



Bundesverband
Leichtbeton e.V.

Sandkauler Weg 1
56564 Neuwied
Telefon 02631 355550
Telefax 02631 31336

info@leichtbeton.de
www.leichtbeton.de

AG für Steinindustrie
Sohler Weg 34
56564 Neuwied

02.09.2009
He/Ge

RUNDSCHREIBEN 5-2009

Energieeinsparverordnung (EnEV 2009 vom 30.04.09) gilt ab 01.10.2009

Sehr geehrte Damen und Herren,

die Novelle der Energieeinsparverordnung (EnEV 2009) vom 30.04.2009 [1] tritt am 01.10.2009 in Kraft. Die nächste Novelle der EnEV ist für 2012 geplant.

Die Bundesregierung hatte im Sommer 2007 die Eckpunkte für ein Integriertes Energie- und Klimaprogramm (IEKP) beschlossen, dass auch eine Änderung der EnEV für 2009 und 2012 vorsah. In 2 Schritten sollen die Anforderungen an die Energieeffizienz von Gebäuden um jeweils 30 % erhöht werden.

1. Die wesentlichen Neuerungen der EnEV 2009 sind:

- die Verschärfung der Anforderungen an die Energieeffizienz beim Primärenergiebedarf um ca. 30% und beim Transmissionswärmebedarf um ca. 15 %.
- die Einführung der DIN V 18599 als alternative Nachweismethode für Wohngebäude.
- die Einführung des Referenzgebäudeverfahrens für Wohngebäude.
- der bisher nach dem A/V-Verhältnis gestaffelte max. spezifische Transmissionswärmeverlust für Wohngebäude wurde um etwa 10 % verschärft und wird jetzt nach Gebäudetypen gestaffelt.
- Für Nichtwohngebäude gelten mit der EnEV 2009 Höchstwerte der mittleren U-Werte für Bauteilgruppen einer Zone. Gegenüber der EnEV 2007 bedeutet das vor allem für große und kompakte Gebäude eine starke Erhöhung der Anforderungen um bis zu 40%. Bisher konnte der Höchstwert des spezifischen Transmissionswärmetransferkoeffizienten innerhalb des gesamten Gebäudes ausgeglichen werden.
- die Pflicht zur Prüfung des Einsatzes alternativer Energieversorgungssysteme bei Neubauten entfällt und wird jetzt durch das EEWärmeG [2] (siehe unten) sichergestellt.

Geschäftsführer:
Dipl.-Ing. Dieter Heller

Amtsgericht Bonn
VR 7673
Steuernummer 32/661/0004/9

Kreissparkasse Mayen
Kto-Nr. 20 003 257
BLZ 576 500 10

...2

**Es kommt darauf an,
was man draus macht.**

- selbst erzeugter Strom aus erneuerbaren Energien kann mit dem Energiebedarf verrechnet werden.
- Elektrische Speicherheizsysteme dürfen in Gebäuden mit mehr als 5 Wohneinheiten nicht mehr eingebaut werden. Vorhandene elektrische Speicherheizsysteme, die älter als 30 Jahre sind, müssen durch andere Heizsysteme ausgetauscht werden.
- die maximalen U-Werte für Außenbauteile bei Änderungen an bestehenden Gebäuden wurden um 20-30 % verschärft.
- bei Änderungen an bestehenden Gebäuden hat der Unternehmer dem Eigentümer eine Unternehmerklärung über die Einhaltung der Vorschriften der EnEV auszuhändigen.
- die Bezirksschornsteinfegermeister überprüfen im Rahmen der Feuerstättenschau die Einhaltung der Vorschriften für Heizanlagen.
- die Pflicht zur Nachrüstung der Dämmung der obersten Geschossdecke wird ausgeweitet und gilt ab 2012 auch für begehbare Geschossdecken.

Bezüglich der Energieausweise, die mit der EnEV 2007 eingeführt wurden, gibt es außer einigen Klarstellungen keine Änderungen. Vermutlich ist mit dem Inkrafttreten der EnEV 2009 auch mit einer Anpassung der Konditionen der KfW-Förderprogramme zu rechnen, da die bisherigen erhöhten Anforderungen der KfW dann den gesetzlichen Mindestanforderungen entsprechen.

Hinweis: Seit 1.1.2009 gilt auch das »Erneuerbare-Energien-Wärmegesetz - EEWärmeG. Mit diesem Gesetz werden Eigentümer verpflichtet, beim Neubau erneuerbare Energien zur Wärmeerzeugung einzusetzen.

