

**C**

**Bauphysikalische Planungs-  
und Nachweisverfahren**



---

# C 1 Energetische Bewertung von Bestandsgebäuden und Anforderungen im Rahmen der EnEV 2009 – Grundlagen und Anwendungen

Anton Maas, Rolf-Michael Lüking

---

Univ.-Prof. Dr. -Ing. Anton Maas  
Universität Kassel  
Fachgebiet Bauphysik  
Gottschalkstraße 28 a, 34109 Kassel

Jahrgang 1959, studierte Versorgungstechnik an der Fachhochschule Bochum und anschließend Maschinenbau an der Ruhr-Universität Bochum. Von 1990 bis 2004 als Wissenschaftlicher Mitarbeiter im Fachgebiet Bauphysik der Universität Kassel tätig. 1995 Promotion an der Universität Kassel. Von 2004 bis 2007 Akademischer Oberrat am Lehrstuhl für Bauphysik der Technischen Universität München. April 2007 Übernahme der Professur für Bauphysik an der Universität Kassel. Seit 2008 Vorstandsvorsitzender des Zentrums für Umweltbewusstes Bauen und weiterhin Teilhaber eines Ingenieurbüros für Bauphysik.

Stellvertretender Obmann der Ausschüsse „Energetische Bewertung von Gebäuden“ und „Wärmetransport“ und Koordinator der Normenteile 2 und 10 der DIN V 18599.



---

Dr. Rolf-Michael Lüking  
Elbener Pfad 44, 34311 Naumburg

Jahrgang 1958, geisteswissenschaftliches Studium mit Promotion 1992, 2001 bis 2008 wissenschaftlicher Mitarbeiter beim Zentrum für Umweltbewusstes Bauen, Kassel, und Universität Kassel, seit 2008 selbstständig und geschäftsführendes Vorstandsmitglied der Gesellschaft für Rationelle Energieverwendung e. V.



## Inhaltsverzeichnis

<p><b>1 Anwendung der energetischen Bewertung von Bestandsgebäuden 247</b></p> <p><b>2 Hintergrund der EnEV 2009 247</b></p> <p><b>3 Wesentliche Änderungen der EnEV 2009 gegenüber der EnEV 2007 247</b></p> <p>3.1 Verschärfung der Anforderung 248</p> <p>3.2 Stärkung des Vollzugs 248</p> <p>3.3 Außerbetriebnahme elektrischer Speicherheizsysteme 248</p> <p>3.4 Anrechnung von Strom aus erneuerbaren Energien 248</p> <p>3.5 Erweiterte normative Grundlagen und neues Berechnungsverfahren für Wohngebäude 249</p> <p>3.6 Behandlung von Nichtwohngebäuden 250</p> <p><b>4 Anforderungen der EnEV 2009 an den Gebäudebestand 251</b></p> <p>4.1 Anforderungen im Falle der Änderung, Erweiterung und Ausbau bestehender Gebäude 251</p> <p>4.2 Anforderungen im Falle der Erweiterung/des Ausbaus bestehender Gebäude 253</p> <p>4.3 Nachrüstpflichten bei bestehenden Anlagen und Gebäuden 254</p> <p><b>5 Energieausweise im Gebäudebestand 255</b></p> <p>5.1 Grundlagen 255</p> <p>5.2 Inhalte der Energieausweise/Modernisierungsempfehlungen 256</p> <p>5.3 Energieausweise auf der Basis von Bedarfsberechnungen 260</p> <p>5.4 Energieausweise auf der Basis von Verbrauchskennwerten 260</p> <p>5.5 Ausstellungsberechtigung 260</p>	<p><b>6 Förderung der KfW-Förderbank für energieeffizientes Bauen und Sanieren 262</b></p> <p><b>7 Energetische Bewertung von Gebäuden nach DIN V 18599 262</b></p> <p>7.1 Zonierung 263</p> <p>7.2 Bestimmung des Nutzenergiebedarfs für Heizen und Kühlen 263</p> <p>7.2.1 Einfluss von Gebäudeundichtheiten 263</p> <p>7.2.2 Berücksichtigung baukonstruktiver Aspekte 264</p> <p>7.2.3 Kennwerte von Verglasungen und Sonnenschutzvorrichtungen 265</p> <p>7.3 Nutz- und Endenergiebedarf für Beleuchtung 265</p> <p>7.4 Endenergiebedarf von Heizungssystemen und Warmwasserbereitungssystemen 266</p> <p>7.5 Endenergiebedarf für Lüftungs- und Luftheizungsanlagen im Wohnungsbau 266</p> <p>7.6 Endenergiebedarf von Raumlufttechnik und Klimakältesystemen für den Nichtwohnungsbau 266</p> <p>7.7 Nutzungsrandbedingungen und Klimadaten 267</p> <p><b>8 Datenaufnahme für die energetische Gebäudebewertung 267</b></p> <p>8.1 Vereinfachte Datenaufnahme zur Ermittlung des Energiebedarfskennwertes 267</p> <p>8.2 Datenbank zu regionaltypischen Bauweisen 269</p> <p>8.3 Vereinfachte Ermittlung des Energieverbrauchs-kennwertes 270</p> <p><b>9 Literatur 272</b></p>
---	--

