

Inhaltsverzeichnis



Den Text des GEG 2023 und Ihr kostenfreies Update zu den Förderprogrammen finden Sie als zip-Datei unter dem Link www.weka-bausoftware.de/cd-inhalt. Für den Download klicken Sie dort unter der Rubrik „Fachbücher“ auf das Buch „GEG 2023“. Freischaltung des Downloads siehe eingeklebte PIN-Karte.

Vorwort	5
Autorenverzeichnis	7
1 Aktuelle Hinweise	11
Das neue Gebäudeenergiegesetz (GEG)	13
DIN 4108 Beiblatt 2	33
DIN V 18599:2018-09	37
2 GEG in der Planungspraxis	43
2/1 Gebäudeenergieberatung	45
2/1.1 Argumente und Tipps aus der Beratungspraxis	55
2/2 Förderprogramme und Zuschussfelder	61
2/2.1 Übersicht über die Förderprogramme	63
2/3 Grundlagen der Entwurfsplanung nach energetischen Gesichtspunkten	75
2/3.1 Standortgerechte Planung	79
2/3.2 Orientierung und Baukörper	85
2/4 Kosten und Wirtschaftlichkeit	91
2/4.1 Lebenszyklusbetrachtung	99
3 Bauphysikalische Nachweise	109
3/1 Bauphysikalische Grundlagen und Begriffe	111
3/1.1 Gebäudehülle und Transmissionswärmeverlust- koeffizient H_T	111
3/1.2 Mindestwärmeschutz	115
3/1.3 Wärmeübergangswiderstand	119
3/1.4 Wärmeleitfähigkeit	123

3/1.5	Wärmedurchgangswiderstand	125
3/1.6	Wirksame Wärmespeicherfähigkeit	129
3/1.7	Temperatur-Korrekturfaktoren.....	133
3/2	Wärmebrücken	137
3/2.1	Wärmebrückenfreies Bauen.....	137
3/2.2	Wärmebrücken in der Energiebilanz	147
3/2.3	Pauschale Wärmebrückenzuschläge DIN 4108/DIN 18599.....	153
3/2.4	KfW-Wärmebrückenbewertung	163
3/2.5	Detaillierter Wärmebrückennachweis.....	169
3/2.6	Psi-Wert Grundlagen	179
3/2.7	Mindestwärmeschutz im Bereich von Wärmebrücken.....	185
3/3	Sommerlicher Wärmeschutz.....	189
3/4	Luftdichtheitskonzept	205
3/4.1	Tipps für den Luftdichtheitstest	215
4	Berechnungsverfahren und allgemeine Nachweise ..	221
4/1	Verschiedene Nachweis- und Berechnungsverfahren	223
4/1.1	Monatsbilanzverfahren.....	235
4/1.2	Bilanzierungsverfahren nach DIN V 18599	237
4/1.3	Referenzgebäudeverfahren.....	239
4/1.4	Vereinfachte Datenaufnahme	243
4/1.5	Bezugsgrößen	247
4/1.6	Zonierung	255
4/2	Der Energieausweis	265
4/3	Gebäudezertifizierung	277

Aus Gründen der besseren Lesbarkeit wird im Folgenden auf die gleichzeitige Verwendung weiblicher und männlicher Sprachformen verzichtet und das generische Maskulinum verwendet. Sämtliche Personenbezeichnungen gelten gleichermaßen für alle Geschlechter.

Kapitel 1

Aktuelle Hinweise

Entnommen aus: shop.weka.de/bau-immobilien

Das neue Gebäudeenergiegesetz (GEG)

Ähnlichkeiten und Unterschiede zu den bisherigen Regelungen

Das neue GEG gliedert sich in die neun Teile:

- Allgemeiner Teil
- Anforderungen an zu errichtende Gebäude
- Bestehende Gebäude
- Anlagen der Heizungs-, Kühl- und Raumluftversorgung sowie der Wasserversorgung
- Energieausweise
- Finanzielle Förderung der Nutzung erneuerbarer Energien sowie von Maßnahmen zur Steigerung der Energieeffizienz
- Hinweise zum Vollzug
- Besondere Gebäude, Bußgeldvorschriften, Anschluss- und Benutzungszwang
- Übergangsvorschriften

sowie elf Anlagen.