2. Anforderungen

2.1 Zu errichtende Wohngebäude

Die Hauptanforderung der EnEV 2009 richtet sich wie seit 2002 eingeführt an den zulässigen Primärenergiebedarf der Wärmebereitstellung für Warmwasser, Heizung und nunmehr auch der Kühlung. Gegenüber den gültigen Anforderung der EnEV 2007 findet sich für konkret ausgeführte und rechnerisch überprüfte Gebäude eine Verschärfung zwischen etwa 27 und bis über 40 % bezogen auf den Heizenergiebedarf. Diese breite Spanne kommt dadurch zustande, dass einerseits das Verfahren zur Festlegung der Anforderung gewechselt wird, andererseits Gebäude mit elektrischer Trinkwassererwärmung die aus der EEWärmeG gewünschte solare Brauchwassererwärmung in der Regel nicht ermöglichen und daher zusätzlich mit einem Malus von 10,9 kWh pro m² Gebäudenutzfläche und Jahr belegt werden.

Der zulässige Primärenergiebedarf ist zukünftig nicht abhängig vom Hüllflächen-Volumen-Verhältnis also der Kompaktheit eines Gebäudes, sondern allein von der Qualität des mit normierten Randbedingungen berechneten Referenzgebäudes (Tabelle 1). Damit wird ein Verfahren zur Festlegung der Anforderung gewählt, das exakt dem schon 2007 eingeführten Verfahren im Nichtwohngebäudesektor entspricht.

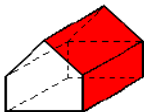
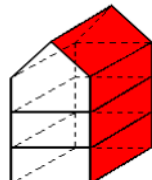
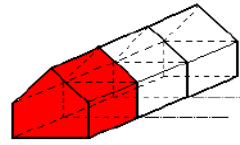
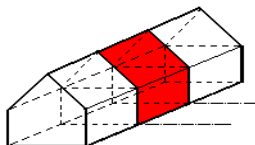
Der Vorteil besteht darin, dass der bislang genutzte und wenig sinnvolle Zusammenhang zwischen dem Kompaktheitsgrad der Gebäudehülle zum beheizten Volumen (A/V-Verhältnis) zu den Anlagenverlusten, den Lüftungswärmeverlusten und auch den internen und solaren Einträgen in das Gebäude den zulässigen Primärenergiebedarf nicht mehr bestimmen soll. Selbstverständlich gehen auch Nachteile einher:

Die bislang genannten Abhängigkeiten aus Fensterflächenanteilen der Fassaden sowie des architektonischen Entwurfs (A/V-Verhältnis) fließen zukünftig nicht mehr direkt in die Anforderungen ein. Der einzuhaltende mittlere U-Wert der Gebäudehülle wird losgelöst vom für diesen Fall als Anforderungsgröße geeigneten A/V-Verhältnis und zukünftig mit fixen Werten für unterschiedliche Gebäudetypen festgelegt (Tabelle 2). Vergleicht man diese Werte mit den bisherigen Anforderungen, ergeben sich Verschärfungen zwischen 10 und 25 %, wobei nicht auszuschließen ist, dass bei sehr großen Fensterflächenanteilen auch deutlich höhere Verschärfungen eintreten.

Tabelle 1: Referenzausführung und –anlagentechnik eines Wohngebäudes zur Ermittlung des zulässigen Primärenergiebedarfs gemäß [1].

Komponente	Eigenschaft	Referenzausführung
Außenwand	U-Wert	0,28 W/(m ² K)
Fenster, Fenstertüren	U _w -Wert	1,3 W/(m ² K)
	g _l -Wert	0,6
Dachflächenfenster	U _w -Wert	1,4 W/(m ² K)
	g _l -Wert	0,6
Außentüren	U-Wert	1,8 W/(m ² K)
Bauteil an Erdreich/ unbeheizten Bereich	U-Wert	0,35 W/(m ² K)
Dach, oberste Geschossdecke	U-Wert	0,2 W/(m ² K)
Wärmebrückenzuschlag	ΔU_{WB}	0,05 W/(m ² K)
Luftdichtheit der Gebäudehülle	mit Dichtheitsprüfung n ₅₀	$\leq 3,0 \text{ h}^{-1}$
Sonnenschutz	keine Sonnenschutzvorrichtung vorgesehen	
Heizungsanlage	Brennwertkessel verbessert, Innenaufstellung in Gebäuden ≤ 2 Wohneinheiten, sonst außerhalb der thermischen Hülle, Systemtemperatur 55/45°C, zentrales Wärmeverteilsystem innerhalb der thermischen Hülle, hydraulischer Abgleich, geregelte Pumpe Heizungs-pumpe, statische Heizflächen an Außenwänden, Thermostatventile 1 K Regelgenauigkeit.	
Trinkwassererwärmung	zentral über Heizung, Solaranlage mit Flachkollektoren, indirekt beheizter Speicher, Verteilung innerhalb der thermischen Hülle, innenliegende Stränge, mit Zirkulation; alternativ: elektrische Trinkwasser-erwärmung wohnungszentral ohne Speicherung	
Kühlung	keine Kühlung vorgesehen	
Lüftung	zentrale Abluftanlage, bedarfsgeführt	

 Tabelle 2: Höchstwerte des auf die wärmetauschende Hüllfläche bezogenen Transmissionswärmeverlustes H_T für vier verschiedene Gebäudetypen gemäß [1].