## 1 Anwendung der energetischen Bewertung von Bestandsgebäuden

Im Rahmen des öffentlich-rechtlichen Nachweises wird bei Änderungen von Gebäuden die Möglichkeit eingeräumt, die entsprechenden Anforderungen über eine Energiebilanz nachzuweisen [1]. Diese Energiebilanz ist auch in den Fällen anzustellen, wenn ein Energieausweis für ein Bestandsgebäude (bei Vermietung, Verkauf oder bei Aushangpflicht in öffentlichen Gebäuden) zu erstellen ist. Für diese Berechnungsfälle werden normierte Randbedingungen hinsichtlich des Klimas und der Gebäudenutzung zugrunde gelegt. Weiterhin werden für viele Berechnungsansätze Default-Werte in den Berechnungsgang einfließen. Sowohl der öffentlich-rechtliche Nachweis nach Energieeinsparverordnung (EnEV) als auch die Energieausweiserstellung basieren somit auf einem Ansatz, der eine Vergleichbarkeit von Gebäuden (Wärmeschutz und Anlagentechnik) ermöglichen soll.

Soll die Berechnung auch oder ausschließlich für eine Energieberatung genutzt werden, empfiehlt es sich, anstelle der standardisierten Randbedingungen (ggf. auch der Default-Werte) objektspezifische Angaben zu verwenden. Neben Einflussgrößen wie Raumlufttemperatur oder Luftwechsel kommt insbesondere der Betriebszeit eines Gebäudes eine sehr große Bedeutung im Rahmen der Bilanzierung zu. So kann man sich leicht vorstellen, dass in einem Gebäude (z. B. Büro- oder Betriebsgebäude) bei Mehrschichtbetrieb deutlich höhere Energiebedarfe resultieren als bei den Randbedingungen, die für Standardnutzungen vorgesehen sind. Im Zuge einer objektspezifischen Energieberatung wird es darüber hinaus immer von Vorteil sein, wenn ein Abgleich zwischen Bedarfs- und Verbrauchswerten erfolgt. Auf dieser Basis, mit der die anzunehmenden Randbedingungen für die Berechnung plausibilisiert werden können, kann eine zielführende Energieberatung durchgeführt werden.

Im Rahmen des Beitrags werden die Grundlagen der energetischen Bewertung von Gebäuden auf Basis von DIN V 18599 mit dem speziellen Fokus auf Bestandsaspekte vorgestellt. Die Anforderungen der EnEV 2009 in Verbindung mit dem EEWärmeG werden beschrieben und hinsichtlich der baulichen Umsetzung diskutiert.

## 2 Hintergrund der EnEV 2009

Die Rahmenbedingungen für Anpassungen der Anforderungen in den Bereichen Energieeffizienz und erneuerbare Energien im Gebäudebereich basieren auf politischen Vorgaben, die in der EU abgestimmt sind. Hierbei wird gefordert, dass die Senkung der Treibhausgase bis 2020 um mindestens 20% zu erfolgen hat, die mit einer Verbesserung der Energieeffizienz um wenigstens 20% einhergeht, und es wird ein verbindliches Ziel formuliert, den Anteil erneuerbarer Energien am Energieverbrauch der EU bis 2020 um 20% zu erhöhen.

