



ZIEGELWÄNDE

**MIT WÄRMEDÄMMVERBUNDSYSTEMEN,
DÄMMSTOFFDICKEN GRÖßER
ALS 20 CM**

PRAXISNAHE RATSCHLÄGE UND HINWEISE FÜR DEN ALT- UND NEUBAU,
BASIEREND AUF BISHERIGER ERFAHRUNG.

PROLOG

Die vorliegende Broschüre enthält praxisnahe Hinweise und Ratschläge für Sanierungsmaßnahmen und Neubauvorhaben und soll eine wertvolle Ergänzung zur ÖNORM B 6400, „Außenwand - Wärmedämm-Verbundsysteme (WDVS) – Planung“ (Ausgabe 1.9.2011) und ÖNORM B 6410, „Außenwand - Wärmedämm - Verbundsysteme (WDVS) – Verarbeitung“ (Ausgabe 1.9.2011), aber auch zu den Verarbeitungsrichtlinien für Wärmedämmverbundsysteme (Ausgabe 10 / 2011) darstellen. Wärmedämmverbundsysteme können daher mit mehr als 20 cm Dämmstoffdicke in zweilagiger Verlegung auf Ziegelwände aufgebracht werden.

Prof. DI Dr. Rudolf Suntinger-Schrampf

ART DER BROSCHÜRE

Die Broschüre ist eine Zusammenfassung ausgewählter Normen und Verarbeitungsrichtlinien ohne Anspruch auf Vollständigkeit. Die Normen und Hersteller-Verarbeitungsrichtlinien bilden die Grundlage für die Verarbeitung auf der Baustelle. Mit diesen weiteren Hinweisen beabsichtigen die Ersteller Besonderheiten in Verbindung mit sehr großen Dämmstoffdicken bei Wärmedämmverbundsystemen (WDVS) auf Ziegelmauerwerk im Neubau und Altbau aufzuzeigen.

EINLEITUNG/MOTIVATION

Mit der neuen Anforderung der Vereinbarung gemäß Art. 15a B-VG zwischen dem Bund und den Ländern über „Maßnahmen im Gebäudesektor zum Zweck der Reduktion des Ausstoßes an Treibhausgasen“ und den in Artikel 3 neuen „Mindestanforderungen für Zwecke der Förderung im Wohnungsneubau“ ab 1.1.2012 werden die Anforderungen an die thermische Gebäudehülle (in Form von niedrigeren U-Werten in $W/(m^2 \cdot K)$) zunehmen. Dies bedeutet auch im mehrgeschossigen Wohnbau die Anwendung von Dämmstoffdicken über 20 cm bei Verwendung von Wandaufbauten mit Wärmedämmverbundsystemen (WDVS).

„Eine planlose und sich selbst überlassene Erfahrung ist ein bloßes Herumtappen im Dunkeln. Wenn aber die Erfahrung nach sicheren Regeln voranschreitet, dann lässt sich Gutes für die Wissenschaften erhoffen.“

Francis Bacon (1561-1626) , Begründer der Experimentalwissenschaften

Grundlegend erfolgt die Verarbeitung wie bisher, allerdings ist bei Dämmstoffdicken größer als 20 cm ein noch höherer Stellenwert auf die Vorbereitung, auf die Lagerung und auf die Verarbeitung zu legen, d.h. die Ansprüche steigen in jedem einzelnen Verarbeitungsschritt.

Die folgenden Kriterien sind beim Einsatz größerer Dämmstoffdicken mit Wärmedämmverbundsystemen (WDVS) zu beachten:

In der Planung muss sichergestellt werden, dass (in Anlehnung zur gültigen Verarbeitungsrichtlinie (VAR) der Qualitätsgruppe Wärmedämmssysteme):

- die bauphysikalische Eignung des Bauteils hinsichtlich Wärmedämmung und Dampfdiffusion gegeben ist,
- die maßgeblichen Brandschutzbestimmungen berücksichtigt werden (z.B. Landesgesetze, ÖNORM B 3806, „Anforderungen an das Brandverhalten von Bauprodukten (Baustoffen)“, OIB RL 2, „OIB Richtlinie 2, Brandschutz“),
- die für eine allfällig notwendige Verdübelung erforderlichen Angaben zu Standort, Geländekategorie und Gebäudebezugshöhe, sowie die Definition der Randzonen, in Übereinstimmung mit der gültigen ÖNORM B 6400, „Außenwand-Wärmedämm-Verbundsysteme (WDVS) – Planung“ – Anhang B (nach ÖNORM EN 1991-1-4, „Eurocode 1: Einwirkungen auf Tragwerke - Teil 1-4 : Allgemeine Einwirkungen - Windlasten (konsolidierte Fassung)“), vorliegen.

HINWEIS

Zu beachten ist der Anhang mit dem Ablaufschema für die Dübelberechnung, Auszug Gebäudeklassen (nach ÖNORM B 3806, „Anforderungen an das Brandverhalten von Bauprodukten (Baustoffen)“) und die Dübeltabellen für die Systemklassen ^{a)} 1 bis 3, sowie ein Berechnungsbeispiel.

^{a)} Die zu verwendenden Dämmstoffe sind durch eine akkreditierte Prüfanstalt auf Dübeldurchzugfestigkeit zu überprüfen. Das Prüfergebnis weist dem Material eine eindeutige Systemklasse zu.

Systemklasse 1 – Durchzugswert von $\geq 0,5$ kN

Systemklasse 2 – Durchzugswert von $\geq 0,4$ kN

Systemklasse 3 – Durchzugswert von $\geq 0,3$ kN

Eine Systemklassenzugehörigkeit ist vom Faktor Dämmstoff / Befestigungsvariante abhängig. Daraus ergeben sich mehrfache Varianten, die beim jeweiligen Systemhalter zu erfragen sind.

- An- und Abschlüsse, Durchdringungen und Detailausbildungen so dimensioniert werden, dass hinsichtlich der **größeren Materialbewegungen dauerhafter Schutz vor Durchfeuchtung im Bereich der schlagregensicheren Dichtungsmaterialien gewährleistet ist** (siehe ÖNORM B 6400, „Außenwand-Wärmedämm-Verbundsysteme (WDVS) – Planung“, Anhang D, Anschlüsse – Empfehlungen bzw. Tabelle 9).
- bei Fenster und Fenstertüren empfohlen wird, diese maximal bündig mit der Ziegelwandaußenseite zu versetzen. (Gründe hierfür sind die Erfüllung von Anforderungen an den Schallschutz, Standsicherheit, Abdichtung, ...).
- die innere Gebäudehülle über eine lückenlos geschlossene „Luftdichtebene“ verfügt (Elektro- und sonstige Installationen, Innenputzanschlüsse an den Rohfußboden und an die Decke, Anschlüsse von Teilbaukörpern, usw.).
- im Bereich zusätzlich zu montierender Elemente (Markisen, Handläufe, usw.) besonderes Augenmerk auf wärmebrückenfreie und kraftschlüssige Montage gelegt wird (z.B. thermische Trennmodule o.ä.; Fa. Fischer, www.fischer.at; Fa. Dosteba, www.dosteba.de; Fa. Kaiser, www.kaiser-elektro.de).

MAßTOLERANZEN DER MAUERZIEGEL

Mauerziegel sind keramische Produkte und unterliegen in Abhängigkeit der Rohstoffe und des Herstellungsprozesses gewissen Toleranzen. In der ÖNORM EN 771-1, „Festlegungen für Mauersteine - Teil 1: Mauerziegel“, sind die geometrischen Anforderungen an Mauerziegel (Kapitel 5) festgelegt. Der Hersteller von Mauerziegeln muss deshalb folgende geometrische Eigenschaften seiner Produkte deklarieren:

- Maße (Sollmaße in der Reihenfolge Länge, Breite, Höhe in mm)
- Grenzabmaße für Länge, Breite und Höhe
 - Abmaßklasse für Mittelwerte
 - Klasse der Maßspanne

Für Planziegel zusätzlich:

- Ebenheit der Lagerflächen
 - Planparallelität der Lagerflächen
-
- Auf den Mittelwert bezogene Abmaße
Unter Abmaß versteht man die Differenz zwischen dem deklarierten Wert eines Maßes (Sollmaß für Länge, Breite, Höhe) und dem Mittelwert der aus den Messungen innerhalb der Probe (z.B. 10 Mauerziegel) ermittelten Werten des Maßes. Das Abmaß darf nicht größer sein als der für die Grenzabweichung festgesetzte Wert der deklarierten Klasse.
 - Maßspanne
Die Maßspanne ist die Differenz zwischen dem größten und dem kleinsten Wert eines Maßes (Länge, Breite, Höhe) innerhalb der Probe (z.B. 10 Mauerziegel). Die Maßspanne darf nicht größer sein als jene der deklarierten Klasse.
 - Ebenheit der Lagerflächen
Die Prüfung der Ebenheit erfolgt mit einem Stahllineal, das nacheinander auf die beiden Diagonalen der zu prüfenden Fläche aufgelegt wird. Bei konkaver Oberfläche ist der größte Abstand zur Oberfläche des Stahllineals zu bestimmen. Bei konvexer Oberfläche ist das Stahllineal so auf die Oberfläche aufzulegen, dass die größten Abstände zur Oberfläche auf beiden Seiten des Berührungspunktes gleich sind. Bei der Verarbeitung mit einem feuchtigkeitshärtenden PUR-Klebstoff darf die Abweichung von der Ebenheit, auf 0,1 mm gerundet, nicht größer als 0,2 % der Länge der Diagonale der Lagerfläche bzw. 1,0 mm sein.
 - Planparallelität der Lagerflächen
Für die Prüfung der Planparallelität wird der Ziegel auf eine ebene Stahlplatte gestellt. Die Abweichung von der Planparallelität ist die größte Differenz Δh der Einzelwerte der in den vier Ecken des Ziegels von dieser ebenen Fläche aus gemessenen Höhe h des Ziegels.
Bei der Verarbeitung mit einem feuchtigkeitshärtenden PUR-Klebstoff darf die Abweichung von der Planparallelität, auf 0,1 mm gerundet, nicht größer als 0,2 % der Länge der Diagonale der Lagerfläche bzw. 1,0 mm sein.

Für die Verwendung von Mauerziegeln in Österreich sind die in der Verordnung des Österreichischen Instituts für Bautechnik (OIB) über die Baustoffliste ÖE (4. Ausgabe der Baustoffliste ÖE) angegebenen Grenzabmaße mindestens einzuhalten.

Grenzabmaße für Mauerziegel zum Einsatz in tragendem Mauerwerk gemäß Verordnung des OIB über die Baustoffliste ÖE (4. Ausgabe der Baustoffliste ÖE)

Auf den Mittelwert bezogene Abmaße

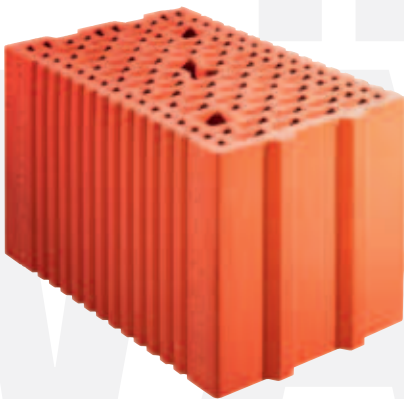
	Hochlochziegel	Planziegel
	Klasse T2	Klasse Tm
Maß [mm]	max. Abmaß [mm]	max. Abmaß [mm]
Länge l	$\pm 0,25 \sqrt{l}$	$\pm 0,25 \sqrt{l}$
Breite b	$\pm 0,25 \sqrt{b}$	$\pm 0,25 \sqrt{b}$
Höhe h	$\pm 0,25 \sqrt{h}$	$\pm 0,5$ (mm)

Tabelle 1: Auf den Mittelwert bezogene Abmaße

Maßspanne einer Lieferung von Mauerziegeln

	Hochlochziegel	Planziegel
	Klasse R2	Klasse R2+
Maß [mm]	größte Maßspanne [mm]	größte Maßspanne [mm]
Länge l	$0,3 \sqrt{l}$	$0,3 \sqrt{l}$
Breite b	$0,3 \sqrt{b}$	$0,3 \sqrt{b}$
Höhe h	$0,3 \sqrt{h}$	1,0 (mm)

Tabelle 2: Maßspanne einer Lieferung von Mauerziegeln



Beispiel: Maße und Grenzabmaße für einen Planziegel mit den Abmessungen $l/b/h = 375/250/249$ mm

	Klasse Tm	Klasse R2+
Maß [mm]	max. Abmaß [mm]	größte Maßspanne [mm]
$l = 375$	± 5	6
$b = 250$	± 4	5
$h = 249$	$\pm 0,5$	1,0

Tabelle 3: Beispiel an Hand eines Planziegels

WANDSYSTEME

Die Lagerfuge wird entweder mit Normal- oder Leichtmauermörtel, Dünnbettmörtel oder mit „DRYFIX extra“ („DRYFIX extra“ Planziegel-Kleber ist ein feuchtigkeitshärtender, einkomponentiger PUR-Klebstoff, der ausschließlich zur Verklebung von Planziegel im DRYFIX-System (Verarbeitung mit einem feuchtigkeitshärtenden PUR-Klebstoff) verwendet werden darf) ausgeführt. Die Wand kann auch als „REDBLOC Ziegelfertigteil“ hergestellt werden (Die Ziegel werden im Produktionswerk scharweise versetzt und mit dem patentierten Trockenkleber verklebt. Die Ziegelfertigteile werden mit Spezialtiefladern auf die Baustelle geliefert und dort mit dem bauseitigen Mobil- oder Baustellenkran versetzt.). Detailinformationen zu den Begriffen und Systemen sind den Verarbeitungsrichtlinien der angeführten Ersteller der Broschüre zu entnehmen.

