

## **Neuerungen zur Energieeinsparverordnung**

In den vergangenen Monaten sind eine Reihe von Normen zur Energieeinsparverordnung (EnEV) novelliert worden, bzw. stehen kurz vor einer Novellierung. Hiervon sind folgende Normen betroffen:

- DIN EN 832 : 2003-06
- DIN 4108-2 : 2003-04
- DIN 4108 Bbl 2
- DIN V 4108-6 : 2003-06
- DIN V 4701-10 : 2003-08

Weiterhin wurde die Bauregelliste in Bezug auf die Berechnungsmöglichkeiten von U-Werten bei Fenstern novelliert. Da die o.a. Normen und Berechnungsvorschriften den Nachweis gemäß EnEV betreffen, soll eine Novelle zur Energieeinsparverordnung erfolgen, in der dann auf die aktualisierten Normen verwiesen werden wird. Nachfolgend werden einige Neuerungen aufgezeigt.

### **DIN 4108-2 : 2003 - 04**

---

In der vorliegenden Fassung werden Rollladenkästen im Hinblick auf die Berücksichtigung bei wärmeschutztechnischen Nachweisen angesprochen. Rollladenkästen wurden in der Vergangenheit im Hinblick auf ihre energetischen Auswirkungen bei der Berechnung der Transmissionswärmeverluste oftmals nicht berücksichtigt; es erfolgte automatisch eine Übermessung des Rollladenkastens, unabhängig vom Typ des Rollladenkastens.

Rollläden rufen einerseits durch ihren Flächenanteil und ihre thermische Qualität einen spezifischen Transmissionswärmeverlust und andererseits durch ihre „Anbindung“ an den Baukörper einen zusätzlichen Wärmeverlust über die hier wirkenden Wärmebrückeneffekte (am Übergang zur Wand und zum Fenster) hervor. Im Auflagerbereich des Rollladenkastens ist im Bereich der Stirnseiten ein dreidimensionaler Wärmebrückeneffekt wirksam.

Aus energetischer Sicht ist der in Abbildung 1 dargestellte Rollladen gegenüber dem aus Abbildung 2 zu bevorzugen. In DIN 4108-2 werden im Hinblick auf wärmeschutztechnische Nachweise folgende 2 Fälle differenziert (Abbildung 2):

- Fall 1: Der Rollladen wird mit seinem U-Wert im Nachweis berücksichtigt. Dies bedeutet, dass die Fläche des Rollladen mit dem U-Wert multipliziert wird. Zur Zeit finden sich in den Mitteilungen der Bauregelliste Ausgabe 28. Februar 2003 (1/2003) Hinweise zur Ermittlung der Wärmedurchlasswiderstandes von Rollläden.

- Fall 2: Der Rollladen wird mit seiner Fläche übermessen und entweder der Außenwandfläche (im Fall Einbau- oder Aufsatzrollladenkasten) oder dem Fenster (im Fall Vorsatzrollladenkasten) „zugeschlagen“.

In beiden Fällen muss allerdings im Rahmen von öffentlich-rechtlichen Nachweisen nach Ansicht der Autoren der durch den Rollladenkasten hervorgerufene Wärmebrückeneffekt bei der Ermittlung des spezifischen Transmissionswärmeverlustes berücksichtigt werden. Hierbei stehen je nach Nachweisverfahren für den Jahres-Heizwärmebedarf beim Monatsbilanzverfahren die nach der Energieeinsparverordnung (EnEV) und auch in DIN V 4108-6 : 2003-06 beschriebenen drei Verfahren zur Verfügung. Beim vereinfachten Verfahren für Wohngebäude sind zwingend die Hinweise nach DIN 4108 Bbl 2 zu berücksichtigen.

In DIN 4108-2 wurde gegenüber den Ausgaben vom März 2001 und dem Änderungsentwurf DIN 4108-2/A1 : 2002-02 das Nachweisverfahren des sommerlichen Wärmeschutzes fortgeschrieben. Der Nachweis des sommerlichen Wärmeschutzes ist nach Energieeinsparverordnung dann erfüllt, wenn nach § 3 Absatz 4 der Fensterflächenanteil begrenzt wird. Es braucht aus öffentlich-rechtlicher Sicht kein weiterer Nachweis geführt zu werden, wenn der Fensterflächenanteil ( $f$ ) des gesamten Gebäudes von 30 % nicht überschritten wird. Hierbei ist aber darauf zu achten, dass die DIN 4108-2 höhere Anforderungen an den sommerlichen Wärmeschutz stellt.

Es wird daher dem Anwender geraten auch bei Einhaltung der Anforderungen der Energieeinsparverordnung ggf. ebenfalls die Anforderungen nach DIN 4108-2 zu überprüfen.

