

# VIP-BAU

## Vakuum Isolations Paneele Evakuierte Dämmungen im Bauwesen

**3. Fachtagung**  
**20. September 2007**  
**Universität Würzburg**



**EnOB**

Forschung für  
Energieoptimiertes Bauen



**ViBau**

Forschungsschwerpunkt des Bundesministeriums für Wirtschaft und Technologie  
mit dem Forschungsakzent ViBau - Vakuumisolation im Bauwesen



**3. Fachtagung VIP-BAU**  
**Vakuum Isolations Paneele**  
**Evakuierte Dämmungen im Bauwesen**

**ZAE Bayern, Würzburg**

**20. September 2007**

Dieses Heft beinhaltet die Tagungsbeiträge der am 20. September 2007 in Würzburg stattfindenden „3. Fachtagung VIP-BAU, Vakuum Isolations Paneele - Evakuierte Dämmungen im Bauwesen“. Die Organisation dieser Veranstaltung erfolgt im Rahmen des vom Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie unter dem Förderkennzeichen: 0327321N geförderten Vorhabens „Energieoptimiertes Bauen; ViBau: VIP-PROVE, Vakuumisolationspaneele - Bewährung in der Baupraxis - wissenschaftliche Begleitforschung“.

Die Verantwortung für die Inhalte der einzelnen Beiträge liegt bei den jeweiligen Autoren. Das Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie, wie auch das ZAE Bayern übernehmen keine Gewähr insbesondere für die Richtigkeit, die Genauigkeit und die Vollständigkeit der Angaben.

**Organisation:**

Bayerisches Zentrum für Angewandte Energieforschung e.V., ZAE Bayern  
Abteilung Funktionsmaterialien für Energietechnik  
Am Hubland  
97074 Würzburg  
[www.zae-bayern.de](http://www.zae-bayern.de)

in Kooperation mit

Physikalisches Institut der Universität Würzburg  
Lehrstuhl für Experimentelle Physik VI  
Am Hubland  
97074 Würzburg  
[www.physik.uni-wuerzburg.de](http://www.physik.uni-wuerzburg.de)

**Editor:**

Dr. Ulrich Heinemann

Bayerisches Zentrum für Angewandte Energieforschung e.V., ZAE Bayern  
Abteilung Funktionsmaterialien für Energietechnik  
Am Hubland  
97074 Würzburg  
[ulrich.heinemann@zae.uni-wuerzburg.de](mailto:ulrich.heinemann@zae.uni-wuerzburg.de)  
[www.vip-bau.de](http://www.vip-bau.de)

**Copyright:**

Weder die Texte, noch die Bilder, noch die Logos dürfen ohne Erlaubnis des verantwortlichen Autors bzw. der verantwortlichen Organisation anderweitig benutzt oder vervielfältigt werden.

September 2007, © ZAE Bayern, Bestellungen: [vip-bau@zae.uni-wuerzburg.de](mailto:vip-bau@zae.uni-wuerzburg.de)

Die 3. Fachtagung VIP-BAU wurde gefördert durch :



und finanziell unterstützt durch:

*Bifire S.r.l, Nova Milanese*



*E.ON Energie AG, München*



*Porextherm Dämmstoffe GmbH, Kempten*



*Vaku-Isotherm GmbH, Rossau*



*Va-Q-tec AG, Würzburg*



*Variotec Sandwichelemente GmbH & Co.KG, Neumarkt*



*Wipak Walsrode GmbH & Co.KG, Walsrode*





## Inhaltsverzeichnis

Ulrich Heinemann, ZAE Bayern, Würzburg „Vakuumisolationspaneele - Potentiale und Besonderheiten“	9
Martin Forstner, Forstner Architekturbüro, Neumarkt i.d.Opf. „VIP-basierte Problemlösungen in der Sanierung“	21
Michael Krauter, energie-tib GmbH, Korb „Praxiserfahrungen eines geschulten Fachbetriebes - Einsatz bauaufsichtlich zugelassener Vakuumdämmplatten“	33
Rolf Wieleba, effidur GmbH „Fußbodensanierung mit VIP und dem dünnsten, selbsttragenden Fußbodenheizungssystem“	43
Jürgen Eberlein, GEB Holzbau- und Energietechnik GmbH, Neumarkt i.d.Opf. „Wärmebrückenkompendium: VIP und „In Isothermen Veritas“ “	51
Andreas Beck, Hochschule für Technik, Stuttgart „Wärmebrücken – die planerische Herausforderung beim Einsatz von Vakuum-Wärmedämmelementen“	61
Bruno Arnold, ZZ Wancor, Regensdorf, Schweiz „Anwendungen von VIP im Bauwesen – Umfangreiche Erfahrungen aus Anwendungen in der Schweiz“	75
Christof Stölzel, Variotec-Sandwichelemente GmbH&Co.KG, Neumarkt i.d.Opf. „Vom VIP zum handlingsicheren Bauteil“	91
Otto Fechner, Deutsches Institut für Bautechnik (DIBt), Berlin „Die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung am Beispiel des VIP-Elementes“	101
Dieter Bindel, Gebäudeenergieberater, Ingenieure, Handwerker e.V. GIH Baden-Württemberg „VIP in der Sanierung, Chance auf Fördermittel - VIP im CO2-Gebäudesanierungsprogramm der KfW“	117
Rolf Disch, Architekturbüro Rolf Disch / Geschäftsführer Solarsiedlung GmbH, Freiburg i. Brsg. „VIP als Element der Plusenergie-Bauweise Das Beispiel des Sonnenschiffs in Freiburg“	127



## Grußwort

Selbstbewusst mit dem Kürzel „VIP“ bezeichnet, stellen die Vakuum-Isolations-Paneele die effizienteste Technologie der Wärmedämmung für Gebäude dar. Mit dieser raumsparenden Lösung eröffnen sich Chancen für energieeffiziente schlanke Konstruktionen im Neubau, wie auch Lösungsmöglichkeiten für die Sanierung im Bestand. In den vergangenen Jahren haben zahlreiche Hersteller und Anwender die Idee der hocheffizienten Wärmedämmung aufgegriffen, so dass inzwischen an die 100 000 m<sup>2</sup> eingesetzt sein dürften. Wir denken, man kann sagen: die Technik steht heute an der Schwelle zum Durchbruch. Einer der Schlüssel für den Durchbruch dieser zukunftsorientierten Technologie ist sicherlich der Erfahrungsaustausch zwischen Entwicklern, Herstellern und Anwendern. Eine hervorragende Gelegenheit hierfür bietet die 3. Fachtagung VIP-BAU am 20. September 2007 in Würzburg.

Bei der ersten Fachtagung VIP-BAU „Vakuum Isolations Paneele – Evakuierte Dämmungen im Bauwesen“ am 10.-11. Juli 2003 in Rostock-Warnemünde standen vor allem technische Grundlagen und erste Anwendungen im Mittelpunkt, auf der zweiten Fachtagung VIP-BAU am 16.-17. Juni 2005 in Wismar die zwischenzeitlich gesammelten Erfahrungen aus der Praxis. Auf der dritten Tagung in dieser Reihe stehen in komprimierter Form wiederum die Erfahrungen und Beispiele aus der Praxis im Vordergrund. Die Tagung richtet sich insbesondere an Architekten, Bauingenieure, Entscheidungsträger in öffentlichen Einrichtungen und Wohnungsbaugesellschaften, sowie an Hochschulen, die sich mit dieser besonderen Thematik auseinandersetzen.

Die 3. Fachtagung VIP-BAU findet in direktem Anschluss an das „8<sup>th</sup> International Vacuum Insulation Symposium“ am 18. und 19. September 2007 statt. Auf dieser englischsprachigen Veranstaltung von Experten aus Forschung und Entwicklung sind auf wissenschaftlicher Ebene die Grundlagen Thema, wie auch unterschiedliche Anwendungen. Die Anwendungen im Bauwesen werden am 19. September behandelt, so dass für Interessierte mit wenig zusätzlichem Aufwand ein Besuch auch dieser Veranstaltung möglich wird.

Wir freuen uns, dass die 3. Fachtagung VIP-BAU in diesem Kontext stattfinden wird und hoffen, dass diese innovative Technologie entscheidend dazu beitragen wird, Energieeinsparpotentiale im Bauwesen zu realisieren. Wir würden uns freuen, Sie in der fränkischen Weinmetropole Würzburg begrüßen zu können.

Würzburg, im August 2007

*Prof. Dr. Vladimir Dyakonov, Dr. Ulrich Heinemann*



# Die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung am Beispiel des VIP-Elementes

Otto Fechner, Deutsches Institut für Bautechnik (DIBt), Berlin

## 1 Grundlagen

Das Inverkehrbringen von Bauprodukten wird in Deutschland seit 1992 durch das Bauproduktengesetz geregelt. Das Bauproduktengesetz stellt die nationale Umsetzung der europaweit gültigen Bauproduktenrichtlinie aus dem Jahre 1989 dar. Im Zuge der Umsetzung der europäischen Richtlinie für Bauprodukte wurde die Musterbauordnung novelliert. Die Musterbauordnung wiederum stellt die Grundlage zu den jeweiligen Landesbauordnungen dar. Hierdurch werden die europäischen Regelungen in Deutschland verbindlich (vgl. hierzu Abbildung 1).

