

# Anforderungen und Nachweisverfahren nach EnEV für "Gebäude besonderer Art und Nutzung"

Dipl.-Phys. Ingrid Vogler, Institut für Erhaltung und Modernisierung von Bauwerken e.V. an der TU Berlin (IEMB)

Physikstudium an der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg,

1992 bis 1996 Entwicklung und Koordination mehrerer Projekte zur rationellen Energieverwendung in Zusammenarbeit mit Wohnungsunternehmen, Mitarbeiterin beim Berufsbildungswerk des DGB und der KEBAB gGmbH Berlin

seit 1997 Mitarbeiterin in der Abteilung Energieeinsparung, Emissionsminderung/ Bauphysik im Institut für Erhaltung und Modernisierung von Bauwerken e.V. an der TU Berlin (IEMB)

Arbeiten zur Energieverbrauchsdatenerfassung und zu Energiekennwerten, Evaluierung der Wärmeschutzverordnung

Forschungsarbeiten zur Energieeinsparverordnung, insbesondere zu Umsetzungsmechanismen und zur erwarteten Wirkung, im Auftrag des Bundesministeriums für Verkehr, Bau- und Wohnungswesen sowie im Auftrag von Verbänden

Mitarbeit in TACIS- und Weltbank-Projekten zur energiegerechten Sanierung von Wohngebäuden in Rußland

Mitarbeit im DIN Normungsausschuß Bauwesen, Unterausschuss Heizwärmebedarf

## 1. Einleitung

Als Anforderung der Energieeinsparverordnung (EnEV) wird üblicherweise die Begrenzung des Jahres-Primärenergiebedarfs eines Gebäudes angegeben. Nicht immer wird hinzugefügt, dass dies die Hauptanforderung für zu errichtende Gebäude mit normalen Innentemperaturen ist. Das heißt:

1. es existieren weitere Anforderungen für neu zu errichtende, normalbeheizte Gebäude und
2. es gibt weiterhin Anforderungen an zu errichtende Gebäude mit niedrigen Innentemperaturen sowie an bestehende Gebäude.

In der Musterbauordnung wird der Begriff "Bauliche Anlagen und Räume besonderer Art oder Nutzung" im Zusammenhang mit einer möglichen Gefährdung verwendet (§51 MBO). Zu den Gebäuden besonderer Art und Nutzung zählen z.B.:

- Geschäftshäuser
- Versammlungsstätten
- Krankenhäuser
- Sportstätten und
- Gebäude mit besonderen Gefährdungen

Die EnEV kennt den Begriff Gebäude besonderer Art und Nutzung nicht. Im Folgenden werden deshalb Abweichungen von der üblichen Nachweisführung nach EnEV erläutert. Für zu errichtende Gebäude mit normalen Innentemperaturen (z.B. Wohngebäude und Bürogebäude) werden:

- der Geltungsbereich,
- Anforderungen, die über den o.g. maximal zulässigen Primärenergiebedarf hinausgehen bzw. abweichen sowie einige
- Sonderfälle und Ausnahmen

dargestellt.

## 2. Geltungsbereich der EnEV

In den Begriffsbestimmungen der EnEV (§2 EnEV) wird eine Beheizung von jährlich mehr als vier Monaten sowohl für Gebäude mit normalen, als auch für Gebäude mit niedrigen Innentemperaturen vorausgesetzt. In Umkehrung bedeutet das: die Verordnung gilt nicht für Gebäude, die weniger als 4 Monate im Jahr beheizt werden. Damit werden Gebäude, die nur zu bestimmten Veranstaltungen in zeitlichen Intervallen beheizt werden, wie z.B. Kirchen, von der Verordnung ausgenommen.