Gebäude freistehend A _N ≤ 350 m ²	Gebäude freistehend A _N > 350 m ²	Doppelhaus/Reihen- endhaus angebaut	Reihenmittelhaus/Bau- lücke/Erweiterungen
			
0,4 W/(m ² K)	0,5 W/(m ² K)	0,45 W/(m ² K)	0,65 W/(m ² K)

Es zeigt sich, dass die Anforderungen mit den verschiedensten Kombinationen aus baulichem Wärmeschutz und Anlagentechnik eingehalten werden können, so dass eine allgemein gültige Planungsempfehlung zur Zielerreichung nicht formuliert werden kann. Dies bedeutet vor allem hinsichtlich der Umstellung auf das Referenzgebäude-Verfahren, dass grundsätzlich jedes Objekt mit seinen individuellen Eigenschaften über ein computergeführtes Nachweisprogramm bewertet werden

muss. Dazu sieht der Ordnungsgeber vor, dass entweder das Monatsbilanz-Verfahren der DIN V 4108-6 [3] in Verbindung mit DIN V 4701-10 [4] verwendet werden kann oder mit Blick in die Zukunft und auf die Nichtwohngebäude das umfangreiche Verfahren nach DIN V 18599 [5]. Sowohl das geplante Objekt als auch das Referenzgebäude müssen immer mit dem selben Verfahren bewertet werden, da es bei einem Verfahrenswechsel durchaus zu unterschiedlichen Ergebnissen kommen kann.

So werden beispielsweise die Randbedingungen gemäß [4] für einen energetischen Standard festgelegt, der von einer konstanten Heizperiodenlänge von 185 Tagen ausgeht. Dieser Zeitraum kann insbesondere bei Gebäuden mit sehr kleinem Heizenergiebedarf deutlich zu lang sein und daher zu relativ hohen rechnerischen Anlagenverlusten führen, die so in der Realität nicht auftreten. Die Anwendung der DIN V 18599 weist diese Festlegung nicht auf, da der Heizwärmebedarf sowie Anlageneffizienz monatsweise berechnet werden. Dies komplizierte Verfahren lässt sich bisher aber nur von wenigen Fachingenieuren anwenden, da die Komplexität Architekten und Bauingenieure verschreckt. Es muss allerdings davon ausgegangen werden, dass spätestens 2012 mit der nächsten Verordnungsnovelle der Systemwechsel der Nachweisverfahren vollzogen werden muss, da die Normungsarbeiten an DIN V 4108-6 und DIN V 4701-10 eingestellt sind und auch aus Gründen der CE-Normung nicht weiter betrieben werden dürfen.

2.2 Zu errichtende Nichtwohngebäude

Ähnlich wie im Sektor der Wohngebäude sind die Anforderungen an Nichtwohngebäude verschärft worden. Dort werden die Komponen-

ten eines Referenzgebäudes zum Maßstab des zulässigen Primärenergiebedarfs. Zusätzlich werden vor allem die anlagentechnischen Ausstattungsmerkmale in Abhängigkeit unterschiedlicher Gebäudenutzungen festgelegt. Die Referenzausführungen der Gebäudehülle normal beheizter Nichtwohngebäude sowie deren Heiztechnik entsprechen den Anforderungen an Wohngebäude (siehe Tabelle 1). Die möglichen Referenzausführungen der technischen Gebäudeausrüstung (TGA) sind auf Grund des Umfangs hier nicht wieder gegeben und können [1] entnommen werden.

Die Begrenzung des baulichen Wärmeschutzes erfolgt zukünftig nicht mehr mittels des spezifischen, auf die wärmeübertragende Umfassungsfläche bezogenen Transmissionswärmetransferkoeffizienten H'_T . Dies liegt sicherlich an der kompliziert zu berechnenden Anforderungsgröße. Zukünftig werden Maximalwerte des Wärmedurchgangskoeffizienten einzelner Bauteile nicht mehr überschritten. Die Zusammenstellung dieser U-Werte enthält Tabelle 3. Der Wärmeschutz der Gebäudehülle ist abhängig von der Heizsoll-Temperatur der Nutzungsbereiche und soll eine wirtschaftliche Ausführung wärmedämmtechnischer Maßnahmen ermöglichen.

Tabelle 3: Über die Bauteilflächen gemittelte maximal zulässige Wärmedurchgangskoeffizienten U der Bauteilgruppen der Gebäudehülle von Nichtwohngebäuden.

