

Aktiver Klimaschutz: Wärmeschutz von Außenbauteilen, Teil 1

Hans Jürgen Krolkiewicz erläutert die sinnvolle und bauphysikalisch sichere Perimeterdämmung, die manchmal wirtschaftlichere innen liegende Wärmedämmung, den geringen Unterschied zwischen der Berechnung des Wärmeverlusts nach dem Heizperiodenbilanzverfahren und den DIN-Berechnungsnormen und alles Wissenswerte für den Klimaschutz durch Energiesparen bei erdberührenden Außenbauteilen im Altbestand.



Dämmung Untergeschoss

Die Klimaschutzkonferenz der UNO hat gezeigt, dass sich weltweit alle Politiker einig sind, dass Maßnahmen gegen die Erderwärmung ergriffen werden müssen – aber nur von den Anderen. So fordern die Entwicklungsländer Finanzhilfen von den Industriestaaten, um endlich auch im eigenen Land aktiv Klimaschutz zu betreiben. Teilweise ist die Forderung begründet, da die Industrieländer in der Vergangenheit allein auf industrielles Wachstum ohne Umweltschutz gesetzt haben. Fragwürdig wird sie aber, wenn Länder wie China oder die Ölförderländer sich als Entwicklungsland darstellen und für den Klimaschutz von anderen Nationen Finanzmittel fordern.

Dabei ist es relativ einfach, aktiv Klimaschutz zu betreiben. Hier ist Deutschland sicher weltweit ein Vorreiter. Kaum eine Nation, mit Ausnahme der skandinavischen Länder, setzt so intensiv auf klimaschützende Maßnahmen, beispielsweise durch die EnEV und das EEWärmeG. Doch gibt es auch in Deutschland noch große Lücken. Besonders betroffen davon ist die Immobilienwirtschaft mit ihrem enormen Anteil an Altgebäuden. Zwar gibt es mittlerweile einige wohnungswirtschaftliche Unternehmen, die ihre Bestandsgebäude nach neuen energetischen Gesichtspunkten sanieren, doch sind es noch immer zu wenige. Deshalb sollte sich jeder verantwortungsbewusste Vorstand für den aktiven Klimaschutz seiner Bestandsgebäude einsetzen. Denn wirtschaftlich sind solche Maßnahmen auf Dauer immer, die Mieterfluktuation wird minimiert, die Unterhalts- und Heizkosten werden gesenkt und durch Nutzung erneuerbarer Energien die Abhängigkeit von Öl und Gas gemindert. Zudem gibt es ausreichend Fördermittel für klimaschützende Maßnahmen, man muss sie nur richtig einsetzen. Damit könnte sich die Wohnungswirtschaft als Vorreiterin beim Klimaschutz präsentieren.

Vorreiter beim Klimaschutz, aber mit Lücken

Wärmeschutz von Außenbauteilen, Teil 1 Erdbereich



Unabhängig davon ob es sich um einen Neubau oder ein Bestandsgebäude handelt, müssen bei Gebäuden mit Untergeschoss bzw. Kellerräumen die erdberührenden Außenbauteile zunächst gegen Erdfeuchte und/oder drückendes Wasser fachgerecht abgedichtet werden. Dazu werden meist bitumenhaltige Werkstoffe verwendet. Ob zur Abdichtung Bahnen oder Flüssigkunststoffe mit Voranstrich aufgebracht werden oder aufwendige bautechnische Sonderkonstruktionen, beispielsweise bei hohem Grundwasserstand, notwendig sind, muss Objekt bezogen entschieden werden. Grundsätzlich müssen nach der EnEV 2009 die Außenwände und die Bodenplatte von beheizten oder gekühlten Räumen, die ersetzt, erneuert oder erstmalig gebaut werden, der jeweilige Höchstwert der Wärmedurchgangskoeffizienten eingehalten werden. In der Regel ist es notwendig, falls die vorhandene Wanddicke aufgrund des Berechnungsverfahrens gemäß EnEV 2009 unzureichend ist, eine zusätzliche Wärmedämmschicht einzubauen. Bei Bestandsgebäuden kann es im Einzelfall wirtschaftlich sein, eine innen liegende Wärmedämmung auf die Außenbauteile aufzubringen. Sinnvoller und bauphysikalisch sicherer ist dagegen die außen liegende Dämmschicht, bezeichnet als Perimeterdämmung. Im Gegensatz zu beheizten Gebäuden ist bei unbeheizten Kellerräumen, entsprechend der EnEV 2009, die Kellerdecke gegen die darüber liegenden beheizten Räume zu dämmen. Auch hier sind zwei Dämmvarian-