MAßTOLERANZEN DES UNTERGRUNDS

Zur normgerechten Herstellung von Wärmedämmverbundsystemen (WDVS) werden in Österreich zulässige Toleranzen für den Untergrund, auf dem das Wärmedämmverbundsystem (WDVS) aufzubringen ist und für die fertige Oberfläche dieses Wärmedämmverbundsystems (WDVS) in zwei Normen festgelegt.

Die ÖNORM DIN 18202, „Toleranzen im Hochbau - Bauwerke (DIN 18202:2005)“ legt in der Tabelle 3, Grenzwerte für Ebenheitsabweichungen Angaben fest, wobei für den Untergrund (sogenannte „Nichtflächenfertige Wände und Unterseiten von Rohdecken“) die Zeile 5 dieser Tabelle anzuwenden ist.

Grenzwerte für Ebenheitsabweichungen

Spalte	1	2	3	4	5	6
Zeile	Bezug	Stichmaße als Grenzwerte in mm bei Messpunktabständen in m bis				
		0,1	1 ^{a)}	4 ^{a)}	10 ^{a)}	15 ^{a) b)}
5	Nichtflächenfertige Wände und Unterseiten von Rohdecken	5	10	15	25	30

^{a)} Zwischenwerte sind den Bildern 4 und 5 der Norm zu entnehmen und auf ganze mm zu runden
^{b)} Die Grenzwerte der Ebenheitsabweichungen der Spalte 6 gelten auch für Messpunktabstände über 15 m

Tabelle 4: Hinweis aus ÖNORM DIN 18202, „Toleranzen im Hochbau – Bauwerke“

HINWEIS

Die Fußnote „^{a)} Zwischenwerte sind den Bildern 4 und 5 der Norm zu entnehmen und auf ganze mm zu runden“ bedeutet „Zwischenwerte zwischen den einzelnen Punkten können linear interpoliert werden und sind auf ganze mm zu runden“

MAßTOLERANZEN DER FERTIGEN OBERFLÄCHE

Gemäß ÖNORM B 2259, „Herstellung von Außenwand-Wärmedämm-Verbundsystemen, Werksvertragsnorm“ gelten für die Oberfläche eines Wärmedämmverbundsystems (WDVS) „ohne besondere Vereinbarung“ die Ebenheitstoleranzen gemäß ÖNORM DIN 18202, „Toleranzen im Hochbau - Bauwerke (DIN 18202:2005)“, Tabelle 3, Spalten 2, 3 und 4 der Zeile 7, die dort mit „erhöhten Anforderungen“ bezeichnet werden.

Grenzwerte für Ebenheitsabweichungen

Spalte	1	2	3	4	5	6
Zeile	Bezug	Stichmaße als Grenzwerte im mm bei Messpunktabständen in m bis				
		0,1	1 ^{a)}	4 ^{a)}	10 ^{a)}	15 ^{a) b)}
6	Flächenfertige Wände und Unterseiten von Decken, z.B. geputzte Wände, Wandbekleidungen, untergehängte Decken	3	5	10	20	25
7	Wie Zeile 6, jedoch mit erhöhten Anforderungen	2	3	8	15	20

^{a)} Zwischenwerte sind den Bildern 4 und 5 der Norm zu entnehmen und auf ganze mm zu runden
^{b)} Die Grenzwerte der Ebenheitsabweichungen der Spalte 6 gelten auch für Messpunktabstände über 15 m

Tabelle 5: Hinweis aus ÖNORM DIN 18202, „Toleranzen im Hochbau – Bauwerke“, siehe auch Hinweis auf Seite 6

Wird gemäß ÖNORM B 2259 „Herstellung von Außenwand-Wärmedämm-Verbundsystemen, Werksvertragsnorm“ bei der fertigen Wärmedämmverbundsystem-Oberfläche (WDVS) eine Oberflächenebenheit mit besonderen Anforderungen vereinbart, so ist hierbei die Tabelle 1 der ÖNORM B 2259, „Herstellung von Außenwand-Wärmedämm-Verbundsystemen, Werksvertragsnorm“ anzuwenden. Diese Anforderungen sind ebenso in der neuen Version der ÖNORM B6400, „Außenwand-Wärmedämm-Verbundsysteme (WDVS) – Planung“, unter Punkt 4.11 in Tabelle 3 zu finden.

ANMERKUNG

Diese besonderen Anforderungen kommen in der Regel im Wohnbau nur in Ausnahmefällen zur Anwendung.

Toleranzen der Ebenheit für Flächen mit besonderen Anforderungen

1	Spalte		
	2	3	4
Anwendungsbereich	Stichmaße als Grenzwerte bei Messlattenlängen von		
	100 cm	250 cm	400 cm
Flächenfertige Wände und Unterseiten von Decken	2 mm	3 mm	5 mm

Tabelle 6: Hinweis aus ÖNORM B 2259, „Herstellung von Außenwand-Wärmedämm-Verbundsystemen, Werksvertragsnorm“

MAßTOLERANZEN DES DÄMMSTOFFMATERIALS

Damit Toleranzen möglichst gering gehalten werden, sind Dämmstoffe, die zumindest dem GPH-Gütesiegel (GPH = Güteschutzgemeinschaft Polystyrol-Hartschaum) entsprechen, zu verwenden.

Die Verlegung des Dämmstoffes in zwei Lagen kann verstärkt den auftretenden Maßtoleranzen bei großen Dämmstoffdicken entgegenwirken.

GPH-Qualitätsanforderungen Eigenschaften	ÖNORM B6000 ÖNORM B6400	GPH-Gütesiegel
Brandverhalten	Euroklasse E	Euroklasse E
Längentoleranz	± 6 mm [L1]	± 2 mm [L2]
Breitentoleranz	± 2 mm [W2]	+ 1 mm bzw. - 2 mm
Dickentoleranz	± 1 mm [T2]	± 1 mm [T2]
Rechtwinkeligkeit	± 2 mm/m [S2]	± 2 mm/m [S2]
Rechtwinkeligkeit in Dickenrichtung	-	± 1 mm/20 cm
Ebenheit	5 mm [P4]	3 mm
Dimensionsstabilität im Normklima	± 0,2 % [DS(N)2]	± 0,15 %
Dimensionsstabilität bei def. Temperatur- und Feuchtebedingungen	± 1 % [DS(70,-)1]	± 0,8 %
Zugfestigkeit senkrecht zur Plattenebene	≥ 150 kPa [TR150]	≥ 150 kPa [TR150]
Biegefestigkeit	≥ 100 kPa [BS100]	≥ 100 kPa [BS100]
Rohdichte	15-18 kg/m ³	15-18 kg/m ³
Wasseraufnahme	≤ 1 kg/m ²	≤ 1 kg/m ²
Schubfestigkeit	≥ 20 kPa	≥ 20 kPa
Schubmodul	≥ 1 MPa	≥ 1 MPa
Rohstoffe	frei von Regeneratmaterial	frei von Regeneratmaterial

Tabelle 7: Übersicht expandiertes Polystyrol, Qualitätsanforderung

SCHULUNGEN

Die Forderung der ETAG 004 - „Leitlinie für europäische technische Zulassungen für außenseitige Wärmedämm-Verbundsysteme mit Putzschicht“, dass die Ausführung von Wärmedämmverbundsystemen von geeignetem und geschultem Personal erfolgen muss, bekommt speziell bei großen Dämmstoffdicken besondere Bedeutung. Hinsichtlich der besonderen Anforderungen an die Qualität der Verlegung, sowie des umfassenden Wissens bezüglich möglicher Anschlusslösungen, ist der Einsatz von zertifizierten Wärmedämmverbundsystem (WDVS)-Fachverarbeitern sehr wichtig. Ausbildungen dazu werden von der Qualitätsgruppe WDS in Zusammenarbeit mit den österreichischen Bauakademien und Wien-ZERT angeboten.

ETAG 004 - Leitlinie für die Europäische technische Zulassung für außenseitige Wärmedämm-Verbundsysteme mit Putzschicht (Ausgabe 2000). Identifikationsnummer der deutschen Fassung der Leitlinie in Österreich: OIB-467-002/01.

WIEN-ZERT: Magistratsabteilung 39, MA 39 - Zertifizierungsstelle für Bauprodukte - WIEN-ZERT (Amt der Wiener Landesregierung).

Um Bauprodukte in Europa und in Österreich in den Verkehr zu bringen und einbauen zu dürfen, ist ihre Brauchbarkeit beziehungsweise Verwendbarkeit nachzuweisen. Dieser Nachweis erfolgt über Verfahren, in denen die Konformität der Bauprodukte mit technischen Spezifikationen bestätigt wird. Im einfachsten Fall kann dies der Hersteller selbst durch die Herstellererklärung bestätigen. In vielen Fällen ist die Einschaltung einer Zertifizierungsstelle oder einer ermächtigten Stelle erforderlich. WIEN-ZERT ist vom Österreichischen Institut für Bautechnik (OIB) akkreditiert für die Zertifizierung.



WÄÄND E

ÄÄMMSTOFFDICKEN GRÖßER ALS 20 CM

LUFTDICHTHEIT IM ZIEGELMAUERWERKSBAU

Ein Mindestmaß an erforderlicher Luftdichtheit eines Gebäudes muss jedes neu gebaute oder sanierte Gebäude erfüllen. Diese stellt ein Qualitätsmerkmal dar und ist unter anderem ein Aspekt für die thermische, hygienische, sowie akustische Behaglichkeit.

Bei Überschreitung einer bestimmten Luftwechselzahl durch ungeplante Undichtigkeiten (Luftaustausch des Gebäudevolumens pro Stunde) kann es zu:

- Energieverlusten (Wärmeverluste)
- Zugerscheinungen
- Kondensation (Tauwasseranfall)
- Eindringen von Schadstoffen sowie
- Reduzierung des Schalldämmmaßes kommen.

Auszug OIB Richtlinie 6, Energieeinsparung und Wärmeschutz, Ausgabe 2007 (OIB-300.6-038/07):

2.2 Zuordnung zu den Gebäudekategorien

2.2.1 Wohngebäude:

Die Zuordnung zur Kategorie Wohngebäude erfolgt anhand der überwiegenden Nutzung, sofern andere Nutzungen im Ganzen entweder nicht mehr als 50 m² konditionierte Netto-Grundfläche aufweisen oder einen Anteil von 10% der konditionierten Brutto-Grundfläche nicht überschreiten. Wenn dieser Anteil überschritten wird, ist eine Teilung des Gebäudes und eine Zuordnung der einzelnen Gebäudeteile zur Kategorie Wohngebäude sowie zur jeweiligen Gebäudekategorie der Nicht-Wohngebäude durchzuführen. Die Überprüfung der Anforderung erfolgt im Anschluss für die jeweiligen Gebäudeteile getrennt.

2.2.2 Nicht-Wohngebäude:

Bei Nicht-Wohngebäuden ist zwischen den folgenden Gebäudekategorien zu unterscheiden:

- 1) Bürogebäude*
- 2) Kindergarten und Pflichtschulen*
- 3) Höhere Schulen und Hochschulen*
- 4) Krankenhäuser*
- 5) Pflegeheime*
- 6) Pensionen*
- 7) Hotels*
- 8) Gaststätten*
- 9) Veranstaltungsstätten*
- 10) Sportstätten*
- 11) Verkaufsstätten*
- 12) Sonstige konditionierte Gebäude*

7.2.1 Die Gebäudehülle beim Neubau muss dauerhaft luft- und winddicht ausgeführt sein. Die Luftwechselrate n_{50} – gemessen bei 50 Pascal Druckdifferenz zwischen innen und außen, gemittelt über Unter- und Überdruck und bei geschlossenen Ab- und Zuluftöffnungen – darf den Wert 3 pro Stunde nicht überschreiten. Wird eine mechanisch betriebene Lüftungsanlage mit oder ohne Wärmerückgewinnung eingebaut, darf die Luftwechselrate n_{50} den Wert 1,5 pro Stunde nicht überschreiten. Bei Einfamilien-, Doppel- bzw. Reihenhäusern ist dieser Wert für jedes Haus, bei Mehrfamilienhäusern für jede Wohneinheit einzuhalten. Ein Mittel der einzelnen Wohnungen ist nicht zulässig. Bei Nicht-Wohngebäuden der Gebäudekategorien 1 bis 11 gemäß Punkt 2.2.2 bezieht sich die Anforderung auf die gesamte Gebäudehülle.

3.1 Zuordnung zu den Gebäudekategorien

3.1.1 Wohngebäude:

Die Zuordnung zur Kategorie Wohngebäude (WG) erfolgt anhand der überwiegenden Nutzung, sofern andere Nutzungen einen Anteil von insgesamt 10 % der konditionierten Brutto-Grundfläche (BGF) nicht überschreiten. Unbeschadet dieser Bestimmung dürfen andere Nutzungen mit insgesamt nicht mehr als 50 m² konditionierte Netto-Grundfläche jedenfalls der Wohnnutzung zugeordnet werden. Wenn dieser Anteil überschritten wird, ist eine Teilung des Gebäudes und eine Zuordnung der einzelnen Gebäudeteile zur Kategorie Wohngebäude sowie zur jeweiligen Gebäudekategorie der Nicht-Wohngebäude durchzuführen. Die Überprüfung der Anforderung erfolgt im Anschluss für die jeweiligen Gebäudeteile getrennt.

