

FAST-NULLENERGIE GEHT

IN NEUBAU SOWIESO, ABER AUCH IN DER SANIERUNG!

Mit dem Embargo gegen russisches Gas und Öl ergaben sich im Jahr 2022 neue Sachzwänge aufgrund drohender Gasknappheit und sich stark verteuernder Energie. Die Ironie an dieser Situation ist, dass diese Verteuerung und Verknappung gut fürs Klima war. Bereits im Oktober zeigte sich gegenüber dem Vorjahr ein deutlicher Rückgang beim Energieverbrauch. So war vielfach zu beobachten, dass Gebäude wegen der stark angestiegenen Energiepreise schlichtweg weniger geheizt wurden. Um nachhaltig weniger Energie zu benötigen, müssen jedoch andere Maßnahmen getroffen werden.

Gebäudeenergiegesetz

Glücklich darf sich schätzen, wer sein Gebäude in weiser Voraussicht gleich im Niedrigstenergiestandard errichtet hat. Eine Heizung, die erneuerbare Energieträger nutzt, wie z.B. eine Wärmepumpe, oder zusätzlich noch eine Photovoltaikanlage, sorgt dafür, dass die Energiekosten erfreulich gering bleiben. 2023 erschien das neue GEG. Auch wenn hier noch immer viel in der politischen Diskussion ist, sollen die Anforderungen im Neubau bezüglich des Primärenergiebedarfs auf 55 %, ab 2025 gar nochmals auf 40 % des sogenannten EnEV-Referenzgebäudes¹⁾, verschärft werden. Aus Klimaschutzgründen wäre das längst nötig gewesen, doch besser spät als nie. In der Zusammenfassung der BMVBS-Online-Publikation Nr. 16-2012²⁾ wurde eine schrittweise Anhebung der energetischen Anforderungen für Neubau über KfW-Effizienzhausstandard 55 für 2018 und KfW-EH40 ab 2021 empfohlen. Wir sind also überfällig!

Es drängt sich die Frage auf, warum nach der GEG-Novelle der Effizienzhausstandard 55 im Neubau denn nur primärenergetisch erreicht werden soll. Tatsächlich haben Testbilanzierungen ergeben, dass trotz einer Hülle, die dem GEG-Referenzgebäude entspricht, mit Wärmepumpe und Photovoltaikanlage sehr geringe primärenergetische Energiebedarfe möglich sind. So ist ein Verhältnis des Jahres-Primärenergiebedarfs eines Effizienzgebäudes (Q_p) zum Jahres-Primärenergiebedarf des entsprechenden Referenzgebäudes ($Q_{p,REF}$) von mehr als 20 bis 10 % erreichbar. Denn grundsätzlich kann auch ein Gebäude, das mit Fußbodenheizung ausgestattet ist, mit Wärmepumpe und einer PV-Anlage energieeffizient und weitgehend mit Erneuerbaren Energien versorgt werden.

Dennoch gibt es gute Gründe, die für eine hohe Dämmstärke sprechen, nämlich die zusätzlich erreichbare Autarkie. Die Energie, die nicht verloren geht, muss auch nicht erzeugt werden, auf diese kurze Formel lässt sich das Plädoyer für möglichst hohe Dämmung der Gebäudehülle bringen. Das Passivhausinstitut beweist seit über 30 Jahren was möglich ist. Im Passivhaus ist die starke Wärmedämmung die Hauptvoraussetzung dafür, die Heizlast über die Lufterwärmung abdecken zu können, weswegen sie auf max. 10 W/m² begrenzt ist. Dafür ergibt sich fürs Passivhaus ein Heizwärmebedarf von max. 15 kWh/m², entsprechend des Passivhausprojektierungspakets. Die verbleibende Energiemenge kann damit zu vergleichsweise größeren Anteilen erneuerbar abgedeckt werden. Letztlich ergibt sich für hoch wärmedämmte

Gebäude eine Kostenverschiebung von der Anlagentechnik zur Gebäudehülle.

