

# **Novellierung von Wärmeschutz- und Heizungsanlagenverordnung - Chance für das energiesparende Bauen**

**Dipl.-Phys. Tobias Loga**

**Institut Wohnen und Umwelt GmbH, Darmstadt**

**Dipl. Ing. Eberhard Hinz**

**Investitionsbank Schleswig-Holstein / Energieagentur, Kiel**

Die vom Bundesrat geforderte und von der Bundesregierung für das Jahr 1999 angekündigte erneute Verschärfung der Wärmeschutzverordnung soll für Neubauten den Niedrigenergiehaus-Standard einführen. Anvisiert wird eine Verringerung des Heizenergieverbrauchs um ca. 20 bis 30%. Im November 1997 hat das Bundesbauministerium der Öffentlichkeit erstmals die Eckpunkte der kommenden Novelle vorgestellt [Ehm / Schettler-Köhler 1997]. Demnach soll die jetzige Heizungsanlagenverordnung mit den baulichen Anforderungen in einer „Energiesparverordnung“ zusammengefaßt werden. In Zukunft wird im Rahmen des gesetzlichen Nachweises der Bedarf an Endenergie bestimmt, also die Energiemenge, die der Endverbraucher kaufen muß, um sein Gebäude zu beheizen. Für diesen Endenergiebedarf sollen - abhängig von der Kompaktheit des Gebäudes - Grenzwerte eingeführt werden.

In Fachkreisen herrscht weitgehend Einigkeit darüber, daß sowohl das Ziel einer 20 bis 30 prozentigen Verbrauchsreduktion als auch die Verbesserung des Verfahrens hin zu einer gemeinsamen Bilanzierung von Gebäude und Heizungsanlage grundsätzlich sinnvoll ist. Der vom Bundesbauministerium präsentierte Ansatz erweist sich allerdings bei näherer Betrachtung als problematisch: Die gewählte Nachweisgröße Endenergiebedarf und die vielen Korrekturfaktoren, die Primärenergiebedarf und Energieträgerkosten widerspiegeln sollen, führen zu einem starren, komplizierten und wenig transparenten Verfahren. Darüberhinaus sind die Randbedingungen so gewählt, daß sich - gemessen an den zu erwartenden Verbrauchswerten - unrealistisch niedrige Energiebedarfs-Kennwerte ergeben.

Damit beschränkt sich der Anwendungsbereich allein auf den gesetzlichen Nachweis. Eine energetische Optimierung eines Gebäudeentwurfs samt Anlagenkonzept würde mit dem Verfahren zu ungenauen, ja teilweise sogar zu falschen Aussagen führen. Die beim konkreten Objekt in der Phase der Entwurfsplanung auftretenden individuellen Fragen bleiben nach wie vor offen oder müssen für teures Geld von Spezialisten beantwortet werden. Unseres Erachtens wird so die große Chance vertan, ein Energiebilanzverfahren im Planungsalltag zu etablieren.

Im folgenden möchten wir ein alternatives Konzept vorstellen, das nach unserer Einschätzung den vielfältigen Anforderungen an die kommende Energiesparverordnung als Nachweis- und Planungsinstrument besser gerecht wird und dabei immer noch einfach und handhabbar ist. Wir hoffen, daß wir damit einen Anstoß zu einer breiteren öffentlichen Diskussion über Inhalte und Methodik der Novelle geben können.

## Der Primärenergiebedarf als Indikator für die „ökologische Relevanz“

Grenzwerte für den *Endenergie*bedarf, die zur Zeit diskutiert werden, führen grundsätzlich zu einer falschen Einschätzung des Gesamtenergieeinsatzes und damit zu Fehl-optimierungen. Die tatsächliche Umweltwirkung kann - je nach Heizsystem - sehr unterschiedlich aussehen. Beispielsweise liegt bei einem Niedrigenergiehaus, das mit Strom direkt beheizt wird, der Energieverbrauch incl. Verluste im Kraftwerkspark etwa bei den Werten eines schlecht gedämmten Altbaus mit Gas- oder Ölheizung. Ebenso sieht es bei den CO<sub>2</sub>-Emissionen aus. Würde dagegen der gesamte Energieaufwand berücksichtigt, so wäre der Einsatz von Stromheizungen nur unter der Voraussetzung möglich, daß der Heizwärmebedarf durch hochwirksamen Wärmeschutz mindestens halbiert wird.

Dieses Bild ändert sich auch durch die geplante Einführung einer zusätzlichen Anforderung an den Heizwärmebedarf nicht wesentlich, die nach Angaben des BMBau sowohl den Primärenergieaufwand, als auch die Kosten von Energieträgern berücksichtigen soll [Ehm/Schettler-Köhler 1997]. Einerseits verliert das Verfahren bei dieser Form von Korrektur die nötige Transparenz. Andererseits erscheint die Höhe der gewählten Anpassungsfaktoren recht willkürlich - weder die wirklichen Kosten noch den Primärenergieaufwand geben sie annähernd wieder. In der dem Konzept zugrundeliegenden Arbeit von [Esdorn/Kretschmer 1997] wird ihre Festlegung als politische Aufgabe definiert. Die Höhe der Faktoren dürfte also vor allem von der Intensität der Lobby-Arbeit in Bonn und Berlin abhängen.