Die Umsetzungen neuer Energieeffizienzanforderungen im Gebäudebereich erfolgen in Deutschland über Novellierungen der Energieeinsparverordnung. Eine Verbesserung des Anforderungsniveaus um 30% ist für 2009 bereits umgesetzt – die Verordnung ist am 1. Oktober 2009 in Kraft getreten. Für 2012 ist wiederum eine Neufassung der EnEV vorgesehen, verbunden mit einer weiteren Anpassung der Anforderungen um bis zu 30%. Für Wohngebäude geht die Novellierung von 2009 mit der Einführung des sog. „Referenzgebäude-Verfahrens“ einher, das einen verbesserten Wärmeschutzstandard in Verbindung mit einer effizienteren Heizungstechnik vorgibt. Im Wohngebäudebereich werden im Jahr 2012 weitere Verbesserungen des baulichen Wärmeschutzes und voraussichtlich der Einsatz von Lüftungstechnik mit Wärmerückgewinnung umzusetzen sein. Im Falle der Nichtwohngebäude führen die Verschärfungen der Referenzbau- und Referenzanlagentechnik – ausgehend vom Niveau EnEV 2007 bzw. EnEV 2009 – zu den genannten Reduktionen des Primärenergiebedarfs.

Auch im Gebäudebestand werden Verschärfungen vorgesehen. Dies betrifft Einzelanforderungen für Bauteile im Gebäudebestand, Anpassungen der Nachrüstverpflichtungen sowie die Außerbetriebnahme von Nachtspeicherheizsystemen.

Die Neugestaltung der Energieeinsparverordnung wird flankiert von der Einführung des Erneuerbare-Energien-Wärmegesetzes (EEWärmeG) zum 1. Januar 2009 [2]. Über dieses Gesetz ist der verpflichtende Einsatz erneuerbarer Energien zur Energiebedarfsdeckung der Wärme- und Kälteversorgung bzw. die Umsetzung geeigneter Ersatzmaßnahmen vorgesehen. Die Anforderungen des EEWärmeG, kurz auch „Wärmegesetz“ genannt, gelten sowohl für neu zu errichtende Wohngebäude als auch für neu zu errichtende Nichtwohngebäude. Der Gebäudebestand ist vom Wärmegesetz lediglich insofern betroffen, als hierin auch Regelungen für die finanzielle Förderung zur Nutzung erneuerbarer Energiequellen enthalten sind. Sie bilden die Grundlage für die Fördermaßnahmen des Marktanzreizprogramms des Bundesamtes für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA).

## 3 Wesentliche Änderungen der EnEV 2009 gegenüber der EnEV 2007

Wesentliche Änderungen der EnEV 2009 gegenüber der Vorgängerverordnung (EnEV 2007) betreffen neben der Verschärfung der Anforderungen die Stärkung des Vollzugs sowie die schrittweise Außerbetriebnahme elektrischer Speicherheizsysteme. Neu eingeführt wird die Möglichkeit der Anrechenbarkeit von Strom aus erneuerbaren Energien. Darüber hinaus werden die normativen Grundlagen für die Berechnung des Energiebedarfs von Wohngebäuden erweitert und es wird das Referenzgebäude-Verfahren für Wohngebäude eingeführt.

### 3.1 Verschärfung der Anforderung

Die wesentliche Anforderung der Energieeinsparverordnung wird weiterhin über den Jahres-Primärenergiebedarf formuliert. Zusätzlich wird eine Anforderung an den spezifischen, auf die Wärme übertragende Umfassungsfläche bezogenen Transmissionswärmeverlust (mittlerer Wärmedurchgangskoeffizient) gestellt.

Hinsichtlich der Anforderungshöhe soll die EnEV 2009 gegenüber der alten Regelung eine Einsparung am Primärenergiebedarf um durchschnittlich 30 % bewirken. Entsprechend wird für den Fall der Errichtung neuer Wohn- und Nichtwohngebäude die Obergrenze für den zulässigen Jahres-Primärenergiebedarf um durchschnittlich 30 % gesenkt. Die Anforderungen an den baulichen Wärmeschutz werden um durchschnittlich 15 % verschärft.

In ähnlicher Größenordnung werden die Anforderungen im Falle der Modernisierung des Gebäudebestands sowie im Rahmen der unbedingten Nachrüstpflichten angehoben.