BEG-Effizienzhausstandards

Seit dem 28.07.22 ist bei Sanierung der schlechteste förderfähige Effizienzhausstandard der BEG-85-Standard. Es werden schrittweise weitere förderfähige BEG-Effizienzhausstandards wegfallen, wenn sich die gesetzlichen Anforderungen verschärfen. So ist schon bekannt, dass 2025 der Effizienzhausstandard 70 Pflicht wird – möglicherweise allerdings nur hinsichtlich der Primärenergieanforderungen ($Q_p/Q_{p,REF}$), nicht aber der Hüllenanforderungen, sprich dem Transmissionswärmeverlust HT' , der sich im Verhältnis HT'/HT'_{REF} widerspiegelt. Mit der sehr kurzfristigen Förderumstellung Ende Juli 22 traten fatale Kürzungen und Änderungen der Förderung für energetische Sanierung nach BEG in Kraft, die Unverständnis und scharfe Kritik aller Fach- und Branchenverbände nach sich zog. Für die Erreichung der Effizienzhausstandards wurde die Förderung extrem gekürzt. Waren es zuvor für den Effizienzhausstandard 85 noch 30 %, sind es seitdem nur noch 5 %. Immerhin können für die EE-Klasse dennoch 5 % noch dazugerechnet werden. Allerdings trat per März 23 auch hier eine Kürzung über die Hintertür ein. Denn die EE-Klasse wird nur noch erreicht, wenn eine Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung eingebaut wird. Das bedeutet gleichzeitig, dass von den 30 T€ Wärmepumpe und Lüftungsanlage bestritten werden müssen.

Fatal ist vor allem, dass Zuschüsse für Komplettsanierung auf Effizienzhausstandard nicht mehr gewährt werden,

	EnEV-Referenzgebäude	KfW 55	KfW40, KfW40plus, Passivhaus	Empfehlungen BMVBS-Online-Publikation Nr. 16-2012 – Niedrigstenergie-Niveau
Anforderung H'T vs. Referenzgebäude	100 %	70 %	55 %	KfW-40-Standard
Außenwand	0,280	0,196	< 0,140	0,120
Fenster	1,300	0,910	0,715	0,800
Oberste Geschossdecke	0,200	0,140	0,110	0,110
Dach / Abseiten	0,200	0,140	0,110	0,110
Kellerdecke	0,350	0,245	0,193	0,180
Wärmebrückenzuschlag	0,050	0,035	0,028	≤ 0,025

Tabelle 1: Übersichtliche Anforderungen an U-Werte der Gebäudehülle im Neubau

	Einheit	unsaniert	kfW Effizienzhaus 70	kfW Effizienzhaus 55
U_{AW}	W/(m ² K)	1,40	0,24	0,20
U_{AF}	W/(m ² K)	1,90	1,00	0,80
U_{AT}	W/(m ² K)	5,00	1,30	1,30
U_{FB}	W/(m ² K)	0,80	0,25	0,25
U_{Dach}	W/(m ² K)	1,20	0,14	0,14
W_{BZ}	W/(m ² K)	0,10	0,05	0,03
H'T (mittlerer U-Wert)	W/(m ² K)	1,35	0,33	0,28
H'T / H'T _{Ref}		328 %	79 %	67 %
Gebäudeheizlast	kW	18,83	6,32	5,67
Länge Erdkollektor/Erdwärmesonde	m	471 m	158 m	142 m
Dämmstärke AW (bei WLГ 035)	cm		12 cm	16 cm
Dämmstärke FB (bei WLГ 035)	cm		13 cm	13 cm
Dämmstärke Da (bei WLГ 035)	cm		30 cm	30 cm

Tabelle 2: Gebäudeheizlast von unsaniert auf saniert und überschlägliche Dämmstärken

denn Kredite erhält nur, wer die erforderliche Bonität aufweist. Damit fallen verschiedene Zielgruppen aus der Förderung heraus. Hier wäre ein Zurück auf die alte EBS-Regelung für Ein- und Zweifamilienhäuser wünschenswert gewesen. Es ist zu hoffen, dass die Investitionsbanken der Bundesländer hier entsprechende vergünstigte Darlehen anbieten. Bei Einzelmaßnahmen wurde die jährlich ansetzbare förderfähige Investitionssumme auf max. 600.000 € pro Jahr -also bei einer Grenze von 10 WE - begrenzt.

