

Keller

## Bauen im Erdreich

Es ist heute relativ einfach, mit modernen Baustoffen auch im Erdreich 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 sanierungsbedürftigen 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 jeder verantwortungsbewusste Vorstand sich für den aktive Klimaschutz seiner Bestandsgebäude einsetzen. Denn wirtschaftlich sind solche Maßnahmen auf Dauer immer: Der Mieterfluktuation wird minimiert, die Unterhalts- und Heizkosten 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 die Wohnungswirtschaft sich als Vorreiter des Klimaschutzes präsentieren und sicher eine breite Aufmerksamkeit finden.

### Wärmeschutz von Außenbauteilen, 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 wurden oder aufwendige bautechnische Sonderkonstruktion bei beispielsweise hohem Grundwasserstand, entscheidet sich objektbezogen.

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. Notwendig dazu ist in der Regel, 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 innenliegende Wärmedämmung auf die Außenbauteile aufzubringen. Sinnvoller und bauphysikalisch sicherer ist dagegen die außenliegende 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 Dämmvarianten 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.

Wandschalung Keller; alle  
Fotos Krolkiewicz

Allerdings müssen dabei auch die Problemzonen des Deckenauflegers, die Wärmebrücken bilden können, technisch sauber zu lösen, da sich sonst an diesen Stellen schnell Schäden durch Feuchteanreicherung bilden können. Wird eine grundlegende Sanierung des Bestandgebäudes 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 erdberührten 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

Perimeterdämmung Keller



Perimeterdämmung Polystyrol

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 nichtbindiger Boden), der Wärmedämmung der Außenwände und Bodenplatte, der Grundwassertiefe, der Temperatur des Untergeschosses und dem Grundriss. 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

Wandschalung; Foto Doka

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 äquivalente Durchschnittstemperaturdifferenz korrigiert. Die Architektur des beheizten Untergeschossbereichs geht über das charakteristische Bodenmaß  $B'$  ein. (Bodenmaß = das Verhältnis aus beheizter Bodenfläche und Flächenumfang).

Es wird auch vereinfachend für 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 berechnet werden soll bei gekühlten Gebäuden. Aufgrund der geringeren wirksamen Temperaturdifferenz bei erdberührten Bauteilen im Vergleich zu Bauteilen an der Außenluft, die ich in den  $F_x$ -Werten ausdrückt, ist die Wärmedämmung des Untergeschosses weniger ergiebig als im Vergleich bei Bauteilen an der Außenluft.

Deshalb wird allgemein als Kompromiss aus Energieeinsparung, Wohnkomfort und Wirtschaftlichkeit sind derzeit Perimeterdämmschichten mit acht bis zwölf Zentimeter Dicke anzusehen. Dagegen werden bei Passivhäusern solche mit 20 cm bis 25 cm Dicke angewendet. Wichtiger erscheint die Reduzierung von Wärmebrücken im Bereich der Deckenaufleger und Fundamente, gleich ob bei einer Innendämmung 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 unmittelbar an das Erdreich grenzende Bodenplatten normal beheizter Räume nur bis zu einer Raumtiefe von fünf Metern eine zusätzliche Wärmedämmung erforderlich ist.

## Forderung der EnEV



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 in anderer Weise erneuert werden

### Dämmung Lichtschacht

(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 Umax-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  $= 0,040 \text{ W}/(\text{m}^2 \text{ K})$ ) eingebaut wird.

Jedoch sollte man, wenn Sanierungsmaßnahmen bei Altgebäuden im nächsten Jahr vorgesehen sind, die 2012 zu erwartende Änderung bzw. Ergänzung der EnEV berücksichtigen. Generell muss man davon ausgehen, dass der Gesamtwert der Gebäudedämmung erhöht wird. Wieweit das einzelne Bauteile betrifft, ist augenblicklich nicht konkret zu sagen.



# REGEL-air® Fensterlüfter - Die einfache Antwort auf DIN 1946-6



- kostengünstige Lösung zur Schimmelvermeidung
- nutzerunabhängige Feuchteschutzlüftung nach DIN 1946-6
- keine veränderte Fensteroptik

Besuchen Sie uns 2012 auf folgenden Messen:

**bautec**  
Internationale Fachmesse für Bauen und Gebäudetechnik  
21.-25. Februar in Berlin

**DEUBAU**  
10.-14. Januar in Essen

Generalvertrieb durch  
**INNOPERFORM**  
www.regel-air.de

## 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

Schutzplatten vor Dämmung

werksgefertigten Materialien, wie Mineralwolle MW, expandiertes Polystyrol EPS, extrudiertes Polystyrol XPS, Polyurethan-Hartschaum PUR, Phenolharzschaum PF, Schaumglas CG, Holzwolle, Blähperlit EPB, expandierter 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 hergestellte Wärmedämmstoffe fallen in diese Kategorie. Diese Produkte erkennt man durch die auf dem Lieferetiket aufgedruckten Ü-Zeichen mit zusätzlichem CE-Zeichen.

**Hans Jürgen Krolkiewicz**