Auf einen Nachweis des sommerlichen Wärmeschutzes darf nach DIN 4108-2 verzichtet werden, wenn der auf die Grundfläche bezogene Fensterflächenanteil unter bestimmten Grenzen liegt, (Abbildung 00??). Der Fensterflächenanteil  $f_{AG}$  ergibt sich hierbei aus dem Verhältnis der Fensterfläche (lichte Rohbauöffnungen) zur Nettogrundfläche des betrachteten Raumes oder der Raumgruppe.

Nachfolgend wird ein Beispiel für das „neue Nachweisverfahren“ vorgestellt. Es wird ein schrittweises Vorgehen empfohlen.

## Beispiel 1

Für einen Wohnraum, der nach Süden orientiert ist (Abbildung 4 und 5) soll der sommerliche Wärmeschutz nachgewiesen werden. Das Gebäude befindet sich in Braunschweig. Es werden die mittleren monatlichen Außentemperaturen der Region 5 Referenzort Braunschweig gemäß DIN V 4108-6 zugrundegelegt (Abbildung 6). Das Gebäude ist somit in Sommer-Klimaregion B einzuordnen (Abbildung 7).

### 1. Schritt: Feststellung des zul. auf die Grundfläche bezogenen Fensterflächenanteils

Der zulässige Wert des Fensterflächenanteils nach Süden beträgt nach Tabelle 7, DIN 4108 - 2, Abbildung 8:  $f_{AG,zul} = 10\%$ .

### 2. Schritt: Ermittlung des vorh. auf die Grundfläche bezogenen Fensterflächenanteils

Fensterfläche des Raumes:  $A_w = 20,0 \text{ m}^2$

Grundfläche des Raumes:  $A_G = 46,0 \text{ m}^2$

Fensterflächenanteil:  $f_{AG,vorh} = A_w / A_G = 20,0 / 46,0 = 43\%$

Somit gilt:  $f_{AG,vorh} > f_{AG,zul}$

Der vorhandene Fensterflächenanteil  $f_{AG,vorh}$  des zu untersuchenden Raumes ist größer als der maximal zulässige Fensterflächenanteil  $f_{AG,zul}$ , d.h. es muss ein Nachweis geführt werden!

### 3. Schritt: Ermittlung des höchstzulässigen Sonneneintragskennwertes $S_{max}$

Es gilt:  $S_{max} = \sum S_x$

Die anteiligen Sonneneintragskennwerte  $\sum \Delta S_x$  sind hier:

Klimaregion B, Abbildungen 27 und 28:  $S_{x,1} = +0,030$

Schwere Bauart, Abbildung 29:

$$f_{gew} = (A_w + 0,3 \cdot A_{AW} + 0,1 \cdot A_D) / A_G$$

$$f_{gew} = (20,0 + 0,3 \cdot 37,8 + 0,1 \cdot 52,0) / 46,0$$

$$f_{gew} = 0,794$$

$$S_{x,2} = 0,115 \cdot f_{gew} = 0,115 \cdot 0,794 = 0,091$$

Nachtlüftung schwere Bauart:  $S_{x,3} = +0,030$

Der maximal zulässige Höchstwert für den Sonneneintragswert ergibt sich somit zu:  $S_{zul} = \sum S_x = 0,151$ .

### 4. Schritt: Ermittlung des vorhandenen Sonneneintragskennwertes

$$S_{vorh} = (\sum_j (A_{w,j} \cdot g_{total,j})) / A_G$$

$A_w$

Festerflächen nach Süden  $15,0 \text{ m}^2$ , nach Osten / Westen  $5,0 \text{ m}^2$

$$A_w = 20,0 \text{ m}^2$$

$g_{total}$

Gesamtenergiedurchlassgrad der Verglasung  $g = 0,58$

keine Sonnenschutzvorrichtungen  $F_c = 1$

$$g_{total} = g \cdot F_c = 0,58 \cdot 1 = 0,58$$

$A_G$

Länge  $11,8 \text{ m}$  und Tiefe  $3,9 \text{ m}$

$$\text{Nettogrundfläche } A_G = 46,0 \text{ m}^2$$

Der vorhandene Wert beträgt  $S_{vorh} = (20,0 \cdot 0,58) / 46,0 = 0,25$ .

### 5. Schritt: Vergleich des max. zul. mit dem vorh. Sonneneintragskennwert

$$S_{zul} = 0,151 < S_{vorh} = 0,25$$

Der vorhandene Sonneneintragskennwert ist größer als der maximal zulässige Höchstwert. Somit sind die Anforderungen für den untersuchten Raum nicht erfüllt!

#### 6. Schritt: Festlegung von Verbesserungsmaßnahmen und erneute Überprüfung

Gewählt: Anordnung von festen Sonnenschutzvorrichtungen, hier außenliegende Jalousien mit  $F_c = 0,4$  gemäß Tabelle 8.

$$g_{\text{total}} = g \cdot F_c = 0,58 \cdot 0,4 = 0,232$$

Ermittlung des vorhandenen Sonneneintragskennwertes  $S_{\text{vorh}}$

$$S_{\text{vorh}} = (\sum_j \cdot (A_{w,j} \cdot g_{\text{total},j})) / A_G$$

$$S_{\text{vorh}} = (20,0 \cdot 0,232) / 46,0$$

$$S_{\text{vorh}} = 0,10$$

Der Höchstwert  $S_{\text{zul}}$ , der nicht überschritten werden darf, hat sich durch die gewählte Sonnenschutzvorrichtung nicht geändert. Weiterhin gilt:

$$S_{\text{zul}} = 0,151$$

$$S_{\text{zul}} = 0,151 > S_{\text{vorh}} = 0,10$$

Die Anforderungen sind nunmehr für den untersuchten Raum erfüllt!

