

8.6 EnEV 2009 - Grundlagen und Umsetzung

von Prof. Dr.-Ing. Anton Maas, Universität Kassel

Hintergrund und Zielsetzung

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, eine 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 (EnEV). Eine Verbesserung des Anforderungsniveaus um 30% ist für 2009 bereits umgesetzt – die Verordnung tritt am 1. Oktober 2009 in Kraft [1]. Für 2012 ist eine weitere Neufassung der EnEV vorgesehen, verbunden mit einer weiteren Anpassung der Anforderungen um 30%. Für Wohngebäude geht die Novellierung in 2009 mit der Einführung des so genannten „Referenzgebäude-Verfahrens“, das einen verbesserten Wärmeschutzstandard in Verbindung mit einer effizienteren Heizungstechnik vorgeben wird, einher. Im Wohngebäudebereich werden in 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 Nachtspeichersystemen.

Die Neugestaltung der Energieeinsparverordnung wird flankiert von der Einführung des Erneuerbare-Energien-Wärmegesetzes (EEWärmeG) zum 1. Januar 2009 [2]. Über dies Gesetz ist der verpflichtende Einsatz erneuerbarer Energien zur Energiebedarfsdeckung der Wärme- und Kälteversorgung bzw. die Umsetzung geeigneter Ersatzmaßnahmen vorgesehen.

Die Energieeinsparverordnung 2009

Wohngebäude - Hauptanforderung

Mit der Energieeinsparverordnung 2009 wird, wie zuvor genannt, 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 – die Hauptanforderung der EnEV 2009 - eines Gebäudes resultiert.

Die Formulierung der Anforderungen über das Referenzgebäudeverfahren 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 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 wesentlichen Komponenten des Referenzgebäudes „Wohngebäude“ sind in Abb. 8.6-1 aufgeführt.

Die von den Vorgängerfassungen der EnEV bekannte Planungsflexibilität bleibt also, im Rahmen der nun enger gesteckten Grenzen, erhalten. Mit der Einführung des Referenzgebäude-Verfahrens durch die EnEV 2009 entfällt das Heizperiodenbilanzverfahren.

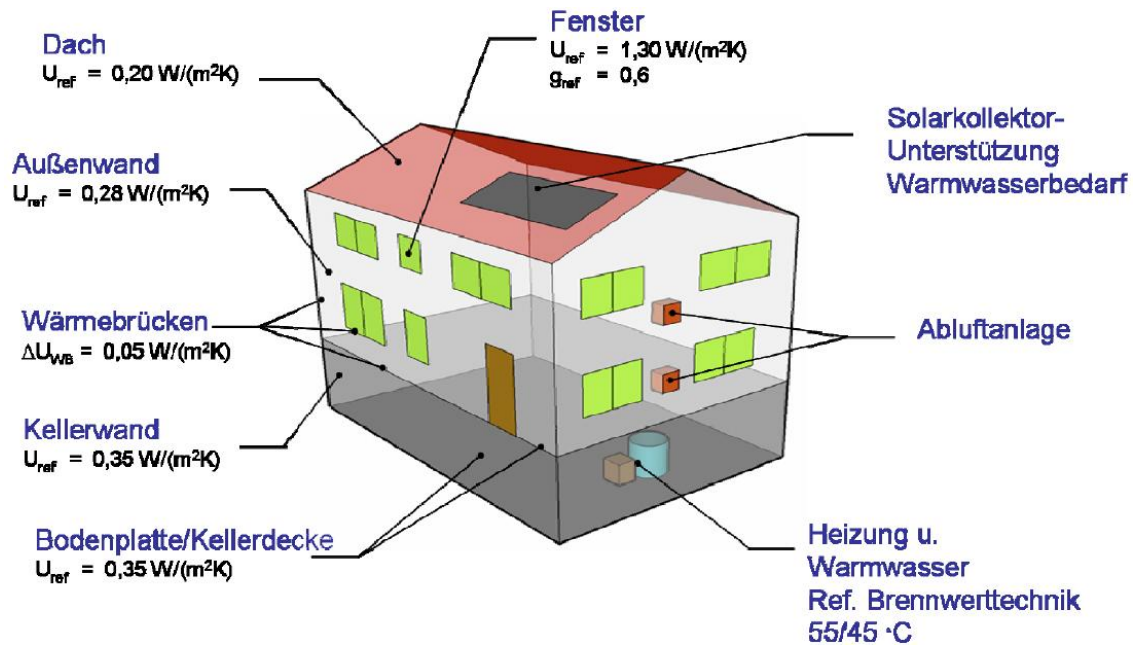
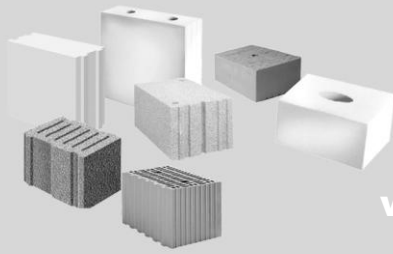


Abb. 8.6-1 Schematische Darstellung der wesentlichen Komponenten der Referenzausführung für Wohngebäude.

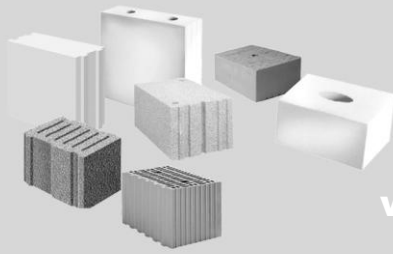
Wohngebäude - Nebenanforderung

Auch die Anforderungen an den spezifischen Transmissionswärmeverlust H_T' werden fortgeschrieben. Diese Größe, die eine Mindestqualität des baulichen Wärmeschutzes sicherstellen soll,

wird in der EnEV 2009 abhängig von Gebäudetyp und -größe als Nebenanforderung vorgegeben. Die Anforderungswerte sind in Tab. 8.6-1 dargestellt.