Komponente	Eigenschaft	Gemittelte Höchstwerte der Wärmedurchgangskoeffizienten	
		Solltemperaturen im Heizfall $\geq 19^\circ\text{C}$	Solltemperaturen im Heizfall $12 - 19^\circ\text{C}$
Opake Außenbauteile	U-Wert	0,35 W/(m ² K)	0,5 W/(m ² K)
Transparente Außenbauteile	U _w -Wert	1,9 W/(m ² K)	2,8 W/(m ² K)
Vorhangsfassade	U-Wert	1,9 W/(m ² K)	3,0 W/(m ² K)
Glasdächer, Lichtbänder, Lichtkuppeln	U-Wert	3,1 W/(m ² K)	

Obwohl vergleichende Untersuchungen zur Verschärfung des zulässigen Primärenergiebedarfs und zum baulichen Wärmeschutz im Nichtwohngebäudebereich bislang nicht bekannt sind, spricht das Bauministerium auch hier von einer Verschärfung von etwa 30%. Im Bereich der TGA fällt auf, dass die bestmögliche Technik vor allem im energieintensiven Raumluft- und Kältebereich zur Referenzausführung zählt. Wie zukünftig weitergehende Effizienzsteigerungen realisiert werden sollen, bleibt abzuwarten. Im übrigen gilt auch für

Nichtwohngebäude die Nutzungsverpflichtung regenerativer Energieträger aus dem EEWärmeG. Ist dies z.B. in einem Bürogebäude oder Geschäftshaus ohne nennenswerten Warmwasserbedarf mittels Solaranlage nicht sinnvoll, müssen Ersatzmaßnahmen getroffen werden, die zu einer weiteren Verschärfung des baulichen Wärmeschutzes führen oder aber anlagentechnische Ersatzmaßnahmen in der Wärmeerzeugung erforderlich machen. Die Auswirkungen dieser Regelungen sind ebenfalls noch nicht bewertet und veröffentlicht.

3. Konsequenzen für die Umsetzung

3.1 Auswirkungen auf Außenwände

Monolithische Leichtbetonaußenwände stehen für das Gros der gelieferten Leichtbetonprodukte. Werden schlanke Wände mit erhöhten Anforderungen an den Schallschutz im Geschosswohnungsbau gewünscht, werden ebenfalls mit WDVS gedämmte Konstruktionen eingesetzt. In den nördlichen Breiten Deutschlands ist das zweischalige Verblendmauerwerk nach wie vor stark nachgefragt.

Neben der wärmetechnischen Leistungsfähigkeit von Leichtbeton-Außenwänden sind immer auch die Fragen der Standsicherheit und des Schallschutzes zu klären, bevor eine Festlegung der Konstruktion erfolgen kann. Hochwärmedämmendes Leichtbeton-Mauerwerk erreichte im Jahr 2008 einen Bemessungswert der Wärmeleitfähigkeit des Mauerwerks von bis zu $0,07 \text{ W}/(\text{m K})$. Diese Produkte stellen den technologischen Spitzenwert hinsichtlich

der Wärmeleitfähigkeit dar. Für den Einsatz im Geschosswohnungsbau sind sie auch aus Gründen der begrenzten Tragfähigkeit nur bedingt geeignet. So muss immer wieder darauf hingewiesen werden, dass die Wärmeleitfähigkeiten nicht isoliert betrachtet werden dürfen, ohne die übrigen Anforderungen an Außenwände zu beachten.

Die Bandbreite der wärmedämmenden Außenwände erreicht einen heute maximal eingesetzten Höchstwert der Wärmeleitfähigkeit von $0,10 - 0,14 \text{ W}/(\text{m K})$. Die sich in Abhängigkeit der Wanddicken ergebenden Wärmedurchgangskoeffizienten monolithischer, beidseitig verputzter Außenwände erreichen die in Tabelle 4 aufgeführten U-Werte zwischen $0,14$ und $0,5 \text{ W}/(\text{m}^2 \text{ K})$.

Tabelle 4: Wärmedurchgangskoeffizienten U_{AW} monolithischer, beidseitig verputzte Leichtbetonwände

Wärmeleitfähigkeit Leichtbetonmauerwerk [$\text{W}/(\text{m K})$]	Wanddicke ohne Putzschichten (cm)				
	24,0	30,0	36,5	42,5	49,0
0,16	-	0,46	0,39	0,34	0,30
0,15	-	0,44	0,37	0,32	0,28
0,14	0,50	0,41	0,35	0,30	0,26
0,13	0,47	0,39	0,32	0,28	0,25
0,12	0,44	0,36	0,30	0,26	0,23
0,11	0,41	0,33	0,28	0,24	0,21
0,10	0,37	0,30	0,25	0,22	0,19
0,09	0,34	0,28	0,23	0,20	0,17
0,08	-	0,25	0,21	0,18	0,16
0,07	-	0,22	0,18	0,16	0,14

Die Qualität der Wärmedämmung in der Fläche bestimmt gemeinsam mit den Wärmebrückeneffekten der Bauteilanschlüsse wesentlich den Wärmeschutz der Gebäudehülle (Bild 1). Die Verordnung geht beim Referenzgebäude davon aus, dass bei nach Beiblatt 2 zur DIN 4108 geplanten und ausgeführten Wärmebrückendetails ein pauschaler Zuschlag von max. $0,05 \text{ W}/(\text{m}^2 \text{ K})$ bezogen auf die wärmetauschende Hüllfläche anzusetzen ist. Vor allem bei monolithischen Leichtbeton-Bauten lassen sich diese Effekte um deutlich über 50 % reduzieren.