Das Beispiel 1 zeigt, dass die Einhaltung der öffentlich-rechtlichen Anforderungen gemäß Energieeinsparverordnung (EnEV) im Einzelfall nicht gleichzeitig bedeutet, dass auch die Anforderungen der DIN 4108-2 erfüllt sind. Aus diesem Grund sollte der Planer in jedem Fall seinen Auftraggeber über diese Zusammenhänge aufklären.

#### Ermittlung von U-Werten für Fenster gemäß Bauregelliste – DIBt Mitteilungen 1/2003

---

In der Energieeinsparverordnung wird zur Berechnungen von Wärmedurchgangskoeffizienten für Fenster die DIN EN ISO 10077-1 genannt. Die Bauregelliste erweitert die Nachweismöglichkeiten hier abweichend von der Energieeinsparverordnung (EnEV) um die Randbedingungen der DIN V 4108-4 : 2002-02. Im Gegensatz zur DIN EN ISO 10077-1 werden als Nachweisgrößen in DIN V 4108-4 Bemessungswerte  $U_{w,BW}$  des Wärmedurchgangskoeffizienten des Fensters oder der Fenstertür genannt. Dieser wird durch dazu Hinzufügen von Korrekturwerten  $\Delta U_w$  zum Nennwert  $U_w$  ermittelt, wobei der Glasbeiwert generell mit  $0,0 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ .

Diese können wie folgt ermittelt werden:

- DIN V 4108-4, Tabelle 6 in Verbindung mit Tabelle 7 und 8,
- DIN EN ISO 10077-1 (Ermittlung des Nennwertes  $U_w$  in Abhängigkeit von einem vorher definierten Fensterrahmenanteil von 30 Prozent),
- DIN EN ISO 10077-1 (Ermittlung des Nennwertes  $U_w$  in Abhängigkeit von den tatsächlich vorhandenen Flächenanteilen von Glas und Rahmen und der Länge des Glasrandverbunds),
- Messung nach DIN EN ISO12567-1.

Nachfolgend wird ein Beispiel zur Berechnung von  $U_w$ -Werten für zwei Fenster vorgestellt. Hierbei wird dargestellt, wie sich der  $U_w$ -Wert des Fensters in Abhängigkeit vom Nachweisverfahren verändert.

## Beispiel 2

Wärmedurchgangskoeffizient eines Fensters nach DIN EN ISO 10077-1 und DIN V 4108-4.

### DIN EN ISO 10077-1

Beim Nachweis gemäß DIN EN ISO 10077-1 wird ein „flächenbezogener“ Wärmedurchgangskoeffizient für das Fenster ermittelt. Nach Bauregelliste ist hierbei der Flächenanteil des Rahmens, der der Verglasung mit dem Bemessungswert  $U_{f,BW}$  des Rahmens (mit Ü-Zeichen nach Richtlinie RaFenTÜR) und dem  $U_g$ -Wert der Verglasung (mit Ü-Zeichen nach Richtlinie MIR) zu multiplizieren. Weiterhin ist der im Randbereich der Verglasung auftretende zusätzliche Wärmeverlust zu berücksichtigen.

Folgende Geometrien, Wärmedurchgangskoeffizienten und Wärmebrückenverlustkoeffizienten werden zugrunde gelegt: Blend- und Flügelrahmen für beide Fälle  $b = 0,15$  m.

Fenster 1 =  $1,925 \cdot 2,605$ , Abbildung 84

Fenster 2 =  $0,855 \cdot 0,900$ , Abbildung 85.

### Randdaten der U-Wertermittlung:

$U_g = 1,20$  W/(m<sup>2</sup>·K) Ermittlung erfolgte für ein Zweischeiben-Isolierglas mit einer Argonfüllung, normaler Emissionsgrad  $< 0,05$ , Scheibenmaße 4 -15 - 4, Gaskonzentration  $> 90$  %, z.B. nach BAZ oder DIN EN 673

$U_{f,BW} = 1,8$  W/(m<sup>2</sup>·K) Ermittlung erfolgte gemäß DIN EN ISO 10077-1 Bild D.2 und Berücksichtigung der Tabelle 7 der DIN V 4108-4

$\Psi_g = 0,06$  W/(m·K) Wärmebrückenverlustkoeffizient nach DIN EN ISO 10077-1 Anhang E für Aluminiumrandverbund

