

Die neue Energieeinsparverordnung (EnEV) – Gute Struktur, schwache Standards

Integrale Gebäudeplanung von Gebäudehülle und Anlagentechnik zur
Optimierung der Investitions- und Betriebskosten

Klaus Lambrecht, ECONSULT Rottenburg-Seebronn, www.solaroffice.de

Die EnEV kommt – Licht und Schatten

Mit Verkündung der „Verordnung über energiesparenden Wärmeschutz und energiesparende Anlagentechnik bei Gebäuden (Energieeinsparverordnung - EnEV)“ am 21. November 2001 im Bundesgesetzblatt ist nach langem Ringen der Zeitpunkt des Inkrafttretens einer längst überfälligen Novellierung – oder besser gesagt Neuordnung – der energetischen Bewertung von Gebäuden festgelegt worden. Bereits zum 1. Februar 2002 löst die EnEV die Wärmeschutzverordnung (WSchVO vom 16.8.94) und die Heizanlagenverordnung (HeizAnIV vom 4.5.98) ab. Schon 1995 haben die Bundesländer eine erneute Novelle der Wärmeschutzverordnung zur Energieeinsparverordnung gefordert, um die Einführung des Niedrigenergiehausstandards für den Neubau zu erreichen. Die jetzt veröffentlichte EnEV ist hinter diesen Forderungen zurückgeblieben, das Niedrigenergiehaus (NEH) wird nicht zum Standard. Die immer wieder vorgebrachte Aussage der Ministerien, die EnEV führe zu einer Reduzierung des Heizenergiebedarfs im Neubau um 30 % gegenüber dem heutigen Anforderungsniveau, ist bei genauem Hinsehen nicht haltbar.

Hingegen eröffnet die integrale Betrachtungsweise von Gebäude und Anlagentechnik Möglichkeiten, bereits in der Planung eine effiziente Wärmeversorgung von Gebäuden auch unter dem Gesichtspunkt der Investitionskosten zu optimieren. Diese Vorgehensweise, die sich im täglichen Planungsprozess der Architekturbüros zwischenzeitlich weitgehend etabliert, hat nun durch Zusammenlegung der WSchVO und HeizAnIV ihren Niederschlag im Verordnungswesen gefunden und wird daher von der Architektenschaft begrüßt.

Zusammenführung von WSchVO und HeizAnIV zur EnEV

Bislang wurde das Augenmerk des Architekten fast ausschließlich auf den Baukörper gerichtet. Für die Anlagentechnik werden anschließend Fachingenieure und/oder die Handwerker herangezogen. Dieses Vorgehen findet sich auch im Verordnungswesen wieder: die Wärmeschutzverordnung (WSchVO) für die Gebäudehülle und die Heizanlagenverordnung (HeizAnIVO) für die Anlagentechnik.

Dieses separate Vorgehen nutzt weder die Potentiale der Baukostensenkung noch die mögliche Verringerung des Energiebedarfs und somit der Betriebskosten zufriedenstellend aus. Dies wurde auch vom Gesetzgeber gesehen. Deshalb wurde die Energieeinsparverordnung EnEV entwickelt. Die EnEV führt die Wärmeschutzverordnung WSchVO und die Heizanlagenverordnung HeizAnIV zusammen und unterstützt damit einen integralen Planungsprozess. Dadurch wird vor allem die Anlagentechnik an Bedeutung zunehmen.

Rechenverfahren und Kooperation

Die Berechnung für die Kenngrößen ergibt sich aus einem umfassenden Regelwerk, zu dem insbesondere die Normen

- DIN V 4108-6
- DIN V 4701-10

- und DIN EN 832

gehören. Das Regelwerk besteht aus sogenannten Vornormen, die in der Regel nach 3 Jahren nochmals überprüft werden¹. Grundlage für die Ermittlung ist das Verhältnis der wärmeübertragenden Umfassungsfläche zum beheizten Bauwerksvolumen. Je kompakter also ein Gebäude, um so geringer sind die zulässigen Werte.

