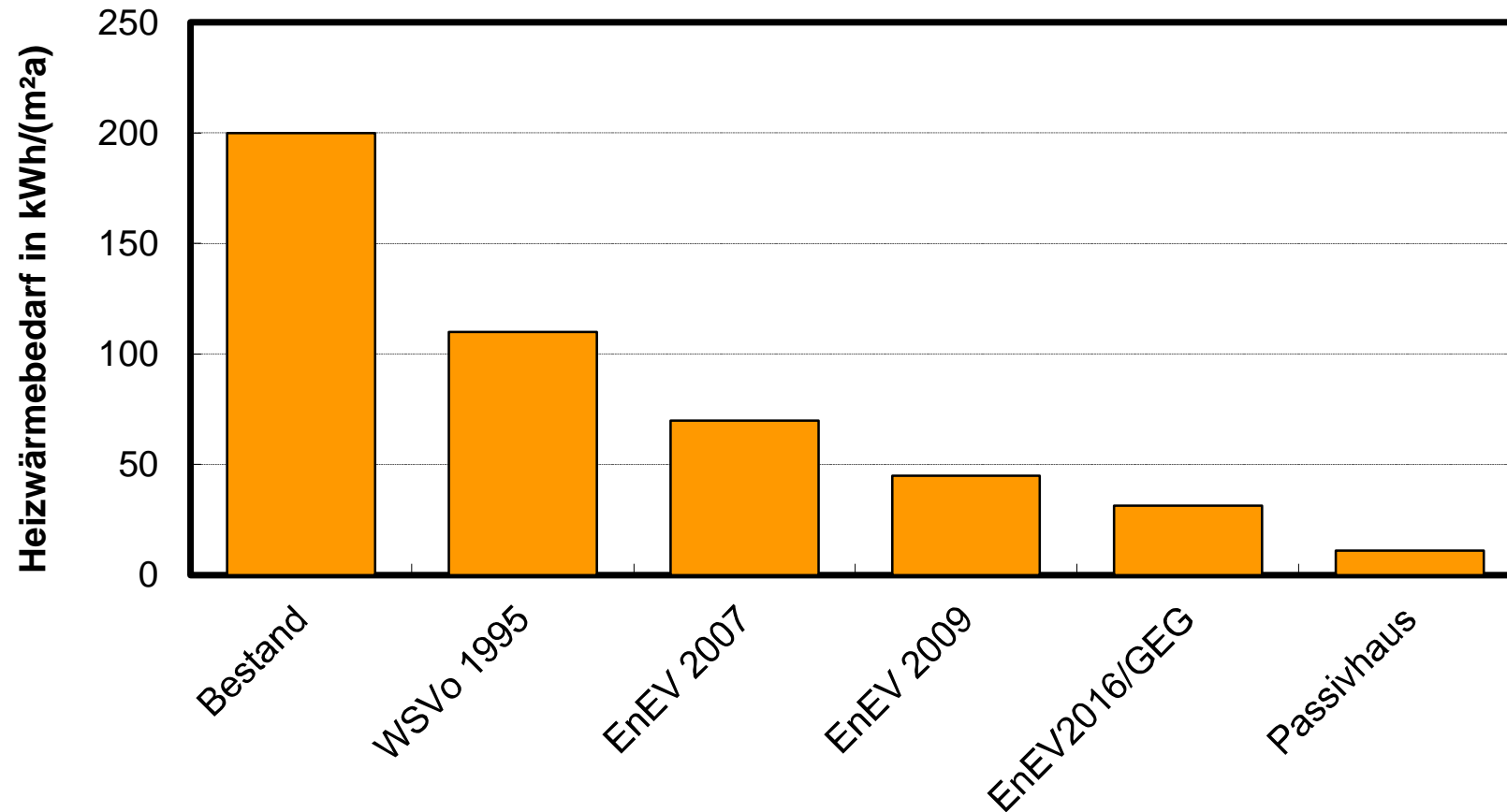




Quelle: ag-energiebilanzen.de

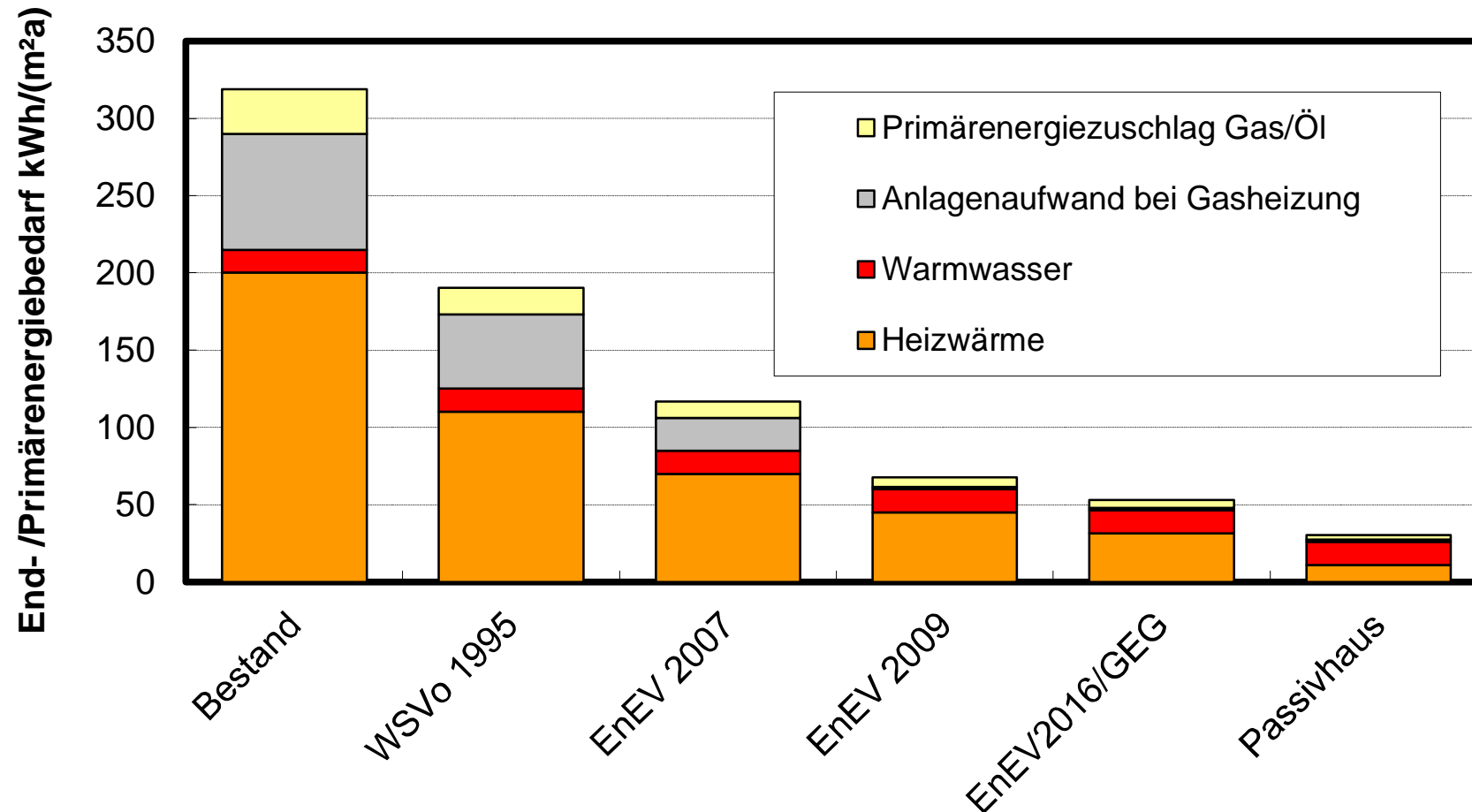


Energiestandards bei Einfamilienhäusern

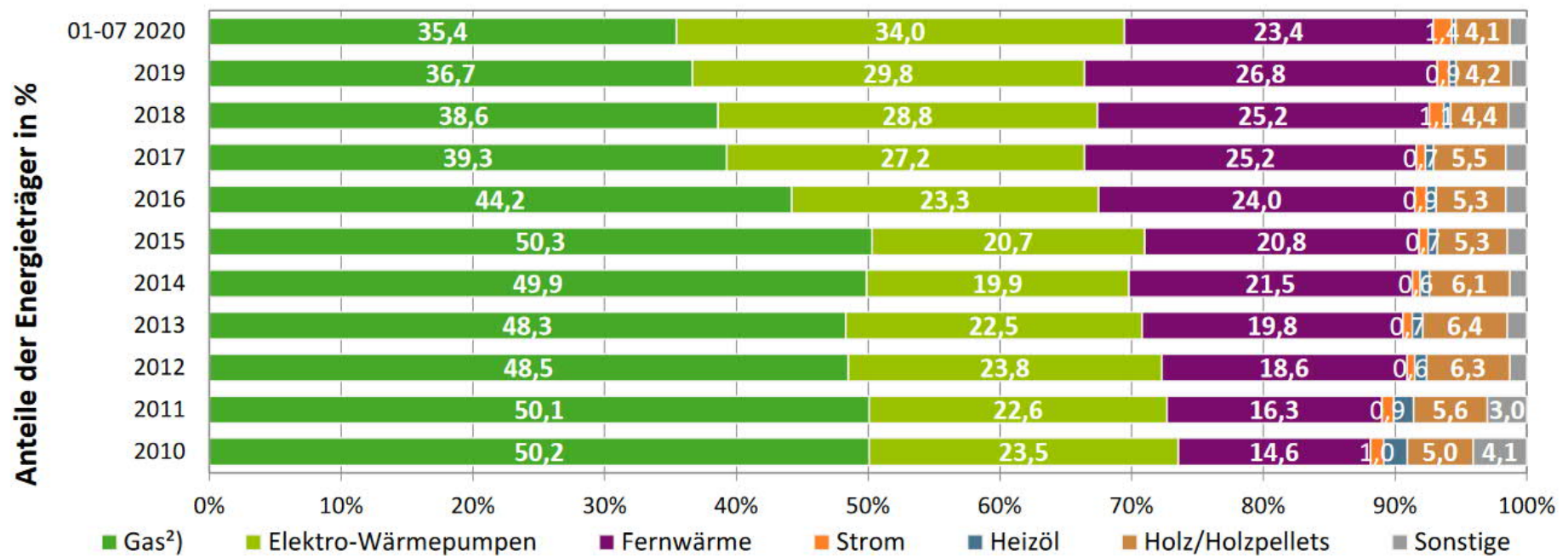


Hinweis: da weder die EnEV noch das GEG direkte Anforderungen an den Heizwärmebedarf stellen, wurden zur Vergleichbarkeit die Minimalanforderungen an die Gebäudehülle verwendet

Energiestandards bei Einfamilienhäusern



Entwicklung der Beheizungsstruktur im Wohnungsneubau¹⁾ in Deutschland: 10-Jahre-Rückblick bis heute



Quellen: Statistische Landesämter, BDEW; Stand 09/2020

¹⁾ zum Bau genehmigte neue Wohneinheiten; primäre Heizenergie;