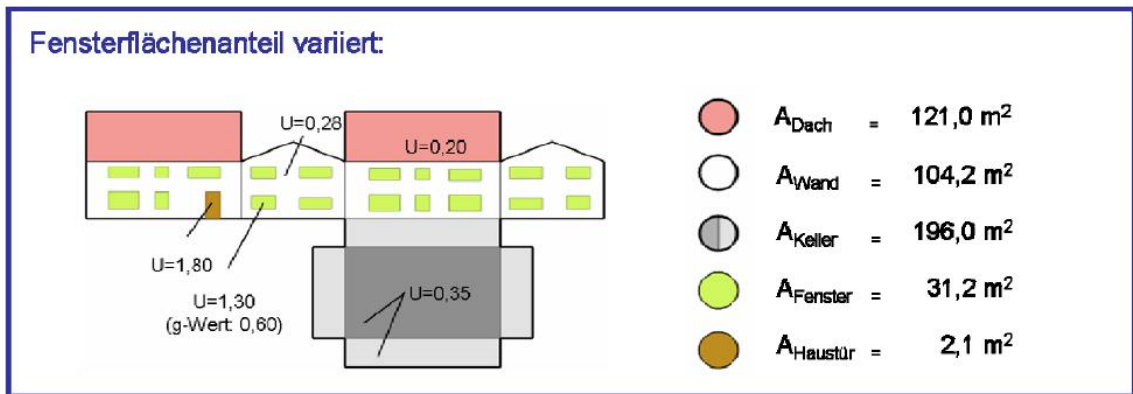
Zeile	Gebäudetyp	Höchstwert des spezifischen Transmissionswärmeverlusts
1	Freistehendes Wohngebäude	Mit $A_N \leq 350\text{m}^2$
		mit $A_N > 350\text{m}^2$
2	Einseitig angebautes Wohngebäude	
3	alle anderen Wohngebäude	
4	Erweiterungen und Ausbauten von Wohngebäuden gemäß § 9 Abs. 5	

Tab. 8.6-1 Höchstwerte des spezifischen, auf die wärmeübertragende Umfassungsfläche bezogenen Transmissionswärmeverlusts gemäß EnEV 2009



Im Rahmen des EnEV-Nachweises kann das Referenzgebäude quasi als „vereinfachtes Verfahren“ angesehen werden, da ja die Möglichkeit besteht, das Gebäude exakt mit den bau- und anlagentechnischen Vorgaben auszustatten, um somit auch exakt die Anforderungen an den Jahres-Primärenergiebedarf einzuhalten. Hierbei ist natürlich zu beachten, dass dieses „vereinfachte Verfahren“ nur so lange herangezogen werden kann, bis die Nebenanforderung des Verfahrens greift.

erreicht wird. Ein Fensterflächenanteil von 50% wäre mit den zugrunde gelegten Flächen und Wärmedurchgangskoeffizienten für das Beispiel-Einfamilienhaus nicht umsetzbar. Ein größerer Fensterflächenanteil müsste unter Zugrundelegung verbesserter Wärmedurchgangskoeffizienten (z. B. 3-fach verglaste Fenster) erreicht werden.

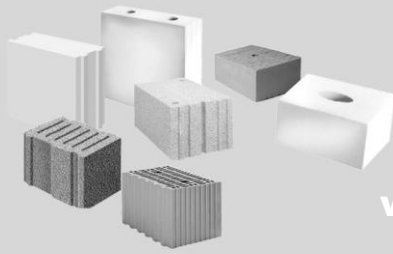


Fensterflächenanteil	23 %	30 %	40 %	50 %
H_T' in W/(m ² K)	0,34	0,37	0,4	0,43

Abb. 8.6-2 Auswirkungen der EnEV-Nebenanforderung am Beispiel eines EFH.

Dieser Zusammenhang wird anhand des in Abb. 8.6-2 dargestellten Einfamilienhauses dargestellt. Bei einer Fensterflächenverteilung von 35% im Süden, 25% im Osten und Westen und 15% im Norden resultiert für das dargestellte Gebäude ein auf die Fassadenfläche bezogener Fensterflächenanteil von 23%. Damit einhergehend ergibt sich aus den dargestellten Flächen und den U-Werten der Referenzausführung (Abb. 8.6-1) ein spezifischer Transmissionswärmeverlust von $H_T' = 0,34 \text{ W/(m}^2 \text{ K)}$.

Der Maximalwert beträgt für diesen Gebäudetyp gemäß Tabelle 1 $H_T' = 0,4 \text{ W/(m}^2 \text{ K)}$. Erhöht man den Fensterflächenanteil auf 40% so ist erkennbar, dass hiermit genau der Maximalwert von H_T'

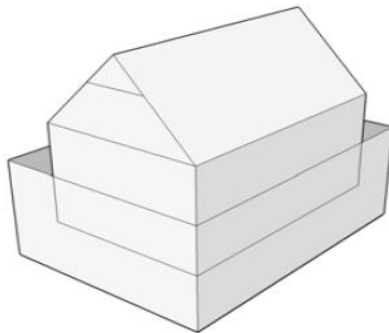


Wohngebäude – Nachweisverfahren

Als Berechnungsverfahren zur Ermittlung des Jahres-Primärenergiebedarfs dienen für die Kategorie Wohngebäude die bislang im Rahmen der EnEV 2007 herangezogenen Normen DIN V 4108-6 [3] und DIN V 4701-10 [4]. Alternativ ist die Anwendung der DIN V 18599 [5] möglich.

Freistehendes Einfamilienhaus 1,5-geschossig

beheiztes Volumen V_e 669,0 m³
Hüllfläche A 455,0 m²
 A/V_e -Verhältnis 0,68 m⁻¹
Nutzfläche AN 214,1 m²



Wohngebäude Zweispänner 3-geschossig

beheiztes Volumen V_e 4158,0 m³
Hüllfläche A 1907,6 m²
 A/V_e -Verhältnis 0,46 m⁻¹
Nutzfläche AN 1330,6 m²

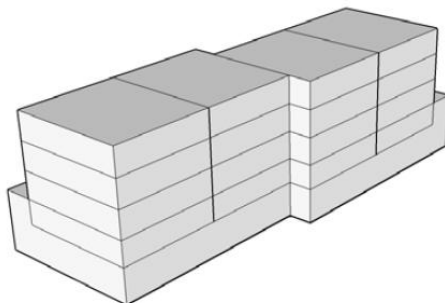


Abb. 8.6-3 Beispielgebäude für Berechnungsvarianten der EnEV-Nachweisverfahren.

Im Weiteren sind einige Berechnungsergebnisse der beiden Nachweisverfahren für zwei Modellgebäude gemäß der Beschreibung in Abb. 8.6-3 aufgeführt.