Dämmung Kellerwand

tionen, beispielsweise bei hohem Grundwasserstand, notwendig sind, muss Objekt bezogen entschieden werden. Grundsätzlich müssen nach der EnEV 2009 die Außenwände und die Bodenplatte von beheizten oder gekühlten Räumen, die ersetzt, erneuert oder erstmalig gebaut werden, der jeweilige Höchstwert der Wärmedurchgangskoeffizienten eingehalten werden. In der Regel ist es notwendig, falls die vorhandene Wanddicke aufgrund des Berechnungsverfahrens gemäß EnEV 2009 unzureichend ist, eine zusätzliche Wärmedämmschicht einzubauen. Bei Bestandsgebäuden kann es im Einzelfall wirtschaftlich sein, eine innen liegende Wärmedämmung auf die Außenbauteile aufzubringen. Sinnvoller und bauphysikalisch sicherer ist dagegen die außen liegende Dämmschicht, bezeichnet als Perimeterdämmung. Im Gegensatz zu beheizten Gebäuden ist bei unbeheizten Kellerräumen, entsprechend der EnEV 2009, die Kellerdecke gegen die darüber liegenden beheizten Räume zu dämmen. Auch hier sind zwei Dämmvarian-

Willkommen im Dienstleistungsnetzwerk!

Die strategische Allianz der Besten



Das Netzwerk für die Wohnungswirtschaft kombiniert das Know-how erfahrener Spezialisten zu maßgeschneiderten Praxislösungen. Hieraus entstehen Strategien zur professionellen Unternehmensführung, verknüpft mit den Instrumenten des integrierten Marketings.

Sie haben Interesse?
Nähere Informationen unter
www.netzwerkfdw.de



netzwerk[®]
für die wohnungswirtschaft

Netzwerk für die Wohnungswirtschaft GmbH
Am Schürholz 3 · 49078 Osnabrück
Fon 0541 800493-40 · Fax 0541 800493-30
info@netzwerkfdw.de · www.netzwerkfdw.de



ten möglich: entweder unterhalb der Decke zum Kellerraum hin oder auf der Decke zum beheizten Raum hin. Bei Bestandsgebäuden ist in der Regel die technisch und wirtschaftlich einfachere Lösung eine Wärmedämmschicht unter der Deckenplatte zu befestigen. Allerdings müssen dabei auch die Problemzonen des Deckenauflegers, die Wärmebrücken bilden

Perimeterdämmung Jackodur

können, technisch beachtet werden, da sich sonst an diesen Stellen schnell Schäden durch Feuchtigkeit bilden können. Wird eine grundlegende Sanierung des Bestandsgebäudes durchgeführt, sollte eine entsprechend bemessene Wärmedämmung auf der Deckenplatte unter dem Estrich eingebaut werden. Allerdings bleiben auch hier die Problembereiche Deckenaufleger und einbindende Außenwände bestehen, die unbedingt in das neue Dämmkonzept integriert werden müssen.



Perimeterdämmung

Als Perimeterdämmung wird die Wärmedämmung von erdberührenden Bauteilen von Gebäuden und Bauwerken an ihren Außenseiten bezeichnet. Das bezieht sich sowohl auf die Bodenplatte als auch auf die Wanddämmung einer im Erdreich eingebundenen Außenwand eines Untergeschosses (Kellergeschoss, Souterrain). Der dazu nutzbare Wärmedämmstoff muss wasser- und druckbeständig sein. Das Material wird außerhalb der wasserundurchlässigen Schicht – Abdichtungsbahn oder Anstrich – angebracht. Als Dämmstoffe setzt man geschlossoporige Schaumdämmplatten (z. B. extrudierte Polystyrol-Dämmplatten, Schaumglasplatten oder Schaumglasgranulat) ein. Die Dämmplatten werden auf dem sauberen Untergrund der Außenwand verklebt oder lose, mit dicht gestoßenen Fugen, unter der Bodenplatte verlegt. Bei der Bodenplatte wird eine Folie aufgelegt, damit während des Betonierens kein Flüssigbeton in die Plattenfugen gelangt. Eine wasserundurchlässige Perimeterdämmung wird häufig mit sogenannten Mauerschutzplatten bzw. Drainageplatten verwechselt. Diese meist offenporigen Platten sind nicht als Dämmung zugelassen. Sie bilden lediglich eine Schutzschicht gegen Beschädigungen beim Einfüllen des Aushubs für die Wasserspererschicht oder werden als Drainage verwendet.