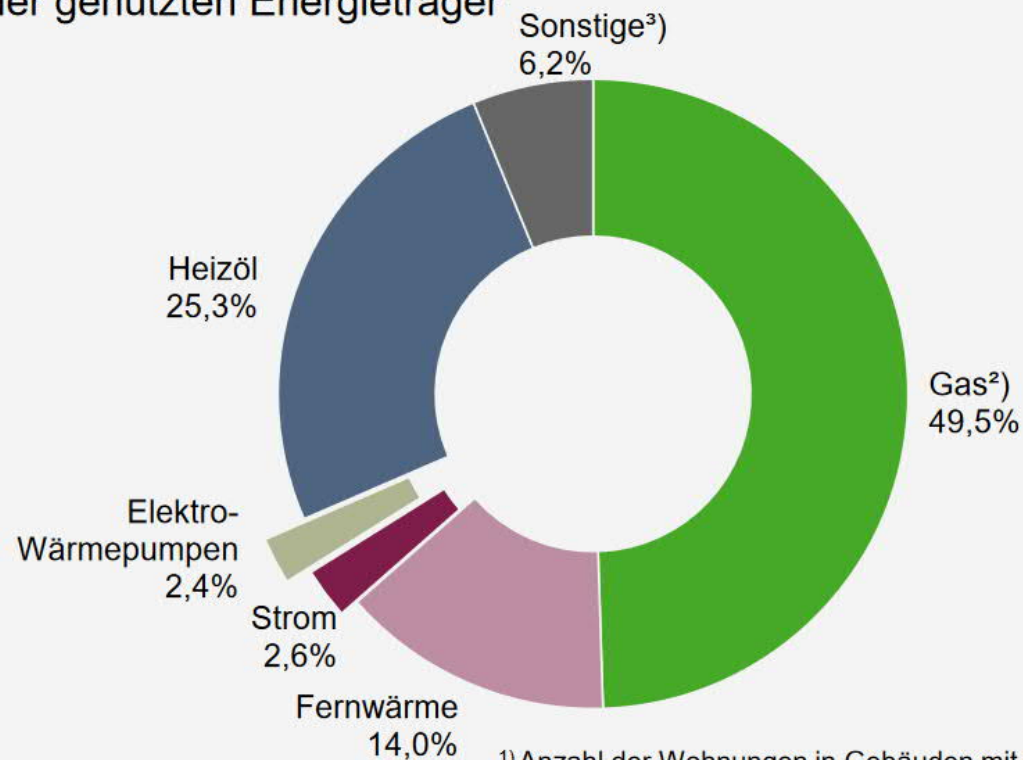
²⁾ einschließlich Bioerdgas

Beheizungsstruktur des Wohnungsbestandes in Deutschland 2019



Wohnungsbestand: 42,3 Mio.¹⁾

Anteile der genutzten Energieträger

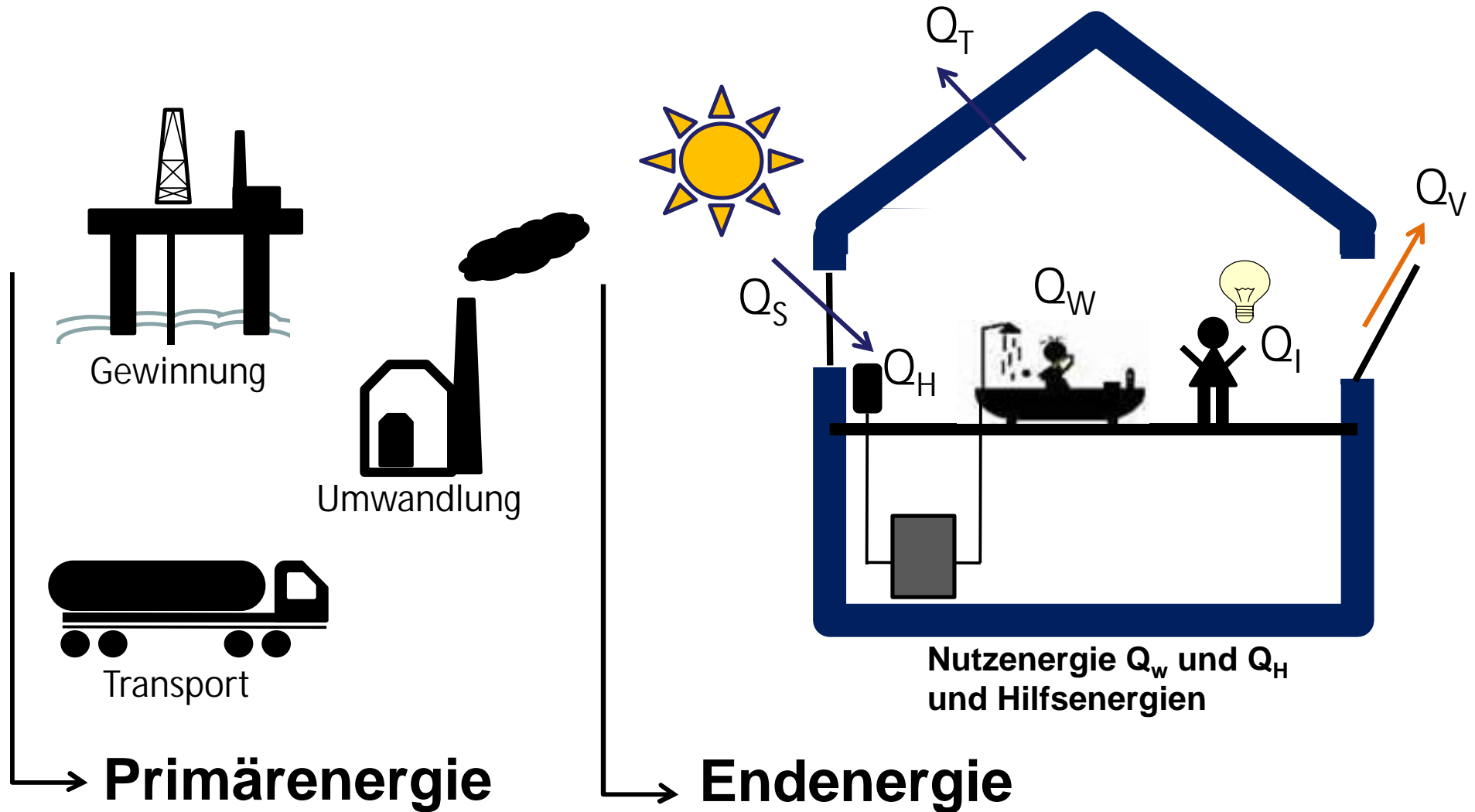


Quelle: BDEW, Stand 01/2020

¹⁾ Anzahl der Wohnungen in Gebäuden mit Wohnraum; Heizung vorhanden

²⁾ einschließlich Bioerdgas und Flüssiggas

³⁾ Holz, Holzpellets, sonstige Biomasse, Koks/Kohle, sonstige Heizenergie



Energieträger		Primärenergiefaktoren f_p	
		insgesamt	nicht erneuerbarer Anteil
Brennstoffe	Heizöl EL	1,1	1,1
	Erdgas	1,1	1,1
	Flüssiggas	1,1	1,1
	Steinkohle	1,1	1,1
	Braunkohle	1,2	1,2
	Holz	1,2	0,2
Nah-/Fernwärme aus KWK	fossiler Brennstoff	0,7	0,7
	erneuerbarer Brennstoff	0,7	0,0
Nah-/Fernwärme aus Heizwerken	fossiler Brennstoff	1,3	1,3
	erneuerbarer Brennstoff	1,3	0,1
Strom	Strom-Mix	3,0	(2,6; 2,4) 1,8*
Umweltenergie	Solarenergie, Umweltwärme	1,0	0,0

* Ab 1.5.2014: 2,4; ab 1.1.2016 1,8, Neue Regelung für flüssige und gasförmige Biobrennstoffe und Fernwärme im §22 GEG

◆ Primärenergiebedarf

Berechnete Energiemenge, die zusätzlich zum Energieinhalt des notwendigen Brennstoffs und der Hilfsenergien für die Anlagentechnik auch die Energiemengen einbezieht, die durch vorgelagerte Prozessketten außerhalb des Gebäudes bei der Gewinnung, Umwandlung und Verteilung der jeweils eingesetzten Brennstoffe entstehen.

◆ Endenergiebedarf

berechnete Energiemenge, die der Anlagentechnik (Heizungsanlage, raumlufttechnische Anlage, Warmwasserbereitungsanlage, Beleuchtungsanlage) zur Verfügung gestellt wird, um die festgelegte Rauminnentemperatur, die Erwärmung des Warmwassers und die gewünschte Beleuchtungsqualität über das ganze Jahr sicherzustellen.

◆ Nutzenergiebedarf

Oberbegriff für Nutzwärmebedarf, Nutzkältebedarf, Nutzenergiebedarf für Trinkwarmwasser, Beleuchtung, Befeuchtung

◆ Nutzwärmebedarf (Heizwärmebedarf)

Rechnerisch ermittelter Wärmebedarf, der zur Aufrechterhaltung der festgelegten thermischen Raumkonditionen innerhalb einer Gebäudezone während der Heizzeit benötigt wird.