Teil 1 – allgemeiner Teil

Wie bisher umfasst die Darstellung von Ziel und Zweck des Gesetzes, des Anwendungsbereichs und der Begriffsbestimmungen die ersten Paragraphen im Abschnitt 1. Anschließend sind weitere, eher allgemeine Grundsätze aufgeführt. Dazu gehören:

- die Vorbildfunktion der öffentlichen Hand (EEWärmeG); die zu erfüllenden Aufgaben sind erweitert worden, neu ist ein regelmäßiger Bericht des Bundes im Klimaschutzbericht über die Erfüllung der Vorbildfunktion
- Verordnungsermächtigung zur Verteilung der Betriebskosten (EnEG)
- Verordnungsermächtigung zur Versorgung mit Fernkälte (§ 6a)
- Regeln der Technik und Verantwortliche (EnEV)

Neu im GEG 2020:
Versorgung mit
Fernkälte

Der Grundsatz der Wirtschaftlichkeit ist in § 5 GEG definiert. Demzufolge müssen die Anforderungen nach dem Stand der Technik erfüllbar und wirtschaftlich vertretbar sein. Sie gelten als erfüllt, wenn die erforderlichen Aufwendungen innerhalb der üblichen Nutzungsdauer erwirtschaftet werden können. Bei bestimmten Gebäuden ist die noch zu erwartende Nutzungsdauer zu berücksichtigen.

Wirtschaftlichkeit

Überprüfung der Anforderungen

§ 9 regelt die Überprüfung der Anforderungen an alle Gebäude frühestens 2023. Zu diesem Zeitpunkt wird eine Weiterentwicklung geprüft und vorgelegt. Bis dahin wird auch geprüft werden, ob synthetisch erzeugte Energieträger bei der Erfüllung der Anforderungen berücksichtigt werden können.

Teil 2 – Anforderungen an zu errichtende Gebäude

Abschnitt 1 – allgemeiner Teil

Neu im GEG 2020:
Ausnahme –
Raumhöhe > 4 m

- § 10 GEG regelt, dass neue Gebäude grundsätzlich als Niedrigstenergiegebäude ausgeführt werden müssen. Das gilt für Wohn- und Nichtwohngebäude gleichermaßen und umfasst auch verpflichtend den zumindest anteiligen Deckungsbedarf durch die Nutzung erneuerbarer Energien (bisher EEWärmeG).
- Für Zonen eines Nichtwohngebäudes mit einer Raumhöhe > 4,0 m und einer Beheizung durch Gebläse oder Strahlungsheizungen besteht diese Verpflichtung nicht.

Hinweis für die Praxis

Bei Gebäuden zur Landesverteidigung (Kasernen) muss die Verpflichtung zur Nutzung erneuerbarer Energien nur in bestimmten Fällen erfüllt werden.

- § 11 – beim Mindestwärmeschutz (bisher § 7 EnEV) wird explizit die Einhaltung der DIN 4108-2:2013-02 und der DIN 4108-3:2018-10 gefordert.
- § 12 – Wärmebrücken (§ 7 EnEV): Der Einfluss von Wärmebrücken ist gemäß den anerkannten Regeln der Technik so gering wie möglich zu halten.

Hinweis für die Praxis

Der Verweis auf das Beiblatt 2 zur DIN 4108-2 findet sich in § 24 GEG.

Neu im GEG 2020:
Grundlagen in § 14
enthalten

- § 13 – Dichtheit (§ 6 EnEV): nur allgemeine Hinweise, wie bisher, auch zum Mindestwärmeschutz
- § 14 – sommerlicher Wärmeschutz (Anlage 1 Nr. 3 EnEV): keine inhaltlichen Änderungen

Hinweis für die Praxis

Im Gegensatz zur EnEV sind die Grundlagen zum Nachweis des sommerlichen Wärmeschutzes in § 14 enthalten. Ein Blättern in die Anlage 1 ist nicht mehr notwendig.

*Abschnitt 2 – Jahres-Primärenergiebedarf und baulicher Wärmeschutz bei zu errichtenden Gebäuden***Wohngebäude**

- § 15 – Gesamtenergiebedarf: Im GEG 2020 gab es keine inhaltlichen Änderungen gegenüber der EnEV, Verweis auf maximal zulässigen Primärenergiebedarf (bisher nur in Anlage 1 Tab. 1 EnEV zu finden).

Neu ab 2023: Der Jahres-Primärenergiebedarf für neu zu errichtende Wohngebäude darf nur noch maximal das 0,55-Fache des Referenzgebäudes betragen (bisher: 0,75).

- § 16 – baulicher Wärmeschutz: Der spezifische Transmissionswärmeverlust H'_{T} wird nur noch auf das Referenzgebäude bezogen.