3.1.2 Nicht-Wohngebäude

Bei Nicht-Wohngebäuden (NWG) ist zwischen den folgenden Gebäudekategorien zu unterscheiden:

- 1) Bürogebäude
- 2) Kindergarten und Pflichtschulen
- 3) Höhere Schulen und Hochschulen
- 4) Krankenhäuser
- 5) Pflegeheime
- 6) Pensionen
- 7) Hotels
- 8) Gaststätten
- 9) Veranstaltungsstätten
- 10) Sportstätten
- 11) Verkaufsstätten
- 12) Hallenbäder
- 13) Sonstige konditionierte Gebäude

12.2.1 Beim Neubau muss die Gebäudehülle luft- und winddicht ausgeführt sein, wobei die Luftwechselrate n_{50} – gemessen bei 50 Pascal Druckdifferenz zwischen innen und außen, gemittelt über Unter- und Überdruck und bei geschlossenen Ab- und Zuluftöffnungen (Verfahren A) – den Wert 3 pro Stunde nicht überschreiten darf. Wird eine mechanisch betriebene Lüftungsanlage mit oder ohne Wärmerückgewinnung eingebaut, darf die Luftwechselrate n_{50} den Wert 1,5 pro Stunde nicht überschreiten. Bei Wohngebäude mit einer Brutto-Grundfläche von nicht mehr als 400 m², Doppel- bzw. Reihenhäusern ist dieser Wert für jedes Haus, bei Wohngebäude mit einer Brutto-Grundfläche von mehr als 400 m² für jede Wohnung bzw. Wohneinheit einzuhalten. Ein Mittelwert der einzelnen Wohnungen bzw. Wohneinheiten ist nicht zulässig. Der Wert ist auch für Treppenhäuser, die innerhalb der konditionierten Gebäudehülle liegen, inklusive der von diesen erschlossenen Wohnungen einzuhalten.

Bei Nicht-Wohngebäuden der Gebäudekategorien 1 bis 12 gemäß Punkt 3.1.2 bezieht sich die Anforderung auf jeden Brandabschnitt.

12.2.2 Bei Anwendung eines Prüfverfahrens ist die Luftwechselrate n_{50} gemäß ÖNORM EN 13829 (Verfahren A) „ÖNORM EN 13829:2001 05 01, Wärmetechnisches Verhalten von Gebäuden - Bestimmung der Luftdurchlässigkeit von Gebäuden - Differenzdruckverfahren (ISO 9972:1996, modifiziert)“ zu ermitteln.

HINWEIS

Landesgesetze können von diesen Regelungen abweichen.

Ursachen für die Druckdifferenzen zwischen der Innenseite und der Außenseite der thermischen Hülle und der daraus resultierenden Luftströmung sind Windeinflüsse (Winddruck und Windsog), Temperaturunterschiede (Thermik) und auch raumluftechnische Anlagen (z.B. mechanische Be- und Entlüftungsanlagen).

Im Prinzip müssen drei Forderungen erfüllt sein:

- **Luftdichtheit:** Vermeidung des Eindringens von feuchten Luftströmungen in Bauteile der Gebäudehülle, in der Regel auf der Warmseite angeordnet.
- **Winddichtheit:** Vermeidung des Eindringens der Außenluft in die Wärmedämmschicht und Durchströmung dieser oder auch hinter die Wärmedämmschicht, i.d.R. auf der Kaltseite angeordnet.
- **Schlagregensicherheit:** Ist jene Sicherheit vor Schlagregen, die unter Verwendung von Materialien, die auf Schlagregendichtheit mit einem Druck von 600 Pa geprüft sind, erreicht werden kann. Diese Sicherheit kann von einem Wärmedämmverbundsystem (WDVS) erfüllt werden.

Damit diese Forderungen erfüllt werden können, ist es zweckmäßig, bereits ein Luftdichtheitskonzept in der Planungsphase zu erstellen. Darin sind die Dichtungsebenen und sämtliche Bauteilanschlüsse mit Konstruktions- und Materialwechsel planerisch zu lösen und zu dokumentieren.

Hinweise zur Luftdichtheit bei Mauerwerksarbeiten

- Mauerwerk wird durch eine vollflächig aufgebrachte Putzschicht luftdicht (in der Regel ist die innere Putzschicht die Luftdichtheitsebene des Ziegelmauerwerks).
Dazu muss der Verputz vollflächig vom Rohfußboden bis zur Rohdecke ausgeführt werden. Diese Maßnahme ist eine sehr gut kontrollierbare Luftdichtheitsebene während der gesamten Gebäudenutzungsdauer.
- Die letzte Lagerfuge bei Parapeten, Brüstungen, Mauerkronen, sowie Kniestöcken ist mit einer vollflächigen Mörtelschicht abzudeckeln.
- Fenster- sowie Türailbungen sind in den meisten Fällen, mit einem Glattstrich zu versehen bzw. erfolgt die Bauanschlussführung nach den Verarbeitungsrichtlinien der Hersteller. Es sind Dichtungsbänder und dergleichen zu verwenden, PU-Schaum allein ist nicht luftdicht und erfüllt nicht die Anforderungen der ÖNORM B 8115-2, „Schallschutz und Raumakustik im Hochbau - Teil 2: Anforderungen an den Schallschutz“ und der ÖNORM B 8115-4, „Schallschutz und Raumakustik im Hochbau - Teil 4: Maßnahmen zur Erfüllung der schalltechnischen Anforderungen“.

Die entsprechenden normativen Grundlagen sind in der ÖNORM B 5320, „Bauanschlussfuge für Fenster, Fenstertüren und Türen in Außenbauteilen - Grundlagen für Planung und Ausführung“, enthalten.

- Installationsschlitze müssen nach dem Einbau der Leitungen verfüllt und nicht nur überputzt werden. Punktuelle Fixierungen der Leitungen sind nicht ausreichend. Hüllrohren von Elektroleitungen sind in der Regel mit Acryl abzudichten (Hinweis: keine schädigenden Silikone verwenden!).

Qualitätssicherung von Wärmedämmverbundsystemen (WDVS) beginnt bei der Lieferung!

WARENÜBERNAHME

- Überprüfung der Maßhaltigkeit (Länge, Breite, Dicke, Rechtwinkeligkeit, Ebenheit, Unbeschädigkeit)
- Überprüfung der Systemzugehörigkeit und des Vorhandenseins aller Komponenten

LAGERUNG

- Alle Komponenten, besonders die Wärmedämmplatten sind sorgfältig zu handhaben. Dies betrifft sowohl den Transport zur Baustelle, als auch die Lagerung.
- Alle Materialien sind vor schädigender Einwirkung von Witterung (Feuchtigkeit, Frost, Schnee, Schmutz, ...) und direkter Sonneneinstrahlung, sowie mechanischen Beschädigungen zu schützen (fachgerecht abdecken).

VERLEGUNG

Zu den in der Verarbeitungsrichtlinie (VAR) der Qualitätsgruppe Wärmedämmsysteme festgehaltenen Voraussetzungen zur Verlegung von Wärmedämmverbundsystem (WDVS) wird insbesondere auf folgende Punkte besonders hingewiesen (in Anlehnung an die gültige Verarbeitungsrichtlinie (Ausgabe 10/2011) der Qualitätsgruppe Wärmedämmsysteme):

- augenscheinliche Durchfeuchtungen sind als Hinderungsgrund für die Aufbringung von Wärmedämmverbundsystemen (WDVS) zu sehen (Trocknungsmaßnahmen einleiten bzw. Grund der Durchfeuchtung feststellen).
- nachträglich eingebrachte Estriche oder Ähnliches erhöhen die Feuchtebelastung im Mauerwerk (unbedingt geeignete Trocknungsmaßnahmen ergreifen).
- jegliche Hinternässung des Wärmedämmverbundsystems (WDVS) ist durch geeignete Abdeckungen zu verhindern.
- sämtliche An- und Abschlüsse, Durchdringungen und Detailausbildungen sind vom Planer vorzugeben und müssen vor Beginn der Arbeiten am Wärmedämmverbundsystem (WDVS) planerisch dokumentiert sein.
- eine Untergrundprüfung samt erforderlichen Vorbereitungsmaßnahmen muss getroffen werden. Speziell bei älteren Baukörpern müssen aufsteigende Feuchte oder Salzausblühungen beseitigt werden und eine Trocknung des Mauerwerks erfolgen.
- Eine **vollflächige Verklebung** der untersten Dämmstoffreihe sowie der obersten (letzten) bzw. der vorletzten Dämmstoffreihe ist hinsichtlich einer Unterbindung allfälliger Luftbewegungen hinter der Dämmstoffebene erforderlich.

DÄMMSTOFFDICKEN GRÖßER ALS 20 CM

UNTERGRUNDPRÜFUNG

Die Art und Beschaffenheit des Untergrundes ist für den Planer und den Verarbeiter von größter Bedeutung. Die ÖNORM B 6400, „Außenwand-Wärmedämm-Verbundsysteme (WDVS) – Planung“ beinhaltet daher unter Punkt 4.5 (siehe Hinweise unten) die Definition der Arten von Untergründen von Wärmedämmverbundsystemen (WDVS), sowie wichtige Kriterien über deren Beschaffenheit. Daher sollte die verpflichtende Untergrundprüfung Bestandteil jeder Ausschreibung sein. Die ÖNORM B 6410, „Außenwand-Wärmedämm-Verbundsysteme (WDVS), Verarbeitung“ wiederum beschreibt unter Punkt 5 ebenfalls die Arten der Untergründe, sowie die für den Auftragnehmer zur Verfügung stehenden Prüfmethoden.

Als Empfehlung gilt die unter Punkt 5.2.6 in der ÖNORM B 6410, „Außenwand-Wärmedämm-Verbundsysteme (WDVS), Verarbeitung“ beschriebene Abreißprobe.

HINWEIS

zur ÖNORM B 6410, „Außenwand-Wärmedämm-Verbundsysteme (WDVS), Verarbeitung“:

5.2.6 Abreißprobe

Die Abreißprobe dient zur Prüfung der Haftung des Klebers auf dem vorhandenen Untergrund. Dabei wird eine Bewehrung (Textilglasgitter) mit mindestens 30 cm × 30 cm mit dem Kleber des vorgesehenen Systems mit mindestens 5 mm aufgebracht und vor zu rascher Austrocknung geschützt.

Wenn sich bei Abreißen nach mindestens fünf Tagen nur die Bewehrung aus dem Unterputz löst, gilt die Abreißprobe als positiv bestanden.

Der Schutz vor zu rascher Austrocknung lässt sich durch das Abdecken der Probenfläche mittels Kunststoffolie realisieren.

HINWEIS

zur ÖNORM B 6400, „Außenwand-Wärmedämm-Verbundsysteme (WDVS), Planung“:

4.5 Untergrund

4.5.1 Arten des Untergrundes

4.5.1.1 Unverputzte, neuwertige Massivbauteile

Für die Aufbringung eines WDVS sind folgende Untergründe ohne weiteren Nachweis geeignet:

- ...

- Mauer- und Hochlochziegel gemäß ÖNORM EN 771-1 und ÖNORM B 3200

UNTERGRUND ZIEGELMAUERWERK

Es ist darauf zu achten, dass Ziegel bereits bei der Lagerung auf der Baustelle vor Durchfeuchtung geschützt werden. Das Ziegelmauerwerk ist grundsätzlich immer vor Durchfeuchtung zu schützen, da das in die Kammern und Hohlräume der Ziegel eingedrungene Wasser zeitweise gespeichert werden kann und dadurch wasserlösliche Stoffe, die sich im Ton, Bindemittel oder Zuschlagstoff des Mörtels bzw. Klebers befinden, an die Oberfläche transportiert werden, wobei Ausblühungen entstehen können.

Ein wirksamer Schutz vor eindringendem Regenwasser ist deshalb die Abdeckung von Mauerkronen und Brüstungen mit ausreichend beschwerten Bitumenpappen bei Unterbrechung der Maurerarbeiten auf mehrere Tage, sowie das von Dächern unkontrolliert ablaufende Regenwasser von der Wand wegzuleiten. Dadurch wird eine Durchnässung verhindert und eine kurze Austrocknungszeit der fertigen Wand sichergestellt.