Definitionen gem. DIN 18599 Teil 1

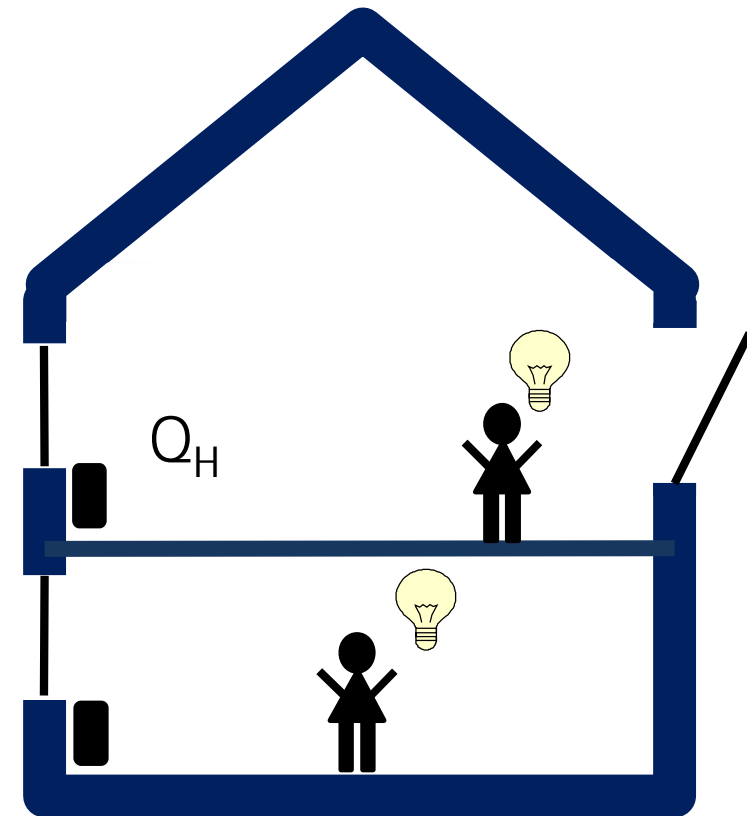
Heizwärmebedarf:

Die Wärmemenge, die von dem Heizsystem (z.B. Heizkörper) dem Raum bzw. dem Gebäude zur Verfügung gestellt werden muss, um die entsprechende Raum-temperatur in der Heizperiode aufrecht zu erhalten.

Bilanzgleichung:

Heizwärmebedarf = Verluste – Gewinne
(DIN 18599: Wärmesenken – Wärmequellen)

$$Q_H = Q_T + Q_V - \eta \cdot (Q_S + Q_I)$$



◆ GEG: Gebäudeenergiegesetz

Gesetz zur Vereinheitlichung des Energieeinsparrechts für Gebäude und zur Änderung weiterer Gesetze, vom 8. August 2020

1. Zweck dieses Gesetzes ist ein möglichst **sparsamer Einsatz von Energie** in Gebäuden einschließlich einer **zunehmenden Nutzung erneuerbarer Energien** zur Erzeugung von Wärme, Kälte und Strom für den Gebäudebetrieb.

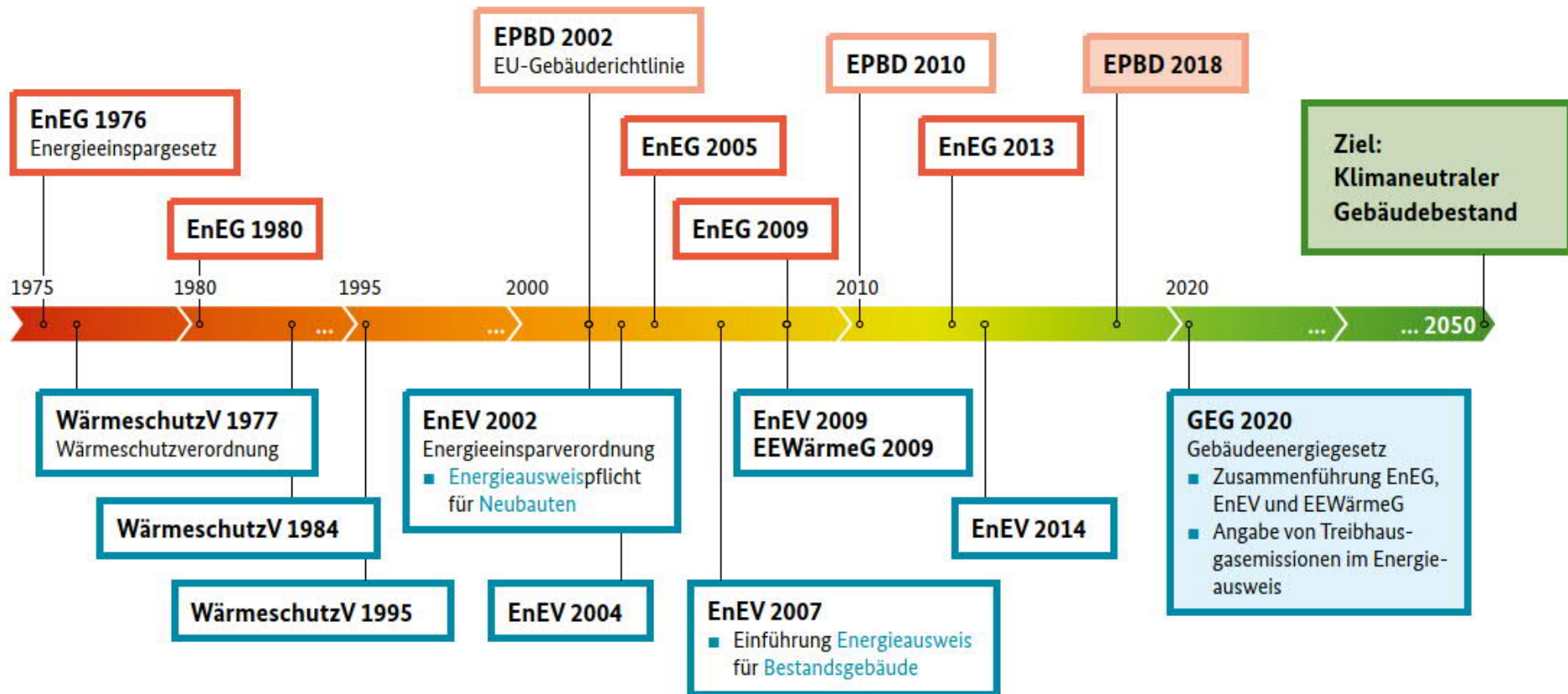
Unter Beachtung des Grundsatzes der Wirtschaftlichkeit soll das Gesetz im Interesse des **Klimaschutzes, der Schonung fossiler Ressourcen und der Minderung der Abhängigkeit von Energieimporten** dazu beitragen, die energie- und klimapolitischen Ziele der Bundesregierung sowie eine weitere **Erhöhung des Anteils erneuerbarer Energien am Endenergieverbrauch für Wärme und Kälte** zu erreichen und eine nachhaltige Entwicklung der Energieversorgung zu ermöglichen.