Für Architekten steht damit die Aufgabe, sich das neue Rechenverfahren anzueignen und schon sich frühzeitig mit den Fachdisziplinen der Anlagentechnik abzustimmen. Zumal werden mit der EnEV eine Reihe von neuen wärmetechnischen Normen gültig werden, die beachtet werden müssen. Vor allem ist die Zusammenarbeit von Architekten, Fachingenieuren und Anlagenbauern neu zu überdenken. Auch für das Bauhandwerk entstehen neue Aufgaben (Materialien, Techniken für Dichtheit, Wärmebrückenreduktion, verlustarme Heizsystemteile etc.). Hier ist ein Lernprogramm von mind. 3-5 Jahren für die Bauwirtschaft realistisch./1/

Geltungsbereich der EnEV

Die EnEV stellt Anforderungen an

1. Gebäude mit normalen Innentemperaturen² und
2. Gebäude mit niedrigen Innentemperaturen³

einschließlich ihrer Heizungs-, raumluftechnischen und zur Warmwasserbereitung dienenden Anlagen. Die EnEV gilt mit Ausnahme der Anforderung an die heizungstechnischen Anlagen nicht für

1. Betriebsgebäude, die überwiegend zur Aufzucht oder zur Haltung von Tieren genutzt werden,
2. Betriebsgebäude, soweit sie nach ihrem Verwendungszweck großflächig und lang anhaltend offengehalten werden müssen,
3. unterirdische Bauten,
4. Unterglasanlagen und Kulturräume für Aufzucht, Vermehrung und Verkauf von Pflanzen,
5. Traglufthallen, Zelte und sonstige Gebäude, die dazu bestimmt sind, wiederholt aufgestellt und zerlegt zu werden.

Die Primärenergie zählt

Die Bewertungsgrößen der EnEV sind der Jahresprimärenergiebedarf Q_P sowie der spezifische, auf die wärmeübertragende Umfassungsfläche bezogene Transmissionswärmeverlust H_T . Bei Neubauten mit normalen Innentemperaturen darf der Jahresprimärenergiebedarf je nach A/V-Verhältnis maximal rund 70 – 150 kWh/m²a betragen (siehe Abbildung 1 und Tabelle 1).

¹ Unstimmigkeiten bestehen derzeit z.B. bei der DIN V 4701-10 in der Bewertung des Brennstoffes Holz. Als regenerativer Brennstoff sollte dieser die gleiche Bewertung finden wie Nahwärme aus erneuerbaren Energien, nämlich einen Primärenergiefaktor $f_P=0,1$.

² Gebäude, die nach ihrem Verwendungszweck auf eine Innentemperatur von 19 Grad Celsius und mehr und jährlich mehr als vier Monate beheizt werden.

³ Gebäude, die nach ihrem Verwendungszweck auf eine Innentemperatur von mehr 12 Grad Celsius und weniger als 19 Grad Celsius und jährlich mehr als vier Monate beheizt werden.