Das wesentlich geeignetere Maß für die Beurteilung der energetischen Qualität eines Gebäudes in seiner Gesamtheit stellt u.E. der auf die Wohn- oder Nutzfläche bezogene Primärenergiebedarf dar (vgl. Bild 1). Dieser beinhaltet neben dem Bedarf an Endenergie auch die Energieverluste der dem jeweiligen Endenergieträger vorgelagerten Prozeßketten. Der Primärenergiebedarf ist ein Indikator für die „ökologische Relevanz“ der verschiedenen eingesetzten Energieträger (zeitliche und räumliche Verfügbarkeit, Schadstoff-Emissionen, Treibhaus-Effekt, sonstige ökologische und gesellschaftliche Risiken).

Der innerhalb des Nachweisverfahrens bestimmte Endenergiebedarf kann leicht über Primärenergie-Faktoren in einen Primärenergiebedarf umgerechnet werden. Als Methode für die Berechnung der Umwandlungs- und Transportverluste der vorgelagerten Prozeßketten und damit der Primärenergiefaktoren schlagen wir das bekannte Verfahren GEMIS (Gesamt Emissions-Modell Integrierter Systeme [GEMIS 1997]) vor (Tab. 1). In den Niederlanden gibt es bereits seit 1994 ein derartiges Nachweisverfahren auf der Basis des Primärenergiebedarfs [NNI/Ruhrgas 1997].

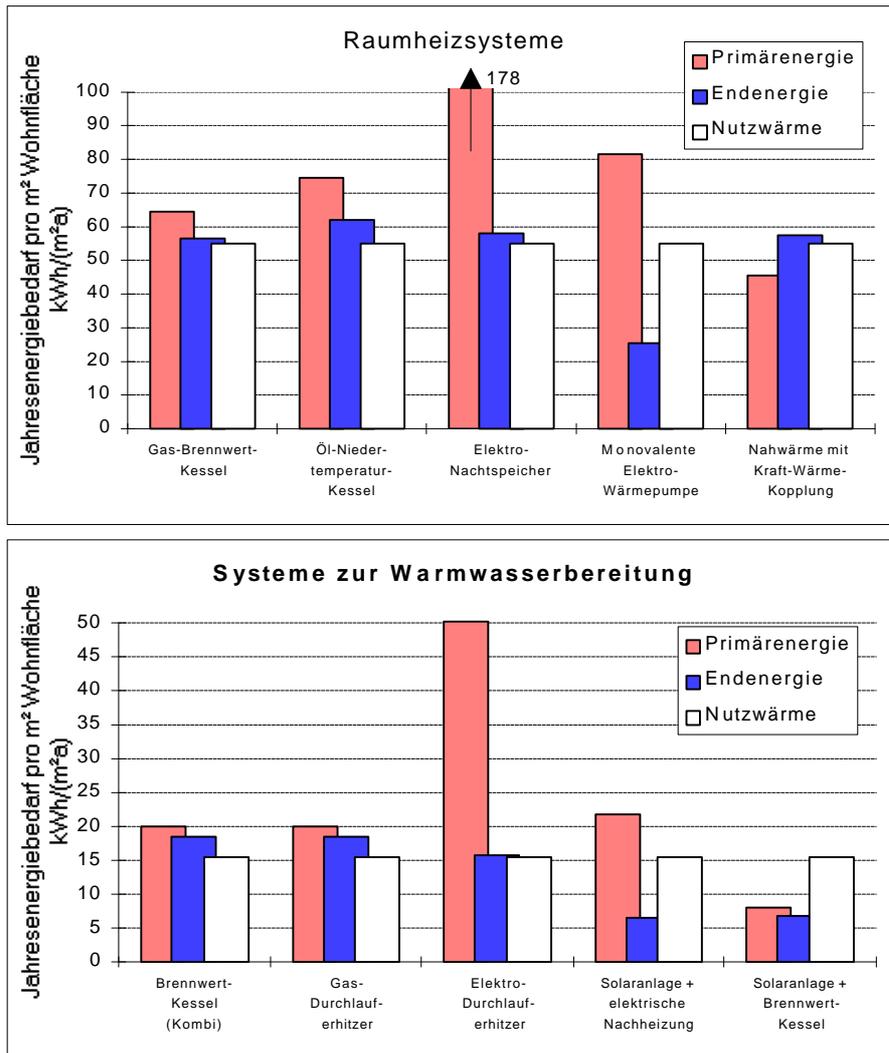
<b>Primärenergie- und CO<sub>2</sub>-Emissionsfaktoren</b>			
		<b>Primär- energie- Faktor</b>	<b>CO<sub>2</sub>- Äquivalent- Emissionsfaktor<sup>1)</sup></b>
<b>Endenergieträger</b>		<b>kWh<sub>Prim</sub> / kWh<sub>End</sub></b>	<b>g / kWh<sub>End</sub></b>
<b>Brennstoffe</b> <sup>2)</sup>	Heizöl EL	1,10	297
	Erdgas H	1,07	232
	Flüssiggas	1,09	257
	Steinkohle	1,07	410
	Braunkohle	1,20	455
	Brennholz	1,01	55
	Holzhackschnitzel	1,06	33
<b>Strom</b>	Strom-Mix	2,97	689
<b>"Fernwärme"</b> <sup>3)</sup>	70 % KWK	0,71	214
	35 % KWK	1,10	306
	0 % KWK	1,49	398
<b>"Nahwärme"</b> <sup>4)</sup>	70 % KWK	0,62	-84
	35 % KWK	1,03	113
	0 % KWK	1,43	311
<b>berechnet mit GEMIS 3.0</b>			
Bilanziert wurde die vorgelagerte Kette für die Endenergie bis zur Übergabe im Gebäude.			
<sup>1)</sup> klimawirksame Emissionen (CO <sub>2</sub> , CH <sub>4</sub> , CO, NMVOC, NO <sub>x</sub> , N <sub>2</sub> O) ausgedrückt in CO <sub>2</sub> -Äquivalenten (Bilanzzeitraum 100 Jahre)			
<sup>2)</sup> Bezugsgröße: unterer Heizwert H <sub>u</sub>			
<sup>3)</sup> Steinkohle-Kondensationskraftwerk (= Anteil KWK) + Heizöl-Spitzenkessel			
<sup>4)</sup> Erdaas-BHKW (=Anteil KWK) + Erdaas-Spitzenkessel (Zwischenwerte können interpoliert werden)			