ZUSCHNITT DÄMMATERIALIEN

- Die Maßhaltigkeit muss auch nach dem Zuschnitt von Teilplatten gewährleistet sein, beispielsweise durch korrekte Verwendung eines Schneidegeräts für expandiertes Polystyrol bei Aufbringung von expandierten Polystyrolplatten (EPS). Vorwiegend geht es darum, Fugen auf ein Mindestmaß zu beschränken und folglich Wärmeleitung zu unterbinden. Je dicker die Dämmstofflage, umso schwieriger wird ein korrekter Zuschnitt. Auch hierbei bietet der Einsatz einer dünneren, zweiten Lage Vorteile. Einerseits durch saubere Stoßbereiche, aber auch durch die stoß- und lagerfugenversetzte Verlegung der zweiten Lage.
- Bei Dämmstoffdicken über 20 cm ist jedenfalls eine Dübelabdeckung (aus dem gleichen Dämmstoffmaterial) auszuführen (empfohlen wird dies schon ab Dämmstoffdicken von 12 cm). Bewährt haben sich im Allgemeinen Abdeckdicken von mindestens 2 cm (Durchmesser 6 cm). Hinweis: Je stärker die Dämmstofflage, umso wahrscheinlicher kann es trotz Rondelle zu einer thermischen Abzeichnung auf der fertigen Putzoberfläche kommen. Daher ist eine verstärkte Abdeckung, bestenfalls in Form einer zweiten Dämmstofflage (zweilagige Verarbeitung, mindestens 4cm Dicke), empfehlenswert.
- Für die Verarbeitung ist ein geeigneter Witterungsschutz, meist als Gerüstnetz, das einen Schutz vor Regen, Wind und Sonneneinstrahlung bietet, auszuführen (siehe ÖNORM B 6410, „Außenwand-Wärmedämm-Verbundsysteme (WDVS), Verarbeitung“, Punkt 6.1). Bewährt haben sich Gerüstschutznetze mit: $\geq 60 \text{ g/m}^2$, Schattierwert 30 % und UV-Stabilisierung.

Für Mineralwolle gilt folgende Vorgehensweise:

- Speziell im Bereich von Mineralwollendämmung mit einer Dämmstoffdicke von über 20 cm werden an die Verarbeitung besondere Anforderungen gestellt. Auf Grund der maximalen Produktionsdicke von 20 cm muss hierbei grundsätzlich mehrlagig verarbeitet werden.

DÄMMSTOFFDICKEN GRÖßER ALS 20 CM

VERKLEBUNG

- Ganz wesentlich ist der ausreichende Kleberauftrag auf tragfähigem Untergrund. Die erste Lage wird mit der Randwulst-Punkt-Methode **b)** mit mindestens 40% Klebekontaktfläche aufgebracht. **Eine allfällige zweite Dämmlage wird vollflächig (mind. 80% Klebekontaktfläche **c)**) verklebt. Dabei sind zementöse Kleber (beispielsweise Capatect TOP FIX Kleber oder Röfix POLYSTAR Klebepachtel oder Gleichwertiges) zu verwenden, um die Trockenzeit auf ein Minimum zu kürzen.**

HINWEIS

b) Randwulst-Punkt-Methode

ein rundumlaufender, ca. 5 cm breiter, durchgehender Streifen, plattenmittig drei geeignet große Batzen (ca. 15 cm Durchmesser).

c) 80 % Klebekontaktfläche

entsprechen im Allgemeinen einer vollflächigen Verklebung, die in der Regel mittels einer Zahntraufel auf die zu verklebende Platte, sowie auf den Untergrund aufgebracht wird.

- Die Kleberauftragsmenge ist entsprechend den Untergrundtoleranzen und der verarbeiteten Materialien zu variieren bzw. an diese anzupassen. Bei zu großen Untergrundtoleranzen (Kleberbettdicke >2 cm) ist eine Putzausgleichsschicht auszuführen (Toleranzen lt. ÖNORM DIN 18202, „Toleranzen im Hochbau – Bauwerke“ Tabelle 3, Zeile 5) - siehe Tabelle 4 (Seite 6).

BEFESTIGUNG

- Es sind vor allem die Anforderungen der Standsicherheit zu beachten. Speziell die Anforderung an die Anzahl der Dübel (sofern eine Verdübelung notwendig ist, Ausnahmen siehe HINWEIS unten), welche Dämmstoffqualität einzusetzen ist und mit welcher Methode verdübelt werden soll.
- Anzustreben ist die schon erwähnte Verdübelung in versenkter Ausführung, da speziell bei Einsatz von hocheffizienten Dämmstoffen ($\lambda_R < 0,040 \text{ W}/(\text{m}\cdot\text{K})$) und bei hohen Dämmstoffdicken die Gefahr der Dübelkopfabzeichnung zunimmt.
- Eine genaue Kleberpositionierung jeweils unter einem gesetzten Dübel ist zur Erreichung der notwendigen Pressspannung auf den Dämmstoff erforderlich.
- Die neuen ÖNORMEN B 6400, „Außenwand-Wärmedämm-Verbundsysteme (WDVS), Planung“ / B 6410, „Außenwand-Wärmedämm-Verbundsysteme (WDVS), Verarbeitung“ enthalten nur wenige Hinweise über die zweilagige Verarbeitung von Wärmedämmverbundsystemen (WDVS). In Hinblick auf eine notwendige Verdübelung wird bei expandierten Polystyrolplatten (EPS) der Bezug zum vorhandenen Untergrund hergestellt:

HINWEIS

Bei neuwertigen Untergründen, lt. ÖNORM B 6400, „Außenwand-Wärmedämm-Verbundsysteme (WDVS), Planung“, Punkt 4.6.2, gelten die dort genannten Ausnahmen, um eine Verdübelung **nicht** durchführen zu müssen:

4.6.2 Befestigung bei neuwertigen Untergründen (Wandflächen)

Auf folgenden neuwertigen (nicht durch Vorgänge welcher Art auch immer gealterten)

Wandflächen ist eine ausschließliche Verklebung bei Dämmstoffen der Produktarten EPS-F und MW-PT80 (stehende Faser) gemäß Tabelle 1 ausreichend:

– Mauer- und Hochlochziegel gemäß ÖNORM B 3200,

...

Neuwertiger Untergrund, ist ein unverputzter Untergrund nach Rohbaufertigstellung lt. ÖNORM B 6400, „Außenwand-Wärmedämm-Verbundsysteme (WDVS), Planung“, Punkt 3.6)

Dämmstoff/Produktart	Querzugfestigkeit gemäß Bezeichnungsschlüssel	Kleberkontaktfläche	Zusätzliche mechanische Befestigung
EPS-F	TR 150	mindestens 40 %	Ja ^a
MW-PT5	TR 5	mindestens 40 %	Ja
MW-PT10	TR 10	mindestens 40 %	Ja
MW-PT80	TR 80	mindestens 80 %	Ja ^{a,b}
ICB	TR 50	mindestens 40 %	Ja
WF-PT5	TR 5	mindestens 40 %	Ja
WF-PT10	TR 10	mindestens 40 %	Ja
PUR-PT	TR 80	mindestens 40 %	Ja

^a Ausnahmen gemäß 4.6.2
^b Der Verzicht auf eine zusätzliche mechanische Befestigung ist nur dann zulässig, wenn der Dämmstoff nach Alterung gemäß ETAG 004:2000, Abschnitt 5.2.4.1 eine Querzugfestigkeit ≥ 80 kPa erreicht.

Tabelle 8: Anforderungen an die Befestigung des WDVS (nach ÖNORM B 6400, „Außenwand-Wärmedämm-Verbundsysteme (WDVS), Planung“, Punkt 4.6, Tabelle 1

Nähere fachliche Informationen bekommen Sie bei Ihrem Systemhersteller.

Für Mineralwolle gilt folgende Vorgehensweise:

- Dabei werden zu überdeckende Dämmstofflagen mit mindestens einem Sicherungsdübel in Plattenmitte (Dämmstoffstärke ab 12 cm) nach Austrocknen der Verklebung fixiert, bevor die nächste Dämm- lage, ebenfalls wieder stoß- und lagerfugenversetzt, mit einer vollflächigen Verklebung aufgebracht wird. Auf die letztlich normgerechte Verdübelung lt. ÖNORM B 6400, „Außenwand-Wärmedämm- Verbundsysteme (WDVS), Planung“, Anhang B, wird verwiesen.

HINWEIS

Bei Mineralwolle ist nur noch die W-Verdübelung zulässig (keine T-Verdübelung - ansonsten folgt der Verlust der geprüften Systemklasse)

BEGRÜNDUNG

Der Durchzugswert durch den Fugenbereich einer Mineralwolledämmung ist wesentlich gerin- ger als der Durchzugswert durch die Fläche dieser Mineralwolledämmung.

HINWEIS

Nutzungskategorien

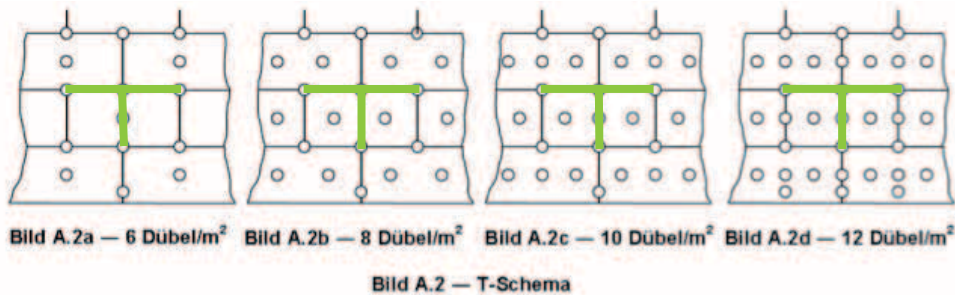
(aus ÖNORM B 6124, „Dübel für Außenwand-Wärmedämm-Verbundsysteme“)

Festlegung des Anwendungsbereiches des Dübels hinsichtlich verschiedener Untergründe:

- Nutzungskategorie A: Kunststoffdübel für die Verwendung in Normalbeton
- Nutzungskategorie B: Kunststoffdübel für die Verwendung in Vollsteinen
- **Nutzungskategorie C: Kunststoffdübel für die Verwendung in Hohl- oder Lochsteinen**
- Nutzungskategorie D: Kunststoffdübel für die Verwendung in haufwerksporigem Leichtbeton
- Nutzungskategorie E: Kunststoffdübel für die Verwendung in Porenbeton

Die Kombination von verschiedenen Nutzungskategorien ist möglich.

Dübelanordnung für das Plattenformat 1000 mm x 500 mm und 1200 mm x 600 mm – T-Schema



Dübelanordnung für das Plattenformat 1000 mm x 500 mm und 1200 mm x 600 mm – W-Schema

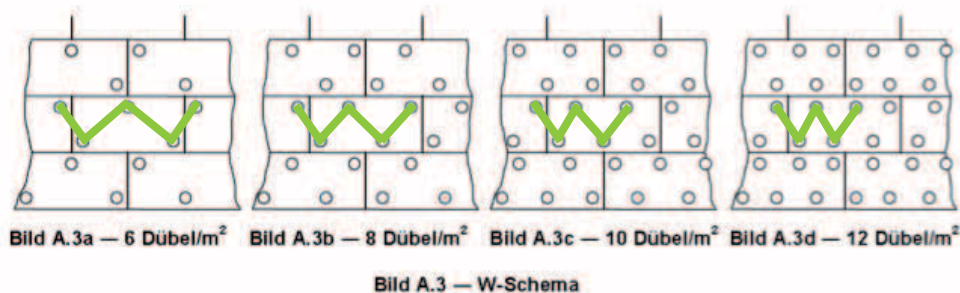


Abbildung 1: ÖNORM B 6410, „Außenwand-Wärmedämm-Verbundsysteme (WDVS), Verarbeitung“, Anhang A (Teilausschnitt)

ARMIERUNG

- Zumindest die Einhaltung der von der ÖNORM B 6400, „Außenwand-Wärmedämm-Verbundsysteme (WDVS), Planung“ vorgeschriebenen Nenndicken ist besonders bei zunehmenden Dämmstoffdicken notwendig, da ein größeres Dämmstoffvolumen (speziell bei expandiertem Polystyrol) auch ein Ansteigen der physikalisch bedingten Materialbewegungen zur Folge hat. Wird hier Material „minimiert“ und die Nenndicke im unteren Grenzbereich ausgeführt, steigt auch das Risiko einer Beschädigung der Deckschicht (Rissbildung) auf Grund dieser Materialbewegungen.

Hinsichtlich dieser Problematik wird die Erstellung einer Nenndicke ^{d)} der Armierung von 5 mm empfohlen.

Für hochschlagfeste Bereiche (der Öffentlichkeit leicht zugängliche Bereiche) wird die Erstellung einer 8 mm Armierungsschichtdicke empfohlen. Diese wird in 2 Lagen (erste Lage 5 mm, zweite Lage 3 mm mit Gewebeeinbettung) aufgebracht.

Wichtig: Es ist eine möglichst homogene Armierungsschichtdicke erforderlich, damit ein unterschiedliches Austrocknungsverhalten vermieden wird.

HINWEIS

^{d)} Nenndicke

Die Nenndicke bezeichnet die Stärke des Unterputzes inkl. Bewehrung in mm, wie sie in der jeweiligen ETZ (Europäisch Technische Zulassung) angegeben ist. Notwendige Ausgleichsschichten sind nicht in die Nenndicke einzurechnen. In Österreich sind 3 mm, 5 mm und 8 mm übliche Nenndicken.

ÖNORM B 6400, „Außenwand-Wärmedämm-Verbundsysteme (WDVS), Planung“:

5.5 Unterputz inklusive Bewehrung

Es wird in Nenndicken von 3 mm, 5 mm und 8 mm unterschieden; es ist jene Nenndicke auszuwählen, die in der jeweiligen Europäischen Technischen Zulassung angegeben ist. Etwaige Ausgleichsschichten sind nicht in die Nenndicke einzurechnen.

