

Von der Wärmeschutz- zur Energieeinsparverordnung

Entwicklung des energiesparenden Bauens

Dr. Herbert Ehm*

Noch in diesem Jahrzehnt soll eine weitere Verschärfung der Anforderungen erfolgen. Eine weitere Fortschreibung der Wärmeschutzverordnung kann aber nicht bei einer bloßen Veränderung des Anforderungsniveaus stehen bleiben. Vielmehr erweist sich die Weiterentwicklung von Wärmeschutz- und Heizungsanlagen-Verordnung zu einer umfassenden Energieeinsparverordnung als sachgerechter Weg zu weiteren Energiebedarfsreduzierungen, zumal im anlagentechnischen Bereich noch größere, bislang in der Regel nicht genutzte Einsparpotentiale vorhanden sind.

Der Gebäudebereich beteiligt sich an den CO₂-Emissionen in der Bundesrepublik Deutschland mit etwa 30 %. Rund 33 % der Endenergie wird für die Erzeugung von Raumwärme aufgewandt, weitere 4 % entfallen auf die Warmwasserbereitung. Diese Zahlen belegen, daß der Gebäudebereich ein außerordentlich wichtiger

* Prof. Dr.-Ing. Herbert Ehm (Fax 02 28/32 22 99) ist im Bundesbauministerium Leiter der Unterabteilung B1, Grundsatzangelegenheiten des Bauwesens. Er ist dort u. a. zuständig für die Vorbereitung der Energieeinsparverordnung.



Prof. Ehm: „Das beabsichtigte neue Anforderungsniveau, das zu einer Absenkung des Jahresheizenergiebedarfes von rund 30 % führen soll, kann technisch und wirtschaftlich ohne Probleme umgesetzt werden“

Sektor für Energieeinsparung und CO₂-Reduktionsmaßnahmen ist. Auch aus einem anderen Grund verdient der Gebäudebereich besondere Aufmerksamkeit: Gebäude gehören zu den langlebigsten Wirtschaftsgütern, über die wir verfügen. Heute errichtete Gebäude weisen eine Lebensdauer von 50 bis 100 Jahren auf. Wir müssen angesichts eines dramatischen Wachstums der Weltbevölkerung und eines starken Anwachsens des Primärenergieverbrauches auch die Frage beantworten, wie und zu welchen Preisen wir in den nächsten Jahrzehnten diese Gebäude beheizen und von Fall zu Fall kühlen werden.

Anlagentechnik bietet noch größere Einsparpotentiale

Die nach dem Energieeinsparungsgesetz vom Juli 1976 erlassenen Verordnungen (Wärmeschutz-, Heizungsanlagen- und Heizkosten-Verordnung) haben neben Fördermaßnahmen maßgeblich dazu beigetragen, daß im Gebäudebestand bis Mitte der 90er Jahre eine Reduzierung des spezifischen nutzflächenbezogenen Heizenergiebedarfes von rund 30 % erreicht werden konnte. Die Anforderungen nach der Wärmeschutz- und der Heizungsanlagen-Verordnung beziehen sich nicht nur auf neu zu errichtende Gebäude, wie häufig angenommen wird, sondern auch auf eine Vielzahl von Maßnahmen im Gebäudebestand. Neubauten nach den Anforderungen der zwei-

ten WSV 1982/84 weisen einen Heizenergiebedarf von i. M. 150 kWh/m² × a, nach der WSV 1994/95 von i. M. 100 kWh/m² × a auf. Ein NEH-Standard ist Gegenstand der geplanten Energieeinsparverordnung. Die 3. Wärmeschutzverordnung ist seit Anfang 1995 in Kraft. Sie führt bei neuen Gebäuden zu einer Senkung des Heizwärmebedarfes um durchschnittlich 30 % gegenüber Gebäuden nach der 2. Wärmeschutzverordnung. Bundesregierung und Bundesrat waren sich beim Erlaß der 3. Wärmeschutzverordnung darüber einig, daß noch in diesem Jahrzehnt eine weitere Verschärfung der Wärmeschutzanforderungen erfolgen soll. Der Bundesrat hat die Bundesregierung in einer EntschlieÙung aufgefordert, mit dem Ziel eines Inkrafttretens im Jahre 1999 einen Entwurf vorzulegen, der bei neuen Gebäuden zu Energiebedarfssenkungen von weiteren 25–35 % führt. Eine solche weitere Fortschreibung der Wärmeschutzverordnung kann aber nicht bei einer bloßen Veränderung des Anforderungsniveaus stehen bleiben. Vielmehr erweist sich die Weiterentwicklung von Wärmeschutz- und Heizungsanlagen-Verordnung zu einer umfassenden Energieeinsparverordnung als sachgerechter Weg zu weiteren Energiebe-