Grundsätzlich ist zu unterscheiden zwischen den von der europäischen Kommission festgelegten Regelungen zum Bauprodukt und der Verwendung dieser Bauprodukte in Bauwerken. Die Regeln zur Verwendung von Bauprodukten, das heißt zur Planung und zur Ausführung in Bauwerken, muss durch die jeweiligen Länder der europäischen Union in eigener Verantwortung geregelt werden. Dies sieht die Bauproduktenrichtlinie ausdrücklich vor. Dadurch soll den klimatischen sowie historisch gewachsenen Unterschieden in den einzelnen Ländern der europäischen Gemeinschaft Rechnung getragen werden.

Die Gesetzgebung im Bereich der öffentlichen Rechtsprechung (BauPG) wird vom Deutschen Bundestag wahrgenommen. Die novellierte Musterbauordnung wurde in Abstimmung zwischen den Vertretern der Bundesländer (ARGEBAU) und des Deutschen Institutes für Bautechnik (DIBt) erarbeitet.

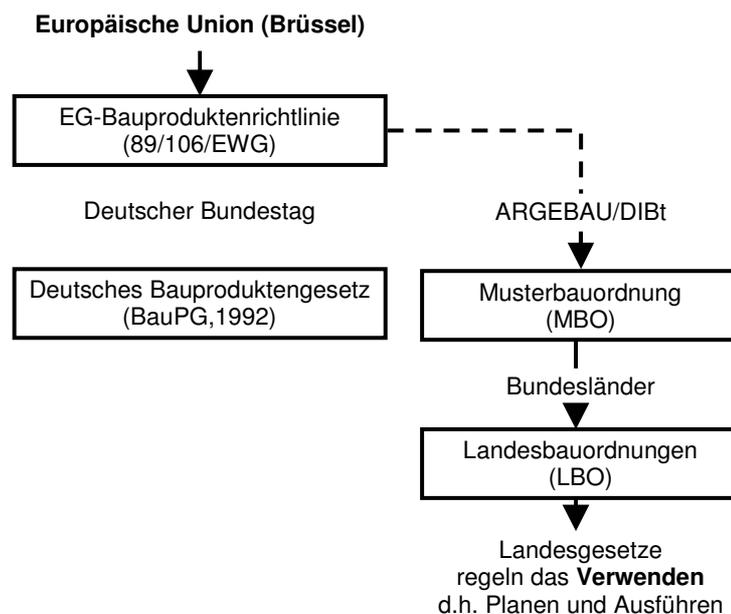


Bild 1: Rechtliche Grundlagen zum Nachweis der Verwendung von Bauprodukten.

Die Landesbauordnungen unterscheiden verschiedene Fälle für die Verwendung von Bauprodukten (Fälle 1 bis 3). Nach den Landesbauordnungen dürfen Bauprodukte für die Errichtung, Änderung und Instandhaltung baulicher Anlagen nur verwendet werden,

- 1) wenn sie für den Verwendungszweck von der in der Bauregelliste A bekannt gemachten technischen Regel nicht oder nicht wesentlich abweichen (geregelt Bauprodukte) und das Übereinstimmungszeichen (Ü-Zeichen) tragen
- 2) oder (wenn sie von der in der Bauregelliste A bekannt gemachten technischen Regel wesentlich abweichen oder wenn es für sie keine Technische Baubestimmung oder allgemein anerkannte Regel der Technik gibt (nicht geregelte Bauprodukte), wenn sie
  - a) eine allgemeine bauaufsichtliche Zulassung oder
  - b) ein allgemeines bauaufsichtliches Prüfzeugnis oder
  - c) eine Zustimmung im Einzelfall haben und das Übereinstimmungszeichen (Ü-Zeichen) tragen
- 3) oder wenn sie nach den Vorschriften
  - a) des Bauproduktengesetzes oder
  - b) zur Umsetzung der Bauproduktenrichtlinie durch andere Mitgliedstaaten der Europäischen Gemeinschaft und andere Vertragsstaaten des Abkommens über den Europäischen Wirtschaftsraum oder
  - c) zur Umsetzung sonstiger Richtlinien der Europäischen Gemeinschaft, soweit diese die wesentlichen Anforderungen nach § 5 Abs. 1 Bauproduktengesetz berücksichtigen,

in den Verkehr gebracht und gehandelt werden dürfen, das CE-Zeichen tragen und die in der Bauregelliste B festgelegten Klassen bzw. Leistungsstufen aufweisen (siehe [1] Mauerwerkskalender 2003, Beitrag F I, Seite 702).

### **Anwendungsregeln für Dämmstoffe**

Die in der Bauregelliste B Teil 1 bekannt gemachten harmonisierten technischen Regeln erhalten zur Regelung der Anwendung über die Anlage 01 die nachfolgend genannten Bedingungen, die im Rahmen der Anwendung einzuhalten sind:

*„Es gelten die in den Landesbauordnungen und in den Vorschriften aufgrund der Landesbauordnungen vorgegebenen Stufen, Klassen und Verwendungsbedingungen.“*

### **Beispiele für Dämmstoffe**

#### **Fall Nr. 1:** Dämmstoffe nach nationalen technischen Regeln

Für Dämmstoffe für die Wärmedämmung und für Dämmstoffe für die Schalldämmung nach nationalen technischen Regeln sind die technischen Regeln einschließlich ergänzender Bestimmungen in der Bauregelliste A Teil 1 unter der lfd. Nr. 5 angegeben:

Im Rahmen des Übereinstimmungsnachweises sieht die Bauregelliste A Teil 1 für Dämmstoffe die Bestätigung der Übereinstimmung des Bauprodukts mit der technischen Regel durch ein Übereinstimmungszertifikat einer hierfür anerkannten Zertifizierungsstelle [1] vor.

#### **Fall Nr. 2a:** Dämmstoffe mit wesentlicher Abweichung von der technischen Regel

Bei wesentlicher Abweichung des Bauprodukts von der technischen Regel wird für die Dämmstoffe der Verwendbarkeitsnachweis durch eine allgemeine bauaufsichtliche Zulassung gefordert (vgl. hierzu Bauregelliste A Teil 1). Dämmstoffe für die es keine Technische Baubestimmung und keine allgemein anerkannte Regel der Technik gibt bedürfen ebenfalls einer allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung.

Allgemeine bauaufsichtliche Zulassungen für Dämmstoffe werden vom Deutschen Institut für Bautechnik - DIBt - auf Antrag erteilt, wenn für das jeweilige Bauprodukt und die vorgesehene Anwendung die Verwendbarkeit im Zulassungsverfahren nachgewiesen worden ist. Die im Rahmen des Zulassungsverfahrens durchzuführenden Untersuchungen richten sich nach der Dämmstoffart (Material, Lieferform), der Anwendung im Gebäude und gegebenenfalls der Transportart und der Verarbeitung auf der Baustelle.

**Fall Nr. 3a:** Dämmstoffe nach europäisch harmonisierten technischen Regeln

Von dem europäischen Institut für Normung (CEN) wurde für eine Reihe von Dämmstoffen für die Wärme- und Schalldämmung im Rahmen eines ersten Normenpakets die Normen EN 13162 [2] bis 13171 [11] fertig gestellt. Durch Mitteilung der Kommission im Rahmen der Durchführung der Richtlinie des Rates 89/106/ EWG wurden diese Normen durch Veröffentlichung im Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaften am 15.12.2001 als harmonisierte Normen im Sinne der Bauproduktenrichtlinie bekannt gemacht.

Nach der Bauproduktenrichtlinie müssen Bauprodukte technischen Spezifikationen entsprechen, die entweder harmonisierte Normen oder europäische technische Zulassungen sind. Man findet also auf europäischer Ebene ein vergleichbares System wieder, wie es bereits in Deutschland auf der Grundlage der Landesbauordnungen seit vielen Jahren vorhanden ist.

Europäische technische Zulassungen werden von Stellen der EOTA (europäische Organisation für technische Zulassungen) aufgrund von Anträgen und nach Zustimmung der Europäischen Kommission und der erforderlichen positiven Beurteilung des Bauproduktes nach gemeinsamen Verfahrensregeln der EOTA erteilt.

Das Deutsche Institut für Bautechnik ist nach dem Bauproduktengesetz - BauPG - vom 10. August 1992 die für Deutschland zuständige Zulassungsstelle und Mitglied der EOTA. Anträge auf Erteilung einer europäischen technischen Zulassung können bei jeder der Stellen der EOTA gestellt werden.

Für einige Dämmstoffe, die nicht durch die europäische Normung erfasst werden, wurden bereits europäische technische Zulassungen erteilt (siehe hierzu Abschnitt 4).