**Tab. 1: Primärenergie- und CO<sub>2</sub>-Emissions-Faktoren nach [GEMIS 1997]**

Ob das Energieeinsparungsgesetz [EnEG 1989] als Grundlage von Wärmeschutz- und Heizungsanlagenverordnung einen Primärenergiebezug überhaupt zuläßt, ist zur Zeit umstritten. Die Regelungskompetenz des EnEG erstreckt sich auf das Gebäude samt Heizungstechnik - die vorgelagerten Prozeßketten werden nicht explizit einbezogen. Andererseits sollen letztere nicht beeinflusst, sondern nur abgebildet werden. Die Zielsetzung des Energieeinsparungsgesetzes, „daß nicht mehr Energie verbraucht wird, als zur bestimmungsgemäßen Nutzung erforderlich ist“, enthält keine Einschränkung auf die Systemgrenzen des Gebäudes. Es ist daher weniger eine juristische als eine politische Frage, ob eine Formulierung von Gesamtanforderungen an Gebäude und Heizungsanlage auf der Basis des Primärenergiebedarfs durchsetzbar ist.

Gegenwärtig wird an einem Normentwurf gearbeitet, der die Bestimmung der primärenergetischen Effizienz von Heizungsanlagen zum Inhalt hat. Die Berechnungsmethodik soll als DIN 4701 Teil 10 in das deutsche Normenwerk Einzug halten und Grundlage für die neue Energieeinsparverordnung werden [Wolff et al. 1997]. Zu befürchten ist allerdings, daß diese Normierungsarbeiten mehrere Jahre in Anspruch nehmen werden, so daß die Energieeinsparverordnung wohl für eine Übergangszeit auf ein eigenes Rechenverfahren zurückgreifen muß.

Heute bereits verfügbar sind die in [NNI/Ruhrgas 1997] und [EPHW 1997] vorgestellten einfachen Bilanzverfahren zur Bestimmung des Primärenergiebedarfs von Gebäuden.



**Bild 1: Exemplarischer Vergleich von Systemen zur Raumheizung und Warmwasserbereitung für ein Niedrigenergiehaus - erhebliche Unterschiede im Primärenergiebedarf (aus: [Feist et al. 1997])**

### Einbeziehung der Warmwasserbereitung

Bei der Neubauplanung legen Architekt und Fachplaner auch die Art der Warmwasserbereitung fest. Diese Wahl hat einen erheblichen Einfluß auf den Primärenergiebedarf des zukünftigen Gebäudes (Bild 1). Daher muß in die Bestimmung des Energiebedarfs nach der zukünftigen Energiesparverordnung die Warmwasserbereitung generell einbezogen werden (vgl. Forderungen von [Richter/Bach 1997]). Ausnahmen für dezentrale Systeme darf es nicht geben, da dies zu einem Wettbewerbsvorteil führen würde, der nicht gerechtfertigt ist.

## Einbeziehung des Stromverbrauchs von Hilfsgeräten (Pumpen, Lüfter etc.)

Die Bedeutung des Strombedarfs von elektrischen Hilfsaggregaten (samt der vorgelagerten Prozeßketten) nimmt bei Verringerung des Heizwärmebedarfs und "technischer Aufrüstung" der Heizungsanlagen stetig zu. Der Primärenergieaufwand für den Betrieb von Pumpen, Regelungen und Lüftern kann bei Niedrigenergiehäusern ohne Optimierung Werte von mehr als 30% des Gesamtverbrauchs annehmen. Der Strombedarf der eingesetzten Hilfsgeräte sollte daher im Rahmen der Energieeinsparverordnung überschlägig bestimmt und beim Primärenergiebedarf berücksichtigt werden.

## Drei Kennwerte für den gesetzlichen Nachweis

Die Anforderungen der Energieeinsparverordnung an das Bauwerk und das Heizsystem sollten getrennt und unabhängig voneinander gestellt werden, da der Baukörper eine erheblich längere Lebensdauer besitzt. Ein Wechsel des Heizsystems oder eine Änderung des Primärenergieaufwands für die Bereitstellung der Endenergie tritt nach den bisherigen Erfahrungen im Verlauf der Nutzungszeit eines Gebäudes häufiger auf. Gerade energetisch hocheffiziente Wärmeerzeugungssysteme (wie elektrische Wärmepumpen, Heizkraftanlagen, thermische Solaranlagen) sind relativ störanfällig, bringen bisweilen nicht die erwarteten Erträge und werden manchmal auch stillgelegt. Der Wärmeschutz muß daher - unabhängig vom eingesetzten Heizsystem - dem Stand der Technik entsprechen, d.h. Niedrigenergiehaus-Qualität aufweisen. Eine Verringerung dieser Anforderung z.B. im Fall des Einsatzes von thermischen Solaranlagen, wie dies gegenwärtig vom BMBau geplant ist, hätte zur Folge, daß unter dem Strich keine Energieeinsparung entstehen würde (obwohl weithin sichtbar teure Energiespartechnik auf das Dach gesetzt wurde).

