AKURIT Putztechnik

Eine Marke von sievert

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

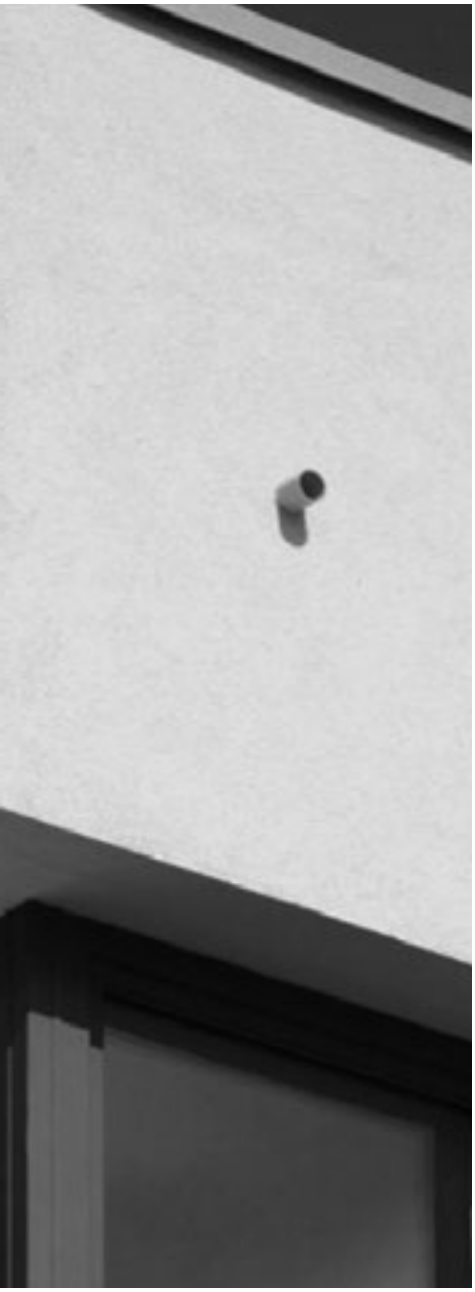
4.1 WDVS: Entscheidungsmatrix Standardsysteme 68
4.2 WDVS: Entscheidungsmatrix Spezialsysteme 70

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.

1.1 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 Kombinations-
O5INKEJMGKVGP WO FKG 'H'\KGP\ WPF FKG $UVJGVKUEJG
von WDVS für den Neubau und die Sanierung alter Bausubstanz zu erhöhen.

Mit der Dämmung der Gebäudehülle werden vier Ziele verfolgt:

&KG 8GTDGUUGTWPI FGT 'PGTIKGGH'\KGP\ WPF FGU 0WV\
von Immobilien
Durch die wärmedämmenden Eigenschaften eines WDVS geht weniger Heizenergie über die Außenwände verloren. Die bessere
'PGTIKGGH'\KGP\ UEJN$IV UKEJ UQOK-V RQUKVKX CWH FKG
lyse 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.

&KG 'TJ5JWPI FGT 9QJP WPF 0WV\WPIUDGJCINKEJMGKV
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 Instru- O G P V C T K W O \ _ $ $ C W U V Q R R 4 9 E M D C W i X S i T R H N K E a W W P r F K S K P n U G N V H P 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 X S i T R H N K E a W W P r F K S K P n U G N V H P nicht nachgewiesen ist.

Ein solcher Mangel begründet Mangelansprüche 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.

CD< WPF &+0 0QTOGP

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.

'U GOR'GJNV UKEJ FGUJCND CWEJ CWU 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 GTI$P\GP WPF GKPGP g _C FGT /WUVGTDCW 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