*Anmerkung: Vakuumdämmelemente benötigen eine allgemeine bauaufsichtliche Zulassung oder eine Europäisch Technische Zulassung, weil es keine Technische Baubestimmung oder allgemein anerkannte Regel der Technik hierfür gibt.*

## **2 Wärmedämmstoffe mit allgemeiner bauaufsichtlicher Zulassung**

Vom Deutschen Institut für Bautechnik - DIBt - wurden bisher allgemeine bauaufsichtliche Zulassungen für mineralische und für organische Dämmstoffe erteilt. Zu den mineralischen Dämmstoffen gehören zum Beispiel Bläherlit, künstliche Mineralfasern, Kalziumsilikat, Blähton, Bims und Schaumglas, zu den organischen Dämmstoffen Hartschäume, Zellulosefasern, Flachsfasern, Schafwolle, Baumwolle, Hanfschäben oder Reisschalen. Die Dämmstoffe werden in Form von Platten, Bahnen oder Matten sowie als Schüttungen oder als Ortschäume hergestellt. Die allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassungen enthalten neben Bestimmungen für den Dämmstoff auch Regelungen zum Anwendungsbereich, zur Herstellung, Bezeichnung und Kennzeichnung, zum Übereinstimmungsnachweis, zum Entwurf und zur Bemessung sowie zur Ausführung.

Im Zuge der Umsetzung der Bauproduktenrichtlinie werden für einige dieser Bauprodukte zunehmend auch Europäisch Technische Zulassungen (ETA's) erteilt. Auf der Basis von CUAP's (Common Under standing Approval Procedure) stimmen sich dazu die der EOTA angehörenden Zulassungsstellen unter Federführung einer Zulassungsstelle z.B. dem DIBt ab, um die Regeln für die Zulassung eines Baupro-

duktes festzulegen. Diese Abstimmung unter den europäischen Zulassungsstellen hat zum Ziel, die in den jeweiligen Ländern geltenden Anforderungen für die wesentlichen Eigenschaften zu berücksichtigen (vgl. hierzu Abschnitt 4).

*Im Jahre 2007 wurden erstmals nationale Zulassungen für Vakuumdämmstoffe erteilt. Die Produkte bestehen aus einem Stützkern aus pyrogener Kieselsäure, der von einer hochdiffusionsdichten Sperrfolie umgeben wird. Der Stützkern wird nahezu luftleer hergestellt. Der Bemessungswert der Wärmeleitfähigkeit solcher Vakuum-Dämmelemente konnte nach Alterungsversuchen und unter Berücksichtigung der Wärmeübertragung im Randbereich zwischen 0,008-0,012 W/(m<sup>2</sup>·K) festgelegt werden. Aufgrund der geringen Wärmeleitfähigkeit von Vakuumdämmelementen können hochgedämmte Konstruktionen mit Vakuumdämmelementen (VIP'S) wesentlich dünner konstruiert werden als bisher allgemein üblich.*

Einen weiteren Zulassungsbereich stellen die allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassungen dar, die noch für die Produkte nach europäisch harmonisierten Dämmstoffnormen [2] bis [11] ausgestellt werden müssen. Aufgrund fehlender Regelungen zur Durchführung von Brandversuchen müssen die vorgenannten Normen überarbeitet werden. Bis zur Einarbeitung der Regelungen zum Brandverhalten in die Dämmstoffnormen kann das Brandverhalten nicht abschließend beurteilt werden.

Damit die in europäischen Normen geregelten Dämmstoffe auch in Deutschland im Bauwesen anwendbar sind, wurden vom Deutschen Institut für Bautechnik allgemeine bauaufsichtliche Zulassungen nach den Bauordnungen der Länder erteilt, in denen unter anderem das Brandverhalten nach der bauaufsichtlich eingeführten Norm DIN 4102 geregelt wird. Die Zulassungen enthaltenen zusätzliche Regelungen zur Wärmeleitfähigkeit und zum Brandverhalten.

Die europäischen Dämmstoffnormen enthalten auch Regelungen zur Wärmeleitfähigkeit. Der in der CE-Kennzeichnung zu deklarierende Nennwert ( $\lambda_D$ ) der Wärmeleitfähigkeit (declared value of thermal conductivity) stellt aber einen Wert dar, der im Rahmen einer statistischen Auswertung vorhandener Messungen unter Berücksichtigung eines Klimas von 23 °C/50 % rel. Luftfeuchte nach prEN 10456 („Wärmeschutz - Baustoffe und -produkte -Verfahren zur Bestimmung der wärmeschutztechnischen Nenn- und Bemessungswerte“) ermittelt wurde. Der vom Hersteller deklarierte Nennwert ( $\lambda_D$ ) der Wärmeleitfähigkeit stellt noch keinen Bemessungswert (früher Rechenwert) dar, der in Deutschland für den Nachweis des Wärmeschutzes verwendet werden darf.

Entsprechende Regelungen zur Ermittlung des Bemessungswertes enthält DIN V 4108-4 [12], Tabelle 2. In der Kategorie I kann der Bemessungswert  $\lambda$  unmittelbar aus dem Nennwert ( $\lambda_D$ ) durch Multiplikation mit dem Faktor 1,2 ermittelt werden.

Für den Fall, dass in entsprechenden Spezifikationen Regelungen zur Ermittlung eines Grenzwertes der Wärmeleitfähigkeit enthalten sind, kann der Bemessungswert nach der Kategorie II der DIN V 4108-2 ermittelt werden. Solche Spezifikationen können allgemeine bauaufsichtliche Zulassungen oder Normen sein.

Im Rahmen der erteilten allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassungen wurden neben den Regelungen zum Brandverhalten zusätzlich folgende Regelungen aufgenommen:

- Festlegung des Grenzwertes der Wärmeleitfähigkeit
- Regelungen zur Berücksichtigung eines Klimas von 23 °C/80 % rel. Luftfeuchte,
- Angabe eines Anwendungstyps nach DIN V 4108-10 [13]

Für Produkte der Kategorie II, die einen Grenzwert der Wärmeleitfähigkeit ( $\lambda_{\text{grenz}}$ ) einhalten ergibt sich der Bemessungswert durch Multiplikation des  $\lambda_{\text{grenz}}$ -Wertes mit dem Faktor 1,05. Die Einhaltung des  $\lambda_{\text{grenz}}$ -Wertes und des Brandverhaltens sowie des Anwendungstyps nach DIN 4108-10 wird durch ein fremdüberwachendes Institut durch Ausstellung eines Übereinstimmungszertifikates bescheinigt.

Das hat zur Folge, dass die mit dem CE-Zeichen zu kennzeichnenden Bauprodukte im Hinblick auf das Brandverhalten auch noch mit dem Ü-Zeichen für die Anwendung in Deutschland zu kennzeichnen

sind. Das Ü-Zeichen enthält den Bemessungswert der Wärmeleitfähigkeit und die Baustoffklasse gemäß DIN 4102.

In diesem Zusammenhang ist darauf hinzuweisen, dass die Baustoffklasse E mit Einführung der Bauregelliste 2/2007 aufgrund der Erfahrungen mit den Brandprüfungen harmonisiert wird. Somit reicht hier zum Nachweis der Normalentflammbarkeit die europäische Kenzeichnung in der Brandklasse E aus.

### 3 Wärmedämmsysteme mit allgemeiner bauaufsichtlicher Zulassung

#### 3.1 Außenliegende Wärmedämmung

##### 3.1.1 Allgemeines

In der Norm DIN 4108 -2 [14] ist die Bauart „Außenliegende Wärmedämmung“ für bestimmte genormte Dämmstoffe aufgenommen worden.

Nach Abschnitt 5.3.3 der Norm gelten folgende Regelungen:

##### *„5.3.3 Bauteile mit Abdichtungen*

*Bei der Berechnung des Wärmedurchlasswiderstandes  $R$  werden nur die raumseitigen Schichten bis zur Bauwerksabdichtung bzw. der Dachabdichtung berücksichtigt.*

*Ausgenommen sind Dämmsysteme folgender Konstruktionen:*

*- Wärmedämmsysteme als Umkehrdach unter Verwendung von Dämmstoffplatten aus extrudergeschäumtem Polystyrolschaumstoff nach DIN 18164-1 (nunmehr DIN EN 13164, Anmerkung des Verfassers) und DIN V 4108-4, die mit einer Kiesschicht oder mit einem Betonplattenbelag (z. B. Gehwegplatten) in Kiesbettung oder auf Abstandshaltern abgedeckt sind. Die Dämmplatten sind einlagig auf ausreichend ebenem Untergrund zu verlegen. Die Dachentwässerung ist so auszubilden, dass ein langfristiges Überstauen der Wärmedämmplatten ausgeschlossen ist. Ein kurzfristiges Überstauen (während intensiver Niederschläge) kann als unbedenklich angesehen werden.*