Als alternatives Bewertungssystem wird das in Tab. 2 dargestellte System aus Haupt- und Nebenanforderungen vorgeschlagen, das Energieeffizienzstandards für den Baukörper, das Heizsystem und den gesamten Prozeß vorsieht (Bild 2, vgl. [WWF 1997]).

	Nachweisgröße	Bestimmung	Charakterisierung der energetischen Qualität
<b>Hauptanforderung</b>	„Primärenergie-Kennwert“	auf die Wohn- oder Nutzfläche bezogener jährlicher Primärenergiebedarf für Raumheizung und Warmwasser	des Gesamtsystems
<b>Nebenanforderungen</b>	„Heizwärme-Kennwert“	auf die Wohn- oder Nutzfläche bezogener jährlicher Heizwärmebedarf	des Baukörpers
	Jahresnutzungsgrad	Verhältnis Nutzwärmebedarf (Raumheizung + Warmwasser) zum Endenergieaufwand	der Heizungsanlage

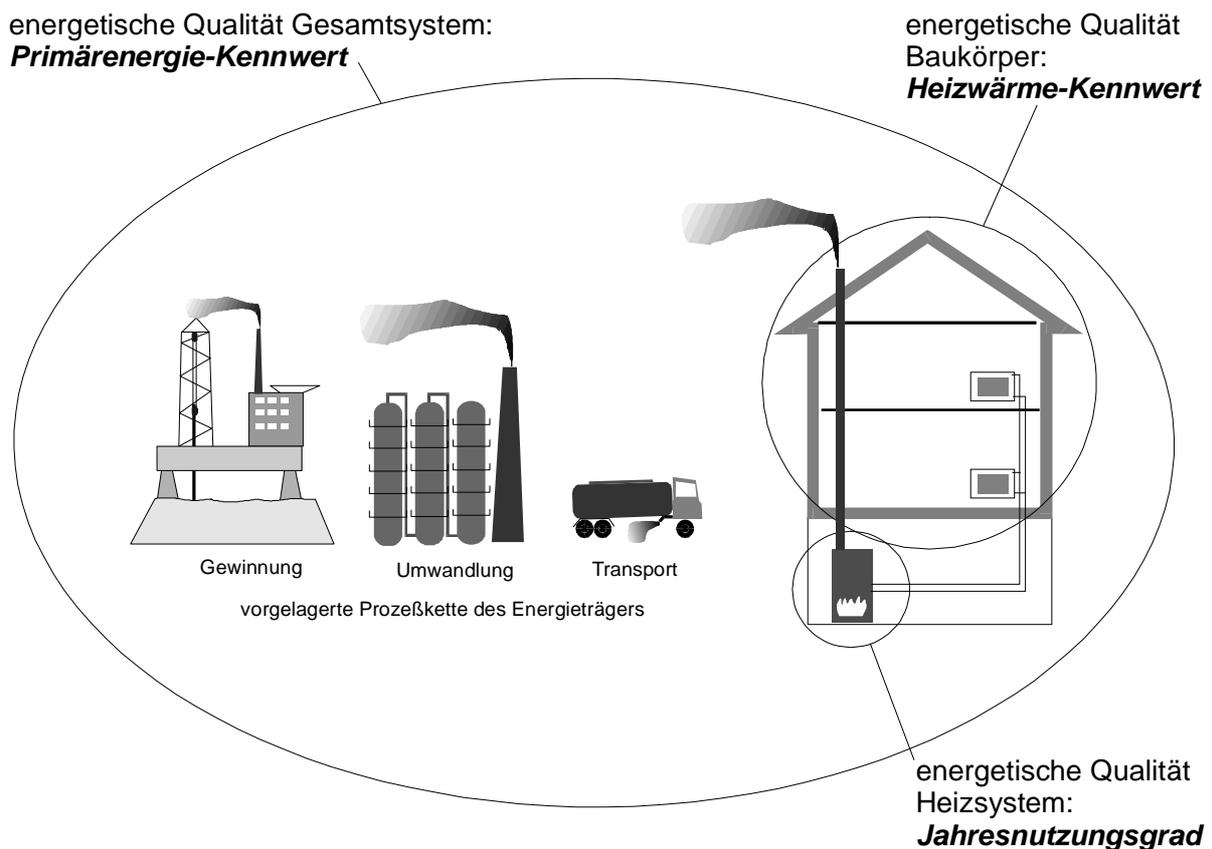
Tab. 2: Vorschlag für eine Systematik der Anforderungen

Die Einhaltung der *Hauptanforderung* gewährleistet eine Begrenzung negativer *Umweltauswirkungen* (vgl. [NNI/Ruhrgas 1997]). Die Schärfe der Standards wird durch die politischen Leitziele Ressourcenschonung, Umwelt- und Klimaschutz bestimmt.

Die zusätzliche Einführung von *Nebenanforderungen* bewirkt, daß die nach dem gegenwärtigen *Stand der Technik* möglichen Effizienzen der Teilsysteme auch erreicht werden. Die Höhe dieser Nebenanforderungen orientiert sich zweckmäßigerweise an den heute ökonomisch vertretbaren Standards:

- Der „*Heizwärme-Kennwert*“ kann mit vertretbarem Aufwand um 30% unter das Niveau der geltenden Wärmeschutzverordnung gesenkt werden, wie eine Vielzahl von realisierten Niedrigenergiehäusern belegt.
- Beim Heizsystem sind heute in der Regel Wärmeverluste von unter 20% realisierbar. Der *Jahresnutzungsgrad* sollte daher mindestens 80% erreichen, langfristig sind 90% anzustreben.