Was der „Worst performance-Building“-Zuschlag auf Sanierungen auf Effizienzhausstandard BEG 55/70 - der

vielleicht gut gemeint ist - bringen wird, und ob er wirklich Hausherr:innen zur Sanierung anreizt, wird sich beweisen müssen, insbesondere wenn angenommen werden muss, dass derartige „Gebäude mit der schlechtesten Performance“ wohl eher von nicht kreditwürdigen Personen bewohnt werden. Um energetische Sanierungen voranzutreiben, wären sicherlich zinslose Kredite und Bürgschaften besser geeignet gewesen, um langfristig den Energiebedarf und damit auch Energiekosten zu senken, sofern überhaupt Handwerker oder Material verfügbar ist. Wer von energetischen Sanierungen vorher

nichts wissen wollte, wird auch durch diesen Worst-Performance-Building-Zuschuss nicht sein Haus energetisch auf Effizienzhausstandard 55 oder gar 40 ertüchtigen. Es besteht bestenfalls Hoffnung dass bei Hauskäufen solch schlechter Gebäude, die Bauherren diesen Zuschuss nutzen und rechtzeitig bei der Bank auf KfW-Kredite beharren oder die Angebote der Landesinvestitionsbank nutzen. Dies setzt wiederum voraus, dass die sich Hauskäufer vorher informiert haben. Die Förderung für Einzelmaßnahmen in der Sanierung ist an energetische Anforderungen gebunden, die in etwa dem Effizienzhausstandard 55 entsprechen. Jedoch wurde auch die Zuschussförderung von 20 % (25 % mit iSFP-Bonus) auf 15 % (20 %) reduziert.

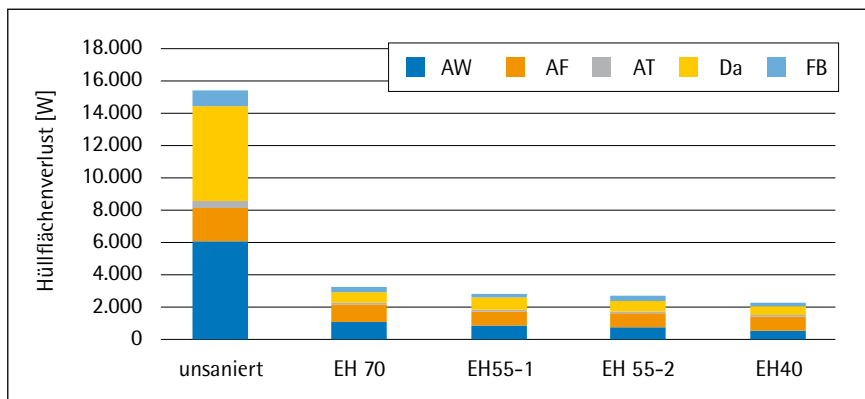


Bild 1: Hüllflächenverluste in W nach Bauteilen bei 20/-13 °C

Denkmal	BEG-EH 85	BEG-EH 70	BEG-EH 55	BEG-EH 40	Wärmeleitgruppe
175 %	100 %	85 %	70 %	55 %	W/mK
6 cm ID	12 cm	14-16 cm	16-20 cm	24-26 cm	0,035
U = 0,8-0,95 W/m ² K					
30 cm	35-40 cm	35-40 cm	35-40 cm	35-40 cm	0,035
24+6 cm	24+6 cm	24+6 cm	24+6 cm	24+6 cm	0,035
4-6 cm	8 cm	8 cm	13 cm	13 cm	0,035

Tabelle 3: Überschlägliche Dämmstärken verschiedener Standards

Sinnvolle Maßnahmen

Wie stark ein Gebäude gedämmt werden sollte, bestimmt unter Umständen der verfügbare Platz auf dem Grundstück. Wenn zum Gebäude, zur Grundstücksgrenze und zwischen den Sonden ein Mindestabstand von 6 m einzuhalten ist, kann dies bei kleinen Grundstücken sehr schnell ein begrenzender oder Sole-Wärmepumpen ausschließender Faktor werden, beziehungsweise kann dann jeder Sondenmeter weniger zählen. Zudem ist die Erdwärmesonde ein Kostentreiber. Dabei ist eine solche Anlage effizienter als eine Luft-Wasser-Wärmepumpe, zumal sie auch ohne Elektro-Direktheizung auskommen. Im Sommer ist auch eine passive Gebäudekühlung über die Flächenheizung möglich, mit dem Effekt von 2 °C Temperatursenkung. Seit dem 15.8. gibt es für Sole-Wasser-Wärmepumpen zusätzlich 5 % Zuschuss. Wird eine über 20 Jahre alte Heizung ersetzt - egal welcher Energieträger genutzt wurde, erhöht sich der Zuschuss um weitere 10 %.