*Bei der Berechnung des Wärmedurchgangskoeffizienten eines Umkehrdaches ist der errechnete Wärmedurchgangskoeffizient  $U$  um einen Betrag  $\Delta U$  in Abhängigkeit des prozentualen Anteils des Wärmedurchlasswiderstandes unterhalb der Abdichtung am Gesamtwärmedurchlasswiderstand nach Tabelle 4 zu erhöhen. Bei leichter Unterkonstruktion mit einer flächenbezogenen Masse unter  $250 \text{ kg/m}^2$  muss der Wärmedurchlasswiderstand unterhalb der Abdichtung mindestens  $0,15 \text{ (m}^2\cdot\text{K)/W}$  betragen.*

*Wärmedämmsysteme als Perimeterdämmung (außenliegende Wärmedämmung erdberührender Gebäudeflächen außer unter Gebäudegründungen), unter Anwendung von Dämmstoffplatten aus extrudergeschäumtem Polystyrolschaumstoff nach DIN 18164-1 und DIN V 4108-4 und Schaumglas nach DIN 18174 (nunmehr DIN EN 13164 bzw. DIN EN 13167), Anmerkung des Verfassers), wenn die Perimeterdämmung nicht ständig im Wasser liegt. Langanhaltendes Stauwasser oder drückendes Wasser ist im Bereich der Dämmschicht zu vermeiden. Die Dämmplatten müssen dicht gestoßen im Verband verlegt werden und eben auf dem Untergrund aufliegen. Platten aus Schaumglas sind miteinander vollfugig und an den Bauteilflächen großflächig mit Bitumenkleber zu verkleben. Die Oberfläche der verlegten, unbeschichteten Schaumglasplatten ist vollflächig mit einer bituminösen, frostbeständigen Deckbeschichtung zu versehen. Diese entfällt bei werksseitig beschichteten Platten, wenn es sich um eine mit Bitumen aufgebrachte Beschichtung handelt.*

Darüber hinaus enthält die Norm DIN V 4108-4 [12] für extrudierte Polystyrol-Hartschaumplatten und für Schaumglasplatten, die als außenliegende Wärmedämmung angewendet werden sollen, zusätzliche

Regelungen für diese Produkte. Des Weiteren sind für extrudierte Polystyrol-Hartschaumplatten in der Bauregelliste A Teil 1 die zusätzlichen Anforderungen festgeschrieben, die im Rahmen des Übereinstimmungsnachweises einzuhalten sind.

Für Dämmstoffe, die oberhalb der Dachabdichtung angeordnet werden sollen, so genannte Umkehrdächer (schematische Darstellung siehe Bild 2), und Dämmstoffe, die außerhalb der Bauwerksabdichtung angrenzend an das Erdreich eingebaut werden sollen, so genannte Perimeterdämmung (schematische Darstellung siehe Bild 3 und Bild 4), und nicht unter die Regelungen der Norm DIN 4108-2 und DIN V 4108-4 fallen, ist die Verwendbarkeit durch allgemeine bauaufsichtliche Zulassung nachzuweisen.

Für Dämmstoffe nach den harmonisierten Normen DIN EN 13162 bis DIN EN 13171 wurde für die Anwendung dieser Produkte in Deutschland die Norm DIN V 4108-10 [13] erarbeitet. Nach DIN V 4108-10 ist für extrudierte Polystyrol-Hartschaumplatten die Anwendung als Umkehrdach oder Perimeterdämmung und für Schaumglas als Perimeterdämmung möglich. Für die anderen Dämmstoffe nach harmonisierten Normen ist die Anwendung als außenliegende Wärmedämmung nicht geregelt. Diese Dämmstoffe bedürfen hiernach einer allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung, wenn sie als außenliegende Wärmedämmung angewendet werden sollen.

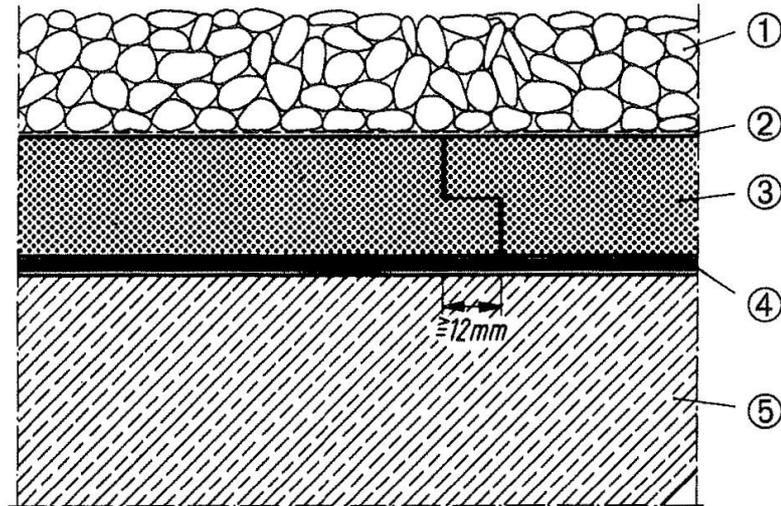
### 3.1.2 Umkehrdach

Für die Anwendung im Umkehrdach wurden bisher (bis auf eine Ausnahme; siehe hierzu Erläuterungen am Ende dieses Abschnitts) nur extrudergeschäumte Polystyrol-Hartschaumplatten mit Schäumhaut allgemein bauaufsichtlich zugelassen. Die extrudergeschäumten Polystyrol-Hartschaumplatten müssen hierfür die Anforderungen entsprechend dem Anwendungstyp WU nach DIN V 4108-10 [13] erfüllen sowie eine Druckspannung bei 10 % Stauchung von mindestens 0,30 N/mm<sup>2</sup> aufweisen und bei Prüfung der Wasseraufnahme bei Unterwasserlagerung bzw. beim Diffusionsversuch bestimmte Werte nicht überschreiten. Zusätzlich müssen die Platten Frost-Tau-Wechselbeanspruchungen unter definierten Bedingungen ohne wesentliche Veränderung der Druckfestigkeit und der Wasseraufnahme überstehen.

Bei der Berechnung des vorhandenen Wärmedurchgangskoeffizienten  $U_D$  (früher  $k_D$ ) der gesamten Dachkonstruktion ist der errechnete U-Wert um einen Zuschlag  $\Delta U$  (früher  $\Delta k$ ) (max. 0,05 W/(m<sup>2</sup>·K) zu erhöhen, wenn der Anteil des Wärmedurchlasswiderstandes unterhalb der Dachabdichtung kleiner 50 % ist. Hiermit soll der sich bei Niederschlag ergebende Wärmeverlust, der durch den Regenwasserabfluss unterhalb der Dämmschicht entsteht, berücksichtigt werden.

Tabelle 1: Zuschlagswerte für Umkehrdächer.

Anteil des Wärmedurchlasswiderstandes raumseitig der Abdichtung am Gesamtwärmedurchlasswiderstand [%]	Zuschlagswert $\Delta U$ [W/(m <sup>2</sup> ·K)]
unter 10	0,05
von 10 bis 50	0,03
Über 50	0



- ① Kiesschüttung  $\varnothing$  16–32 mm
- ② ggf. Rieselschutz
- ③ extrudierter Polystyrol-Hartschaum
- ④ Dachabdichtung
- ⑤ Dachdecke

Bild 2: Umkehrdach (schematische Darstellung).

In den Zulassungen können neben dem üblichen Umkehrdach mit Kiesschicht auch folgende Sonderkonstruktionen mit zugelassen sein:

- Umkehrdach mit Begrünung  
Bei dieser Konstruktion wird oberhalb der Kiesschicht (Dränschicht) eine Vegetationsschicht angeordnet. Bei Anordnung einer Extensivbegrünung kann auf die Kiesschicht oberhalb der Dämmplatten verzichtet werden, wenn die Vegetationsschicht die Funktion der Dränschicht übernehmen kann.
- Umkehrdach mit einer Verbundplatte  
Dieses Dämmsystem besteht aus einer extrudergeschäumten Polystyrol-Hartschaumplatte, die werkseitig mit einer Mörtelschicht beschichtet wird. Die Mörtelschicht übernimmt hierbei die Funktion des UV-Schutzes sowie der Lagesicherung des Dämmsystems gegen Windsog.

In den Zulassungen wird die Anwendung der Wärmedämmsysteme in der Regel nur in Bereichen zugelassen, in denen die Dächer entweder nur zu Wartungszwecken begangen werden oder bei Konstruktionen mit Betonplatten im Kiesbett nur eine Nutzung als Terrasse oder dergleichen vorgesehen ist.

Soll ein System auch für befahrbare Dächer (Parkdecks) verwendet werden, so ist das nur zulässig, wenn in der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung auch dieser Anwendungsbereich erlaubt wird. Vom DIBt werden daher Zulassungen erteilt, die unter anderem für befahrbare Umkehrdachkonstruktionen gelten. Die erteilten Zulassungen regeln Umkehrdachkonstruktionen mit der Möglichkeit verschiedener Konstruktionsaufbauten, die bei entsprechender Bemessung und Ausführung mit Kraftfahrzeugen befahren werden dürfen.