Weiterhin werden entsprechend §1 der EnEV:

- Gebäude für Tierzucht,
  - offene Gebäude,
  - unterirdische Bauten,
  - Traglufthallen, Zelte und Gebäude, die für wiederholte Aufstellung vorgesehen sind
- mit einer Ausnahme von der Verordnung nicht erfasst. Diese Ausnahme betrifft die Anforderungen an die Inbetriebnahme von Heizkesseln, die für diese Gebäude zu beachten sind (§11 EnEV). Bei Gebäuden für wiederholte Aufstellung spielt die Dauer der Nutzung keine Rolle. Das können beispielsweise Schulcontainer sein, für die entsprechend EnEV nur die Anforderungen an die Inbetriebnahme von Heizkesseln zu beachten sind.

## 3. Weitere Anforderungen

Neben der Anforderung an den Primärenergiebedarf (§3 Abs. 1 EnEV) müssen für zu errichtende Gebäude im Geltungsbereich der EnEV weitere Anforderungen beachtet werden:

- Der spezifische, auf die wärmeübertragende Umfassungsfläche bezogenen Transmissionswärmeverlust ist zu begrenzen (§3 Abs. 1 EnEV).

Der spezifische, auf die wärmeübertragende Umfassungsfläche bezogenen Transmissionswärmeverlust  $H'_T$  (Gl.1) ist ein mittlerer Wärmedurchgangskoeffizient unter Berücksichtigung von Wärmebrücken, siehe zum Vergleich (Gl. 2).

$$H'_T = \frac{H_T}{A} = \frac{\sum_i A_i \cdot F_i \cdot U_i + DH_{WB}}{A} \quad \text{Gl.1}$$

$$k_m = \frac{\sum_i A_i \cdot F_i \cdot k_i}{A} \quad \text{Gl.2}$$

$H'_T$	spezifischer, auf die wärmeübertragende Umfassungsfläche bezogener Wärmeverlust
$H_T$	spezifischer Wärmeverlust
$A$	wärmeübertragende Hüllfläche
$A_i$	Flächen der wärmeübertragenden Hüllfläche

$F_i$	Temperaturkorrekturfaktoren für Bauteile, die nicht an Außenluft grenzen
$U_i$ bzw. $k_i$	Wärmedurchgangskoeffizienten
$\Delta H_{WB}$	zusätzlicher spezifischer Verlust über Wärmebrücken
$k_m$	mittlerer Wärmedurchgangskoeffizient

Die Einhaltung der Anforderung an den spezifischen, auf die wärmeübertragende Umfassungsfläche bezogenen Transmissionswärmeverlust  $H'_T$  gewährleistet für die Gebäude einen baulichen Wärmeschutz, der mindestens dem der Wärmeschutzverordnung entspricht. Das heißt, dass auch bei Einsatz sehr energieeffizienter Heizungstechnik (z.B. Brennwerttechnik mit solarer Unterstützung für die Warmwasserbereitung und mit einer Zu- und Abluftanlage mit über 80% Wärmerückgewinnungsgrad) der Wärmebedarf des Gebäudes eine festgelegte Grenze nicht überschreiten darf. Energieeffiziente Heizungstechnik führt zu einer Unterschreitung des zulässigen Jahres-Primärenergiebedarfs.

- Ein effizienter sommerlicher Wärmeschutz ist bei Gebäuden mit mehr als 30% Fensterfläche sicherzustellen (§3 Abs. 4 EnEV).

In die Bestimmung des Fensterflächenanteils gehen dabei beheizte Dachgeschosse ein. Fenster des beheizten Dachgeschosses sind der Fensterfläche zuzurechnen und die Flächen der Dachschrägen (soweit sie wärmeübertragende Umfassungsfläche sind) sind den Außenwandflächen zuzurechnen (Anhang 1 Nr. 2.8 EnEV). Diese Regelung führt dazu, dass Einfamilienhäuser mit beheizten Dachgeschossen nur in Einzelfällen die Grenze von 30% Fensterflächenanteil erreichen.