Die Tabellen 8.6-2 und 8.6-3 zeigen, dass die betrachteten anlagentechnischen Maßnahmen in

den verschiedenen Rechenverfahren unterschiedliche Ergebnisse hervorrufen. In den Tabellen ist ein Bezugsfall "BW" (Heizung und Trinkwarmwasserbereitung erfolgt über einen Brennkessel) dargestellt, bei dem der bauliche Wärmeschutz etwa den Anforderungen der EnEV 2009 Seite 5 von 13 entspricht, sowie jeweils vier Varianten. Neben dem Absolutwert des Jahres-Primärenergiebedarfs in [kWh/m²a] für beide Verfahren ist die prozentuale Abweichung zwischen den Rechenverfahren angegeben ("Differenz Verfahren"). Für die Variantenbetrachtung sind weiterhin die jeweiligen Abweichungen zum Grundfall relevant, da diese abgesehen von der Grundabweichung die Sensitivität der Verfahren gegenüber anlagentechnischen Maßnahmen darstellen.

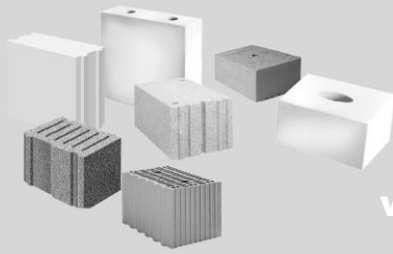
Im Einzelnen zeigen sich bei den Varianten folgende Ergebnisse:

- Bei "BW+Solar" wird zusätzlich zum Brennkessel eine thermische Solaranlage zur Unterstützung der Trinkwarmwasserbereitung eingesetzt. Bei beider Gebäudetypen wird die Solartechnik über DIN V 4701-10 besser bewertet als über DIN V 18599.

- Der Einsatz einer Zu-/Abluftanlage zur Wohnungslüftung "BW+WLA" wird mittels DIN V 18599 allgemein besser bewertet, als bei der DIN V 4701-10, was den erwarteten Ergebnissen entspricht.

- Die Kombination der zuvor genannten Maßnahmen "BW+Solar+WLA" führt beim MFH aufgrund der gegenläufigen Auswirkung der Einzelmaßnahmen zu einer Kompensation hinsichtlich der Differenzen zum Grundfall.

- Die Variante "WP" stellt eine Sole-Wasser-Wärmepumpe für kombinierten Heizungs- Warmwasser-Betrieb dar. Die Berechnungsansätze für Wärmepumpen in den beiden Verfahren sind praktisch nicht mehr vergleichbar, da gemäß DIN V 18599 auf ein europäisches Verfahren zurückgegriffen wird, welches durchgehend auf anderen Ansätzen aufbaut. Daher ist auch eine äquivalente Parametrierung der verglichenen Systeme nur eingeschränkt möglich. Es zeigt sich jedoch, dass allgemein die recht hohen Verbesserungen bei der Bewertung des Einsatzes von Wärmepumpen im MFH gemäß DIN V 4701-10 mit dem Verfahren der DIN V 18599 nicht erreicht werden können.



Varianten	Qp [kWh/m²a]		Differenz Verfahren	Differenz zum Grundfall	
	DIN V 4108-6 DIN V 4701-10	DIN V 18599		DIN V 4108-6 DIN V 4701-10	DIN V 18599
BW (=Grundfall)	82,2	90,3	10%		
BW+Solar	68,2	81,6	20%	-17%	-10%
BW+WLA	70,6	77,9	10%	-14%	-14%
BW+Solar+WLA	56,5	66,4	17%	-31%	-27%
Sole/Wasser-WP	55,5	64,9	17%	-32%	-28%

Tab. 8.6-2 Höchstwerte Ausführungsvarianten anlagentechnischer Maßnahmen beim EFH.

Varianten	Qp [kWh/m²a]		Differenz Verfahren	Differenz zum Grundfall	
	DIN V 4108-6 DIN V 4701-10	DIN V 18599		DIN V 4108-6 DIN V 4701-10	DIN V 18599
BW (=Grundfall)	72,7	83,8	15%		
BW+Solar	61,3	73,7	20%	-16%	-12%
BW+WLA	61,3	67,8	11%	-16%	-19%
BW+Solar+WLA	49,9	57,7	16%	-31%	-31%
Sole/Wasser-WP	48,0	65,0	36%	-34%	-22%

Tab. 8.6-3 Höchstwerte Ausführungsvarianten anlagentechnischer Maßnahmen beim MFH.

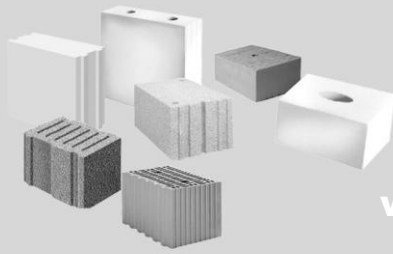
Aus den dargestellten Berechnungen lässt sich ableiten, dass für die Ausweisung eines geringen Jahres-Primärenergiebedarfs das bisherige Verfahren (DIN V 4108-6 in Verbindung mit DIN V 4701-10) als vorteilhaft erscheint. Die Überprüfung der Einhaltung der Anforderung der Energieeinsparverordnung wird mit beiden Rechenverfahren gleich bewertet, da sowohl für das Referenzgebäude als auch für das zu errichtende Gebäude der gleiche Berechnungsansatz zu wählen ist.

Hinsichtlich der Wertung einzelner Einflussgrößen (z. B. Wohnungslüftungsanlage oder Wärmepumpe, siehe Tab. 8.6-2 und 8.6-3) kann keine allgemeine Aussage getroffen werden.

Die unterschiedlichen Ergebnisse aus den beiden Rechenverfahren resultieren aus umfangreichen Neuerungen, die in DIN V 18599 vorgenommen wurden. Tab. 8.6-4 zeigt die Gegenüberstellung der Berechnungsverfahren und weist auf wesentliche Unterschiede hin.