Änderungen GEG 2020:
Vorgabe H'_{T} -Werte

Hinweis für die Praxis

Anders als bisher wird der H'_{T} -Wert nicht mehr in Abhängigkeit vom Gebäudetyp und von seiner Größe unterschieden, die Tabelle 2 in Anlage 1 EnEV gilt nicht mehr für neue Gebäude, aber weiterhin für Bilanzierungen von Bestandsgebäuden (siehe dazu § 50 GEG).

- § 17 – Hinweise zu aneinandergereihten Wohngebäuden (bisher in Anlage 1 EnEV enthalten)

Nichtwohngebäude

- § 18 – Gesamtenergiebedarf: Verweis auf maximal zulässigen Primärenergiebedarf (bisher Anlage 2 Tab. 1 EnEV), Hinweis auf technische Referenzausführungen: Diese sind nur zu beachten, wenn sie im geplanten Gebäude zur Ausführung gelangen sollen. Hinweis auf das Einhalten gleicher Nutzungsrandbedingungen im Gebäude und im Referenzgebäude.

2/4.1 Lebenszyklusbetrachtung

In den Köpfen der Einkäufer findet ein Umdenken statt. Während früher ausschließlich der Anschaffungspreis eines Gegenstands ausschlaggebend für eine Kaufentscheidung war, so rücken heutzutage immer mehr die Lebenszykluskosten in den Vordergrund.

Ein Beispiel hierfür ist die Mitteilung eines deutschen Konsumgüterkonzerns an seine Lieferanten.

Beispiel

Sehr geehrte Damen und Herren,

wir möchten Sie darüber informieren, dass Energieeffizienz einen hohen Stellenwert bei uns im Unternehmen einnimmt. Aus diesem Grund erfolgt eine Auftragsvergabe nicht nach den Anschaffungskosten, sondern nach den Lebenszykluskosten.

Wir bitten Sie, dies bei Ihren Angeboten zu berücksichtigen.

Für Fragen steht Ihnen unser Energiebeauftragter gerne zur Verfügung.

Mit freundlichen Grüßen

Doch was bedeutet dies für eine Immobilie?

Lebenszyklus einer Immobilie

Der Lebenszyklus einer Immobilie durchläuft verschiedene Stadien. Diese sind:

- Entwicklungsphase
- Realisierungsphase
- Nutzungsphase (mit möglicher Sanierungsphase)
- Verwertungsphase

Hierbei können Nutzungs- und Sanierungsphase auch mehrfach im Wechsel auftreten.

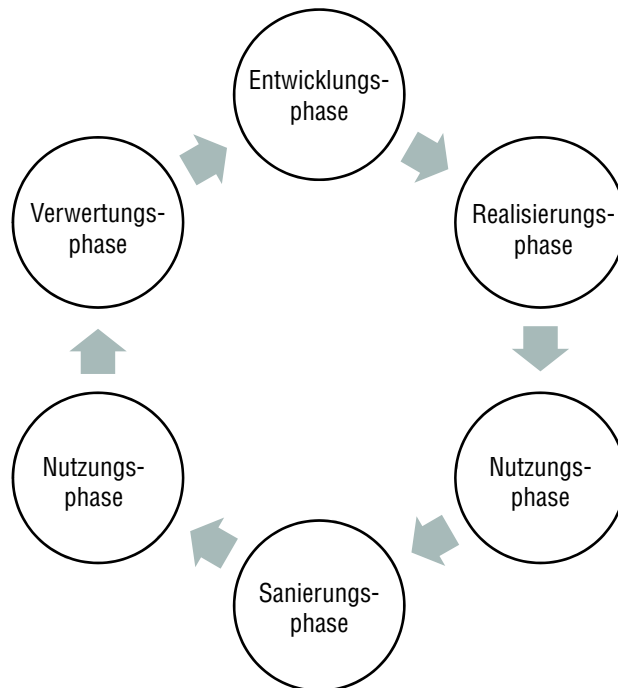


Bild 1: Lebenszyklus einer Immobilie

In diesen Phasen entstehen verschiedene Kosten durch Bauteile, gebäudetechnische Anlagen und Bewirtschaftungskosten.

Ebenfalls ändert sich die Möglichkeit, auf diese Kosten Einfluss zu nehmen, je weiter man im Lebenszyklus voranschreitet.