Systemanforderungen an den Heizwärme-Kennwert und den Jahresnutzungsgrad sind zusammen mit einem einfachen Nachweisverfahren bereits in den achtziger Jahren in der Schweiz eingeführt worden [SIA 380/1] und werden z.B. auch in Hessen seit 1993 für den staatlichen Hochbau verwendet [LEG].



**Bild 2: Energieeffizienzstandards für Bauwerk, Heizsystem und den gesamten Prozeß**

## Verbesserung des Nachweisverfahrens

Für die energetische Bilanzierung des Gebäudes wurde mit der 3. WSchV ein Rechenverfahren eingeführt. Dieses muß (auch unter Berücksichtigung des europäischen Normentwurfs EN 832) deutlich verbessert werden, damit es realistische Werte für den Jahresheizwärmebedarf liefert (vgl. [Feist 1993]):

Änderung	Begründung
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Verwendung praxisnaher Energiebezugsflächen</b></li> </ul>	Die „Gebäudenutzfläche“ nach WSchV 95 ist ca. 10 bis 40% größer als die beheizte Nutzfläche nach DIN 277 bzw. Wohnfläche nach 2. Berechnungsverordnung - entsprechend nominal niedriger sind die nach WSchV 95 bestimmten Energiekennwerte. [Loga 1996]
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Wegfall der A/V-Abhängigkeit des Grenzwertes (A/V = Verhältnis Gebäude-Oberfläche zu Gebäude-Volumen)</b></li> </ul>	Die in der WSchV 95 bestehende A/V-Abhängigkeit der Anforderungen führt in der Praxis dazu, daß ein wenig kompaktes Gebäude bei gleicher Nutzfläche mehr Energie verbrauchen darf als ein kompaktes. Dagegen würde beispielsweise durch eine Differenzierung nach Gebäudetyp und Nutzung (Einfamilienhaus, Doppel-/Reihenhaus, Mehrfamilienhaus, Verwaltung, etc. / vgl. [SIA 380/1]) oder nach der Größe der Nutzfläche des Gebäudes (vgl. [Hauser 1997]) ein Anreiz gegeben, die Gebäudehülle zu minimieren.
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Einführung eines objektabhängigen Ausnutzungsgrad für solare und innere Gewinne nach dem Vorbild der SIA 380/1</b></li> </ul>	Der in der WSchV 95 verwendete konstante Wert führt bei einer energetischen Optimierung - insbesondere in Bezug auf sinnvolle Fenstergrößen - zu unrealistischen Ergebnissen. [Imkeller/Loga 1996]
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Streichen des Alternativ-Verfahrens der k-äquivalent-Werte für Fenster.</b></li> </ul>	Da die Nutzbarkeit der durch ein Fenster eindringenden Solarstrahlung von der Dämmung und der verfügbaren thermischen Speichermasse des Gebäudes abhängt (objektabhängiger Ausnutzungsgrad, s.o.), kann die Energiebilanz des Fensters nicht losgelöst vom Gebäude betrachtet werden.
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Wegfall des Teilbeheizungsfaktors 0,9 für Neubauten</b></li> </ul>	Bei Verwendung der Gradtagszahl für 20°C Innentemperatur ergibt sich bei einem Teilbeheizungsfaktor 0,9 eine mittlere Raumtemperatur von 18,5 °C. Für Neubauten mit gutem Wärmeschutz liegt dieser Wert unrealistisch niedrig.
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Wegfall des Reduktionsfaktors 0,8 für die Transmissionsverluste des Daches</b></li> </ul>	Die 20 %-ige Abminderung der Transmissionsverluste durch das Dach wird mit Wärmegewinnen durch solare Einstrahlung auf Dachflächen begründet. Dem stehen jedoch erhöhte Verluste durch langwellige Abstrahlung gegen den Himmel entgegen, die die solaren Gewinne mehr als kompensieren können. Im Entwurf DIN EN 832 ist ausdrücklich vermerkt, daß keinesfalls nur einer dieser beiden Effekte berücksichtigt werden darf.
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>realistische Berücksichtigung des energieäquivalenten Luftwechsels bei Wärmerückgewinnungsanlagen</b></li> </ul>	Der der WSchV 95 zugrundeliegende Ansatz ist nicht sachgerecht und wenig transparent. Bei der Novellierung muß das Verfahren der EN 832 berücksichtigt werden, das zwischen einem Anlagenluftwechsel und einem Restluftwechsel durch Undichtigkeiten unterscheidet.
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Verwendung geringerer Werte für den mittleren Außenluftwechsel</b></li> </ul>	Der angesetzte mittlere Außenluftwechsel von 0,8 h <sup>-1</sup> ist deutlich höher als bei Wohngebäuden aus hygienischer Sicht erforderlich. Bei in Deutschland durchschnittlich 36 m <sup>2</sup> Wohnfläche pro Person entspricht dies im Mittel einer stündlichen Frischluftzufuhr von 72 m <sup>3</sup> pro Person (nach DIN 1946 werden 30 m <sup>3</sup> pro Person und Stunde angesetzt).
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Verwendung geringerer Werte</b></li> </ul>	Der in der WSchV 95 verwendete Wert von 25 kWh/(m <sup>2</sup> a) für die

**für die inneren Wärmequellen**

nutzbaren inneren Wärmequellen entspricht einer Abgabeleistung von ca. 5,4 W pro m<sup>2</sup> Nutzfläche. Ein realistischer Ansatz, der auch Verluste durch Verdunstung und Kaltwasserablauf einbezieht, kommt für einen durchschnittlichen deutschen Haushalt dagegen auf ca. 3,3 W/m<sup>2</sup> [Feist 1994].