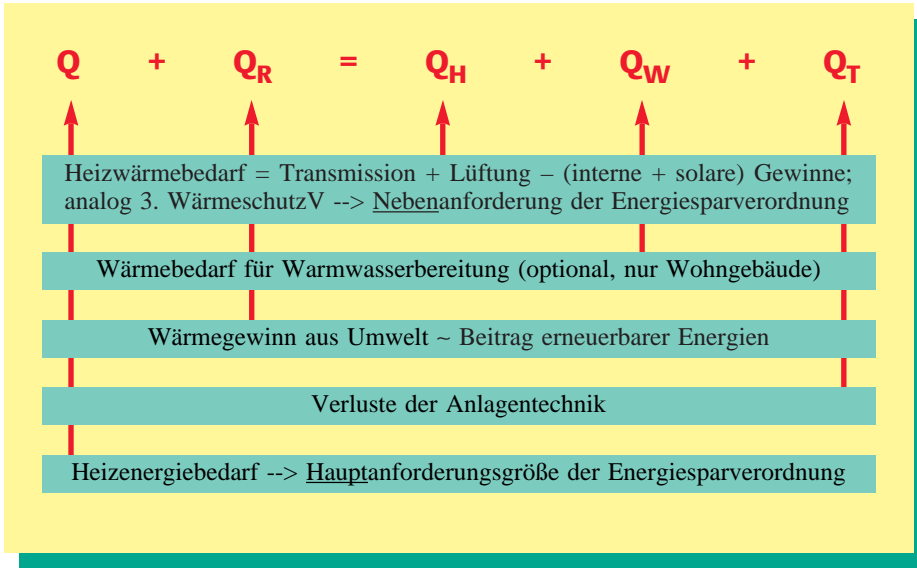


Bild 1 Bilanzformel nach EN 832

darfsreduzierungen, zumal im anlagentechnischen Bereich noch größere, bislang in der Regel nicht genutzte Einsparpotentiale vorhanden sind.

Weiterentwicklung der Normung

Eine Fortschreibung der Wärmeschutzverordnung muß der Entwicklung im Bereich der Normung und insbesondere der europäischen Harmonisierung Rechnung tragen. In den kommenden Jahren werden in weiten Bereichen des Bauwesens europäische technische Spezifikationen in Kraft treten, darunter auch Prüf- und Berechnungsnormen für die thermische Bauphysik sowie Produktnormen für wärmeschutzrelevante Produkte. Das „wärmetechnische Verhalten von Gebäuden“ für Wohn- und wohnähnliche Nutzung wird in der europäischen Berechnungsnorm EN 832 beschrieben, die fertiggestellt und angenommen ist. Bereits die geltende Wärmeschutzverordnung orientiert sich mit ihrem Wärmebilanzverfahren an dieser und der internationalen Grundnorm ISO 9164. Die Verbindung zwischen der europäischen Norm, den national zu ergänzenden klima- und nutzungsbedingten Randbedingungen sowie der in der Verordnung gewählten Heizperiodenbilanzierung stellt die deutsche Vornorm DIN V 4108 – Teil 6 her.

Für eine Monatsbilanzierung erhält man den Jahresheizwärmebedarf:

$$Q_{H, M} = Q_{V, M} - \eta_M \cdot Q_{G, M} \text{ in kWh} \quad (1)$$

$$Q_H = \sum_{\text{Monate}} Q_{H, M} |_{\text{pos.}}$$

Für eine Heizperioden-/Jahresbilanzierung ergibt sich:

$$Q_H = Q_{V, a} - \eta_a \cdot (Q_{s, a} + Q_{i, a}) \text{ in kWh} \quad (2)$$

Legende:

- η_M, η_a : Nutzungsgrad der Fremdwärme
- $Q_{s, a}$: solare Fremdwärme
- $Q_{i, a}$: interne Fremdwärme

$$Q_V = \frac{24}{1000} Gt_X \cdot (H_T + H_L) \text{ in kWh} \quad (3)$$

Legende:

- Gt_X : die Heizgradtagzahl zur Heizgrenztemperatur ϑ_X in Kd für die jährliche Heizzeit (a)
- H_T, H_L : die temperaturspezifischen Transmission und Lüftungswärmeverluste