DIN V 4108 / DIN V 4701	DIN V 18599
Monatsbilanzverfahren (baulich)	Monatsbilanzverfahren (baulich und anlagentechnisch)
„Trennung der Gewerke“ (Qh und ep)	Keine „Trennung der Gewerke“
Nutzenergie Trinkwarmwasser pauschal (12,5 kWh/(m²a))	Nutzenergie Trinkwarmwasser nach Nutzung (EFH und MFH) differenziert (12 / 16 kWh/(m²a))
Interne Wärmeeinträge pauschal (5 W/m²)	Interne Wärmeeinträge nach Nutzung (EFH und MFH) differenziert (2,1 / 4,2 W/m²)
Pauschale Annahme von Wärmeeinträgen aus Anlagentechnik	Alternative Bestimmung der Wärmeeinträge aus Anlagentechnik
Heizwertbezug	Brennwertbezug
Bestandsanlagen in anderen Normenteilen/ PAS (Publicly Available Specification)	Bestandsanlagen integriert

Tab. 8.6-4 Gegenüberstellung der Berechnungsverfahren der DIN V 4108-6/DIN V 4701-10 und DIN V 18599 (wesentl. Unterschiede).



Nichtwohngebäude

Die energetische Bewertung von Nichtwohngebäuden geschieht grundsätzlich nach DIN V 18599. Hierbei erfolgt eine Energiebilanzierung unter Berücksichtigung des Energieaufwandes für Gebäudebeheizung, für Warmwasserbereitung, für

Restaurant) sind Solaranlagen in der Referenz aufgenommen. Hinsichtlich der Raumluftechnik sind die spezifischen Leistungsaufnahmen von Ventilatoren gegenüber der Anforderungen gemäß EnEV 2007 reduziert; ebenso die spezifischen elektrischen Leistungen der Kaltwasserkreise. Anforderungswerte bzw. technische Systeme sind in Abb. 8.6-4 schematisch dargestellt.

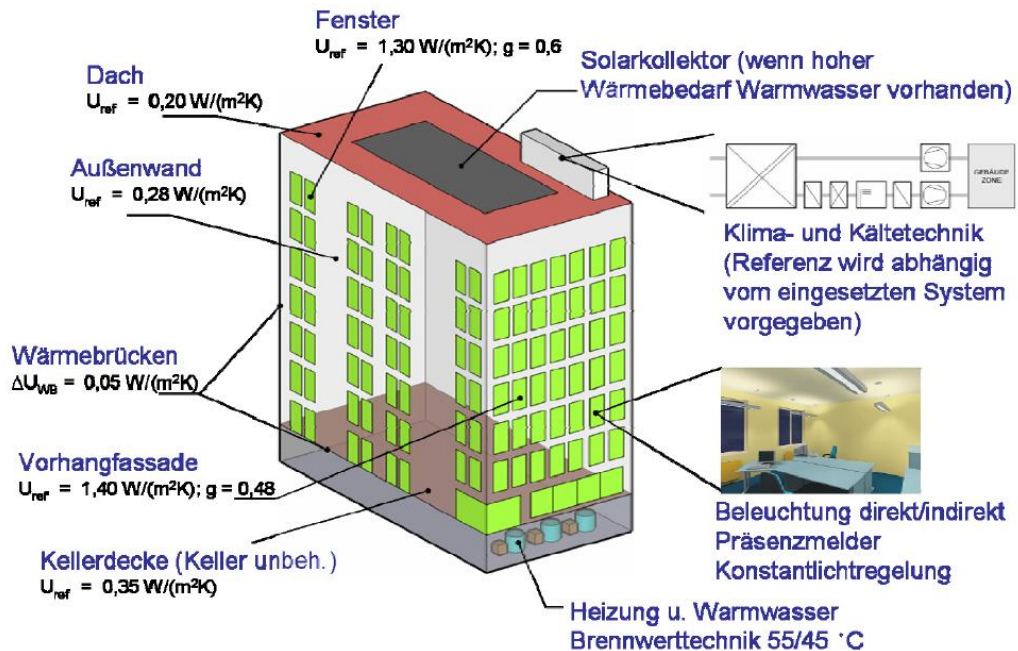


Abb. 8.6-4 Schematische Darstellung der wesentlichen Komponenten der Referenzausführung für Nichtwohngebäude.

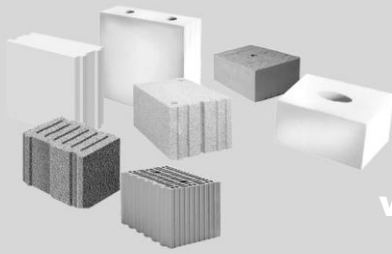
Beleuchtung sowie für Lüftung und Kühlung / Klimatisierung. Die Vorgabe der Referenz-Bau- und Anlagentechnik bei Nichtwohngebäuden ist aufgrund der erweiterten Energiebilanz deutlich umfangreicher als bei Wohngebäuden.

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 Brennwertechnik Anwendung. Bei Nutzungen mit hohem Warmwasserwärmebedarf (z.B. Hotel oder

Der Anwendungsbereich des so genannten „vereinfachten Verfahrens“ wird ausgeweitet. Neben Bürogebäuden, Schulen und Hotels fallen mit der EnEV 2009 auch Turnhallen, Gebäude des Groß- und Einzelhandels bis 1000 m² NGF, Gewerbebetriebe bis 1000 m² NGF sowie Bibliothek in den Anwendungsbereich der Gebäude, die vereinfacht als 1-Zonen-Modell behandelt werden können.

Die Nebenanforderung für Nichtwohngebäude wird an mittlere Wärmedurchgangskoeffizienten differenziert nach

- Fenster: $U_{\text{mittel}} = 1,90 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$
 - Vorhangfassade $U_{\text{mittel}} = 1,90 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$
 - Außenwand, Dach, Kellerdecke (alle opaken Bauteile) $U_{\text{mittel}} = 0,35 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$
- gestellt. Anders als bei Wohngebäuden stellt der Fensterflächenanteil somit keinen Einflussfaktor



im Hinblick auf die Einhaltung der EnEV-Anforderungen dar.

Für drei Beispielgebäude (Bürogebäude, Schule, Hotel) gemäß Abb. 8.6-5 werden neben der Vorgabe der Referenzwerte der EnEV 2007 und EnEV 2009 für die Ausführung der Gebäudehülle und der Anlagentechnik folgende Annahmen getroffen:

– Bürogebäude: Fensterflächenanteil 50 %; Außenjalousie in Ost-/ West- und Südorientierung; leichte Ausführung; Blendschutz vorhanden; keine Warmwasserbereitung (Berücksichtigung der Bagatellgrenze gem. DIN V 18599-10); Zonen mit Kühlung (RLT und Raumkühlung) ca. 20% der Gesamtfläche; Zonen mit freier Lüftung ca. 70% der Gesamtfläche; Zonen mit Lüftungsanlage ca. 10% der Gesamtfläche.