Der BV Leichtbeton wird daher auf dieses Mittel der Effizienzsteigerung weiterhin setzen und schlägt praxisgerechte, wärmebrückenarme Anschlussdetails in ihrem Wärmebrücken-katalog vor.

Die zusatzgedämmte Außenwand wird überwiegend durch ein Wärmedämm-Verbund-System (WDVS) realisiert. Dämmstoffdicken von 10 cm genügen den derzeitigen Anforderung und sind daher üblich.

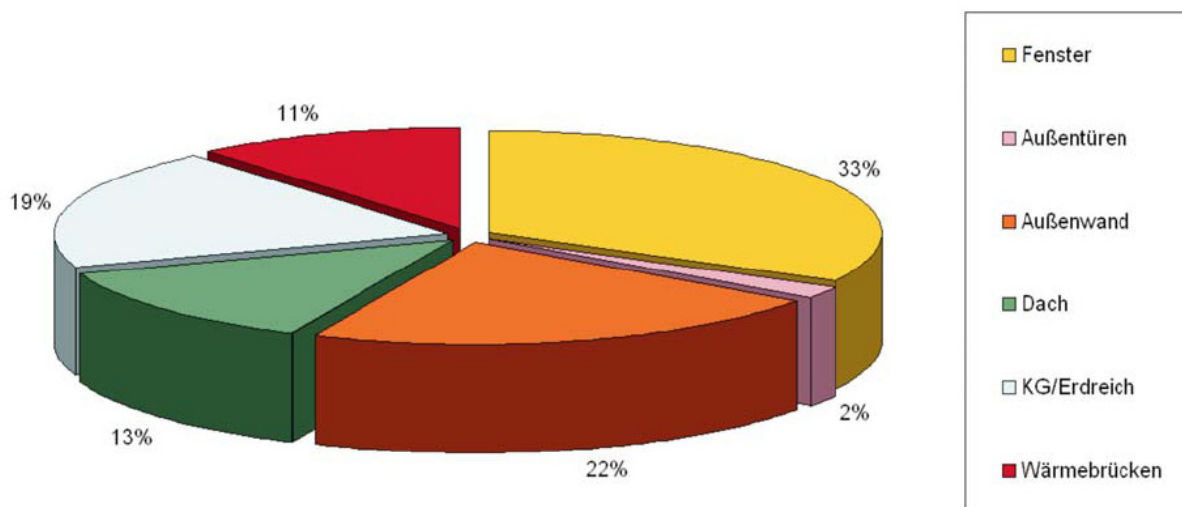
Anteil an den Transmissionwärmeverlusten


Bild 1: Anteilige Transmissionwärmeverluste eines Einfamilienwohnhauses mit einem Wärmeschutz gemäß Tabelle 1.

Die zukünftigen Anforderungen werden zu 14 cm Dämmschichtdicke führen. Werden Systeme aus expandiertem Polystyrolhartschäum an Gebäuden mit Brandschutzanforderungen eingesetzt, müssen ab 10 cm Dämmstoffdicke zusätzliche Maßnahmen zur Verhinderung eines Brandüberschlags an Fenstern und Türen vorgesehen werden. Dazu sind Mineralwolle-Streifen um die Fensterstürze anzuordnen oder aber umlaufende Brandschutzriegel in Höhe der Auflager der Geschosdecken. Nähere Einzelheiten sind [6] zu entnehmen. Soll dieser Mehraufwand vermieden werden, bietet es sich an, eine wärmedämmende Hintermauerung zu wäh-

len, um auch bei 10 cm Dicke des WDVS die erforderlichen geringen Wärmedurchgangskoeffizienten zu erreichen. Die Tabelle 5 zeigt beispielhafte Wandaufbauten mit 10 cm dicken Wärmedämmverbundsystemen unterschiedlicher Wärmeleitfähigkeiten und die daraus resultierenden U-Werte. Diese maximalen Aufbauten bieten sich für den Reihenhauses- und Geschoswohnungsbau unter den Bedingungen des Brandschutzes an. Dabei muss allerdings beachtet werden, dass neben dem Wärme- und Brandschutz auch andere Anforderungen wie z.B. der Schallschutz eingehalten werden.