**Mindeststandards für Teilsysteme**

Die oben dargestellten Systemanforderungen müssen durch eine Vorgabe von Mindeststandards für einzelne Komponenten oder Teilsysteme ergänzt werden:

- Anschlüsse und integrale Gebäudedichtheit nach DIN V 4108-7
- Minimierung von Wärmebrücken nach dem Stand der Technik
- generelles Verbot von Heizkörpern vor Fensterflächen
- Regelung der Heizungsanlage und Wärmedämmung von Rohrleitungen mindestens nach den Standards der geltenden HeizAnIV
- Begrenzung der Wärmeverluste von Warmwasserspeichern nach DIN 4753-8
- Maximalwerte für den spezifischen Stromverbrauch von Heizungsumwälzpumpen (z.B. in W pro m<sup>2</sup> Nutzfläche) und Lüftungsanlagen (z.B. in W pro m<sup>3</sup>/h Luftvolumenstrom)
- Mindest-Arbeitszahlen von Lüftungsanlagen mit Wärmerückgewinnung.

Um darüberhinaus einen energetisch und hygienisch einwandfreien Betrieb von Wohnungslüftungsanlagen zu gewährleisten, sollte die Erstellung eines Lüftungskonzepts (Anlagenschema, Auslegung, Bedienungs- und Wartungsanleitung) vorgeschrieben werden (vgl. [Werner/Eicke-Hennig 1995]).

**Klimatisierung**

Bei Büro- und Gewerbebauten übersteigt der Energieverbrauch für die Kühlung bzw. Klimatisierung häufig schon den für die Beheizung. Dabei erwächst die Notwendigkeit der Kühlung meist aus nicht zweckgemäßen architektonischen und konstruktiven Lösungen.

Die Energieeinsparverordnung muß auch in diesem Feld Regelungen einführen, die zu einer an die thermischen Behaglichkeitsanforderungen angepaßten Bauweise führen. Eine mögliche Vorgehensweise ist, den Energieverbrauch für die Kälteerzeugung in den Primärenergie-Kennwert für Heizung und Warmwasser einzubeziehen. Bei Beibehaltung des Grenzwertes für den Primärenergie-Kennwert müßte somit der Bedarf an Kühlenergie durch eine Effizienzsteigerung bei Heizung und Warmwasserbereitung kompensiert werden.

Über die Art der Anforderungen und ihre mögliche Umsetzung besteht zur Zeit noch Diskussionsbedarf.

## Praktische Umsetzung

Die beste Energieeinsparverordnung wird zum „Papiertiger“, wenn Bauherren, Planer und Ausführende sich nicht an die Vorgaben halten. Eine Überprüfung und Überwachung von Wärmeschutz und Anlagentechnik durch die Bauaufsichtsbehörden findet jedoch heute kaum noch statt. Um Bürokratie und Kosten abzubauen, zieht sich der Staat immer stärker aus diesem Aufgabenfeld zurück. Architekten, Fachplaner oder Handwerker übernehmen dafür eine größere Verantwortung.

In der Praxis können allerdings vielfach Verstöße gegen die geltenden Verordnungen festgestellt werden. Um die Eigenverantwortung ihrer Mitglieder zu stärken, ist ein verstärktes Engagement der betroffenen Berufsverbände (Architekten-, Ingenieur- und Handwerkskammern, -innungen etc.) gefragt: Ausbau von Fort- und Weiterbildungsangeboten, Einführung von Zulassungen für bestimmte energierelevante Aufgaben (Wärmeschutznachweis, Ausführung von Dämmarbeiten, etc.) und stichprobenartige Überprüfungen mit gegebenenfalls spürbaren Sanktionen.

Gefordert werden muß darüberhinaus eine Initiative der Bundesländer, die für den Vollzug der Wärmeschutz- und Heizungsanlagenverordnung verantwortlich sind. Einige Länder sind bereits dabei, in diesem Feld neue Wege zu beschreiten (NRW: Fachunternehmerbescheinigungen, Sachverständige für Wärmeschutz etc.). In einer gemeinsamen Arbeitsgruppe sollten die unterschiedlichen Erfahrungen ausgetauscht und neue länderübergreifende Konzepte entwickelt werden.

## Energiebedarfsausweis / Energiepaß

Mit der 3. Wärmeschutzverordnung wurde ein „Wärmebedarfsausweis“ eingeführt, der die energetische Qualität von Neubauten dokumentieren soll. Dieser sollte im Zuge der Novellierung zu einem „Energiebedarfsausweis“ bzw. „Energiepaß“ ausgebaut werden, der ein realistisches Bild über den Bedarf an Endenergie und damit auch über die zukünftigen Heizkosten bietet. Um Immobilienmarkt und Mietpreise nachhaltig zu beeinflussen, müssen gegenüber der bisherigen Regelung eine Reihe von Verbesserungen bzw. Weiterentwicklungen vorgenommen werden:

- Das Erstellen eines Energiebedarfsausweises sollte vorgeschrieben werden für alle Neubauten (keine Ausnahmeregelung für kleine Wohngebäude) und im Falle umfangreicher Sanierungsarbeiten auch für Altbauten (anzeige- oder genehmigungspflichtige Umbauten, Erweiterungen, Beantragung von Fördermitteln etc.).
- Der Bezug des rechnerischen *Energiebedarfs* zu einem zu erwartenden *Energieverbrauch* sollte deutlich herausgestellt werden (mit Hinweis auf Standardwerte für Nutzung und Klima). Die zivilrechtliche Bedeutung eines solchen Ausweises muß im Vorfeld geklärt werden, d.h. inwiefern ein Planer zur Rechenschaft gezogen werden kann, falls gegenüber den Rechenwerten ein deutlich erhöhter Verbrauch auftritt.
- Der Energiebedarfsausweis muß den Primärenergiebedarf und die CO<sub>2</sub>-Emissionen wiedergeben (vgl. Forderungen von [Richter/Bach 1997]. Für den Fall, daß in der kommenden Energieeinsparverordnung diese Werte nicht bestimmt werden, muß zumindest die

Voraussetzung für eine länderspezifische Erweiterung mittels Primärenergie- und Emissionsfaktoren gegeben sein.

- Zur Einschätzung des eigenen Kennwertes muß der Bezug zu Durchschnitts- oder Bestverbräuchen hergestellt werden (Vergleichswerte, z.B. auch durch Bezug auf eine Gebäudetypologie).
- Der Energiebedarfsausweis sollte die energetische Qualität klar und verständlich darstellen und auch von seinem Lay-out her den repräsentativen Charakter eines Zertifikats erhalten.
- Der Energiebedarfsausweis sollte in das Konzept eines „Gebäudebriefes“ oder „Gebäudepasses“ eingebunden werden, der neben Gebäudeplänen eine Zusammenstellung der verwendeten Materialien und Konstruktionen enthält und vom jeweiligen Gebäudeeigentümer aufbewahrt werden muß (vgl. z.B. [AKÖH 1997]). Da dieser Energiebedarfsausweis die tatsächlich ausgeführte energetische Qualität dokumentieren soll, wird er erst nach Abschluß der Arbeiten erstellt.

Energie-Paß Heizung/Warmwasser  
Energetische Qualität von Baukörper und Heizungssystem



Blatt DB1

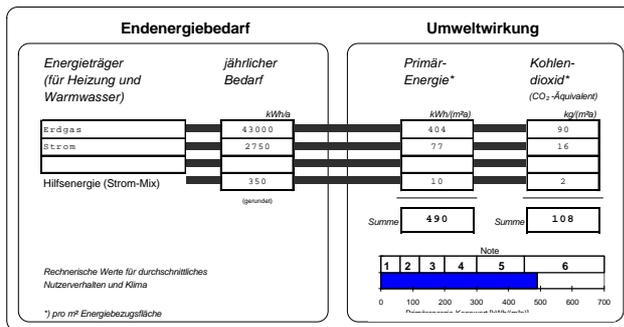
**Angaben zum Gebäude**

**Objekt**  
 Beispielgebäude Altbau  
**Straße** Hauptstraße **Hausnummer** 13  
**Postleitzahl** 66666 **Ort** Heustadt

**Gebäudetyp**  freistehendes Einfamilienhaus **Anzahl Vollgeschosse** 1 **ausgebautes Dachgeschloß?**  ja  
 Doppelhaushälfte/Reihenendhaus **Anzahl** 1  nein  
 Reihenmittelhaus **Anzahl** 1  teilweise  
 kleines Mehrfamilienhaus **Wohneinheiten** 1  
 großes Mehrfamilienhaus  
 sonstiges (bitte eintragen):

**Energiebezugsfläche** 115 m<sup>2</sup>  
 Wohnfläche gemäß II. BV  
 beheizte Nutzfläche gemäß DIN 277  
 sonstiges (bitte eintragen):

**Gebäudetypologie** Hessen **Kennung** EFH-B **Baujahr** 1914



**Energetische Qualität**

**Qualität Baukörper**  
**Energiekennwert Heizwärme** kWh/(m²a) **2,75** (technischer Heizenergiebedarf pro m<sup>2</sup> Energiebezugsfläche)  
**Anforderungen:** Niedrigenergiehaus-Standard ≤ 7,0 **erfüllt?**  **nein**  
 Passivhaus-Standard ≤ 15 **erfüllt?**  **nein**

**Qualität Heizungssystem (incl. Warmwasserbereitung)**  
**Primärenergie-Heizzahl** **0,60** (Verhältnis aus dem technischen Heizenergiebedarf für Heizung/Warmwasser zum Primärenergieaufwand)  
**Anforderungen:** Niedrigenergiehaus-Standard ≥ 0,75 **erfüllt?**  **nein**

Institut Wohnen und Umwelt, Juli 1996

Bild 3: Beispiel für einen Energiepaß [EPHW 1997]

## Regelungen für den Gebäudebestand

Ein wirksamer Beitrag zum Klimaschutz kann nur erreicht werden, wenn auch im Gebäudebestand die Effizienz der Energienutzung erheblich verbessert wird. Zu diesem Zweck müssen der Energieeinsparverordnung erweiterte Regelungskompetenzen zugestanden werden. Insbesondere sollte als Tatbestand für die Verbesserung des Wärmeschutzes von Außenwänden auch die Erneuerung des Verputzes aufgenommen werden. Auch über Nachrüstpflichten für solche Bauteile sollte nachgedacht werden, die üblicherweise keiner Instandsetzung oder Sanierung unterliegen (Kellerdecken, oberste Geschoßdecken) [WWF 1997].

