

# Grundlagen & Planung WDVS



# 1.

**WÄRMEDÄMM-VERBUNDSYSTEME 4**

- |     |   |   |
|-----|---|---|
| 1.1 | Mehr als 60 Jahre WDVS – eine Erfolgsgeschichte | 6 |
| 1.2 | Rechtliche Aspekte                              | 8 |

# 2.

**ANFORDERUNGEN AN WÄRMEDÄMM-VERBUNDSYSTEME 10**

- |      |  |    |
|------|--|----|
| 2.1  | Einleitung                               | 12 |
| 2.2  | Einwirkungen im Überblick                | 14 |
| 2.3  | Wärmeschutz und sommerlicher Hitzeschutz | 16 |
| 2.4  | Wärmebrücken                             | 17 |
| 2.5  | Schallschutz                             | 18 |
| 2.6  | Feuchteschutz                            | 20 |
| 2.7  | Brandschutz                              | 22 |
| 2.8  | Standsicherheit                          | 30 |
| 2.9  | Mechanische Widerstandsfähigkeit         | 36 |
| 2.10 | Oberflächengestaltung                    | 38 |

# 3.

**SICHERHEIT IM SYSTEM 42**

- |     |                    |    |
|-----|--------------------|----|
| 3.1 | Einleitung         | 44 |
| 3.2 | Klebemörtel        | 45 |
| 3.3 | Dämmstoffe         | 48 |
| 3.4 | Befestigungsmittel | 50 |
| 3.5 | Armierungsschicht  | 54 |
| 3.6 | Systemanschlüsse   | 56 |
| 3.7 | Oberputze          | 58 |
| 3.8 | Farbbeschichtung   | 60 |

# 4.

**ENTSCHEIDUNGSHILFEN 66**

- |     |   |    |
|-----|---|----|
| 4.1 | WDVS: Entscheidungsmatrix Standardsysteme | 68 |
| 4.2 | WDVS: Entscheidungsmatrix Spezialsysteme  | 70 |

# 5.

**WEITERFÜHRENDE LITERATUR 72****Hintergrundinformationen**

Diese Broschüre gibt einen Überblick über die Anforderungen an ein Wärmedämm-Verbundsystem, über Sicherheitsaspekte sowie Gestaltungsmöglichkeiten. Die Instandsetzung von WDVS sowie WDVS im Holzbau und im Sockelbereich sind nicht Gegenstand dieser Broschüre. Anwendungstechnische Hinweise für das jeweilige System entnehmen Sie bitte unserer WDVS-Broschüre zum Thema Verarbeitung und Ausführung.

# 1.



# Wärmedämm- Verbundsysteme



# 1.1 Mehr als 60 Jahre WDVS – eine Erfolgsgeschichte



Bereits 1957 wurde in Berlin zum ersten Mal ein Dämmsystem verbaut, bestehend aus einer „Styroporplatte“ und einem dünnlagigen Spachtelputz. Ziel war es, den Wärmeverlust über die Außenwände zu reduzieren und für mehr Behaglichkeit im Innenraum zu sorgen. Seit dieser Zeit hat sich die Bauart Wärmedämm-Verbundsystem bewährt und stetig weiterentwickelt.



So bestehen Systeme heutzutage nicht mehr nur aus den klassischen Komponenten Kleber, Dämmstoff und Spachtelputz. Vielmehr gibt es eine Vielzahl von Variations- und Kombinationsmöglichkeiten, um die Effizienz und die ästhetische Attraktivität von WDVS für den Neubau und die Sanierung alter Bausubstanz zu erhöhen.

### Mit der Dämmung der Gebäudehülle werden vier Ziele verfolgt:

#### **1. Die Verbesserung der Energieeffizienz und des Nutzwertes von Immobilien**

Durch die wärmedämmenden Eigenschaften eines WDVS geht weniger Heizenergie über die Außenwände verloren. Die bessere Energieeffizienz schlägt sich somit positiv auf die Nutzwertanalyse der Immobilie nieder.

#### **2. Die Verbesserung der Wohngesundheit durch die Verhinderung und Beseitigung von feuchtebedingten Schimmelschäden**

Dafür sorgen die konstruktive und bauphysikalische Optimierung des gesamten Wandaufbaus und die damit verbundene Erhöhung der Oberflächentemperaturen auf der Wandinnenseite.

#### **3. Die Erhöhung der Wohn- und Nutzungsbehaglichkeit**

Bei kühlen Außentemperaturen weisen ungedämmte Außenwände auf der raumseitigen Oberfläche deutlich geringere Temperaturen als die Raumluft auf. Dieser Temperaturunterschied wird als unangenehme „Kältestrahlung“ empfunden. Ein Wärmedämm-Verbundsystem erhöht die Oberflächentemperatur der Wand deutlich und reduziert die Temperaturdifferenz auf wenige Grad Celsius, was die empfundene „Kältestrahlung“ aufhebt. Darüber hinaus reduziert ein WDVS den Wärmefluss von außen nach innen und sorgt so bei hohen sommerlichen Temperaturen für angenehm kühle Wohnräume.

#### **4. Die Werterhaltung oder Wertsteigerung einer Immobilie**

Die Umsetzung von Dämmmaßnahmen erhält oder verbessert die Bausubstanz von Gebäuden. In der Regel wirken sich Sanierungen mit WDVS positiv auf den Gebäudewert und die Vermietbarkeit aus.

# 1.2 Rechtliche Aspekte

Wärmedämm-Verbundsysteme (WDVS) sind – wie der Name schon sagt – Systeme, deren einzelne Komponenten aufeinander abgestimmt sind und die vom Deutschen Institut für Bautechnik (DIBt) geprüft und mit einer „allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung“ (abZ) versehen werden. In diesem Kapitel wird die rechtliche Bedeutung dieser abZ erläutert.

## Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung (abZ)/ allgemeine Bauartgenehmigung (aBG)

Grundsätzlich dürfen Bauprodukte und Bauarten nur verwendet werden, wenn sie den Anforderungen der jeweiligen Landesbauordnung gerecht werden. Diese haben zum Ziel, Gefahren für Leib und Leben abzuwenden. Dieses Ziel wird durch das Setzen von Qualitätsstandards erreicht, die insbesondere die Standsicherheit, den Schutz gegen schädliche Einflüsse, den Brandschutz sowie den Wärme- und Schallschutz betreffen.

Das WDVS als „System“ ist als Bauprodukt nicht in einer Bauregelliste bzw. der neuen Muster-Verwaltungsvorschrift Technische Baubestimmungen (MVV TB) aufgeführt, sodass nach Maßgabe der Landesbauordnungen eine abZ die Voraussetzungen der Verwendbarkeit nachweist.

Verstößt die Bauausführung gegen die Vorschriften der Landesbauordnung, so liegt darin in aller Regel ein Mangel, und zwar in zweifacher Hinsicht: Zum einen besteht das Risiko des Einschreitens der Baurechtsbehörde, die mit öffentlich-rechtlichem Instrumentarium (z. B. Baustopp, Rückbauverpflichtung) die Einhaltung der Vorgaben der Landesbauordnung durchsetzen kann, und zum anderen ist die Bauleistung „WDVS“ im Verhältnis zum Vertragspartner/Bauherrn mangelhaft und führt zu Nacherfüllungsansprüchen, in der Regel also zur (erneuten) Herstellung eines zugelassenen WDVS. Das mangelfreie Herstellen eines WDVS setzt demnach grundsätzlich die Verwendung eines mit einer abZ versehenen Systems voraus. Bei einer wesentlichen Abweichung von der Zulassung kann die Zustimmung auch durch die oberste Bauaufsichtsbehörde mit einer Zustimmung im Einzelfall (ZiE) erteilt werden.

## Rechtslage bei Verstoß gegen die Vorgaben der abZ (Systemmix) oder bei Aufbringen eines WDVS ohne abZ

Wie zuvor dargestellt, ist die Einholung und Einhaltung einer abZ bzw. einer ZiE zur vertragsgemäßen und bauordnungskonformen Ausführung in aller Regel notwendig. Verbaut oder mischt man Systemkomponenten, für die ein Verwendbarkeitsnachweis nicht vorliegt, wird das Werk mangelhaft.

So hat etwa das Oberlandesgericht Stuttgart entschieden: „Allein dass bei Errichtung eines Wärmedämmverbundsystems Bauprodukte verwendet wurden, für die eine allgemeine baurechtliche Zulassung nach LBO nicht festzustellen ist, und deren Verwendbarkeit für einen ... angemessenen Zeitraum ... nicht nachgewiesen ist, macht das Werk mangelhaft.“ (OLG Stuttgart, Urteil vom 31.03.2015, 10 U 46/14). Diese Entscheidung bedeutet zweierlei: Zum einen benötigt man für die Errichtung eines WDVS grundsätzlich eine abZ und hat zum anderen die Material- und Herstellervorgaben, die in der Zulassung selbst geregelt sind, einzuhalten. Andernfalls liegt ein Mangel des Werkes vor, der sich vor allem darin begründet, dass die Verwendungseignung des WDVS im Sinne der Vorgaben der Landesbauordnungen nicht nachgewiesen ist.

Ein solcher Mangel begründet Mängelansprüche des Vertragspartners/Bauherrn, der zunächst eine Mangelbeseitigung verlangen kann. Schlägt eine solche fehl oder wird sie nicht oder nicht innerhalb einer gesetzten angemessenen Frist durchgeführt, stehen dem Vertragspartner/Bauherrn weitere Rechte zu. So kann er etwa den Mangel durch einen Dritten beseitigen lassen und die hierfür getätigten Aufwendungen geltend machen.

---

**Expertentipp**

Die Einhaltung der Vorgaben der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung/ allgemeinen Bauartgenehmigung bei der Planung und Ausführung eines WDVS ist notwendig, um Mängel zu vermeiden.

---

**abZ und DIN-Normen**

DIN-Normen stellen keine Rechtsnormen/Gesetze dar, sondern sind „private technische Regelungen mit Empfehlungscharakter“. Sie haben nach Maßgabe der Rechtsprechung die Vermutung für sich, die allgemein anerkannten Regeln der Technik wiederzugeben. Diese Vermutung führt in juristischer Hinsicht zu einer praxisrelevanten Beweislastverteilung: Werden die Vorgaben der DIN-Norm eingehalten, so hat der Bauherr zu beweisen, dass das Werk trotz der Einhaltung mangelhaft ist. Verstößt der Fachunternehmer jedoch gegen die einschlägige DIN-Norm, so hat er zu beweisen, dass das Werk trotz der Nichteinhaltung mangelfrei ist. Dieser Nachweis wird ihm jedoch nur in den seltensten Fällen gelingen.

Es empfiehlt sich deshalb auch aus diesem Grunde, DIN-Normen einzuhalten, und zwar gerade dann, wenn die Einhaltung der DIN auch noch vertraglich vereinbart wurde. Soweit die DIN (etwa die DIN 55699 für Wärmedämm-Verbundsysteme) und die abZ unterschiedliche Ausführungen beinhalten, so hat die abZ Vorrang vor der jeweiligen DIN-Norm, da sie die speziellere Regelung enthält.

**Europäischer Einfluss**

Die Bedeutung Europas nimmt auch für die Bauwirtschaft zu. So ist etwa eine Vereinheitlichung des Zulassungswesens auch für das WDVS durch Schaffung einer voraussichtlich im Jahre 2021 erscheinenden europäischen Norm (prEN 17237) geplant. Eine solche Norm wird aufgrund europarechtlicher Vorgaben dann unmittelbare Geltung beanspruchen und dazu führen, dass der bereits heute in Deutschland bestehende Systemgedanke auch auf europäischer Ebene fortgesetzt wird. Es ist zu erwarten, dass das nationale Zulassungswesen mit Inkrafttreten dieser europäischen Norm an Bedeutung verliert. Diese Entwicklung geht unter anderem auf ein Urteil des Europäischen Gerichtshofes (EuGH) vom 16.10.2014 (C-100/13) zurück, wonach Bestimmungen mit zusätzlichen Anforderungen für europäisch harmonisierte Bauprodukte, die die CE-Kennzeichnung tragen, mit der Bauproduktenrichtlinie 89/106/EWG unvereinbar seien. Im Ergebnis hat der EuGH entschieden, dass Bauprodukte innerhalb Europas grundsätzlich verwendet werden können, wenn sie eine CE-Kennzeichnung tragen. Eine national aufgestellte zusätzliche Anforderung – etwa eine abZ – verstoße gegen die Freiheit des Warenverkehrs innerhalb Europas und sei deshalb grundsätzlich unzulässig.

Dieses Urteil wurde zum Anlass genommen, die Musterbauordnung (MBO) durch Beschluss der Bauministerkonferenz zu ergänzen und einen § 85 a der Musterbauordnung zu schaffen, der derzeit von den Bundesländern in ihre jeweilige Landesbauordnung eingefügt wird. Die Norm lässt im Ergebnis auch die Herstellung eines WDVS ohne eine vom DIBt geprüfte abZ zu, wenn dieses System „Technische Baubestimmungen“ einhält, die wiederum einen Katalog von technischen Vorgaben enthalten. Hierzu entwickelte das DIBt unterschiedliche Zulassungen, die zwischen Bauprodukten und Bauarten unterscheiden.

# 2.



# Anforderungen an Wärmedämm- Verbundsysteme

# 2.1 Einleitung





Wärmedämm-Verbundsysteme ergänzen und optimieren die thermischen Eigenschaften der Gebäudehülle und werden auf die Außenseiten der Außenwände aufgebracht. Alle WDVS bestehen aus einer geprüften und zugelassenen Kombination mehrerer aufeinander abgestimmter Komponenten. Um für einen Anwendungsfall das geeignete WDVS zu finden, ist es entscheidend, mit den Eigenschaften des Systems vertraut zu sein. Nur so lassen sich eine dauerhafte Funktionalität und die Reduzierung der Wärmeverluste über die Fassadenflächen erreichen. Das Deutsche Institut für Bautechnik (DIBt) stellt nach der bestandenen Prüfung eines WDVS eine allgemeine bauaufsichtliche Zulassung (azB)/ allgemeine Bauartgenehmigung (aBG) aus. In dieser sind die Komponenten des Systems genau definiert.

---

**Expertentipp**

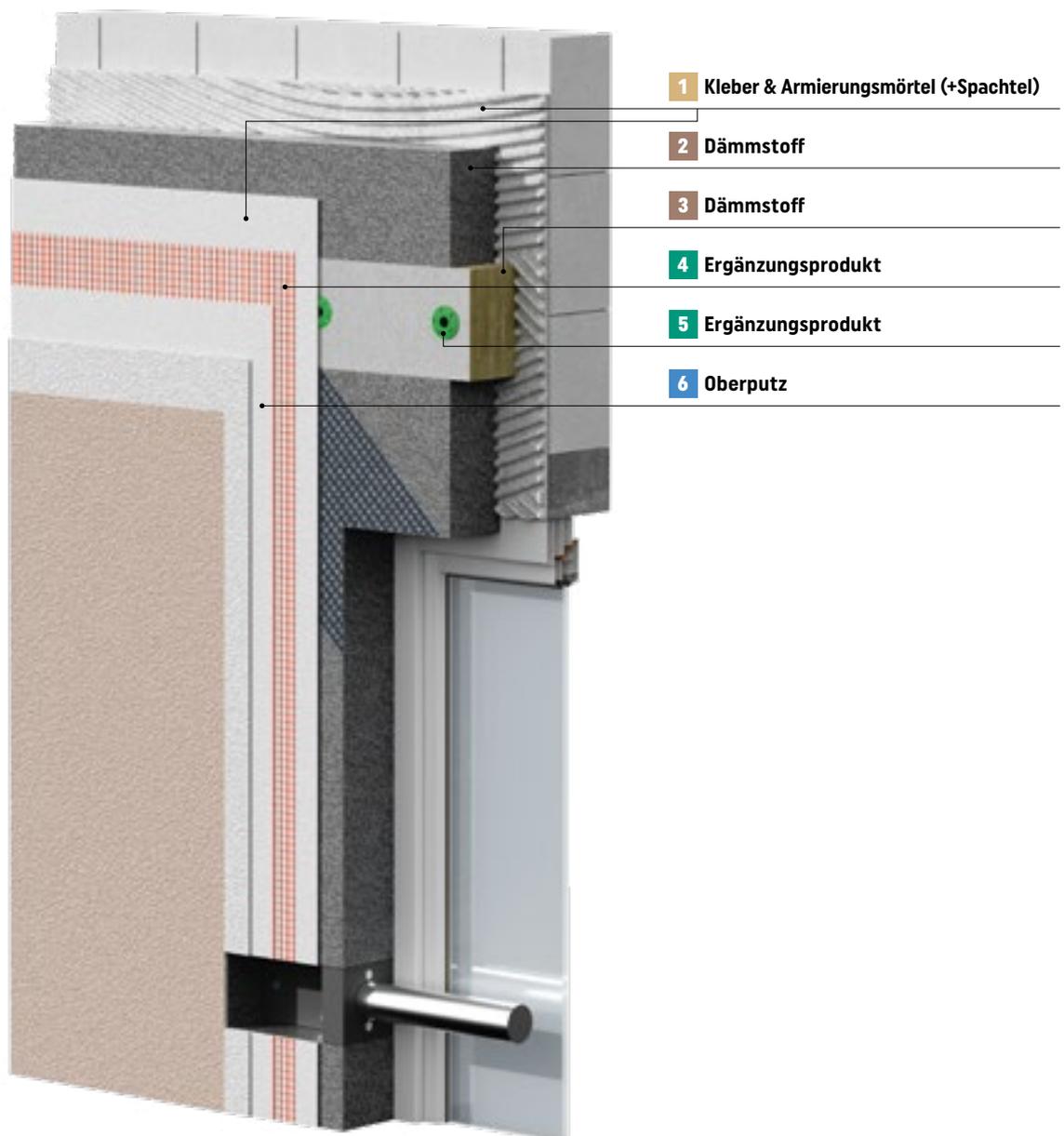
Für Ihre detaillierte Planung eines WDVS und für Infos über energetische Nachweise können Sie den Planungsatlas des VDPM (früher IWM und FV WDVS) online nutzen: [www.akurit.de](http://www.akurit.de)

---



## 2.2 Einwirkungen im Überblick

WDVS unterliegen verschiedenen witterungsbedingten, bauphysikalischen und ästhetischen Einwirkungen und Anforderungen.



AKURIT System Basis EPS M



### Wärmeschutz

Die Hauptaufgabe einer jeden Dämmung ist die Reduzierung der Energieverluste über das gedämmte Bauteil. Je mehr Dämmstoff verwendet wird, desto größer die Wirkung. Der Gesetzgeber schreibt ein Minimum an Maßnahmen vor, die in der Energieeinsparverordnung (EnEV) aufgeführt sind.



### Oberflächengestaltung

Die Gestaltung der Fassade entscheidet wesentlich über den Gesamteindruck eines Gebäudes. Eine Putzfassade, Klinkerriemen oder Natursteinschiefer bieten allein oder in Kombination zahlreiche Möglichkeiten, das Erscheinungsbild eines Bauwerks zu prägen.



### Schlagregen

Der Putzaufbau von WDVS schützt Fassade und Wand zuverlässig vor einem Feuchteintrag durch Niederschlag. Bei Anschlüssen und Details erfordert das eine sorgfältige Planung und Ausführung, um z. B. Fenster schlagregendicht einzubinden.



### Schallschutz

WDVS können auch zum Schallschutz beitragen. Je nach Material sind hier messbare Verbesserungen möglich. Abhängig vom konkreten Systemaufbau können das einige dB sein. Um zu bestimmen, ob ein Gebäude die Anforderungen an den Schallschutz erfüllt, müssen alle Bauteile einer Außenwand berücksichtigt werden.



### Feuchteschutz

Feuchtigkeit wirkt in zwei Formen auf Wärmedämm-Verbundsysteme ein. Am stärksten als Schlagregen, weshalb jedes System die Kriterien der Beanspruchungsgruppe III nach DIN 4108-3 erfüllen muss. Darüber hinaus kann sich Tauwasser auf der Oberfläche bilden, was Verschmutzungen oder mikrobiellen Befall begünstigt.



### Standicherheit

Das WDVS muss während seiner Lebensdauer zwei Kräften standhalten, damit eine sichere Haftung auf dem Mauerwerk gegeben ist: dem Windsog und der Schwerkraft. In der Zulassung eines jeden WDVS sind auf die Objektsituation abgestimmte Befestigungsmethoden festgehalten.



### Brandschutz

Aus den Landesbauordnungen und den Brandschutzvorschriften der Länder geht hervor, welche Baustoffklasse ein WDVS aufweisen muss, um für eine bestimmte Gebäudeklasse eingesetzt werden zu können. Die Einstufung in „normal entflammbar“, „schwer entflammbar“ oder „nicht brennbar“ richtet sich vor allem nach dem verwendeten Dämmstoff wie Holzfaser-, EPS-, PU-, Mineralwolle- oder Mineralfaserplatten.



### Zulassung/Bauartgenehmigung

Jedes in Deutschland angebotene WDVS benötigt eine allgemeine bauaufsichtliche Zulassung/allgemeine Bauartgenehmigung vom Deutschen Institut für Bautechnik in Berlin, das als unabhängige Stelle alle system- und sicherheitsrelevanten Kriterien formuliert. Auf Anfrage stellt AKURIT Ihnen diese gerne zur Verfügung.

## 2.3 Wärmeschutz und sommerlicher Hitzeschutz

Ein Großteil der in die Jahre gekommenen Gebäude in Deutschland verfügt nur über mangelhaften bis ungenügenden Wärmeschutz. Für ein behagliches Raumklima wurden deshalb energetische Standards entwickelt und in der EnEV (Energieeinsparverordnung) definiert.

Sie gilt für Wohn-, Büro- und bestimmte Betriebsgebäude und enthält Angaben für einen effizienten Gesamtenergiebedarf. Die erforderlichen Dämmstoffdicken ergeben sich aus den definierten Anforderungen. Als energetische Anforderung werden für einzelne Bauteile Wärmedurchgangskoeffizienten (U-Werte) vorgeschrieben. Für Außenwände betragen diese:

**U-Wert Neubau = 0,28 W/(m<sup>2</sup> · K)**

**U-Wert Altbau = 0,24 W/(m<sup>2</sup> · K)**

Der U-Wert beschreibt den auf einen Temperaturunterschied von 1 K normierten Wärmedurchgang eines Bauteils in W/(m<sup>2</sup> · K) und damit den Energieverlust in W über 1 m<sup>2</sup> Wandfläche nach außen.

Moderne und effiziente Hochleistungsdämmstoffe ermöglichen es, auch bei einer beengten innerstädtischen Bauweise, die Anforderungen der EnEV einzuhalten und deren Ziel eines klimaneutralen Gebäudebestands bis zum Jahr 2050 näher zu kommen.

Eine gute Wärmedämmung sorgt auch im Sommer bei hohen Außentemperaturen für ein behagliches Raumklima im Inneren. Im Sommer sind Außenwandflächen besonders hohen Temperaturschwankungen von teilweise bis zu 70 °C ausgesetzt. Ein WDVS verhindert, dass sich die Schwankungen in diesem Ausmaß auf die Oberfläche der Außenwand übertragen. Das Wärmedämm-Verbundsystem reduziert den Wärmeindringkoeffizienten des Wandaufbaus signifikant und sorgt so für eine ausreichend hohe Phasenverschiebung der Temperaturverläufe im Wandquerschnitt. In wesentlichem Maße hängt das sommerliche Raumklima auch von der Größe und der Himmelsausrichtung der Fensterflächen ab. Eine Verschattung, z. B. durch Jalousienkästen oder Rollläden, kann helfen, eine allzu starke Sonneneinstrahlung zu vermeiden.

Für den nachfolgend beschriebenen Wandaufbau von außen nach innen wird exemplarisch der U-Wert berechnet.