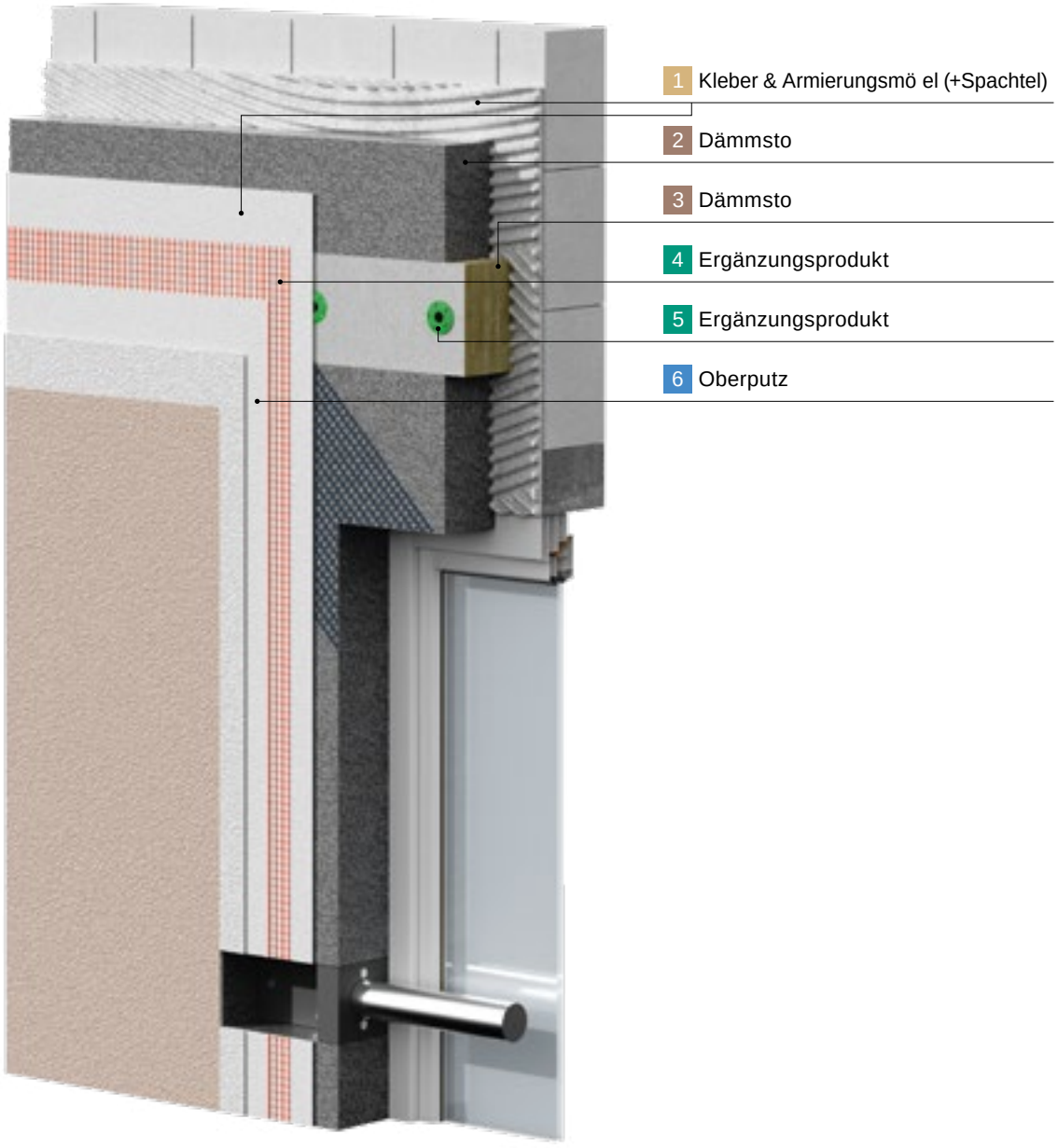
2.1 Einleitung

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.

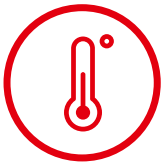
Expertentipp
Für Ihre detaillierte Planung eines WDVS und für Infos über energetische Nachweise können Sie den Planungsatlas des VDPM (früher IWM und FV WDVS) online nutzen: www.akurit.de

2.2 Einwirkungen im Überblick

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



AKURIT System Basis EPS M



9$TOGUEJWV\

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, Klinkerriemchen 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 Feuchteeintrag durch Niederschlag. Bei Anschlüssen und Details erfordert das eine sorgH$NVKIG 2NCPWPI WPF #WUH9JTWPI WOfältige Planung, um Fenster schlagregendicht einzubinden.

5EJCNNUEJWV\

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.

(GWEJVGUEJWV\

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.

Standsicherheit

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.

$TCPFUEJWV\

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 Mineraldämmplatten.

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 Anforderungen an den Wärmeschutz und die Heizungsanlagen. Es gibt Neubau- und Bestandsbauanforderungen. Als energetische Anforderung werden für einzelne Bauteile Höchstwerte des U-Wertes vorgeschrieben. Für Außenwände betragen diese:

- 0,24 W/(m²K) bis 2008
- 0,20 W/(m²K) ab 2009

Der U-Wert beschreibt den auf einen Temperaturunterschied von 1 K normierten Wärmedurchgang eines Bauteils in W/(m²K) und ist der Kehrwert des Wärmedurchgangswiderstandes R in (m²K)/W.

Ein Neubau, der diese Anforderungen erfüllt, ist bereits ein Niedrigenergiehaus. Es ist, 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. Grundsätzlich sind Außenwandflächen besonders hohen Temperaturschwankungen ausgesetzt, da sich die Schwankungen in diesem Ausmaß auf die Oberfläche der Außenwand übertragen. Das Wärmedämmvermögen bewirkt eine Phasenverschiebung der Temperaturverläufe im Wandquerschnitt. In wesentlichem Maße hängt das sommerliche Raumklima auch von der Größe und der Himmelsausrichtung der Fensterflächen ab. Es kann sinnvoll sein, eine zu 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/(mK)]	Wärmedurchlasswiderstand R [(m²K)/W]	Wärmedurchgangswiderstand R [(m²K)/W]
Wärmeübergangswiderstand außen			0,04	
Oberputz + Armierung	0,008	0,180	0,04	
Dämmstoff	0,120	0,035	3,43	
Klebemörtel, 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	
			... 4 6	

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.