Als besondere Ausführung eines Umkehrdaches wurden vom DIBt Zulassungen für Umkehrdachkonstruktionen erteilt, für die bei Anordnung einer wasserableitenden Trennlage oberhalb der extrudergeschäumten Polystyrol-Hartschaumplatten auf eine Erhöhung des Wärmedurchgangskoeffizienten  $U$  der Dachkonstruktion um einen  $\Delta U$ -Wert verzichtet werden kann (siehe hierzu [15]).

Bei Umkehrdächern treten bedingt durch den Abfluss von Niederschlägen unter der Wärmedämmung

Wärmeverluste auf. Bisher werden in Deutschland niederschlagsbedingte Wärmeverluste mit einem Zuschlag  $\Delta U$  von bis zu  $0,05 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$  zum U-Wert berücksichtigt, wodurch die Dicke des Dämmstoffs erheblich vergrößert werden muss.

Beim verbesserten Umkehrdachaufbau ohne nennenswerte Wärmeverluste wird anstelle der bisher üblichen Vliesauflage oberhalb der extrudergeschäumten Polystyrol-Hartschaumplatten eine Trennlage mit wasserableitenden Eigenschaften angeordnet. Die Aufgabe der im Regelfall 3 m breiten und überlappt verlegten Trennlage besteht darin, anfallendes Niederschlagswasser bereits oberhalb der Dämmplatten abzuführen. Die wasserableitende Trennlage vermindert die unter den Dämmplatten abfließende Wassermenge soweit, dass der  $\Delta U$ -Zuschlag unberücksichtigt bleiben kann ( $\Delta U = 0 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ ).

Auch die Ausführung eines Umkehrdaches mit einer expandierten Polystyrol-Hartschaumplatte (EPS) gehört zu den „Sonderkonstruktionen“ eines Umkehrdaches. Vom DIBt werden für diese Ausführung ebenfalls Zulassungen erteilt. Aufgrund der nachfolgend genannten zusätzlich einzuhaltenden Anforderungen für die Ausführung dieser Konstruktion sollte man hier eher von einem DUO-Dach sprechen. Für die Anwendung dieser Dämmplatte enthält die Zulassung, wie auch die Zulassung für Dachbegrünungssysteme (siehe auch Abschn. 3.1.3), folgende einschränkende Regelungen, die zu beachten sind:

- Die Dachkonstruktion muss so gestaltet sein, dass mindestens 50 % des Wärmedurchlasswiderstands unterhalb der Dachabdichtung vorhanden ist,
- der Wärmedurchlasswiderstand der Schichten unterhalb der Dachabdichtung muss mindestens den Anforderungen der DIN 4108-2 entsprechen.

Zur Berücksichtigung eines möglicherweise höheren Feuchtegehalts im Dämmstoff enthält der in der Zulassung festgelegte Rechenwert der Wärmeleitfähigkeit einen entsprechenden „Sicherheitszuschlag“.

Tabelle 4 enthält eine Auflistung aller bei Redaktionsschluss dieses Beitrages (2.08.2007) geltenden allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassungen für Umkehrdächer unter Verwendung von extrudergeschäumte Polystyrol-Hartschaumplatten und einer expandierten Polystyrol-Hartschaumplatte in alphabetischer Reihenfolge der Produktbezeichnungen (Zulassungsgegenstand).

### 3.1.3 Dachbegrünungssysteme

Dachbegrünungssysteme bestehen aus expandierten Polystyrol-Hartschaumelementen (EPS) sinngemäß nach DIN EN 13163 (Genauerer siehe Zulassungsbescheid), die oberhalb der Dachabdichtung angeordnet werden und als oberen Abschluss eine Vegetationsschicht erhalten. Die Dämmelemente sind zur Aufnahme der Vegetationsschicht profiliert. Die Vegetationsschicht übernimmt die Funktion des UV-Schutzes und der Lagesicherung der Dämmelemente gegen Windsog (die vorhandene Windsogbeanspruchung in Abhängigkeit von der Gebäudehöhe ist jedoch zu beachten).

Die allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassungen enthalten für den rechnerischen Nachweis des Wärmeschutzes für das jeweilige Dämmelement einen Bemessungswert (früher Rechenwert) des Wärmedurchlasswiderstands. Die Vegetationsschicht wird beim rechnerischen Nachweis des Wärmeschutzes nicht berücksichtigt.

Die Dachbegrünungssysteme dürfen nur unter folgenden Voraussetzungen verwendet werden:

- Die Dachkonstruktion muss so gestaltet sein, dass mindestens 50 % des Wärmedurchlasswiderstands unterhalb der Dachabdichtung vorhanden ist,
- der Wärmedurchlasswiderstand der Schichten unterhalb der Dachabdichtung muss mindestens den Anforderungen nach DIN 4108-2 entsprechen.

### 3.1.4 Dachspritzschaumsysteme

Die bisher allgemein bauaufsichtlich zugelassenen Dachspritzschaumsysteme sind Wärmedämmsysteme, die aus einem Polyurethan (PUR)-Hartschaum, der als Ortschaum an der Anwendungsstelle im Spritzverfahren hergestellt wird, und einem oberhalb des Ortschaumes angeordneten UV-Schutz bestehen. Der UV-Schutz wird entweder als Kiesschüttung oder als UV-Schutzanstrich ausgeführt. Weitere Informationen über Dachspritzschaumsysteme können [16] entnommen werden.

Die für die Anwendung als Dachspritzschaumsystem geeigneten Polyurethan (PUR)-Ortschäume müssen die Anforderungen nach DIN 18159-1 [17] erfüllen, darüber hinaus aber eine höhere Rohdichte, eine Mindestdruckfestigkeit von 0,30 N/mm<sup>2</sup> und eine bestimmte Geschlossenelligkeit aufweisen.

Die Schaumschicht wird in mindestens 3 Lagen mit je 10 bis 15 mm aufgebracht. Die Mindestdicke der gesamten Dämmschicht muss 30 mm betragen. In den allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassungen wird keine Aussage über eine etwaige abdichtende Wirkung des Dachspritzschaumsystems gemacht.

### 3.1.5 Perimeterdämmung

Unter Perimeterdämmung wird die Anordnung der Wärmedämmung zwischen Außenwand (außerhalb einer evtl. Abdichtung) und Erdreich bzw. zwischen Fußbodenplatte (auch dort außerhalb einer evtl. Abdichtung) und Erdreich verstanden (siehe Bilder 3 und 4). Die Perimeterdämmung ersetzt nicht einen eventuellen Schutz gegen Feuchtebeanspruchung der Bauteile aus dem Boden. Bei der Anwendung der Perimeterdämmung im erdfeuchten Bereich wird vorausgesetzt, dass der anstehende Boden gut wasserdurchlässig ist. Bei bindigen oder geschichteten Böden, bei denen Stau- oder Schichtenwasser auftreten kann, ist eine Dränung nach DIN 4095 [18] vorzusehen. Für die Anwendung als Perimeterdämmung im erdfeuchten Bereich wurden bisher für folgende Dämmstoffe Zulassungen erteilt:

- extrudergeschäumte Polystyrol-Hartschaumplatten (XPS) mit Schäumhaut
- expandierte Polystyrol-Hartschaumplatten (EPS) als Automaten- oder Blockware
- Schaumglasplatten

künstliche Mineralfaserdämmplatten für die Anwendung im Wandbereich (zurzeit keine gültige Zulassung).

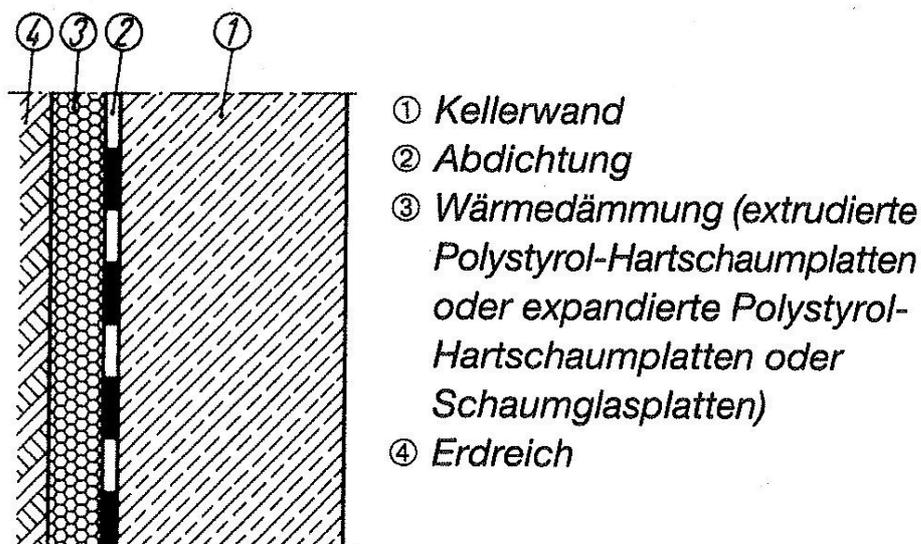
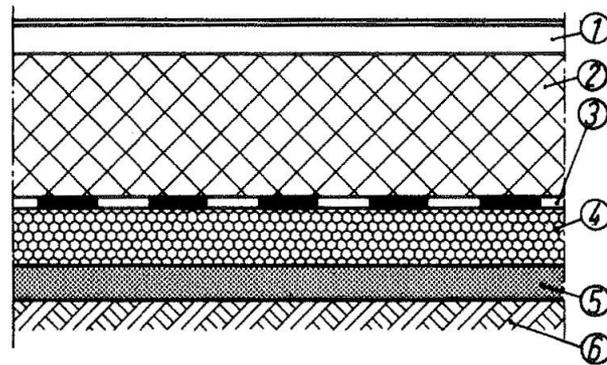


Bild 3: Perimeterdämmung im Wandbereich (schematische Darstellung).