Material	Dicke d [m]	Wärmeleitfähigkeit λ [W/(m · K)]	Wärmedurchlasswiderstand R = d/λ	Wärmedurchgangskoeffizient U = 1/R <sub>T</sub>
Wärmeübergangswiderstand außen			0,04	
Oberputz + Armierung	0,008	0,180	0,04	
Dämmstoff	0,120	0,035	3,43	
Klebmörtel, leicht	0,005	0,180	0,03	
Kalksandstein	0,175	0,990	0,18	
Gipsputz	0,015	0,500	0,03	
Wärmeübergangswiderstand innen			0,13	
			Σ RT = 3,88	0,26 W/(m <sup>2</sup> · K)

## 2.4 Wärmebrücken

Bei der Planung des Einsatzes von Wärmedämm-Verbundsystemen ergibt sich eine Vielzahl von Details mit individuellen Variationen und Lösungen. Zur Verdeutlichung einer sorgfältigen Ausführungsplanung zwei beispielhafte Wärmebrückendetails.

**Detailzeichnungen**  
als Download auf:  
[www.akurit.de](http://www.akurit.de)

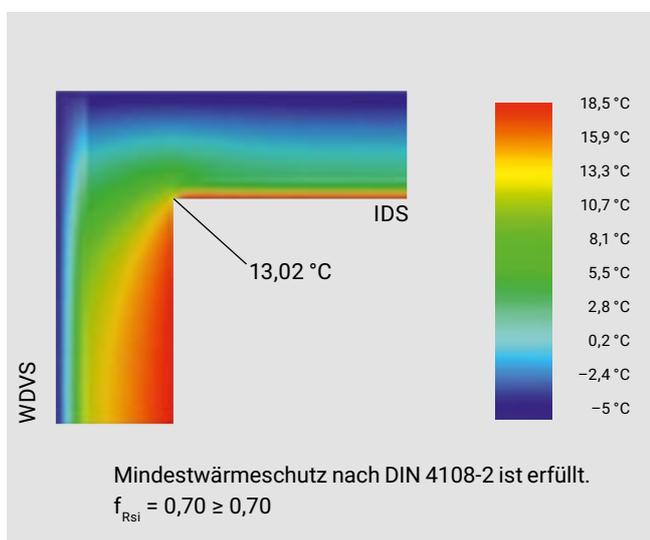
### Außenecke WDVS/IDS

Eine Kombination aus einer Außendämmung mit WDVS und einer Innendämmung mit Innendämmsystem am selben Gebäude kann aus folgenden Gründen sinnvoll oder notwendig sein:

- Die straßenseitige Fassade des Gebäudes ist noch historisch wertvoll und die Rückseite oder untergeordnete Giebelansichten sollen von außen gedämmt werden.
- Das gesamte Gebäude wird von außen mit einem WDVS gedämmt. Die Verwendung eines Innendämmsystems im Bereich von Durchfahrten nutzt die volle Breite des Fahrweges.
- Ist bei Grenzbebauung einzelner Gebäudewände eine Überbauung mit einem WDVS nicht möglich oder zulässig (z. B. bei schmalen Gehwegen oder engen Gassen), dann ist ein Innendämmsystem in diesem Bereich die einzige Lösung zur energetischen Optimierung.

Wird eine solche Kombination erwogen, ist an den betroffenen Gebäudeecken mit einer Wärmebrücke zu rechnen. Abhängig vom U-Wert der Bestandswand sind flankierende Maßnahmen erforderlich. Die nachfolgende Wärmebrückenberechnung zeigt den beispielhaften Aufbau eines 36,5 cm dicken Mauerwerks mit einer Wärmeleitfähigkeit von  $\lambda = 0,30 \text{ W}/(\text{m} \cdot \text{K})$  in Kombination mit 8 cm Innendämmung und 16 cm WDVS, beides mit  $\lambda = 0,035 \text{ W}/(\text{m} \cdot \text{K})$ . Im gewählten Beispiel ist keine Flankendämmung erforderlich. Bei anderen Konstellationen, insbesondere bei Mauerwerk mit einer höheren Wärmeleitfähigkeit, kann eine zusätzliche Flankendämmung erforderlich werden.

### Beispielhafte Wärmebrückenberechnung für eine Gebäudeecke mit WDVS und IDS



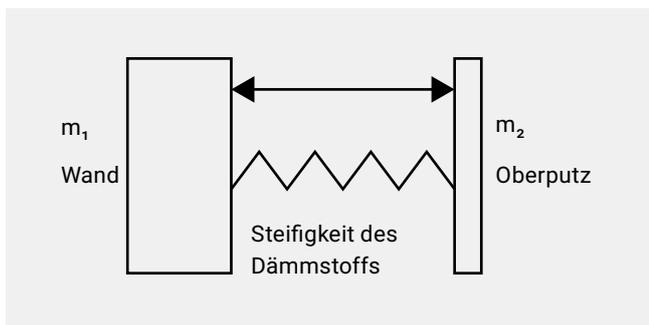
### Fensterlaibung

Die Gebrauchstauglichkeit von Fenstern und Außentüren hängt erheblich von der fach- und sachgerechten Montage ab. Allgemeine Anforderungen an den Einbau von Fenstern leiten sich aus DIN 18355 (VOB, Teil C, „Tischlerarbeiten“) ab. Die Norm verlangt einen schlagregendichten Einbau, während dieser laut EnEV auch luftundurchlässig erfolgen muss. Für einen luftdichten Anschluss ist nach DIN 4108-7 raumseitig eine umlaufende Abdichtung der Fuge zwischen Blendrahmen und Baukörper erforderlich. Der zwischen den Dichtungsebenen verbleibende Zwischenraum ist vollständig mit Wärmedämmstoff auszufüllen.

## 2.5 Schallschutz

Neben der Verbesserung des Wärmeschutzes beeinflussen die unterschiedlichen Ausführungsvarianten von Wärmedämm-Verbundsystemen immer auch die Schallübertragung von außen nach innen. Ein WDVS kann als sogenanntes Masse-Feder-Masse-System betrachtet werden.

Die beiden Massen (Außenwand und Putzsystem auf dem Dämmmaterial) sind durch eine Feder (den Dämmstoff) miteinander verbunden. Bei einer bestimmten Frequenz wird das Dämmmaterial zum Schwingen angeregt, was sich durch eine verstärkte Schallübertragung in diesem Frequenzbereich bemerkbar macht. Die Schalldämmung wird schlechter.



Die Masse des Dämmstoffs sowie seine dynamische Steifigkeit haben einen direkten Einfluss auf den Schallschutz. Tendenziell sind schwere, faserige Dämmstoffe mit einer vergleichsweise hohen inneren Dämpfung besser für den Schallschutz geeignet als leichte und steifere. Eine Pauschalisierung ist aber nicht angebracht, da es viele verschiedene Einflussfaktoren gibt. Eine systembedingte Verdübelung bzw. ein höherer Klebeflächenanteil führen meistens zu einer Verschlechterung der akustischen Wirkung.

In Deutschland ist der bauliche Schallschutz in der DIN 4109 geregelt. Da die Norm jedoch in vielen Fällen hinter den technischen Möglichkeiten und der Üblichkeit zurückbleibt, ist eine vertragliche Regelung hinsichtlich des einzuhaltenden Schallschutzes empfehlenswert. Die Norm enthält lediglich Mindestanforderungen an die Luft- und Trittschalldämmung mit dem Ziel, „... Menschen in Aufenthaltsräumen vor unzumutbaren Belästigungen durch Schallübertragung zu schützen“.

Die Schallschutzanforderungen für Außenbauteile beziehen sich auf das resultierende Schalldämmmaß  $R_{w, res}$ , das die Schallübertragung aller Bestandteile der Gebäudehülle (Wandfläche, Fenster, Rollladenkästen etc.) umfasst. Haupteinsatzgebiet von Wärmedämm-Verbundsystemen ist die massive Wandfläche aus Mauerwerk oder Beton. Das bewertete Schalldämmmaß hängt hier im Wesentlichen von der flächenbezogenen Masse ab.

---

### Weiterführende Informationen

und Ansätze für akustische Berechnungen finden sich in: Technische Systeminfo 7 – WDV-Systeme zum Thema Schallschutz. Herausgegeben vom Fachverband Wärmedämm-Verbundsysteme e. V.; Januar 2013.

---

Zur Ermittlung des Korrekturwertes  $\Delta R_{w,R}$  existiert ein in den allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassungen geregeltes Berechnungsverfahren. Die nachfolgenden Tabellen zeigen am Beispiel von KS-Wänden das Direktschalldämmmaß  $R_w$  ohne WDVS und Richtwerte für  $\Delta R_{w,R}$  entsprechend den jeweiligen Systemzulassungen.

### Direktschalldämmmaße von KS-Wänden ohne WDVS und systemabhängige Korrekturwerte

Wanddicke [cm]	Flächenbezogene Masse $m'$ [kg/m <sup>2</sup> ] <sup>2</sup>	Schalldämmmaß $R_w$ [dB] <sup>1,3</sup>
7	129	43,0
10	180	47,5
11,5	205,5	49,3
15	265	52,7
17,5	307,5	54,7
20	350	56,4
24	418	58,8
30	520	61,7

<sup>1</sup> Das Schalldämmmaß  $R_w$  wird maßgeblich durch die flankierende Übertragung der angrenzenden Bauteile beeinflusst.

<sup>2</sup> Jeweils zzgl. 2 • 5 mm Dünnlagenputz (= 2 • 10 kg/m<sup>2</sup>).

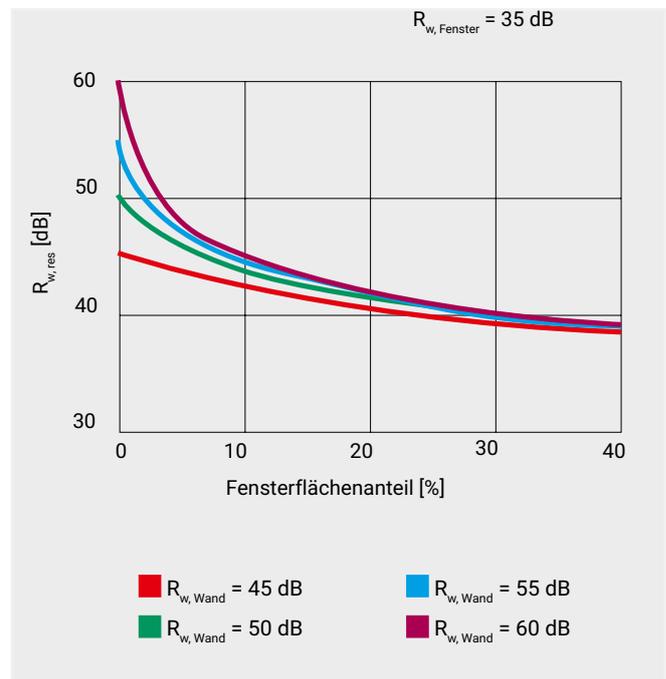
<sup>3</sup> Bei anderen RDK oder Putzdicke ergeben sich abweichende flächenbezogene Massen. Bei RDK 2,0 ergeben sich etwa 1,5 dB höhere Schalldämmmaße als bei RDK 1,8. (Quelle: www.kalksandstein.de)

	Dünnputz $\leq 10 \text{ kg/m}^2$	Dickputz $> 10 \text{ kg/m}^2$
Geklebt Polystyrol-WDVS	-2 dB	-1 dB
Geklebt WDVS mit elastifiziertem PS	0 dB	+1 dB
Geklebt und verübeltes Polystyrol-WDVS	-1 dB	-2 dB
Mineralfaser-Lamellensystem	-5 dB	-5 dB
Geklebt und verübeltes Mineralfaserdämmplatten-WDVS	d = 50 mm: -4 dB d = 100 mm: -2 dB	+4 dB +2 dB
PS-System mit Schienenbefestigung	+2 dB	+2 dB

Die konkret anzusetzenden Korrekturfaktoren sind der bauaufsichtlichen Zulassung des gewählten WDVS zu entnehmen. (Quelle: www.kalksandstein.de)

Fenster sind das schwächste Glied, wenn es um den Schallschutz eines Gebäudes geht. Wie die folgende Grafik zeigt, wird das resultierende Schalldämmmaß einer Außenwand mit 20 % Fensterflächenanteil oder mehr fast ausschließlich durch die Fenster bestimmt.

### Resultierendes Schalldämmmaß einer Außenwand mit Fenstern in Abhängigkeit vom Fensterflächenanteil



Da sich der akustische Einfluss von WDVS auf die reine Wandfläche beschränkt, ist der Einfluss auf die resultierende Schalldämmung der im Zusammenhang betrachteten Außenwandflächen nur gering.

Das beschriebene Verfahren zur Bestimmung der Korrekturwerte  $\Delta R_{w,R}$  zur Ermittlung des bewerteten Schalldämmmaßes ist auf den Schallschutz bei wohnüblichen Geräuschen ausgerichtet. Bei Außenbauteilen, die Verkehrslärm ausgesetzt sind, liefert es keine adäquate Beschreibung der Schallschutzwirkung und korreliert nicht mit dem menschlichen Höreindruck. So kann mitunter der subjektive Eindruck eines mangelhaften Schallschutzes entstehen, selbst wenn die gesetzlichen Anforderungen eingehalten sind.

Aus diesem Grund wurden in DIN EN ISO 717-1:1997 die beiden Spektrum-Anpassungswerte C (für Wohnaktivitäten) und  $C_{tr}$  (für Verkehrslärm) eingeführt. Diese entsprechen eher dem menschlichen Hörempfinden. Die erwähnte Technische Systeminfo 7 erläutert auch im Detail, wie diese Anpassungswerte im Einzelnen aus dem gemessenen Schalldämmmaß berechnet werden.

## 2.6 Feuchteschutz

Wohnräume mit behaglichem und trockenem Raumklima werden zu Recht bevorzugt. Eine zu hohe Feuchtigkeit im Wandbildner verschlechtert den Wärmeschutz oder begünstigt das Wachstum von Schimmelpilzen, was wiederum zu Krankheiten wie Allergien bis hin zu Vergiftungserscheinungen führen kann.

DIN 4108-3 „Wärmeschutz und Energie-Einsparung in Gebäuden – Teil 3: Klimabedingter Feuchteschutz“ und DIN 18533 „Abdichtung von Bauteilen“ fordern deshalb entsprechende Maßnahmen konstruktiver Art, die vor Belastungen wie Schlagregen oder Tauwasser schützen.

### Schlagregenschutz

Wesentlichen Einfluss auf die Feuchtigkeitsbeanspruchung einer Fassade haben:

- der Standort (Exposition) des Gebäudes
- die durchschnittliche Jahresniederschlagsmenge
- die Dauer und Menge der Schlagregenbeanspruchung
- die Wasseraufnahme und -abgabe der Fassadenbeschichtung
- die konstruktiven Details (z. B. Dachüberstand)

### Schon gewusst?

Wärmedämm-Verbundsysteme sind grundsätzlich für eine starke Schlagregenbeanspruchung der Gruppe III ausgelegt und zugelassen.



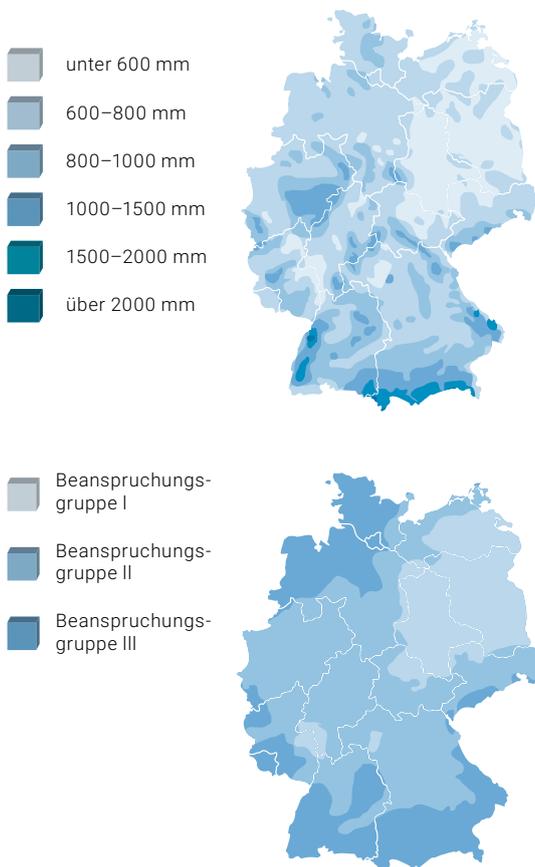
Fassade mit mineralischem Putzsystem ohne wasserabweisendes Anstrichsystem nach einem Regenschauer

In DIN 4108-3 werden in Abhängigkeit von den Witterungseinflüssen, den örtlichen Gegebenheiten sowie der Gebäudeart drei Beanspruchungsgruppen festgelegt:

Beanspruchungsgruppe I	Beanspruchungsgruppe II	Beanspruchungsgruppe III
Geringe Schlagregenbeanspruchung	Mittlere Schlagregenbeanspruchung	Starke Schlagregenbeanspruchung
Jahresniederschlag < 600 mm	Jahresniederschlag 600 bis 800 mm	Jahresniederschlag > 800 mm
Wenn windgeschützt > 600 mm	Wenn windgeschützt > 800 mm	Wenn windgeschützt < 800 mm
Außenputz ohne besondere Anforderungen an den Schlagregenschutz auf:		Wasserabweisender Außenputz nach Norm ( $w \leq 0,5 \text{ kg}/(\text{m}^2 \cdot \text{h}^{0,5})$ ) auf:
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Außenwänden aus Mauerwerk, Wandbauplatten, Beton u. Ä.</li> <li>• sowie verputzten außenseitigen Wärmebrückendämmungen</li> </ul>		
Einschaliges Sichtmauerwerk mit einer Dicke von 31 cm (mit Innenputz)	Einschaliges Sichtmauerwerk mit einer Dicke von 37,5 cm (mit Innenputz)	Zweischaliges Mauerwerk mit Luftschicht und Wärmedämmung oder mit Kerndämmung (mit Innenputz)

Darüber hinaus liefert die Norm den Beanspruchungsgruppen zugeordnete Beispiele für geeignete Wandaufbauten. Hier können z. B. wasserhemmende oder wasserabweisende Außenputze oder zweischaliges Mauerwerk zum Einsatz kommen.

### Durchschnittliche Jahresniederschlagsmenge laut DIN 4108



### Tauwasserbildung durch Diffusion

Für die Dampfdiffusion ist der Dampfdruckunterschied die treibende Kraft, wobei sich der Wasserdampf von hohen zu niedrigen Dampfdrücken bewegt. Bei einem Temperaturunterschied diffundiert der Dampf von hoher zu niedriger Temperatur. Das gilt selbst dann, wenn die relative Luftfeuchte auf beiden Seiten gleich ist, denn die warme Luft enthält in diesem Fall absolut mehr Feuchte als die kältere.

Daher muss für Wandkonstruktionen ein Feuchteschutznachweis zur Begrenzung des Tauwasserausfalls im Inneren nach DIN 4108-3 erbracht werden. Es sind Bedingungen genannt, bei denen die Tauwasserbildung im Inneren von Bauteilen als unkritisch gilt. Neben der Einhaltung absoluter Grenzwerte, denen Betrachtungen zur Beständigkeit der Materialien gegenüber biologischem Befall und Frost zugrundeliegen, muss nachgewiesen werden, dass die in der Tauperiode in der Konstruktion eingelagerte Feuchtigkeit in der Trocknungsperiode wieder abgegeben werden kann.

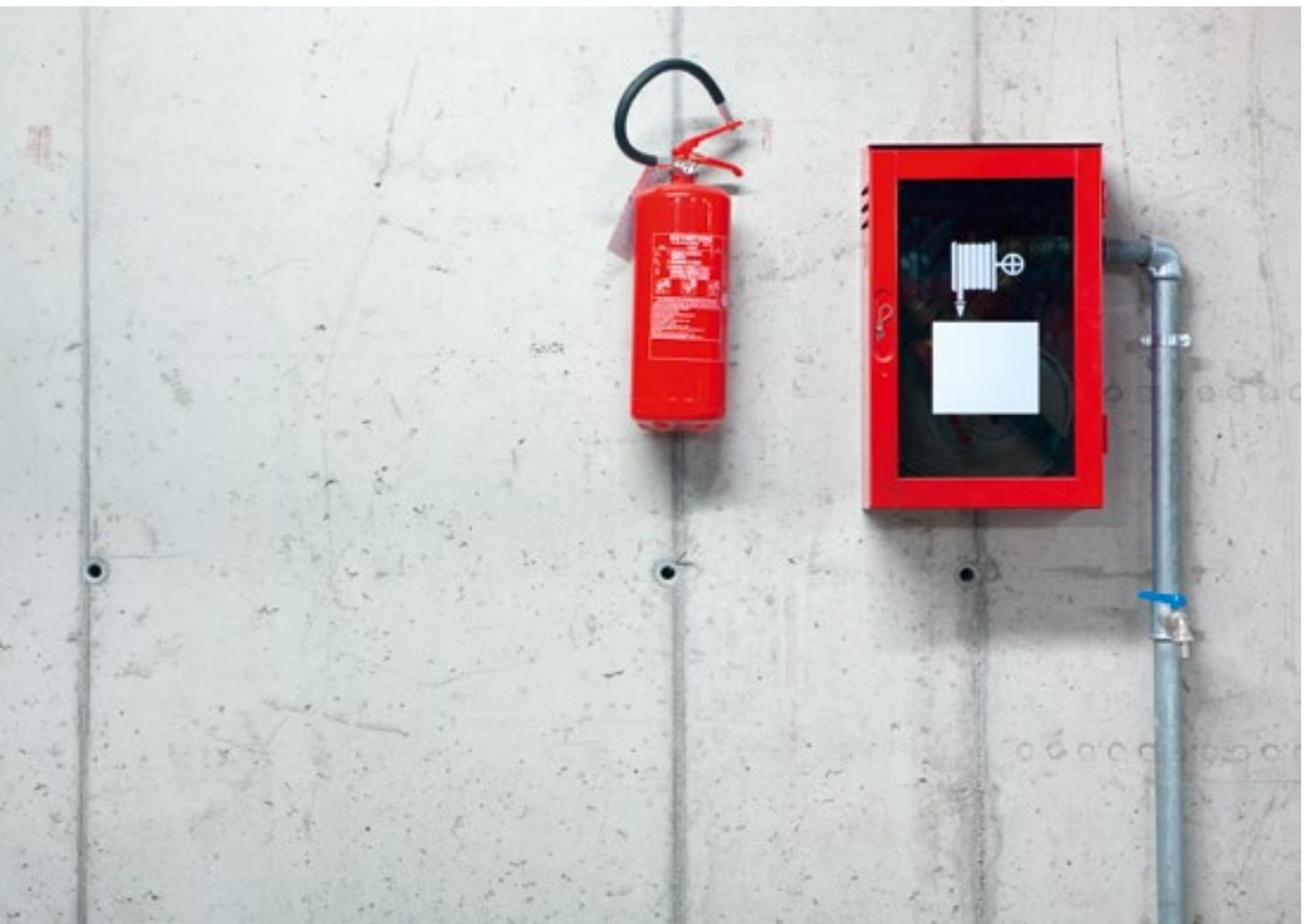
Hauptanwendungsgebiet der Wärmedämm-Verbundsysteme ist die energetische Optimierung von massiven mineralischen Wandbildnern wie ein- oder zweischaligem Mauerwerk nach DIN 1053-1 und Wänden aus Normalbeton nach DIN EN 206-1 bzw. DIN 1045-2.

### Schon gewusst?

Die Langzeitbewährung und Anwendungssicherheit dieser Bauart hat dazu geführt, dass für eben diese Außenwandkonstruktionen mit einem Wärmedämm-Verbundsystem der Nachweis der Tauwasserfreiheit entfallen darf.