Ein Blick in die gängige Sanierungspraxis zeigt, daß die von der 3. Wärmeschutzverordnung vorgenommenen Regelungen für den Altbau kaum umgesetzt werden. Auch hier gelten die oben bereits angeführten Forderungen - insbesondere sind jedoch auch verstärkte Aktivitäten im Bereich der Energieberatung und Weiterbildung von Handwerkern (z.B. im Rahmen von „Impulsprogrammen“) erforderlich.

Darmstadt und Kiel, März 1998

## Literatur

- [AKÖH 1997] **Gebäudebrief des Arbeitskreises Ökologischer Holzbau e.V. (AKÖH)**; Herford 1997
- [Ehm/Schettler-Köhler 1997] Ehm, H.; Schettler-Köhler, H.-P.: **Von der Wärmeschutz- zur Energiesparverordnung**; Bundesbaublatt Heft 11/97; S. 780-786
- [EnEG 1989] **Gesetz zur Einsparung von Energie in Gebäuden (Energieeinsparungsgesetz EnEG)** vom 22.7.1976 (BGBl I S. 1873) / geändert am 25.6.1989 (BGBl I S. 701)
- [Esdorn/Kretschmer 1997] Esdorn, Horst; Kretschmer, Thomas: **Konzeptvorschlag für eine Energiesparverordnung**; in: HLH Bd. 48 (1997), Nr. 9 - September; S. 24-30
- [EPHW 1997] Loga, Tobias; Imkeller-Benjes, Ulrich: **Energie-Paß Heizung/Warmwasser**. Energetische Qualität von Baukörper und Heizungssystem (Entwurf); Institut Wohnen und Umwelt, Darmstadt 1997
- [Feist 1993] Feist, W.: **Unzulänglichkeiten des Rechenverfahrens nach dem Entwurf der neuen Wärmeschutzverordnung**; Sonnenenergie und Wärmepumpe Jg. 16, Heft 6, erschienen 1993
- [Feist 1994] Feist, W.: **Innere Gewinne werden überschätzt**; in: Sonnenenergie und Wärmetechnik 1/94
- [Feist et al. 1997] Feist, W.; Borsch-Laaks, R.; Werner, J.; Loga, T.; Ebel, W.: **Das Niedrigenergiehaus**. Neuer Standard für energiebewußtes Bauen; Heidelberg 1997
- [GEMIS 1997] Fritsche, U.R.: **Gesamt-Emissions-Modell integrierter Systeme (GEMIS)** - Version 3.0; Ökoinstitut Darmstadt/Freiburg/Berlin; Hrsg.: Hessisches Ministerium für Umwelt, Energie, Jugend, Familie und Gesundheit; Frankfurt/M. 1997
- [Hauser 1997] Hauser, G.: **ESVO 2000 - Ein Konzeptvorschlag**; DFG-Forschungsschwerpunkt „Bauphysik der Außenwände“ - Tagungsband des Internationalen Bauphysikkongreß Berlin 1997

- [Imkeller/Loga 1996] Imkeller-Benjes, U.; Loga, T.: **Stationäre Wärmebilanzverfahren im Vergleich**; Institut Wohnen und Umwelt, Darmstadt 1996
- [LEG] **Leitfaden Energiebewußte Gebäudeplanung**; Hrsg. Hessisches Ministerium für Umwelt, Energie und Bundesangelegenheiten / Institut Wohnen und Umwelt; Wiesbaden 1995
- [Loga 1996] Loga, Tobias: **Erfahrungen mit Energiekennwerten bei Wohngebäuden**; in: VDI-Berichte Nr.1248 "Energiekennwerte - Werkzeug für den Gebäudebetrieb"; VDI-Verlag, Düsseldorf 1996
- [NNI/Ruhrgas 1997] Nederlands Normalisatie-instituut (NNI): **Die niederländische Energie Prestatie Norm. Ein Verfahren zur Ermittlung des Primärenergieverbrauchs von Gebäuden**; deutsche Übersetzung der niederländischen Norm NEN 5128 durch Ruhrgas AG; Essen 1997
- [Richter/Bach 1997] Richter, W.; Bach, H.: **Vom Wärmeschutz zur Energieeinsparung - Grundsatzuntersuchung NOWA zur ESV 2000**; Studie im Auftrag der Vereinigung der deutschen Zentralheizungswirtschaft e.V.; Dresden/Stuttgart 1997
- [SIA 380/1] Schweizerischer Ingenieur- und Architektenverein: **SIA 380/1 „Energie im Hochbau“**; Zürich 1988
- [Werner/Eicke-Hennig 1995] Werner, J.; Eicke-Hennig, W.: **Checkliste Kontrollierte Wohnungslüftung**; ebök/IWU, Tübingen/Darmstadt 1995
- [Wolff et al. 1997] Wolff, Dieter; Richter, Wolfgang; Schettler-Köhler, Horst-Peter; Schmitz, Heribert; Wiedenhoff, Fritz: **Energiesparverordnung und DIN 4701 - T. 10: „Energetische Bewertung heiz- und raumluftechnischer Anlagen“**; in: Gesundheitsingenieur 118 (1997) Heft 4; S. 183-189
- [WWF 1997] Institut Wohnen und Umwelt: **„Baustelle Klimaschutz“ - Potentiale und Strategien für eine Reduktion der CO<sub>2</sub>-Emissionen aus der Beheizung von Gebäuden**; Studie im Auftrag der Umweltstiftung WWF-Deutschland; Frankfurt/Main 1997