Der spezifische, auf das beheizte Volumen bezogene Jahresheizwärmebedarf ist für eine Jahresbilanzierung:

$$\frac{Q_H}{V} = \left(\frac{1}{V} \cdot \sum_i r_i \cdot k_i \cdot A_i + c_p \rho \cdot \beta_{\text{eff}} \frac{V_L}{V} \right) \cdot Gt_X - \eta_a \cdot (Q'_s + Q'_i) \text{ in kWh}/(\text{m}^3 \cdot \text{a}) \quad (4)$$

Größenordnung für die weitere Verschärfung

Bundesregierung und Bundesrat haben die Größenordnung für die beabsichtigte weitere Verschärfung festgelegt. Legt man bei Gebäuden nach der geltenden Wärmeschutzverordnung 1994/95 eine an den Anforderungen der Heizungsanlagen-Verordnung orientierte Zentralheizung zugrunde, so ergeben sich als Jahres-Heizenergiebedarf etwa um den Faktor 1,25 nach oben verschobene Werte des Heizwärmebedarfes. Hiervon ist auszugehen, wenn für Neubauten nach künftiger Verordnung eine neue Anforderung mit einer Energiebedarfsreduzierung von rund 30 % definiert werden soll.

Bei der Überprüfung des Wirtschaftlichkeitsgebotes bezüglich der vorgesehenen Anforderungen ergibt sich, daß die Mehrkosten beim Neubau unter 1,5 % (Mehrfamilienhäuser) bis 2 % (Einfamilienhäuser) der heutigen Gebäudekosten gehalten werden können. Es kann davon ausgegangen werden, daß alle konventionellen Baustoffe und Bauarten weiter Anwendung finden. Bei energetisch optimierten Planungen könnte man bereits heute ohne Mehrkosten die entsprechenden Energieeinsparungen erreichen. Auf erhebliche Reduktionspotentiale in der Heizungstechnik sei ausdrücklich hingewiesen. Auf dem Markt besteht bereits heute ein Angebot an Niedrigenergiehäusern, das die geplanten Anforderungen ohne Mehrkosten erfüllt.

Die geltende Wärmeschutzverordnung geht von einer Reihe von Vereinfachungen aus, die beim derzeitigen Anforderungsniveau keinen nennenswerten Einfluß auf die Vergleichbarkeit des Nachweisergebnisses mit Praxisergebnissen haben. Vor allem werden ohne Rücksicht auf Nutzungsunterschiede die normal beheizten Gebäude im Grundsatz gleich behandelt. Lediglich bei Büronutzung dürfen höhere Werte für die interne Wärme angenommen werden. Bei verschärftem Anforderungsniveau ist eine Diversifizierung vor allem hinsichtlich der unterschiedlichen Nutzungsarten der Gebäude erforderlich.

Im Rechenwert für die Luftwechselzahl ist in der geltenden Wärmeschutzverordnung ein Anteil an unerwünschtem wind- und auftriebsbeeinflusstem Luftwechsel wegen der in der Regel nicht ausreichend dichten Gebäudehülle berücksichtigt. Daher kann

bei nachweislich „dicht“ ausgeführten Neubauten eine verringerte Luftwechselrate angesetzt werden. Darüber hinaus sind noch weitere Randbedingungen (wie z. B. Annahmen für Wärmebrücken) und weitere energetische Einflüsse (wie z. B. leichte oder schwere Bauart) einzubeziehen, die bislang in der Energiebilanz der Verordnung nicht berücksichtigt wurden.

Die 3. Wärmeschutzverordnung orientiert sich beim wesentlichen Nachweisverfahren an einer **Wärmebilanz**; Anforderungsgröße ist ein normierter **Heizwärmebedarf**, definiert als „diejenige Wärme, die ein Heizsystem unter den Maßgaben des in Anlage 1 angegebenen Berechnungsverfahrens jährlich für die Gesamtheit der beheizten Räume dieses Gebäudes bereitzustellen hat“ (vergl. Bild 4). Belastbare Aussagen über den **Heizenergiebedarf** des Gebäudes einschließlich seiner Anlagentechnik sind auf Grundlage dieses Verfahrens nicht zu erhalten.