### Ergebnis für Fenster 1 mit Aluminiumrandverbund im Bereich der Scheiben

$U_{W,BW 1} = (3,255 \cdot 1,2 + 1,76 \cdot 1,8 + 11,772 \cdot 0,06) / 5,015$

$U_{W,BW 1} = 1,55$  W/(m<sup>2</sup>·K)

$U_{W,BW 1} = 1,6$  W/(m<sup>2</sup>·K) U-Wert, Angabe mit zwei wertangehenden Ziffern

### Ergebnis für Fenster 2 mit Aluminiumrandverbund im Bereich der Scheiben

$U_{W,BW 2} = (0,333 \cdot 1,2 + 0,437 \cdot 1,8 + 2,31 \cdot 0,06) / 0,77$

$U_{W,BW 2} = 1,72$  W/(m<sup>2</sup>·K)

$U_{W,BW 2} = 1,7$  W/(m<sup>2</sup>·K) U-Wert, Angabe mit zwei wertangehenden Ziffern

Aus den Beispielen wird deutlich, dass je größer der Rahmenanteil ist, desto ungünstiger wird der  $U_{W,BW}$ -Wert des Fensters. Glasteilende Fensterrahmensprossen sind daher aus energetischer Sicht abzulehnen. Der Bauherr sollte hierauf hingewiesen werden, da sich durch Sprossen der U-Wert des Fensters erheblich verschlechtern kann. Dieser Verlust müsste dann durch andere energiesparende Maßnahmen ausgeglichen werden.

### DIN V 4108-4

Beim Nachweis gemäß DIN V 4108-4 wird kein „flächenbezogener“ Wärmedurchgangskoeffizient für das Fenster ermittelt, sondern es erfolgt eine vereinfachte pauschale Berechnung, bei der in Abhängigkeit vom Bemessungswert  $U_{f,BW}$  des Rahmens (mit Ü-Zeichen nach Richtlinie RaFenTÜR) und dem  $U_g$ -Wert der Verglasung (mit Ü-Zeichen nach Richtlinie MIR) zunächst der Nennwert  $U_w$  des Fensters nach Tabelle 6 ermittelt wird. Sollten Sprossen die Verglasung teilen oder besondere thermische Qualitäten im Randverbund realisiert werden, so sind nach Tabelle 8 Korrekturwerte auf den Nennwert einzurechnen.

Nennwert Verglasung (z.B. BAZ oder DIN EN 673):  $U_g = 1,2$  W/(m<sup>2</sup>·K)

Nennwert Holzrahmen (Weichholz), DIN EN ISO 10077-1, Bild D2:  $U_f = 1,8$  W/(m<sup>2</sup>·K)

Bemessungswert Rahmen gemäß Tabelle 7:  $U_{f,BW} = 1,8$  W/(m<sup>2</sup>·K)

Nennwert Fenster gemäß Abbildung 39:  $U_w = 1,5$  W/(m<sup>2</sup>·K)

Dieser Nennwert ist auf einen Bemessungswert zu korrigieren.

Korrekturwerte zur Ermittlung der  $U_{w,BW}$ - Bemessungswerte:

Randverbund: Der Randverbund erfüllt die Anforderungen nach Anhang C nicht,  $\Delta U_w = 0,0 \text{ W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})$

Sprossen: Keine Sprossen vorhanden,  $\Delta U_w = 0,0 \text{ W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})$

Summe der Korrekturwerte:  $\Delta U_w = 0,0 \text{ W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})$

Es ergibt sich somit ein Bemessungswert für das Fenster unabhängig von den geometrischen Randdaten der Rahmens bzw. der Verglasung:  $U_{w,BW} = 1,5 \text{ W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})$

Das Beispiel 2 zeigt, dass die Einhaltung der öffentlich-rechtlichen Anforderungen gemäß Energieeinsparverordnung (EnEV) in Verbindung mit den Regelungen der Bauregelliste sich im Einzelfall je nach Nachweisverfahren unterschiedliche Endergebnisse ergeben können. Aus diesem Grund sollte der Planer in jedem Fall seinen Auftraggeber über diese Zusammenhänge aufklären.

## DIN 4108 Bbl 2

---

Die DIN 4108 Bbl 2 soll novelliert werden. Nach Sichtung von nunmehr rund 500 öffentlich-rechtlichen Nachweisen kann festgestellt werden, dass die DIN 4108 Bbl 2 im Zusammenhang mit der energetischen Berücksichtigung von Wärmebrücken nahezu ausschließlich berücksichtigt worden ist. Die Berücksichtigung erfolgt, indem der pauschale Wert  $\Delta U_{WB} = 0,05 \text{ W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})$  mit der wärmeübertragenden Umfassungsfläche  $A$  multipliziert wird. Soweit die Rechenoperation.