### 3.2 Stärkung des Vollzugs

Neben der Anhebung der Anforderungen gilt einer verbesserten Umsetzung durch Stärkung des Vollzugs das Hauptaugenmerk der EnEV-Novelle 2009. So ist nach § 26 der EnEV 2009 nicht mehr nur der Bauherr für die Einhaltung der Vorschriften verantwortlich, sondern es werden auch die Personen in die Verantwortung einbezogen, die in seinem Auftrag bei der Errichtung und Änderung von Gebäuden, einschließlich der Anlagentechnik, tätig werden. Bei Änderung von Außenbauteilen, der Dämmung oberster Geschossdecken oder bei Einbau und Ersatz von Wärmeerzeugern und Klimaanlageanlagen, einschließlich der Anlagenperipherie, muss danach von den Ausführenden in Form privater Nachweise die Einhaltung der EnEV-Anforderungen belegt werden (Unternehmererklärung). Für Arbeiten, die in Eigenleistung durchgeführt wurden, muss der Bauherr analog eine Eigentümererklärung erstellen. Die Nachweise sind vom Bauherrn mindestens fünf Jahre aufzubewahren und müssen der nach Landesrecht zuständigen Behörde auf Verlangen vorgelegt werden.

Eine besondere Verantwortung legt die EnEV den Bezirksschornsteinfegermeistern auf. Dem Bezirksschornsteinfegermeister obliegt insbesondere, die Erfüllung der anlagentechnischen Nachrüstpflichten nach § 10 (s. u.) zu überprüfen. Darüber hinaus prüft er, ob heizungstechnische Anlagen nach Einbau in bestehende Gebäude mit zentralen selbsttätig wirkenden Einrichtungen zur Verringerung oder Abschaltung der Wärmezufuhr ausgestattet sind und Umwälzpumpen von Zentralheizungen über Vorrichtungen zur selbsttätigen Anpassung der Leistungsaufnahme verfügen. Er ist auch für die Überprüfung der geforderten Dämmung von Wärmeverteilungs- und Warmwasserleitungen zuständig.

Bei Nichterfüllung hat der Bezirksschornsteinfegermeister den Eigentümer auf die Mängel schriftlich hin-

zuweisen und mit angemessener Frist eine Nacherfüllung zu verlangen. Falls der Eigentümer nach dieser Frist die Nacherfüllung nicht nachweist, unterrichtet der Bezirksschornsteinfegermeister unverzüglich die nach Landesrecht zuständige Behörde.

### 3.3 Außerbetriebnahme elektrischer Speicherheizsysteme

Mit dem § 10 a wird in der EnEV 2009 neu die Pflicht zur Außerbetriebnahme elektrischer Speicherheizsysteme, auch „Nachtspeicherheizungen“ genannt, eingeführt. Danach dürfen Geräte, die vor dem 1. Januar 1990 installiert wurden, nach dem 31. Dezember 2019 nicht mehr betrieben werden. Geräte, die nach dem 1. Januar 1990 aufgestellt oder in wesentlichen Bauteilen erneuert wurden, müssen nach Ablauf von 30 Jahren außer Betrieb genommen werden.

Die Pflicht zur Außerbetriebnahme betrifft Wohngebäude mit mehr als fünf Wohneinheiten sowie Nichtwohngebäude mit mehr als 500 m<sup>2</sup> Nutzfläche, die ausschließlich mit solchen Heizungen betrieben werden. Eine Außerbetriebnahme ist nicht erforderlich, wenn der Wärmeschutz des Gebäudes das Dämmniveau der Wärmeschutzverordnung 1995 erfüllt oder die installierte Heizleistung weniger als 20 W/m<sup>2</sup> beträgt. Sofern öffentlich-rechtliche Aspekte, z. B. Festlegungen im Bauplan, entgegenstehen, aber auch in Fällen unbilliger wirtschaftlicher Härten, wenn sich eine neue Heizung unter Einbeziehung von Fördermitteln nicht innerhalb angemessener Zeit (rd. 20 Jahre) amortisiert, ist eine Außerbetriebnahme ebenfalls nicht erforderlich.