## 2.7 Brandschutz

Um die Entstehung oder Ausbreitung von Bränden zu verhindern bzw. wirksame Löscharbeiten zu ermöglichen, ist ein fachgerechter Brandschutz unverzichtbar. In den Bundesländern gibt die Gebäudeklasse die Anforderungen an den baulichen Brandschutz vor. Die Gebäudeklasse richtet sich dabei nach der Art, der Höhe und der Fläche des Bauwerks. Je höher die Gebäudeklasse, desto umfangreicher sind die Anforderungen an den Brandschutz. Auch die geforderte Baustoffklasse eines WDVS ergibt sich aus diesen Vorgaben.



**Schon gewusst?**

Das Brandverhalten von WDVS wird auf der Grundlage der deutschen Norm DIN 4102-1 oder der europäischen Norm DIN EN 13501-1 klassifiziert. Die Zuordnung zu den bauaufsichtlichen Klassen „normal entflammbar“, „schwerentflammbar“ und „nicht brennbar“ nimmt die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung/allgemeine Bauartgenehmigung des WDVS vor.

## Mindestanforderungen an Bauteiloberflächen nach Musterbauordnung (MBO)

Gebäudeklasse	1	2	3	4	5
Gebäudeart	freistehend	angebaut	freistehend oder angebaut	freistehend oder angebaut	sonstige Gebäude und unterirdische Bauwerke
Gebäudehöhe*	< 7 m	< 7 m	< 7 m	< 13 m	< 22 m
Nutzungseinheiten (NE)	NE ≤ 2	NE ≤ 2	unbegrenzt	unbegrenzt	unbegrenzt
Gebäudegröße	< 400 m <sup>2</sup>	< 400 m <sup>2</sup>	unbegrenzt	< 400 m <sup>2</sup> /NE	unbegrenzt
Fassadenbekleidungen	normal entflammbar		schwer entflammbar		
Brandwand	nicht brennbar				
Notwendiger Treppenraum gem. § 35 (5) MBO (Fluchtweg)	keine Anforderung an Bekleidungen		alle Baustoffe nicht brennbar oder mit ausreichend dicker nicht brennbarer Bekleidung		
Notwendiger Flur gem. § 36 (6) MBO (Fluchtweg)	keine Anforderung an Bekleidungen		alle Baustoffe nicht brennbar oder mit ausreichend dicker nicht brennbarer Bekleidung		

\* Höhe ist hier das Maß zwischen der Fußbodenoberkante des höchstgelegenen Geschosses, in dem ein Aufenthaltsraum ist, und der Geländeoberfläche im Mittel (§ 2 MBO).

Bauaufsichtliche Anforderung	Baustoffklasse nach DIN 4102*	AKURIT-Wärmedämm-Verbundsysteme
nicht brennbar	A (A1 oder A2)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• eMineral MWP M und MWP L</li> <li>• Massiv MWP M</li> <li>• Nordic MWP R</li> <li>• Mono MI M</li> </ul>
schwer entflammbar	B1	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Basis EPS M und EPS O</li> <li>• Nordic EPS R</li> <li>• Uni PU M</li> </ul>
normal entflammbar	B2	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Natura WF M und WF HM</li> </ul>

\* Eine Tabelle der Zuordnungen der nach DIN EN 13501-1 klassifizierten Eigenschaften des Brandverhaltens von Baustoffen zu den baurechtlichen Anforderungen kann in der „Technischen Systeminformation – Kompendium WDVS und Brandschutz, 2016“ des Fachverbands Wärmedämm-Verbundsysteme e. V. nachgelesen werden.

### Verschärfte Anforderungen an das Brandverhalten

Für Räume besonderer Art und Nutzung und ihre Anlagen gelten folgende bauaufsichtlich eingeführte Sonderbauvorschriften, die die Anforderungen der Landesbauordnung ergänzen.

Gebäudeart	Richtlinie/Verordnung	Anforderungen an Fassadenbekleidungen
Hochhäuser	Muster-Hochhaus-Richtlinie (MHHR)	nicht brennbar
Industriebau	Muster-Industriebau-Richtlinie (MIndBauRL)	Grundfläche > 2000 m <sup>2</sup> • erdgeschossig – ohne Sprinkleranlage, schwer entflammbar • mehrgeschossig – ohne Sprinkleranlage, nicht brennbar
Verkaufsstätten	Muster-Verkaufsstättenverordnung (MVKVO)	• erdgeschossig – ohne Sprinkleranlage, schwer entflammbar • mehrgeschossig – ohne Sprinkleranlage, nicht brennbar • mehrgeschossig – mit Sprinkleranlage, schwer entflammbar
Versammlungsstätten	Muster-Versammlungsstättenverordnung (MVStättVO)	Dämmstoff mehrgeschossiger Versammlungsstätten aus nicht brennbaren Baustoffen
Schulen	Muster-Schulbau-Richtlinie (MSchulbauR)*	• Gebäude h ≤ 7 m – normal entflammbar • Gebäude 7 m < h ≤ 22 m – schwer entflammbar
Krankenhäuser	Krankenhausbauverordnung (KhBauVO)	• mehr als ein Geschoss – schwer entflammbar • mehr als 5 Geschosse – nicht brennbar

\* Die Richtlinie wurde zurückgezogen, wird inhaltlich jedoch weiterhin für Brandschutzkonzepte angewendet.

In Großgaragen mit einer Nutzfläche von > 1000 m<sup>2</sup> sind Bekleidungen an Decken und Wänden mit nicht brennbaren Dämmstoffen auszuführen. Dies wird auch für Klein- (bis 100 m<sup>2</sup>) und Mittelgaragen (bis 1000 m<sup>2</sup>) empfohlen.

#### Schon gewusst?

Wird im Rahmen der energetischen Gebäudesanierung, z. B. einer Wohnanlage, im Gesamtkonzept auch die unterseitige Deckendämmung einer zugehörigen Garage/Tiefgarage ausgeführt, so ist dabei die Muster-Garagenverordnung (M-GarVO) zu beachten.

#### Brandschutzanforderungen an WDVS mit dem Dämmstoff EPS

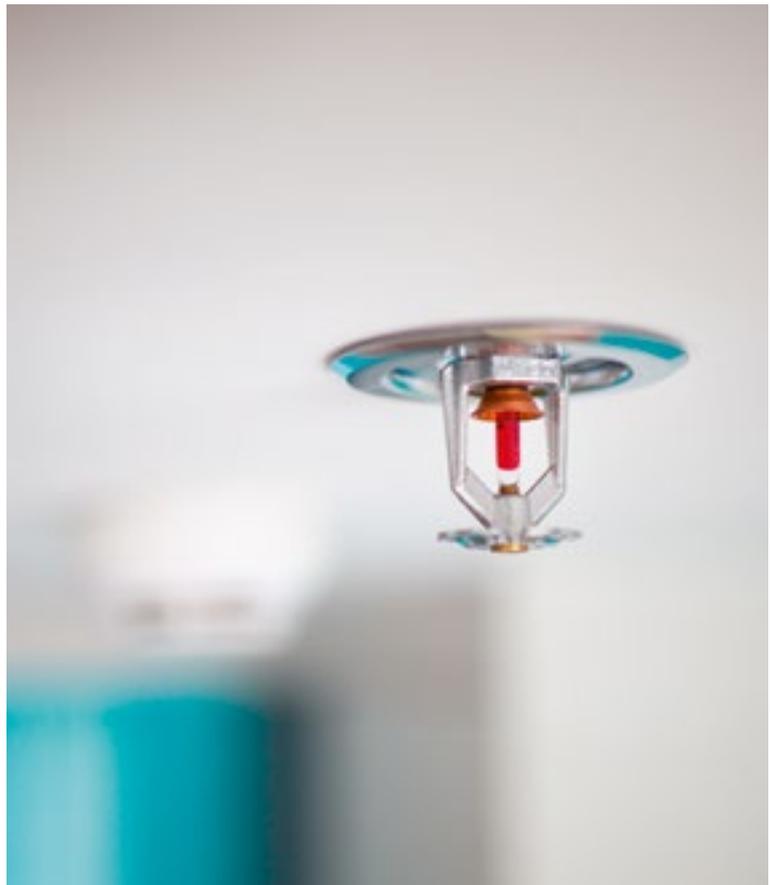
Seit 2016 gelten für WDVS mit EPS-Dämmstoff spezielle konstruktive Brandschutzanforderungen bei Brandeinwirkung von außen (Sockelbrandszenario). Diese sind in Form von Ergänzungen in die einzelnen bauaufsichtlichen Zulassungen eingegangen und herstellerübergreifend verbindlich. Wärmedämm-Verbundsysteme, die ohne Berücksichtigung der neuen Vorgaben ausgeführt werden, entsprechen nicht der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung. Im Folgenden werden nur die grundlegenden Änderungen der konstruktiven Brandschutzmaßnahmen für WDVS mit EPS-Dämmstoff auf massiven Untergründen beschrieben. Weiterführende Hinweise sowie Details können der „Technischen Systeminformation – WDVS und Brandschutz“, Ausgabe 2016, herausgegeben vom Fachverband Wärmedämm-Verbundsysteme e. V., entnommen werden. Baustellentauglich ist das Praxismerkblatt „Brandschutzmaßnahmen bei WDVS mit EPS-Dämmstoffen – Ausgabe 01/2017“. Herausgegeben als Gemeinschaftsarbeit mehrerer Verbände, fasst es die wesentlichen Inhalte der konstruktiven Brandschutzmaßnahmen für schwer entflammbare WDVS aus expandiertem Polystyrol (EPS) zusammen.

#### Weiterführende Informationen

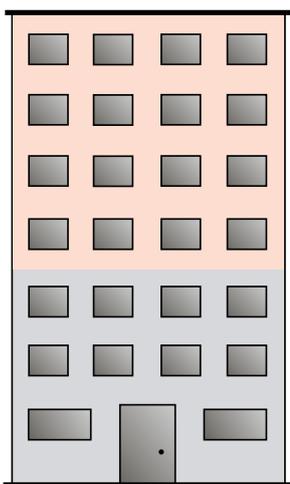
Auch das Praxismerkblatt, das kostenlos im Download-Bereich auf [www.akurit.de](http://www.akurit.de) bereitsteht, beinhaltet wichtige Informationen zu diesem Thema.

**Schutzzone Raumbrand**

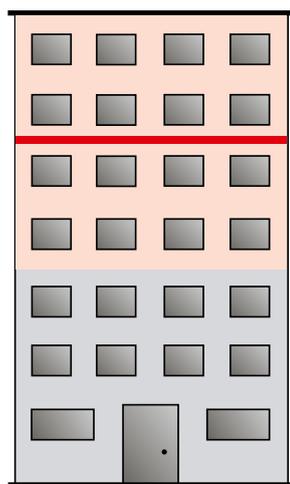
Mit den bisher bestehenden Brandschutzregelungen wurde in den bauaufsichtlichen Zulassungen der Wärmedämm-Verbundsysteme ausschließlich der Wohnraumbrand berücksichtigt. Dieses Brandszenario geht davon aus, dass der Brand im Innern des Gebäudes entsteht und über Fassadenöffnungen nach außen tritt. Wird als Baustoffklasse B1 (schwer entflammbar) gefordert, sind ab einer Dämmstoffdicke von > 100 mm zusätzliche Brandschutzmaßnahmen für die Schutzzone Raumbrand notwendig. Diese lassen sich je nach Situation mit den bekannten Varianten umlaufender Brandriegel, Sturzschutz oder dreiseitige Umschließung ausführen. Für die Variante Brandriegel können die bekannten und über die bisherigen bauaufsichtlichen Zulassungen geregelten Brandriegel ausgewählt und nach den bestehenden Vorgaben verbaut werden. Mögliche Varianten sind 20 cm hohe Mineralwolle-Dämmplatten oder auch 25 cm hohe Polyurethan-Dämmplatten. Der Einsatz von Mineralwolle-Lamellen ist im Bereich der Schutzzone Raumbrand gleichfalls zulassungskonform.



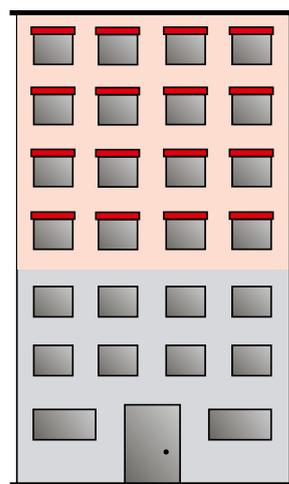
**Schutzzone Raumbrand – Varianten des konstruktiven Brandschutzes**



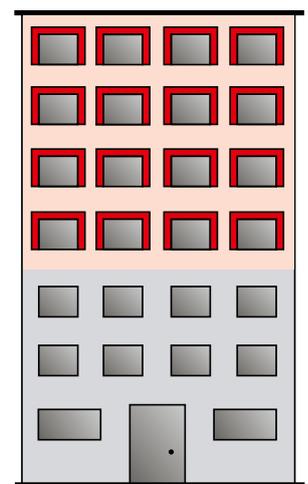
Dämmdicke:  
d ≤ 100 mm  
keine



Dämmdicke:  
100 mm < d ≤ 300 mm  
umlaufender Brandriegel



Dämmdicke:  
100 mm < d ≤ 300 mm  
Sturzschutz



Dämmdicke:  
100 mm < d ≤ 300 mm  
dreiseitige Umschließung, z.B. bei vorgesetzten Fenstern in der Dämmebene

■ = Schutzzone Sockelbrand    ■ = Schutzzone Raumbrand

## Brandriegel in der Schutzzone Sockelbrand



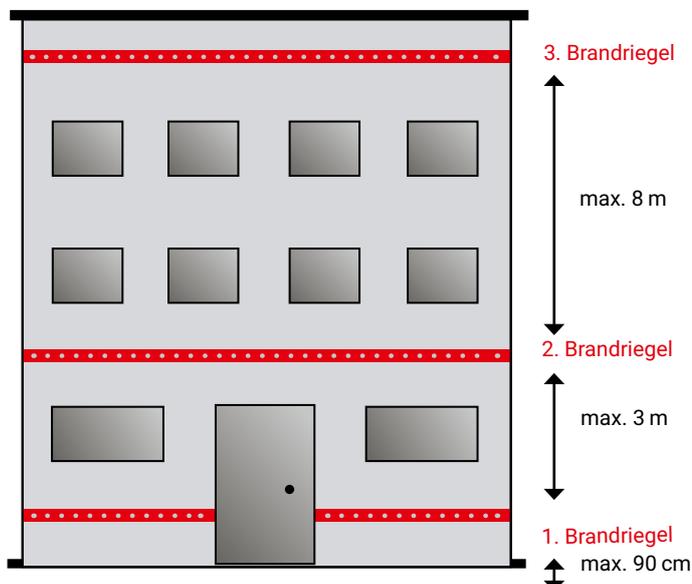
### Schutzzone Sockelbrand für WDVS mit Putzsystem

Als Ergänzung zum bekannten Raumbrandszenario ist fortan nun auch die Brandeinwirkung von außen, d.h. die sogenannte Schutzzone Sockelbrand, zu beachten. Mögliche Ursachen für eine Brandentstehung von außen sind z. B. Vandalismus, gezielte Brandstiftung oder Fahrlässigkeit. Um einer möglichen Brandbeanspruchung von außen entgegenzutreten, müssen zum Erreichen von Baustoffklasse B1 (schwer entflammbar) zusätzliche Brandschutzmaßnahmen getroffen werden. Für die Schutzzone Sockelbrand gilt dies auch bei einer Dämmstoffdicke von weniger als 100 mm.

Die Anordnung der Brandriegel soll eine schnelle Brandausbreitung verhindern sowie eine Gefährdung der Rettungskräfte, z. B. durch austretende und brennende EPS-Schmelze oder herabfallende Fassadenteile, ausschließen. Darüber hinaus decken diese Brandschutzmaßnahmen auch die Ziele der Schutzzone Raumbrand ab. Als Brandriegel dürfen in der Schutzzone Sockelbrand nur Mineralwolle-Lamellen (Lamelle II WLS 041, RP/HP) oder Mineralwolle-Dämmplatten (Brandriegel WLS 035/036, RP/HP) in einer Mindesthöhe von 200 mm verbaut werden. Diese sind mit einem mineralischen Kleber nach Zulassung vollflächig, z. B. im Buttering-Floating-Verfahren, zu verkleben. Zur Sicherung im Brandfall sind die Brandriegel mit zugelassenen Dübeln mittig im Abstand von max. 45 cm zueinander und maximal 15 cm zu den seitlichen Rändern zu befestigen. Das Spreizelement des Dübels muss aus Stahl bestehen.

### Einsetzbare Dübeltypen sind:

- STR U 2G (Nutzungskategorien A, B, C und D) ab einer Dämmstoffdicke von 80 mm, versenkbar ab 120 mm
- H2 (Nutzungskategorien A, B und C) ab einer Dämmstoffdicke von 120 mm



Brandriegel in der Schutzzone Sockelbrand

Im Bereich der Schutzzone Sockelbrand sind drei Brandriegel wie folgt vorgesehen:

#### 1. Brandriegel:

an der Unterkante des WDVS bzw. maximal 90 cm über Geländeoberkante (GOK) oder zu angrenzenden horizontalen Gebäudeteilen.

#### 2. Brandriegel:

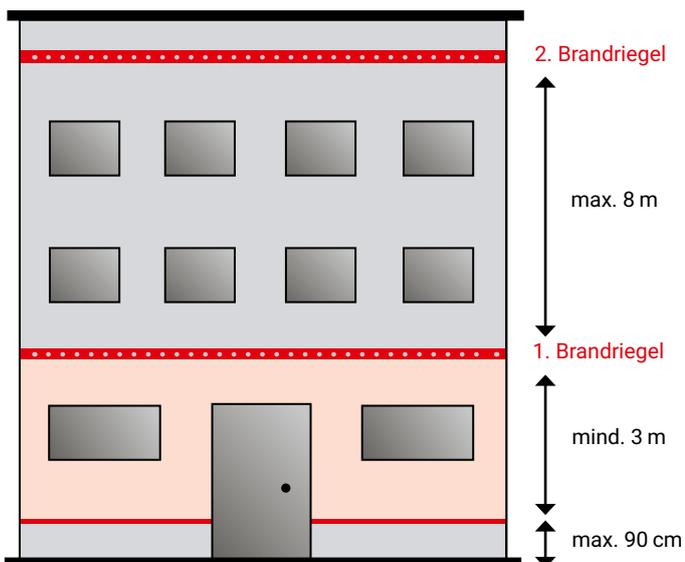
in Höhe der ersten Geschossdecke über GOK oder zu angrenzenden horizontalen Gebäudeteilen; maximal 3 m Abstand zum 1. Brandriegel.

#### 3. Brandriegel:

in Höhe der dritten Geschossdecke über GOK oder zu angrenzenden horizontalen Gebäudeteilen; maximal 8 m Abstand zum 2. Brandriegel.

### Keramische Bekleidung

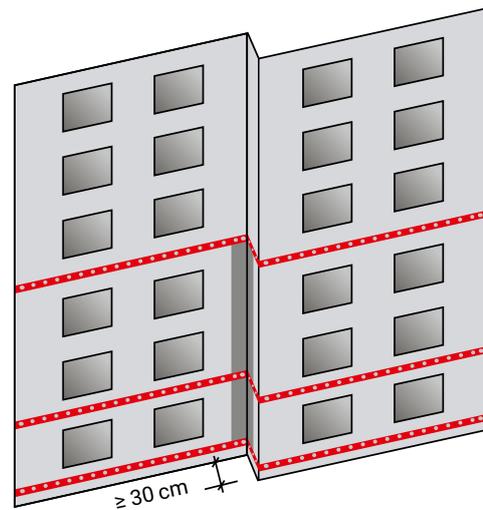
Bei Wärmedämm-Verbundsystemen mit keramischer Bekleidung, z. B. Klinkerriemchen, ist Folgendes zu beachten: Über einem maximal 90 cm hohen Spritzwassersockel ist eine nicht brennbare Außenwandbekleidung oder ein schwer entflammables WDVS mit nicht brennbarem Mineralwolle-Dämmstoff auszuführen. Der 1. Brandriegel unterhalb des EPS-Systems kann entfallen, wenn oberhalb des Spritzwasserbereichs ein WDVS mit nicht brennbarer Dämmung verwendet wird.



Brandriegel in der Schutzzone Sockelbrand

### Fassadenversatz

Bei Fassadenversätzen ab 30 cm muss in der Schutzzone Sockelbrand an allen Innenecken ein Eckwinkel eingebaut werden. Sein Flächengewicht muss mindestens 280 g/m<sup>2</sup> betragen und die Reißfestigkeit darf im Anlieferungszustand nicht unter 2,3 kN/5 cm liegen. Im Brandfall soll diese Maßnahme ein Aufbrechen des WDVS vermeiden und das Austreten von flüssiger EPS-Schmelze verhindern.



Schutzzone Sockelbrand – Fassadenversatz

### Putzsystem

Das über die bauaufsichtliche Zulassung geregelte Putzsystem muss über eine Mindestdicke (Unterputz + Schlussbeschichtung) von 4 mm verfügen, das eingesetzte Armierungsgewebe über ein Flächengewicht von mindestens 150 g/m<sup>2</sup>. Ein mineralisches Putzsystem erfüllt die genannten Anforderungen im Regelfall. Diese Regelung gilt eher für organisch gebundene Systemaufbauten, die bisher auch dünner appliziert werden konnten.



Beispielhafter Schichtaufbau:  
AKURIT System Basis EPS M

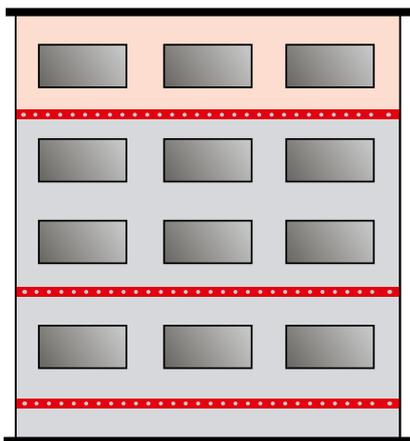
### Schon gewusst?

Auch bei WDVS mit EPS auf Untergründen des Holztafelbaus ist über einem maximal 90 cm hohen Spritzwassersockel eine nicht brennbare Außenwandbekleidung oder ein schwer entflammables WDVS mit nicht brennbarem Mineralwolle-Dämmstoff bis zur Höhe der Decke über dem 1. Geschoss, mindestens 3 m, auszuführen.

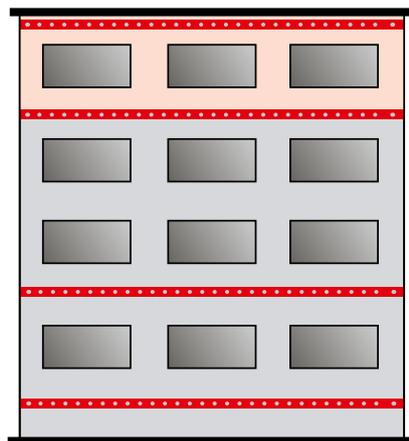
### Oberer Abschluss

Als zusätzliche konstruktive Brandschutzmaßnahme ist der obere Abschluss (Abschlussriegel) zu beachten. Der Einsatz des oberen Abschlussriegels richtet sich nach dem Brandverhalten der angrenzenden Bauprodukte bzw. ihrer Konstruktion. Bei brennbaren Materialien, z. B. brennbares Satteldach oder Flachdach mit brennbarer Dämmung, ist im Abstand von maximal 1 m zum brennbaren Bauprodukt ein Brandriegel vorzusehen. Der Brandriegel muss wie unter „Schutzzone Sockelbrand“ beschrieben beschaffen sein und verbaut werden. Auf eine zusätzliche Verdübelung kann verzichtet werden, wenn diese nicht zur Aufnahme von Windsoglasten dienen soll.