Weitestgehend ahnungslos (vielleicht auch verantwortungslos) sind indes viele Planer im konkreten Einzelfall mit den Regelungen dieses Beiblattes umgegangen. Zwar wurde (und wird immer noch) der Bonus ( $\Delta U_{WB} = 0,05 \text{ W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})$ ) rechnerisch in Ansatz gebracht (dies ermöglichen die verschiedenen Berechnungsprogramme, in dem lediglich die richtige Zeile im Berechnungsformular angekreuzt werden muss), dass aber u.a. konstruktive und gestalterische Konsequenzen hieraus resultierten, war und ist wenigen bekannt.

Entscheidet sich der Planer den energetischen Einfluss von Wärmebrücken auf Grundlage des Beiblattes 2 zu begrenzen, bedeutet dies, dass die wärmedämmtechnischen Prinzipien des Beiblattes 2 in stofflicher und geometrischer Hinsicht einzuhalten waren. Im speziellen Einzelfall, wenn bestimmte gestalterische Vorstellungen umgesetzt werden sollten, führte dies dazu, dass die spezielle Detailausbildung nicht konform zu den Vorgaben aus Beiblatt 2 waren. In diesen Fällen war und ist die Gleichwertigkeit nachzuweisen.

Es besteht unter denjenigen, die konsequent die Bonusregelung bei Anwendung der Planungsbeispiele aus diesem Beiblatt im öffentlich-rechtlichen Nachweis anwenden wollten, allerdings auch eine große Unzufriedenheit. So sind bestimmte Anschlusspunkte, wie z.B. nicht unterkellerte Anschlusspunkte oder Mittelwände zum nicht beheizten Keller gar nicht dargestellt.

Weiterhin besteht auch ein sehr großer Handlungsbedarf, was die Festlegung der Randbedingungen zur Durchführung von Wärmebrückenberechnungen (z.B. Randbedingungen bei an das Erdreich grenzenden Bauteilen). Hier besteht hier ein großer Handlungsbedarf und angesichts nun eineinhalbjähriger Praxiserfahrung auch eine dringend Notwendigkeit (es werden bereits die ersten rechtlichen Streitigkeiten wegen Nichteinhaltung der DIN 4108 Bbl 2 vor Gericht ausgetragen).

## DIN V 4701-10 : 2003-08

---

Seit 1. August 2003 ist die Neuauflage der DIN V 4701-10 zur Bewertung der Anlagentechnik im Rahmen der EnEV verfügbar. Die wichtigsten Änderungen werden im Folgenden vorgestellt. Ein kurzer Hinweis vorweg: In vielen Bereichen der Norm wurden keine Änderungen oder Ergänzungen vorgenommen. So können Einrohrheizungen, direkte Fernwärmanlagen sowie die gesamte Raumluftechnik auch weiterhin nicht bewertet werden. Das Rechenverfahren selbst ist ebenfalls so erhalten geblieben.

### **Anwendungsbereich der Norm**

Für den Anwendungsbereich der Norm gibt es nun eine weitere Beschränkung: der Heizwärmebedarf des zu bewertenden Gebäudes muss unter  $90 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$  liegen. Damit können keine voll oder teilweise modernisierten Bestandsgebäude sowie sehr schlechte Neubauten bewertet werden. Für diese würden viele Kennwerte nicht stimmen.

Bei der Berechnung der Anlagenaufwandszahl für Niedrigstenergie- und Passivhäuser - die weiterhin möglich ist - können durch die Wärmegutschriften aus Lüftungswärmerückgewinnung und Fremdwärmegewinnen heiztechnischer Komponenten im beheizten Bereich negative Werte für die noch von den Heizflächen abzugebenden effektiven Heizwärmebedarfswerte errechnet werden. Dieses Problem wurde in der Praxis erkannt, hat leider nicht zu Änderungen in der Norm geführt.

### **Heizzeit**

Mit der Neuauflage der DIN V 4701-10 ist es schwarz auf weiß festgeschrieben: der EnEV Nachweis muss immer mit der festen Heizzeit von 185 d/a und der festen Gradtagszahl von 69,6 kWh/a durchgeführt werden. Vorher konnten bzw. mussten bei Anwendung des Monatsbilanzverfahrens nach DIN V 4108-6 zur Bestimmung des Heizwärmebedarfs die sich dort ergebende Heizzeiten und Gradtagszahlen in die Bewertung der Anlagentechnik übernommen werden.

Mit dieser Festlegung wird die Laufzeit der Anlage immer auf 185 d/a rechnerisch begrenzt. Es ergeben sich für das typische EnEV-Gebäude konsequent zu geringe Anlagenverluste, weil die Technik eigentlich viel länger in Betrieb ist. Positiv ist: es können alle Rechenverfahren (Heizperiodenbilanz, Monatsbilanz, ausführliches Verfahren, Tabellenverfahren, Graphisches Verfahren) miteinander kombiniert werden.