ZWEILAGIGE VERARBEITUNG – BESONDERHEITEN, EMPFEHLUNGEN

Die zweilagige Verarbeitung ist in Verbindung mit Sanierungsmaßnahmen nichts Neues. Hinsichtlich der Neuverlegung von Wärmedämmverbundsystemen (WDVS) mit hohen Dämmstoffdicken ist diese Variante jedoch immer häufiger eine Notwendigkeit, da sehr große einlagige Dämmstoffdicken in der Verlegung besonderer Sorgfalt bedürfen und die theoretischen Verlegungsanforderungen oftmals die Möglichkeit der praktischen Umsetzbarkeit übersteigen.

Die Verarbeitungsrichtlinie (VAR) für Außenwand-Wärmedämm-Systeme der Qualitätsgruppe Wärmedämmsysteme (Ausgabe 10/2011) enthält zur zweilagigen Verlegung:

„Dämmplatten gleicher Art können auch zweilagig verlegt werden. Die Trennung der Dämmplatten sollte möglichst in der Mitte der Gesamtdämmdicke erfolgen. Die erste Lage der Dämmplatten wird gemäß dieser Verarbeitungsrichtlinie geklebt. Auf diese Lage wird die zweite vollflächig geklebt, Stoß- und Lagerfugen sind versetzt. Ist eine Verdübelung notwendig ^{e)}, erfolgt sie bei Dämmstoffen der Produktart EPS-F in der ersten Lage, bei allen anderen durch beide Lagen Dämmstoff (siehe Abschnitt 8.6.3, ab Seite 52). Die Dämmplatten der beiden Lagen müssen um ca. 25 cm horizontal und vertikal zueinander versetzt verlegt werden.“

HINWEIS

^{e)} Die Notwendigkeit einer Dämmstoffverdübelung ist untergrundabhängig. Zur Wiederholung verweisen wir auf die ÖNORM B 6400, „Außenwand-Wärmedämm-Verbundsysteme (WDVS), Planung“, hier werden die Ausnahmen angeführt, bezogen auf den Untergrund, die keine Verdübelung erfordern:

4.6.2 Befestigung bei neuwertigen Untergründen (Wandflächen)

Auf folgenden neuwertigen (nicht durch Vorgänge welcher Art auch immer gealterten) Wandflächen ist eine ausschließliche Verklebung bei Dämmstoffen der Produktarten EPS-F und MW-PT80 (stehende Faser) gemäß Tabelle 1 ausreichend:

– Mauer- und Hochlochziegel gemäß ÖNORM B 3200,

...

ANMERKUNG

Die Teilung der Dämmstofflagendicken kann in der Mitte der Gesamtdämmdicke erfolgen. Je geringer jedoch die äußere Dämmstofflagendicke gewählt wird, umso exakter werden in dieser Dämmlage die Bearbeitungsschnitte und Stoßausbildungen. Als Empfehlung ist daher eine 2/3 innere Dämmlage und eine 1/3 äußere Dämmlage anzustreben. Als Mindestdicke der äußeren Dämmlage sind jedenfalls 4 cm anzusehen, damit die Wärmeausleitung über die eventuellen Dübelköpfe vermieden wird.

ÄMMSTOFFDICKEN GRÖßER ALS 20 CM

Folgende Abbildungsdokumentation eines Wärmedämmverbundsystems (WDVS) dient zur zusätzlichen Erklärung.

Abbildung 2: Erste Lage Dämmstoffschicht verdübelt (je nach Untergrundanforderung); bei neuwertigen Untergründen, beispielsweise Mauer- und Hochlochziegel gemäß ÖNORM B 3200, „Mauerziegel – Anforderungen, Prüfungen, Klassifizierung und Kennzeichnung – Ergänzende Bestimmungen zur ÖNORM EN 771-1“, nicht erforderlich (siehe Seite 16 und Seite 19)

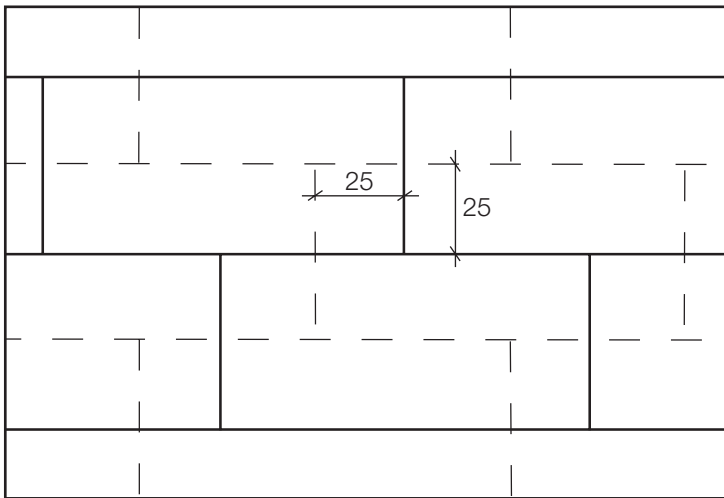


Abbildung 3: Zweite Lage Dämmstoffschicht wird auf ein vollflächiges Kleberbett aufgebracht



Abbildung 4: Zweilagige Verarbeitung bei der Sanierung eines bestehenden Wärmedämmverbundsystems (WDVS). Schadhafte Deckschicht wurde gestrippt (d.h. die alte Putzschicht entfernt), die neue zusätzliche Dämmstoffschicht wird vollflächig auf die bestehende Dämmstoffschicht aufgebracht.





Legende:

- — erste Dämmlage
- — zweite Dämmlage

Abbildung 5: Prinzip der zweilagigen Verlegung: Die zweite Dämmstofflage wird stoß- und lagerfugenversetzt, vollflächige Verklebung notwendig. Der Vorteil ist ein nahezu gänzlich Vermeiden von wärmeausleitenden Fugen.

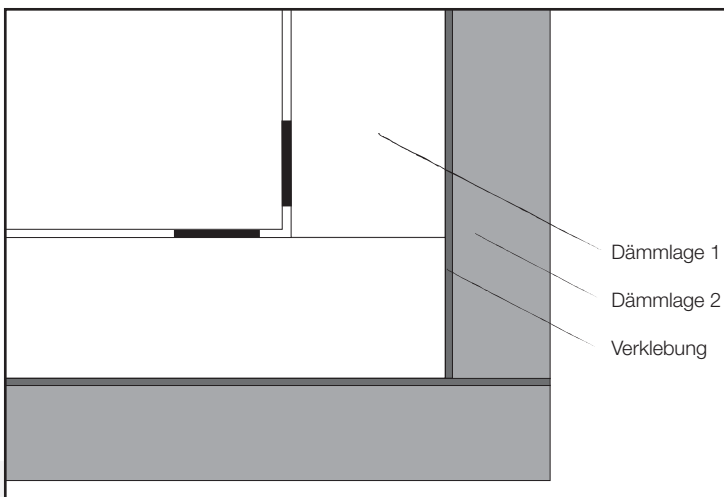
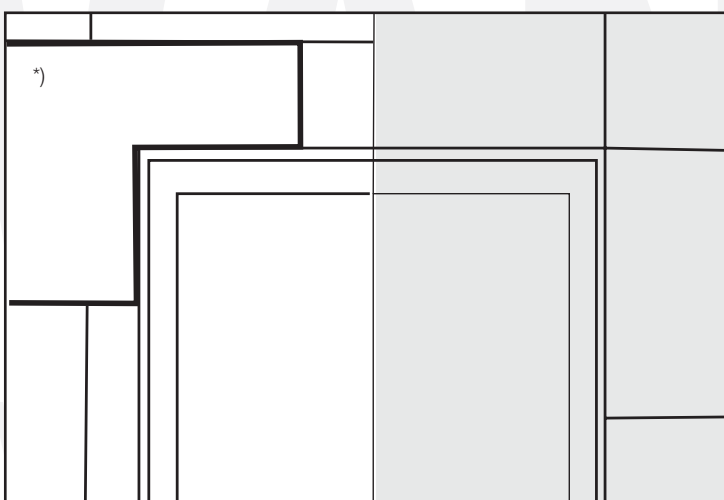


Abbildung 6: Auch im Eckbereich ergeben sich bei zweilagiger Verlegung Vorteile. Dicke, monolithische Dämmstoffblöcke lassen sich über Eck sehr schwer verkleben und verarbeiten. Auch hier kann mit der zweiten, dünneren Dämmstofflage eine Eckverzahnung hergestellt werden. Eine Verklebung dieser Verzahnung wird zusätzlich empfohlen.



Legende:

*) Der Stiefelschnitt [¶] wird in der Neuausgabe der ÖNORMEN nicht mehr berücksichtigt. Die Mitglieder der Qualitätsgruppe Wärmedämmsysteme empfehlen jedoch eine Erstellung dieses Qualitätskriteriums im Bereich von Gebäudeöffnungen, da jede zusätzliche Maßnahme Spannungsrisse in diesen Bauteilecken verhindert.

Abbildung 7: Im Bereich von Gebäudeöffnungen kann die erste Lage unberücksichtigt von Gebäudeöffnungsecken verlegt werden. Erst die zweite Dämmstofflage wird mit den von den Qualitätsgruppenmitgliedern empfohlenen Stiefelschnitt *) ausgeführt.

HINWEIS

[¶] Unter Stiefelschnitt (Revolverschnitt) versteht man eine speziell ausgeklügelte Dämmplatte (in L-Form) für den Gebäudeöffnungseckbereich (Fenster, Türen, ...).

Es wird empfohlen die Produktauswahl der Anschlusselemente zwischen Wärmedämmverbundsystem (WDVS) und Wandbildner nach den beiden Tabellen 11 und 12 der aktuellen Verarbeitungsrichtlinie (VAR) der Qualitätsgruppe Wärmedämmsysteme (Ausgabe 10/2011) vorzunehmen.

Anschluss	Material
Fenster, Türen, Fenstertüren, Rollläden und Führungsschienen	Anschlussprofil/Fugendichtband in speziellen Fällen
Attika, Anschlüsse an Blechbauteile	Fugendichtband in Verbindung mit Abschlussprofilen/Anschlussprofil
Blechhochzug (z. B. Terrasse, Balkon, Flachdach)	Anschlussprofil/Fugendichtband
Anschluss an andere Bauteile (z. B. Putz, Beton, Holzoberflächen)	Fugendichtband/Anschlussprofil
Anschluss an Holzbalken (z. B. Sparren, Pfetten)	Fugendichtband/Anschlussprofil
Außenfensterbank	Fugendichtband
Anschluss Sockeldämmplatte – bestehender Belag (Anschluss an Terrassen, Loggien und Balkone)	Fugendichtband
Anschluss Sockeldämmplatte – Sockelprofil	Fugendichtband/Anschlussprofil

Tabelle 9: Tabelle 11 der Verarbeitungsrichtlinie (Ausgabe 10/2011) der Qualitätsgruppe Wärmedämmsysteme

Dämmstoffdicke	Anschlussprofile					
	1		2		3	
	zurückgesetzt (mit Laibung)		bündig mit dem Wandbildner		Vorgesetzt (vor dem Mauerwerk)	
	< 2 m ²	≥ 2 ≤ 10 m ²	< 2 m ²	≥ 2 ≤ 10 m ²	< 2 m ²	≥ 2 ≤ 10 m ²
≤ 100 mm	2D ^a	2D ^a	2D ^a	2D ^a	2D ^a	3D ^b
> 100 mm ≤ 160 mm	2D ^a	2D ^a	2D ^a	2D ^a	3D ^b	3D ^b
> 160 mm ≤ 300 mm	3D ^b	3D ^b	3D ^b	3D ^b	3D ^b	3D ^b

^a 2D Fenster- und Türanschlussprofil mit 2-dimensionaler Bewegungsaufnahme (Gesamtverformung ≥ 2 mm)
^b 3D Fenster- und Türanschlussprofil mit 3-dimensionaler Bewegungsaufnahme (Gesamtverformung ≥ 3 mm)

Tabelle 10: Empfehlungen für die Ausführung von Anschlüssen an Fenster, Türen und Fenstertüren, abhängig von der Lage und Größe (Architekturlichte), ÖNORM B 6400, Außenwand-Wärmedämm-Verbundsysteme (WDVS) – Planung, Anhang D

Die Verfasser der Broschüre empfehlen die Spalte 3 „Vorgesetzt (vor dem Mauerwerk)“, in Tabelle 10, für Anschlüsse an Fenster und Fenstertüren aus Stabilitätsgründen und aus Gründen dauerhafter Verformungssicherheit NICHT.

In Tabelle 12 der aktuellen Verarbeitungsrichtlinie (Ausgabe 10/2011) der Qualitätsgruppe Wärmedämmsysteme (hier nicht abgebildet) findet sich folgender Satz als Ergänzung zu obiger Normentabelle:

„Beträgt die Höhe oder Breite des Fensters mehr als 2,5 m, so ist in jedem Fall ein Fenster- und Türanschlussprofil mit dreidimensionaler Bewegungsaufnahme einzubauen.“

HINWEIS

2D Leisten

Diese Leisten erlauben Bewegungsaufnahmen in Längsrichtung zum Fensterprofil, sowie in Richtung der Laibung (Bewegungen ausgehend vom Öffnen/Schließen des Fensters).

3D Leisten

Bei diesen Leisten werden Bewegungen nicht nur in Längsrichtung zum Fensterprofil sondern auch quer zum Profil abgefangen. Ebenso auch hier die Bewegungsaufnahme durch Stoßbelastung (Öffnen/Schließen).

BRANDSCHUTZ

Der Brandschutz der Wärmedämmverbundsysteme ist in der ÖNORM B 3806, „Anforderungen an das Brandverhalten von Bauprodukten (Baustoffen)“ und in der OIB Richtlinie 2, Brandschutz (Ausgabe 2007 und Ausgabe 2011) wesentlich geregelt.