Tabelle 5: U-Werte zusatzgedämmter LB-Außenwände mit 10 cm WDVS und unterschiedlichen Kombinationen von Dämmstoff- und Mauerwerks-Wärmeleitfähigkeit

Wärmeleitfähigkeit der LB-Wand [(W/m K)]	Dicke des Mauerwerks					
	17,5 cm			24 cm		
	Wärmeleitfähigkeit des Dämmstoffs [(W/m K)]					
	0,04	0,035	0,032	0,04	0,035	0,032
0,42	0,32	0,29	0,27	0,31	0,28	0,26
0,27	0,30	0,27	0,25	0,28	0,25	0,24
0,21	0,28	0,26	0,24	0,26	0,24	0,22
0,16	0,26	0,24	0,23	0,24	0,22	0,21
0,14	0,25	0,23	0,22	0,23	0,21	0,20

Das zweischalige Verblendmauerwerk wird vorzugsweise mit Kerndämmung ausgeführt. Nach DIN 1053-1 [7] darf der Schalenabstand ohne jeden weiteren Nachweis 15 cm betragen, so dass sich 14 cm Dämmstoff unter Berücksichtigung eines Fingerspalts zum Errichten der Vormauerschale einsetzen lassen. Die zur Kerndämmung eingesetzten hydrophobierten Wärmedämmstoffe erreichen mittlerweile Wärmeleitfähigkeiten unterhalb 0,03 W/(m K), so dass zu monolithischem Mauerwerk vergleichbare U-Werte erreicht werden. Oftmals vergessen wird, dass der zusätzliche, über die Verankerung der Vormauerschale abfließende Wärmebrückeneffekt ab einer Größe von 3 % des U-Wertes der Wandfläche gemäß DIN EN 6946 [8] zu berücksichtigen ist.

Die Anzahl der Edelstahl-Drahtanker zur Verbindung der Vormauerschalen mit dem Hintermauerwerk beträgt gemäß DIN 1053 je nach Anwendungsfall zwischen 5 und 10 Drahtanker je m² Wandfläche.

Tabelle 6: Zuschläge zum U_{AW}-Wert einer zweischaligen Außenwand in Abhängigkeit der Ausführung, der Anzahl der Anker und der Ankerdurchmesser gemäß DIN 1053-1.

Randbedingung	Anzahl der Anker pro m ²	Ankerdurchmesser D [mm]	Querschnittsfläche A _f eines Ankers [m ²]	Zuschlag ΔU _f [W/(m ² K)]	ΔU _f zu berücksichtigen bei U _{AW} kleiner
Mindestanzahl	5	3	0,000007	0,004	0,13 W/(m ² K)]
Wandhöhe > 12 m oder Schalenabstand 70 – 120 mm	5	4	0,000013	0,006	0,20 W/(m ² K)
Schalenabstand 120 - 150 mm	7	4	0,000013	0,009	0,30 W/(m ² K)
	5	5	0,000020	0,010	0,33 W/(m ² K)
wie vor jedoch inkl. 3 Zulagen im Randbereich	8	3	0,000007	0,006	0,20 W/(m ² K)
	8	4	0,000013	0,010	0,33 W/(m ² K)
	10	4	0,000013	0,013	0,43 W/(m ² K)
	8	5	0,000020	0,016	0,53 W/(m ² K)

3.2 Auswirkungen Technische Gebäudeausrüstung

Die Beheizung und damit auch die Trinkwassererwärmung im Wohngebäudeerneubau wird auch in naher Zukunft überwiegend durch Erdgas erfolgen. Die Qualität der Wärmeerzeugung ist mit der Brennwerttechnik auf einem Spitzenniveau angelangt, das technologisch kaum zu verbessern ist. Die durch das EEWärmeG obligatorisch gewordene Verwen-

Die Wärmeleitfähigkeit der Drahtanker beträgt 17 W/(m K), die Durchmesser liegen zwischen 3 und 5 mm. Die zusätzlichen Wärmeverluste über die Anker führen zu einem Zuschlag ΔU_f, der sich gemäß DIN EN ISO 6946 wie folgt berechnet:

$$\Delta U_f = 6 \text{ m}^{-1} * \lambda_f * n_f * A_f$$

mit: λ_f = 17 W/(m K)

n_f = Anzahl der Anker pro m²

D = Durchmesser eines Drahtankers in m

A_f = 3,1416 * D² / 4 = Querschnittsfläche eines Drahtankers in m²

Gemäß DIN 1053-1 ergeben sich die in der folgenden Tabelle 6 aufgeführten Zuschläge ΔU_f.

Ein über 15 cm hinausgehender Schalenabstand kann mit bauaufsichtlich zugelassenen Verankerungen erreicht werden, so dass mit dieser Maßnahme höhere Dämmstoffdicken eingesetzt werden können.

dung erneuerbarer Energieträger bevorzugt derzeit die solarthermische Trinkwassererwärmung. Am Beispiel eines fenstergelüfteten Einfamilienhauses mit Referenzstandard gemäß Tabelle 1 lässt sich das mögliche Einsparpotential anhand der Gebäudewärmebilanz (Bild 2) ablesen. Der Solarertrag zur Trinkwassererwärmung von knapp 13 kWh/(m² a) entlastet den Energiebedarf des Heizkessels auf etwa 57 kWh/(m² a).