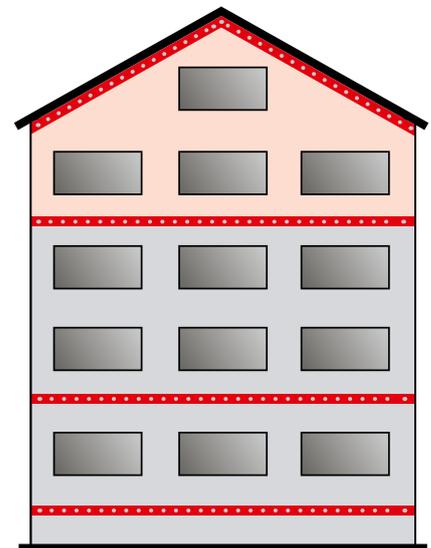
### Ausführung von „Abschlussriegeln“ unterhalb von Dächern



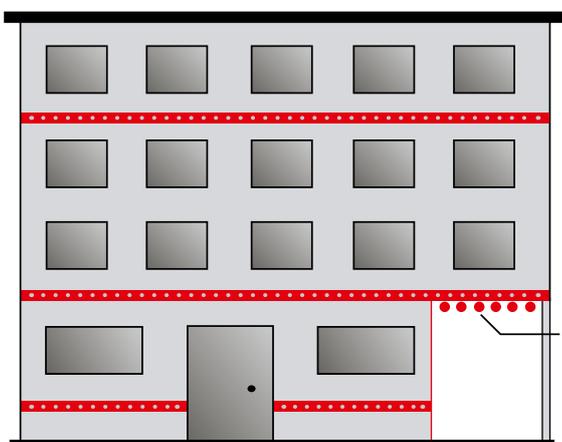
Keine angrenzenden brennbaren Bauprodukte



Brennbare Bauprodukte angrenzend



Unter einem Steildach ist in der Regel ein Abschlussriegel notwendig



Brandriegel bei horizontaler Fläche in der Schutzzone Sockelbrand

Nicht brennbarer  
Dämmstoff

### Horizontale Flächen

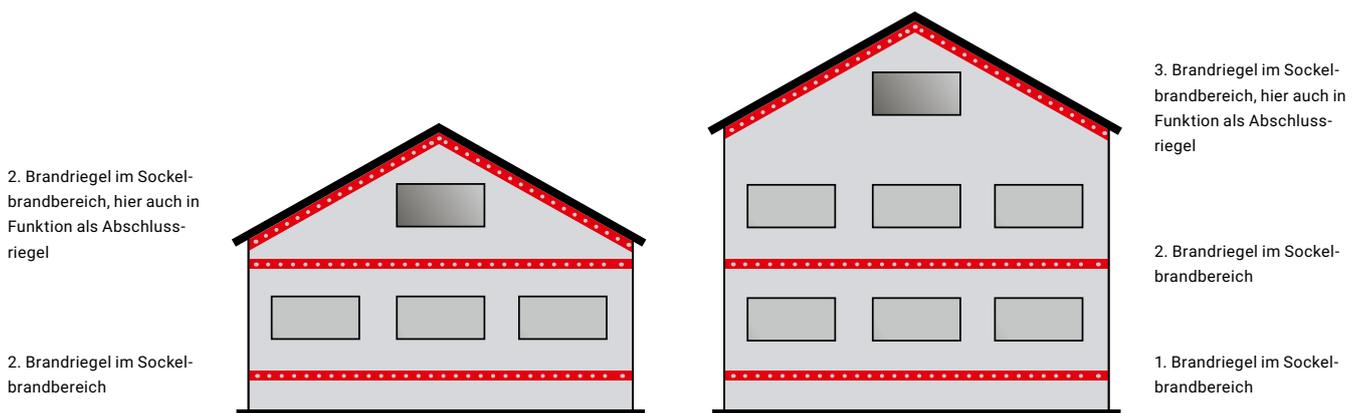
Befinden sich in EPS-WDVS horizontale Flächen (z. B. Durchgänge, Durchfahrten, Arkaden) und liegen diese in der Schutzzone Sockelbrand, sind besondere Maßnahmen notwendig. Untersichten dieser Art müssen mit nicht brennbarer Dämmung ausgeführt werden. Angrenzend an diese Untersichten schließt der Brandriegel oberhalb bzw. seitlich in voller Höhe an. Unabhängig von der Lage am Gebäude sollten horizontale Flächen immer mit nicht brennbarer Dämmung ausgeführt werden.

### Brandschutz bei Ein-/Zweifamilienhäusern der Gebäudeklassen 1–3

Wie im Abschnitt 2.7 beschrieben, muss ein WDVS bei Gebäudehöhen von  $\leq 7$  m nur den Brandschutzanforderungen „normal entflammbar“ genügen. Um bei einem EPS-basierten System aber nicht mit zwei unterschiedlichen Schutzzielen zu argumentieren, schließen wir uns der allgemeinen Branchenempfehlung an.

Die Maßnahmen gegen einen Brand von außen schließen dabei die Maßnahmen gegen einen Brand von innen mit ein. An einem „brennbaren“ Steildach ist immer ein oberer Abschlussriegel am Ortsgang und an der Traufe erforderlich. Die Oberkante des Abschlussbrandriegels darf maximal 1,0 m von dem angrenzenden „brennbaren“ Dach entfernt sein. Bei diesen Gebäudehöhen liegt der Abschlussriegel regelmäßig in der Schutzzone „Brand von außen“.

### Beispielhafte Ausführung der Brandschutzmaßnahmen bei einem brennbaren Steildach



#### Expertentipp

Es wird empfohlen, Systeme an Gebäuden der Klassen 1 bis 3 grundsätzlich „schwer entflammbar“ auszuführen. Das erfordert die Umsetzung der Brandschutzmaßnahmen für die Schutzzone „Brand von außen“.

## 2.8 Standsicherheit

Neben den beschriebenen Anforderungen an Schlagregen- und Brandschutz ist auch die Standsicherheit des Systems geregelt. Diese wird für jedes System im Zulassungsverfahren festgestellt und bewertet. Eine Abweichung der Ausführung von den Vorgaben der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung führt regelmäßig zu einem Mangel, der Mängelansprüche des Bauherrn begründet.



---

**Weiterführende Informationen**  
in den Verarbeitungsbroschüren  
zu den einzelnen AKURIT-Wärme-  
dämm-Verbundsystemen.

---

Das Eigengewicht eines WDVS liegt zwischen 10 und 50 kg/m<sup>2</sup>. Diese Beanspruchung wird durch den Klebemörtel über Scherkräfte in den Untergrund abgeleitet. Hygrothermische Spannungen durch Temperatur- und Feuchtigkeitsschwankungen, denen insbesondere die Armierungslage mit der zugehörigen Oberflächenbeschichtung durch direkte Bewitterung ausgesetzt ist, werden systemimmanent durch das Zusammenspiel von Armierung und Dämmstoff abgebaut. Der einzige durch den Planer zu bemessende Lastfall ist damit die Einwirkung von Windsog.

Eintreffender Winddruck wird direkt an die Fassade weitergeleitet. Gleichzeitig können an Gebäudeecken Windsoglasten entstehen, die größer als die Winddruckkräfte sind. Um die Anforderungen an die Standsicherheit zu erfüllen, wird für nicht klebegeeignete Untergründe und Systeme, die generell geklebt und gedübelt werden müssen, die Zahl der erforderlichen WDVS-Tellerdübel rechnerisch ermittelt. Mehr zu den Dübelarten und ihrer Verarbeitung in Abschnitt 3.4. Neben dem Windsog haben auch die verwendeten Dämmstoff- und Dübelarten einen wesentlichen Einfluss auf die Zahl der benötigten Tellerdübel.

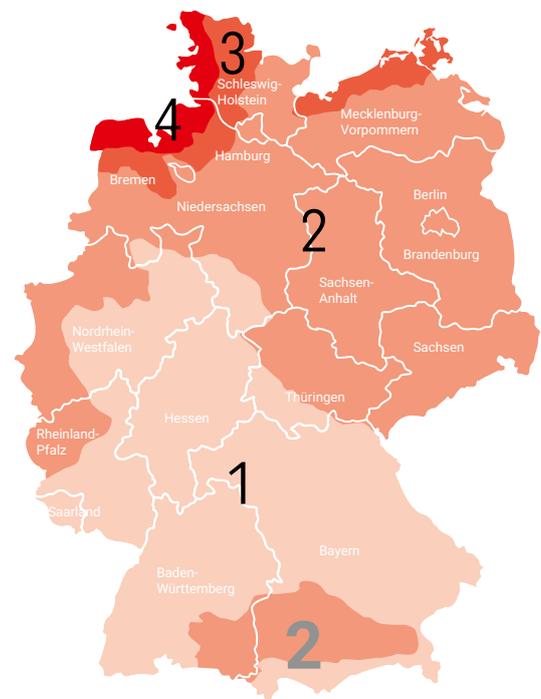
**Ermittlung der Windsogkräfte**

Für die Ermittlung der Windsogkräfte gilt in Deutschland DIN EN 1991-1-4 in Verbindung mit dem nationalen Anhang. Dabei werden die Gebäudegeometrie, die Windlastzonen (Abbildung Windzonenkarte) und die Geländetopografie berücksichtigt. Entsprechend der Einteilung in vier Windzonen definiert die Norm die zugehörigen Basiswindgeschwindigkeiten  $v_{b0}$  und Basiswindgeschwindigkeitswinddrücke  $q_{b0}$  für ebenes offenes Gelände (siehe Tabelle unten rechts).

Der Winddruck und die sich daraus ergebenden Flächenbereiche mit unterschiedlichem Windsog müssen für jedes einzelne Gebäude ermittelt werden. An der Fassade eines Gebäudes werden dazu maximal vier Windsogbereiche definiert (A, B, C, E). Der Flächenbereich D beschreibt die vom Wind angeströmte Seite und wird nicht explizit berechnet. Eine Veranschaulichung enthält die unten stehende Abbildung.

Die größten Windsogbeanspruchungen treten im Eckbereich A auf und werden entlang der Gebäudeseite deutlich geringer. Die windabgewandte Seite E weist die gleiche Windsoglast wie der Bereich C auf. Da der Wind aber aus allen Himmelsrichtungen auf das Gebäude einwirken kann, ist es für die korrekte Bemessung erforderlich, die Berechnung für alle Gebäudeseiten durchzuführen und die Ergebnisse an jeder Wand zu überlagern.

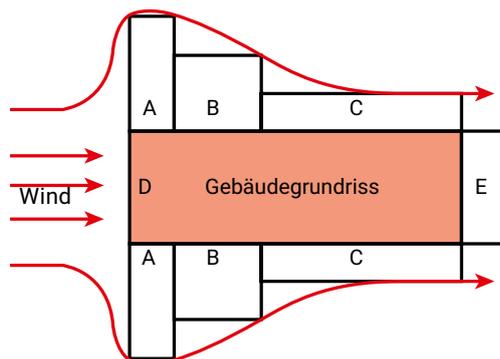
**Windzonenkarte**



- Windzone 1
- Windzone 2
- Windzone 3
- Windzone 4

Windzone	$v_{b0}$ [m/s]	$q_{b0}$ [kN/m <sup>2</sup> ]
1	22,5	0,32
2	25,0	0,39
3	27,5	0,47
4	30,0	0,56

**Windsogbereiche**



## Die Norm gibt zwei Verfahren für die Berechnung der Windlast an, die als Nachweis für eine fachgerechte Ermittlung dienen.

### Standardverfahren

Hierbei handelt es sich um eine komplexe ingenieurmäßige Berechnung, die von Sachverständigen bzw. Ingenieurbüros angeboten wird. Dabei fließen neben der Windzone auch alle Einzelparameter wie Standort oder Geländeprofil mit ein. Die Fassadenfläche wird in verschiedene Höhen- und Breitenbereiche eingeteilt, in denen unterschiedliche Windsogkräfte zu berücksichtigen sind. Daraus ergeben sich dann für jeden Bereich unterschiedliche Dübelmengen je Quadratmeter. Die Berechnung zielt darauf ab, den Dübelbedarf auf das statisch notwendige Maß zu reduzieren.

Das Verfahren kann für alle Anwendungsfälle zum Einsatz kommen:

- Windzone 1–4
- Gebäudehöhe bis 300 m
- Gebäude mit zergliederter Grundriss
- Gebäudestandort auch über 800 m über NN

### Vereinfachtes Verfahren

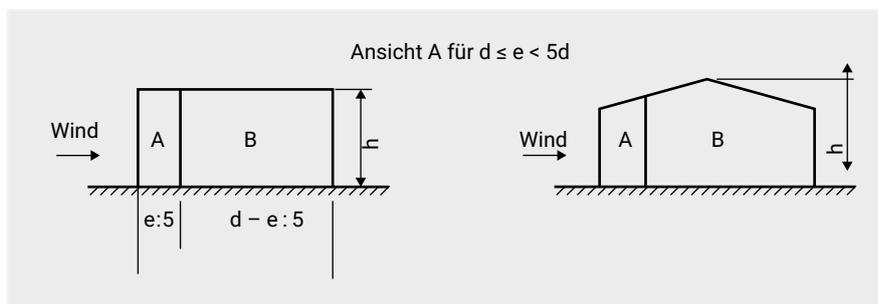
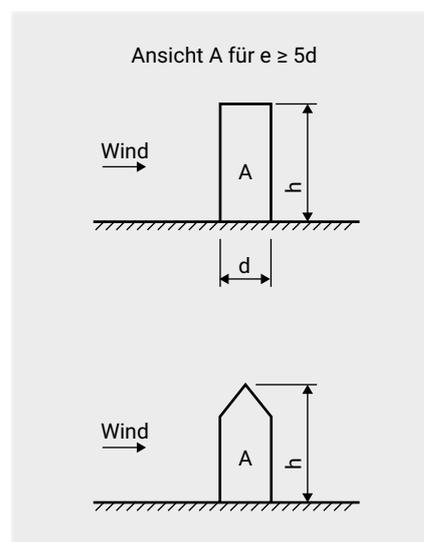
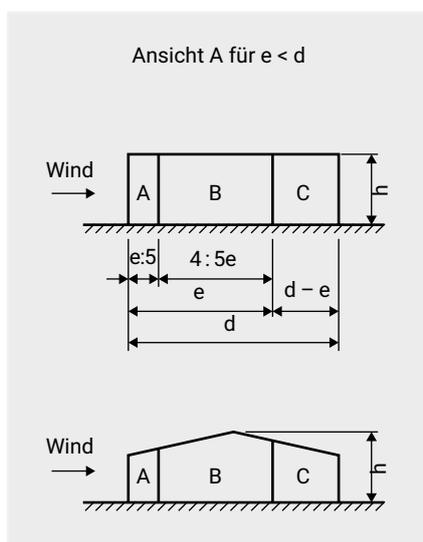
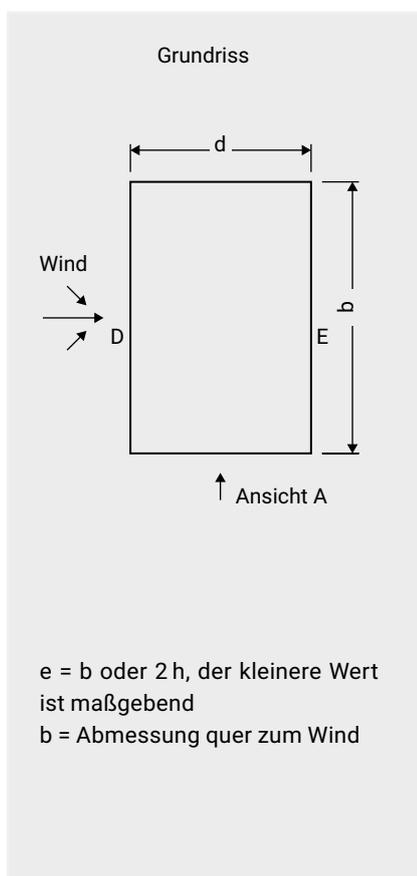
Auch bei diesem Verfahren fließen alle Einzelparameter des Gebäudes in die Berechnung ein. Allerdings wird auf eine Gliederung in der Höhe verzichtet. Die Windsogkräfte werden konstant über die gesamte Gebäudehöhe angesetzt. Damit ergibt sich pro Gebäudeseite ein Windsogbereich.

Für die Anwendung des vereinfachten Verfahrens müssen folgende Voraussetzungen erfüllt sein:

- Windzone 1–4
- Gebäudehöhe bis 25 m, auf den Inseln der Nordsee bis 10 m
- Grundfläche ist rechteckig
- Höhen- zu Breitenverhältnis  $h/d < 2$
- Geschwindigkeitsdruck über die Gebäudehöhe als konstant wirkend angesetzt
- Gebäudestandort bis max. 800 m über NN

Wurden diese Bedingungen erfüllt, lässt sich unter Zuhilfenahme von DIN EN 1991-1-4 die Länge der Windsogbereiche ermitteln.

## Einteilung der Wandflächen bei vertikalen Wänden



Zur Berechnung der Windsogkräfte werden der zur Windzone gehörige Geschwindigkeitsdruck  $q_p$  sowie der aerodynamische Beiwert  $c_p$  benötigt.

Windzone		Geschwindigkeitsdruck $q_p$ in kN/m <sup>2</sup> bei einer Gebäudehöhe $h$ in den Grenzen von		
		$h \leq 10$ m	$10\text{ m} < h \leq 18$ m	$18\text{ m} < h \leq 25$ m
1	Binnenland	0,50	0,65	0,75
	Binnenland	0,65	0,80	0,90
2	Küsten und Inseln der Ostsee	0,85	1,00	1,10
	Binnenland	0,80	0,95	1,10
3	Küsten und Inseln der Ostsee	1,05	1,20	1,30
	Binnenland	0,95	1,15	1,30
4	Küsten der Nord- und Ostsee und Inseln in der Ostsee	1,25	1,40	1,55
	Inseln in der Nordsee	1,40	–	–

## Aerodynamische Beiwerte $c_p$ für das vereinfachte Verfahren

$h/d$	A	B	C	D	E
$\leq 2$	-1,475	-1,100	-0,550	1,000	-0,550

Die einwirkende Windkraft  $w_e$  lässt sich dann errechnen aus dem Geschwindigkeitsdruck multipliziert mit dem aerodynamischen Beiwert:

$$w_e = q_p \cdot c_p \text{ [kN/m}^2\text{]}$$

Aus den vorhandenen Werten der Windsogkraft können mithilfe der Dübellastklasse  $N_{RK}$  die erforderlichen Dübelzahlen  $n_{Dübel}$  für die unterschiedlichen Windsogbereiche A, B, C, E errechnet werden.

$$n_{Dübel} = w_e : N_{RK} \text{ [Dübel/m}^2\text{]}$$

Beim vereinfachten Verfahren sind gegenüber dem Standardverfahren kleine Sicherheitszuschläge beim Geschwindigkeitsdruck  $q_p$  (Tabelle oben) implementiert. Dies führt absolut zu leicht höheren Dübelmengen, insbesondere bei Gebäudehöhen von knapp über 10 bzw. 18 m.

## Praxisgerechtes Verfahren

Eine weitere Vereinfachung ist das praxisgerechte Verfahren. Dabei wird lediglich der Geschwindigkeitsdruck mit dem aerodynamischen Beiwert für den Randbereich A multipliziert. Die berechnete Dübelmenge ist dann auf das gesamte Gebäude anzuwenden. Auch dies führt zu höheren Dübelmengen am Gebäude. Das praxisgerechte Verfahren empfiehlt sich bei geringen Windlasten und Gebäudehöhen. Durch seine Einfachheit ist das Risiko von Fehlern bei der Durchführung sehr gering.

## Beispiel zur Windlastermittlung im vereinfachten Verfahren

### Kleines rechteckiges Gebäude, Windlastzone 1

Breite  $b = 10 \text{ m}$   
 Länge  $l = 14 \text{ m}$   
 Höhe  $h = 10 \text{ m}$

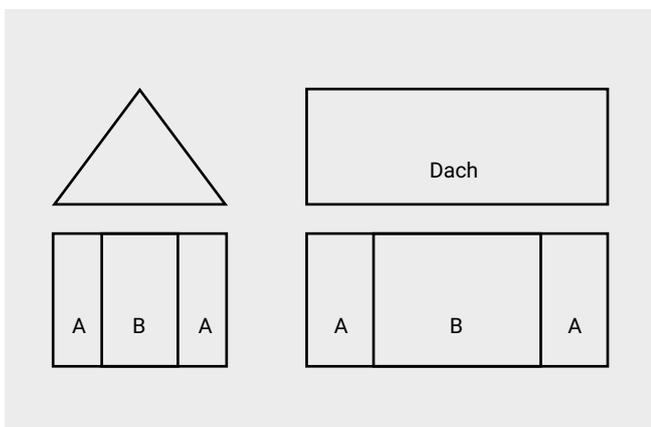
Aus der Abbildung für Windsogbereiche ergeben sich folgende Windsogbereiche für den Giebel:

$e = b = 10 \text{ m}$  ( $e = 2 \cdot h = 2 \cdot 10 = 20 \text{ m}$ )  
 $L_A = e : 5 = 10 : 5 = 2 \text{ m}$   
 $L_B = d - e = 10 - 2 = 8 \text{ m}$

Nach der Berechnung des Windangriffs für alle Gebäudeseiten werden die Ergebnisse für jede Wand überlagert. Daraus ergibt sich für den Bereich A auf der Giebelwand ein Anteil von 40 % für den zu berücksichtigenden Eckbereich.

Die Windsogbereiche für die Seitenansicht:

$e = l = 14 \text{ m}$  ( $e = 2 \cdot h = 2 \cdot 10 = 20 \text{ m}$ )  
 $L_A = e : 5 = 14 \text{ m} : 5 = 2,8 \text{ m}$   
 $L_B = d - e = 14 - 2,8 = 11,2 \text{ m}$



### Dübelmengen nach vereinfachtem Verfahren

Bereich A

$w_e = q_p \cdot c_p = 0,5 \cdot -1,475 = -0,738 \text{ [kN/m}^2\text{]}$   
 $n_{\text{Dübel}} = w_e : w_{RD} = 0,738 : 0,167 = 4,4 \text{ [Dübel/m}^2\text{]}$   
 Klassifizierte Dübelmenge: 5 Dübel/m<sup>2</sup>

Bereich B

$w_e = q_p \cdot c_p = 0,5 \cdot -1,1 = -0,55 \text{ [kN/m}^2\text{]}$   
 $n_{\text{Dübel}} = w_e : w_{RD} = 0,55 : 0,167 = 3,3 \text{ [Dübel/m}^2\text{]}$   
 Klassifizierte Dübelmenge: 4 Dübel/m<sup>2</sup>

Vereinfachend können Ergebnisse für die Windsogkräfte aus dem Produkt der Geschwindigkeitsdrücke und den aerodynamischen Beiwerten (siehe S. 33) auch in einer Tabelle mit Bezug zu den Windsogbereichen A, B, C, E angegeben werden. Ergänzt um die tatsächliche Dübelmenge je Quadratmeter für eine typische Dübellastklasse von 0,167 kN/Dübel ergibt sich so ein einfaches Tool für die tägliche Arbeit.

### Schon gewusst?

Unabhängig von den Berechnungsergebnissen ist immer die Mindestdübelmenge gemäß der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung/allgemeinen Bauartgenehmigung des Systems zu beachten. Andernfalls liegt bereits aus diesem Grund in der Regel ein Mangel vor.