HINWEIS

Anforderung nach ÖNORM B 3806, „Anforderungen an das Brandverhalten von Bauprodukten (Baustoffen)“, Abschnitt 5 und 6

5 Nachweis des Brandverhaltens

5.1 Das Brandverhalten der Bauprodukte (Baustoffe) ist durch einen Klassifizierungsbericht einer akkreditierten Prüfstelle nachzuweisen.

ANMERKUNG:

Von der Einstufung des Brandverhaltens eines Bauprodukts (Baustoffes) gemäß den bereits zurückgezogenen ÖNORMEN B 3800-1:1988 bzw. B 3810:1986 ist ein direkter Schluss auf die Einstufung gemäß den neuen europäischen Klassen und umgekehrt nicht möglich.

5.2 Der Nachweis gemäß 5.1 ist entbehrlich, wenn Entscheidungen der Kommission der Europäischen Gemeinschaften vorliegen, durch die Bauprodukte (Baustoffe) bereits in eine bestimmte Klasse eingereiht werden (siehe Anhang B).

6 Anforderungen

6.1 Allgemeines

Den nachfolgenden Tabellen 1 bis 9 ist zu entnehmen, welchen Brandverhaltens-Klassen ein Bauteil - jeweils in Abhängigkeit von der Gebäudeklasse - anzugehören hat. Die Erfüllung der Anforderungen an das Brandverhalten von Bauprodukten (Baustoffen) ist gemäß den Tabellen 1 bis 3 und 9 entweder durch die Prüfung des Systems oder durch die Prüfung aller in den Tabellen angeführten Komponenten jeweils für sich nachzuweisen. Besteht ein Aufbau aus mehr als den in den Tabellen angeführten Komponenten, so gilt jedenfalls die Anforderung an das klassifizierte System.

ANMERKUNG:

Bei Systemen ist auf die Aktualität des Klassifizierungsberichtes zu achten.

Bauprodukte (Baustoffe) der Klasse F sind unzulässig.

ANMERKUNG:

Bis zum Vorliegen einer europäischen Regelung gilt das Ergebnis der Prüfung eines Systems mit einer Gesamtdicke von 20 cm auch für Systeme mit Dicken von nicht mehr als 40 cm.

Bauteil	Gebäudeklassen					
	GK 1	GK 2	GK 3	GK 4	GK 5	Hochhäuser
6.2.2 Außenwand-Wärmedämmverbundsysteme						
6.2.2.1 Klassifiziertes System	D	D	D	C ⁴⁾ 5)-d1	C ⁴⁾ 5)-d1	A2-d1
⁴⁾ Der Nachweis gemäß ÖNORM B 3800-5 gilt als erfüllt, wenn im Sturzbereich von Fenstern und Fenstertüren ein Brandschutzschott aus Mineralwolle MW-PT gemäß ÖNORM B 6000 mit einem seitlichen Übergriff von 30 cm und einer Höhe von 20 cm, verdübelt, ausgeführt wird.						
⁵⁾ Bei Dämmschichtdicken ≤ 10 cm ist kein Nachweis gemäß ÖNORM B 3800-5 erforderlich. Es genügt ein entsprechender Eignungsnachweis.						

Tabelle 11: Auszug aus ÖNORM B 3806, „Anforderungen an das Brandverhalten von Bauprodukten (Baustoffen)“, Tabelle 1

OIB-Richtlinie 2, Ausgabe April 2007, Seite 3 von 15, Österreichisches Institut für Bautechnik, OIB-300.2-007/07:

Brandverhalten von Bauprodukten (Baustoffen)

2.1.1 Bei Gebäuden der Gebäudeklasse 1 muss

(a) die Außenschicht von Fassaden der Euroklasse des Brandverhaltens mindestens D entsprechen,

(b) die Dämmschicht bei vorgehängten hinterlüfteten oder belüfteten Fassaden der Euroklasse des Brandverhaltens mindestens D entsprechen,

(c) die Eindeckung bei Steildächern der Euroklasse des Brandverhaltens mindestens BROOF (t1) entsprechen,

(d) bei Flachdächern die oberste Schicht aus mindestens 5 cm Kies bzw. Gleichwertigem bestehen oder die Abdichtung der Euroklasse des Brandverhaltens mindestens BROOF (t1) entsprechen.

2.1.2 Für Gebäude ab der Gebäudeklasse 2 gelten - sofern für Baustoffe hinsichtlich ihres Brandverhaltens in dieser Richtlinie keine Anforderungen festgelegt werden - die Anforderungen der ÖNORM B 3806.

OIB-Richtlinie 2, Ausgabe Oktober 2011-Revision Dezember 2011, Seite 4 von 18, Österreichisches Institut für Bautechnik, OIB-330.2-092/11:

3.5 Fassaden

3.5.1 Bei Gebäuden der Gebäudeklassen 4 und 5 sind Fassaden (z.B. Außenwand-Wärmedämmverbundsysteme, vorgehängte hinterlüftete, belüftete oder nicht hinterlüftete Fassaden) so auszuführen, dass eine Brandweiterleitung über die Fassadenoberfläche auf das zweite über dem Brandherd liegende Geschoß, das Herabfallen großer Fassadenteile sowie eine Gefährdung von Personen wirksam eingeschränkt wird.

3.5.2 Für Außenwand-Wärmedämmverbundsysteme mit einer Wärmedämmung von nicht mehr als 10 cm aus expandiertem Polystyrol (EPS) oder aus Baustoffen der Klasse A2 gelten die Anforderungen gemäß Punkt 3.5.1 als erfüllt.

3.5.3 Für Außenwand-Wärmedämmverbundsysteme mit einer Wärmedämmung in der Klasse E von mehr als 10 cm gelten die Anforderungen gemäß Punkt 3.5.1 als erfüllt, wenn in jedem Geschoß im Bereich der Decke ein umlaufendes Brandschutzschott aus Mineralwolle mit einer Höhe von 20 cm oder im Sturzbereich von Fenstern und Fenstertüren ein Brandschutzschott aus Mineralwolle mit einem seitlichen Übergriff von 30 cm und einer Höhe von 20 cm verklebt und verübelt ausgeführt wird.

3.5.4 Für Außenwand-Wärmedämmverbundsystemen bei Gebäuden der Gebäudeklasse 5 sind bei Deckenuntersichten von vor- oder einspringenden Gebäudeteilen (z.B. Erker, Balkone oder Loggien im Freien) nur Dämmschichten bzw. Wärmedämmungen der Klasse A2 zulässig; ausgenommen davon sind vor- oder einspringende Gebäudeteile mit einer Tiefe von nicht mehr als 2,0 m.

3.5.5 Für Außenwand-Wärmedämmverbundsysteme bei Gebäuden der Gebäudeklassen 4 und 5 gelten folgende Anforderungen:

(a) In offenen Durchfahrten bzw. Durchgängen, durch die der einzige Fluchtweg oder der einzige Angriffsweg der Feuerwehr führt, sind an Wänden und Decken nur Dämmschichten bzw. Wärmedämmungen der Klasse A2 zulässig. Für den Sockelbereich ist die Verwendung von anderen Dämmstoffen möglich.

(b) Bei Wänden zu offenen Laubengängen sind - sofern die Fluchtmöglichkeit nur in eine Richtung gegeben ist - Dämmschichten bzw. Wärmedämmungen von mehr als 10 cm Dicke nur in der Klasse A2 zulässig. Für den Sockelbereich ist die Verwendung von anderen Dämmstoffen möglich.

3.5.6 Bei Gebäuden der Gebäudeklasse 4 und 5 sind Doppelfassaden so auszuführen, dass

(a) eine Brandweiterleitung über die Fassadenoberfläche auf das zweite über dem Brandherd liegende Geschoß, das Herabfallen großer Fassadenteile sowie eine Gefährdung von Personen und

(b) eine Brandausbreitung über die Zwischenräume im Bereich von Trenndecken bzw. brandabschnittsbildenden Decken wirksam eingeschränkt werden.

3.5.7 Bei Gebäuden der Gebäudeklasse 4 und 5 sind Vorhangfassaden so auszuführen, dass

(a) eine Brandweiterleitung über die Fassadenoberfläche auf das zweite über dem Brandherd liegende Geschoß, das Herabfallen großer Fassadenteile sowie eine Gefährdung von Personen und

(b) eine Brandausbreitung über Anschlussfugen und Hohlräume innerhalb der Vorhangfassade im Bereich von Trenndecken bzw. brandabschnittsbildenden Decken wirksam eingeschränkt werden.

HINWEIS

Landesgesetze können von diesen Regelungen abweichen!

Die OIB-Richtlinien dienen als Basis für die Harmonisierung der bautechnischen Vorschriften und können von den Bundesländern zu diesem Zweck herangezogen werden. Die Erklärung einer rechtlichen Verbindlichkeit der OIB-Richtlinien ist den Ländern vorbehalten.

Hinweise zum Inkrafttreten der OIB Richtlinien 1 bis 6 in den einzelnen Bundesländern sind der Homepage des OIB (www.oib.or.at) zu entnehmen.

Bestimmung der Systemklasse auf Basis der Resttragfähigkeit (RTF) von Dämmstoffen (ÖNORM B 6400, „Außenwand-Wärmedämm-Verbundsysteme (WDVS), Planung“, Anhang B):

B.1 Systemklasse

Die Einstufung (Klassifizierung des Wärmedämmstoffes) in eine Systemklasse nach Tabelle B.1 erfolgt gemäß Formel (B.1) aufgrund der Resttragfähigkeit (RTF) sowie der Prüfergebnisse des Durchziehwerstandes gemäß ETAG 004:2000, Abschnitt 5.1.4.3.1 mit dem 5%-Fraktilwert und einem Vertrauensniveau von 90 % ($F_{Anch,5\%/90tr}$).

$$\text{Systemklasse} = RTF \times F_{anch,5\%/90tr} \quad (B.1)$$

Die Prüfungen sind im Bereich der Plattenfuge oder in der Plattenmitte abhängig vom jeweiligen Dübelschema des Wärmedämmstoffes durchzuführen.

Die Systemklassen sind in Tabelle B.1 festgelegt.

Tabelle B.1 – Systemklassen

Systemklasse	$RTF \times F_{anch,5\%/90tr}$
	kN
1	$\geq 0,50$
2	$\geq 0,40$
3	$\geq 0,30$

Tabelle 12: aus ÖNORM B 6400, „Außenwand-Wärmedämm-Verbundsysteme (WDVS), Planung“, Anhang B Tabelle B1 –Systemklassen

Mit der entsprechenden Systemklasse wird die Anzahl der Dübel in der Fläche sowie in der Randzone gemäß Tabellen 12, 13 und 14 bestimmt.

B.2 Widerstand des Dämmstoffes bei Dübeldurchzug mit dem Referenzdübel

Die Nachweise des Durchzugswiderstandes sind von einer hierfür akkreditierten Prüfstelle durchzuführen. Für die nachfolgenden Prüfungen sind jene Wärmedämmplatten zu verwenden, die den deklarierten Eigenschaften gemäß A.2 bis A.6 entsprechen:

- Prüfung der Zugfestigkeit normal zu Probenebene (Querzugfestigkeit) gemäß ÖNORM EN 1607 bzw. Prüfung der Biegefestigkeit gemäß ÖNORM EN 12089.
- Die Prüfung des Durchzugswiderstandes hat aus einer Prüfcharge ¹⁾ unter trockenen $F_{(Anch,tr)}$ und feuchten (Versuchsreihe 3) Bedingungen $F_{(Anch,f)}$ gemäß ETAG 004:2000, Abschnitt 5.1.4.3.1 zu erfolgen, wobei für Dübel gemäß ÖNORM B 6124 ein Referenzdübel aus Stahl einzusetzen ist. Der Dübel-tellerdurchmesser darf 60 mm nicht unterschreiten. Für die Berechnung gemäß Formel (B.2) sind die Mittelwerte der Prüfserien einzusetzen.

¹⁾ Prüfkörperabmessung: 500 mm x 500 mm x 100 mm

- Berechnung der Resttragfähigkeit (Alterungsverhalten) für den Wärmedämmstoff (RTF):

$$RTF = F_{(Anch,f)} / F_{(Anch,tr)} \quad (B.2)$$

B.3 Teilsicherheitsbeiwert für die Durchziehfestigkeit der eingesetzten Wärmedämmstoffe

Der Teilsicherheitsbeiwert (γ_M) ist für alle Wärmedämmstoffe mit 1,1 festgesetzt.

B.4 Dübelanzahl

Aus der Systemklasse gemäß Tabelle B.1 ergibt sich die Anzahl der Dübel/m² (auch Untersichten) abhängig von der Gebäudekategorie, der Basiswindgeschwindigkeit und der Flächenlast des WDVS. Die Anzahl der Dübel beträgt mindestens 6 Stk/m² und maximal 12 Stk/m². Bei Überschreitung der Höchstzahl der Dübel ist eine bessere (niedrigere) Systemklasse zu wählen. Diese mechanischen Befestigungen (Dübel) dürfen auch durch die Bewehrung gesetzt werden.

¹⁾ Prüfkörperabmessung 500 mm x 500 mm x 100 mm

HINWEIS

Die nachfolgend dargestellten Kenngrößen werden ausnahmslos in akkreditierten Prüfanstalten geprüft und bestimmt.