Die mit der EnEV 2009 gesetzte Grundannahme einer im Referenzgebäude angesetzten mechanischen Lüftung kann zukünftig erweitert werden zu einer Wohnungslüftungsanlage mit Zu- und Abluft und über einen Wärmeübertrager zusätzliche Einsparpotentiale erschließen. Die Wohnungslüftung mit

Wärmerückgewinnung bewirkt etwa eine Einsparung von 25% gegenüber einer über Fenster gelüfteten Wohnnutzung (Bild 2). Zu beachten ist allerdings, dass der Strombedarf für die Ventilatoren sowohl primärenergetisch als auch unter ökonomischen Aspekten noch berücksichtigt werden muss.

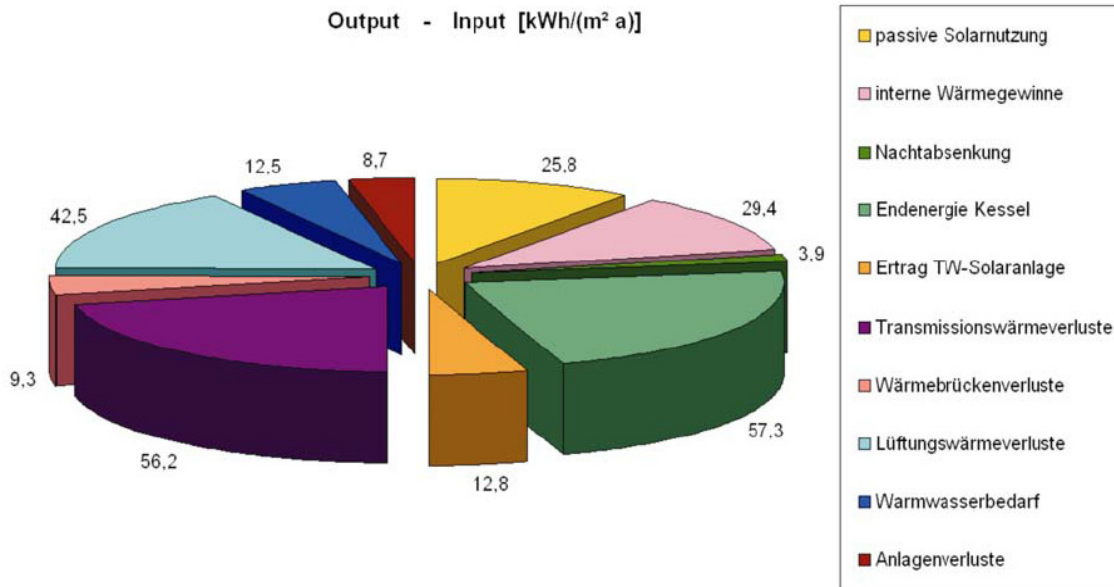


Bild 2: Wärmebilanzanteile eines Gebäudes mit Fensterlüftung unterteilt nach Energieverlusten (Output) und Energieeinträgen (Input).