Konzeption einer „Energieeinsparverordnung“

Bei weiterer Absenkung des Heizwärmebedarfs gewinnt das Zusammenspiel zwischen dem Gebäude und der Heiztechnik weiter an Bedeutung. In der geltenden Verordnung werden diese Zusammenhänge – soweit überhaupt – nur pauschal berücksichtigt. Je kleiner der Unterschied zwischen Wärmeverlusten und Fremdwärme wird, desto anspruchsvoller werden die Anforderungen an die Regelung der Heizungsanlage. Je kleiner der „Umsatz“ einer Heizungsanlage ist, desto stärker fallen Bereitschaftsverluste des Systems ins Gewicht. Aus der jüngeren Fachliteratur läßt sich die Erkenntnis ableiten, daß Heizungssysteme in Niedrigenergiehäusern einer besonderen Planung bedürfen.

Einbeziehung der Heizungsanlagen-Verordnung

Vor diesem Hintergrund ist beabsichtigt, die Wärmeschutzverordnung zu einer umfassenden „Energieeinsparverordnung“ fortzuentwickeln, in die z. B. Regelungsinhalte der Heizungsanlagen-Verordnung in geeigneter Weise einbezogen werden sollen. Damit kann auch den bekannten Kritikpunkten an der geltenden Heizungsanlagen-Verordnung begegnet werden:

- Die bisherigen „getrennten“ Anforderungen geben keinen Anreiz zu einem ganzheitlichen, energetisch günstigen Gesamtkonzept für ein Gebäude

- Die Heizungsanlagenverordnung ist hinsichtlich der Dämmregeln nicht flexibel genug, um den Erfordernissen der Wärmeverversorgung von Gebäuden mit niedrigem Heizwärmebedarf Rechnung zu tragen.

Für die Einbeziehung der Regelungsziele der Heizungsanlagen-Verordnung ist eine Grundlage in Form einer Regel der Technik, zumindest einer Vornorm, erforderlich. Das Deutsche Institut für Normung (DIN) hat 1996 unter dem Arbeitstitel „Energetische Bewertung von heiz- und raumlufttechnischen Anlagen“ die Arbeit an einer Vornorm zur Beschreibung und Berechnung der Effizienz von Heizungssystemen begonnen. Es ist möglich, daß bis zum Vorliegen dieser Vornorm die heizungstechni-

gewiesene Energiebedarfskennwert korrespondiert mit der Summe der an den Energiezählern des Gebäudes ablesbaren und zu bezahlenden Verbräuche für Heizung und ggf. Warmwasserbereitung, er ist der rechnerische Energieverbrauch. Dieser Ansatz ist nutzerfreundlich und dient der erforderlichen Transparenz (vergl. Bild 5).

Bezug nicht allein auf die Endenergie

Ein Bezug allein auf die Endenergie greift allerdings zu kurz. Die Verluste in den Energieumwandlungs-Ketten außerhalb des Gebäudes stellen sich sehr unterschiedlich dar: Während bei der klassischen Zentralheizung alle Verluste für Erzeugung und Verteilung innerhalb des Gebäudes anfallen, finden sich z. B. bei einer Fernwärmever-