$F_{(Anch,f)}$ = durchschnittlicher Dübeldurchzugswert (mind. 5 Durchzüge) im feuchten/gealterten (Feuchtelagerung mit Rücktrocknung) Zustand – Werte in kN

$F_{(Anch,tr)}$ = durchschnittlicher Dübeldurchzugswert (mind. 5 Durchzüge) im trockenen/neuerartigen Zustand - Werte in kN

$F_{(Anch,f)} / F_{(Anch,tr)}$ ergibt die Resttragfähigkeit (RTF) – Werte in %

$F_{Anch,5\%/90tr}$ = durchschnittlicher Dübeldurchzugswert (mind. 5 Durchzüge, trocken) verrechnet mit einem 5%igen Fraktilwert und einem 90%igen Vertrauensniveau.

Die Systemklasse ergibt sich aus folgender Formel (Seite vor):

$$\text{Systemklasse} = \text{RTF} \times F_{Anch,5\%/90tr}$$

HINWEIS

Für eine allfällig notwendige Dübelberechnung werden folgende Daten benötigt:

- Die **Systemklasse**
(diese wird vom Systemhalter bekannt gegeben), es gibt die Systemklassen 1, 2 oder 3 (siehe Seite 26)
- Das **Systemgewicht** [kg/m²]
ergibt sich aus den Einzelgewichten der Systemkomponenten und ist das maximale Eigengewicht des Außenwand-Wärmedämm-Verbundsystems (Kleber, Dämmstoff, Dübel, Putz) im trockenen Zustand (nach ÖNORM B 6400, Außenwand-Wärmedämm-Verbundsysteme (WDVS) – Planung)
Die Einzelgewichte sind den technischen Unterlagen der Systemhersteller zu entnehmen.
- Die **Geländekategorie**
Geländekategorien nach ÖNORM EN 1991-1-4, „Eurocode 1: Einwirkungen auf Tragwerke - Teil 1-4: Allgemeine Einwirkungen - Windlasten (konsolidierte Fassung)“, S 93 f., sind:
Geländekategorie 0 und I
Die Geländekategorien 0 und I für die Dübelermittlung nach ÖNORM in den Tabellen nicht relevant
Geländekategorie II
Gebiete mit niedriger Vegetation wie Gras und einzelnen Hindernissen (Bäume, Gebäude) mit Abständen von mindesten der 20-fachen Hindernishöhe
Geländekategorie III
Gebiete mit gleichmäßiger Vegetation oder Bebauung oder mit einzelnen Objekten mit Abständen von weniger als der 20-fachen Hindernishöhe (z.B. Dörfer, vorstädtische Bebauung, Waldgebiete)
Geländekategorie IV
Gebiete, in denen mind. 15% der Oberfläche mit Gebäuden mit einer mittleren Höhe von 15 m bebaut sind
- Der **Standort** mit der **Basiswindgeschwindigkeit** $v_{b,0}$ [m/s]
Eine Ortsauswahl mit den zugehörigen Grundwerten der Basiswindgeschwindigkeit ist der ÖNORM B 1991-1-4, „Eurocode 1: Einwirkungen auf Tragwerke - Teil 1-4: Allgemeine Einwirkungen – Windlasten (Nationale Festlegung zu ÖNORM EN 1991-1-4 und nationale Ergänzungen)“, Anhang A, zu entnehmen.
Hinweis: Ergänzend zum Ortsverzeichnis in der ÖNORM (Anhang A) werden zusätzliche Werte für Basiswindgeschwindigkeiten und Basiswindgeschwindigkeitsdrücke auf Basis der Postleitzahlen Österreichs auf einer CD-ROM zur Verfügung gestellt.

- Die **Gebäudebezugshöhe** [m]
darf über die Höhe gestaffelt werden, es wird jedoch empfohlen die Gebäudehöhe als Bezugshöhe anzunehmen (ÖNORM EN 1991-1-4, Eurocode 1: Einwirkungen auf Tragwerke - Teil 1-4: Allgemeine Einwirkungen - Windlasten (konsolidierte Fassung))
 - **Gebäuelänge** [m]
Maximal umschriebene Länge des Gebäudes
 - **Gebäudebreite** [m]
Maximal umschriebene Breite des Gebäudes
- HINWEIS zur Gebäudegeometrie bzw. zur Berechnungsgrundlage, die für die Tabellen 12, 13 und 14 gilt:
Es wird von folgender Gebäudegeometrie ausgegangen
- Verhältnis Breite : Höhe = 2 : 1
 - Max. Gebäudehöhe = 35 m
 - Min. Dämmdicke = 60 mm
 - Max. Dämmdicke = 300 mm
 - Kleberkontaktfläche: mind. 40%

AUSZUG AUS DER ÖNORM B 3806 – GEBÄUDEKLASSEN

Gebäudeklasse 1; GK1

umfasst freistehende, an mindestens drei Seiten auf eigenem Grund bzw. einer Verkehrsfläche für die Brandbekämpfung von außen zugängliche Gebäude mit nicht mehr als drei oberirdischen Geschossen und mit einem Aufenthaltsraumniveau von nicht mehr als 7 m sowie einer Wohnung oder einer Betriebseinheit von jeweils nicht mehr als 400 m² Grundfläche

Gebäudeklasse 2; GK2

umfasst Gebäude mit nicht mehr als drei oberirdischen Geschossen und mit einem Aufenthaltsraumniveau von nicht mehr als 7 m und höchstens drei Wohnungen bzw. Betriebseinheiten von insgesamt nicht mehr als 400 m² Grundfläche; desgleichen Reihenhäuser mit nicht mehr als drei oberirdischen Geschossen und mit einem Aufenthaltsraumniveau von nicht mehr als 7 m und Wohnungen bzw. Betriebseinheiten von jeweils nicht mehr als 400 m² Grundfläche

Gebäudeklasse 3; GK3

umfasst Gebäude mit nicht mehr als drei oberirdischen Geschossen und mit einem Aufenthaltsraumniveau von nicht mehr als 7 m, die nicht in die Gebäudeklassen 1 oder 2 fallen

Gebäudeklasse 4; GK4

umfasst Gebäude mit nicht mehr als vier oberirdischen Geschossen und mit einem Aufenthaltsraumniveau von nicht mehr als 11 m und nur einer Betriebseinheit ohne Begrenzung der Grundfläche oder mehreren Wohnungen bzw. mehreren Betriebseinheiten von jeweils nicht mehr als 400 m² Grundfläche

Gebäudeklasse 5; GK5

umfasst Gebäude mit einem Aufenthaltsraumniveau von nicht mehr als 22 m, die nicht in die Gebäudeklassen 1,2,3 oder 4 fallen, sowie Gebäude, die vorwiegend aus unterirdischen Geschossen bestehen

Hochhaus

Gebäude mit einem Aufenthaltsraumniveau von mehr als 22 m

ABLAUF – DÜBELBERECHNUNG

PLANUNG

Anforderungen an Brandschutz, Wärmedämmung, usw.

Entscheidung für das grundsätzliche Dämmsystem (Mineralwolle oder expandiertes Polystyrol (EPS))

Daraus ergibt sich, ob eine Verdübelung notwendig ist (siehe Seite 16 und Seite 19)

JA / NEIN

JA
weiter mit **DATENSAMMLUNG**

NEIN
Ende nach der **PLANUNG**



DATENSAMMLUNG

Systemklasse (1, 2 oder 3) –
vom Systemhalter,

Systemgewicht [kg/m^2],

Systemdicke,

Geländekategorie (II offenes Land,
III Vorstadt, IV Stadt),

Standort mit der

Basiswindgeschwindigkeit ($v_{b,0}$) [m/s],

Gebäudebezugshöhe [m].

DÜBELBERECHNUNG

Vorbestimmung über die Dübeltabellen (Seite
30, 31 und 32) bzw. Berechnung über

[http://www.waermedaemmsysteme.com/
bauteil_rechner.php](http://www.waermedaemmsysteme.com/bauteil_rechner.php)

Hinweis: In diesem Rechenprogramm werden nur die Belastung und die begrenzenden Parameter (Geometriedaten, Standortdaten und Fassadenkennwerte) berücksichtigt, es erfolgt keine Abfrage zum Untergrund (Verdübelung JA / NEIN).

WÄRMEDÄMMSTOFFDICKEN GRÖßER ALS 20 CM

DÜBELTABELLEN FÜR SYSTEMKLASSEN 1-3

Mindestanzahl der Dübel n in der Systemklasse 1 gültig für Windlast nach ÖNORM EN 1991-1-4																	
WDVS - Gewichtsklasse	kg/m ²	≤ 20	Basisgeschwindigkeit $v_{b,0}$		Bereich	Geländekategorie			Gebäudebezugshöhe								
						II (offenes Land)		III (Vorstadt)		IV (Stadt)		m					
			m/s			≤ 10	≤ 25	≤ 35	≤ 10	≤ 25	≤ 35	≤ 10	≤ 25	≤ 35			
			von			bis		Mindestanzahl der Dübel n									
						Stk/m ²											
			0			23,2		Fläche	6	6	6	6	6	6	6	6	6
								Rand	6	6	6	6	6	6	6	6	6
			0			25,1		Fläche	6	6	6	6	6	6	6	6	6
								Rand	6	8	8	6	6	8	6	6	6
			0			28,3		Fläche	6	6	8	6	6	6	6	6	6
				Rand	8	8	10	6	8	8	6	6	6				
		≤ 30	Basisgeschwindigkeit $v_{b,0}$		Bereich	Geländekategorie			Gebäudebezugshöhe								
						II (offenes Land)		III (Vorstadt)		IV (Stadt)		m					
			m/s			≤ 10	≤ 25	≤ 35	≤ 10	≤ 25	≤ 35	≤ 10	≤ 25	≤ 35			
			von			bis		Mindestanzahl der Dübel n									
						Stk/m ²											
			0			23,2		Fläche	6	6	6	6	6	6	6	6	6
								Rand	6	6	8	6	6	6	6	6	6
			0			25,1		Fläche	6	6	6	6	6	6	6	6	6
								Rand	6	8	8	6	6	8	6	6	6
			0			28,3		Fläche	6	8	8	6	6	6	6	6	6
				Rand	8	10	10	6	8	8	6	6	8				

Tabelle 12: Mindestanzahl der Dübel n in der Systemklasse 1 (Auszug aus ÖNORM B 6400, „Außenwand-Wärmedämm-Verbundsysteme (WDVS) – Planung“, Tabelle B.2 (Seite 28 der ÖNORM))

Mindestanzahl der Dübel n in der Systemklasse 2 gültig für Windlast nach ÖNORM EN 1991-1-4												
WDVS - Gewichtsklasse	≤ 20	Basisgeschwindigkeit $v_{b,0}$	Bereich	Geländekategorie								
				II (offenes Land)			III (Vorstadt)			IV (Stadt)		
		Gebäudebezugshöhe										
		m										
		≤ 10		≤ 25	≤ 35	≤ 10	≤ 25	≤ 35	≤ 10	≤ 25	≤ 35	
		Mindestanzahl der Dübel n										
		Stk/m ²										
		von	bis	Fläche		6	6	6	6	6	6	6
		0	23,2	Rand		6	6	8	6	6	6	6
		0	25,1	Fläche		6	6	6	6	6	6	6
		0	28,3	Fläche		6	8	8	6	6	8	6
		0	28,3	Rand		8	10	10	6	8	10	6
	0	28,3	Rand		8	10	10	6	8	10	6	
	0	28,3	Fläche		6	8	8	6	6	8	6	
	0	28,3	Rand		8	10	10	6	8	10	6	
	0	28,3	Fläche		6	8	8	6	6	8	6	
	0	28,3	Rand		8	10	10	6	8	10	6	
	≤ 30	Basisgeschwindigkeit $v_{b,0}$	Bereich	Geländekategorie								
	II (offenes Land)			III (Vorstadt)			IV (Stadt)					
	Gebäudebezugshöhe											
	m											
≤ 10	≤ 25	≤ 35		≤ 10	≤ 25	≤ 35	≤ 10	≤ 25	≤ 35			
Mindestanzahl der Dübel n												
Stk/m ²												
von	bis	Fläche		6	6	6	6	6	6	6		
0	23,2	Rand		6	8	8	6	6	6	6		
0	25,1	Fläche		6	6	6	6	6	6	6		
0	28,3	Fläche		6	8	8	6	8	8	6		
0	28,3	Rand		8	10	10	8	8	10	6		
0	28,3	Rand		8	10	10	8	8	10	6		
0	28,3	Fläche		6	8	8	6	8	8	6		
0	28,3	Rand		8	10	10	8	8	10	6		
≤ 50	Basisgeschwindigkeit $v_{b,0}$	Bereich	Geländekategorie									
II (offenes Land)			III (Vorstadt)			IV (Stadt)						
Gebäudebezugshöhe												
m												
≤ 10	≤ 25		≤ 35	≤ 10	≤ 25	≤ 35	≤ 10	≤ 25	≤ 35			
Mindestanzahl der Dübel n												
Stk/m ²												
von	bis	Fläche		6	6	6	6	6	6	6		
0	23,2	Rand		6	8	8	6	6	8	6		
0	25,1	Fläche		6	8	8	6	6	6	6		
0	28,3	Fläche		8	8	10	6	8	8	6		
0	28,3	Rand		8	10	12	8	10	10	6		
0	28,3	Rand		8	10	12	8	10	10	6		
0	28,3	Fläche		8	8	8	6	8	8	6		
0	28,3	Rand		8	10	12	8	10	10	6		