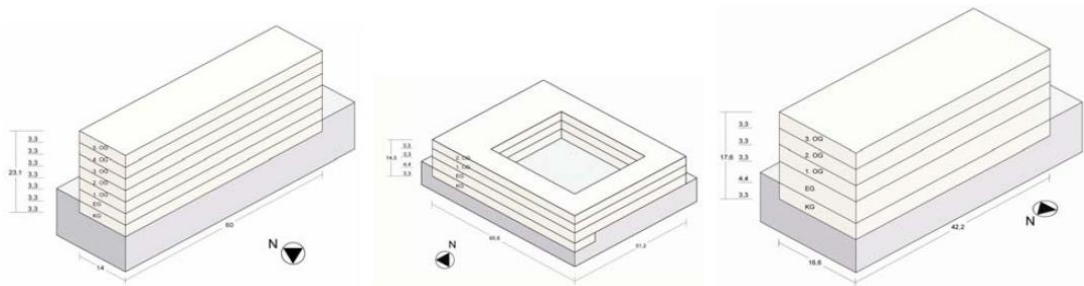


Abb. 8.6-5 Geometrien der Beispiel-Nichtwohngebäude.

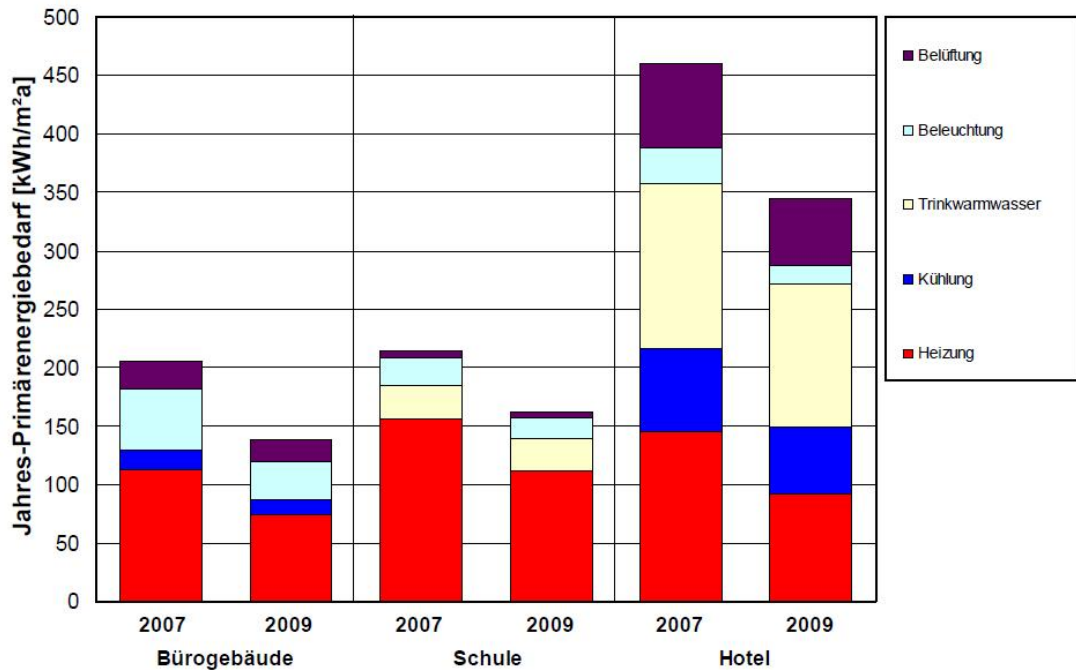
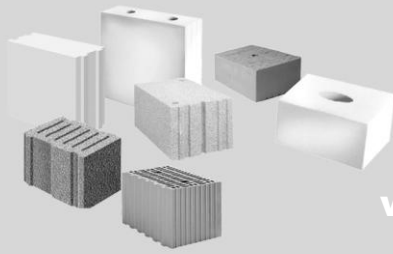


Abb. 8.6-6 Aus den Referenzausführungen EnEV 2007 und EnEV 2009 resultierende Werte des Jahres-Primärenergiebedarfs der Beispielgebäude (Abb. 8.6-5).



- Schule: Fensterflächenanteil 40 %; Außenjalousie in Ost-/ West- und Südorientierung; leichte Ausführung; keine Warmwasserbereitung; Zonen mit freier Lüftung ca. 95 % der Gesamtfläche; Zonen mit Lüftungsanlage ca. 5 % der Gesamtfläche.
- Hotel: Fensterflächenanteil 60 %; Außenjalousie in Ost-/ West- und Südorientierung; leichte Ausführung; zentrale Warmwasserbereitung; Zonen mit Kühlung (RLT und Raumkühlung) ca. 65 % der Gesamtfläche; Zonen mit Lüftungsanlage ca. 35 % der Gesamtfläche.

In Abb. 8.6-6 sind die Verbesserungen des Jahres-Primärenergiebedarfs vom EnEV-Niveau 2007 auf das Niveau 2009 dargestellt. Aufgetragen sind die Jahres-Primärenergiebedarfe aufgeteilt nach den Energieanteilen Heizung, Kühlung, Trink-Warmwasser, Beleuchtung, Belüftung. Es zeigt sich, dass bei den Nichtwohngebäuden die Veränderungen in den Anforderungsniveaus deutlich unterschiedlich ausfallen. Die für alle Gebäudetypen und -nutzungen gleiche Ausführung des Referenzgebäudes führt aufgrund der unterschiedlichen Nutzungsbedingungen zu verschiedenen prozentualen Änderungen der Niveauverbesserungen (Bürogebäude -33%; Schule -24%; Hotel -25%).

Gebäudebestand

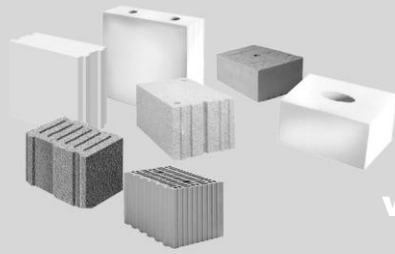
Die Anforderungsmethodik der bisherigen Verordnungen wird bei Bestandsgebäuden fortgeschrieben. Bei Änderung, Erweiterung und Ausbau von Gebäuden sind Wärmedurchgangskoeffizienten gemäß Tab. 8.6-5 (Auszug aus der EnEV 2009) einzuhalten.