EH-Standard	Denkmal	BEG-EH 85	BEG-EH 70	BEG-EH 55	BEG-EH 40
HT / HT _{Ref}	175 %	100 %	85 %	70 %	55 %
Außenwand	0,490	0,280	0,238	0,196	0,120-0,140
Fenster	2,275	1,300	1,105	0,910	0,800
Oberste Geschossdecke	0,350	0,200	0,170	0,140	0,100
Dach / Abseiten	0,350	0,200	0,170	0,140	0,100
Kellerdecke	0,613	0,350	0,298	0,245	0,193
Wärmebrückenzuschlag	0,088	0,050	0,043	0,035	0,028
Zuschuss BEG Basis	5 %	5 %	10 %	15 %	20 %
Zuschuss BEG Basis+ EE-Paket	10 %	10 %	15 %	20 %	25 %

Tabelle 4: Übersichtliche U-Werte bei verschiedenen BEG-Standards

Tabelle 2 zeigt für unterschiedliche Sanierungsstandards die Heizlast und sich daraus ergebenden Sondenlängen. Betrachtet wurde ein freistehendes Einfamilienhaus mit 10 x 10 m Grundfläche und bis in den First ausgebautem und genutztem Dachgeschoss.

Die Wärmedämmung wirkt sich auch auf die Größe und Leistung der Heizflächen aus. Optimal ist eine Fußboden- oder Wandheizung mit max. 35 °C Vorlauftemperatur. Bei einer Sole-Wasser-Wärmepumpe und einer Heizungs-vorlauftemperatur von 35 °C wird eine Arbeitszahl von 4,8 erreicht, aus 1 kWh Strom werden demnach 4,8 kWh Wärme bereitgestellt. Damit lassen sich Jahresarbeitszahlen von größer 5 für die Beheizung erreichen.

Für die Trinkwarmwasserbereitung sollte entweder eine solarthermische Anlage oder ein zusätzlicher Elektroheizstab im Warmwasserspeicher - der über die PV-Anlage mit überschüssigem Strom versorgt wird - vorgesehen werden. Eine sogenannte Frischwasserstation erzeugt Trinkwarmwasser nur bei Abnahme - sehr oft reichen schon 45 °C oder für die Körperpflege gar nur 40 °C, was der Effizienz der Wärmepumpe sehr nützt. Die Solarthermie kann zudem mit den sommerlichen solaren Überschüssen das Erdreich regenerieren.

Kommt eine Sole-Wärmepumpe nicht in Frage, muss eine Luft-Wasser-Wärmepumpe geprüft werden. Doch bei Reihenhäusern und kleinen, schmalen Grundstücken ergeben sich ggf. Probleme in Bezug auf den Lautstärkepegel der Anlage.

Für die Erzeugung von rein erneuerbarer Heizwärme kann ergänzend ein Solar-Luft-Kollektor zusätzlich zum Einsatz kommen, der mittels vorerwärmter Luft die Lüftungswärmeverluste abdeckt und auch zusätzlich Transmissionswärmeverluste teilweise mit kompensieren kann. Der Vorteil von Luft besteht darin, dass diese sich aufgrund der geringen Dichte und Wärmekapazität über 4.000mal schneller erwärmt als Wasser.

Damit bringt die Anlage gerade im Winter deutlich mehr thermischen Ertrag. Sobald die Lufttemperatur im Kollektor 20 °C beträgt, wird die Luft in den Raum einblasen. Für 2 m² Kollektor wird in Datenblättern eine Spitzenleistung von 1,4 kWp und bei 4 m² eine Spitzenleistung von sogar 2,8 kWp angegeben. Allerdings scheint im Winter nicht immer die Sonne. Aufgrund des niedrigen winterlichen Sonnenstandes ist daher eine möglichst steile Aufstellung des Kollektors sinnvoll, beispielsweise als Fassadenintegration nach Süd. Für den Sommer lässt sich auf Trinkwarmwasser mittels eines Luft-Wasser-Wärmeübertragers umschalten.

Was die Betriebskosten anbetrifft, sorgt die Dämmung des Gebäudes sowie die Kombination von Wärmepumpe und Photovoltaik für sehr geringe Heiz- und Energiekosten.

Die Photovoltaikanlage könnte bei einer Leistung von 10 kWp und einer Fläche von ca. 55 m² Teile des Wärmepumpenstroms decken (bis zu 80 % nach DIN 18599-9), den Haushaltsstrom mit Batteriespeicher zu bis zu 60 % abdecken, und dazu auch noch ein E-Auto laden. Für detailliertere Ergebnisse ist eine Simulation des Gesamtsystems mit einer geeigneten Software durchzuführen.

