

Energieeinsparverordnung 2009 und deren Umsetzung beim Bauen mit Hochlochziegeln

1. Einleitung

Die Bundesregierung hat am 30. April 2009 die Änderungsverordnung zur EnEV im Bundesgesetzblatt verkündet [1]. Damit tritt die grundlegend novellierte Verordnung zum 1. Oktober 2009 in Kraft. Die Reduzierung des zulässigen Primärenergiebedarfs beheizter und gfs. gekühlter Gebäude von etwa 30% gegenüber der aktuellen, bereits 2007 novellierten Verordnung führt unter Berücksichtigung des bereits jetzt obligatorisch zu verwendenden regenerativen Anteils von Wärmeenergie zu einer differenzierten Verschärfung des Wärmeschutzes der Gebäudehülle. Die Ziegelindustrie hat sich gut vorbereitet auf diese neuerliche Runde des CO₂-Minderungsprogramms der Bundesregierung und kann sowohl mit herkömmlichen Lochziegeln als auch mit dämmstoffgefüllten Hochlochziegeln die Marktnachfrage befriedigen. Darüber hinaus bilden diese neuen hochwärmedämmenden Produkte die Basis für ein nachhaltiges Bauen, da hier besonders ein geringer Primärenergiebedarf über die Nutzungsdauer eines Gebäudes die Bewertungskriterien der Nachhaltigkeit positiv beeinflussen.

Die energetische Verbesserung des Wohngebäudebestands wird von der Bundesregierung stärker als bisher eingefordert und mit bislang nicht bekannten Bußgeldtatbeständen im Falle der Nichterfüllung sanktioniert. Ebenso soll der Vollzug der Verordnung durch die Schornsteinfeger eine stärkere Umsetzung erfahren als bisher. Parallel zur Novellierung der EnEV ist bereits am 1. Januar 2009 ein weiteres wichtiges Gesetz, das Erneuerbare-Energien-Wärmegesetz (EEWärmeG) [2] in Kraft getreten, das im Neubaubereich den verpflichtenden Einsatz regenerativer Energieträger zur Wärmeversorgung verlangt.

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 gülti-

gen Anforderungen 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 dem 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.

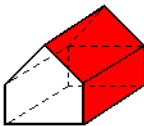
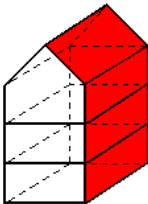
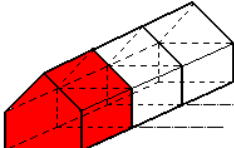
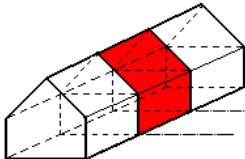
Der zulässige Primärenergiebedarf ist zukünftig nicht abhängig vom Hüllflächen-Volumen-Verhältnis also der Kompaktheit eines Gebäudes, sondern allein von der Qualität des mit normierten Randbedingungen berechneten Referenzgebäudes (Tabelle 1). Damit wird ein Verfahren zur Festlegung der Anforderungen gewählt, das exakt dem schon 2007 eingeführten Verfahren im Nichtwohngebäude-sektor 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	Δ U _{WB}	0,05 W/(m ² K)
Luftdichtheit der Gebäudehülle	mit Dichtheitsprüfung n ₅₀	≤ 3,0 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 computergesührtes Nachweisprogramm bewertet werden

muss. Dazu sieht der Verordnungsgeber 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 Komponenten

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)
Vorhangfassade	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 Hochlochziegelaußenwände stehen für das Gros der gelieferten Ziegelprodukte. 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 Ziegel-Außenwänden sind immer auch die Fragen der Standsicherheit und des Schallschutzes zu klären, bevor eine Festlegung der Konstruktion erfolgen kann. Hochwärmedämmende Hochlochziegel erreichen im Jahr 2008 einen Bemessungswert der Wärmeleitfähigkeit des Mauerwerks von bis zu 0,07 W/(m K). Diese Produkte stellen den technologischen Spitzenwert hinsichtlich der

Wärmeleitfähigkeit dar. Sie sind allerdings bislang erst regional verfügbar und nur für große Wanddicken $\geq 36,5$ cm lieferbar. 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 Außenwandziegel erreicht einen heute maximal eingesetzten Höchstwert der Wärmeleitfähigkeit von 0,16 W/(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 W/(m² K).