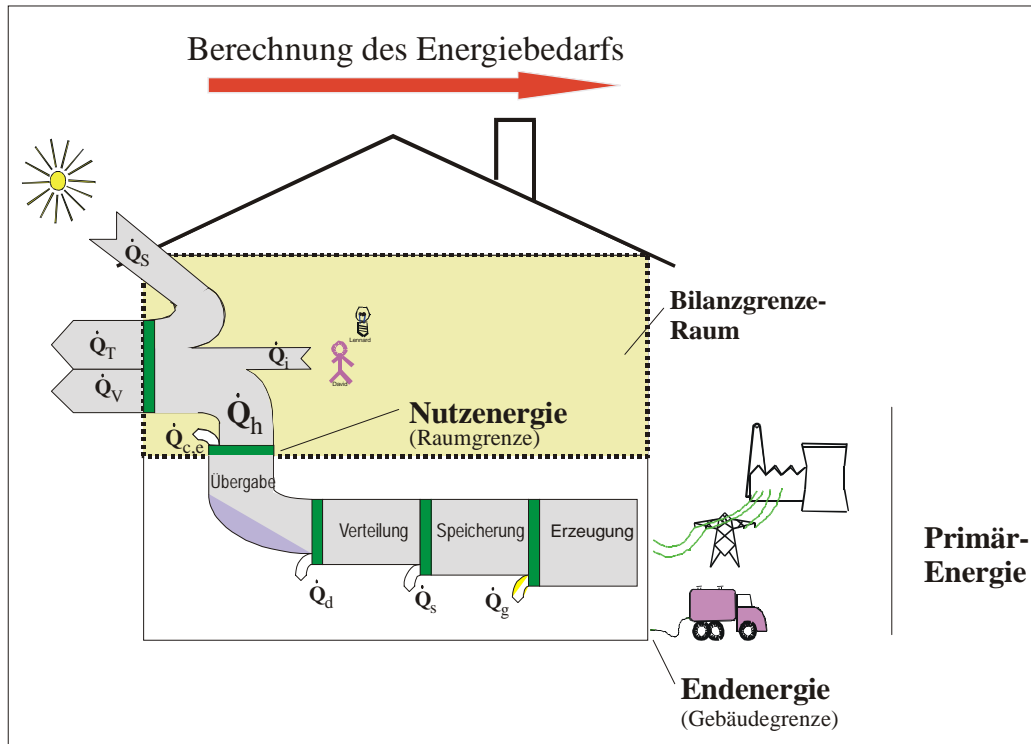


Abbildung 1: Bilanzierungsgrenzen nach WSchVO (zu beheizender Raum) und EnEV (Primärenergie) (Quelle: DIN V 4701-10)

Der Jahres-Primärenergiebedarf Q_p ist die Energiemenge, die dem Gebäude für Beheizung, Lüftung und Warmwasserbeheizung jährlich zugeführt werden muss, multipliziert mit dem Primärenergiefaktor.

$$Q_p = (Q_h + Q_w) e_p$$

Der Jahres-Heizenergiebedarf Q_h setzt sich damit im wesentlichen zusammen aus dem bisherigen Jahres-Heizwärmebedarf und den Wärmeverlusten vom Heizsystem und vom System zur Warmwasserbereitung Q_w .

Durch die Bewertung auf Primärenergie wird der Tatsache Rechnung getragen, dass es unter Klimaschutzgesichtspunkten nicht nur wichtig ist, den Wärmebedarf eines Gebäudes (Bilanzgrenze = Raum, wie bisher in der WSchVO) zu minimieren, sondern auch zu beachten, aus welchen Quellen diese Energie stammt. Die Energieträger werden mit Primärenergiekennzahlen (f_p) versehen, die das Verhältnis von Primärenergie zu Endenergie ausdrücken. So darf z.B. ein mit elektrischem Strom beheiztes Haus weniger als die Hälfte der Endenergie brauchen wie ein mit Gas oder Heizöl beheiztes Haus. Denn Strom hat einen Primärenergiefaktor von 3,0⁴, wohingegen Gas und Heizöl einen Primärenergiefaktor von 1,1 haben. Am besten schneiden die erneuerbaren Energien ab, da diese überhaupt keine Energie „verbrauchen“, sondern aus der Sonne als einer – in unseren Maßstäben – unerschöpflichen Energiequelle schöpfen. Daher ist zu erwarten, dass durch die EnEV die positive Tendenz zum Einsatz von Solarenergie einen zusätzlichen Schub bekommt.

⁴ Bei Gebäuden, die zu 80 % oder mehr durch elektrische Speicherheizsysteme beheizt werden, darf der Primärenergiefaktor für den für Heizung und Lüftung bezogenen Strom für die Dauer von acht Jahren ab dem Inkrafttreten dieser Verordnung abweichend von der DIN V 4701-10: 2001-02 mit 2,0 angesetzt werden. Das Gebäude ist mit einer Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung auszustatten. Im Energiebedarfsausweis ist der physikalisch korrekte Primärenergiefaktor von 3,0 anzusetzen.

Anforderungsniveau

Daneben wird der spezifische Transmissionswärmeverlust in Abhängigkeit vom A/V-Verhältnis auf zwischen 1,05 und 0,44 W/m²K begrenzt. Durch diese Forderung soll die Gebäudehülle nicht wesentlich schlechter gedämmt sein wie nach WSchVO95. Aber es wird eben auch keine höhere Anforderung als bisher gestellt. Modellrechnungen zeigen, dass ab A/V-Verhältnissen von 0,6 die Anforderungen an die Gebäudehülle schlechter werden als 1995. Dies heißt zwar nicht, dass wir nun schlechtere Gebäude planen und bauen MÜSSEN, aber es wurde eine Chance vertan für eine ökonomisch wie ökologisch sinnvolle Verbesserung des Wärmeschutzniveaus.