Optimale Ergänzung ist eine Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung, deren Antriebsstrom ebenfalls zu überwiegenen Teilen mit der Photovoltaik gedeckt

werden kann. Je nach Wärmerückgewinnungsgrad (80 bis 90 %) kann bei 0 °C Außentemperatur und einer Raumlufttemperatur von 20 °C die Zuluft auf 16 bis 18 °C vorerwärmt werden kann. Mit der Lüftung können Heizkreistemperaturen weiter abgesenkt werden, weil der Lüftungswärmeanteil mit zunehmender Dämmung des Gebäudes steigt und bei hoch wärmedämmten Gebäuden bis zu 50 % betragen kann.

Nichtwohngebäude, Beispiel Schule:

Civibus aevi futuri – Den Bürgern einer kommenden Zeit: Schulgebäude sollten ein Vorbild sein, für die nachkommende Generation, die in einem „Haus ihrer Zukunft“ für ihr Leben und ihre Zukunft lernen. In diesem Sinne sollten konsequenterweise alle Gebäude mindestens Nullenergiehäuser sein. Zudem unterliegen öffentliche Gebäude bei Neubau und Sanierungen einer Vorbildfunktion. Beispielhafte Sanierungen auf Niedrigstenergiestandard (3-Liter-Haus-Schulen), ebenso wie Plusenergieschulen, finden sich auf der Website des BMWi-Begleitforschungsprojekts „Energieeffiziente Schulen (EnEff:Schule)³⁾.

Im Nachfolgenden sollen ein typischer Typenschulbau betrachtet werden, wie dieser auf Niedrigstenergiestandard ertüchtigt werden kann. Hierzu ist zunächst eine energetische Sanierung der

	Temperatur Wärmequelle	Temperatur Heizkreisvorlauf	Leistungszahl (COP)
Sole-Wasser-WP	0 °C	55 °C	2,8
	0 °C	45 °C	3,7
	0 °C	35 °C	4,8
Luft-Wasser-WP	-7 °C	35 °C	3
	2 °C	35 °C	3,9
	7 °C	35 °C	4,7
	10 °C	35 °C	5
	7 °C	55 °C	2,9

Tabelle 5: Zusatztablette Leistung Wärmepumpe

Gebäudehülle inklusive der Fenster – mit Dreifachverglasung und einem U-Wert von möglichst 0,80 W/m²K - erforderlich. Eine Wärmedämmung mit einer Stärke von 16 bis 26 cm bei der Fassade und 30 bis 40 cm für das Flachdach sorgt dafür, dass die Wärmeverluste auf ein Minimum reduziert werden. Möglicherweise sind bei der Dämmung der Kellerdecke aufgrund der lichten Höhe nur 8 bis 12 cm Dämmstärke möglich, doch auch diese tragen zur Erreichung des Fast-Passivhausstandards bei.

Zudem sollen die aktuellen GEG-Anforderungen an die Gebäudehülle anhand der Ergebnisse überprüft werden.

Tabelle 6 zeigt die aktuellen Anforderungen sowie einen Vorschlag zur Verschärfung der augenscheinlich derzeit sehr laschen Anforderungen an die Gebäudehülle von Nichtwohngebäuden. Offensichtlich werden im Vergleich zu den Anforderungen an Wohngebäude an Nichtwohngebäude andere Maßstäbe angesetzt. Doch auch bei Nichtwohnbauten gilt, dass eine hoch wärmegeämmte Hülle der Garant für geringe Energiekosten ist.

Nachfolgend werden die Anforderungen anhand eines einfachen – rechteckigen Bestandsbaus mit Flachdach geprüft.

Daten:

- NGF: ca. 1.600 m²
- Außenwandfläche opak ca. 170 m²
- Fußbodenfläche / Dachfläche (Flachdach): 450 m²
- Fensterfläche ca. 110 m²

Schwierig ist bei Sanierungen die Dämmung des Bodens bei nicht unterkellerten Gebäuden zu realisieren. Das gleiche gilt für Gebäude mit niedrigen Höhen im Keller. Es konnten mit verschiedenen Dämmstärken alle Standards 40, 55 und 70 nachgewiesen werden. Nach Sanierung reduzieren sich die Energiekosten deutlich. Hinzu kommt die deutliche – bedarfs- wie verbrauchsabhängige – Absenkung der CO₂-Emissionskosten.

Eine Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung sorgt für kontinuierliche Frischluftzufuhr. Sie ist sinnvoll aber nicht notwendig zur Erreichung z. B. eines Effizienzhausstandards 70 oder 55, wenn mit einer Wärmepumpe oder anderen erneuerbaren Energien geheizt wird.