Tabelle 4: Wärmedurchgangskoeffizienten U_{AW} monolithischer, beidseitig verputzter Ziegelaußenwände.

Wärmeleitfähigkeit Ziegelmauerwerk [W/(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	-	-	0,21	0,18	0,16
0,07	-	-	-	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 zu DIN 4108 geplanten und ausgeführten Wärmebrückendetails ein pauschaler Zuschlag von max. 0,05 W/(m² K) bezogen auf die wärmetauschende Hüllfläche anzusetzen ist. Vor allem bei monolithischen Ziegelbauten lassen sich diese Effekte um deutlich über 50% reduzieren.

Die Arge Mauerziegel 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-Verbundsystem (WDVS) realisiert. Dämmstoffdicken von 10 cm genügen den derzeitigen Anforderungen und sind daher üblich.

Anteil an den Transmissionwärmeverlusten

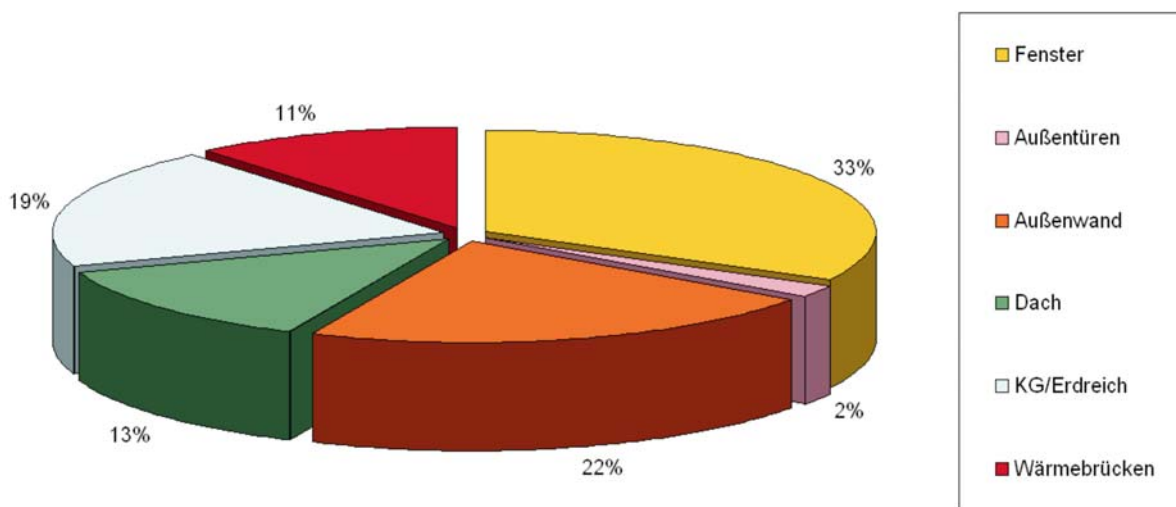


Bild 1: Anteilige Transmissionwärmeverluste eines Einfamilienwohnhauses mit einem Wärmeschutz gemäß Tabelle 1.

Die zukünftigen Anforderungen werden zu 14 cm Dämmschichtdicke führen. Werden Systeme aus expandiertem Polystyrolhartschaum an Gebäuden mit Brandschutzanforderungen eingesetzt, müssen ab 10 cm Dämmstoffdicke zusätzliche Maßnahmen zur Verhinderung eines Brandüberschlags an Fenstern und Türen vorgesehen werden. Dazu sind Mineralwollestreifen 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 Ziegel-Hintermauerung zu wählen, 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 Reihenhaus- und Geschosswohnungsbau 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 HLz-Außenwände mit 10 cm WDVS und unterschiedlichen Kombinationen von Dämmstoff- und Mauerwerks-Wärmeleitfähigkeit.

Wärmeleitfähigkeit der Ziegelwand [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.

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: $\lambda_f = 17 \text{ W/(m K)}$

n_f = Anzahl der Anker pro m²

D = Durchmesser eines Drahtankers in m

$A_f = 3,1416 * D^2 / 4$ = 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.

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 Wohngebäude Neubau 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-

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.