## Bewertung von Anbauten

Die Bewertung von Anbauten an bestehende Gebäude oder Gebäude mit niedrigen Innentemperaturen wurde in die Neuausgabe der Norm - auf vielfaches Drängen aus der Praxis - integriert. Wenn die zu bewertenden Gebäudeteile den bestehenden Wärmeerzeuger mit benutzen, werden sie betrachtet, als wenn sie an ein Nahwärmesystem angeschlossen sind. Es gelten folgende Kennwerte:

- Erzeugeraufwandszahl Heizung  $e_{g,H} = 1,01$
- Erzeugeraufwandszahl Warmwasser  $e_{g,TW} = 1,14$
- Hilfsenergie der Wärmeerzeugung wird vernachlässigt.
- Primärenergiefaktor  $f_P = 1,3$ .

Mit dieser Regelung kann der Forderung der EnEV nachgekommen werden, Anbauten wie Neubauten zu berechnen. Mit den oben genannten Kennwerten wird der Anbau energetisch etwa so bewertet, als wenn ein NT-Kessel vorhanden wäre.

Sie hat einen großen Nachteil: es ist egal, was für ein Erzeuger letztendlich in dem alten (anderen) Teil des Gebäudes steht, alle Erzeuger werden energetisch gleich behandelt. In den Gebäuden, in denen der "unbekannte" alte Erzeuger ein uralter Konstanttemperaturkessel oder gar eine zentrale elektrische Speicherheizung ist, kommt der Anbau energetisch gut weg. Hier wird natürlich viel weniger Primärenergie ausgerechnet, als tatsächlich anzusetzen wäre. (Nicht zu verwechseln mit dem realen Verbrauch, der wird sowieso höher sein). Alle Gebäude, bei denen der bestehende Gebäudeteil aber bereits mit einem neuen Brennwertkessel oder einer Wärmepumpe (oder ähnlich gute Techniken) ausgestattet ist, werden viel schlechter bewertet, als sie vielleicht sind.

## Bewertung von Holzfeuerungen

Mit der Neuausgabe der Norm ist die Integration von Holzfeuerungsanlagen in das Rechenverfahren gelungen. Der Primärenergiefaktor für Holz ist für alle Holzformen und -arten mit  $f_P = 0,2$  festgelegt.

Ein ausführliches Rechenverfahren zur Bestimmung der Erzeugeraufwandszahl von Biomassefeuerungen sowie entsprechende Standardwerte für Anhang C sind vorhanden. Die Erzeugeraufwandzahlen liegen in der Größenordnung von  $e_g = 1,36 \dots 1,75$  (Standardwerte). Ergänzend zur Bewertung von Biomassefeuerungen ist das Kapitel Heizungspufferspeicher erweitert.

## Verbesserte Brennwertkessel

Zusätzlich zu den früher vorhandenen Standardkennwerten für Brennwertkessel, sind weitere Erzeugeraufwandszahlen  $e_g$  zur Bewertung verbesserter Brennwertgeräte in die Norm aufgenommen worden. Für die Anwendung dieser verbesserten Produktdaten muss eine Herstellererklärung vorliegen, dass das später eingesetzte Gerät diese Werte auch erfüllt.

Eine Zusammenstellung der Werte für die Ausstellung des Kessels außerhalb des beheizten Bereiches zeigt Tabelle 1.

Aufwandszahl $e_g$ [-]						
Beheizte Nutzfläche $A_N$ [m <sup>2</sup> ]	Brennwertkessel			Brennwertkessel verbessert		
	70/55	55/45	35/28	70/55	55/45	35/28
100	1,08	1,05	1,00	1,03	1,00	0,95
150	1,07	1,05	1,00	1,02	0,99	0,95
200	1,07	1,04	0,99	1,01	0,99	0,95
300	1,06	1,04	0,99	1,01	0,98	0,95
500	1,05	1,03	0,99	1,00	0,98	0,94
750	1,05	1,03	0,99	1,00	0,98	0,94
1.000	1,05	1,02	0,99	0,99	0,97	0,94
1.500	1,04	1,02	0,98	0,99	0,97	0,94
2.500	1,04	1,02	0,98	0,99	0,97	0,94
5.000	1,03	1,01	0,98	0,98	0,97	0,93
10.000	1,03	1,01	0,98	0,98	0,96	0,93

**Tabelle 1 Kennwerte für normale und verbesserte Brennwertkessel**

Mit den verbesserten Produktkennwerten lassen sich Öl- und Gasbrennwertkessel bewerten. Beide werden - so wie in der Norm üblich - gleich behandelt, erhalten also gleich gute Wirkungsgrade und Nutzungsgrade. Es sind Aufwandszahlen von im besten Fall 0,94 möglich. Das entspricht Nutzungsgraden von 108 %. Speziell für Ölkessel ist ein derart hoher Nutzungsgrad nicht einmal theoretisch erreichbar - die Grenze liegt physikalisch bei 106 %. Hier schütteln die Praktiker verzweifelt den Kopf.

### Überarbeitung der Tabellen im Anhang C und des Beiblattes

Alle Anhänge zur Norm wurden neu bearbeitet. Die Handrechenblätter (Anhang A) sind den neuen Gegebenheiten angepasst, die Rechenbeispiele (Anhang B und D) sind korrigiert. Die Tabellenwerte des Anhangs C haben sich - z. T. aufgrund veränderter Rechengrundlagen, z. T. wegen reiner Fehlerbeseitigung - stark verändert. Programme, die auf diesen Werten beruhen, müssen auf jeden Fall überarbeitet werden!