Grundsätzlich gilt, dass je eher Einfluss genommen wird, das Kostensenkungspotenzial am höchsten ist und die Folgekosten am geringsten sind. Konkret bedeutet dies Folgendes.

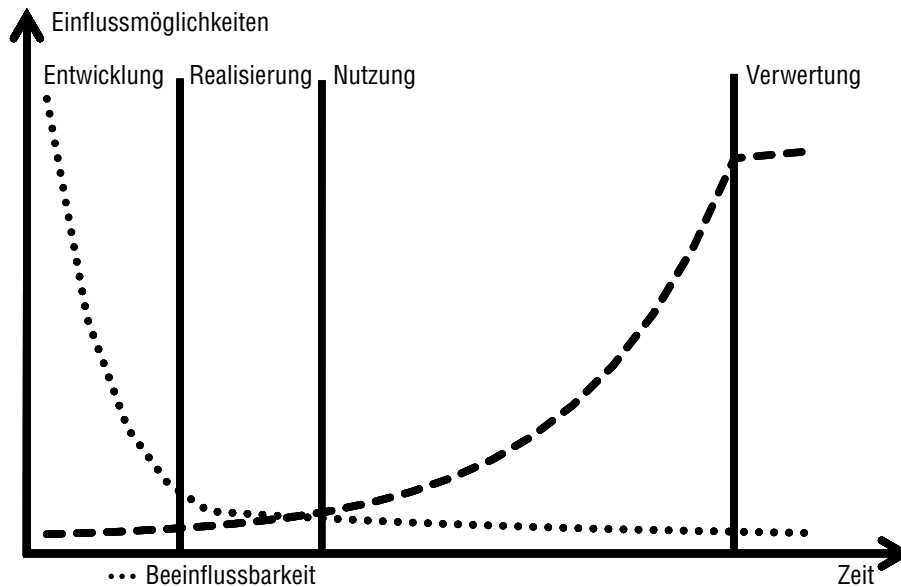


Bild 2: Beeinflussbarkeit der Kosten

Entwicklungsphase

In der Entwicklungsphase muss bereits der Grundstein für eine spätere energetisch effiziente Bewirtschaftung und Nutzung gelegt werden. Dies bedeutet zum einen die richtige Architektur und das richtige Design der Immobilie in Kombination mit den richtigen Baustoffen, zum anderen die sinnvolle Ausstattung mit gebäudetechnischen Anlagen und deren Verknüpfung untereinander und zur Architektur.

Bei der Architektur müssen vorrangig bauliche Wärmebrücken vermieden werden und es muss ein der Nutzung angepasstes Design gewählt werden.

Hinweis für die Praxis

Große Glasflächen, z.B. in einem Wintergarten, sind zwar vom Design ansprechend, bei schlechten Dämmwerten der Verglasung sind jedoch hohe Wärmeverluste im Winter und hoher solarer Eintrag im Sommer die Folge.

Im Zuge der Planung müssen auch die späteren Baustoffe bestimmt werden und der Aufbau der Gebäudehülle festgelegt werden. Die Auswahl der Baumaterialien hat einen enormen Einfluss auf den späteren Wärmebedarf eines Gebäudes. Ausschlaggebendes Merkmal der eingesetzten Materialien ist hierbei der U-Wert.

3/1.3 Wärmeübergangswiderstand

Der Wärmeübergangswiderstand stellt eine wichtige Größe zur Berechnung des Wärmedurchgangskoeffizienten (U-Wert) dar. Dieser dient vor allem der energetischen Beurteilung von Bauteilen der Gebäudehülle.

Strömen Flüssigkeiten oder Gase an einer festen Oberfläche entlang, so wird entsprechend dem Temperaturgradienten Wärmeenergie zwischen dem vorbeiströmenden Medium und der Wandoberfläche ausgetauscht. Dieser Austausch findet grundsätzlich statt und ist somit auch im Bauwesen von Bedeutung. Betrachtet man den Wärmeverlust von Gebäuden über die wärmeübertragende Hüllfläche, dann ist es der Wärmeaustausch zwischen der Raumluft und den Innenoberflächen sowie zwischen Außenluft und Außenoberflächen, den es hier zu beachten gilt. Grundsätzlich gilt: Ist die vorbeiströmende Luft kälter als die Bauteiloberfläche, dann wird dem Bauteil Wärme entzogen, ist die Luft wärmer, wird dem Bauteil Wärme zugeführt.