### 3.4 Anrechnung von Strom aus erneuerbaren Energien

Neu aufgenommen wurde mit dem § 5 die Möglichkeit zur Anrechnung von Strom aus erneuerbaren Energien. Danach darf bei neu zu errichtenden Gebäuden bei den Berechnungen zum Energieausweis Strom aus erneuerbaren Energien angerechnet werden, sofern er in unmittelbarem Zusammenhang mit dem Gebäude erzeugt, vorrangig im Gebäude selbst genutzt und nur die überschüssige Menge ins öffentliche Netz eingespeist wird. Die Anrechnung erfolgt durch Abzug der erzeugten Strommenge vom errechneten Endenergiebedarf, wobei höchstens die Strommenge berücksichtigt werden darf, die dem berechneten Strombedarf der jeweiligen Nutzung entspricht.

Dieser neu eingeführte § 5 ist grundsätzlich technologieoffen, dürfte aber im Regelfall Solarstromanlagen (Photovoltaik) betreffen, die an dem Gebäude angebracht werden. Die Regelung ist insbesondere in zwei Punkten erläuterungsbedürftig: Die Bedingung, der erzeugte Strom müsse „vorrangig“ im Gebäude selbst genutzt werden, führt zu einer Aufhebung der Anrechnungsmöglichkeit, wenn mehr als 50 % des erzeugten Stroms ins öffentliche Netz eingespeist werden. Die Vorgabe, die Strommenge müsse der jeweiligen Nutzung entsprechen,

wurde im Teil 11 der vom Deutschen Institut für Bautechnik (DIBt) herausgegebenen Auslegungsfragen zur Energieeinsparverordnung dahingehend präzisiert, dass „mit geeigneten technischen Regeln“ eine monatliche Berechnung des Stroms aus erneuerbaren Energien ausreicht, um diesen in der Monatsbilanz nach EnEV mit dem „Endenergie-Strom“ verrechnen zu können.

Schon bei kleineren Solarstromanlagen dürfte der Hilfsenergiebedarf für Erzeugung, Speicherung und Verteilung von Wärme weitgehend oder vollständig abgedeckt werden können, sodass er kalkulatorisch auf bis zu null gesenkt werden kann. Das gilt ebenso für den Hilfsenergiebedarf von Solarthermie- und Lüftungsanlagen. Bei größeren Fotovoltaikanlagen könnte z. B. auch der Energiebedarf für Beleuchtung und von elektrischen Durchlauferhitzern oder Wärmepumpen anteilig in der Jahres-Primärenergiebilanz unberücksichtigt bleiben.

Die Realisierung eines Nullenergiehauses durch die rechnerische Einbeziehung des Stroms aus Fotovoltaikanlagen nach § 5 der EnEV dürfte indes kaum möglich sein, da der zu deckende Wärmebedarf bei einem Neubau zu etwa 90% in der strahlungsarmen Jahreshälfte anfällt. In den Kernmonaten der Heizperiode, Dezember und Januar, stehen 40% des Wärmebedarfs einem solaren Energieertrag aus FV-Anlagen von etwa 5% gegenüber.

Hinreichend große Anlagen, um diese Effekte vollständig auszugleichen, führen zu erheblichen sommerlichen Überschüssen, die eine „vorrangige Verwendung“ des erzeugten Stroms im Gebäude im Regelfall ausschließen.

Die Vorgabe zur monatsweisen Ermittlung der Deckung des Endenergiebedarfs kann in Verbindung mit dem Kriterium zur Vorrangigkeit auch dazu führen, dass für Gebäude mit hohem Strombedarf (für die Wärmeversorgung oder im Haushalt) bei Ansatz der gleichen Solarstromanlage bessere Primärenergiebedarfswerte resultieren können als für besser ausgeführte und betriebene Gebäude. Das Kriterium der Vorrangigkeit bedarf aus diesem Grunde der Überprüfung.

### 3.5 Erweiterte normative Grundlagen und neues Berechnungsverfahren für Wohngebäude

Die EnEV 2009 führt für den Bereich Wohngebäude neue Berechnungsgrundlagen und -regeln ein. Das vereinfachte Verfahren zur Ermittlung des Jahres-Primärenergiebedarfs, das Heizperiodenbilanzverfahren, kann nach EnEV 2009 nicht mehr angewendet werden. Als normative Grundlage der Berechnungen kann wie bisher der Normkomplex DIN 4108-6 [3] sowie DIN 4701-10 [4] herangezogen werden. Alternativ dazu besteht, wie bei Nichtwohngebäuden, nun die Möglichkeit, die Berechnungen auf der Basis von DIN V 18599 [5] vorzunehmen.