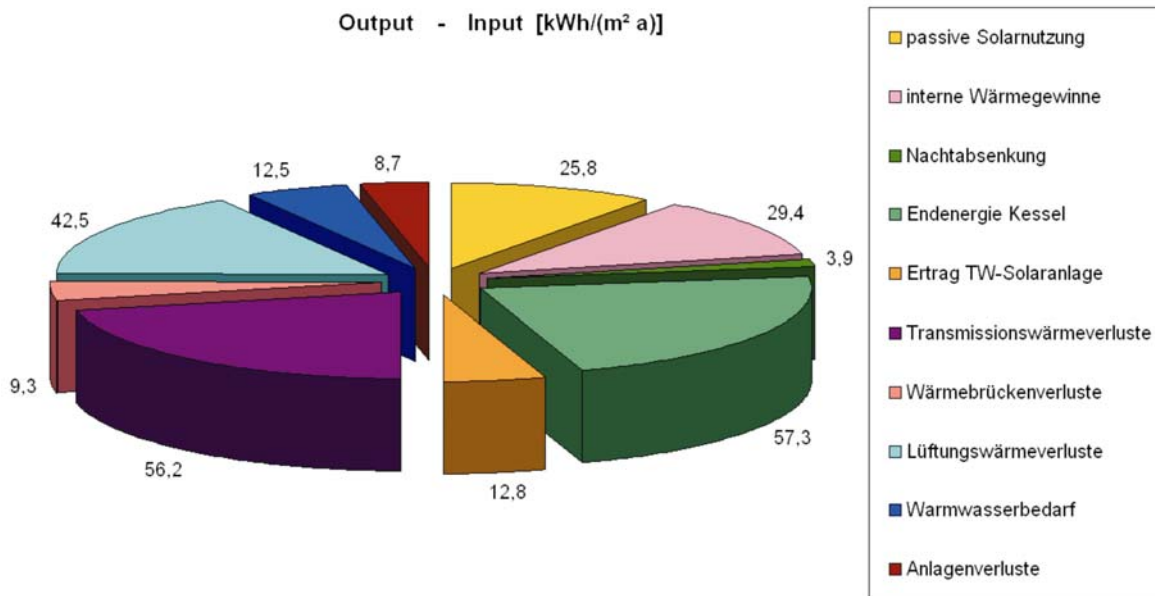


Bild 2: Wärmebilanzanteile eines Gebäudes mit Fensterlüftung unterteilt nach Energieverlusten (Output) und Energieeinträgen (Input).