Verhältnis A/V _e	Jahres-Primärenergiebedarf			Spezifischer, auf die wärmeübertragende Umfassungsfläche bezogener Transmissionswärmeverlust H _T ' in W/(m ² K)	
	Q _p '' in kWh/(m ² a) bezogen auf die Gebäudenutzfläche	Wohngebäude mit überwiegender Warmwasserbereitung aus elektrischem Strom	andere Gebäude	Wohngebäude mit einem Fensterflächenanteil ≤30% und Wohngebäude	Nichtwohngebäude mit einem Fensterflächenanteil >30%
1	2	3	4	5	6
≤ 0,2	66,00 + 2600/(100+A _N)	88,00	14,72	1,05	1,55
0,3	73,53 + 2600/(100+A _N)	95,53	17,13	0,80	1,15
0,4	81,06 + 2600/(100+A _N)	103,06	19,54	0,68	0,95
0,5	88,58 + 2600/(100+A _N)	110,58	21,95	0,60	0,83
0,6	96,11 + 2600/(100+A _N)	118,11	24,36	0,55	0,75
0,7	103,64 + 2600/(100+A _N)	125,64	26,77	0,51	0,69
0,8	111,17 + 2600/(100+A _N)	133,17	29,18	0,49	0,65
0,9	118,70 + 2600/(100+A _N)	140,70	31,59	0,47	0,62
1	126,23 + 2600/(100+A _N)	148,23	34,00	0,45	0,59
≥1,05	130,00 + 2600/(100+A _N)	152,00	35,21	0,44	0,58

Tabelle 1: Höchstwerte des auf die Gebäudenutzfläche und des auf das beheizte Gebäudevolumen bezogenen Jahres-Primärenergiebedarfs und des spezifischen, auf die wärmeübertragende Umfassungsfläche bezogenen Transmissionswärmeverlusts in Abhängigkeit vom Verhältnis A/ V_e bei Neubauten sowie Gebäuden, die wesentlich geändert wurden (siehe Text)