Mit der Energieeinsparverordnung 2009 wird für Wohngebäude ein neues Anforderungsmodell eingeführt. Die Vorgabe einer Referenzbautechnik in Verbindung mit einer Referenzanlagentechnik führt zu einem Referenzgebäude, aus dem der maximal zulässige Jahres-Primärenergiebedarf eines Gebäudes resultiert.

Die Formulierung der Anforderungen über das Referenzgebäude-Verfahren geschieht wie folgt: Unter Zugrundelegung der geplanten Gebäudegeometrie (Gebäudevolumen und Hüllfläche), der geplanten Gebäudeausrichtung und der Fenstergrößen wird die Gebäudehülle mit einer bestimmten Ausführung des baulichen Wärmeschutzes und mit einer bestimmten vorgegebenen Anlagentechnik ausgestattet. Berechnet man den Jahres-Primärenergiebedarf dieses Gebäudes, so resultiert daraus ein spezifischer Anforderungswert, der maximal zulässige Jahres-Primärenergiebedarf. Dieser zulässige Jahres-Primärenergiebedarf ist nun von dem tatsächlich zu errichtenden Gebäude mit der tatsächlich geplanten baulichen Ausführung und der tatsächlich geplanten Anlagentechnik einzuhalten bzw. zu unterschreiten. Die bauliche Ausführung des Referenzgebäudes „Wohngebäude“ ist in Tabelle 1 aufgeführt. Eine grafische Darstellung aller wesentlichen Komponenten

**Tabelle 1.** Bauliche Ausführung des Referenzgebäudes „Wohngebäude“ gemäß EnEV 2009

Zeile	Bauteil / System	Referenzausführung bzw. Wert (Maßeinheit)
1.1	Außenwand, Geschossdecke gegen Außenluft	$U = 0,28 \text{ W/(m}^2 \text{ K)}$
1.2	Außenwand gegen Erdreich, Bodenplatte, Wände und Decken zu unbeheizten Räumen (außer solche nach Zeile 1.1)	$U = 0,35 \text{ W/(m}^2 \text{ K)}$
1.3	Dach, oberste Geschossdecke, Wände zu Abseiten	$U = 0,20 \text{ W/(m}^2 \text{ K)}$
1.4	Fenster, Fenstertüren	$U_w = 1,30 \text{ W/(m}^2 \text{ K)}$ ; $g = 0,60$
1.5	Dachflächenfenster	$U = 1,40 \text{ W/(m}^2 \text{ K)}$ ; $g = 0,60$
1.6	Lichtkuppeln	$U = 2,70 \text{ W/(m}^2 \text{ K)}$ ; $g = 0,64$
1.7	Außentüren	$U = 1,80 \text{ W/(m}^2 \text{ K)}$
2	Wärmebrückenzuschlag (Bauteile nach 1.1 bis 1.7)	$\Delta U_{WB} = 0,05 \text{ W/(m}^2 \text{ K)}$
3	Luftdichtheit der Gebäudehülle	Bei Berechnung nach DIN V 4108-6:2003-06: mit Dichtheitsprüfung DIN V 18599-2:2007-02: nach Kategorie I

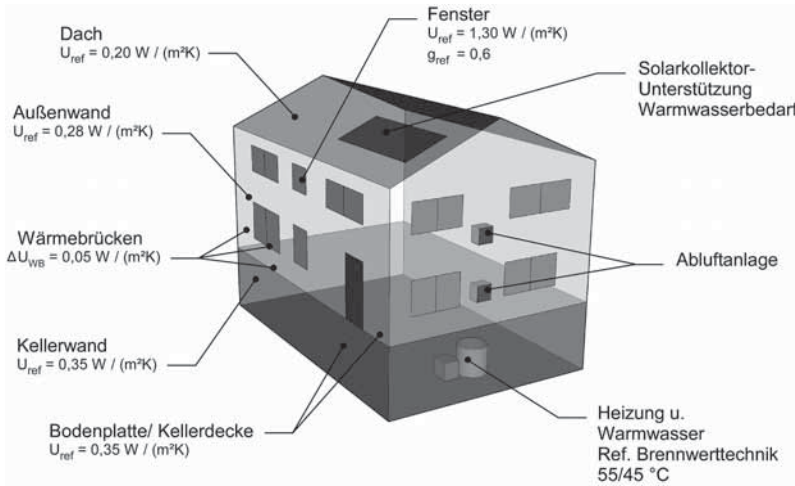


Bild 1. Referenzausführung für Wohngebäude gemäß EnEV 2009 (Schema der wesentlichen Komponenten)