URSA Perimeterdämmung
Kelleraußenwand

Das Material wird außerhalb der wasserundurchlässigen Schicht – Abdichtungsbahn oder Anstrich – angebracht. Als Dämmstoffe setzt man geschlossoporige Schaumdämmplatten (z. B. extrudierte Polystyrol-Dämmplatten, Schaumglasplatten oder Schaumglasgranulat) ein. Die Dämmplatten werden auf dem sauberen Untergrund der Außenwand verklebt oder lose, mit dicht gestoßenen Fugen, unter der Bodenplatte verlegt. Bei der Bodenplatte wird eine Folie aufgelegt, damit während des Betonierens kein Flüssigbeton in die Plattenfugen gelangt. Eine wasserundurchlässige Perimeterdämmung wird häufig mit sogenannten Mauerschutzplatten bzw. Drainageplatten verwechselt. Diese meist offenporigen Platten sind nicht als Dämmung zugelassen. Sie bilden lediglich eine Schutzschicht gegen Beschädigungen beim Einfüllen des Aushubs für die Wasserspererschicht oder werden als Drainage verwendet.

Berechnung des Wärmeverlusts

Die Wärmeabgabe eines warmen Kellers an das umgebende Erdreich ist ein komplexerer Vorgang als der eines normalen Gebäudebauteils zur Außenluft. Im Erdreich hängen die Wärmeverluste von der Bodenbeschaffenheit (bindiger oder nicht bindiger Boden), der



Wärmedämmung der Außenwände und Bodenplatte, der Grundwassertiefe, der Temperatur des Untergeschosses und dem Grundriss ab. Neben den allgemeinen numerischen zwei- und dreidimensionalen Rechenverfahren (DIN ISO 10211) können die winterlichen Wärmeverluste des Kellers ausreichend genau nach den Verfahren in DIN V 4108-6, DIN V 18599-2 und DIN EN ISO 13370 berechnet werden. Für den normalen praktischen Gebrauch wird meist das vereinfachte Verfahren mit Temperaturkorrekturfaktoren F_x angewendet, wie es in DIN 4108-6 und DIN V 18599-2 enthalten ist. Dabei wird der U-Wert des erdberührenden Bauteils einfach aus dessen Schichtfolge unter Vernachlässigung des Erdreichs bestimmt (der äußere Wärmeübertragungswiderstand ist null, da ein direkter Kontakt zum Erdreich besteht). Der Wärmetransport durch das Bauteil wird über tabellierte Faktoren auf die äqui-

**Perimeterdämmung
Kellerwand**

valente Durchschnittstemperaturdifferenz korrigiert. Die Architektur des beheizten Untergeschossbereichs geht über das charakteristische Bodenmaß B ein. (Bodenmaß = das Verhältnis aus beheizter Bodenfläche und Flächenumfang). Es werden auch vereinfachend verschiedene Dämmsituationen unterschieden. Die F_x -Werte unterscheiden sich nur geringfügig zwischen dem Heizperiodenbilanzverfahren der EnEV und den Berechnungsnormen der DIN V 4108-6 und DIN V 18599-2. So wird im Heizperiodenbilanzverfahren der EnEV für alle Bauteile des unteren Gebäudeabschlusses der Wert 0,6 angesetzt. Vereinfachend darf nach DIN V 18599-2 ein Wert von 0,7 verwendet werden. Die F_x -Werte sind generell nicht anwendbar, wenn der sommerliche Wärmeeintrag bei gekühlten Gebäuden berechnet werden soll. Aufgrund der geringeren wirksamen Temperaturdifferenz bei erdberührenden Bauteilen im Vergleich zu Bauteilen an der Außenluft, die sich in den F_x -Werten ausdrückt, ist die Wärmedämmung des Untergeschosses weniger ergiebig bei Bauteilen an der Außenluft. Deshalb werden derzeit Perimeterdämmschichten mit acht bis zwölf Zentimeter Dicke allgemein als Kompromiss aus Energieeinsparung, Wohnkomfort und Wirtschaftlichkeit angesehen. Bei Passivhäusern werden 20 cm bis 25 cm dicke Perimeterdämmschichten verwendet. Wichtiger ist die Reduzierung von Wärmebrücken im Bereich der Deckenaufleger und Fundamente – ob bei Innen- oder Perimeterdämmung. Hinweise dazu findet man im Beiblatt zur DIN 4108-2. Eine verminderte Wärmeübertragung findet bei Bodenplatten über das Erdreich an die Außenluft statt. Deshalb der Hinweis in DIN 4108-2, dass bei unmittelbar an das Erdreich grenzenden Bodenplatten normal beheizter Räume nur bis zu einer Raumtiefe von fünf Metern eine zusätzliche Wärmedämmung erforderlich ist.