Das Beiblatt DIN V 4701-10 Bbl 1 mit den 71 Standardanlagen wird jedoch vorerst nicht neu herausgegeben. Daher können weiterhin Abweichungen zwischen den Anlagen im Beiblatt und einer ausführlichen Berechnung mit der neuen Norm auftreten.

### Weitere Änderungen in der DIN V 4701-10

Das Kapitel zur Berechnung des Energieaufwandes von Luft-Luft-Wärmepumpen und Luft-Heizregistern wurde grundlegend überarbeitet. Die Bewertung von Einzelöfen wurde ergänzt. Systeme, die aus einem Trinkwarmwasserspeicher Wärme für die Heizung entnehmen, sind aus der Norm gestrichen. Diese und zahlreiche weitere redaktionelle Ergänzungen, die den Rechenweg selbst nicht weiter beeinflussen, werden vor allem für Softwareprogrammierer von Bedeutung sein. Einem normalen Anwender werden diese Punkte nicht auffallen.

Neben den Fragen, die durch die Neuauflage der DIN V 4701-10 bereits geklärt sind, gibt es immer noch Auslegungs- und Interpretationsbedarf im Bereich Anlagentechnik. Ein Querschnitt der - nicht rechtsverbindlichen! - Auslegungshinweise des Deutschen Instituts für Bautechnik (bzw. der ARGE-Bau) wird nachfolgend präsentiert. Vollständige Texte sind im Internet unter [www.dibt.de](http://www.dibt.de) zu finden.

### **Primärenergiebewertung bei Fernwärme**

Die in DIN 4701-10 angegebenen Standardwerte für den Primärenergiefaktor gelten nur für die dort genannten Versorgungsfälle. Im Bereich der Fern- und Nahwärme sind die Faktoren als Werte für reine KWK-Anlagen, reine Heizwerke, nur fossile Brennstoffe usw. zu verstehen. Mischsysteme für Fernwärme sind explizit von unabhängigen Sachverständigen primärenergetisch zu bewerten, dies ist nicht Aufgabe des Planers. Legt der Wärmeversorger keine Werte vor oder berechnet die Werte nicht nach den geltenden technischen Regeln, ist für das Versorgungsgebiet mit  $f_p = 1,3$  zu rechnen.

### **Bewertung von Gebäuden mit Klimaanlage**

Die Definition des Primärenergiebedarfs in DIN 4701-10 und DIN 4108-6 bezieht sich bei dem im Gebäude bereitzustellenden energetischen Nutzen lediglich auf die Beheizung mit dem vorgegebenen Luftwechsel, nicht jedoch auf die Kühlung oder die Be- und Entfeuchtung der Raumluft. Wird Technik (Lüfter, Kanäle, Luftbehandlungseinrichtungen usw.) für wesentlich größere Luftwechsel eingesetzt als im Nachweis vorgegeben ist (Anlagenstandardluftwechsel 0,4 h<sup>-1</sup>), ist es nicht möglich die Verluste und die Hilfsenergie solcher Einrichtungen sachgerecht zu bestimmen.

Der Nachweis ist dann zu führen wie für ein Gebäude ohne raumlufttechnische Anlagen. Empfohlen wird unter Berücksichtigung der 76 %-Regelung jedoch die Anwendung des Ausnahmeparagraphen §3, Abs. 3, um Fehloptimierungen von Gebäuden zu vermeiden! Die Anrechnung von Wärmerückgewinnung von Klimaanlage ist gemäß Anhang 1 Nr. 2.10 EnEV generell nicht zulässig, wenn in der Lüftungsanlage "die Zuluft unter Einsatz von elektrischer oder aus fossilen Brennstoffen gewonnener Energie gekühlt wird". Dieses Verbot gilt auch, wenn die Kühlfunktion während der Heizzeit regelmäßig ausgeschaltet wird.

### **Definition von "innenliegenden" Rohrleitungen**

Die Entscheidung, wann ein Verteilsystem als "innerhalb" oder "außerhalb" des beheizten Bereiches anzusehen ist, bereitet in der Praxis große Probleme. Die Rohre liegen oft in Grenzschichten beider Bereiche, so dass eine Entscheidung schwerfällt. In einem Nebensatz zu einer anderen Auslegungsfrage definiert die Fachkommission: Rohrleitungen sind beim rechnerischen Nachweis der DIN V 4701-10 als „innenliegend“ zu bewerten wenn sie sich innerhalb der Systemgrenze für die wärmeübertragende Umfassungsfläche befinden.