Tabelle 2. Höchstwerte des spezifischen, auf die wärmeübertragende Umfassungsfläche bezogenen Transmissionswärmeverlusts gemäß EnEV 2009

Zeile	Gebäudetyp	Höchstwert des spezifischen Transmissionswärmeverlusts	
1	Freistehendes Wohngebäude	mit $A_N \leq 350 \text{ m}^2$	$H_T = 0,40 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$
		mit $A_N > 350 \text{ m}^2$	$H_T = 0,50 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$
2	Einseitig angebautes Wohngebäude (z. B. Reihenendhaus)	$H_T = 0,45 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$	
3	alle anderen Wohngebäude (z. B. Reihemittelhaus)	$H_T = 0,65 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$	
4	Erweiterungen und Ausbauten von Wohngebäuden gemäß § 9 Abs. 5	$H_T = 0,65 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$	

des Referenzgebäudes – auch der anlagentechnischen Elemente – zeigt Bild 1.

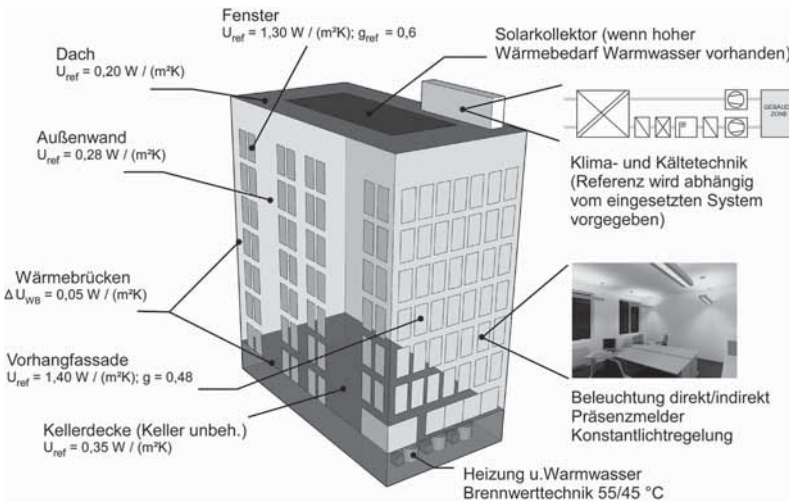
Zusätzlich zu den genannten Anforderungen an den Jahres-Primärenergiebedarf wird der spezifische Transmissionswärmeverlust  $H_T$  begrenzt. Diese Größe, die eine Mindestqualität des baulichen Wärmeschutzes sicherstellen soll, wird abhängig von Gebäudetyp und -größe vorgegeben (s. Tabelle 2).

### 3.6 Behandlung von Nichtwohngebäuden

Die energetische Bewertung von Nichtwohngebäuden geschieht grundsätzlich nach DIN V 18599. Hierbei erfolgt eine Energiebilanzierung unter Berücksichtigung des Energieaufwandes für Gebäudebeheizung, für Warmwasserbereitung, für Beleuchtung sowie für Lüftung und Kühlung / Klimatisierung. Die Vorgabe der Referenz-Bau- und Anlagentechnik bei Nichtwohngebäuden ist aufgrund der erweiterten Energiebilanz deutlich umfangreicher als bei Wohngebäuden.