- ① Fußboden
- ② Bodenplatte
- ③ Abdichtung nach DIN 18195 Teil 10, unterste Lage Lochglasvlies o.a., nicht verklebt
- ④ Wärmedämmung (extrudierte Polystyrol-Hartschaumplatten oder expandierte Polystyrol-Hartschaumplatten oder Schaumglasplatten)
- ⑤ Sauberkeitsschicht
- ⑥ Erdreich

Bild 4: Perimeterdämmung unter dem Kellerfußboden (schematische Darstellung).

Für die Anwendung als Perimeterdämmung im drückenden Wasser (Grundwasser) wurden bisher Zulassungen erteilt für

- extrudergeschäumte Polystyrol-Hartschaumplatten (XPS mit Schäumhaut) und für
- Schaumglasplatten.

Der vorhandene Kenntnisstand aus Untersuchungen an ausgeführten Objekten und aus Feldversuchen erlaubt die Anwendung von Perimeterdämmungen in Bereichen mit drückendem Wasser nur dann, wenn die Dämmplatten nicht vom Wasser hinterlaufen werden können. Die Dämmplatten sind deshalb vollflächig mit dem Untergrund zu verkleben. Zusätzlich sind die Seiten der Dämmstoffplatten ebenfalls vollflächig zu verschließen, um einen Wassereindrang zu verhindern. Darüber hinaus sind die Dämmplatten gegen Auftrieb konstruktiv zu sichern. Da die Weiterleitung der Auftriebskräfte bei Vorhandensein einer bituminösen Abdichtung nicht über die Abdichtung möglich ist, sind geeignete andere Maßnahmen vorzusehen (z. B. die Anordnung einer Konsole). Die Auftriebsicherung ist in jedem Fall nachzuweisen.

Für die Perimeterdämmung geeignete Dämmplatten müssen zunächst die Anforderungen des entsprechenden Anwendertyps der jeweiligen Produktnormen erfüllen

- (siehe hierzu DIN V 4108-10).

Darüber hinaus werden im Rahmen der zu erteilenden Zulassungen noch weitere Anforderungen an den Dämmstoff gestellt.

Die Polystyrol-Hartschaumplatten (XPS und EPS) dürfen außerdem unter definierten Prüfbedingungen nur eine begrenzte Wasseraufnahme haben und müssen einer Frost-Tau-Wechselbeanspruchung ohne wesentliche Veränderung der Druckfestigkeit bei nur begrenzter Wasseraufnahme standhalten. Je nach Einbautiefe in das Erdreich müssen die Polystyrol-Hartschaumplatten eine entsprechende Mindest-

druckfestigkeit aufweisen. Schaumglasplatten sind bei der Ausführung in Bereichen, in denen Frost auftreten kann, durch eine frostbeständige Bitumenspachtelmasse vor Feuchtigkeit zu schützen.

Bei der Berechnung des Wärmedurchgangskoeffizienten der gesamten Wand- bzw. Fußbodenkonstruktion ist der errechnete U-Wert (früher k-Wert) bei Anordnung von expandierten Polystyrol-Hartschaumplatten um ein Zuschlag  $\Delta U$  (früher  $\Delta k$ ) = 0,04 W/(m<sup>2</sup>K) zu erhöhen. Hiermit soll unter anderem das Langzeitverhalten (Wasseraufnahme, Druckbeanspruchung) berücksichtigt werden. Bei extrudergeschäumten Polystyrol-Hartschaumplatten und bei Schaumglasplatten ist ein solcher Zuschlag nicht erforderlich.

### 3.2 Wärmedämmputzsysteme

Wärmedämmputzsysteme aus Mörteln mit mineralischen Bindemitteln sind in DIN EN 998-1 [19] sowie DIN 18550 [20] geregelt. Wärmedämmputzsysteme, die wesentlich davon abweichen, bedürfen einer allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung.

Eine wesentliche Abweichung von DIN EN 998-1 kann zum Beispiel darin bestehen, dass der Bemessungswert der Wärmeleitfähigkeit für den Wärmedämmputz (Unterputz) nicht von den in der europäischen harmonisierten Norm angegebenen Klassen erfasst wird, da hier wesentlich bessere Werte erzielt werden können oder da der Wasseraufnahmekoeffizient erheblich von den genormten Werten nach oben abweicht.

### 3.3 Wärmedämmung unter lastabtragenden Bauteilen

Die Anordnung von Dämmstoffen unter statisch tragenden Bauteilen ist in den Technischen Baubestimmungen für die verschiedenen Bauarten nicht vorgesehen. Aber auch die Dämmstoffnormen (Produktnormen) enthalten keinen entsprechenden Anwendungstyp. Die in den Dämmstoffnormen definierten Angaben zur Druckspannung (z. B. Druckspannung bei 10 % Stauchung für Dämmstoffe nach DIN EN 13164) führen zu einer Stoffkenngröße, die nach einem festgelegten Kurzzeit-Prüfverfahren ermittelt wird. Diese Druckspannungen sind also keinesfalls Werte, die für den Standsicherheitsnachweis bei einer solchen Anordnung verwendet werden könnten. Genau das aber ist der Kern der Untersuchungen im Zulassungsverfahren für eine solche Bauart. Die Anordnung von Dämmstoffen unter statisch tragenden Bauteilen kann deshalb nur auf dem Zulassungswege allgemein nachgewiesen werden.

Für die Anwendung von Schaumglasplatten unter lastverteilenden Gründungsplatten gibt es bereits seit mehreren Jahren allgemeine bauaufsichtliche Zulassungen.

Seit Ende 1999 werden vom Deutschen Institut für Bautechnik allgemeine bauaufsichtliche Zulassungen auch für extrudergeschäumte Polystyrol-Hartschaumplatten für die Anwendung unter lastverteilenden Gründungsplatten erteilt. Im Gegensatz zu den Schaumglasplatten ist bei der Verwendung von extrudergeschäumten Polystyrol-Hartschaumplatten mit Kriechverformungen zu rechnen, die bei der Planung des jeweiligen Bauwerks zu berücksichtigen sind. Die erteilten Zulassungen enthalten eine Aussage zu den erwartenden Kriechverformungen. Grundsätzlich gelten die erteilten Zulassungen nur für die Anordnung der Dämmplatten unter vorwiegend ruhender Belastung.

Aufgrund umfangreicher Untersuchungen im Zulassungsverfahren zum Tragverhalten von dicken Platten aus expandiertem Polystyrol konnte der Anwendungsbereich von vorher maximal 12 cm dicken Platten auf 30 cm dicke Platten erweitert werden. In einem Fall ist der Nachweis für die Aufnahme von horizontal einwirkenden Kräften geführt worden. In der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung ist festgelegt, dass in Abhängigkeit der Auflast bis zu 10% der vertikal einwirkenden Kräfte als Horizontalkraft aufnehmbar sind.

Weitere Zulassungen wurden auch für lose Schüttungen aus Schaumglas erteilt, nachdem im Jahr 2001 erstmalig eine Zulassung für eine lose Schüttung aus Schaumglassplitt mit einer Körnung  $\leq 60$  mm vom DIBt erteilt wurde. Der Dämmstoff wird hierbei im verdichteten Zustand als Perimeterdämmung unter

einer Gründungsplatte außerhalb der Abdichtung angeordnet. Der anstehende Boden muss gut wasserdurchlässig (nichtbindiger Boden) sein. Alle bisher erteilten Zulassungen für Dämmstoffe unter lastabtragenden Bauteilen (statisch tragend) gelten nur für die Anwendung unter lastverteilenden Gründungsplatten bei vorwiegend ruhenden Verkehrslasten.

### 3.4 Kerndämmung zweischaliger Außenwände aus Mauerwerk

Nach DIN 1053 -1 [21] darf der Hohlraum zwischen den Mauerwerksschalen von zweischaligen Außenwänden mit Wärmedämmstoff ohne verbleibende Luftschicht verfüllt werden (Kerndämmung), wenn die verwendeten Dämmstoffe für diesen Anwendungsbereich genormt sind oder deren Verwendbarkeit nach bauaufsichtlichen Vorschriften nachgewiesen ist (siehe Bild 5 bis 7).

