

Bauphysikalische Anforderungen

Bauphysikalische Anforderungen regeln hauptsächlich

- DIN 4108-2 „Mindestanforderungen an den baulichen Wärmeschutz“
- DIN 4108-3 „Anforderungen an den klimabedingten Feuchteschutz“
- DIN 4701 „Energetische Bewertung von heiz- und raumluftechnischen Anlagen“
- DIN 4109 „Anforderungen für den Schallschutz im Hochbau“
- und die EnEV „Energieeinsparverordnung“

Die seit 1. Februar 2002 gültige Energieeinsparverordnung (EnEV) ist eine Vorschrift der Bundesregierung Deutschland. Sie dient zur Minderung des Energieverbrauchs im Gebäudeneubau als auch im Bestand und damit auch zur Senkung der energiebedingten CO₂-Emissionen.

Die EnEV stellt Anforderungen an

- den Jahres-Primärenergiebedarf, die Hauptforderung der EnEV. Dieser umfasst den Heizenergiebedarf sowie alle Vorketten der zur Energieerzeugung im Haus erforderlichen Brennstoffe. Die Bewertung erfolgt über normierte Primärenergiefaktoren nach DIN V 4701-10.
- den sommerlichen Wärmeschutz. Nach DIN 4108-2 wird gefordert, dass der ermittelte Sonneneintragskennwert S den zulässigen Höchstwert S_{max} nicht überschreitet.
- die Inbetriebnahme von Heizkesseln, Regelungen, Dämmungen von Leitungen usw.

Bei bestehenden Gebäuden sieht die EnEV Anforderungen und Maßnahmen vor

- bei baulichen Veränderungen. Hier greifen die Anforderungen, wenn der erstmalige Einbau, der Ersatz oder die Erneuerung einzelner Bauteile einen Anteil von 20 % der jeweiligen Bauteilfläche übersteigt. Dabei dürfen die im Anhang 3 der EnEV aufgeführten maximalen Wärmedurchgangskoeffizienten der einzelnen Bauteile nicht überschritten werden.
- an anlagentechnische und bauliche Nachrüstverpflichtungen. So müssen z.B. Heizkessel, die vor dem 01.10.1978 in Betrieb genommen wurden, ausgetauscht

werden. Begehbare und zugängliche oberste Geschossdecken müssen bis zum 31.12.2006 auf einen Wärmedurchgangskoeffizienten von $0,3 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ gedämmt werden.

- zur Aufrechterhaltung der energetischen Qualität. Der bestehende Wärmeschutz der Bauteile darf nicht verringert werden, energiebedarfssenkende Einrichtungen sind betriebsbereit zu halten.

Die EnEV bezieht sich direkt oder indirekt auf vorhandene Normen, in denen bauphysikalische Anforderungen und Maßnahmen zu finden sind. Nachstehend sind die Normen mit Kurzfassung der Titel aufgeführt.

Die wichtigsten dieser Normen sind:

- DIN V 4108-6:2000-11 „Jahresheizwärmebedarf“
DIN V 4108-6 bezieht sich ihrerseits auf verschiedene Normenwerke, welche zur detaillierten Berücksichtigung von Wärmeverlusten (z.B. Wärmebrücken) im Rahmen einer Berechnung mit dem Monatsbilanzverfahren herangezogen werden können.
- DIN V 4108-4:2002-02 „Bemessungswerte“
Diese Norm enthält u.a. die für den öffentlich-rechtlichen Nachweis zu verwendenden Bemessungswerte (früher: Rechenwerte) der Wärmeleitfähigkeit von Bau- und Dämmstoffen sowie Rechenwerte der Wärmedurchgangskoeffizienten für Verglasungen und Fenster.
Die europäische „Schwesternorm“ DIN EN 12524:2000-07 enthält Bemessungswerte für Stoffe und Materialien, wie z.B. Holz, Holzwerkstoffe usw.
- DIN EN ISO 10211-2 (Wärmebrücken)
DIN EN ISO 13370:1998 (Erdreich)
DIN EN ISO 13789:1999 (Transmissions Wärmeverlustkoeffizient)
Diese Normen bieten Berechnungsverfahren zur detaillierten Berücksichtigung von Wärmeverlusten im Rahmen einer Berechnung mit dem Monatsbilanzverfahren (nicht in Verbindung mit dem vereinfachten Heizperiodenbilanzverfahren).
- DIN V 4701-10:2001-02 und DIN 4701-10 Beiblatt 1:2002-02
Diese Normen sind von großer Wichtigkeit für den Nachweis nach EnEV. Sie enthalten die Verfahren zur Bestimmung der Anlagenaufwandszahl e_p (die Anlagenaufwandszahl gibt an, wie viel Einheiten Energie aus der Energiequelle ge-

wonnen werden müssen, um mit der beschriebenen Anlage eine Einheit Nutzwärme im Raum bereit zu stellen: sh. Hegner/Vogler „Energiesparverordnung EnEV – für die Praxis kommentiert“) mit der der Jahres-Primärenergiebedarf bestimmt wird. Im Beiblatt findet man Diagramme und Tabellen zur Bestimmung der Anlagenaufwandszeit e_p für ca. 70 ausgewählte Anlagensysteme und Standardkomponenten.