Doch auch zum Passivhauskonzept leisten Lüftungsanlagen ihren Beitrag. Optimalerweise wird der Strom zu Teilen über eine Photovoltaikanlage bereitgestellt. Als nachhaltiges Heizsystem kommen ggf. Sole-Wärmepumpen oder zumindest Luft-Wärmepumpen in Frage, wenn nicht gar in städtischen Gebieten die Fernwärmeversorgung, welche künftig vermehrt mit Erneuerbaren Energien erzeugt wird.

Ausgehend vom unsanierten Bestand einer 60er-Jahre-Schule mit Gas-Brennwertheizung kann der Energiebedarf deutlich reduziert werden. Eine zusätzliche Photovoltaikanlage erzeugt Strom für Beleuchtung, idealerweise die Lüftung und die Wärmepumpe.

Fazit

Um es auf den Punkt zu bringen: Energie, die dank hoher Dämmstandards nicht benötigt wird, muss auch nicht erzeugt werden. Dies spricht für möglichst hohe Dämmstandards wie beim Passivhaus. Denn wie bringt es Franz Alt so treffend auf den Punkt: „Die Sonne schickt uns keine Rechnung“, weswegen wir durch Solarthermie und Photovoltaik unsere Energiekosten deutlich reduzieren können und auch sollten. Sinnvoll ist beides, Photovoltaik für den Strom und Solarthermie für Trinkwarmwasser und Heizwärme. Erfreulicherweise wurde mit dem im Ende 2022 in Kraft getretenen Gesetzespaket auch beschlossen, dass auf PV-Anlagen per 2023 keine Umsatzsteuer mehr erhoben wird und die Grenze für Ertragssteuerfreiheit aus PV-Anlagen von 10 auf 30 kW erhöht wurde. Zudem gelten in immer mehr Bundesländern Solargesetze, die bei Dachsanierung mind. 30 % der Dachfläche für PV oder ersatzweise

Solarthermie fordern. Ferner scheint per 2023 auch eine Förderung von Eigenleistungen wieder auf Basis der Materialkosten möglich zu sein was angesichts des sich verschärfenden Handwerker mangels sehr zu begrüßen ist, wenngleich auch eine entsprechende Anleitung zur Ausführung erforderlich ist.

Fußnoten

- 1) Das Referenzgebäude ist ein virtuelles Haus. Es dient der Berechnung des Grenz-Primärenergiebedarfes und enthält dabei Standardwerte in Bezug auf Gebäudehülle und Anlagentechnik.
- 2) Untersuchung zur Novellierung der EU-Gebäudeenergieeffizienzrichtlinie (EPBD): www.bbsr.bund.de/BBSR/DE/veroeffentlichungen/ministerien/bmvbs/bmvbs-online/2012/DL_ON162012.pdf
- 3) www.eneff-schule.de

ZUR AUTORIN:

► Eileen Menz

Vorstand des Landesverbands für Energieeffizienz e.V., Berlin
e.menz@lfe-energieberater.de

Effizienzstandard	Ist			Verschärfung/Vorschlag Erweiterung					
	70	55	40	85	70	55	40	30	20
Q _p / Q _{p, Ref}	70 %	55 %	40 %	85 %	70 %	55 %	40 %	30 %	20 %
U _{Opak}	0,26	0,22	0,18	0,22	0,21	0,18	0,17	0,16	0,15
U _{transparent} , U _{Vorhang}	1,40	1,20	1,00	1,30	1,30	1,10	0,90	0,85	0,80
U _{Licht}	2,40	2,00	1,60	2,40	2,00	1,80	1,60	1,60	1,60
Zuschuss	10 %	15 %	20 %	5,0 %	10,0 %	15,0 %	20,0 %	22,5 %	55,0 %
Bonus EE-Paket oder NH-Paket	5 %	5 %	5 %	5 %	5 %	5 %	5 %	5 %	5 %
Max. ansetzbare Investitionskosten KG 300+400	2.000 €/m ² NGF			2.000 €/m ² NGF					
Max. Förderfähiges Honorar für energetische Planung und Baubegleitung	10 €/m ² NGF mit 50 %			10 €/m ² NGF mit 50 %					

Tabelle 6: Aktuelle Anforderungen sowie Vorschlag zur Verschärfung der Anforderungen an die Gebäudehüllen von Nichtwohngebäuden