Wie bereits unter Abschnitt 1 beschrieben, wird die Anwendung von Dämmstoffen mit CE-Kennzeichnung nach harmonisierten Normen in DIN V 4108-4 und DIN V 4108-10 geregelt.

Der Anwendungstyp Kerndämmung wird nach DIN V 4108-10 mit dem Kurzzeichen WZ gekennzeichnet (Wand-Zwischenraum).

Bild 5: Schüttungen aus Perlit oder Mineralfasergranulat als Kerndämmung für zweischaliges Mauerwerk.

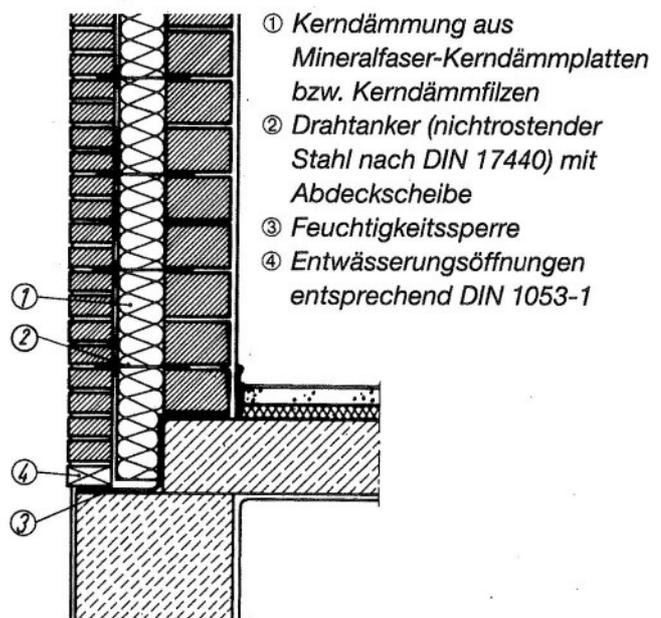
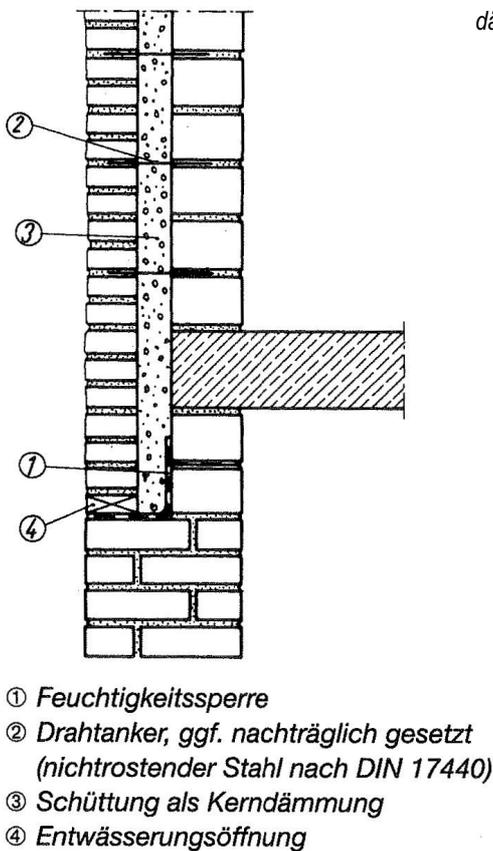
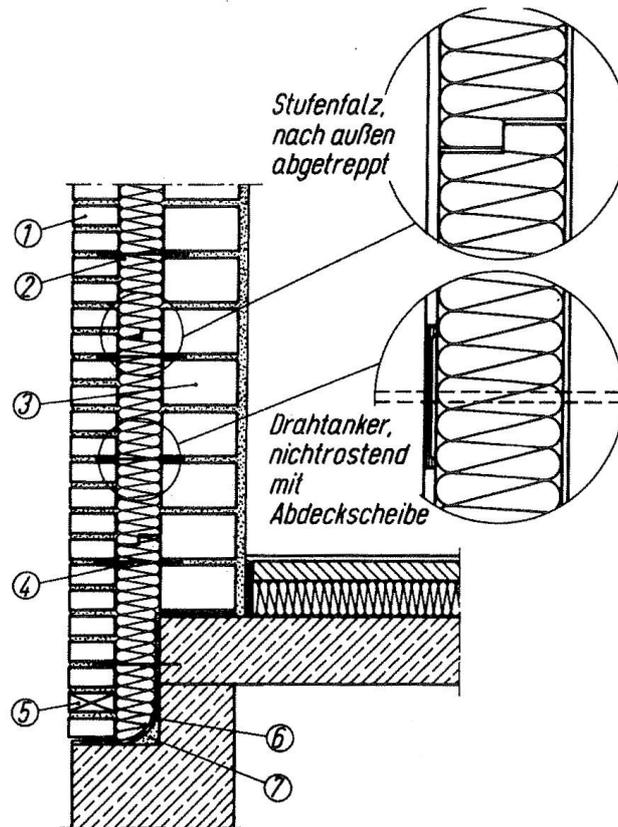


Bild 6: Mineralfaser-Kerndämmplatten bzw. Kerndämmfilze für zweischaliges Mauerwerk ohne Luftschicht.



- ① Außenschale (Verblend- oder Vormauerschale)
- ② EPS-, XPS- oder PUR-Hartschaumplatte
- ③ Innenschale (Hintermauerschale)
- ④ Drahtanker (nichtrostender Stahl nach DIN 17440) mit Abdeckscheibe
- ⑤ Entwässerungsöffnungen entsprechend DIN 1053-1
- ⑥ Feuchtigkeitssperre
- ⑦ Untermörtelung

Bild 7: EPS-, XPS- oder PUR-Hartschaumplatten für zweischaliges Mauerwerk ohne Luftschicht; Einbau.

Hiernach ist für folgende Dämmstoffplatten vom Anwendungstyp WZ die Anwendung als Kerndämmung zweischaliger Wände aus Mauerwerk geregelt:

Mineralwollgedämmstoffe nach DIN EN 13162 [2], expandierter Polystyrol-Hartschaum (EPS) nach DIN EN 13163 [3], extrudierter Polystyrol-Hartschaum (XPS) nach DIN EN 13164 [4], Polyurethan-Hartschaum (PUR) nach DIN EN 13165 [5], Phenolharz-Hartschaum (PP) nach DIN EN 13166 [6], Schaumglas (CG) nach DIN EN 13167 [7], Bläherlit (EPB) nach DIN EN 13169 [9], expandierter Kork (ICB) nach DIN EN 13170 [10] und Holzfaserdämmstoff (WP) nach DIN EN 13171 [11].

### 3.5 Trittschalldämmstoffe

Für die Verwendung von Dämmstoffen unter Estrichen ist die Verwendbarkeit durch eine allgemeine bauaufsichtliche Zulassung nachzuweisen. Die Zulassung enthält neben den Angaben zum Verbesserungsmass des Trittschallschutzes weitere Produkteigenschaften wie die Druckfestigkeit, die Zusammendrückbarkeit und ggf. der Wasseraufnahme.

## 4 Wärmedämmstoffe mit europäischer technischer Zulassung

Auf der Grundlage der Bauproduktenrichtlinie (siehe hierzu auch Abschnitt 1) können Dämmstoffe mit CE-Kennzeichnung nach harmonisierten Produktnormen oder nach europäischen technischen Zulassungen hergestellt werden und in den Handel gelangen. Die Anwendung dieser Dämmstoffe im Bauwerk bleibt jedoch weiterhin im nationalen Regelungsbereich der Mitgliedstaaten, die in technischen Anwendungsregeln (z. B. Anwendungsnormen) festzuschreiben sind. Anträge auf Erteilung europäischer technischer Zulassungen werden von den europäischen Zulassungsstellen, die in der Organisation für Technische Zulassungen (EOTA) zusammengeschlossen sind, bearbeitet. Die Arbeiten an der Erstellung von europäischen technischen Zulassungen, auch im Bereich der Bauprodukte für den Wärme- und Schallschutz, laufen bereits seit einiger Zeit.

Nach Art. 8.2 der Bauproduktenrichtlinie können europäische technische Zulassungen für Bauprodukte erteilt werden, für die eine harmonisierte Norm oder ein Normungsmandat nicht existiert und nach Auffassung der Europäischen Kommission eine Norm nicht oder noch nicht ausgearbeitet werden kann oder für Bauprodukte, die wesentlich von der jeweiligen harmonisierten Norm abweichen.

Die europäischen technischen Zulassungen wurden nach den gemeinsamen Verfahrensregeln der EOTA entsprechend dem Art 9.2 der Bauproduktenrichtlinie - also ohne Zulassungsleitlinie - nach erfolgter Abstimmung mit den anderen Stellen der EOTA vom Deutschen Institut für Bautechnik erteilt.

Vom Deutschen Institut für Bautechnik werden bereits seit 1999 europäische technische Zulassungen für Dämmstoffe erteilt. Es handelt sich hierbei um Dämmplatten und Dämmfilze, die aus Schafwolle, Schafwolle und Polyesterfasern oder einem Gemisch von Flachs-, Jute- und Polystyrolfasern hergestellt werden.