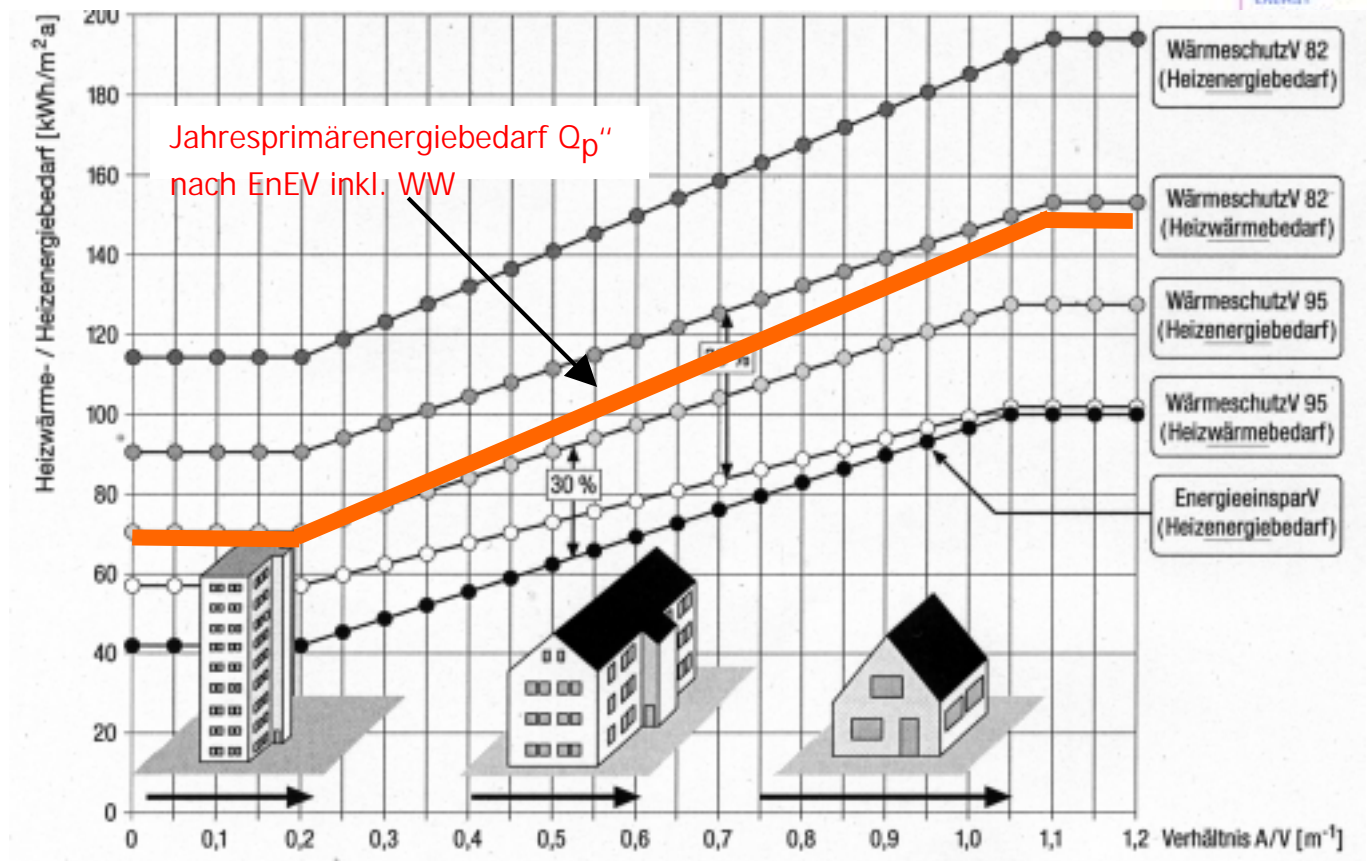


Abbildung 2: Vergleich der Anforderungsniveaus von WSchVO und EnEV

Berücksichtigung von Wärmebrücken

Wärmebrücken sind bei der Ermittlung des Jahres-Heizwärmebedarfs auf eine der folgenden Arten zu berücksichtigen:

- Berücksichtigung durch Erhöhung der Wärmedurchgangskoeffizienten um $\Delta U_{WB} = 0,10$ $W/(m^2K)$ für die gesamte wärmeübertragende Umfassungsfläche,
- bei Anwendung von Planungsbeispielen nach DIN 4108 Bbl 2 : 1998-08
Berücksichtigung durch Erhöhung der Wärmedurchgangskoeffizienten um $\Delta U_{WB} = 0,05$ $W/(m^2K)$ für die gesamte wärmeübertragende Umfassungsfläche,
- durch genauen Nachweis der Wärmebrücken nach DIN V 4108 - 6: 2000.11 in Verbindung mit weiteren anerkannten Regeln der Technik

Dichtheit der Gebäudehülle

Die Dichtheit eines Gebäudes bleibt weiterhin eine wichtige Forderung. Hinzu kommt, dass ein ausreichender Mindestluftwechsel sichergestellt sein muss und dass der Einfluss konstruktiver Wärmebrücken so gering wie möglich gehalten wird. Eine Dichtheitsprüfung (Blower-Door-Test) wird nicht vorgeschrieben. Weist man die Mindestanforderungen bezüglich der Winddichtigkeit nach, können im Berechnungsverfahren des Wärmebedarfs geringere Mindestluftwechsel und damit geringere Lüftungsverluste angesetzt werden. Leider hat die Eingabe der BAK vom 13.12.2000 zur Winddichtigkeitsplanung keinen Eingang in die EnEV gefunden: Analog zur Berücksichtigung von Wärmebrücken bei der Planung mittels DIN 4108 Bbl 2 hätte eine Berücksichtigung von Undichtigkeiten mittels Planungsbeispielen stattfinden können.

Ebenfalls wichtige Neuregelungen gibt es für Heizungsanlagen und bei der Raumluftechnik. So dürfen unter anderem nur noch Heizkessel eingebaut werden, die mit dem CE-Kennzeichen versehen sind.

Inwiefern sind bestehende Gebäude von der neuen Verordnung betroffen?

Im wesentlichen dann, wenn sie umgebaut, modernisiert oder saniert werden. Das heißt, die energetische Qualität eines Bauteils ist dann zu verbessern, wenn es ohnehin saniert werden muss. Dadurch fallen für die Energiesparmaßnahme wesentlich geringere Kosten an (nämlich nur die Zusatzkosten z.B. für die Wärmedämmung, nicht aber die Kosten für den ohnehin zu erneuernden Putz und das Gerüst). Die Bestimmung gilt beispielsweise schon dann, wenn bei einem Bauteil mit einem Wärmedurchgangskoeffizienten von 0,9 W/m²K der Außenputz erneuert wird. Keine Anforderungen dagegen werden gestellt, wenn die Änderungen bei Außenwänden, außenliegenden Fenstern und Fenstertüren sowie Dachfenstern weniger als 20 Prozent der Bauteilflächen gleicher Orientierung betreffen. Die Anforderungen an die sanierten Bauteile sind in Tabelle 2 dargestellt.