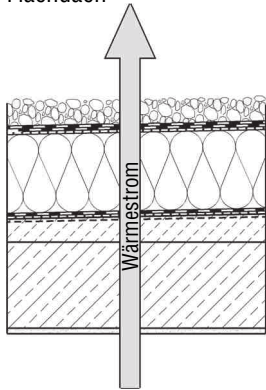
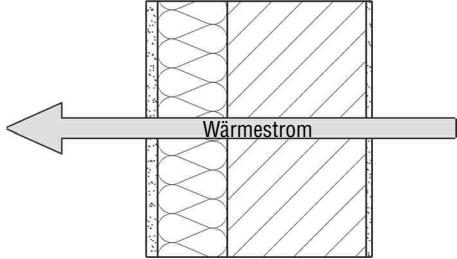
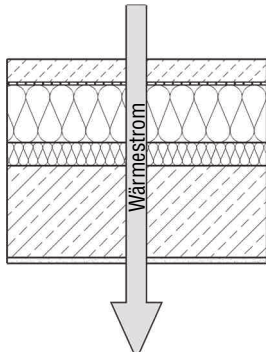
Hierbei sind zwei grundsätzliche Regeln zu beachten:

- Je höher die Geschwindigkeit der vorbeiströmenden Luft ist, desto mehr Wärmeenergie kann ausgetauscht werden.
- Strömt Luft an einer Bauteiloberfläche entlang, dann wird die Geschwindigkeit des vorbeiströmenden Mediums durch die Reibung zwischen Luft und Bauteiloberfläche herabgesetzt: Es entsteht eine Grenzschicht, die dem Wärmeaustausch einen Widerstand entgegengesetzt.

Wärmeübergangswiderstände für bauphysikalische Berechnungen

Für ebene Oberflächen gelten die in der Tabelle 1 angegebenen Werte, wenn keine besonderen Angaben über Randbedingungen vorliegen (siehe auch nachfolgendes Bild). Für nicht ebene Oberflächen oder für spezielle Randbedingungen sind die Verfahren nach DIN EN ISO 6946:2008-04, Anhang A anzuwenden.

Tabelle 1: Wärmeübergangswiderstände R_{si} und R_{se} für wärmeschutztechnische Berechnungen gemäß DIN EN ISO 6946

	R_{si} [m ² K/W]	R_{se} [m ² K/W]	Beispiel
bei aufwärts gerichtetem Wärmestrom	0,10	0,04	Flachdach 
bei horizontal gerichtetem Wärmestrom*)	0,13	0,04	Außenwand 
bei abwärts gerichtetem Wärmestrom	0,17	0,04	Decke gegen Außenluft 
*) Die Werte unter „horizontal“ gelten für Richtungen des Wärmestroms von ±30° zur horizontalen Ebene.			

3/2.2 Wärmebrücken in der Energiebilanz

In der Energiebilanz, egal ob nach DIN 4108 oder DIN 18599, werden die Wärmebrücken immer berücksichtigt. Am häufigsten wird mit pauschalen Zuschlägen gerechnet, da keine genaueren Angaben bekannt sind. Die Zuschläge werden dem Transmissionswärmeverlust zugerechnet und letztendlich auf den gesamten U-Wert des Bauvorhabens. Dies lässt sich durch zusätzliche Dämmmaßnahmen nicht immer kompensieren. Dabei kann das schnell unwirtschaftlich werden.

Die pauschalen Zuschläge lassen sich mit dem U-Wert vergleichen. In den folgenden Bildern wird der Wärmebrückenzuschlag ΔU_{WB} in Relation zu gängigen U-Werten (Außenwände) gestellt. So können die Auswirkungen oder die notwendige Kompensation gut abgeschätzt werden.