## Windsogkräfte $w_e$ in kN/m<sup>2</sup> und Dübelmenge\*/m<sup>2</sup> nach dem vereinfachten Verfahren nach Gebäudehöhe h und Windzone

Windzonenbereich (h/d ≤ 2)			h ≤ 10 m			10 m < h ≤ 18 m			18 m < h ≤ 25 m			
			A	B	C/E	A	B	C/E	A	B	C/E	
Geografische Zone	1	Binnenland	$w_e$	0,738	0,550	0,275	0,959	0,715	0,358	1,106	0,825	0,413
			Dübel	4,400	3,300	1,600	5,700	4,300	2,100	6,600	4,900	2,500
	2	Binnenland	$w_e$	0,959	0,715	0,358	1,180	0,880	0,440	1,328	0,990	0,495
			Dübel	5,700	4,300	2,100	7,100	5,300	2,600	8,000	5,900	3,000
		Küsten und Inseln der Ostsee	$w_e$	1,254	0,935	0,468	1,475	1,100	0,550	1,632	1,210	0,605
			Dübel	7,500	5,600	2,800	8,800	6,600	3,300	9,700	7,200	3,600
	3	Binnenland	$w_e$	1,180	0,880	0,440	1,401	1,045	0,523	1,623	1,210	0,605
			Dübel	7,100	5,300	2,600	8,400	6,300	3,100	9,700	7,200	3,600
		Küsten und Inseln der Ostsee	$w_e$	1,549	1,155	0,578	1,770	1,320	0,660	1,918	1,430	0,715
			Dübel	9,300	6,900	3,500	10,600	7,900	4,000	11,500	8,600	4,300
	4	Binnenland	$w_e$	1,401	1,045	0,523	1,696	1,265	0,633	1,918	1,430	0,715
			Dübel	8,400	6,300	3,100	10,200	7,600	3,800	11,500	8,600	4,300
Küsten der Nord- und Ostsee und Inseln in der Ostsee		$w_e$	1,844	1,375	0,688	2,065	1,540	0,770	2,286	1,705	0,853	
		Dübel	11,000	8,200	4,100	12,400	9,200	4,600	13,700	10,200	5,100	
Inseln in der Nordsee		$w_e$	2,065	1,540	0,770	–	–	–	–	–	–	
		Dübel	12,400	9,200	4,600	–	–	–	–	–	–	

\* Für die Tabelle gewählte Dübellastklasse: 0,167 kN/Dübel

### Expertentipp

Die Dübellastklasse bzw. Systemlastklasse (der kleinere Wert ist maßgebend) zur exakten Bestimmung der erforderlichen Dübelmenge entnehmen Sie bitte den technischen Informationen der Dübel- bzw. Verarbeitungsanleitung des jeweiligen AKURIT-Wärmedämm-Verbundsystems.

## 2.9 Mechanische Widerstandsfähigkeit

Anforderungen an die Widerstandsfähigkeit einer WDVS-Oberfläche können sehr unterschiedlich sein. Öffentliche, leicht zugängliche Bereiche werden auf europäischer Ebene einer höheren Nutzungskategorie (I) zugeordnet als Bereiche, in denen Beschädigungen durch Personen (III) unwahrscheinlich sind.



Nutzungskategorie	Beschreibung
I	Ein der Öffentlichkeit leicht zugänglicher und gegen Stöße mit harten Körpern ungeschützter Bereich in Erdbodennähe, der jedoch keiner abnorm starken Nutzung ausgesetzt ist.
II	Ein Bereich, der Stößen durch geworfene oder mit dem Fuß gestoßene Gegenstände ausgesetzt ist, sich jedoch an öffentlich zugänglichen Stellen befindet, wo die Höhe des Systems die Größe des Stoßes begrenzt; oder in niedrigeren Bereichen, wo ein Zugang zum Gebäude in erster Linie durch Personen erfolgt, die einen Grund haben, Sorgfalt walten zu lassen.
III	Ein Bereich, in dem Beschädigungen durch Personen oder geworfene oder mit dem Fuß gestoßene Gegenstände unwahrscheinlich sind.

Zur Klassifizierung werden Stoßversuche mit einer 1 kg schweren Stahlkugel aus einer Fallhöhe von 1,02 m (10 Joules) bzw. einer 500 g schweren Kugel aus 0,61 m Höhe (3 Joules) durchgeführt und der Durchmesser des Aufschlags gemessen sowie das Auftreten von Mikrorissen/Rissen an der Stoßstelle bewertet.

Um die mechanische Widerstandsfähigkeit von Systemaufbauten insbesondere in stoßgefährdeten Bereichen zu erhöhen, haben sich folgende Maßnahmen bewährt:

- dickschichtige Armierungslagen, bei denen der Armierungsmörtel, vorzugsweise zweilagig frisch in frisch, in einer Gesamtdicke von 7 bis 15 mm aufgetragen wird.
- doppelte Armierungslagen, bei denen mit dem gleichen Armierungsgewebe und -mörtel in gleicher Lagendicke mit entsprechender Zwischenzeit die Systemarmierung hergestellt wird. Die Gewebeüberlappungen der einzelnen Lagen sind dabei stoßversetzt auszuführen.
- Panzergewebe, das als Zusatzarmierung unterhalb der üblichen Systemarmierung angeordnet wird. Das besonders starke und reißfeste Gewebe wird dabei nur stumpf gestoßen und nicht überlappend ausgeführt.
- Wandschutzplatten, meist zementgebundene Putzträgerplatten, die vollflächig auf dem Systemdämmstoff verklebt und zusätzlich im tragfähigen Untergrund verdübelt werden.

Ferner hat auch die Wahl der Oberflächengestaltung des WDVS selbst einen wesentlichen Einfluss auf die Widerstandsfähigkeit. So sind dickschichtige Putzaufbauten, wie z. B. der Edelkratzputz, Riemchen oder Natursteinbeläge, deutlich robuster als der klassische dünn-schichtige Edelputz. Gestellt wird die Frage nach einer höheren Widerstandsfähigkeit der Oberfläche eines Wärmedämm-Verbundsystems oft in Bezug auf das Thema Spechtsicherheit. Der Specht sucht seine Nahrung durch das bekannte „Hämmern“ mit mittelstarken Schnabelhieben an der Borke von Bäumen, um die hinter der Rinde lebenden Kerbtiere aufzuseuchen. Alte abgestorbene Bäume klingen hohl und bieten das größte Nahrungsangebot. Dieser hohle Klang bei einem WDVS ist es somit auch, der den Specht auf der Nahrungssuche und beim Nestbau animiert weiterzumachen. Dies führt nun zu den bekannten Schäden an der Gebäudehülle. 100-prozentigen Schutz gegen Spechtschäden gibt es nicht. In der Planungsphase eines WDVS lässt sich durch die Auswahl des Dämmstoffes jedoch Einfluss nehmen. Mineralwolle und Minerale Dämmplatten klingen aufgrund ihrer höheren Masse weniger hohl als EPS und geben dem Specht somit weniger Anlass, hinter der Fassade einen Hohlraum für den Nestbau zu vermuten.

## 2.10 Oberflächengestaltung

Dieser Abschnitt bietet einen Überblick über die ästhetischen Möglichkeiten bei der Oberflächengestaltung von WDVS-Fassaden. Neben der Vielzahl von Putzstrukturen, die man mittels verschiedener Produkte oder auch Techniken herstellen kann (siehe Seite 40 f.), gibt es verschiedene alternative Materialien, deren Eigenschaften zahllose optische Varianten erlauben. Diese können als Ersatz für eine Putzfassade dienen, entwickeln ihren großen Reiz aber oft gerade auch in Kombination.



### **Kombinationsfassaden**

Die beeindruckendsten Gestaltungsmöglichkeiten bieten sogenannte Kombinationsfassaden. Hier sorgt das individuelle Wechselspiel aus Putzstruktur und Mauerwerksoptik (Riemchen aus Keramik, Klinker oder Naturstein) für eindrucksvolle, zeitgemäße Kontraste, ob im Alt- oder Neubau. Ein besonders harmonisches Beispiel ist ein Materialwechsel je Stockwerk. Ein durchgängig mit Klinkerriemchen versehenes Erdgeschoss verfügt zusätzlich noch über eine besonders hohe Stoßfestigkeit. Der Wechsel zu einer Putzoberfläche im Geschoss darüber setzt ästhetische Akzente.

Im Neubau etabliert sich darüber hinaus allmählich eine weitere Bauweise: die Mischung aus verputztem, monolithischem Mauerwerk aus Dämmziegeln und WDVS auf den aussteifenden Beton-Wandflächen. Diese Variante gewinnt ihren Reiz durch vor- bzw. zurückspringende Fassadenflächen.

---

### **Expertentipp**

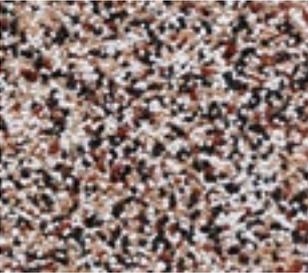
Riemchen und Naturstein sehen nicht nur beständig und wertig aus. Sie verfügen auch über die gleichen Oberflächeneigenschaften wie die Varianten aus massivem Verblendmauerwerk. Sie sind wasserabweisend und widerstandsfähig gegen Frost, Hitze oder Hagel.

---



### Dekorprofile

Dekorprofile sind eine weitere Möglichkeit, WDVS-Fassaden optisch aufzuwerten. Sie sind einfach zu verarbeiten und verleihen dem Gebäude besonderen Charakter und mehr Tiefe, nicht nur bei der stilvollen Restauration alter Bausubstanz, sondern auch im Neubau. Aufgrund des besonderen Herstellverfahrens vermitteln die Stuckprofile von AKURIT den Eindruck von echtem Sandstein und setzen so dekorative Akzente.



### Buntsteinputz

Buntsteinputz eignet sich als alternative Beschichtung im Sockelbereich. Dieser wasserabweisende Oberputz wird nicht mit einem Farbanstrich versehen, da er selbst in verschiedenen Farbvarianten erhältlich ist. Er besteht unter anderem aus einer Mischung eingefärbter Quarzsande und bietet aufgrund seiner Struktur und Farbvielfalt einfache Möglichkeiten der optischen Gestaltung.



### Hartbeläge

Eine Schlussbeschichtung der Fassade mit sogenannten Hartbelägen stellt eine besondere optische Varianz dar. Möglich sind hier nicht nur verschiedene Konturen und Farben oder Texturen, auch verschiedene Platten- bzw. Klinkerformate sorgen hier für Abwechslung. Unter diese Kategorie fallen sowohl Bekleidungen aus Schiefer und Naturstein als auch Riemchen und keramische Bekleidungen in verschiedenen Varianten. Unglasierter Ziegel, Klinkerriemchen, keramische Fliesen oder Platten bieten dann, gerade auch im Zusammenspiel mit dem stimmigen Fugenmörtel, ein hochwertiges Fassadenbild.



### Farbanstrich

Ein Farbanstrichsystem bildet bei Putzsystemen den Abschluss. Eine Ausnahme hiervon ist lediglich der Edelkratzputz, der sich über Absanden selbst reinigt und nicht überstrichen werden darf. In den vergangenen Jahren haben Farbtonvielfalt und -intensität bei der Gestaltung von Fassaden deutlich zugenommen. Das Zusammenspiel von intensiven Farben setzt ein sicheres Stil- und Farbgefühl voraus, denn die Farbwahl nimmt entscheidenden Einfluss auf das Erscheinungsbild eines Gebäudes.

---

**Weiterführende Informationen**  
zu Farbanstrichen und der Farbpalette AKURIT Color Point 20.10 finden Sie ab Seite 63.

---



### Expertentipp

Keramische Fliesen und Platten müssen nach DIN EN 14411 klassifiziert sein, Klinkerriemchen nach DIN 105-100 mit einem definierten Porenvolumen und Porenradiusmaximum gemäß DIN 66133 sowie bestimmten Kriterien zur Wasseraufnahme  $w$  nach DIN EN ISO 10545-3. Ihre maximale Dicke beträgt 25 mm. Weitere Informationen dazu finden Sie in der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung/allgemeinen Bauartgenehmigung Z-33.46-478 und Z-33.46-1598. Die Abmessungen von Platten aus Schiefer oder Naturstein dürfen die nachfolgenden Maße nicht überschreiten: max. Seitenlänge = 60 cm, max. Dicke der Natursteinplatte = 10 mm, max. Fläche der Natursteinplatte = 0,18 m<sup>2</sup>.

---

## Oberputzstrukturen für Wärmedämm-Verbundsysteme



### Scheibenputz

Scheibenputz ist einer der am häufigsten auf WDVS-Fassaden eingesetzten Oberputze. Er lässt sich leicht von Hand oder maschinell auftragen. Seine körnige, kratzige Struktur erhält er durch das Abreiben mit einer Stahltraufel oder einem Kunststoffreibebrett.



### Modellierputz

Eine modellierte Fassade gibt einen direkt erfassbaren optischen Eindruck davon, dass jeder Quadratmeter der Fassade einem Fachmann von der Hand gegangen ist. Individuelle Gestaltung ist hier über die Wahl des Produkts oder auch Werkzeugs, mit dem modelliert wird, möglich.



### Filzputz

Diese bei mineralischen Oberputzen beliebte Struktur wird durch „Filzen“ erreicht. Das Ergebnis ist eine recht gleichmäßige Optik ohne markante Höhen und Tiefen. Die Intensität der Struktur kann über die Auswahl der Korngröße gesteuert werden. Bei gefilzten, feinen Oberflächen ist eine planebene Armierungsmörtelschicht herzustellen, ggf. auch eine doppelte Gewebespachtelung auszuführen.



### Rillenputz

Der Rillenputz ist üblicherweise in verschiedenen Korngrößen erhältlich. Die typische Rillenstruktur wird beim Auftrag in den Putz gerissen. Die runde Form der Körner führt beim Abreiben zu einer weichen Struktur. Die Tiefe der Rillen wird dabei elementar von der Größe der Körnung beeinflusst.



### Besenstrich

Eine optische Bereicherung für WDVS-Fassaden ist die rillenartige Putzstruktur Besenstrich. Sie sorgt für interessante Schatteneffekte, die sich mit dem Tageslicht verändern. Werden Druck und Verlaufsrichtung geändert, entstehen weitere Variationen. Der Auftrag erfolgt mit einer speziellen Bürste.



### Edelkratzputz

Der klassische Edelkratzputz ist der einzige Oberputz, der dickschichtig aufgebracht wird. Seine besonders markante Struktur entsteht durch das Abkratzen der obersten Putzschicht kurz vor dem endgültigen Erhärten. Das Ergebnis ist eine offenporige Struktur, die durch Licht-Schatten-Wirkung einen besonderen optischen Reiz erhält. Dieser Effekt kann noch durch die Zugabe von Glimmer verstärkt werden. Edelkratzputz-Fassaden werden nicht gestrichen, der Putz ist ab Werk eingefärbt in verschiedenen Korngrößen erhältlich.

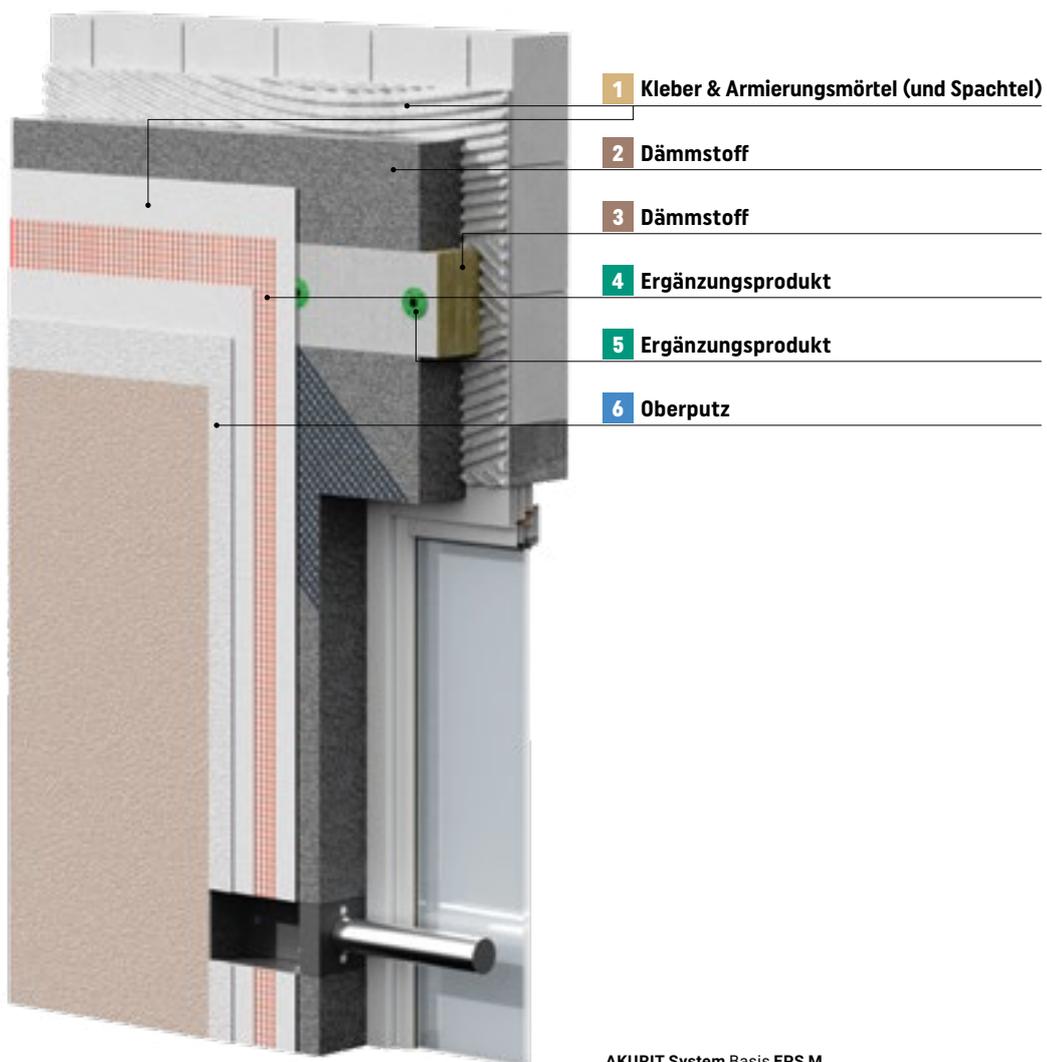
# 3.



# Sicherheit im System

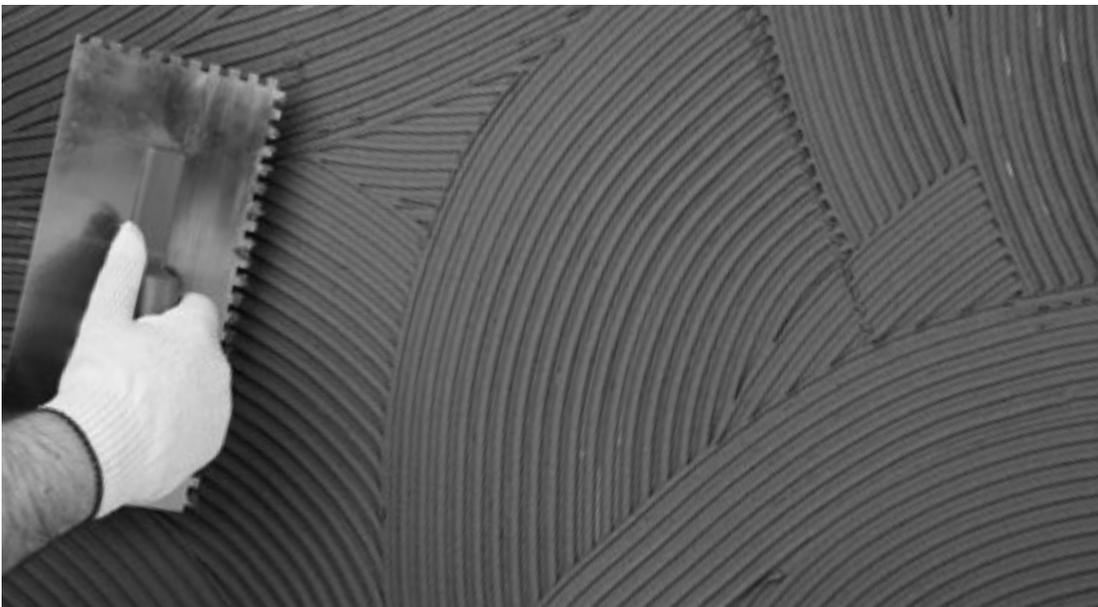
# 3.1 Einleitung

Wärmedämm-Verbundsysteme sind im Wesentlichen ein auf den Untergrund aufgebracht Dämmstoff mit anschließendem Putzsystem oder alternativen Schlussbeschichtungen. Da die einzelnen Komponenten aber in mehreren Varianten vorkommen und nur ganz bestimmte von ihnen zueinanderpassen, beleuchten wir in diesem Kapitel die Entscheidungskriterien für die Wahl des richtigen Systems und einzelner Komponenten.



## 3.2 Klebemörtel

Klebemörtel dienen nicht nur dazu, die Dämmstoffe am Untergrund zu befestigen, sondern tragen auch das Eigengewicht des nachfolgenden Systemaufbaus und leiten diese Lasten in den Untergrund ab. Die Auswahl des geeigneten Klebers und Klebverfahrens ist abhängig vom jeweiligen System, vom eingesetzten Dämmstoff, vom Untergrund und vom Fachhandwerker.



### Mineralische Klebemörtel

Werk trockenmörtel nach DIN EN 998-1 mit dem Bindemittel Weiß- oder Grauzement, ergänzt um den Haftzusatz Dispersion, sind mineralische Klebemörtel. Sie binden hydraulisch ab und können für einen Toleranzausgleich im Untergrund von bis zu 2 cm/m bei geklebten und gedübelten Systemen eingesetzt werden. In aller Regel werden sie als Klebe- und Armierungsmörtel, ggf. mit Leichtzuschlägen für eine angenehmere und leichtere Verarbeitung, konzipiert. Reine Klebemörtel hingegen weisen eine besonders hohe Anfangsklebekraft auf und sind zur Armierung ungeeignet.

### Organisch gebundene Klebemörtel

Organisch gebundene Klebemörtel sind in DIN EN 12004 und ISO 13007-1 definiert und als einkomponentige, gebrauchsfertige Eimerware auf der Basis von Kunstharz-Dispersion erhältlich. Die Erhärtung erfolgt ausschließlich durch die Verdunstung von Wasser. Sie sind ausschließlich zur vollflächigen Verklebung von EPS-Hartschaum auf Plattenwerkstoffen im Holzbau geeignet.

### Polyurethan-Klebschaum

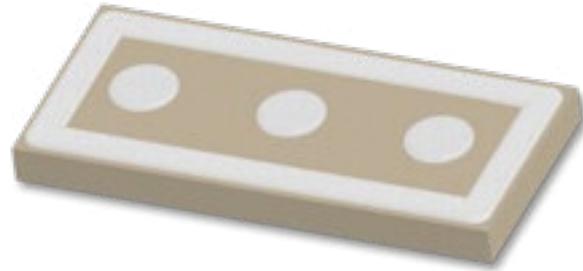
Einkomponentige PU-Schäume verfügen über ein geringes Gewicht und bieten dadurch ein einfaches Handling. Sie härten auf beinahe jedem Untergrund rasch aus. So kann eine mit PU-Schaum geklebte Dämmplatte bereits nach drei Stunden weiter beschichtet oder gedübelt werden. Klebschäume sind bisher nur für EPS-Platten zugelassen. Ein eventuelles Nachdrücken (Expansion) wird durch die Verwendung von Nut- und-Feder-Dämmplatten minimiert. Da die Kleberschichtdicke möglichst gering sein soll, eignen sich diese nicht zum Ausgleich von Unebenheiten.

## Verklebearten



### Vollflächig

- Sinnvoll anzuwenden bei ebenen Untergründen, z. B. Plansteinmauerwerk.
- Optimale Kraftübertragung in den Untergrund.
- Geringe Kleberdicke.
- Klebemörtelauftrag abhängig vom Dämmstoff auf die Plattenrückseite oder auf den Untergrund.
- Eine unzulässige Hinterströmung der Dämmplatten wird vermieden.
- Das Ausgleichen von Unebenheiten ist nur bedingt möglich, z. B. mit dem Buttering-Floating-Verfahren. Dabei wird der Klebemörtel sowohl auf die Plattenrückseite als auch auf den Untergrund aufgekämmt und die Platten werden frisch in frisch eingeschwommen.