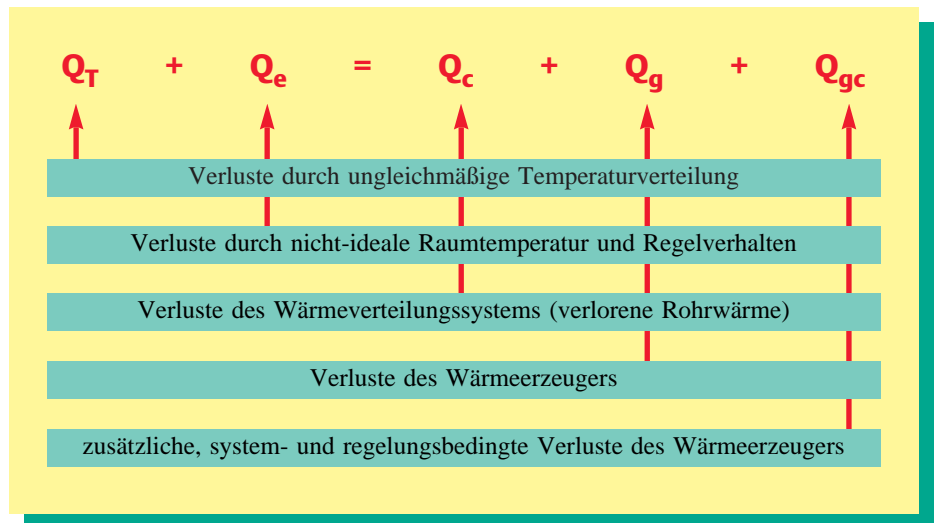


Bild 2 Verluste der Anlagentechnik nach EN 832

schen Kennwerte zunächst noch in die Verordnung selbst aufgenommen werden müssen. Es besteht ein Zusammenhang mit der vorliegenden europäischen Normung. Die Bilanzformel in EN 832 sieht die Einbeziehung der Heizungsanlage vor (Bild 1). Der Term „ Q_T “ (nicht zu verwechseln mit dem Transmissionswärmebedarf Q_T in der geltenden Wärmeschutzverordnung) faßt fünf verschiedene Arten von Verlusten zusammen, die bei Heizungssystemen – speziell bei fossil befeuerten Zentralheizungen – zu beachten sind (Bild 2). EN 832 enthält jedoch keine Angaben über die Bestimmung dieser Verlustgrößen. Dies soll einem Normenwerk vorbehalten bleiben, das bei der europäischen Normungsorganisation CEN begonnen wurde, für eine Fertigstellung jedoch noch mehrere Jahre benötigen wird. Bis dahin müssen nationale Regelungen eingesetzt werden (siehe oben). In Einklang mit der europäischen Norm soll die Hauptanforderungsgröße der künftigen Energieeinsparverordnung, der Heizenergiebedarf „ Q “, sich auf Endenergie beziehen. Der aus-

sorgung und der Elektroheizung die Äquivalente hierfür außerhalb des Gebäudes. Auch muß die Substituierbarkeit von langlebigen Energiespar-Investitionen gegen solche, die ohnehin einem rascheren Austausch und damit einer größeren Innovationsdynamik unterliegen, in Grenzen gehalten werden. Die Austauschbarkeit bautechnischer gegen anlagentechnische Energiesparmaßnahmen ist gezielt zu begrenzen, so daß auf der baulichen Seite der gegenwärtige Standard nicht in Frage gestellt wird. Hierzu wird eine primärenergetische Bewertung und Überprüfung der Wirtschaftlichkeit der eingesetzten Energieträger und -systeme vorgenommen.

Dies kann durch eine Nebenanforderung, die Plafondierung des Heizwärmebedarfes, erreicht werden. Im Vergleich mit dem Standard-Heizsystem müssen primärener-

getisch ungünstige Energieträger und Heizsysteme mehr Einsparungen des Heizwärmebedarfes erbringen, um den höheren Primärenergiebedarf möglichst auszugleichen. Für primärenergetisch günstige Energieträger und Heizsysteme können im Vergleich mit dem Standard-Heizsystem demzufolge höhere Heizwärmebedarfswerte zugelassen werden. Eine 100%ige primärenergetische Bewertung (die der Wahl des Primärenergiebedarfes als Anforderung gleichkäme) für die in Deutschland eingesetzten Energieträger und Heizsysteme hätte allerdings zur Folge, daß bei primärenergetisch sehr günstigen Systemen auf einen energiesparenden Wärmeschutz verzichtet werden könnte und bei primärenergetisch ungünstigen Systemen wegen zusätzlicher Einsparungen die baulichen Maßnahmen so stark belastet würden, daß sie technisch-wirtschaftlich nicht mehr ausgeführt werden könnten. Ein hohes Wärmeschutzniveau muß aus vielen Gründen, u. a. dem möglichst effektiven Einsatz erneuerbarer Energien, vorhanden sein. Daher ist eine Umsetzung der Anforderungen allein auf primärenergetischer Basis nicht möglich. In Betracht kommt eine primärenergetische Bewertung, in der mittels einer unter Berücksichtigung von Anrechnungsfaktoren gewählten Plafondierung der primärenergetische Einfluß „bewertet“ in die Berechnung eingeht. Die Plafondierung wird letztlich nach energiepolitischen Kriterien festgelegt.

Berücksichtigung von Primärenergiefluß und Wirtschaftlichkeit

Die systembedingten primärenergetischen Unterschiede der Heizsysteme werden mit derselben Nebenanforderung egalisiert, mit der auch die Substituierbarkeit der baulichen und der anlagentechnischen Energiesparmaßnahmen begrenzt wird. Mit einer energieträger- und heizsystemabhängigen „Plafondierung“ des Heizwärmebedarfes Q_H kann das Anforderungsniveau der Verordnung am „Referenzfall“ mit einer zeitgemäßen Anlagentechnik kalibriert werden, für die die Mindestanforderungen in der Verordnung enthalten sind. Beim Referenzfall teilen sich – ohne Einbeziehung der Warmwasserbereitung – die Verluste zwischen Gebäude und Anlagentechnik etwa im Verhältnis 8 : 2 auf; der Gesamtnutzungsgrad des Heizsystems beträgt also 80 % (vergl. Bild 3). Eine Verbesserung der Heizungssysteme mit heutigen Techniken kann den Gesamtnutzungsgrad bis auf rd. 95 % erhöhen. Durch eine Plafondierung