	Bauteil	Wärmedurchgangskoeffizient k-Wert (U-value) [W/m ² · K]	
		EnEV	WschV 95
1	Außenwände (Innendämmung, Gefacherneuerung)	0,45	0,50
2	Außenwände	0,35	0,40
3	Fenster	1,7	1,8
4	Decken, Dächer, Dachschrägen (Steildach)	0,30	0,30
5	Decken, Dächer, Dachschrägen (Flachdach)	0,25	0,30
6	Decken und Wände gegen unbeheizte Räume bzw. Erdreich (Dämmungen auf der Kaltseite)	0,40	0,50
7	Decken und Wände gegen unbeheizte Räume bzw. Erdreich (Dämmungen auf der Warmseite)	0,50	0,50

Tabelle 2: Anforderung bei Änderungen von Außenbauteilen bestehender Gebäude

Die Anforderung an das sanierte Bauteil gilt als erfüllt, wenn das geänderte Gebäude insgesamt den Höchstwert für Neubauten um nicht mehr als 40% überschreitet.

Bei Erweiterungen um zusammenhängend mind. 30 m³ gelten für das neue Gebäudeteil die Anforderungen an Neubauten.

Nachrüstpflichten

Nachzurüsten sind bis zum 31.12.2006 bzw. 31.12.2008:

- Standardheizkessel, die vor dem 01.10.1978 in Betrieb genommen wurden⁵,

⁵ Anmerkung: Rund 2 Mio. Kessel, die derzeit noch in Betrieb sind, wurden vor 1.10.1978 eingebaut

sowie bis zum 31.12.2006:

- Dämmung ungedämmter, zugänglicher Wärmeverteilungs- und Warmwasserleitungen
- ungedämmte, nicht begehbare und zugängliche oberste Geschossdecken.

Bei Wohngebäuden mit nicht mehr als zwei Wohnungen, von denen zum Zeitpunkt des Inkrafttretens dieser Verordnung eine der Eigentümer selbst bewohnt, sind die Anforderungen nur im Falle eines Eigentümerwechsels zu erfüllen.

Befreiung

Die nach Landesrecht zuständigen Stellen können auf Antrag von den Anforderungen dieser Verordnung befreien, soweit die Anforderungen im Einzelfall wegen besonderer Umstände durch einen unangemessenen Aufwand oder in sonstiger Weise zu einer unbilligen Härte führen.

Eine unbillige Härte liegt insbesondere vor, wenn die erforderlichen Aufwendungen innerhalb der üblichen Nutzungsdauer, bei Anforderungen an bestehende Gebäude innerhalb angemessener Frist durch die eintretenden Einsparungen nicht erwirtschaftet werden können.

Ausnahmeregelung

Die Begrenzung des Jahres-Primärenergiebedarfs gilt nicht für Gebäude, die beheizt werden

- überwiegend durch Einzelfeuerstätten,
- mindestens 70% Wärme aus Kraft-Wärme-Kopplung und
- mindestens 70% durch erneuerbarer Energien mittels selbsttätig arbeitender Wärmeerzeuger.

Beim Einsatz von Einzelfeuerstätten darf der Transmissionswärmeverlust 76% des jeweiligen Höchstwertes nicht überschreiten.

Energiebedarfsausweis

Bei Neubauten mit normalen Innentemperaturen tritt künftig ein Energiebedarfsausweis an die Stelle des Wärmebedarfsausweises.

Dies gilt auch bei wesentlichen baulichen Änderungen bestehender Gebäude (innerhalb eines Jahres Durchführung mindestens 3 der Maßnahmen zur Erneuerung von Außenwand, Fenstern, Türen, Dach, Kellerdecke und Erneuerung der Heizungsanlage) oder wenn beim Umbau das beheizte Gebäudevolumen um mehr als 50 Prozent erweitert wird.

Der Energiebedarfsausweis enthält:

- spezifische Werte des Transmissionswärmeverlustes
- Anlagenaufwandszahl e_p für Heizung, Warmwasserbereitung und Lüftung
- Endenergiebedarfs nach einzelnen Energieträgern
- Jahres-Primärenergiebedarfs

Es ist auf die normierten Bedingungen hinzuweisen. Rechte Dritter werden nicht berührt. Einzelheiten regelt eine Verwaltungsvorschrift.