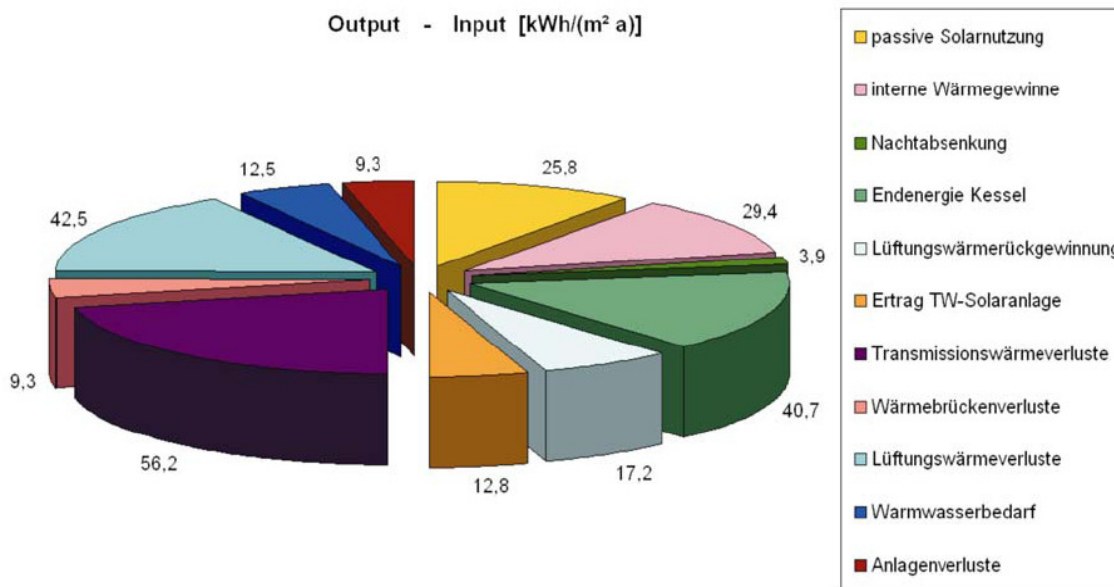


Bild 3: Wärmebilanzanteile eines Gebäudes mit mechanischer Wohnungslüftung mit Wärmerückgewinnung unterteilt nach Energieverlusten (Output) und Energieeinträgen (Input).

Im Sektor der Nichtwohngebäude wird neben der Beheizung vor allem die Raumluftechnik sowie falls vorhanden die Klimatisierung und die elektrische Beleuchtung zu verbessern sein. Inwieweit diese Anstrengungen wirksam greifen ist offen, da viele Maßnahmen in gegenseitiger Wechselwirkung stehen und vor allem stark nutzungsabhängig sind. Weiterhin stehen im Bereich der elektrischen Beleuchtung und Klimatisierung häufig Komfortanforderungen im Vordergrund, die einer strengen Einsparstrategie entgegen stehen.

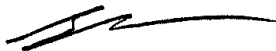
4. Fazit

Die deutschen Leichtbeton-Produzenten können die Anforderungen an die Außenwände mit einer großen Palette möglicher Konstruktionen sowohl im Wohnungs- als auch im Nichtwohnungssektor einhalten. Die hochwärmedämmenden Leichtbeton-Produkte für monolithische Außenwände werden weiterhin das Mittel der Wahl darstellen. Weniger wärmedämmende Leichtbeton-Produkte ermöglichen bei zusatzgedämmten Mauerwerk die Errichtung kostengünstiger Wandaufbauten mit geringen zusätzlichen Dämmstoffstärken. Zweischalige Außenwände können mit effizienten Wärmedämmungen eine beständige Ausführung gewährleisten.

Mit Spitzenwerten der Wärmedämmung und in Verbindung mit einer hocheffizienten Anlagentechnik können über die EnEV 2009 hinaus auch KfW-geforderte Effizienzhäuser 70 und 55 realisiert werden. Die von der Bundesregierung und in Europa initiierte Nachhaltigkeitsdiskussion im Gebäudebereich führt zu neuen Bewertungsprozeduren, bei denen der Primärenergiebedarf der Gebäude eine wichtige Führungsgröße darstellt. Daher sind massive Leichtbeton-Gebäude mit robuster und dauerhaft angelegter Wärmedämmung der Gebäudehülle als besonders nachhaltig einzustufen.

Mit freundlichen Grüßen

Bundesverband Leichtbeton e.V.



Dieter Heller

**Anlage:
Energieeinsparverordnung vom 30.04.2009**

-
- [1] Bundesregierung: Verordnung zur Änderung der Energieeinsparverordnung, Bundesgesetzblatt 2009 Teil I Nr. 23, 30.04.2009, Berlin.
 - [2] Bundesregierung: Gesetz zur Förderung Erneuerbarer Energien im Wärmebereich (Erneuerbare-Energie-Wärmegesetz- EEWärmeG), Bundesgesetzblatt 2008 Teil I Nr. 26, 18.08.2008.
 - [3] DIN V 4108-6: Wärmeschutz und Energieeinsparung in Gebäuden – Teil 6: Berechnung des Jahresheizwärme- und Jahresheizenergiebedarfs, Ausgabe 05/2003. Beuth Verlag, Berlin
 - [4] DIN V 4701-10: Energetische Bewertung heiz- und raumluftechnischer Anlagen – Teil 10: Heizung, Trinkwassererwärmung, Lüftung, Ausgabe 08/2003. Beuth-Verlag
 - [5] DIN V 18599: Energetische Bewertung von Gebäuden – Berechnung des Nutz, End- und Primärenergiebedarfs für Heizung, Kühlung, Lüftung, Trinkwarmwasser und Beleuchtung, Teile 1-10, 2/2007. Beuth Verlag, Berlin.
 - [6] Wärmedämm-Verbundsysteme zum Thema Brandschutz, Technische Systeminfo 6, Hrsg: Fachverband Wärmedämm-Verbund-Systeme e.V., Baden-Baden
 - [7] DIN 1053-1: Mauerwerk – Teil 1: Berechnung und Ausführung, Ausgabe 11/1996. Beuth Verlag, Berlin.
 - [8] DIN EN ISO 6946: Bauteile-Wärmedurchlasswiderstand und Wärmedurchlasskoeffizient-Berechnungsverfahren, Ausgabe 4/2008. Beuth Verlag, Berlin.