Alternativ besteht die Möglichkeit, den Jahres-Primärenergiebedarf des geänderten Gebäudes zu bilanzieren. Als Anforderungswert gilt der Jahres-Primärenergiebedarf des Referenzgebäudes (Neubau), der um nicht mehr als 40% überschritten werden darf. Hinsichtlich der Einhaltung maximaler Wärmedurchgangskoeffizienten einzelner Bauteile führt die EnEV 2009 fortgeschriebene Sonderregelungen auf. Ist im Rahmen von Modernisierungsmaßnahmen die Einhaltung der U-Wert-Anforderungen aus technischen Gründen begrenzt, so gelten die Anforderungen als erfüllt, wenn

- bei Dämmmaßnahmen die nach anerkannten Regeln der Technik höchstmögliche Dämmschichtdicke (bei einem Bemessungswert der Wärmeleitfähigkeit $\lambda = 0,04 \text{ W/(m K)}$) eingebaut wird,
- bei Verglasungsaustausch ein U-Wert von 1,3 $\text{W/(m}^2\text{K)}$ eingehalten wird.

Bauteil	Wohngebäude und Zonen von Nichtwohngebäuden mit Innentemperaturen > 19°C	Zonen von Nichtwohngebäuden mit Innentemperaturen von 12 bis < 19°C
	Höchstwerte der Wärmedurchgangskoeffizienten U_{max}	
Außenwände		
- Außendämmung	0,24 $\text{W/(m}^2\text{K)}$	0,35 $\text{W/(m}^2\text{K)}$
- Innendämmung	0,35 $\text{W/(m}^2\text{K)}$	0,35 $\text{W/(m}^2\text{K)}$
Außen liegende Fenster, Fenstertüren	1,30 $\text{W/(m}^2\text{K)}$	1,90 $\text{W/(m}^2\text{K)}$
Dachflächenfenster	1,40 $\text{W/(m}^2\text{K)}$	1,90 $\text{W/(m}^2\text{K)}$
Verglasungen	1,10 $\text{W/(m}^2\text{K)}$	Keine Anforderungen
Decken, Dächer und Dachschrägen	0,24 $\text{W/(m}^2\text{K)}$	0,35 $\text{W/(m}^2\text{K)}$
Flachdächer	0,20 $\text{W/(m}^2\text{K)}$	0,35 $\text{W/(m}^2\text{K)}$

Tab. 8.6-5 Höchstwerte des spezifischen, auf die wärmeübertragende Umfassungsfläche bezogenen Transmissionswärmeverlusts gemäß EnEV 2009



Werden bei Außenwänden in Sichtfachwerkbauweise, die der Schlagregenbeanspruchungsgruppe I nach DIN 4108-3 zuzuordnen sind und in besonders geschützten Lagen liegen, Bauteile ersetzt, erstmalig eingebaut oder gedämmt, gelten die Anforderungen als erfüllt, wenn der Wärmedurchgangskoeffizient des entstehenden Wandaufbaus $0,84 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$ nicht überschreitet (Ausfachung mit $\lambda = 0,12 \text{ W}/(\text{m K})$).

Das Erneuerbare-Energien Wärmegesetz

Ab dem 1. Januar 2009 muss bei Gebäuden, die unter den Anwendungsbereich des Gesetzes fallen – und das sind praktisch alle Gebäude, für die auch Anforderungen gemäß Energieeinsparverordnung gelten – der Wärmeenergiebedarf anteilig mit erneuerbaren Energien gedeckt werden. Der Wärmeenergiebedarf stellt die Energiemenge dar, die vom Wärmeerzeuger zu Heizzwecken und zur Warmwasserbereitung bereitgestellt werden muss (Abb. 8.6-7). Im Falle der Gebäudekühlung zählt auch die Energiemenge für Kühlzwecke dazu.

Bei Verwendung fester Biomasse (z.B. Holzpellets oder Holzhackschnitzel), Erdwärme oder Umweltwärme (z.B. Nutzung über den Einsatz von Wärmepumpen) muss der Wärmeenergiebedarf zu mindestens 50 % daraus gedeckt werden. Zusätzlich gelten bestimmte Anforderungen an die technischen Komponenten, wie z.B. Jahresarbeitszahlen von Wärmepumpen. Eine Deckung des Wärmeenergiebedarfs zu mindestens 30 % ist bei Einsatz von Biogas erforderlich. Wird solare Strahlungsenergie genutzt, beträgt der Deckungsanteil am Wärmeenergiebedarf mindestens 15 %.

Eine Pauschalisierung sieht das Gesetz in dem Fall vor, wenn die Warmwasserbereitung durch eine Solaranlage unterstützt wird. Bei Ein- und Zweifamilienhäusern müssen 4 m^2 Kollektorfläche pro 100 m^2 beheizter Nutzfläche (gem. EnEV) installiert werden; bei größeren Gebäuden sind es 3 m^2 pro 100 m^2 beheizter Nutzfläche.

Zuvor genannte Maßnahmen können auch kombiniert werden (z.B. 25 % über eine Wärmepumpe und 15 % über Nutzung von Biogas).

Des Weiteren besteht die Möglichkeit, Ersatzmaßnahmen zu ergreifen. Hierzu zählen die Nutzung von Abwärme (beispielsweise aus Produktionsprozessen) oder die Nutzung von Wärme aus Kraft-Wärme-Kopplungsanlagen mit einem Deckungsanteil des Wärmeenergiebedarfs von mind. 50 % sowie der Anschluss an ein Netz der Nah- oder Fernwärmeversorgung, das auf Basis erneuerbaren Energien über Kraft-Wärme-Kopplung oder Abwärme betrieben wird. Auch mit verbessertem Wärmeschutz, der zu einer Unterschreitung der (jeweils gültigen) EnEV-Anforderungen um mindestens 15 % führt, werden die Anforderungen des Gesetzes im Sinne einer Ersatzmaßnahme erfüllt.

Wer weder erneuerbare Energien nutzen noch Ersatzmaßnahmen ergreifen kann, ist von der Nutzungspflicht befreit. Führen Maßnahmen im Einzelfall zu einer unbilligen Härte, kann die zuständige Landesbehörde eine Befreiung von der Nutzungspflicht gewähren.

Grundsätzlich muss das Gesetz mit Inkrafttreten ab dem 1. Januar 2009 beachtet werden. Die Anforderung gilt nicht für Vorhaben bei denen der Bauantrag vor diesem Datum gestellt oder die Bauanzeige vorher erstattet wurde.