- ◆ Seit 1977 gelten in Deutschland gesetzliche Anforderungen an den energiesparenden Wärmeschutz bei Gebäuden und gebäudetechnischen Anlagen.

- ◆ Änderung der Neubauanforderung :
(mittlerer jährlicher Heizwärmebedarf pro m² Wohnfläche)
 - 1. WSVO (1977 - 1984) ca. 200 kWh/(m²a)
 - WSVO (1984 - 1994) ca. 150 kWh/(m²a)
 - 3. WSVO (1995 - 2002) ca. 100 kWh/(m²a)

 - EnEV (seit 1. 2002) ca. 70 kWh/(m²a)
 - EnEV 2009 ca. 50 kWh/(m²a)
 - EnEV 2014 je nach Energieträger
 - GEG 2020 wie EnEV 2014 (2016)

3 GEG - EnEV - Einführung EnEV-GEG: Entstehungsgeschichte und Ziele



Teil 1 Allgemeiner Teil	Teil 2 Zu errichtende Gebäude	Teil 3 Bestehende Gebäude	Teil 4 Anlagentechnik	Teil 5 Energieausweise (EA)	Teil 6 Finanzielle Förderung Erneuerbare und Effizienz	Teil 7 Vollzug	Teil 8 Besondere Gebäude, Bußgelder, Anschluss-Benutzungszwang	Teil 9 Übergangsvorschriften
Ziel und Zweck Anwendungsbereich Begriffsbestimmungen Wirtschaftlichkeit Verantwortliche Überprüfung der Anforderungen	Primärenergiebedarf und baulicher Wärmeschutz Wohngebäude, Nichtwohngebäude Berechnungsgrundlagen Nutzung erneuerbarer Energien	Anforderungen Nutzung erneuerbarer Energien bei öffentlichen Gebäuden	Veränderungsverbot Betreiberpflichten Einbau und Ersatz Verteilung und Warmwasseranlagen Klimaanlagen und RLT Wärmedämmung Leitungen Nachrüstung, Betriebsverbote Energetische Inspektion von Klimaanlagen	Ausstellung und Verwendung von EA Grundsätze Ausstellung auf der Grundlage des Energiebedarfs Ausstellung auf der Grundlage des Energieverbrauchs Empfehlungen für die Verbesserung der Energieeffizienz Ausstellungsbeurteilung Immobilienanzeigen	Fördermittel	Behördliche Befugnisse Private Nachweise Stichprobenkontrolle Befreiungen Innovationsklausel	Kleine Gebäude und Gebäude aus Raumzellen Baudenkmäler Gemischtgenutzte Gebäude Wärmeversorgung im Quartier Bußgeldvorschriften Anschluss-Benutzungszwang	Allgemeine Übergangsvorschriften Übergangsvorschriften für EA und Aussteller Inkrafttreten, Außerkrafttreten

<p>Anlage 1 Ausführung Referenzgebäude Wohngebäude</p>	<p>Anlage 2 Ausführung Referenzgebäude Nichtwohngebäude</p>	<p>Anlage 3 Höchstwerte der mittleren Wärmedurchgangskoeffizienten der wärmeübertragenden Umfassungsfläche (Nichtwohngebäude)</p>		<p>Anlage 4 Primärenergiefaktoren</p>	<p>Anlage 5 Vereinfachtes Nachweisverfahren für ein zu errichtendes Wohngebäude</p>
<p>Anlage 6 Zu verwendendes Nutzungsprofil für die Berechnungen des Jahres-Primärenergiebedarfs beim vereinfachten Berechnungsverfahren für ein zu errichtendes Nichtwohngebäude</p>	<p>Anlage 7 Höchstwerte der Wärmedurchgangskoeffizienten von Außenbauteilen bei Änderung an bestehenden Gebäuden</p>	<p>Anlage 8 Anforderungen an die Wärmedämmung von Rohrleitungen und Armaturen</p>	<p>Anlage 9 Umrechnung in Treibhausgasemissionen</p>	<p>Anlage 10 Energieeffizienzklassen von Wohngebäuden</p>	<p>Anlage 11 Anforderungen an die Inhalte der Schulung für die Berechtigung zur Ausstellung von Energieausweisen</p>

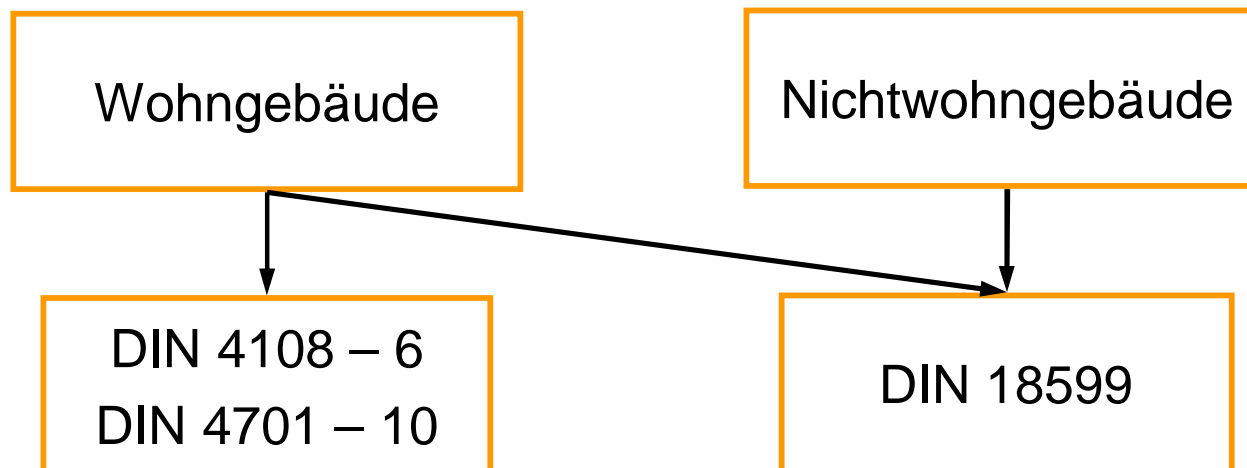
- ◆ Anforderungen an zu errichtende Wohngebäude
 - **Primärenergiekennwert** Q_p für Heizung, Warmwasserbereitung, Lüftung und Kühlung darf den 0,75-fachen Wert eines Gebäudes gleicher Geometrie, Gebäudenutzfläche und Ausrichtung in der Referenzausführung nach Anlage 1 nicht überschreiten. Grenzwert ist somit für jedes Gebäude zu ermitteln!
 - Der auf die wärmeübertragende Umfassungsfläche bezogene **Transmissionswärmeverlust** H_T' eines zu errichtenden Wohngebäudes das 1,0fache des entsprechenden Wertes des jeweiligen Referenzgebäudes nicht überschreiten.
 - Anforderungen an den **sommerlichen Wärmeschutz** gem. DIN 4108-2 sind einzuhalten.