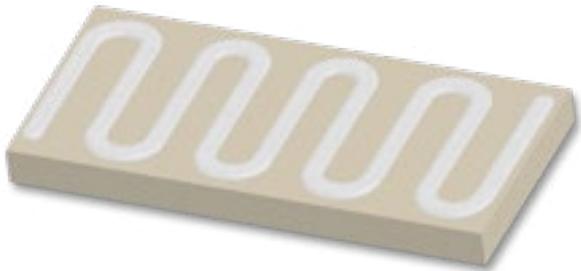


### Teilflächig

Nur ein Teil der Dämmplattenfläche wird mit Klebemörtel versehen. Es gibt drei Unterarten der teilflächigen Verklebung.

#### Punkt-Wulst-Verfahren

- Entlang der Plattenränder wird ein Streifen (Wulst) Klebemörtel aufgebracht und in der Plattenmitte ein oder mehrere Kleberpunkte oder Kleberstreifen.
- Mindestens 40% der Fläche bei EPS-, PU- und Mineralwolle-Dämmplatten müssen mit Kleber als Kontaktfläche abgedeckt sein.
- Die Mineraldämmplatten MI-XP werden mit mindestens 70% Klebeflächenanteil verklebt.
- Durch größere Kleberdicken können bei geklebten und gedübelten Systemen Unebenheiten bis 2 cm/m ausgeglichen werden.
- Die umlaufende Randwulst verhindert eine Hinterströmung.
- Alle Plattenränder sind fixiert.
- Kleberpunkte oder -streifen sind als Druckunterlage für Dübel geeignet.
- Der Materialbedarf ist meist geringer als bei vollflächiger Verklebung.



**Raupenförmige maschinelle Verklebung**

- Der Kleber wird raupenförmig auf den Untergrund oder die Dämmplatte aufgebracht.
- Mineralwolle- und Polyurethan-Dämmplatten müssen mindestens 50% und EPS-Dämmplatten mindestens 60% Klebeflächenanteil haben.
- Der Auftrag ist nur maschinell möglich.
- Schnellste Verklebeart und daher größte Zeitersparnis.

**PU-Schaum-Verklebung**

- EPS-Dämmplatten bekommen eine umlaufende Wulst aus PU-Schaum am Plattenrand, dazwischen eine eingeschlossene Wulst in W- oder M-Form.
- Es müssen mindestens 40 % der Fläche verklebt werden.
- Der Klebeschaumauftrag erfolgt mit einer Klebeschaumpistole.

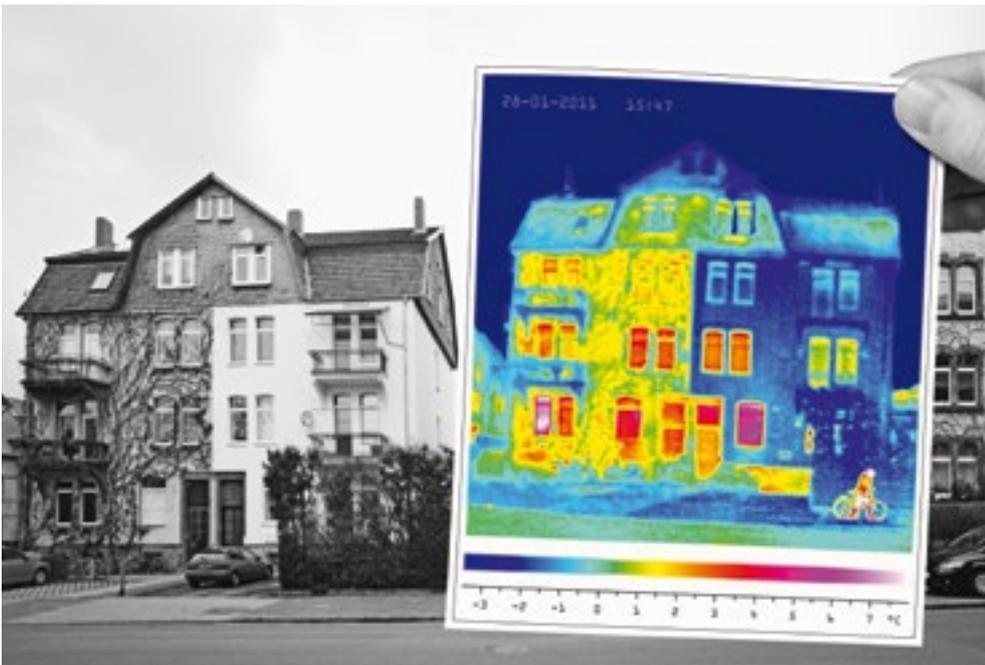
Die nachstehende Tabelle gibt einen Überblick über die möglichen Klebevarianten bei unterschiedlichen Dämmstoffen.

Klebeflächenanteil bei einem Klebemörtelauftrag auf:	Dämmplatten		Untergrund	
	vollflächig	Rand-Wulst-Punkt	vollflächig	raupenförmig
<b>EPS</b>				
Mineralischer Kleber	■	40 %	■	60 %
Dispersionskleber	■	□	■	□
PU-Klebeschaum	□	40 %	□	□
<b>PU*</b>				
	■	40 %	■	60 %
<b>MiWo-Putzträgerplatte*</b>				
beschichtet	■	40 %	■	50 %
unbeschichtet	■	40 %	□	□
<b>MiWo-Lamellenplatte*</b>				
beschichtet	■	□	■	50 %
unbeschichtet	■	□	□	□
<b>Mineraldämmplatte*</b>				
	■	70 %	□	□
<b>Holzfaserdämmplatte*</b>				
	■	40 %	□	□
Einsatz beim Holzrahmenbau durch Schrauben oder Klammern ins Holz				

\* Für diese Dämmstoffe werden ausschließlich mineralische Kleber eingesetzt ■ = geeignet □ = nicht geeignet

## 3.3 Dämmstoffe

Die Dämmschicht reduziert den Wärmeverlust des Gebäudes, trägt das Putzsystem und entkoppelt es vom Untergrund. Je nach Material verfügen die Dämmplatten über verschiedene Eigenschaften, die dem WDVS seine Kerneigenschaft verleihen. Die Eigenschaften von Wärmedämmstoffen werden durch eine Stoffnorm vorgegeben, ihre Verwendung im WDVS durch die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung/allgemeine Bauartgenehmigung. Es ist nur der in der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung genannte Dämmstoff zu verarbeiten, weil andernfalls ein Verstoß gegen diese Zulassung vorliegt, der in der Regel zu Mängelansprüchen führt.



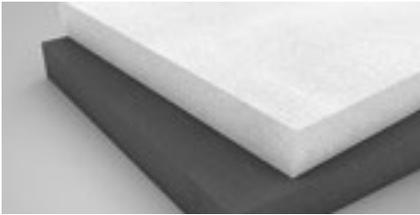
### Geregelte Dämmstoffe

DIN 4108-10 regelt die Anwendung genormter Dämmstoffe zum Wärmeschutz und zur Energieeinsparung in Gebäuden. Für die Verwendung im WDVS dürfen nach dieser Norm nur Dämmstoffe mit dem Kurzzeichen WAP („Wand außen unter Putz“) eingesetzt werden. Die einzelnen Dämmstoffarten müssen den jeweils gültigen Stoffnormen entsprechen:

- |                                       |              |
|---------------------------------------|--------------|
| • Mineralwolle (MW)                   | DIN EN 13162 |
| • Polystyrol (EPS)                    | DIN EN 13163 |
| • Polyurethan-Hartschaum (PU)         | DIN EN 13165 |
| • Holzwohle-Mehrschichtplatten (WW-C) | DIN EN 13168 |
| • Holzfaser (WF)                      | DIN EN 13171 |

### Nicht geregelte Dämmstoffe

Nicht geregelte Dämmstoffe dürfen ebenfalls mit entsprechendem Verwendbarkeitsnachweis, einer allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung/allgemeinen Bauartgenehmigung bzw. Europäischen Technischen Bewertung (ETA), verwendet werden. Dies gilt z. B. für Mineraldämmplatten Z-23.11-1501 bzw. ETA-05/0093.



### Polystyrol (EPS)

Polystyrol bzw. EPS (expandiertes Polystyrol) ist seit Jahrzehnten bewährt und wird wegen seiner vielen Vorteile mit Abstand am häufigsten als Dämmstoff eingesetzt. Das Material bietet eine sehr gute Dämmwirkung, da es zu ca. 98 Prozent aus reiner Luft besteht. Die Wärmeleitfähigkeit  $\lambda$  liegt bei 0,032 bzw. 0,034 W/(m · K). EPS-Dämmplatten sind außerdem einfach und zeitsparend zu verarbeiten: Bei tragfähigen Untergründen genügt die Klebmontage. Ein sehr gutes Preis-Leistungs-Verhältnis und schwere Entflammbarkeit runden die Eigenschaften ab.



### Holzfaser

Aufgrund seiner Porosität ist Holz ein schlechter Wärmeleiter. In seiner ursprünglichen Form eignet es sich aber nur bedingt zur Wärmedämmung. So hat Fichte eine Wärmeleitfähigkeit von  $\lambda = 0,13$  W/(m · K). Holzfaserdämmplatten erreichen hingegen  $\lambda = 0,040$  W/(m · K) und werden bevorzugt im Holzbau eingesetzt. Hier können sie ihren Vorteil der hohen Wärmespeicherefähigkeit voll ausspielen: Die Wärmekapazität, also die Wärmemenge, die benötigt wird, um 1 kg eines Materials um 1 °C zu erwärmen, ist bei Holz fast doppelt so hoch wie bei Beton. Ein Großteil der eintreffenden Sonnenwärme wird so tagsüber in der Holzfaser gespeichert und durch die verzögerte Wärmeabgabe erst in der Nacht wieder freigesetzt. Diese Phasenverschiebung wirkt sich positiv auf das Raumklima aus.

### Weiterführende Informationen

rund um das Thema Holzbau entnehmen Sie bitte unserer Broschüre „Holzbausysteme > Grundlagen und Planung“.



### Mineralwolle

Das zweithäufigste WDVS-Dämmplattenmaterial ist Mineralwolle, meist aus Steinwolle bestehend. Das Material ist als nicht brennbar (A1) eingestuft. Es stehen zwei Arten von Dämmplatten bereit:

- Mineralwolle-Platten, die sich durch eine parallel zur Wand liegende Faser auszeichnen. Dadurch lässt sich ein hervorragender Wärmeschutz mit einer Wärmeleitfähigkeit von  $\lambda = 0,035$  W/(m · K) realisieren. Die geringere Querkraftfestigkeit der Fasern untereinander macht eine generelle Verdübelung im Systemaufbau auch auf tragfähigen Untergründen erforderlich.
- Mineralwolle-Lamellen, die eine senkrecht zur Wand stehende Faser aufweisen. Dadurch wird bei der Verklebung mit dem Untergrund eine deutlich höhere Zugfestigkeit erreicht, wodurch eine Verdübelung erst bei sehr großen Windlasten erforderlich wird. Die Wärmeleitfähigkeit bei diesem Plattentyp liegt bei  $\lambda = 0,041$  W/(m · K).



### Minerale Dämmplatten

Minerale Dämmplatten sind ökologisch sinnvoll und nicht brennbar. Sie werden umweltschonend und energiesparend aus mineralischen Rohstoffen (Kalk, Sand, Zement und Wasser) hergestellt und sind damit massiven Baustoffen ähnlich, was wiederum einen beinahe monolithischen Systemaufbau mit massivem Klang ermöglicht. Minerale Dämmplatten gehören zu den porosierten, dampfgehärteten Leichtbetonen mit  $\lambda = 0,045$  W/(m · K). Im Systemaufbau werden diese, wie Mineralwolle-Platten auch, generell im tragfähigen Untergrund verdübelt.

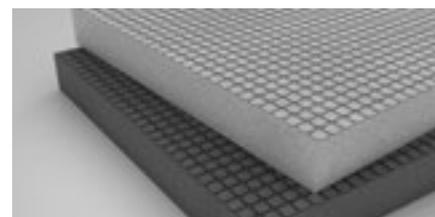


### Polyurethan

Als duroplastischer, d. h. unschmelzbarer Hartschaumstoff mit überwiegend geschlossenzelliger Struktur verfügt Polyurethan-Hartschaum als Hochleistungsdämmstoff über eine niedrige dickenabhängige Wärmeleitfähigkeit:

- ab 120 mm  $\lambda = 0,024$  W/(m · K)
- 80–120 mm  $\lambda = 0,025$  W/(m · K)
- bis 80 mm  $\lambda = 0,026$  W/(m · K)

Die Dämmplatten schmelzen auch bei hohen Temperaturen nicht und bleiben form- und dimensionsstabil. Daher kommt ein WDVS aus PU-Hartschaum ohne zusätzliche Brandschutzmaßnahmen aus. Es handelt sich um ein monolithisches Vollsystem, in dem keine zusätzlichen Brandriegel aus Mineralwolle erforderlich sind. Der Dämmstoff selbst ist normal entflammbar, der Systemaufbau im WDVS als schwer entflammbar klassifiziert. Zudem sind die Dämmplatten sehr druckfest, was ihnen eine lange Nutzungsdauer beschert. Die geringe Wasseraufnahme ermöglicht den Einsatz auch als Sockel-Dämmplatte mit der Möglichkeit der geringfügigen Einbindung von 30 bis 50 cm unter der Geländeoberkante. So ist ein Vollsystem vom Sockel bis zum Dach mit nur einem Dämmstoff realisierbar.



### Sockel- und Perimeterdämmplatten

Für den Sockel- und den erdberührten Bereich stehen Dämmstoffplatten aus expandiertem Polystyrol-Hartschaum zur Verfügung. Sie sind einsetzbar bis zu einer Tiefe von 3 m unter Geländeneiveau (Perimeterdämmung) bei Beanspruchung durch Bodenfeuchtigkeit und nicht stauendes Sickerwasser sowie als Sockeldämmung innerhalb der AKURIT-Fassadendämmsysteme. Zur Verbesserung des Haftverbundes nachfolgender Beschichtungen weisen Sockel- und Perimeterdämmplatten werkseitig eine Oberflächenprofilierung auf.

# 3.4 Befestigungsmittel

## Dübel

Die Ermittlung der erforderlichen Dübelzahl für eine statisch notwendige Verdübelung wurde ausführlich in Abschnitt 2.8 beschrieben. Es dürfen nur Dübel zum Einsatz kommen, die einen Verwendbarkeitsnachweis für die Anwendung in Wärmedämm-Verbundsystemen haben, also eine Zulassung in Form einer Europäischen Technischen Bewertung (ETA) oder abZ/aBG.

Es gibt sowohl Schraub- als auch Schlagdübel. Die Auswahl des Dübeltyps richtet sich nach dem Untergrund und den in den Dübelzulassungen aufgeführten Nutzungskategorien A, B, C, D und E sowie den jeweiligen Dübellastklassen.



## Nutzungskategorien



A  
Beton



B  
Vollsteinuntergrund



C  
Lochsteinuntergrund



D  
Haufwerksporiger  
Leichtbeton



E  
Porenbeton

## Dübelarten

### Schlagdübel

Schlagdübel erlauben eine schnelle, oberflächenbündige Montage aller gängigen WDVS-Dämmstoffe auf allen Untergründen. Axial verschiebbare Dübelteller sorgen für ein optimales Setzverhalten und durch den Tellereinzug für eine bedingte Setzkontrolle. Nach dem Setzen können Schlagdübel aufgrund des Einschlagens nur eingeschränkt korrigiert werden.



### Schraubdübel

Auch bei geringen Verankerungstiefen bringen Schraubdübel eine hohe Tragfähigkeit und sorgen so für maximale Sicherheit und einen geringen Dübelverbrauch. Eine versenkte Montage im Dämmstoff ist auch möglich und erfolgt mit geeigneten Setzwerkzeugen. Durch das anschließende Abdecken der Dübelteller mit entsprechenden Dämmstofffrondellen ermöglichen sie homogene Oberflächen und minimieren die Gefahr von Dübelabzeichnungen. Schraubdübel sorgen für einen dauerhaften Anpressdruck der Dämmplatten an den Untergrund und ermöglichen eine eindeutige Setzkontrolle. Für Holzuntergründe sind spezielle Schraubbefestiger erhältlich. Um bei Mineralwolle-Dämmplatten die erforderliche Dübelzahl zu verringern, können die Schraubdübel mit unterschiedlichen Kombitellern, die die Tragfähigkeit sowohl bei der oberflächenbündigen als auch der versenkten Montage erhöhen, kombiniert werden.



### Tiefenversenkbare Schraubdübel

Während sich die Dübellänge bei Schlag- und Schraubdübeln immer an der eingesetzten Dämmstoffdicke orientiert, wird bei tiefenversenkbaren Dübeln immer nur eine Dübellänge bei unterschiedlich tiefem Eindrehen in den Dämmstoff verwendet. Neben den klaren Vorteilen der universellen Einsetzbarkeit und der auf ein Minimum reduzierten Logistik verhindert das tiefe Versenken der Dübel im Dämmstoff Dübelabzeichnungen. Die Montagebohrung im Dämmstoff wird mit einem Stopfen verschlossen.



### Kombiteller

Beim Einsatz von Mineralwolle-Dämmplatten mit geringer Querzugfestigkeit WAP-zg (Typ WV) empfiehlt es sich, die Dämmstoffdübel, die immer einen Durchmesser von 60 mm aufweisen, zusammen mit einem Kombiteller mit Durchmesser 90 mm einzusetzen. Dadurch wird die Tragfähigkeit erhöht und die erforderliche Zahl der Dübel verringert sich. Auch eine versenkte Montage des eigentlichen Tellerdübels ist bei diesem Dämmplatten-Typ mit dem STR U 2G in Kombination mit dem KombiTeller VT 2G möglich. Dabei verbleibt nur der äußere Rand des Kombitellers mit Durchmesser 110 mm auf der Dämmplattenoberfläche, da der eigentliche Tellerdübel mit dem STR Rondell abgedeckt wird. Die Gefahr von Dübelabzeichnungen wird so deutlich reduziert.




---

### Schon gewusst?

Ist eine zusätzliche Verdübelung von Mineralwolle-Lamellen-Dämmplatten erforderlich, ist immer der Kombiteller mit Durchmesser 140 mm zu verwenden, oberflächenbündig gesetzt.

---

## Technische Angaben zu WDVS-Tellerdübeln

Dübelart	Nutzungskategorie	Dübellastklasse $N_{rk}$ [kN]*	Setztiefe [mm]	Bohrverfahren	Zulassung	Dübellängen [mm]	Hinweise
<b>Schlagdübel</b>							
<b>AKURIT H2 Schlagdübel</b>	A – Beton C12/15–C50/60	0,90	25	Hammer	ETA-15/0740	95–295	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Stahlnagel</li> <li>• Chi-Wert 0,001 W/K</li> <li>• Brandriegelbefestigung</li> </ul>
	B – Mz, KS	0,90	25	Hammer			
	B – V	0,75	25	Hammer			
	C – Hlz, Hbl	0,60	25	Drehbohren			
	C – KSL	0,90	25	Drehbohren			
	D – LAC 4–LAC 25	0,90	45	Drehbohren			
	E – AAC 4–AAC 7	0,50	45	Drehbohren			
<b>AKURIT HTS-M T-Save Schlagdübel</b>	A – Beton C12/15–C50/60	0,90		Hammer	ETA-14/0400	100–300	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einschlagsperre</li> <li>• Chi-Wert 0,000 W/K</li> </ul>
	B – Mz, KS	0,90		Hammer			
	C – Hlz, KSL	0,75	30	Drehgang			
	D – LAC	0,60		Hammer			
	E – PP4	0,40		Drehgang			
<b>Schraubdübel</b>							
<b>AKURIT STR U 2G Schraubdübel</b>	A – Beton C12/15–C50/60	0,50	25	Hammer	ETA-04/0023	115–455	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Versenkte und oberflächenbündige Montage</li> <li>• Brandriegelmontage</li> </ul>
	B – Mz, KS	0,50	25	Hammer			
	C – Hlz	0,40	25	Drehgang			
	C – KSL	0,50	25	Drehgang			
	D – V, Hbl	0,20	25	Drehgang			
	D – LAC	0,30	25	Hammer			
	E – P2–P7, Hlz ÖNORM	0,25	65	Drehgang			
		$F_{ax, 90, Rd}$ [N]					
<b>AKURIT STR H Schraub- befestiger Holz</b>	Vollholz etc.	940	35/24 (durchgeschraubt)		Z-9.1-822	80–300	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Versenkte und oberflächenbündige Montage</li> <li>• In Holz und Plattenbaustoffen</li> </ul>
	OSB-Platten	490	15 (durchgeschraubt)	Selbstschneidend			
	Kunstharzgeb. Spanpl.	560	16 (durchgeschraubt)				
	Zementgeb. Spanpl.	560	16 (durchgeschraubt)				

\* Bei den zulässigen Lasten sind die jeweiligen nationalen Sicherheitsfaktoren zu berücksichtigen (Bsp. Deutschland: 3). Bitte Zulassung beachten.

Dübelart	Nutzungskategorie	Dübellastklasse $N_{Rk}$ [kN]*	Setztiefe [mm]	Bohrverfahren	Zulassung	Dübellängen [mm]	Hinweise
<b>Tiefenversenkbarer Schraubdübel</b>							
<b>AKURIT ETF ECO TWIST Schraub- dübel</b>	A – Beton C12/15–C50/60	1,50	35	Hammer	ETA-12/0208	162, 202, 232	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Versenkte Montage</li> <li>• Geringe Lagerhaltung</li> </ul>
	B – KS, Vbn $f_b = 20$ N/mm <sup>2</sup>	1,50		Hammer			
	B – KS, Vbn $f_b = 12$ N/mm <sup>2</sup>	1,20		Hammer			
	B – Mz	1,20		Hammer			
	B – Vbl	0,60		Hammer			
	C – Hlz	0,75		Drehbohren			
	C – KSL $f_b = 12$ N/mm <sup>2</sup>	0,75		Hammer			
	C – KSL $f_b = 20$ N/mm <sup>2</sup>	1,20		Hammer			
	C – Hbl $f_b = 10$ N/mm <sup>2</sup>	1,20		Hammer			
	C – Hbl $f_b = 8$ N/mm <sup>2</sup>	0,90		Hammer			
	C – Hbl $f_b = 6$ N/mm <sup>2</sup>	0,75		Hammer			
	C – Hbl $f_b = 4$ N/mm <sup>2</sup>	0,60		Hammer			
	C – Französischer Stein	0,50		Hammer			
	D – LAC	0,75		Hammer			
	E – PP	0,40		Drehbohren			

\*Bei den zulässigen Lasten sind die jeweiligen nationalen Sicherheitsfaktoren zu berücksichtigen (Bsp. Deutschland: 3). Bitte Zulassung beachten

## 3.5 Armierungsschicht

Die Armierungsschicht hat für die Funktionssicherheit eines Wärmedämm-Verbundsystems entscheidende Bedeutung.