Tabelle 13: Mindestanzahl der Dübel n in der Systemklasse 2 (Auszug aus ÖNORM B 6400, „Außenwand-Wärmedämm-Verbundsysteme (WDVS) – Planung“, Tabelle B.3 (Seite 29 der ÖNORM))

Mindestanzahl der Dübel n in der Systemklasse 3 gültig für Windlast nach ÖNORM EN 1991-1-4																	
WDVS - Gewichtsklasse	kg/m ²	≤ 20	Basisgeschwindigkeit $v_{b,0}$		Bereich	Geländekategorie											
						II (offenes Land)	III (Vorstadt)	IV (Stadt)									
			m/s			Gebäudebezugshöhe											
						m											
						≤10	≤25	≤35	≤10	≤25	≤35	≤10	≤25	≤35			
			von			Mindestanzahl der Dübel n											
			bis			Stk/m ²											
			0	23,2		Fläche	6	8	8	6	6	6	6	6	6		
						Rand	8	8	10	6	8	8	6	6	8		
			0	25,1		Fläche	6	8	8	6	8	8	6	6	6		
						Rand	8	10	10	8	10	10	6	8	8		
			0	28,3		Fläche	8	10	10	8	8	10	6	6	8		
						Rand	10	12	- ^a	8	12	12	8	8	10		
		≤ 30	Basisgeschwindigkeit $v_{b,0}$		Bereich	Geländekategorie											
						II (offenes Land)	III (Vorstadt)	IV (Stadt)									
			m/s			Gebäudebezugshöhe											
						m											
						≤10	≤25	≤35	≤10	≤25	≤35	≤10	≤25	≤35			
			von			Mindestanzahl der Dübel n											
			bis			Stk/m ²											
			0	23,2		Fläche	6	8	8	6	6	8	6	6	6		
						Rand	8	10	10	6	8	8	6	6	8		
			0	25,1		Fläche	8	8	8	6	8	8	6	6	6		
						Rand	8	10	12	8	10	10	6	8	8		
			0	28,3		Fläche	8	10	10	8	10	10	6	8	8		
						Rand	10	12	- ^a	10	12	12	8	10	10		
		≤ 50	Basisgeschwindigkeit $v_{b,0}$		Bereich	Geländekategorie											
						II (offenes Land)	III (Vorstadt)	IV (Stadt)									
			m/s			Gebäudebezugshöhe											
						m											
						≤10	≤25	≤35	≤10	≤25	≤35	≤10	≤25	≤35			
			von			Mindestanzahl der Dübel n											
			bis			Stk/m ²											
			0	23,2		Fläche	8	8	8	6	8	8	6	6	6		
						Rand	8	10	10	8	8	10	6	8	8		
			0	25,1		Fläche	8	10	10	6	8	8	6	6	8		
						Rand	10	12	12	8	10	10	8	8	8		
			0	28,3		Fläche	10	10	12	8	10	10	6	8	8		
						Rand	12	- ^a	- ^a	10	12	- ^a	8	10	10		

^a Die Obergrenze von 12 Dübeln/m² wird überschritten

Tabelle 14: Mindestanzahl der Dübel n in der Systemklasse 3 (Auszug aus ÖNORM B 6400, „Außenwand-Wärmedämm-Verbundsysteme (WDVS) – Planung“, Tabelle B.4 (Seite 30 der ÖNORM))

BEISPIEL: DÜBELBESTIMMUNG

Ausgangsparameter: Ziegelbau im Bestand; Hochlochziegel 30 cm verputzt mit Kalkzementmörtel; Baubewilligung 1970; thermische Verbesserung 2012

Standort, Geländekategorie: Feldkirch, Geländekategorie III (Vorstadt)

Basiswindgeschwindigkeit $v_{b,0}$: max. 23,2 m/s gemäß ÖNORM B 1991-1-4, „Eurocode 1: Einwirkungen auf Tragwerke - Teil 1-4: Allgemeine Einwirkungen – Windlasten (Nationale Festlegung zu ÖNORM EN 1991-1-4 und nationale Ergänzungen)“

Gebäudebezugshöhe: 13 m (GK 4)

Systemgewicht: EPS-F mit 30 cm Dämmstärke, zweilagig verlegt, ca. 5 kg; 5,5 kg Kleber; 7,5 kg Armierung und 3 kg Putz = ca. 21 kg Gesamtgewicht

Systemklasse: Systemklasse I (Angabe vom Systemhalter)

WDVS - Gewichtsklasse	kg/m ²	≤ 30	Basisgeschwindigkeit $v_{b,0}$	Bereich	Geländekategorie									
					II (offenes Land)			III (Vorstadt)			IV (Stadt)			
					Gebäudebezugshöhe									
					m									
			m/s		≤10	≤25	≤35	≤10	≤25	≤35	≤10	≤25	≤35	
			von	bis	Mindestanzahl der Dübel									
					Stk/m ²									
			0	23,2	Fläche	6	6	6	6	6	6	6	6	6
					Rand	6	8	8	6	6	6	6	6	6
			0	25,1	Fläche	6	6	6	6	6	6	6	6	6
					Rand	6	8	8	6	8	8	6	6	6
			0	28,3	Fläche	6	8	8	6	8	8	6	6	6
					Rand	8	10	10	8	8	10	6	8	8

Tabelle 15: Bildausschnitt von Tabelle 12 auf Seite 30

Ort	Seehöhe	Grundwerte	
		Basiswindgeschwindigkeit	Basisgeschwindigkeitsdruck
		$v_{b,0}$	$q_{b,0}$
	m	m/s	kPa = kN/m ²
St. Johann in Tirol	665	25,1	0,39
St. Leonhard im Pitztal	1366	25,4	0,40
...
...
Bezau	651	23,2	0,34
Bludenz	585	24,3	0,37
Bregenz	398	25,5	0,41
Dornbirn	429	24,4	0,37
Egg bei Andelsbuch	630	22,8	0,32
Feldkirch	459	23,2	0,34
Gargellen	1423	24,3	0,37
Götzis	425	23,4	0,34

Tabelle 16: Auszug aus ÖNORM B 1991-1-4, „Eurocode 1: Einwirkungen auf Tragwerke - Teil 1-4: Allgemeine Einwirkungen – Windlasten (Nationale Festlegung zu ÖNORM EN 1991-1-4 und nationale Ergänzungen)“, Tabelle A.1 (Seite 36 der ÖNORM)

BEZUGSNORMEN

Zu beachten sind wie bisher alle normativen Grundlagen in der jeweils gültigen Fassung.
Nachfolgend eine Auswahl der wesentlichsten Bezugsnormen:

Wärmedämmverbundsysteme

- ÖNORM B 1991-1-4, Eurocode 1: Einwirkungen auf Tragwerke - Teil 1-4: Allgemeine Einwirkungen – Windlasten (Nationale Festlegung zu ÖNORM EN 1991-1-4 und nationale Ergänzungen), 2011 10 01
- ÖNORM B 2259, Herstellung von Außenwand-Wärmedämm-Verbundsystemen, Werksvertragsnorm, 2009 06 01
- ÖNORM B 3806, Anforderungen an das Brandverhalten von Bauprodukten (Baustoffen), 2005 07 01
- ÖNORM B 6000, Werkmäßig hergestellte Dämmstoffe für den Wärme- und/oder Schallschutz im Hochbau - Arten, Anwendung und Mindestanforderungen, 2010 01 01
- ÖNORM B 6124, Dübel für Außenwand-Wärmedämm-Verbundsysteme, 2009 01 01
- ÖNORM B 6400, Außenwand-Wärmedämm-Verbundsysteme (WDVS) – Planung, 2011 09 01
(Link zum Dübelrechner: www.waermedaemmsysteme.at/bauteil_rechner.php)
- ÖNORM B 6410, Außenwand-Wärmedämm-Verbundsysteme (WDVS) – Verarbeitung, 2011 09 01
- ÖNORM EN 13501-1, Klassifizierung von Bauprodukten und Bauarten zu ihrem Brandverhalten – Teil 1: Klassifizierung mit den Ergebnissen aus den Prüfungen zum Brandverhalten von Bauprodukten, 2009 12 01
- ÖNORM DIN 18202, Toleranzen im Hochbau - Bauwerke (DIN 18202:2005), 2010 02 15
- ETAG 004, Leitlinie für europäische technische Zulassungen für außenseitige Wärmedämm-Verbundsysteme mit Putzschicht
- ETAG 014, Leitlinie für europäische technische Zulassungen für Kunststoffdübel für Wärmedämmverbundsysteme

Ziegelmauerwerk, Sonstiges

- ÖNORM EN 771-1, Festlegungen für Mauersteine - Teil 1: Mauerziegel, 2011 06 15
- ÖNORM EN 998-2, Festlegungen für Mörtel im Mauerwerksbau - Teil 2: Mauermörtel, 2010 11 01
- ÖNORM EN 1996-1-1, Eurocode 6 - Bemessung und Konstruktion von Mauerwerksbauten - Teil 1-1: Allgemeine Regeln für bewehrtes und unbewehrtes Mauerwerk (konsolidierte Fassung), 2009 11 15
- ÖNORM B 1996-1-1, Eurocode 6: Bemessung und Konstruktion von Mauerwerksbauten - Teil 1-1: Allgemeine Regeln für bewehrtes und unbewehrtes Mauerwerk - Nationale Festlegungen zur ÖNORM EN 1996-1-1, 2009 03 01
- ÖNORM EN 1996-3, Eurocode 6 - Bemessung und Konstruktion von Mauerwerksbauten - Teil 3: Vereinfachte Berechnungsmethoden für unbewehrte Mauerwerksbauten (konsolidierte Fassung), 2009 12 01
- ÖNORM B 1996-3, Eurocode 6: Bemessung und Konstruktion von Mauerwerksbauten - Teil 3: Vereinfachte Berechnungsmethoden für unbewehrte Mauerwerksbauten - Nationale Festlegungen und Ergänzungen zur ÖNORM EN 1996-3, 2009 03 01
- ÖNORM B 2206, Mauer- und Versetzarbeiten – Werkvertragsnorm, 2008 08 01
- ÖNORM B 3200, Mauerziegel - Anforderungen, Prüfungen, Klassifizierung und Kennzeichnung - Ergänzende Bestimmungen zur ÖNORM EN 771-1, 2010 09 01
- ÖNORM B 5320 - Bauanschlussfuge für Fenster, Fenstertüren und Türen in Außenbauteilen - Grundlagen für Planung und Ausführung, 206 09 01
- ÖNORM B 8115-2, Schallschutz und Raumakustik im Hochbau - Teil 2: Anforderungen an den Schallschutz, 2006 12 01
- ÖNORM B 8115-4, Schallschutz und Raumakustik im Hochbau - Teil 4: Maßnahmen zur Erfüllung der schalltechnischen Anforderungen, 2003 09 01
- ÖNORM EN 13829, Wärmetechnisches Verhalten von Gebäuden - Bestimmung der Luftdurchlässigkeit von Gebäuden - Differenzdruckverfahren (ISO 9972:1996, modifiziert), 2001 05 01
- Verordnung des OIB über die Baustoffliste ÖE, 4. Ausgabe der Baustoffliste ÖE, OIB-095.2-033/08, www.oib.or.at
- (ON-Regel) ONR 21996, Bemessung und Konstruktion von Mauerwerksbauten - Vereinfachte Berechnungsmethoden für unbewehrte Mauerwerksbauten nach ÖNORM EN 1996-3 und ÖNORM B 1996-3, 2011 03 15

VERARBEITUNGSRICHTLINIEN

Zusätzlich zu beachten sind die aktuellen **Verarbeitungsrichtlinien** der Baustoff-Hersteller, wie beispielsweise

- Capatect Baustoffindustrie GmbH, www.capatect.at
- RÖfix AG, www.roefix.com, sowie die Verarbeitungsrichtlinien nachfolgender Institutionen
- Qualitätsgruppe Wärmedämmsysteme (QG WDS), Fassung 2011, <http://www.waermedaemmsysteme.at/>
- Verband Österreichischer Ziegelwerke (VÖZ), www.ziegel.at

EPILOG

Diese ergänzende Dokumentation wurde fachlich sorgfältig im Hinblick auf die derzeit gültigen ÖNORMEN für Wärmedämmverbundsysteme (WDVS) und Verarbeitungsrichtlinien (VAR) erstellt. Es soll damit ein Beitrag zur qualitativ hochwertigen Ausführung dieses Wandsystems geleistet werden.

Impressum und für den Inhalt verantwortlich:
Capatect Baustoffindustrie GmbH, Bahnhofstraße 32, A-4320 Perg
RÖFIX AG, Badstrasse 23, A-6832 Röthis
Synthesa Chemie GmbH, Dirnbergerstraße 29-31, A-4320 Perg
Wienerberger Ziegelindustrie GmbH, Hauptstraße 2, A-2332 Hennersdorf
Verband Österreichischer Ziegelwerke, Wienerbergstraße 11, A-1100 Wien

WÄÄÄÄÄ
WÄÄÄÄ
ÄÄÄÄÄ
ÄÄÄÄÄ
ÄÄÄÄÄ
ÄÄÄÄÄ

M. J. P. O. R. O.

30
Wienenerberger
1891 204 1 1255 T. 1

M. J. P. O. R. O.