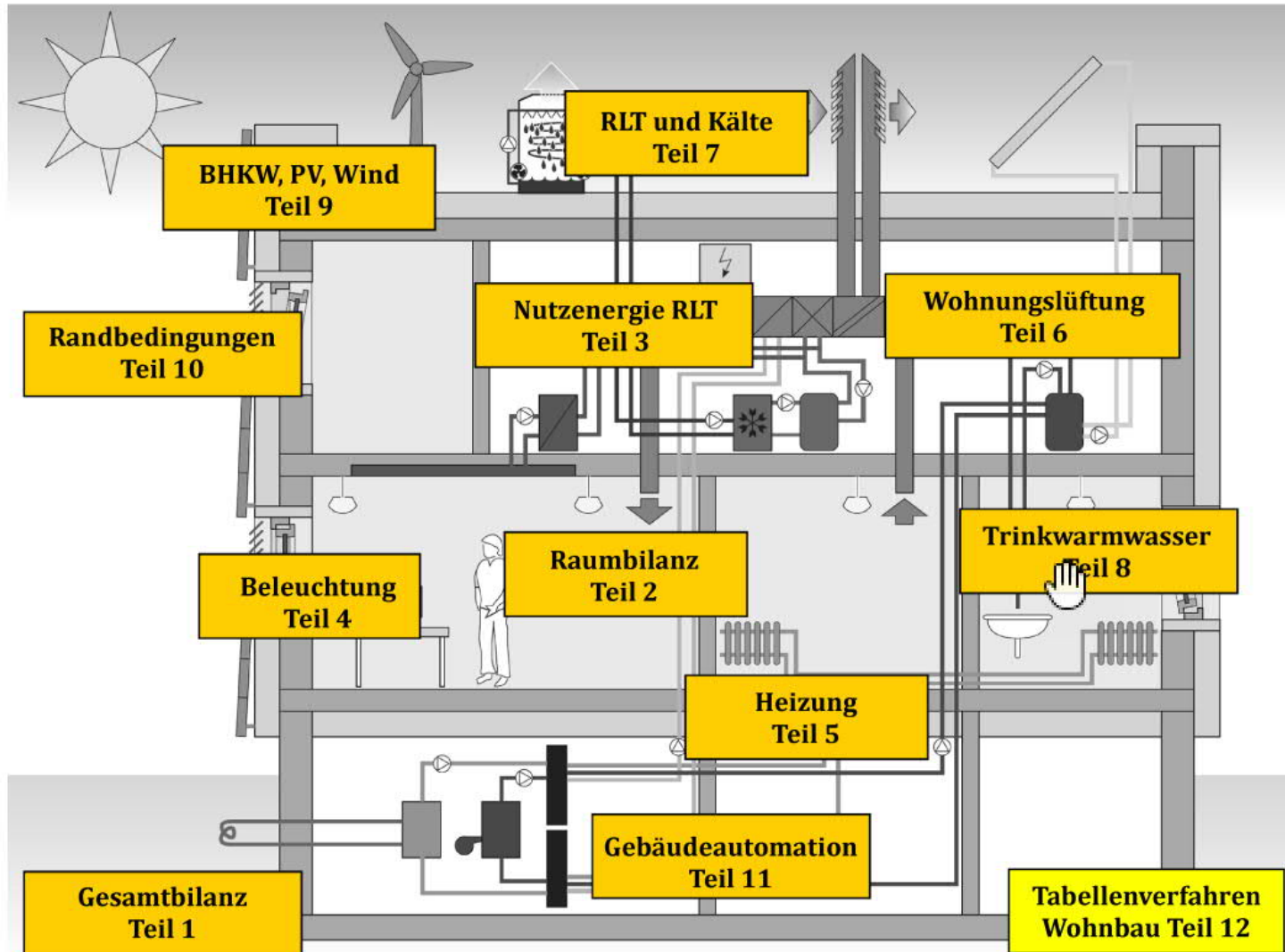
- ◆ Anforderungen an zu errichtende Nichtwohngebäude
 - **Primärenergiekennwert Q_p** für Heizung, Warmwasserbereitung, Lüftung, Kühlung und eingebaute Beleuchtung darf den 0,75-fachen Wert eines Gebäudes gleicher Geometrie, Nettogrundfläche, Ausrichtung und Nutzung in der Referenzausführung nach Anlage 2 nicht überschreiten. Grenzwert ist somit für jedes Gebäude zu ermitteln!!
 - Höchstwert der **mittleren Wärmedurchgangskoeffizienten** der wärmeübertragenden Umfassungsfläche gem. Anlage 3 darf nicht überschritten werden.

Nummer	Bauteile	Höchstwerte der Mittelwerte der Wärmedurchgangskoeffizienten	
		Zonen mit Raum-Solltemperaturen im Heizfall $\geq 19 \text{ °C}$	Zonen mit Raum-Solltemperaturen im Heizfall von 12 bis $< 19 \text{ °C}$
1	Opake Außenbauteile, soweit nicht in Bauteilen der Nummern 3 und 4 enthalten	$\bar{U} = 0,28 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$	$\bar{U} = 0,50 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$
2	Transparente Außenbauteile, soweit nicht in Bauteilen der Nummern 3 und 4 enthalten	$\bar{U} = 1,5 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$	$\bar{U} = 2,8 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$
3	Vorhangfassade	$\bar{U} = 1,5 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$	$\bar{U} = 3,0 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$
4	Glasdächer, Lichtbänder, Lichtkuppeln	$\bar{U} = 2,5 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$	$\bar{U} = 3,1 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$

- Anforderungen an den **sommerlichen Wärmeschutz** gem. DIN 4108-2 sind einzuhalten.

- ◆ Die Gebäudehülle des zu berechnende Objekts wird in einer entsprechenden software erfasst.
- ◆ Für dieses Gebäude wird durch Verwendung
 - der Daten für die Außenbauteile und
 - der Verwendung einer bestimmten Anlagentechnikaus dem in der EnEV vorgegebenen Referenzgebäude der Grenzwert für den Primärenergiebedarf ermittelt.





Quelle: DIN V 18599 2018, Beuth Verlag Berlin

U-Werte aus Tabelle aus nächster Folie sind einzuhalten

- ◆ wenn mindestens 10% der jeweiligen Bauteilfläche erneuert werden.
- ◆ bei Erweiterungen der beheizten Fläche von 15 m² bis max. 50m² Nutzfläche.