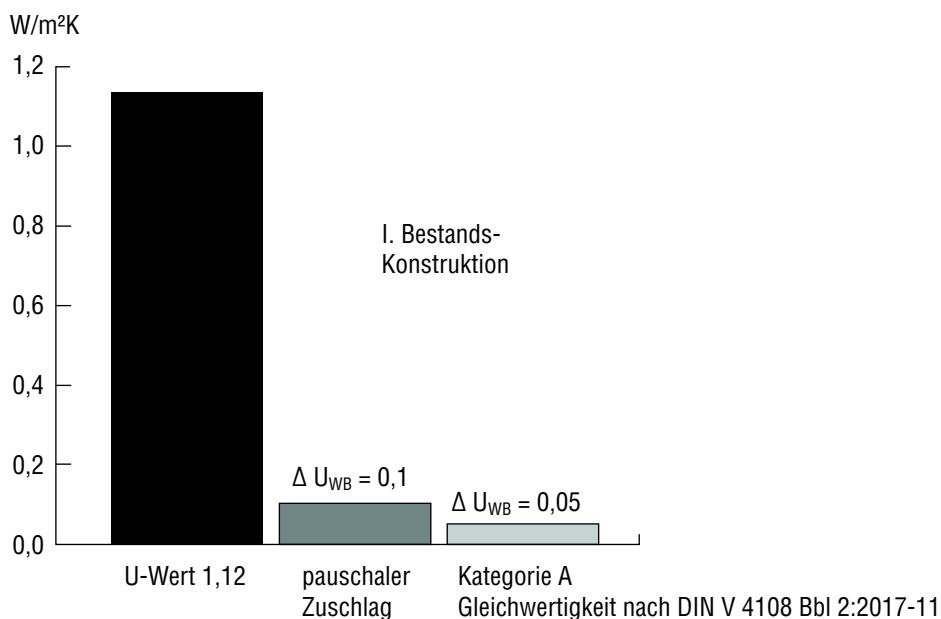


Bild 1: Der pauschale ΔU_{WB} -Zuschlag in Relation zu einer Bestandskonstruktion U-Wert (Außenwand)

Der U-Wert der Bestandskonstruktion wird durch den pauschalen Wärmebrückenzuschlag $\Delta U_{WB} = 0,1 \text{ W/(m}^2\text{K)}$ schon um ca. 10 % verschlechtert (siehe Bild 1). In Bezug auf die Bestandskonstruktion ist der pauschale Zuschlag eventuell noch vertretbar. Für moderne Konstruktionen, die aktuelle energetische Anforderungen einhalten, ist es mit pauschalen Zuschlägen schwierig, kosteneffizient zu planen. Dies lässt sich schon aus dem folgenden Bild ableiten.

4/1.3 Referenzgebäudeverfahren

Um die Ergebnisse der Bilanzierung eines geplanten Gebäudes beurteilen zu können, werden diese an den Anforderungen eines sog. „Referenzgebäudes“ gemessen.

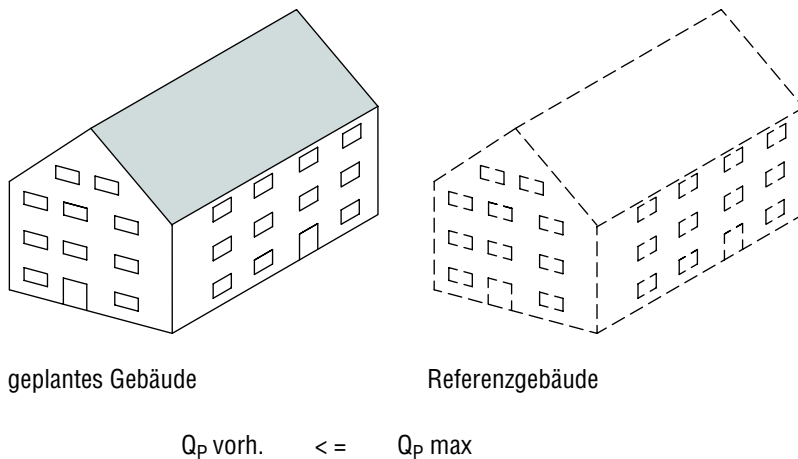


Bild 1: Referenzgebäude

Dieses gleicht in Geometrie, Nutzfläche und Ausrichtung dem zu untersuchenden Gebäude und wird in der Berechnungssoftware „im Hintergrund“ berechnet. Die Ergebnisse der Bilanzierung des Referenzgebäudes stellen die einzuhaltenden Anforderungen an das geplante Gebäude dar. In erster Linie betrachtet werden dabei der Jahres-Primärenergiebedarf sowie die Transmissionswärmeverluste.

Hinweis für die Praxis

Die Verwendung einer aktuellen und zuverlässigen Wärmeschutzsoftware ist unabdingbare Voraussetzung, damit die Berechnungen auch die geltenden Anforderungen berücksichtigen und somit korrekte Ergebnisse erzielt werden.

Jahres-Primärenergiebedarf

Für alle Gebäudetypen werden in der Anlage 1 (für Wohngebäude) bzw. Anlage 2 (für Nichtwohngebäude) des GEG jeweils bestimmte Anforderungen aufgeführt. Diese umfassen Festlegungen wie

- maximale Wärmedurchgangskoeffizienten von Bauteilen,