Dabei wird, ohne normative Festlegung, im Allgemeinen zwischen den produktspezifischen Ausführungsvarianten unterschieden:

- dünn-schichtig mit organischen Produkten, Schichtdicke ca. 2–3 mm
- mittel-schichtig mit mineralischen Armierungsmörteln, Schichtdicke ca. 4–6 mm
- dick-schichtig mit mineralischen Putz- und/oder Armierungsmörteln, Schichtdicke ca. 7–15 mm

Die Armierungsschicht schützt die Dämmschicht und damit das gesamte Gebäude vor Witterungseinflüssen. Ihre hygrothermische Funktionalität wird im Zulassungsverfahren für das WDVS in Kombination mit Dämmstoff, Armierungsgewebe, Oberputz bzw. Riemchen oder Schieferverkleidung und ggf. einem Anstrich nachgewiesen. Die Armierungsschicht nimmt thermische Spannungen auf, die auf den Putzaufbau wirken, und dient zugleich als Putzgrund für den Oberputz. Systemtreue ist hierbei das oberste Gebot, da

alle Produkteigenschaften, von der Zugfestigkeit des Dämmstoffs über die Reißfestigkeiten des Gewebes bis hin zur Wasseraufnahme des Putzsystems, aufeinander abgestimmt sind.

Viele der mineralischen Klebe- und Armierungsmörtel von AKURIT sind mit den unterschiedlichen Dämmstoffen und Schlussbeschichtungen kombinierbar. So ergibt sich eine Vielzahl von Gestaltungs- und Kombinationsmöglichkeiten für eine individuelle Fassadengestaltung.

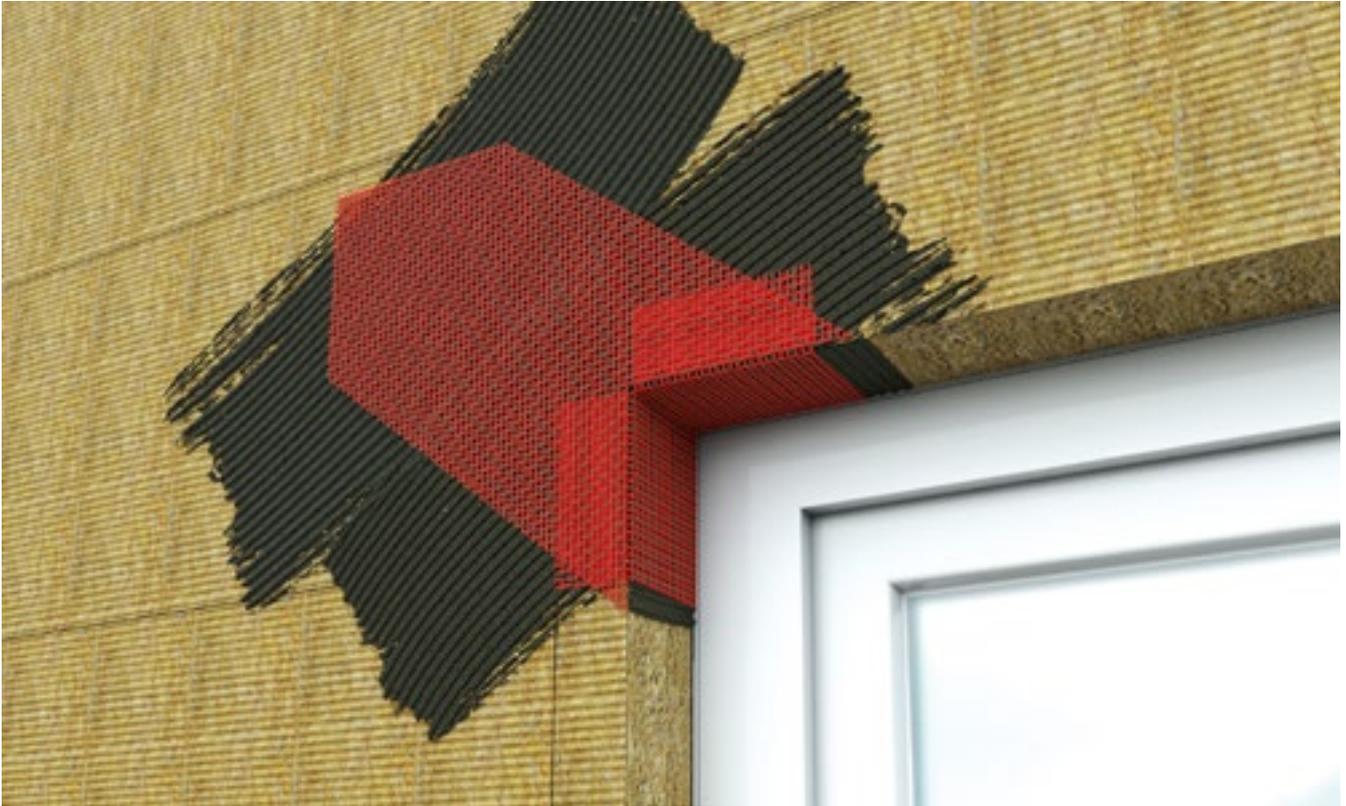



---

### Weiterführende Informationen

Bausatzkombinationen von Wärmedämm-Verbundsystemen und weitere Hinweise finden Sie in Kapitel 4 dieser Broschüre.

---



## Armierungsgewebe

Die alkalibeständigen Armierungsgewebe werden je nach System in unterschiedlichen Ausführungen angeboten.

- Dünn- und mittelschichtige Armierungslagen mit einem geplanten dünn-schichtigen Oberputz in Kornstärke mit dem Standardgewebe von 165 g/m<sup>2</sup> und einer Maschenweite von 4 × 4 mm.
- Mittel- und dickschichtige Armierungslagen mit einem geplanten dickschichtigen Oberputz (Kratzputz) mit einer größeren Maschenweite von ca. 6 × 6 mm.
- Verstärkte Armierungsgewebe mit einem Gewicht von 210 g/m<sup>2</sup> und einer Maschenweite von 8 × 8 mm für Oberflächengestaltungen mit Riemchen oder Schiefer.
- Panzergewebe mit einem Flächengewicht von ca. 550 g/m<sup>2</sup> werden nur als zusätzliche Armierung unterhalb der eigentlichen Systemarmierung in stoßgefährdeten Bereichen eingesetzt. Dabei ist darauf zu achten, dass es nur dicht gestoßen, aber nicht überlappend aufgebracht wird.

Vor dem Aufbringen der vollflächigen Systemarmierung werden zuerst alle erforderlichen Zusatzarmierungen ausgeführt.

### Diagonalarmierung und Laibungsecken

An den Ecken von Fenstern und Türen sowie von Einschnitten und einbindenden Bauteilen sind zur Aufnahme von Kerbspannungen Diagonalarmierungen einzuplanen. Dazu können vorgefertigte Gewebepfeile oder Zuschnitte aus Armierungsgewebe (mindestens 20 × 30 cm) verwendet werden.

Innenecken von Fenster- und Tür-laibungen sind zusätzlich durch mindestens 20 cm lange Armierungsstreifen zu sichern. Mit der speziellen Sturzeck-Diagonalarmierung lassen sich beide Bereiche in einem Arbeitsgang sicher ausführen. Zur Ausbildung von lot- und fluchtrechten sowie präzisen Gebäudekanten und Laibungen werden Gewebeeckwinkel mit dem Armierungsmörtel auf den Dämmstoff gesetzt.

## 3.6 Systemanschlüsse

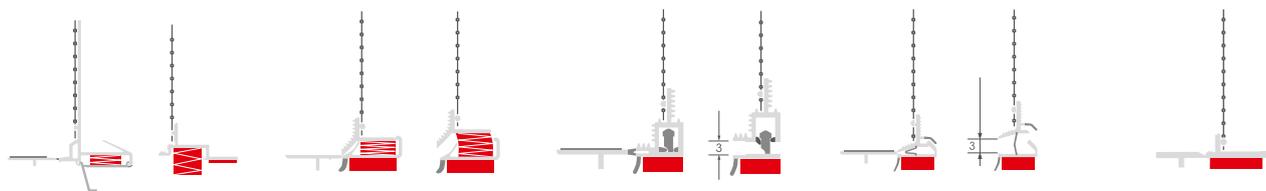
So vielfältig die Gestaltungsmöglichkeiten mit Wärmedämm-Verbundsystemen sind, so vielfältig sind auch die Möglichkeiten der Ein- und Anbauten in bzw. an ein Wärmedämm-Verbundsystem.

Alle Anschlüsse an ein WDVS müssen dabei schlagregendicht ausgeführt werden:

- Fenster, Fensterbänke, Türen
- angrenzende Bauteile
- Systemdurchdringungen wie Rollladenkästen, Rohrleitungen, Geländer

Zu diesem Zweck eignen sich expandierende Fugendichtbänder. Aber auch An-, Abschluss- und Dehnfugenprofile sind eine saubere und schlagregendichte Lösung für eine Vielzahl unterschiedlicher Einbausituationen wie den Anschluss des WDVS an Fenster und Türen. Die folgende Tabelle hilft bei der Entscheidung für das richtige Profil in Abhängigkeit von der Dämmstoffdicke und der Einbauvariante der Fensterelemente.

### Empfohlene Profile



#### PUR-FIX W38

Für größere Ausgleichsbewegungen. Das Profil kann vor der Dämmung am Bauteil gesetzt und ausgerichtet werden.

- Bewegungsaufnahme [mm]: in Abhängigkeit vom PUR-Dichtband
- Schlagregendicht
- Stoßfuge auf Schlagregendichtigkeit geprüft
- 28,8 mm Profillänge
- 240 cm Profillänge
- Weitere Vorteile: optional als schmale Variante in 24,3 mm

#### PUR-EX W29

Komprimiertes PU-Band, das durch Entfernen der Schutzlasche frei expandiert. Es entsteht eine entkoppelte Lösung.

- Bewegungsaufnahme [mm]: in Abhängigkeit vom PUR-Dichtband
- Schlagregendicht
- Stoßfuge auf Schlagregendichtigkeit geprüft
- 18 mm Profillänge
- 240 cm Profillängen
- Weitere Vorteile: optional mit TPE-Schutzlippe oder Kratzputz

#### TGL W30

Durch zwei ineinandergesteckte Profile ist die Gewebeleiste horizontal und vertikal beweglich.

- Ca. 3 mm Bewegungsaufnahme
- Schlagregendicht
- 9,5 mm Profillänge
- 240 cm Profillänge
- Weitere Vorteile: mit TPE-Schutzlippe, auch in Anthrazit

#### MILANO W32

Bewegungsaufnahme durch eine anextrudierte TPE-Schleife, die durch das Abtrennen der Schutzlasche freigesetzt wird.

- Ca. 3 mm Bewegungsaufnahme
- Schlagregendicht
- 9,5 mm Profillänge
- 240 cm Profillänge
- Weitere Vorteile: mit TPE-Schutzlippe

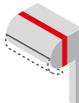
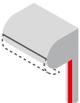
#### GLU W23

Abdichtung mittels PE-Dichtband.

- Bewegungsaufnahme [mm]: in Abhängigkeit vom PE-Dichtband
- Schlagregendicht
- 18 mm Profillänge
- 240 cm Profillänge
- Weitere Vorteile: optional mit TPE-Schutzlippe

## Empfohlene Systemanschlüsse

	<b>Fensterposition im WDVS</b>														
	im Mauerwerk 			mauerwerksbündig 			in der Dämmebene 								
	bis 160	bis 200	bis 300	bis 160	bis 200	bis 300	bis 160	bis 200	bis 300						
Dämmstoffdicke [mm]	3	10	6	3	10	6	3	10	6	3	10				
Fenstergröße ≤ ... m²	3	10	6	3	10	6	3	10	6	3	10				
	<b>Anschlussprofile</b>														
PUR-FIX W38 Gewebeleiste*	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
* Erweiterter Anwendungsbereich bis 15 m² Fenstergröße und 400 mm Dämmstoffdicke.															
PUR-EX W29 Gewebeleiste entkoppelt	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
TGL W30 Gewebeleiste Teleskop	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+					
MILANO W32 Gewebeleiste	+	+	+	+	+	+	+	+	+						
GLU W23 Gewebeleiste STANDARD	+														
ELASTIK A17 Anputzleiste	für Riemchensysteme														
T-FAL DUO Laibungsanschlussprofil	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+					
T-FAL Gel Dichtprofil	+	+	+	+	+	+	+	+	+						
T-FAL Laibungsanschlussprofil	+		+			+									
AL Anschlussleiste	+														

	<b>Rollladen im WDVS</b>										
	Anschluss seitlich an Rollladenkasten und Schiene 			Anschluss an Rollladenkasten 			Anschluss frontal an Rollladenschiene 				
	bis 160	bis 200	bis 300	bis 160	bis 200	bis 300	bis 160	bis 200	bis 300		
Dämmstoffdicke [mm]	3	10	6	3	10	6	3	10	6	3	10
Fenstergröße ≤ ... m²	3	10	6	3	10	6	3	10	6	3	10
	<b>Anputzprofile</b>										
PUR-FIX W38 Gewebeleiste						+	+	+	+	+	Siehe Tabelle Anschlussprofile
ROMA W31 Gewebeleiste	+	+	+								

	<b>Putzanschlüsse im Mauerwerk ohne WDVS</b>		
	≤ 3 m²	≤ 10 m²	≤ 15 m²
Fenstergröße			
	<b>Anputzprofile</b>		
MINI A11 Anputzleiste	+		
COMBI S13 Anputzleiste	+		

## 3.7 Oberputze

Im Gegensatz zu Unterputzen, die nach ihren Eigenschaften und/oder Anwendungsgebieten bezeichnet sind, werden Oberputze nach dem Hauptbindemittel klassifiziert. Ihre Eigenschaften hängen im Wesentlichen davon ab.

Das Bindemittel bestimmt die Härte und Festigkeit, die Diffusionsfähigkeit und die Witterungsbeständigkeit, die Elastizität und Rissüberbrückung, den pH-Wert und die Farbtonstabilität sowie letztendlich auch die Eignung des Putzes für den jeweiligen Untergrund.

Unterschieden werden mineralische und organisch gebundene Oberputze. Zu den mineralischen Putzen gehören z. B. Kalk- oder Kalkzementputze, während Kunstharz-, Silikonharz- und Silikatputze den organisch gebundenen Putzen zugeordnet werden.

### **Mineralputz (Edelkratzputz), dickschichtig**

Der klassische Edelkratzputz ist der einzige Oberputz, der dickschichtig aufgebracht wird. Seine besondere Oberfläche und seinen einzigartigen Charakter erhält der Edelkratzputz, indem die Oberfläche in der Erhärtungsphase mit einem Nagelbrett abgerieben wird. Das Ergebnis ist eine offenporige Struktur, die durch Licht-Schatten-Wirkung einen besonderen optischen Reiz erhält.

Dieser Effekt kann noch durch die Zugabe von Glimmer verstärkt werden. Edelkratzputze sind nach dem Kratzen fertiggestellt und werden grundsätzlich mit keinem Anstrich versehen.




---

#### **Schon gewusst?**

Aufgrund der bauphysikalischen Unterschiede und Anforderungen kann es keinen idealen Oberputz geben. Jeder Oberputz hat seine Berechtigung, Vorteile und Anwendungsgrenzen.

---

**Mineralputz (Edelputz), dünn-schichtig**

Mineralputze werden umgangssprachlich auch als Edelputze bezeichnet und sind in der DIN EN 998-1 geregelt. Das Bindemittel besteht aus Kalk und/oder Zement. Zu den besonderen Eigenschaften der Mineralputze gehören die hohe Wasserdampfdiffusion und das breite Anwendungsspektrum. Außerdem sind Mineralputze nicht brennbar. Edelputze weisen eine geringere Elastizität auf, weshalb intensive Farbtöne vermieden werden sollten.

**Silikatputz**

Die Eingruppierung der Silikatputze gestaltet sich etwas schwierig. Aufgrund der Polymerdispersion (bis zu 5 %) erfolgt in der DIN EN 15824 eine stoffliche Zuordnung zu den organisch gebundenen Oberputzen, weshalb die korrekte Bezeichnung Dispersions-Silikatputz lautet. Das wesentliche Bindemittel ist allerdings Wasserglas, das dem Silikatputz auch seine typischen Eigenschaften verleiht, die mit denen mineralischer Putze vergleichbar sind. Silikatputze haben eine hohe Alkalität, ein sehr hohes Wasserdampfdiffusionsvermögen, sind weniger flexibel und nur eingeschränkt tönbar.

**Kunstharzputz**

Kunstharzputze sind in der DIN EN 15824 geregelt, die seit 2009 gilt und die alte DIN 18558 abgelöst hat. Das Bindemittel besteht aus einer Polymerdispersion. Zu den Vorteilen der Kunstharzputze gehören die hohe Wasserabweisung, Elastizität und die große Farbtonauswahl, auch von intensiven Farbtönen. Zu den größten Nachteilen gehören das schlechtere Diffusionsverhalten gegenüber Wasserdampf und Kohlendioxid sowie die Eigen-spannung.

**Silikonharzputz**

Silikonharzputze sind ebenfalls in der DIN EN 15824 geregelt, da das Hauptbindemittel aus einer Polymerdispersion besteht, dem ein Silikonharz zugegeben wird. Aus dieser Kombination entstehen bauphysikalische Vorteile, da Silikonharzputze eine hohe Wasserabweisung bei gleichzeitig guter Wasserdampfdiffusion aufweisen. Diese Oberputze trocknen spannungsarm und sind nur eingeschränkt elastisch. Auch in Bezug auf die Farbtonauswahl sind diese organisch gebundenen Oberputze mit den Kunstharzputzen nicht vergleichbar.

**Eigenschaftsprofil unterschiedlicher Oberputze**

Eigenschaften des Bindemittels	mineralisch		organisch	
	Mineralputz	Dispersions-Silikatputz	Silikonharzputz	Dispersionsputz
Elastizität/Verformbarkeit	■	■■	■■	■■■
Wasserabweisung	■■	■■	■■■	■■■
Dampfdiffusionsfähigkeit	■■■	■■	■■	■
Widerstand gegen Algen und Pilze	■■ <sup>1</sup>	■■ <sup>1</sup>	■■ <sup>2</sup>	■■ <sup>2</sup>
Kreidungsverhalten <sup>4</sup>	■■ <sup>3</sup>	■■	■	■
Überarbeitbarkeit	■■■	■■	■	■
Brandresistenz	■■■	■■	■	■
Strukturauswahl	■■■	■	■	■■
Farbauswahl	■■	■■	■■	■■■

■■■ = sehr hoch  
 ■■ = hoch  
 ■ = gering

<sup>1</sup> Aufgrund der hohen Anfangsalkalität.  
<sup>2</sup> Aufgrund zugesetzter Filmkonservierung.  
<sup>3</sup> Hoch, bei dickschichtigerem Edelkratzputz gewünscht.  
<sup>4</sup> Abtragen von Füllstoffen und Pigmenten aus einer Beschichtung.

## 3.8 Farbbeschichtung

Nach DIN 55945 handelt es sich bei einer Farbbeschichtung um ein Anstrichsystem, das in der Regel aus Grundierung, Vor- und Schlussanstrich besteht. Ein Egalisationsanstrich hingegen ist ein einmaliger Anstrich, der zur Farbtonegalierung von eingefärbtem mineralischem Edelputz dient (siehe IWM-Merkblatt: „Egalisationsanstriche auf Edelputzen“). Während die Schichtdicke von Unterputzen im cm- und die der Oberputze im mm-Bereich liegt, beträgt die Schichtdicke von Fassadenfarben nur 100 bis 200 µm. Unebenheiten des Untergrundes können mit Fassadenfarben deshalb nicht ausgeglichen werden. Die Funktion heutiger Fassadenfarben besteht darin, den Witterungsschutz der Fassade zu erhöhen oder Eigenschaften, die der Oberputz nicht besitzt, mitzubringen. Dies können intensive, brillante Farbtöne sein oder rissüberbrückende Eigenschaften, biozide Wirkungen oder eben auch infrarotreflektierende Eigenschaften.

Hierbei ist zu beachten, dass eine bauphysikalische Bewertung nicht nur an einer Eigenschaft festgemacht werden darf. Eine Fassadenfarbe mit einer hohen Wasseraufnahme sollte nicht als „ungünstig“ eingestuft werden, wenn sie gleichzeitig ein gutes Rücktrocknungsverhalten aufweist. Umgekehrt können Fassadenfarben mit einer niedrigen Wasseraufnahme nicht als „ideal“ bezeichnet werden, wenn sie andererseits eine hohe Eigenspannung besitzen und deshalb für den Untergrund ungeeignet sind.

### Wasserdurchlässigkeitsrate nach DIN EN 1062, Teil 3

Klasse	$[w] = \text{kg}/(\text{m}^2 \cdot \text{h}^{0,5})$
1 (hoch)	> 0,5
2 (mittel)	0,1 bis 0,5
3 (niedrig)	< 0,1

### Wasserdampfdurchlässigkeit nach DIN EN ISO 7783, Teil 2

Klasse	$[s_d] = \text{m}$
1 (hoch)	< 0,14
2 (mittel)	0,14 bis 1,4
3 (niedrig)	> 1,4



Beispielhafte Darstellung der Elastizität/Filmspannung der verschiedenen Farbtypen; von links nach rechts: Silikatfarbe, Dispersions-Silikatfarbe, Silikonharzfarbe, Dispersionsfarbe und elastische Farbe

Im Folgenden sind die wichtigsten Eigenschaften der unterschiedlichen Fassadenfarben, die im Neubau verwendet werden, beschrieben.

### Dispersions-Silikatfarbe

Dispersions-Silikatfarben haben als Bindemittel Wasserglas. Nach DIN 18363 dürfen maximal 5 % organische Anteile zugegeben werden. Das Abbinden der Dispersions-Silikatfarbe findet zum einen physikalisch durch Verdunsten des Wassers statt und zum anderen durch einen chemischen Vorgang. In der Luft enthaltenes Kohlendioxid wird dabei aufgenommen und es entsteht ein wasserunlösliches, polymeres Silikatgerüst. Dieser Vorgang wird als Verkieselung bezeichnet und ist für die hohe Affinität zu mineralischen Untergründen ursächlich. Dispersions-Silikatfarben werden häufig auch als Mineralfarben bezeichnet, da sie über eine sehr hohe Wasserdampfdiffusionsfähigkeit verfügen und aufgrund der Zusammensetzung einen „mineralischen“ Charakter besitzen.

### Weiterführende Informationen

Zusätzliche und ergänzende Hinweise sind dem Merkblatt Nr. 9 des Bundesausschusses Farbe und Sachwertschutz zu entnehmen.

**Silikonharzfarbe**

Hochwertige Silikonharzfarben zeichnen sich dadurch aus, dass das Bindemittel zu annähernd gleichen Anteilen aus einer Polymerdispersion und einer Silikonharzemulsion besteht. Im Gegensatz zu Dispersionsfarben liegt nach der Trocknung keine geschlossene Filmbildung vor. Der Anteil der Polymerdispersion stellt sicher, dass sich die Füllstoff- und Pigmentpartikel untereinander verbinden („verkleben“). Dadurch entsteht ein offenporiges Gefüge, das für die hohe Wasserdampf- und CO<sub>2</sub>-Durchlässigkeit verantwortlich ist. Das Silikonharz überzieht die einzelnen festen Partikel mit einer sehr dünnen, geschlossenen, hoch hydrophoben Schicht. Dadurch weisen Silikonharzfarben trotz der hohen Wasserdampfdiffusionsfähigkeit auch eine hohe Wasserabweisung auf. Durch die hohe CO<sub>2</sub>-Durchlässigkeit können Silikonharzfarben auch auf kalkreichen Untergründen eingesetzt werden. Das spannungsfreie Aufdrehen ist eine weitere Eigenschaft, durch die Silikonharzfarben auf nahezu allen Untergründen eingesetzt werden können.

**Dispersionsfarbe**

Dispersionsfarben bestehen entweder aus einem Reinacrylat, Styrolacrylat oder Polyvinylacetat. Die Zusammensetzung spielt hinsichtlich der Filmeigenschaften nach der Trocknung eine wichtige Rolle. Reinacrylate z.B. sind in der Licht- und Wetterbeständigkeit unübertroffen, allerdings relativ teuer und in der Wasserfestigkeit ungünstiger als Styrolacrylate. Polyvinylacetat-Dispersionen sind gut wetter-, jedoch wenig lichtbeständig und (je nach Zusammensetzung) verseifbar. Dies kann auf alkalischen Untergründen ein wesentlicher Nachteil sein. Styrolacrylat-Dispersionen weisen eine sehr gute Wasserfestigkeit auf, jedoch eine verminderte Lichtbeständigkeit.