- ◆ Bei Erweiterungen größer als 50m² sind Anforderungen an Neubau für diesen Gebäudeteil einzuhalten (Probleme evtl. bei alten Heizungsanlagen)

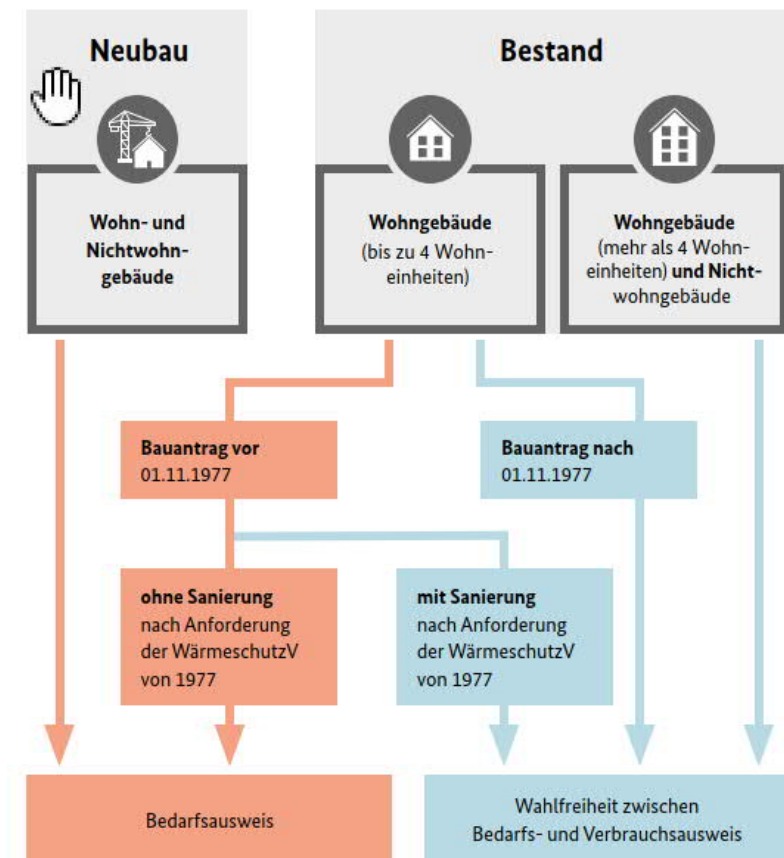
3 GEG - EnEV - Einführung

GEG: Anforderungen bei Sanierung

U-Werte bei Sanierung, Auszug aus GEG

Nummer	Erneuerung, Ersatz oder erstmaliger Einbau von Außenbauteilen	Wohngebäude und Zonen von Nichtwohngebäuden mit Raum-Solltemperatur ≥ 19 °C	Zonen von Nichtwohngebäuden mit Raum-Solltemperatur von 12 bis < 19 °C
		Höchstwerte der Wärmedurchgangskoeffizienten U_{max}	
Bauteilgruppe: Außenwände			
1a ¹	Außenwände: – Ersatz oder – erstmaliger Einbau	$U = 0,24 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$	$U = 0,35 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$
1b ^{1, 2}	Außenwände: – Anbringen von Bekleidungen (Platten oder plattenartige Bauteile), Verschalungen, Mauer- vorsatzschalen oder Dämmschichten auf der Außen- – Erneuerung des Außenputzes einer bestehen- den Wand	$U = 0,24 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$	$U = 0,35 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$
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	$U_w = 1,3 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$	$U_w = 1,9 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$
♦ ♦ ♦ ♦			
Bauteilgruppe: Dachflächen sowie Decken und Wände gegen unbeheizte Dachräume			
5a ¹	Gegen Außenluft abgrenzende Dachflächen ein- schließlich Dachgauben sowie gegen unbeheizte Dachräume abgrenzende Decken (oberste Ge- schossdecken) und Wände (einschließlich Absei- tenwände): – Ersatz oder – erstmaliger Einbau Anzuwenden nur auf opake Bauteile	$U = 0,24 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$	$U = 0,35 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$

- ◆ Energieausweis für
 - Errichtung eines Gebäudes
 - Änderung eines Gebäudes
 - Bestandsgebäude bei Verkauf, Vermietung, Verpachtung
 - öffentliche Gebäude mit mehr als 1000 m² (Aushangspflicht)
- ◆ Für Gebäude oder Gebäudeteile
- ◆ 10 Jahre Gültigkeit
- ◆ Ausstellung auf Grundlage des Energiebedarfs
- ◆ Ausstellung auf Grundlage des Energieverbrauchs
- ◆ Bei bestehenden Gebäude sind Modernisierungsempfehlungen zu geben, wenn kostengünstig
- ◆ Ausstellungsberechtigung §88 GEG



Quelle: dena

ENERGIEAUSWEIS für Wohngebäude

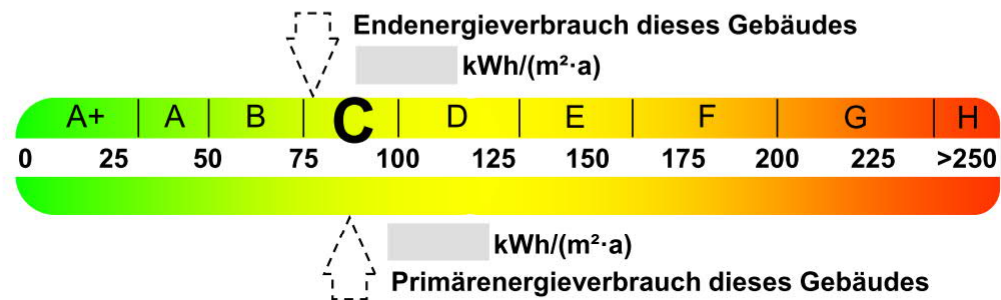
gemäß den §§ 16 ff. der Energieeinsparverordnung (EnEV) vom 1

Erfasster Energieverbrauch des Gebäudes

Registriernummer ²
(oder: „Registriernummer wurde beantragt am...“)

3

Energieverbrauch



Endenergieverbrauch dieses Gebäudes

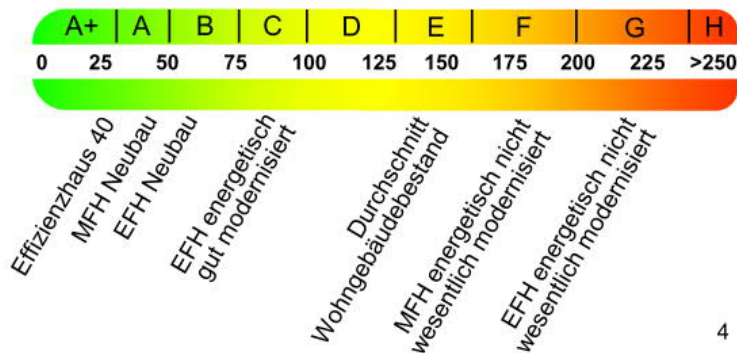
[Pflichtangabe für Immobilienanzeigen]

kWh/(m²·a)

Verbrauchserfassung – Heizung und Warmwasser

Zeitraum		Energieträger ³	Primär- energie- faktor	Energieverbrauch [kWh]	Anteil Warmwasser [kWh]	Anteil Heizung [kWh]	Klima- faktor
von	bis						

Vergleichswerte Endenergie



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 mit Fern- oder Nahwärme beheizten 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.