Für Gebäude mit niedrigen Innentemperaturen ist ein Wärmebedarfsausweis auszustellen.

Mietern bestehender Gebäude können Energieverbrauchskennwerte mitgeteilt werden. Im Bundesanzeiger sollen regelmäßig durchschnittliche Kennwerte veröffentlicht werden.

Mehrkosten für den Bauherrn

Die Bundesregierung geht aufgrund mehrerer Gutachten davon aus, dass die entstehenden Mehrinvestitionen für den Bauherrn durch das neue Anforderungsniveau

- bei 1 bis 1,5 Prozent bei großen Wohngebäuden,
- bei 1,5 bis 2 Prozent bei kleinen Wohngebäude und
- bei bis zu 1 Prozent bei Nichtwohngebäuden

liegen werden. Diese würden sich - so die Ansicht der Bundesregierung - innerhalb angemessener Zeit durch Energieeinsparungen amortisieren.

Bei ganzheitlichen Planungskonzepten können die Mehrkosten deutlich geringer gehalten oder ganz vermieden werden.

Wie geht's weiter?

Noch ist die wichtige Frage des Vollzugs offen. Diesen zu regeln ist Ländersache. Es zeichnet sich ab, dass keine einheitliche Regelung für alle Länder gefunden wird. Von seiten der Schornsteinfeger wurde bereits Bereitschaft signalisiert, für den Vollzug zur Verfügung zu stehen.

Bereits jetzt laufen mehrere Seminare bei verschiedenen Architektenkammern zur EnEV, um die Fachleute vorzubereiten. Renommierete Veranstaltungen wie die Bauforen (Hamburg, Düsseldorf und Ludwigsburg) greifen das Thema EnEV ebenfalls auf, hier sogar noch mit dem Schwerpunkt Gebäudesanierung. Noch wesentlich weiter geht das Institut Fortbildung Bau der Architektenkammer Baden-Württemberg, welches gemeinsam mit den Kammern Hessen und Rheinland-Pfalz sowie der Ingenieurkammer Baden-Württemberg seit 2000 regelmäßig den Qualifizierungslehrgang „Energetische Gebäudesanierung“ (120 h, ½ Jahr berufsbegleitend) durchführt und dafür bereits über 100 Teilnehmer verbuchen konnte. Die EnEV schafft potentiell erweiterte Tätigkeitsfelder für Architekten im Bereich der Energieplanung und -beratung. Die Chance wird von zahlreichen Büros bereits gesehen und dieser Markt besetzt.

Fazit

Mit der EnEV werden die Weichen gestellt, um mit integraler Gebäudeplanung von Gebäudehülle und Anlagentechnik eine Optimierung der Investitions- und Betriebskosten zu erreichen. Durch die Verankerung der „Primärenergie“ als Bewertungsgröße wird die Planungsfreiheit insbesondere beim Einsatz erneuerbarer Energien erweitert. Ich erwarte durch die Umsetzung der EnEV einen erheblichen Schub für die Solarthermie und den Einsatz von Biomasse.

Die Anforderungen an bestehende Gebäude sind überwiegend daran gekoppelt, dass Sanierungsmaßnahmen ohnehin fällig sind. So ist innerhalb eines Sanierungszyklus von mehreren Jahrzehnten der gesamte Gebäudebestand ungefähr auf dem Niveau der alten WSchVO. Der Endenergiebedarf für Raumwärme wird damit rund halbiert. Diese Maßnahme trägt wesentlich zur Senkung von CO₂-Emissionen bei, da der Raumwärmebedarf rund 1/3 des gesamten bundesdeutschen Endenergieverbrauchs ausmacht.