- Gebäude sind luftdicht auszuführen (§5 EnEV). Die Fugendurchlässigkeit von Fenstern darf die in Tabelle 1 dargestellten Werte für die Referenzdurchlässigkeit bei 100 Pa aus DIN EN 12207 nicht überschreiten. In Tabelle 1 sind weiter die Umrechnung der Referenzdurchlässigkeit in Fugendurchlasskoeffizienten sowie zum Vergleich die nach WärmeschutzV zulässigen Fugendurchlasskoeffizienten angegeben. Es ist ersichtlich, dass die Anforderungen an die Fugendurchlässigkeit angehoben wurden.

Tabelle 1: Vergleich der Referenzdurchlässigkeit von Fugen nach DIN EN 12207 mit den Fugendurchlasskoeffizienten nach WärmeschutzV

Anzahl der Vollgeschosse des Gebäudes	Referenzdurchlässigkeit nach DIN EN 12207	Fugendurchlasskoeffizient - umgerechneter Wert aus DIN EN 12207	Fugendurchlasskoeffizient - Anforderung aus der WärmeschutzV
	$m^3/(h \cdot m)$ bei 100 Pa	$m^3/(h \cdot m)$ bei 10 Pa	$m^3/(h \cdot m)$ bei 10 Pa
bis zu 2 (Klasse 2)	6,75	1,454	2
mehr als 2 (Klasse 3)	2,25	0,485	1

Bei Nachweis der Gebäudedichtheit mit einem Luftdichtheitstest bei 50 Pa Über- oder Unterdruck sind folgende Anforderungen einzuhalten:

- Gebäude ohne raumluftechnische Anlagen:  $n_{50} \leq 3 \text{ h}^{-1}$  und
- Gebäude mit raumluftechnischen Anlagen:  $n_{50} \leq 1,5 \text{ h}^{-1}$ .
- Der erforderliche Mindestluftwechsel ist sicherzustellen (§5 EnEV).
- Für jedes Bauteil gelten die Anforderungen an den Mindestwärmeschutz (§6 EnEV).
- Der Einfluss konstruktiver Wärmebrücken ist zu minimieren, verbleibende Einflüsse sind in der Berechnung des Heizwärmebedarfs zu berücksichtigen (§6 EnEV).
- Heizkessel mit einer Nennleistung von mindestens 4 kW und höchstens 400 kW müssen eine CE-Kennzeichnung aufweisen (§11 EnEV).
- Es gelten Anforderungen an Verteilungseinrichtungen und Warmwasseranlagen (§12 EnEV).

#### 4. Abweichende Anforderungen

Für Gebäude, die zu mindestens 70% durch **Kraft-Wärme-Kopplung (KWK)** oder **erneuerbare Energien** (mit selbsttätig arbeitenden Wärmeerzeugern) beheizt werden, ist nur die Nebenanforderung an  $H'_T$  nachzuweisen (§3 Abs. 3 EnEV). Mit dieser Regelung soll ein zusätzlicher Anreiz zur Verwendung erneuerbarer Energien, insbesondere nachwachsender Rohstoffe als Brennstoff, und von KWK gegeben werden. Auch bei einer ausführlichen Berechnung des Primärenergiebedarfs würden die Gebäude sehr geringe Bedarfswerte erreichen.

Für Gebäude mit **Einzelfeuerstätten** und sonstigen Wärmeerzeugern, für die keine Regel der Technik vorliegt, ist die Einhaltung von 76% der Nebenanforderung  $H'_T$  nachzuweisen. Das entspricht etwa einer baulichen Ausführung, wie sie ein Gebäude mit einem Niedertemperatur-Heizkessel als Wärmeerzeuger mit maximalen Vor- und Rücklauftemperaturen von 70°C/55°C aufweist bzw. etwa einer baulichen Ausführung 25% unter WärmeschutzV.

In den o.g. Fällen wird bei Wohngebäuden die Warmwasserbereitung nicht mit einbezogen.