4

Erläuterungen zum Verfahren

Das Verfahren zur Ermittlung des Energieverbrauchs ist durch die Energieeinsparverordnung vorgegeben. Die Werte der Skala sind spezifische Werte pro Quadratmeter Gebäudenutzfläche (A_N) nach der Energieeinsparverordnung, die im Allgemeinen größer ist als die Wohnfläche des Gebäudes. Der tatsächliche Energieverbrauch einer Wohnung oder eines Gebäudes weicht insbesondere wegen des Witterungseinflusses und sich ändernden Nutzerverhaltens vom angegebenen Energieverbrauch ab.

¹ siehe Fußnote 1 auf Seite 1 des Energieausweises

² siehe Fußnote 2 auf Seite 1 des Energieausweises

³ gegebenenfalls auch Leerstandszuschläge, Warmwasser- oder Kühlpauschale in kWh

⁴ EFH: Einfamilienhaus, MFH: Mehrfamilienhaus

ENERGIEAUSWEIS für Nichtwohngebäude

gemäß den §§ 16 ff. der Energieeinsparverordnung (EnEV) vom 1

Berechneter Energiebedarf des Gebäudes

Registriernummer ²

(oder: „Registriernummer wurde beantragt am...“)

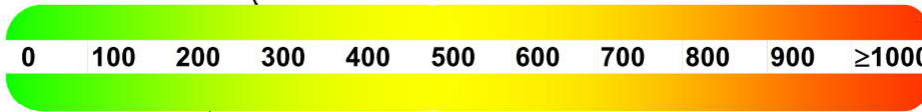
2

Primärenergiebedarf

CO₂-Emissionen ³ kg/(m²·a)

Primärenergiebedarf dieses Gebäudes

kWh/(m²·a)



↑ EnEV-Anforderungswert
Neubau (Vergleichswert)

↑ EnEV-Anforderungswert
modernisierter Altbau (Vergleichswert)

Anforderungen gemäß EnEV ⁴

Primärenergiebedarf

Ist-Wert kWh/(m²·a) Anforderungswert kWh/(m²·a)

Mittlere Wärmedurchgangskoeffizienten eingehalten

Sommerlicher Wärmeschutz (bei Neubau) eingehalten

Für Energiebedarfsberechnungen verwendetes Verfahren

Verfahren nach Anlage 2 Nummer 2 EnEV

Verfahren nach Anlage 2 Nummer 3 EnEV („Ein-Zonen-Modell“)

Vereinfachungen nach § 9 Absatz 2 EnEV

Vereinfachungen nach Anlage 2 Nummer 2.1.4 EnEV

Endenergiebedarf

Energieträger	Jährlicher Endenergiebedarf in kWh/(m ² ·a) für					Gebäude insgesamt
	Heizung	Warmwasser	Eingebaute Beleuchtung	Lüftung ⁵	Kühlung einschl. Befeuchtung	

Endenergiebedarf Wärme [Pflichtangabe in Immobilienanzeigen]

kWh/(m²·a)

Endenergiebedarf Strom [Pflichtangabe in Immobilienanzeigen]

kWh/(m²·a)

Angaben zum EEWärmeG ⁶

Nutzung erneuerbarer Energien zur Deckung des Wärme- und Kältebedarfs auf Grund des Erneuerbare-Energien-Wärme-gesetzes (EEWärmeG)

Art: Deckungsanteil: %
 %
 %

Ersatzmaßnahmen ⁷

Die Anforderungen des EEWärmeG werden durch die Ersatzmaßnahme nach § 7 Absatz 1 Nummer 2 EEWärmeG erfüllt.

- Die nach § 7 Absatz 1 Nummer 2 EEWärmeG verschärften Anforderungswerte der EnEV sind eingehalten.
 Verschärfter Anforderungswert
 Primärenergiebedarf: kWh/(m²·a)
- Die in Verbindung mit § 8 EEWärmeG um % verschärften Anforderungswerte der EnEV sind eingehalten.
 Verschärfter Anforderungswert
 Primärenergiebedarf: kWh/(m²·a)

Gebäudezonen

Nr.	Zone	Fläche [m ²]	Anteil [%]
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
<input type="checkbox"/>	weitere Zonen in Anlage		

Erläuterungen zum Berechnungsverfahren

Die Energieeinsparverordnung lässt für die Berechnung des Energiebedarfs in vielen Fällen neben dem Berechnungsverfahren alternative Vereinfachungen zu, die im Einzelfall zu unterschiedlichen Ergebnissen führen können. Insbesondere wegen standardisierter Randbedingungen erlauben die angegebenen Werte keine Rückschlüsse auf den tatsächlichen Energieverbrauch. Die ausgewiesenen Bedarfswerte sind spezifische Werte nach der EnEV pro Quadratmeter beheizte/gekühlte Netto-grundfläche.

¹ siehe Fußnote 1 auf Seite 1 des Energieausweises ² siehe Fußnote 2 auf Seite 1 des Energieausweises ³ freiwillige Angabe
⁴ nur bei Neubau sowie bei Modernisierung im Fall des § 16 Absatz 1 Satz 3 EnEV ⁵ nur Hilfsenergiebedarf
⁶ nur bei Neubau ⁷ nur bei Neubau im Fall der Anwendung von § 7 Absatz 1 Nummer 2 EEWärmeG

- ◆ Energieverbrauch in Gebäuden leistet wesentlichen Beitrag zum Gesamtenergieverbrauch
- ◆ aktuell: ab 1.10.2020 Gebäudeenergiegesetz
- ◆ Was ist international gefordert?
 - EU Gebäuderichtlinie 2010 für energieeffiziente Gebäude, European Directive Energy Performance of Buildings EPBD
 - „Die Mitgliedstaaten gewährleisten, dass
 - bis 31. Dezember 2020 alle neuen Gebäude Niedrigstenergiegebäude sind und
 - nach dem 31. Dezember 2018 neue Gebäude, die von Behörden als Eigentümer genutzt werden, Niedrigstenergiegebäude sind.“
 - In der englischen Fassung sind Niedrigstenergiegebäude als „nearly zero energy buildings“ bezeichnet.
- ◆ GEG schreibt bisherigen Standard als Niedrigstenergie fest
- ◆ Für einen klimaneutralen Gebäudebestand müssen die Anforderungen noch deutlich erhöht werden