Bei der Vorgabe der Referenzwerte im Bereich des baulichen Wärmeschutzes gelten grundsätzlich die gleichen Zahlenwerte der Wärmedurchgangskoeffizienten wie bei Wohngebäuden. Bauteile wie z. B. die Vorhangfassade werden zusätzlich aufgenommen. Bei der Beleuchtung kommt als Referenztechnik die direkt/indirekte Beleuchtung in Verbindung mit einer Präsenzkontrolle und einer Konstantlichtregelung zum Ansatz. Wie bei Wohngebäuden auch findet bei der Heizung die Brennwerttechnik Anwendung. Bei Nutzungen mit hohem Warmwasserwärmebedarf (z. B. Hotel oder Restaurant) sind Solaranlagen in die Referenz aufgenommen. Hinsichtlich der Raumlufttechnik sind die spezifischen Leistungsaufnahmen von Ventilatoren gegenüber den Anforderungen gemäß EnEV 2007 reduziert, ebenso die spezifischen elektrischen Leistungen der Kaltwasserkreise. Referenzwerte bzw. technische Systeme sind in Bild 2 schematisch dargestellt.

Der Anwendungsbereich des sogenannten „vereinfachten Verfahrens“ wird ausgeweitet. Neben Bürogebäu-



**Bild 2.** Schema der wesentlichen Komponenten der Referenzausführung für Nichtwohngebäude gemäß EnEV 2009

den, Schulen und Hotels fallen mit der EnEV 2009 auch Turnhallen, Gebäude des Groß- und Einzelhandels bis 1000 m<sup>2</sup> NGF, Gewerbebetriebe bis 1000 m<sup>2</sup> NGF sowie Bibliothek in den Anwendungsbereich der Gebäude, die vereinfacht als 1-Zonen-Modell behandelt werden können.

Auch für Nichtwohngebäude stellt die EnEV eine Nebenanforderung. Abweichend von der bisherigen Methodik wird in der EnEV 2009 die Anforderung über Höchstwerte der mittleren Wärmedurchgangskoeffizienten der wärmeübertragenden Umfassungsfläche formuliert. Es ist von den Anforderungswerten gem. Tabelle 3 auszugehen. Maßgeblich ist dabei der Mittelwert der jeweiligen Bauteile. Bei dessen Berechnung

**Tabelle 3.** Höchstwerte der mittleren Wärmedurchgangskoeffizienten in W/(m<sup>2</sup>K) der wärmeübertragenden Umfassungsfläche von Nichtwohngebäuden (die Werte stellen die Nebenanforderung der EnEV 2009 dar). Zonen mit Raum-Solltemperaturen im Heizfall  $\geq 19\text{ °C}$

Lfd. Nr.	Bauteil	Höchstwerte der mittleren Wärmedurchgangskoeffizienten in W/(m <sup>2</sup> K)
1	Opake Außenbauteile, soweit nicht in Zeile 3 und 4 enthalten	0,35
2	Transparente Außenbauteile, soweit nicht in Bauteilen der Zeilen 3 und 4 enthalten	1,90
3	Vorhangfassade	1,90
4	Glasdächer, Lichtbänder, Lichtkuppeln	3,10

sind die Bauteile nach Maßgabe ihres Flächenanteils zu berücksichtigen; die Wärmedurchgangskoeffizienten von Bauteilen gegen unbeheizte Räume oder Erdreich sind zusätzlich mit dem Faktor 0,5 zu gewichten.

## 4 Anforderungen der EnEV 2009 an den Gebäudebestand

Bei bestehenden Gebäuden sieht die EnEV

- Anforderungen bei baulichen Veränderungen des Gebäudes, einschließlich Erweiterung und Ausbau des thermisch konditionierten Gebäudebereichs,
  - anlagentechnische und bauliche Nachrüstungsverpflichtungen sowie
  - Maßnahmen zur Aufrechterhaltung der energetischen Qualität
- vor.

### 4.1 Anforderungen im Falle der Änderung, Erweiterung und Ausbau bestehender Gebäude

Bei Änderung bestehender Gebäude schreibt die EnEV energetische Mindestqualitäten für die von der Maßnahme betroffenen Bauteile vor. Sie ergeben sich aus den Angaben in Tabelle 4.

Die Tabellenwerte gelten jeweils dann, wenn ein Bauteil ersetzt oder erstmalig eingebaut wird. Bei opaken Bauteilen greifen die Anforderungswerte der Tabelle 4 ebenfalls, wenn Dämmschichten eingebaut oder Bekleidungen, Verschalungen oder Vorsatzschalen angebracht werden, wie dies z. B. bei der Erneuerung einer Dacheindeckung oder einer Außenwandverschalung der Fall ist. Auch die Erneuerung des Außenputzes einer Außenwand führt dazu, dass die betroffene Wand-