Bei Nachweisen nach WärmeschutzV hat sich herausgestellt, dass **kleine Gebäude** mit einem großen  $A/V_e$ -Verhältnis, wie z.B. ein Pförtnerhäuschen mit  $A/V_e = 1,4 \text{ m}^{-1}$ , die Anforderung nur mit einem unverhältnismäßig hohen Aufwand erfüllen können. Daher gibt es in der EnEV folgende Regelung für kleine Gebäude bis zu 100 m<sup>3</sup> (§ 7 EnEV): bei Einhaltung der Anforderungen an die Dichtheit reicht die Einhaltung der Bauteilanforderungen, wie sie für bestehende Gebäude bei Erneuerung von Bauteilen gelten (Tabelle 2).

Tabelle 2: Höchstwerte von Wärmedurchgangskoeffizienten nach Anhang 3 EnEV (Auszug) und Vergleich mit den Anforderungen der WärmeschutzV

Bauteil	EnEV	WärmeschutzV
	$U_{max}$ in $W/(m^2K)$	$k_{max}$ in $W/(m^2K)$
<b>Außenwände (Innendämmung, Gefachern.)</b>	<b>0,45</b>	<b>0,50</b>
<b>Außenwände (Außendämmung)</b>	<b>0,35</b>	<b>0,40</b>
<b>Fenster, Fenstertüren, Dachflächenfenster</b>	<b>1,7</b>	<b>1,8</b>
<b>Verglasungen</b>	<b>1,5</b>	<b>1,8</b> <b>(Auslegung)</b>
<b>Steildächer: Decken, Dächer, Dachschrägen</b>	<b>0,30</b>	<b>0,30</b>
<b>Flachdächer</b>	<b>0,25</b>	<b>0,30</b>
<b>Decken und Wände gegen unbeheizte Räume oder Erdreich (außenseitig)</b>	<b>0,40</b>	<b>0,50</b>
<b>Decken und Wände gegen unbeheizte Räume oder Erdreich (innenseitig)</b>	<b>0,50</b>	<b>0,50</b>

Diese Regelung gilt auch für Erweiterungen des beheizten Volumens von bestehenden Gebäuden von mehr als 30 m<sup>3</sup> bis zu 100 m<sup>3</sup>, wie z.B. Anbauten, Dachausbauten oder Dachaufstockungen (§ 8 Abs. 3 EnEV). Es sind die o.g. Bauteilanforderungen zu beachten.

## 5. Sonderregelungen und Ausnahmen

Für bestimmte Gebäudeausführungen wurden aus Gründen der wirtschaftlichen Vertretbarkeit (§ 5 Energieeinspargesetz) zeitlich befristete Ausnahmen von der allgemeinen Primärenergieanforderung zugelassen (Anhang 1 Abs. 2.1 EnEV).

Eine zeitlich befristete Ausnahmen besteht für Gebäude, die zu mindestens 80% durch **elektrische Speicherheizsystemen** in Verbindung mit einer lufttechnischen Anlage mit Wärmerückgewinnung beheizt werden. Hier darf die Elektroenergie für die Dauer von acht Jahren mit dem Primärenergiefaktor  $f_p = 2,0$  bewertet werden. Diese Bewertung gilt für den vom Gebäude bezogenen Strom für Heizung, Lüftung und dezentrale elektrische Warmwasserbereitung. Für den im Energiebedarfsausweis ausgewiesenen Primärenergiebedarf ist der elektrische Strom mit dem Faktor  $f_p = 3,0$  zu bewerten.

Eine auf 5 Jahre befristete Ausnahme besteht für **Gebäude mit monolithischer Außenwandkonstruktion**, die mit einem Niedertemperaturkessel ausgestattet werden, dessen maximale Vor- und Rücklauftemperaturen 55°C/45°C übersteigen. Der Höchstwert des Jahres-Primärenergiebedarfs wird für diese Gebäude um 3% erhöht.