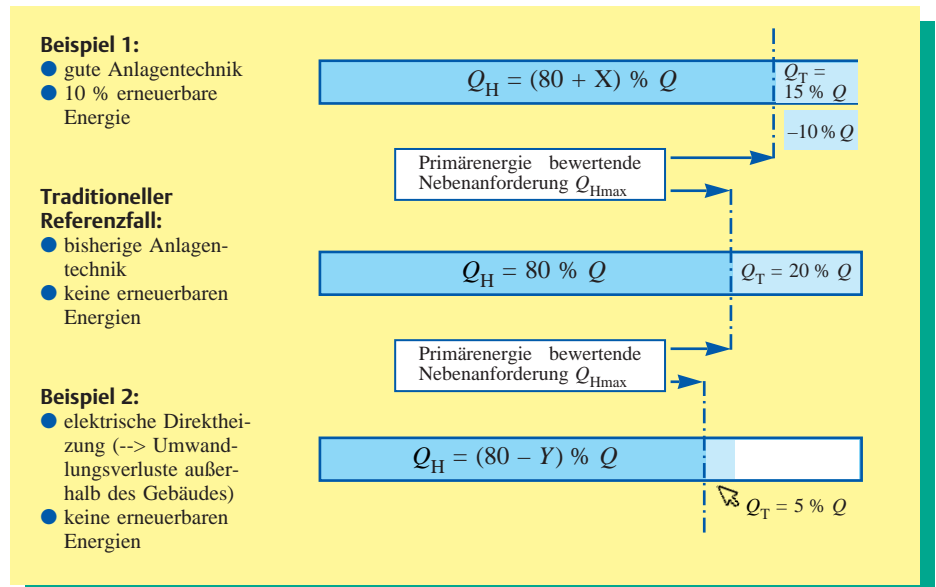


Bild 3 Funktionsweise der Haupt- und Nebenanforderung beim Konzeptvorschlag für die künftige Energiesparverordnung

kann mittels einer Nebenanforderung abhängig vom verwendeten System bzw. den eingesetzten Energieträgern nicht nur der Primärenergieeinfluß, sondern auch der Aspekt der Wirtschaftlichkeit berücksichtigt werden.

Bei einem Gebäude nach Bild 3, Beispiel 1, erhält das Energieversorgungssystem mit hohem Anteil an erneuerbaren Energien einen Vorteil durch Verschiebung der Grenze in Richtung höherer zulässiger Heizwärmebedarfswerte. Im Beispiel 2 wird ein deutlich geringerer Endenergiebedarf als im Referenzfall erzwungen. Im Energiepaß soll im Falle des Beispiels 2 sofort erkennbar sein, daß zwar ein geringerer Endenergiebedarf für die Gebäudeheizung zu erwarten ist, dies aber in Form elektrischen Stroms mit dem hierfür zu kalkulierenden Preis und dem ebenfalls ausgewiesenen Primärenergiebedarf.

Maßnahmen im Gebäudebestand

Bereits in der 2. Wärmeschutzverordnung wurden Anforderungen an bestehende Gebäude aufgenommen und in der Wärmeschutzverordnung 1994/95 fortgeschrieben. Hierbei handelt es sich um „bedingte Anforderungen“, die in der Weise greifen, daß ein Eigentümer oder Nutzer bei bestimmten Erneuerungen an Außenbauteilen oder Anlagenkomponenten – aus welchen Gründen auch immer er sie durchführt – energiesparende Anforderungen beachten muß. Die Anforderungen wurden mit der Neufassung der Verordnung 1995 Hand in Hand mit den heizungstechnischen Maßnahmen erweitert und deutlich verschärft. Sie haben für die

Umsetzung der CO₂-Reduktionsziele entscheidende Bedeutung, da von Gebäuden, die vor der Einführung der energiesparenden Anforderungen (1977) errichtet worden sind, etwa 90 % der gebäudebezogenen CO₂-Emissionen verursacht werden. In Deutschland werden im Gebäudebestand jährlich rund 120 Mrd. DM, in energierelevante Bauteile und Anlagenkomponenten rund 40 Mrd. DM investiert. Hierdurch kann ein CO₂-Minderungspotential von jährlich rd. 6 Millionen Tonnen erschlossen werden.