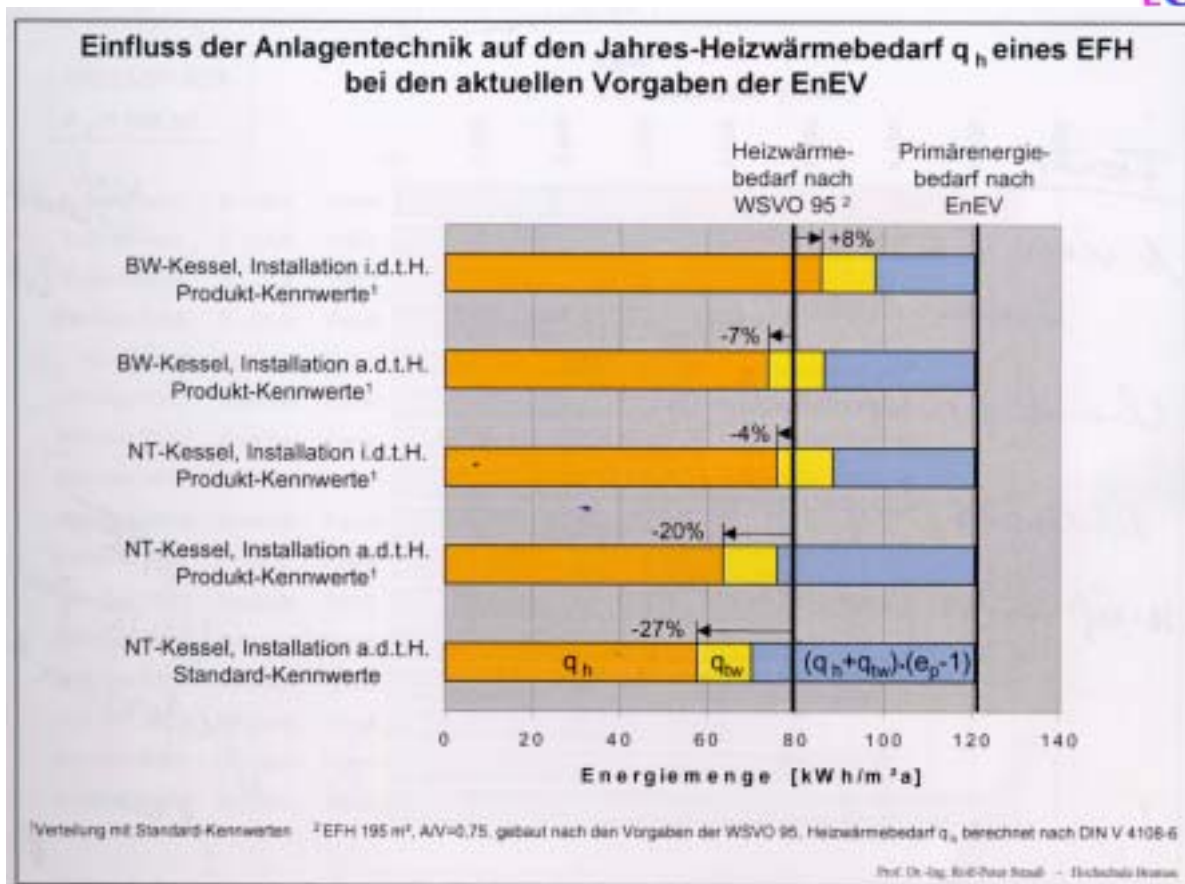


Abbildung 3: Einfluss der Anlagentechnik auf den Jahres-Heizwärmebedarf eine Einfamilienhauses nach den aktuellen Vorgaben der EnEV (Quelle: R.-P. Strauß)

Wer von der EnEV eine Leitfunktion für energiesparendes Bauen erwartet hat, wird insbesondere wegen der schwachen Standards enttäuscht sein. Aber durch die Bilanzierung der Wärmeströme einschließlich der Anlagenverluste und der positiven Bewertung des Einsatzes erneuerbarer Energien besteht eine große Chance, energetisch optimierte Planungen besser darstellen und somit auch wahrscheinlicher verwirklichen zu können.

Literatur:

/0/ Verordnung über energiesparenden Wärmeschutz und energiesparende Anlagentechnik bei Gebäuden (Energieeinsparverordnung - EnEV); Bundesgesetzblatt vom 21.11.2001

/1/ Energieeinsparverordnung (EnEV) 2002 – Zukünftig zwei Klassengesellschaft für Niedrigenergiehäuser; Dieter Wolff und Werner Eicke-Hennig

Klaus Lambrecht

ECONSULT GbR
Buchenweg 12
D-72108 Rottenburg
www.solaroffice.de
info@solaroffice.de

Diplom-Physiker. Inhaber der ECONSULT Umwelt Energie Bildung GbR - Training und Unternehmensberatung (www.solaroffice.de). Dozent mehrerer Architektenkammern zu den Themen Solartechnik, Gebäudesimulation, Energiekonzepte und Energieeinsparverordnung EnEV. Experte in dynamischer Gebäudesimulation für Industrie und Wohnbau.