- DIN 4108-7:2007-08 „Luftdichtheit“

Diese Norm beschäftigt sich mit dem Aspekt der Luftdichtheit der Gebäudehülle. Neben Anforderungen bietet diese Norm Empfehlungen und Beispiele für die Ausbildung der Luftdichtheitsschicht bzw. für deren Anschlüsse. Die Bestimmung der Luftdichtheit der Gebäudehülle erfolgt mit dem Differenzdruckverfahren, dem sog. Blower-Door-Test, welcher in DIN EN 13829:2001-02 beschrieben ist.

- DIN 4108-2:2001-03 „Mindestanforderungen“

Neben den Mindestanforderungen an den baulichen Wärmeschutz enthält diese Norm nach den Maßgaben der EnEV Anforderungen an den sommerlichen Wärmeschutz.

Weitere wichtige Normen sind:

- DIN EN ISO 6946:1996-11 „U-Wert; R_{si} und R_{se} “

- DIN 4108 Beiblatt 2:1998-08 „Wärmebrücken – Planungs- und Ausführungsbeispiele“

Werden Wärmebrücken nach Beispielen dieser Norm ausgeführt, so kann im EnEV-Nachweis der verminderte pauschale Wärmebrückenzuschlag $\Delta U = 0,05 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ verwendet werden.

- DIN EN ISO 10077-1:2000-11 „U-Wert von Fenstern“

Diese Norm legt fest, wie der Wärmedurchgangskoeffizient von Fenstern zu bestimmen ist.

Weitere hervorzuhebende wichtige bauphysikalische Anforderungen sind:

- der Schutz der Außenbauteile gegen Durchfeuchtung durch Wasserdampf und Wasser. Konstruktive Maßnahmen, z.B. Putze, stellen sicher, dass kein Wasser in die Konstruktion eindringen kann. Der Schutz der Außenbauteile gegen eine dampfförmige Feuchtebeanspruchung kann z.B. durch eine raumseitig angeordnete Dampfbremse konstruktiv erfolgen.

In DIN 4108-3 sind Beispiele von Wandbauteilen angegeben, für die kein Nachweis des Tauwasserausfalls erforderlich ist.

Alternativ kann, wie in DIN 4108-3 beschrieben, der Nachweis nach dem sogenannten Glaserverfahren erfolgen.

Das Glaserverfahren beruht auf Dampfdiffusionsberechnungen mit speziell fixierten Randbedingungen für Tau- und Verdunstungsperioden. Es hat sich als einfaches Bewertungsverfahren bewährt, insbesondere bei Bauteilen und Baustoffen, bei denen Sorptions- und Kapillareffekte keine besondere Rolle spielen und ist auf eindimensionale Problemstellungen beschränkt. Standardrandbedingungen sind der DIN 4108 Teil 3 zu entnehmen.

- DIN 4109 regelt Anforderungen und Nachweise, gibt Ausführungsbeispiele, Rechenverfahren und Tabellen für den Schallschutz im Hochbau.

Der Schallschutz der Außenwände von Gebäuden hat eine große Bedeutung für die Gesundheit und das Wohlbefinden der Menschen. Zur allgemeinen Kennzeichnung der frequenzabhängigen Luftschalldämmung von Bauteilen mit einem Zahlenwert wird das bewertete Schalldämmmaß R'_w [dB] verwendet. Je größer der Zahlenwert desto besser ist das Schalldämmvermögen des Bauteils. Zur akustischen Beurteilung eines einschaligen Bauteils, z.B. eine monolithische Wand, ist in der Regel die flächenbezogene Masse (kg/m^2) maßgebend. Mit zunehmender Masse steigt das Schalldämmvermögen einschaliger Bauteile.

Im Rahmen einer energetischen Betrachtung von Altbauten nach EnEV und bauphysikalischen Anforderungen kann grundsätzlich festgehalten werden, dass hier das größte Energieeinsparpotential liegt.

Probleme mit dem Denkmalschutz oder sonstigen Gründen bei der Sanierung der äußeren Fassade erschweren manchmal die Arbeit und die Entscheidungen (Innen- oder Außendämmung, Dampfsperre ja/nein usw.).

Voraussetzung für eine energetisch sichere Sanierung ist die Berücksichtigung folgender Punkte:

- Wärmebrücken vermeiden
- Luftdichtheit beachten
- die Verwendung von überwachten und mit Übereinstimmungszertifikaten ausge-

statteten Bau- und Dämmstoffen.

Eine gute Bauüberwachung sowie ein bewusstes Nutzerverhalten (z.B. richtig lüften, aber wie? Siehe Punkt Lüftung in der Wissensdatenbank) tragen ebenso dazu bei.

Dipl.-Ing. (FH) H. Anton, FIW München