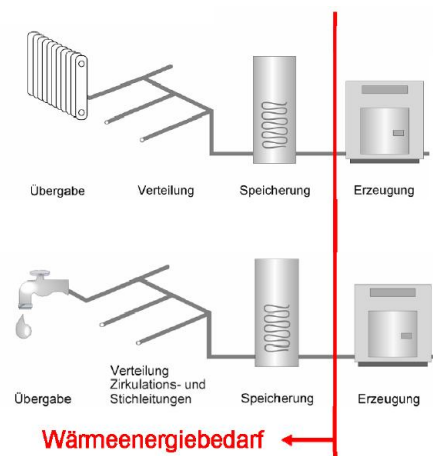
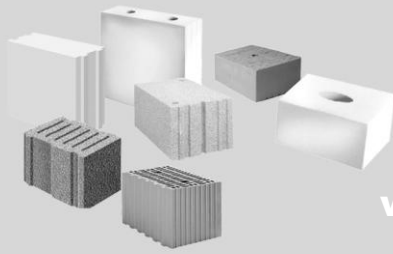


Abb. 8.6-7 Definition des Wärmeenergiebedarfs für Heizung und Warmwasserbereitung. Im Falle der Gebäudekühlung ist der dazu erforderliche Energieanteil zusätzlich einzubeziehen.



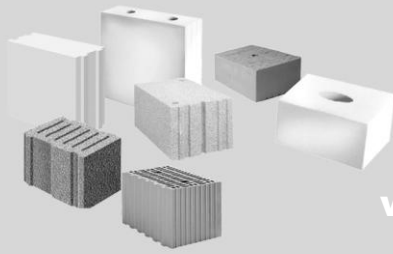
Gleiches gilt für die nicht genehmigungsbedürftige Errichtung eines Gebäudes, wenn die erforderliche Kenntnisausgabe vor dem 1. Januar 2009 erfolgt ist bzw. bei verfahrensfreien Vorhaben, wenn mit der Ausführung vor dem 1. Januar 2009 begonnen werden durfte oder rechtmäßig begonnen wurde.

In Tab. 8.6-6 ist beispielhaft dargestellt, wie sich die Ersatzmaßnahme „Unterschreitung der EnEV-Anforderungen um 15%“ baupraktisch darstellen würde.

Hierzu werden wiederum die in Abb. 8.6-2 dargestellten Gebäudetypen betrachtet. Die Berechnungen (auf Basis von DIN V 4108-6 und DIN V 4701-10) zeigen, dass erhebliche Verbesserungen im baulichen Wärmeschutz und der Einsatz von Lüftungsanlagen mit Wärmerückgewinnung erforderlich wären, um den nicht berücksichtigten Einsatz erneuerbarer Energien zu kompensieren.

	EFH	MFH
UAW [W/(m²K)]	0,22	0,22
UW / g [W/(m²K)] / [-]	0,9 / 0,55	0,9 / 0,55
UD [W/(m²K)]	0,18	0,18
UG [W/(m²K)]	0,3	0,3
ΔUWB [W/(m²K)]	0,02	0,02
Lüftungsart	Lüftungsanlage mit WRG	Lüftungsanlage mit WRG
Jahres-Primärenergiebedarf	62 kWh/(m²a) (entspricht 85 % des Höchstwertes von 73 kWh/(m²a))	51 kWh/(m²a) (entspricht % des Höchstwertes 60 kWh/(m²a))
Berechnung unter Berücksichtigung der Brennwerttechnik „verbessert“ (Heizung und Warmwasserbereitung)		

Tab. 8.6-6 Mögliche Ausführung der Beispielgebäude zur Erfüllung der Ersatzmaßnahme „Unterschreitung der EnEV-Anforderungen um 15%“ gemäß EEWärmeG.



Ausblick auf die EnEV 2012

Wie in der Einführung genannt, ist vorgesehen, in 2012 eine weitere Anpassung der Energieeinsparverordnung vorzunehmen. Derzeit ist davon auszugehen, dass eine weitere Verschärfung der Anforderungen um ca. 30% umgesetzt werden soll.

Eine mögliche Gestaltung der Referenz-Bau- und Anlagentechnik ist für den Bereich der Wohngebäude im Hinblick auf eine EnEV 2012 in Abb. 8.6-8 dargestellt. Wesentliche Merkmale zu erwartender Veränderungen sind:

- Einsatz von 3fach verglasten Fenstern
- Verbesserung des Wärmeschutzes opaker Bauteile inklusive der Wärmebrücken
- Einsatz von Zu-/Abluftanlagen mit Wärmerückgewinnung

Mit den genannten Komponenten des Referenzgebäudes lässt sich bei Wohngebäuden eine weitere Anforderungverschärfung mit verfügbaren, üblichen Materialien und Techniken umsetzen.

Die Konsequenzen einer weiter verschärften EnEV 2012 für Nichtwohngebäude lassen sich aus einer fortgeschriebenen Darstellung des Diagramms aus Abb. 8.6-6 aufzeigen. Setzt man für die Fortschreibung die gleiche prozentuale Veränderung wie zwischen den Niveaus EnEV 2007 und EnEV 2009 voraus, zeigt sich, dass die vorgesehene Absenkung des Jahres-Primärenergiebedarfs nur unter Einsatz erneuerbarer Energien erfolgen kann (Abb. 8.6-8). Die Potenziale im Bereich des baulichen Wärmeschutzes, der Beleuchtung und der Raumluftechnik sind bereits mit dem Niveau EnEV 2009 weitgehend ausgeschöpft. Die Größenordnung der zu berücksichtigenden Anteile erneuerbarer Energien ist Abb. 8.6-9 zu entnehmen.

Nicht nur vor dem Hintergrund der aufgezeigten Problematik bei Nichtwohngebäuden erscheint eine Zusammenführung der Inhalte der Energieeinsparverordnung und des Erneuerbare-Energien-Wärmegesetzes als durchaus sinnvoll.