Forderung EnEV 2009

Die EnEV 2009 nennt in ihrer Anlage 3 (zu § 8 und § 9 der EnEV) Randbedingungen für die Bewertung bestehender Gebäude. Soweit bei beheizten Räumen Decken und Wände, die an unbeheizte Räume, an Erdreich oder nach unten an Außenluft (Decken über Durchfahrten, offenen Arkadengängen, usw.) grenzen, ersetzt, erstmals eingebaut oder

*Decken über Durchfahrten,
offenen Arkadengängen*

in anderer Weise erneuert werden (neue Wärmedämmung, Deckenbekleidung, neuer Fußboden, erneuerte Feuchtigkeitssperre, u. Ä.) sind die Anforderungen nach Tabelle 1 Zeile 5 einzuhalten. Dafür wird für Decken und Wände gegen unbeheizte Räume oder Erdreich ein maximaler U_{\max} -Wert von $0,30 \text{ W}/(\text{m}^2 \text{ K})$, für Fußbodenaufbauten von $0,50 \text{ W}/(\text{m}^2 \text{ K})$ und für Decken nach unten an Außenluft von $0,24 \text{ W}/(\text{m}^2 \text{ K})$ gefordert. Werden Maßnahmen an den Außenwänden ausgeführt und ist die Dämmschichtdicke im Rahmen dieser Maßnahmen aus technischen Gründen begrenzt, so gelten die Anforderungen der EnEV als erfüllt, wenn die nach anerkannten Regeln der Technik höchstmögliche Dämmschichtdicke (bei einem Bemessungswert der Wärmeleitfähigkeit $\lambda = 0,040 \text{ W}/(\text{m}^2 \text{ K})$) eingebaut wird.

Dämmstoffe



Die DIN V 4108-4 beschreibt, wie bei Dämmstoffen für den Hochbau nach den harmonisierten europäischen Normen DIN EN 13162 bis DIN EN 13171 der Bemessungswert der Wärmeleitfähigkeit für die Anwendung in Deutschland festgelegt wird. Dieser Hinweis ist wichtig, wenn man Dämmstoffe ausländischer Produktion in Deutschland verarbeiten möchte. Das trifft auf alle werksg gefertigten

Dämmung der Bodenplatte, alle
Fotos H.J. Krolkiewicz

Materialien, wie Mineralwolle MW, expandiertes Polystyrol EPS, extrudiertes Polystyrol XPS, Polyurethan-Hartschaum PUR, Phenolharzschaum PF, Schaumglas CG, Holzwolle, Bläherlit EPB, expandierten Kork ICB und Holzfasern WF zu. Die Bemessungswerte für andere Dämmstoffe, für nicht genormte Einsatzbereiche (z. B. Perimeterdämmung im Grundwasserbereich) oder solche außerhalb der Norm (z. B. höhere Druckfestigkeit) werden in einer separaten Tabelle der DIN V 4108-4, in allgemeiner bauaufsichtlicher Zulassung (abZ) bzw. in bauaufsichtlicher Zustimmung im Einzelfall (ZiE) geregelt. Dämmstoffe mit einer Europäischen Technischen Zulassung (ETA) brauchen noch eine allgemeine bauaufsichtliche Zulassung für Deutschland, da nicht alle deutschen Anforderungen in der ETA abgedeckt sind.

Mit dem CE-Zeichen gekennzeichnete Baustoffe weisen lediglich auf die Übereinstimmung mit den harmonisierten europäischen Normen hin. Da die europäischen Dämmstoffnormen keine Fremdüberwachung durch eine unabhängige, dritte Stelle vorschreiben, unterscheidet die DIN V 4108-4 bei Dämmstoffen nach zwei Kategorien:

- Zur Kategorie 1 zählen Dämmstoffe, die nicht fremdüberwacht und nur mit einem europäischen Nennwert der Wärmeleitfähigkeit deklariert sind. Diesen Nennwert erkennt man am Index D.
- Dämmstoffe, die zusätzlich eine deutsche allgemeine bauaufsichtliche Zulassung haben gehören zur Kategorie 2. Hier wird statt auf den deklarierten Nennwert auf den oberen Grenzwert der Wärmeleitfähigkeit abgestellt. Praktisch alle in Deutschland hergestellten Wärmedämmstoffe fallen in diese Kategorie. Diese Produkte erkennt man durch die auf dem Lieferetikett aufgedruckten Ü-Zeichen mit zusätzlichem CE-Zeichen.

Hans Jürgen Krolkiewicz