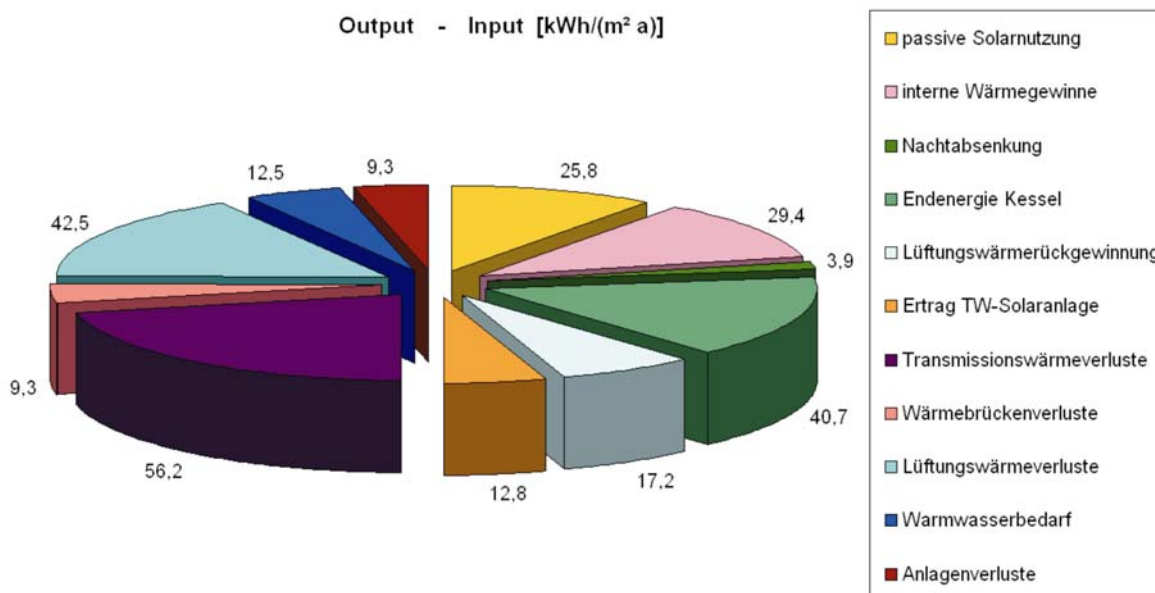


Bild 3: Wärmebilanzanteile eines Gebäudes mit mechanischer Wohnungslüftung mit Wärmerückgewinnung unterteilt nach Energieverlusten (Output) und Energieeinträgen (Input).

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 Ziegelhersteller können die Anforderungen an die Außenwände mit einer großen Palette möglicher Konstruktionen sowohl im Wohnungs- als auch im Nichtwohnungssektor einhalten helfen. Die hochwärmedämmenden Ziegel für monolithische Außenwände werden weiterhin das Mittel der Wahl darstellen und derzeit mit Hochdruck fortentwickelt. Weniger wärmedämmende Hintermauerziegel ermöglichen bei zusatzgedämmten Mauerwerk die Errichtung kostengünstiger Wandaufbauten mit geringen zusätzlichen Dämmstoffstärken. Zweischalige Außenwände können mit effizienten Wärmedämmungen eine qualitativ hochwertige, beständige Ausführung gewährleisten. Zusätzlich werden verbesserte Wärmebrückenlösungen zur Aktivierung des weiteren Potentials der Effizienzsteigerung entwickelt.

Mit Spitzenwerten der Wärmedämmung und in Verbindung mit einer hocheffizienten Anlagentechnik können über die EnEV 2009 hinaus auch KfW-geförderte 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 Ziegelgebäude mit robuster und dauerhaft angelegter Wärmedämmung der Gebäudehülle als besonders nachhaltig einzustufen.

Auch in diesem Bereich hat die Ziegelindustrie belastbare Eingangsdaten als Basis für eine Ökobilanzierung zusammen getragen.

Die Arbeitsgemeinschaft Mauerziegel wird im Spätsommer 2009 das bewährte EnEV-Nachweisprogramm für Wohngebäude an die EnEV 2009 angepasst haben und als Upgrade über die Produktgruppen den Nutzern zur Verfügung stellen können.

5. Literatur

- [1] Bundesregierung: Verordnung zur Änderung der Energieeinsparverordnung, Bundesgesetzblatt 2009 Teil I Nr.23, 30. April 2009, Berlin.
- [2] Bundesregierung: Gesetz zur Förderung Erneuerbarer Energien im Wärmebereich, (Erneuerbare-Energien-Wärmegesetz – EEWärmeG), Bundesgesetzblatt 2008 Teil I Nr. 36, 18. August 2008.
- [3] DIN V 4108-6: Wärmeschutz und Energie-Einsparung in Gebäuden - Teil 6: Berechnung des Jahresheizwärme- und Jahresheizenergiebedarfs, Ausgabe Juni 2003. Beuth Verlag, Berlin.
- [4] DIN V 4701-10: Energetische Bewertung heiz- und raumluftechnischer Anlagen - Teil 10: Heizung, Trinkwassererwärmung, Lüftung, Ausgabe August 2003. Beuth Verlag, Berlin
- [5] DIN V 18599: Energetische Bewertung von Gebäuden – Berechnung des Nutz, End- und Primärenergiebedarfs für Heizung, Kühlung, Lüftung, Trinkwarmwasser und Beleuchtung, Teile 1-10, Februar 2007. Beuth Verlag, Berlin.
- [6] „Wärmedämm-Verbundsysteme zum Thema Brandschutz“, Technische Systeminfo 6, Hrsg: Fachverband Wärmedämm-Verbundsysteme e.V., Baden-Baden.
- [7] DIN 1053-1: Mauerwerk – Teil 1: Berechnung und Ausführung, Ausgabe November 1996. Beuth Verlag, Berlin.
- [8] DIN EN ISO 6946: Bauteile – Wärmedurchlasswiderstand und Wärmedurchgangskoeffizient - Berechnungsverfahren, Ausgabe April 2008. Beuth Verlag, Berlin.

Bonn, Mai 2009
Gi-GdJ AMz