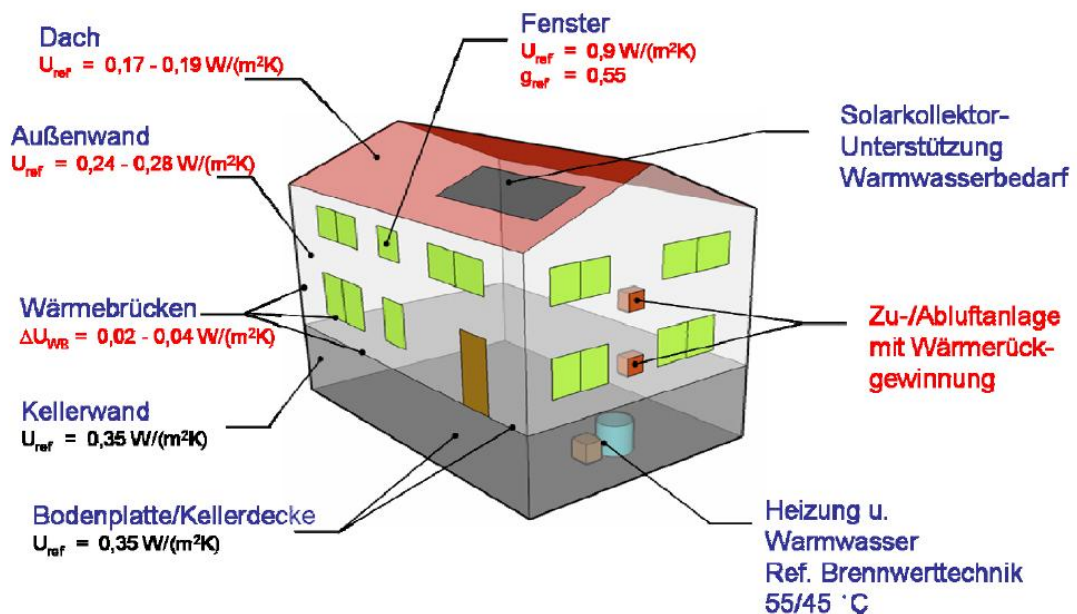


Abb. 8.6-8 Mögliche Gestaltung der Referenz-Bau- und Anlagentechnik bei Wohngebäuden in einer EnEV 2012.

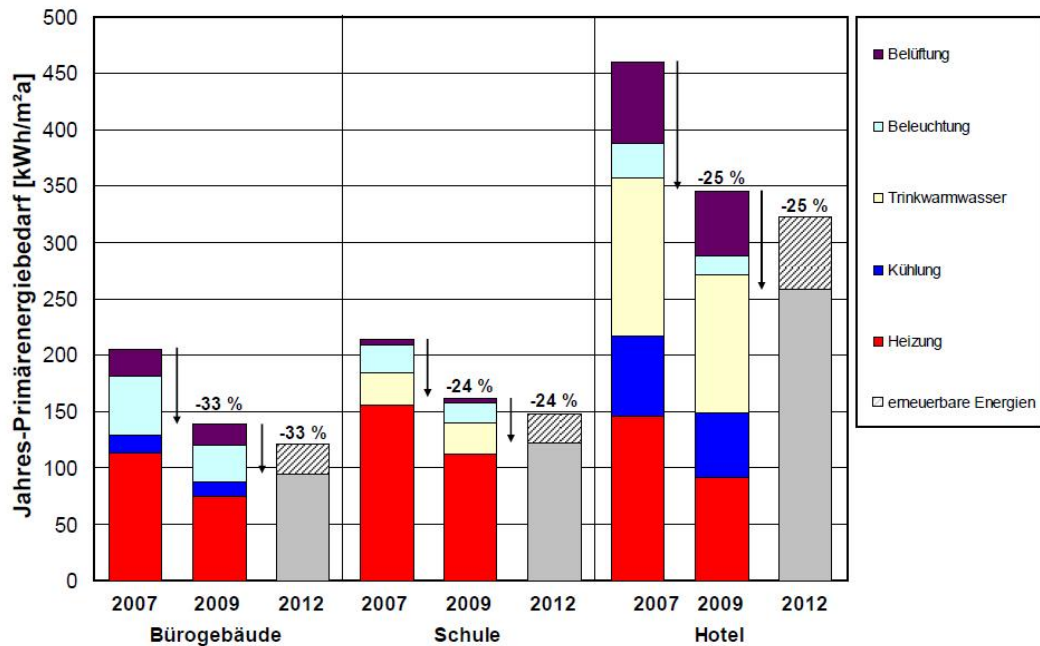
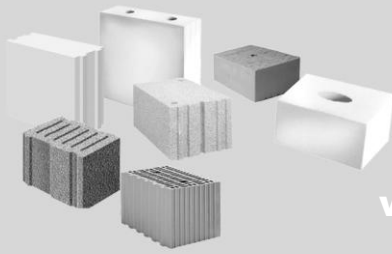


Abb. 8.6-9 Aus den Referenzausführungen EnEV 2007 und EnEV 2009 resultierende Werte des Jahres-Primärenergiebedarfs der Beispielgebäude (Abb. 8.6- 5). Der untere Anteil der jeweils rechten Säule (2012) zeigt den Wert des Jahres-Primärenergiebedarfs eines möglichen neuen Niveaus einer EnEV 2012. Der obere Teil der Säule ist der Anteil des Jahres-Primärenergiebedarfs, der über erneuerbare Energie zu decken wäre.

Stand: 10/ 2009

- Quellen:
- [1] Verordnung zur Änderung der Energieeinsparverordnung, EnEV 2009. Nichtamtliche Lesefassung (zu der am 18. Juni 2008 von der Bundesregierung beschlossenen Fassung).
 - [2] Gesetz zur Förderung Erneuerbarer Energien im Wärmebereich (Erneuerbare-Energien-Wärmegesetz - EEWärmeG) vom 7. August 2008. Bundesgesetzblatt Jahrgang 2008 Teil I Nr. 36 (18. Aug. 2008), Seite 1658 - 1665.
 - [3] DIN V 4108-6: 2003-06: Wärmeschutz und Energieeinsparung in Gebäuden. Berechnung des Jahres-Heizwärme- und des Jahresheizenergiebedarfs.
 - [4] DIN V 4701-10: 2003-08: Energetische Bewertung heiz- und raumluftechnischer Anlagen - Teil 10: Heizung, Trinkwassererwärmung, Lüftung.
 - [5] DIN V 18599: Energetische Bewertung von Gebäuden. Berechnung des Nutz-, End- und Primärenergiebedarfs für Heizung, Kühlung, Lüftung, Trinkwarmwasser und Beleuchtung (Feb. 2007).