Für den Bereich Umkehrdach (vgl. hierzu Abschnitt 3.1.2 wurde zudem eine Leitlinie (ETAG) nach Art 9.1 der Bauproduktenrichtlinie erarbeitet. Danach sind europäisch technische Zulassungen auch für bestimmte Umkehrdachkonstruktionen (siehe hierzu [22]) möglich, wenn die ETAG endgültig von der europäischen Kommission angenommen ist.

Im Unterschied zu den allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassungen im nationalen Bereich gelten die europäischen technischen Zulassungen nur für die Herstellung der Bauprodukte in einem in der Zulassung genannten Herstellwerk oder auch dort genannten mehreren Herstellwerken.

Besonders zu erwähnen sind die in den erteilten Zulassungen enthaltenen Regelungen zur Wärmeleitfähigkeit und zum Brandverhalten. Der Abschnitt 2.9 der erteilten europäischen technischen Zulassungen enthält Regelungen zur Wärmeleitfähigkeit. Wie bereits bei den europäischen Dämmstoffnormen erläutert stellt der dort angegebene Nennwert der Wärmeleitfähigkeit (declared value of thermal conductivity) einen Wert dar, der im Rahmen einer statistischen Auswertung vorhandener Messungen unter Berücksichtigung eines Klimas von 23 °C/50 % rel. Luftfeuchte nach DIN EN ISO 10456 [23] („Wärmeschutz - Baustoffe und -produkte -Verfahren zur Bestimmung der wärmeschutztechnischen Nenn- und Bemessungswerte“) ermittelt wurde. Nach Abschn. 3.3 der erteilten Zulassung ist der Nennwert der Wärmeleitfähigkeit im Rahmen der CE-Kennzeichnung anzugeben. Dieser Wert stellt noch keinen Bemessungswert (früher Rechenwert) dar, der in Deutschland für den Nachweis des Wärmeschutzes verwendet werden darf.

Der Abschnitt 2.10 der erteilten Zulassungen enthält Angaben zum Brandverhalten der Bauprodukte. Bis auf Produkte der Baustoffklasse E werden die zugelassenen Dämmstoffe hiernach in die Euroklasse NPD („keine Leistung festgestellt“) eingestuft (siehe Entscheidung der Kommission zum europäischen Klassifizierungssystem zum Brandverhalten). Die mit europäischen technischen Zulassungen geregelten Bauprodukte sind damit in Deutschland ohne zusätzliche Regelungen zum Brandverhalten nicht ohne weitere Nachweise anwendbar. Für die Verwendung in Deutschland ist lediglich die Baustoffklasse E mindestens normalentflammbar nachgewiesen.

Damit die europäisch zugelassenen Dämmstoffe auch in Deutschland im Bauwesen anwendbar sind, wurden vom Deutschen Institut für Bautechnik zu den europäischen technischen Zulassungen jeweils allgemeine bauaufsichtliche Zulassungen nach den Bauordnungen der Länder erteilt, in denen unter anderem das Brandverhalten nach der bauaufsichtlich eingeführten Norm DIN 4102 geregelt wird.

Das hat zur Folge, dass die meisten mit dem CE-Zeichen zu kennzeichnenden Bauprodukte im Hinblick auf das Brandverhalten auch noch mit dem Ü-Zeichen für die Anwendung in Deutschland zu kennzeichnen sind.

Im Rahmen der erteilten allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassungen wurden außer der Regelung des Brandverhaltens zusätzlich auch noch folgende Regelungen aufgenommen:

- Festlegung des Rechenwertes der Wärmeleitfähigkeit unter Berücksichtigung eines Klimas von 23°C/80 % rel. Luftfeuchte und der entsprechenden Wärmeleitfähigkeitsgruppe,
- Angabe eines Anwendungstyps nach DIN V 4108-10 und
- Regelung zur Anwendung im Holzbau.

## Literatur

- [1] Mauerwerkskalender 2003, Beitrag F I, Seite 702, Ernst & Sohn Verlag
- [2] DIN EN 13162:2001-10: Wärmedämmstoffe für Gebäude - Werkmäßig hergestellte Produkte aus Mineralwolle (MV) DIN EN 13162 Berichtigung 1:2006-06
- [3] DIN EN 13163:2001-10: Wärmedämmstoffe für Gebäude - Werkmäßig hergestellte Produkte aus expandiertem Polystyrol (EPS) und DIN EN 13163 Berichtigung 1:2006-06
- [4] DIN EN 13164:2001-10: Wärmedämmstoffe für Gebäude - Werkmäßig hergestellte Produkte aus extrudiertem Polystyrolschaum und DIN EN 13164 Berichtigung 1:2006-06
- [5] DIN EN 13165:2001-10: Wärmedämmstoffe für Gebäude - Werkmäßig hergestellte Produkte aus Polyurethan-Hartschaum (PUR) und DIN EN 13165 Berichtigung 1:2006-06
- [6] DIN EN 13166:2001-10: Wärmedämmstoffe für Gebäude - Werkmäßig hergestellte Produkte aus Phenolharzhartschaum (PP) und DIN EN 13166 Berichtigung 1:2006-06 und DIN EN 13162 Berichtigung 1:2006-06
- [7] DIN EN 13167:2001-10: Wärmedämmstoffe für Gebäude - Werkmäßig hergestellte Produkte aus Holzwolle (WW) und DIN EN 13167 Berichtigung 1:2006-06
- [8] DIN EN 13168:2001-10: Wärmedämmstoffe für Gebäude - Werkmäßig hergestellte Produkte aus Schaumglas (CG) und DIN EN 13167 Berichtigung 1:2006-06
- [9] DIN EN 13169:2001-10: Wärmedämmstoffe für Gebäude - Werkmäßig hergestellte Produkte aus Blähperlit (EPB) und DIN EN 13169 Berichtigung 1:2006-06
- [10] DIN EN 13170:2001-10: Wärmedämmstoffe für Gebäude - Werkmäßig hergestellte Produkte aus expandiertem Kork (ICB) und DIN EN 13170 Berichtigung 1:2006-06
- [11] DIN EN 13171:2001-10: Wärmedämmstoffe für Gebäude - Werkmäßig hergestellte Produkte aus Holzfasern (WP) und DIN EN 13171 Berichtigung 1:2006-06
- [12] DIN V 4108-4:2007-06: Wärmeschutz und Energie-Einsparung in Gebäuden -Teil 4: Wärme- und feuchteschutztechnische Bemessungswerte, Vornorm
- [13] DIN V 4108-10:2004-06: Wärmeschutz und Energie-Einsparung in Gebäuden - Anwendungsbezogene Anforderungen an Wärmedämmstoffe - Teil 10: Werkmäßig hergestellte Wärme-

dämmstoffe

- [14] DIN 4108-2:2003-07: Wärmeschutz und Energie-Einsparung in Gebäuden -Teil 2: Mindestanforderungen an den Wärmeschutz
- [15] Cziesielski, E.; Fechner, O.: Experimentelle Untersuchung zum  $\Delta$ -U-Wert bekiester Umkehrdächer mit wasserableitender Trennlage, Bauphysik, Heft 5, Seiten 288-297, Ernst & Sohn Verlag 2001.
- [16] Bender, U.: Ortschaumdächer, Bauphysik-Kalender 2002, S. 725- 738
- [17] DIN 18159-1:1991-12: Schaumkunststoffe als Ortschäume im Bauwesen -Polyurethan-Ortschaum für Wärme-und Kälte-dämmung -Anwendung, Eigenschaften, Ausführung, Prüfung
- [18] DIN 4095:1990-06: Baugrund-Dränung zum Schutz baulicher Anlagen -Planung, Bemessung und Ausführung
- [19] DIN EN 998-1: 2003-09:Festlegungen für Mörtel im Mauerwerksbau – Teil 1: Putzmörtel und DIN EN 998-1:2006-05: Berichtigung 1
- [20] DIN V 18550:2005-03: Putz- und Putzsysteme – Ausführung
- [21] DIN 1053-1:1996-11: Mauerwerk -Teil 1: Berechnung und Ausführung
- [22] ETAG Inverted Roof Kits Part 1: General und Part 2: Rendered Insulation Products for Inverted Roofs (Finalized at EOTA Level December 2006)
- [23] DIN EN ISO 10456:2000-08: Wärmeschutz - Baustoffe und -produkte -Verfahren zur Bestimmung der wärmeschutztechnischen Nenn- und Bemessungswerte

**Dipl.-Ing. Otto Fechner**

Leiter des Referates Wärme-, Feuchte- und Schallschutz

Deutsches Institut für Bautechnik (DIBt)

Kolonnenstr. 30L, 10829 Berlin

Telefon: +49 (0)30/78730 291

Fax: +49 (0)30/7873011 291

E-Mail: ofe@dibt.de

www.dibt.de



**Gefördert durch:**