Die wärmeübertragende Umfassungsfläche wird aus den Außenmaßen ermittelt. Das bedeutet, dass Rohrleitungen, die an irgendeiner Stelle innerhalb eines Außenbauteils verlegt sind, dem beheizten Bereich zugeordnet werden. Nach dieser Interpretation des DIBt spielt es also keine Rolle, ob die abgegebene Wärme dem beheizten Bereich wirklich zugute kommt. In der Bilanz nach DIN V 4701-10 wird in jedem Fall so gerechnet, als ob die Abwärme der Rohre zur Heizung der Räume beiträgt.

### **Wärmepumpen als erneuerbare Energien**

Für Gebäude, die zu 70 % regenerativ versorgt sind, entfällt der Primärenergienachweis. Für Wärmepumpen bedeutet dies: sie zählen zur Rubrik „erneuerbare Energien“ - wenn die Stromaufnahme höchstens 30 % der Summe aus Heizwärmebedarf und Trinkwassernutzen beträgt.

Für den Nachweis, dass diese Bedingung erfüllt ist, muss die EnEV-Rechnung im Prinzip komplett durchgeführt werden, denn wie will der Nachweisende sonst wissen, wie hoch die Stromaufnahme ist. Wenn für das Gebäude alle Kennwerte (Heizwärmebedarf und Verluste der Anlagentechnik) sowieso berechnet worden sind, kann der Nachweis auch geführt werden.

### **Ausnahmeregelung für fehlende Regeln der Technik**

EnEV § 3 Absatz 3 besagt, dass auf den Primärenergienachweis verzichtet werden muss, wenn für den Wärmeerzeuger der Anlage keine Regeln der Technik vorliegen. Es gilt dann  $0,76 \cdot H_T'$ . Das DIBt interpretiert in diesem Fall, dass unter "Wärmeerzeuger" die gesamte Anlagentechnik bestehend aus Wärmeübergabe, Verteilung, Speicherung und Erzeugung zu verstehen ist.

Es reicht aus, dass eine einzelne Komponente in einer Anlage nicht berechenbar ist, damit das ganze Gebäude nicht gerechnet werden kann! Hier findet sich in der Regel immer ein Schlupfloch, für Bauvorhaben, die nicht gerechnet werden sollen.

### **Zusammenfassung**

---

Durch bestehende, aber auch novellierte Normen bzw. Berechnungsregeln werden Planende zukünftig weitere Möglichkeiten erhalten, wärmeschutztechnische Berechnungen anzustellen. Durch die „Abrundung“ von Einzelregelungen, z.B. für die Berücksichtigung von Rollläden bestehen nunmehr eindeutigeren Regelungen als bisher. Aus Sicht der Autoren wird durch einige Regelungen (sommerliche Wärmeschutz nach DIN 4108-2, Anwendung der Regelungen gemäß Bauregelliste) vom Planer mehr als bisher gefordert werden, schon frühzeitig in der Planung eine „ganzheitlichere Sicht“ die Dinge vorzunehmen.

Bei sehr „aufgelösten Fassadengestaltungen“ mit einem großen Anteil transparenter Bauteile sollte der Bauherr über die Konsequenzen, die bautechnisch und anlagentechnisch resultieren müssten, aufgeklärt werden. Der Verpflichtung des Planers, als Treuhänder des Bauherrn, den Bauherrn z.B. in den verschiedenen Leistungsphasen der HOAI zu beraten, den Bauherrn entscheidungsfähig zu machen, indem Auswirkungen verschiedener gestalterischer Entscheidungen differenziert dargelegt werden, d.h. nicht nur im Hinblick auf Investitionskosten sondern auch die Unterhaltungskosten aufgezeigt werden (Aspekt der Langlebigkeit der Konstruktion), kommen leider nur wenige nach. Hieraus ergeben sich bereits heute aus der Erfahrung der Autoren zahlreiche Rechtsstreitigkeiten entstehen.

Der Blick auf die Baustelle zeigt indes, dass die zunehmend differenzierten Berechnungsansätze in krassem Widerspruch zu dem stehen, was tatsächlich realisiert wird. Hier kann gerade im ländlichen Bereich oftmals nur Ahnungslosigkeit festgestellt werden, bisweilen kann aber auch betriebswirtschaftliches Kalkül beobachtet werden.

Für die Bewertung der Anlagentechnik mit der Neuausgabe der DIN V 4701-10 kann man feststellen: die wichtigsten Ergänzungen bestehen in der Aufnahme der Biomassefeuerungen, der verbesserten Produktkennwerte für Brennwärmeleistungskessel und des Bewertungsverfahrens für Anbauten. Weitere Änderungen betreffen vor allem die Programmierung von Software. Das Rechenverfahren ist dasselbe geblieben. Wer also im Besitz einer zuverlässigen Software ist, wird nur wenig von der Neuausgabe berührt werden.

Insgesamt bleibt am Schluss nur der Wunsch nach einer breiter angelegten und intensiveren Verbreitung der notwendigen Informationen. Hier sind Kammern sowohl der Planer aber auch der Handwerker in verstärktem Maß gefordert.

Quelle: Manuskript für DIB, 2003