Wo Nachrüstungen zum Zuge kommen

Nachrüstungen können bei baulichen Maßnahmen unter Beachtung wirtschaftlicher Rahmenbedingungen nur punktuell zum Zuge kommen. Das betrifft vor allem die zusätzliche Dämmung der obersten Geschosßdecken unter nicht ausbaufähigen Dachräumen. Ungedämmte oberste Geschosßdecken bilden ein Potential für Energiesparmaßnahmen, das in den meisten Fällen im Rahmen von Erneuerungen und der bedingten Anforderungen praktisch nie genutzt wird. Die Dämmung der obersten Geschosßdecken gehört zu den wirtschaftlichsten Maßnahmen zur Energieeinsparung im Bestand. Im Bereich der Heizungsanlagen greifen – wie bislang – sowohl bedingte Anforderungen als auch Nachrüstungsverpflichtungen. Erweiterte Nachrüstungsverpflichtungen

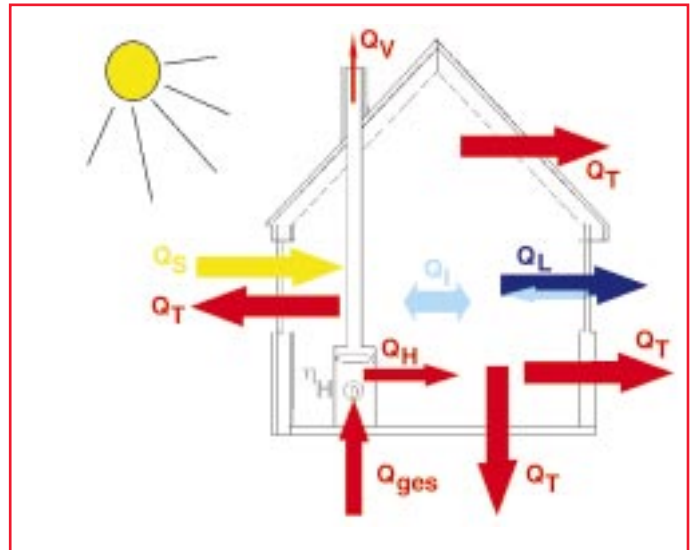
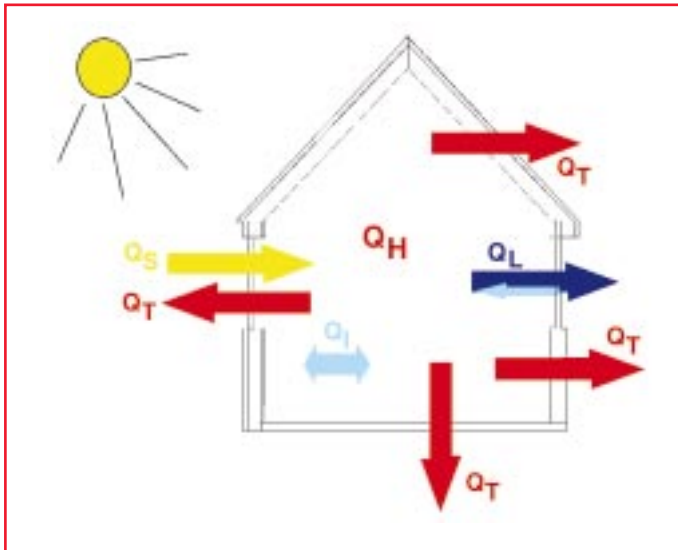


Bild 4 Anforderungsschema der geltenden Wärmeschutzverordnung

Bild 5 Anforderungsschema für eine künftige Energiesparverordnung

sollen aufgenommen werden für Wärmeerzeuger in Anlagen, die vor dem Inkrafttreten der ersten HeizAnIV errichtet wurden. Hier sind nach statistischen Angaben (Statistik aus der Überwachungstätigkeit nach der 1. BImSchV) noch rund 3,2 Mio. veraltete Heizkessel in Betrieb. Die Brennstoffausnutzung und damit die energetische Qualität dieser Kessel ist im Vergleich zum heutigen Standard im allgemeinen schlecht, da sie u.a. häufig überdimensioniert und nur unzureichend gegen Wärmeverluste gedämmt sind. Durch den Einbau neuer Kessel (Nachrüstungsverpflichtung) kann der Energieverbrauch im Durchschnitt um 20 % gesenkt werden. Das hiermit erschließbare CO₂-Minderungspotential wird auf insgesamt rd. 7,5 – 9 Mio. t/a geschätzt.