Die Optik einer Dispersionsfarbe kann von matt bis seidenglänzend variieren. Intensive Farbtöne sind fast uneingeschränkt möglich. Außerdem können Dispersionsfarben mit speziellen Pigmenten ausgestattet werden, die bei dunklen Farbtönen eine zu starke Erwärmung der Fassadenoberfläche verhindern.

**Eigenschaftsprofil unterschiedlicher Fassadenfarben**

Eigenschaften des Bindemittels	Silikatfarbe	Silikonharzfarbe	Dispersionsfarbe
Elastizität/Filmspannung	■	■■	■■■
Wasserabweisung	■■	■■■	■■■
Glanzgrad	■	■	■
Dampfdiffusionsfähigkeit	■■	■■	■
Widerstand gegen Algen und Pilze	■■ <sup>1</sup>	■■ <sup>2</sup>	■■ <sup>2</sup>
Kreidungsverhalten <sup>3</sup>	■■	■	■
Überarbeitbarkeit	■■	■	■
Farbauswahl	■■	■■	■■■

- = sehr hoch
  - = hoch
  - = gering
- <sup>1</sup> Aufgrund der hohen Anfangsalkalität.  
<sup>2</sup> Aufgrund zugesetzter Filmkonservierung.  
<sup>3</sup> Abtragen von Füllstoffen und Pigmenten aus einer Beschichtung.

**Physikalische Werte unterschiedlicher Fassadenfarben**

	w-Wert in kg/(m <sup>2</sup> · h <sup>0,5</sup> )	μ-Wert	Schichtdicke	s <sub>d</sub> -Wert in m
Dispersions-Silikatfarben	0,1–0,5	~ 260	150 μm	0,04
Silikonharzfarben	< 0,1	~ 330	150 μm	0,05
Dispersionsfarben	0,05–0,3	< 1000	150 μm	0,15–0,5

### Farbanstrich

Silikonharzfarben weisen durch ihre Bindemittelkombination eine sehr hohe Wasserabweisung auf, wohingegen reine Silikatfarben tendenziell eine höhere Feuchteaufnahme besitzen.

Mit einer organischen Pigmentierung lassen sich bei Dispersions-Fassadenfarben sehr intensive und auch dunkle Farbtöne mit optimierter Farbtonstabilität und einem Hellbezugswert von < 20 realisieren. Eine spezielle IR-Pigmentierung sorgt für eine geringere Aufheizung der Fassadenoberfläche bei Sonneneinstrahlung.

---

### Schon gewusst?

Gemäß BFS-Merkblatt Nr. 9 ist ein zweimaliger Anstrich mit Grund- und Schlussbeschichtung vorzusehen, um ausreichende Schichtdicken sicherzustellen.

---



### Hohe Farbtonstabilität

Insbesondere kräftige, brillante Farbtöne können zu Kreidung führen und neigen zum Verblässen. Eine hohe Farbtonbeständigkeit lässt sich durch bestimmte Bindemittel- und Pigmenttypen erreichen. Die Experten im „Bundesausschuss Farbe und Sachwertschutz e.V.“ (BFS) haben im branchenübergreifend anerkannten BFS-Merkblatt Nr. 26 – „Farbveränderung von Beschichtungen im Außenbereich“ – eine entsprechende Klassifizierung der zu erwartenden Farbtonveränderungen von Beschichtungen vorgenommen. Diese beschreibt die alterungsbedingte Farb(ton)-veränderung in Abhängigkeit von der verwendeten Bindemittelklasse (A, B, C) und Lichtbeständigkeit der Farbpigmente (Gruppe 1, 2, 3). Mit aufsteigenden Buchstaben und höheren Zahlen sinkt die Beständigkeit der Farbe.

Bindemittelklasse	Fassadenfarbe	Farbpigment nach Lichtbeständigkeit		
		Gruppe 1	Gruppe 2	Gruppe 3
A	Silikatfarbe			
	Dispersionsfarbe, hoher Bindemittelanteil	A 1	A 2	A 3
B	Dispersionsfarbe, matt			
	Silikonharzfarbe	B 1	B 2	B 3
	Dispersions-Silikatfarbe			
C	Dispersionsfüllfarbe	C 1	C 2	C 3
	Kalkfarbe, farbig			

Für eine möglichst lange Brillanz und Farbtonsättigung werden AKURIT-Fassadenfarben in der höchsten Farb- und Lichtbeständigkeit hergestellt. Es werden hochwertige Pigmente eingesetzt, die besonders widerstandsfähig gegen Witterung wie starke Sonneneinstrahlung sind.



#### Weiterführende Informationen

Hat die Fassadenfarbe ihre Wirkung eingebüßt und es haben sich Algen und Pilze gebildet, finden Sie hilfreiche Informationen in unserer Broschüre „Algen und Pilze an der Fassade > Hintergründe, Ursachen und Lösungsansätze“.

**Thermische Aspekte der Oberflächengestaltung**

Da die wärmespeichernde Masse von konventionellen Wärmedämm-Verbundsystemen und hochwärmedämmendem Mauerwerk geringer ist als von schweren, monolithisch ausgeführten Wandkonstruktionen, unterliegen die Putzoberflächen im ersten Fall auch stärkeren thermischen Schwankungen und den damit verbundenen Spannungen. Verursacht werden diese durch unterschiedliche Temperaturen im Tag-Nacht-Rhythmus, jahreszeitlich bedingte Temperaturveränderungen sowie stark abkühlende Niederschläge im Sommer (z. B. plötzlicher Temperatursturz durch Gewitter).

Diese witterungsbedingten Temperaturschwankungen können durch Aspekte der farblichen Oberflächengestaltung noch verstärkt werden. Eine wichtige Größe dabei ist der Hellbezugswert (HBW). Er drückt die vom menschlichen Auge empfundene Helligkeit (also den Reflexionsgrad) einer Farbe aus und reicht von absolutem Schwarz (HBW 0) zu reinem Weiß (HBW 100). Der HBW beschreibt also nur Strahlung im sichtbaren Spektrum.

Um übermäßige Temperaturschwankungen in der Oberputzlage zu vermeiden, hat sich in den allgemein anerkannten Regeln der Technik ein HBW von mindestens 20 etabliert. Dies soll aber nicht bedeuten, dass weiße Fassaden die beste Lösung sind. Vielmehr gilt es, im Einzelfall zu entscheiden. So kann die Erwärmung einer abgetönten Fassade auch zum schnelleren Abtrocknen des Oberputzes führen und so die Gefahr der Algen- und Pilzbildung weiter reduzieren.

**Total Solar Reflectance – TSR-Wert**

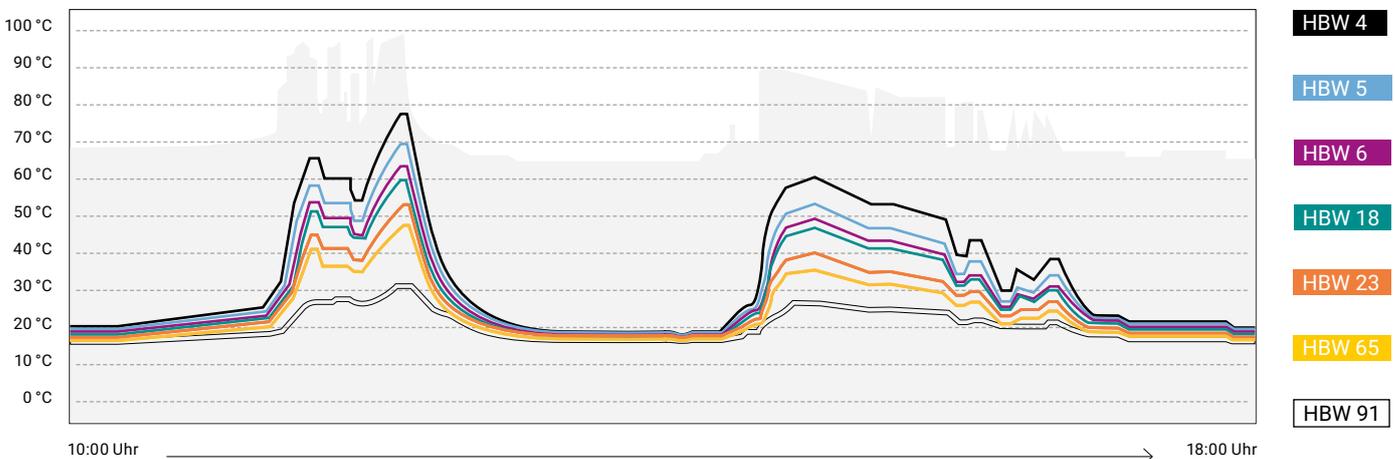
Der Hellbezugswert berücksichtigt lediglich den sichtbaren Bereich der Sonnenstrahlung. Dieser macht ca. 39 % aus. Der Rest der eingestrahnten Sonnenenergie liegt im Sonnenlichtspektrum im ultravioletten bis infraroten Bereich. Die Größe Total Solar Reflectance (TSR) beschreibt das Reflexionsvermögen einer pigmentierten Oberfläche im gesamten Spektrum der Sonneneinstrahlung. Je höher der TSR-Wert, desto stärker wird die solare Strahlung reflektiert und umso geringer ist der Temperaturanstieg. Sollen dunkle Farbtöne mit einem HBW < 20 realisiert werden, ist auch der TSR-Wert einer Farbe heranzuziehen. Liegt dieser über 25, gilt die Beschichtung als thermisch sicher.

**Expertentipp**

Die Fassadenfarbe AKURIT FDK Darkfinish ist mit einer speziellen infrarotreflektierenden Pigmentierung ausgestattet und ermöglicht dunkle Trendfassaden. So lassen sich Fassadenfarben bis zu HBW 5 realisieren. Für WDVS-Fassaden ist in jedem Fall eine Rücksprache mit der Technischen Beratung von AKURIT erforderlich. Neben der Pigmentierung sorgen hochwertige Bindemittel für eine optimierte Farbtonstabilität und den notwendigen Schutz. Im Vergleich zu einer konventionellen Farbbeschichtung liegt der Temperaturunterschied bei bis zu 25 °C in der Spitze. Das technische Merkblatt ist zu beachten.



**Einfluss des Hellbezugswertes auf die Veränderung der Oberflächentemperatur**



Bei der Wahl der richtigen Farbe für die Farbgestaltung eines neuen Wärmedämm-Verbundsystems helfen Ihnen die folgenden Tabellen bei der Orientierung:

		Farbe				
		AKURIT FHC HYDROCON® Silikatfinish	AKURIT FSI Silikatfinish	AKURIT FDI Dispersionsfinish	AKURIT FSH Silikonharzfinish	AKURIT FDK Darkfinish
Anwendung	WDVS mit:					
	mineralischen Edelputzen	■	■	□	■	□
	Silikatputz	■	■	□	□	□
	Silikonharzputz			■	■	■

■ = sehr gut geeignet    □ = gut geeignet

		Farbe				
		AKURIT FHC HYDROCON® Silikatfinish	AKURIT FSI Silikatfinish	AKURIT FDI Dispersionsfinish	AKURIT FSH Silikonharzfinish	AKURIT FDK Darkfinish
WDVS	Egalisationsanstrich (einfacher Anstrich)	2	1, 2	3	3	
	Fassadenanstrich (zweimaliger Anstrich)	1, 2	1, 2	3	3	
	Intensive Farbtöne					1, 2, 3
	Hellbezugswert < 20					1, 2, 3
	Abgesetzte Faschen mit Klebe- und Armierungsmörtel	1, 2	1, 2	3	3	1, 2, 3
	Sockelbereich	1	1	1, 3	1, 3	1, 3
	Renovierungsanstrich	1*	1, 2	1, 2, 3	1, 2, 3	1*

1 = mineralische Edelputze      \* Auf Bestandsfassade mit gleichem Bindemittel.  
 2 = Silikatputz  
 3 = Silikonharzputz

# 4.



# Entscheidungshilfen



# 4.1 WDVS: Entscheidungsmatrix Standardsysteme

Die Auswahl des richtigen Wärmedämm-Verbundsystems richtet sich nach den bauphysikalischen Anforderungen wie Wärme-, Feuchte-, Brand- und Schallschutz sowie Standsicherheit. Die nachfolgende Matrix soll Ihnen eine erste Hilfestellung geben, welches der drei AKURIT-Standardsysteme mit den jeweiligen Varianten grundsätzlich geeignet ist. Eine Fachberatung am Objekt und/oder eine Energieberatung kann diese Matrix nicht ersetzen.

## Standardsysteme

Systemmerkmale	
<b>Bauweise</b>	Einfamilienhaus, massiv
	Gebäudehöhe > 22 m
	rein mineralischer Schichtenaufbau
	Dämmstoff
<b>Bauphysik</b>	Brandklasse im System
	Wärmeleitfähigkeit $\lambda$ W/(m·K)
	Vollsysteme ohne zusätzliche Brandriegel
	Schallschutzverbesserung möglich
	hohe Diffusionsfähigkeit
<b>Mehrwert</b>	Dämmstoffdicken $\geq$ 300 mm möglich
	mechanisch höhere Belastbarkeit
	reine Klebmontage möglich
	geschwungene Wandflächen
	erhöhte Rissicherheit bei Bewegungen aus dem Untergrund
<b>Gestaltung</b>	Biozidfreie Fassade
	dunkle Farbtöne
	Kratzputz, dickschichtig
	Riemchen, Schiefer
	Stuckprofile
	erhöhter Algenschutz, länger sauber
<b>Zulassung</b>	organische Oberputze möglich



**Basis**



**Mineral**



**Massiv**

EPS M	EPS O	MWP M	MWL M	MWP M
Preis-Leistungs-Sieger in puncto Wirtschaftlichkeit   unverdünnt bei tragfähigen Untergründen	Organischer Schichtaufbau   besonders für dunkle Farbtöne	Umweltgerechter Wärmeschutz   weniger Dübel durch eine abgestimmte Dämmstoff-Dübel-Kombination	Umweltgerechter Wärmeschutz   reine Klebmontage im Neubau auf tragfähigem Untergrund	Klassischer, dickschichtiger Kratzputz auf Mineralwolle   ein Dübel für alle Dämmstoffdicken
+	+	+	+	+
		+	+	+
		+	+	+
EPS	EPS	MWP	MWL	MWP
B1, schwer entflammbar	B1, schwer entflammbar	A2, nicht brennbar	A2, nicht brennbar	A2, nicht brennbar
ab 0,031	ab 0,031	0,035	0,040/0,041	0,035
+		+	+	+
		+	+	+
ja, als B2 normal entflammbar	ja, als B2 normal entflammbar	+		
+			+	+
+	+		+	
		+	+	
		+	+	
	+		+	
+		+	+	+
		+	+	
+		+	+	+
+	+	(+)		
geklebt und gedübelt Z-33.43-105 reine Klebmontage Z-33.4.1-40	geklebt und gedübelt Z-33.43-105 reine Klebmontage Z-33.4.1-40	Z-33.43-105	Z-33.44-104	Z-33.43-105

# 4.2 WDVS: Entscheidungsmatrix Spezialsysteme

Der kurze Weg vom Kundenwunsch zur maßgeschneiderten Lösung: Mehr als ein scharfes Auge braucht es nicht, um das System zu definieren, das die Anforderungen Ihres Auftraggebers optimal erfüllt. Nutzen Sie die Entscheidungsmatrix – als Beratungstool, um im direkten Beratungsgespräch zu punkten.

## Spezialsysteme



### Nordic

Systemmerkmale		MWP R	EPS R
		Keramik, dauerhaft und optisch ansprechend   kombinierbar mit klassischen Oberputzen   beste Wahl bei stark beanspruchten Bereichen im Erdgeschoss	Klinkerriemchen auch im System Basic mit nur einem Spachtel- und Klebemörtel kombinierbar   maximaler Gestaltungsspielraum
Bauweise	Einfamilienhaus, massiv	+	+
	Gebäudehöhe > 22 m		
	rein mineralischer Schichtenaufbau	+	
	Dämmstoff	MWP	EPS
Bauphysik	Brandklasse im System	A2, nicht brennbar	B1, schwer entflammbar
	Wärmeleitfähigkeit $\lambda$ W/(m·K)	0,035	0,032
	Vollsysteme ohne zusätzliche Brandriegel	+	
	Schallschutzverbesserung möglich	+	
	hohe Diffusionsfähigkeit		
Mehrwert	Dämmstoffdicken $\geq$ 300 mm möglich		
	mechanisch höhere Belastbarkeit	+	+
	reine Klebmontage möglich		
	geschwungene Wandflächen		
	erhöhte Rissicherheit bei Bewegungen aus dem Untergrund		
Gestaltung	Biozidfremde Fassade		
	dunkle Farbtöne		
	Kratzputz, dickschichtig		
	Riemchen, Schiefer	+	+
	Stuckprofile		
Zulassung	erhöhter Algenschutz, länger sauber	+	+
	organische Oberputze möglich		
		Z-33.46-1598	Z-33.46-1598



**Mono**



**Natura**



**Uni**



**M-POR**

MI M	WF M	WF HM	PU M	M-POR
Massiver Klang durch massive Dämmplatte   mineralische Rohstoffe mit wenig Primärenergieeinsatz hergestellt	Die natürliche Kombination aus Holzfaser und mineralischen Putzsystemen	Nachverdichtung im urbanen Wohnumfeld mit Holzständerbauweise	Beste Dämmwerte vom Sockel bis zum Dach   keine Brandriegel erforderlich	Bei erhaltenen oder geschützten Fassaden   feuchtigkeitsregulierend mit kapillaraktiver Mineralfüllplatte   behaglichkeitsverbessernd
+	+	Holzständer	+	+
+				+
+		+		+
MI-XP	WF	WF	PU	MI-DI
A2, nicht brennbar	B2, normal entflammbar	B2, normal entflammbar	B1, schwer entflammbar	A2, nicht brennbar
0,045	0,039	0,039	ab 0,024	0,042
+			+	+
	+	+		
+	+	+		+
			+	
			+	+
+				+
				Als Oberflächenfinish eignen sich dünn-schichtige mineralische Spachtel- und Filzputze mit einer Innensilikatfarbe
				Papiertapeten
+			+	Fliesen in Teilflächen
+	+	+		
	(+)	(+)	+	
Z-33.43-1028	Z-33.43-1580	Z-33.47-1171	geklebt und gedübelt Z-33.43-1007 reine Klebmontage Z-33.41-1600	Dämmstoffzulassung ETA-05/0179

# 5.



# Weiterführende Literatur

Neben den bereits genannten Regelwerken sind in ihrer jeweils gültigen Fassung zu berücksichtigen:

- Verarbeitungsanleitungen/Verarbeitungsbroschüren für das jeweilige Wärmedämm-Verbundsystem
- Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung/allgemeine Bauartgenehmigung/Europäische Technische Bewertung des WDVS
- Sicherheitsdatenblätter der Systemkomponenten

## DIN 4108-2

Wärmeschutz und Energie-Einsparung in Gebäuden – Teil 2: Mindestanforderungen an den Wärmeschutz

## DIN 4108-3

Wärmeschutz und Energie-Einsparung in Gebäuden – Teil 3: Klimabedingter Feuchteschutz – Anforderungen, Berechnungsverfahren und Hinweise für Planung und Ausführung

## DIN 4108-4

Wärmeschutz und Energie-Einsparung in Gebäuden – Teil 4: Wärme- und feuchteschutztechnische Bemessungswerte

## DIN 4108-10

Wärmeschutz und Energie-Einsparung in Gebäuden – Teil 10: Anwendungsbezogene Anforderungen an Wärmedämmstoffe – Werkmäßig hergestellte Wärmedämmstoffe

## DIN EN ISO 6946

Bauteile – Wärmedurchlasswiderstand und Wärmedurchgangskoeffizient – Berechnungsverfahren

## Energieeinsparverordnung (EnEV)

### DIN 55699

Verarbeitung von außenseitigen Wärmedämm-Verbundsystemen

### IWM-Merkblatt

Egalisationsanstriche auf Edelputzen

### WTA-Merkblatt 2-13

Wärmedämm-Verbundsysteme – Wartung, Instandsetzung, Verbesserung

### BFS-MERKBLATT Nr. 9

Beschichtungen auf mineralischen und pastösen Außenputzen

### BFS-Merkblatt Nr. 21

Technische Richtlinien für die Planung und Verarbeitung von Wärmedämm-Verbundsystemen

### BFS-Merkblatt Nr. 26

Farbveränderung von Beschichtungen im Außenbereich

### Bundesverband Ausbau und Fassade, Merkblatt

Verputzen, Wärmedämmen, Spachteln, Beschichten bei hohen und niedrigen Temperaturen

Im Übrigen sind alle relevanten sonstigen Gesetze, Verordnungen, Normen und Regelwerke zu beachten.

### WDV-Systeme zum Thema Schallschutz

Technische Systeminfo 7

Herausgegeben vom Fachverband Wärmedämm-Verbundsysteme e. V.; Januar 2013

### KOMPENDIUM WDVS und Brandschutz

Technische Systeminformation

Herausgegeben vom Fachverband Wärmedämm-Verbundsysteme e. V.; 2016

### Außenputze

Grundlagen und Planung > Neubau  
AKURIT

### Holzbausysteme

Grundlagen und Planung  
AKURIT

### TRI-O-THERM M

Planung und Verarbeitung  
AKURIT

### Algen und Pilze an der Fassade

Hintergründe, Ursachen und Lösungsansätze  
AKURIT

### Lieferprogramm

AKURIT

# DIE BESTEN VOM FACH UNTER EINEM DACH.





Unter dem Dach der Sievert AG bündeln wir alle Aktivitäten und Marken. So können wir unser Knowhow über die gesamte Gruppe hinweg enger vernetzen, Prozesse effizienter gestalten, innovativere Leistungen anbieten und unsere Marken noch gezielter auf die Anforderungen unserer Kunden ausrichten. An den Eigentumsverhältnissen selbst ändert sich nichts. Eigentümerin ist und bleibt in bewährter Weise die Familie Sievert, und dies seit nunmehr 100 Jahren.

[www.sievert.de](http://www.sievert.de)

## Hotline Technische Beratung

+49 541 601-601

---

**AKURIT** ist eine Marke von Sievert

**Sievert Baustoffe SE & Co. KG**

Mühlenschweg 6

49090 Osnabrück

Stand 06/2023 | Nr. ak\_2243 | Rasch

**Gültig ab 1. Januar 2020**

[www.akurit.de](http://www.akurit.de)

---

Partner des



© AKURIT Alle Angaben dieser Broschüre beruhen auf unseren derzeitigen Kenntnissen, Prüfungen und Erfahrungen nach bestem Wissen und Gewissen. Eine Gewähr für die Allgemeingültigkeit aller Angaben wird im Hinblick auf unterschiedliche Verarbeitungs- und Baustellenbedingungen ausgeschlossen. Die allgemeinen Regeln der Bautechnik sowie die gültigen Normen und Richtlinien sind zu beachten. Die Broschüre dient der Wissensvermittlung und -vertiefung und ersetzt keine Objektberatung und/oder Fachplanung. Technische Zeichnungen, Skizzen oder Illustrationen dienen nur der Veranschaulichung und stellen die grundsätzliche Funktionsweise dar. Die jeweiligen technischen Vorgaben und Angaben zu den Produkten sind den technischen Merkblättern, Systembeschreibungen oder Zulassungen und dgl. zu entnehmen und zwingend zu beachten. Mit Erscheinen dieser Broschüre sind frühere Ausgaben ungültig. Änderungen im Rahmen produkt- und anwendungstechnischer Weiterentwicklungen bleiben vorbehalten. Aktuellste Informationen entnehmen Sie bitte unserer Website.