Konstanttemperaturheizkessel bzw. **Standardheizkessel** waren in Deutschland entsprechend Heizungsanlagenverordnung vom 1.6.94 (Neufassung 1998) für die Inbetriebnahme nicht mehr zugelas-

sen. Dieser generelle Ausschluss ist unter den Bedingungen eines gemeinsamen europäischen Marktes ohne Handelshemmnisse nicht mehr aufrechtzuerhalten. Grundsätzlich ist der Einsatz derartiger Kessel nach EnEV daher zulässig. Voraussetzung ist die Durchführung einer Energiebedarfsberechnung mit dem Nachweis der Einhaltung des maximal zulässigen Jahres-Primärenergiebedarfs. Diese Voraussetzung gilt auch für bestehende Gebäude, hier ist ein um 40% höherer Primärenergiebedarf im Vergleich zu neu errichteten Gebäuden zulässig. Für Gebäude mit niedrigen Innentemperaturen sieht die Verordnung keine Begrenzung des Primärenergiebedarfs vor, bei diesen Gebäuden ist die Inbetriebnahme von Standardheizkesseln nicht zulässig. (§11 Abs.2 EnEV)

## 6. Befreiungen

Von den Anforderungen der EnEV können auf Antrag befreit werden:

- Baudenkmäler und besonders erhaltenswerte Bausubstanz, bei
  - Gefährdung der Substanz oder Beeinträchtigung des Erscheinungsbildes und
  - unverhältnismäßig hohem Aufwand anderer Maßnahmen (§16 Abs. 1 EnEV).
- Gebäude, die die Ziele der Verordnung durch andere Maßnahmen erreichen. Der technische Fortschritt und dessen Nutzung durch Bauherren soll nicht behindert werden (sog. Technologieklausele, §16 Abs. 2 EnEV). Zur Erleichterung und Vereinheitlichung des Vollzugs in den Ländern ist hier eine allgemeine Verwaltungsvorschrift vorgesehen.
- Gebäude, für die die Anforderungen im Einzelfall zu einer unbilligen Härte führen (§17 EnEV). Das ist insbesondere der Fall, wenn Aufwendungen innerhalb der üblichen Nutzungsdauer bzw. einer angemessenen Frist durch eintretende Einsparungen nicht erwirtschaftet werden können.

Die drei o.g. Gründe für Befreiungen finden sich bereits in der WärmeschutzV (§11 Abs. 2 und 3, § 14 WSchV). Die Befreiungen erteilen die nach Landesrecht zuständigen Behörden auf Antrag.

## 7. Zusammenfassung

Die Energieeinsparverordnung hat einen festgelegten Geltungsbereich. Um dem Wirtschaftlichkeitsgebot des Energieeinsparungsgesetzes Rechnung zu tragen, wurden im Geltungsbereich eine Reihe besonderer Regelungen erlassen, sowie Fälle benannt, in denen Ausnahmen und Befreiungen von den Anforderungen der Verordnung beantragt werden können. Der Vollzug der Verordnung liegt bei den Bundesländern, die die dafür zuständigen Stellen benennen werden.

### Literatur:

- Verordnung über einen energiesparenden Wärmeschutz bei Gebäuden (WärmeschutzV) '95 vom 16. August 1994
- Verordnung über energiesparenden Wärmeschutz und energiesparende Anlagentechnik bei Gebäuden (Energieeinsparverordnung - EnEV), Kabinettsbeschluss vom 25.09.2001
- Bundesministerium für Wirtschaft, Bundesministerium für Verkehr, Bau- und Wohnungswesen: Begründung zum Referentenentwurf der Energieeinsparverordnung (EnEV), Bonn, März 2001

- Musterbauordnung (MBO) gemäß Beschluss vom 23./24. April 1992 der Arbeitsgemeinschaft der für das Bau-, Wohnungs- und Siedlungswesen zuständigen Minister der Länder (ARGEBAU)
- DIN EN 12207:2000-06: Fenster und Türen - Luftdurchlässigkeit - Klassifizierung