Vollzug muß verbessert werden

Mit der zuletzt 1996 verschärften 1. BImSchV wird den Belangen der Energieeinsparung und CO₂-Minderung nur teilweise Rechnung getragen. Die Anforderungen nach dieser Verordnung zur Begrenzung schädlicher Emissionen können häufig bereits durch Brennereinstellung oder Kesselreinigung erfüllt werden. Solche Maßnahmen wirken sich aber zumeist nicht entscheidend auf den Energieverbrauch aus. Im heizungstechnischen Bereich weisen bestimmte Maßnahmen eine besonders hohe Wirtschaftlichkeit auf; hier können Nachrüstungsverpflichtungen wie z. B. für die vor 1978 errichtete Anlagen begründet werden. Für bauliche Maßnahmen kommen gene-

relle Nachrüstungsverpflichtungen aus Gründen der Wirtschaftlichkeit in der Regel nicht in Betracht.

Das Instrument der bedingten Anforderungen hat sich bewährt und soll auch künftig in die neue Energiesparverordnung übernommen werden. Die Anforderungen wurden im einzelnen unter Berücksichtigung des Standes der Technik und zu erwartender Preisentwicklungen überprüft. Dies bezieht sich insbesondere auf die Anforderungen an Außenwände, Fenster/Verglasungen, Dach- und Kellerdecken sowie vergleichbare Bauteile. Darüber hinaus wird auch eine Erweiterung der Anwendungsfälle ins Auge gefaßt. Gedacht ist insbesondere an Putzernerneuerungen und Fassadenrenovierungen. Der Vollzug der für bestehende Gebäude geltenden Vorschriften der Wärmeschutzverordnung und der Heizungsanlagen-Verordnung muß verbessert werden. Dabei spielt auch ein besseres Zusammenwirken der am Bau Beteiligten und der Nutzer eine wesentliche Rolle.

Auswirkungen auf die Baupraxis

Das beabsichtigte neue Anforderungsniveau, das zu einer Absenkung des Jahresheizenergiebedarfes von rund 30 % führen soll, kann technisch und wirtschaftlich ohne Probleme umgesetzt werden. Das Nachweisverfahren stützt sich auf die DIN EN 832 ab, hierbei ist alternativ zur Monatsbilanzierung auch als „Handrechenverfahren“ eine Heizperiodenbilanzierung vorgesehen. Als Hauptanforderung ist die Begrenzung des Endenergiebedarfes (des rechnerischen Verbrauches) vorgesehen. Als Nebenanforderung erfolgt zwecks primärenergetischer Bewertung und Berücksichtigung der Wirt-

schaftlichkeit unterschiedlicher Energieträger und Heizsysteme eine Plafondierung des Jahresheizwärmebedarfes. Diese Ansätze sind nutzerfreundlich und dienen der erforderlichen Transparenz. Sie führen bei den ohnehin bestehenden Vollzugsmängeln zu einer gewissen Selbstkontrolle. Der Ansatz wird zu einer integrierten Gebäudeplanung beitragen. Künftig müssen bereits in der Vorplanung wichtige Elemente der Heizungs- und Anlagentechnik festgelegt werden. Wichtige Ansatzpunkte einer heizungstechnischen Verbesserung sind die Optimierung des Verteilungssystems, verbesserte Dämmstandards und der Einbau besonders effizienter Wärmeerzeuger. Im baulichen Bereich ist auf den Einsatz preislich günstiger Hochleistungsfenster, das breite Angebot energetisch verbesserter Baustoffe und die mit geringem wirtschaftlichen Aufwand zu verbessernden Dichteitseigenschaften der Gebäudehülle hinzuweisen. Für den Einbau wirksamer Lüftungsanlagen soll eine strikte Empfehlung ausgesprochen werden.

Literatur:

- [1] Ehm, H.: Wärmeschutzverordnung '95, Grundlagen, Erläuterungen und Anwendungshinweise; Bauverlag Wiesbaden und Berlin, 1995
- [2] DIN V 4108 – 6 (Vornorm) – Berechnung des Heizwärmebedarfes von Gebäuden – April 1995, Beuth Verlag Berlin
- [3] E DIN EN 832; 1992–12 – Wärmetechnisches Verhalten von Gebäuden – Berechnung des Heizenergiebedarfes – Wohngebäude
- [4] Ehm, H. und Schettler-Koehler, H.-P.: Von der Wärmeschutzverordnung zur Energiesparverordnung; Bundesbaublatt Heft 11/1997