&GVCKN\GKEJPWPIGP
als Download auf:
www.akurit.de

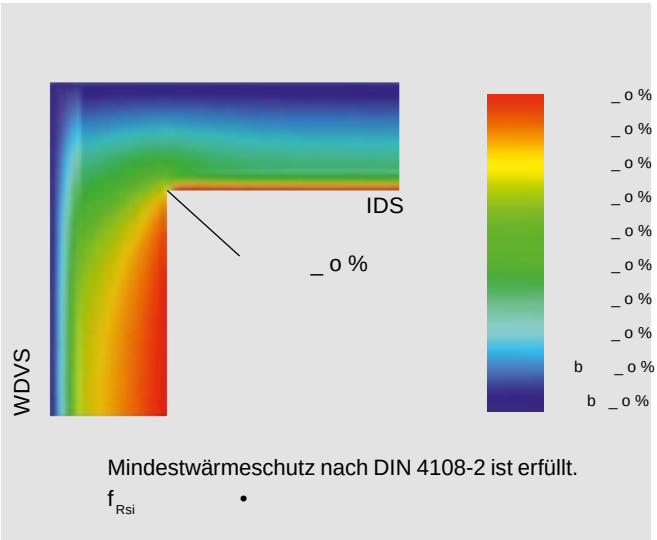
#WfGPGEMG 9&85 +&5

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

- &KG UVTCfGPUGKVIG (CUUCFG FGU)GDCWGU ist wertvoll und die Rückseite oder untergeordnete Giebelansichten sollen von außen gedämmt werden.
- &CU IGUCOVG)GD$WFG YKTF XQP GWfOGKP EVO G+PPGP 9&85 WPF _EO 9&85 DC dämmt. Die Verwendung eines Innendämmsystems im Bereich von Durchfahrten nutzt die volle Breite des Fahrweges.
- +UV DGK)TGP\DGDCWWPI GKP\GNPGT eWeiner höheren Wärmefähigkeit kann eine zusätzDCWWPI OKV GKPGO 9&85 PKEJV O5INKlche Innendämmung erforderlich werden 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 FGP DGKURKGNJCHVGP #WHDCW GKPGU _E GKPGT 9$TOGNGKVH$JKIMGKV -QQPDKPCVKQP 9 O_n_- +O IGY$JNVGP $GKURKGN KUV MGK forderlich. Bei anderen Konstellationen, insbesondere bei Mau-

Beispielhafte Wärmebrückenberechnung für eine Gebäudeecke mit WDVS und IDS



Mindestwärmeschutz nach DIN 4108-2 ist erfüllt.
f_{Rsi} •

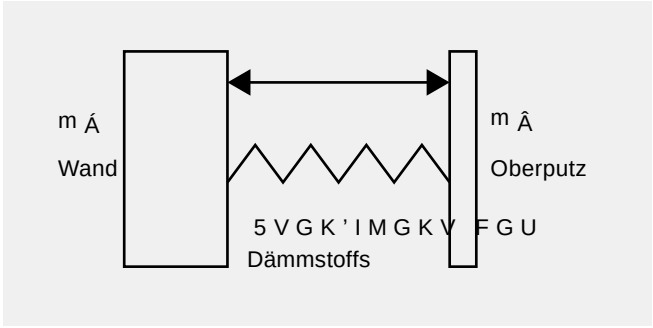
Fensterlaibung

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.



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.

&KG /CUUG FGU &$OOUVQHHU UQYKG UGKPG F[PCOKUEJG 5VGK’IMGKV 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.

Weiterführende Informationen
WPF #PU$V\G H9T CMWUVKUEJG $GDWPFU[UVGOG G_8 ,CPWCT den sich in: Technische Systeminfo 7 – WDV-Systeme zum Thema Schallschutz. Herausgegeben vom Fachverband Wärmedämm-Ver-

<WT 'TOKVVNWPI FGU -QFWNGM WWTKGTWPIGP TGEJPGTKUEJ allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassungen geregeltes Berechnungsverfahren. Die nachfolgenden Tabellen zeigen am Beispiel von KS-Wänden das Direktschalldämmmaß R_w ohne WDVS und 4KEJVYGTVG, entsprechend den jeweiligen Systemzulassungen.

Direktschalldämmmaße von KS-Wänden ohne WDVS und systemabhängige Korrekturwerte

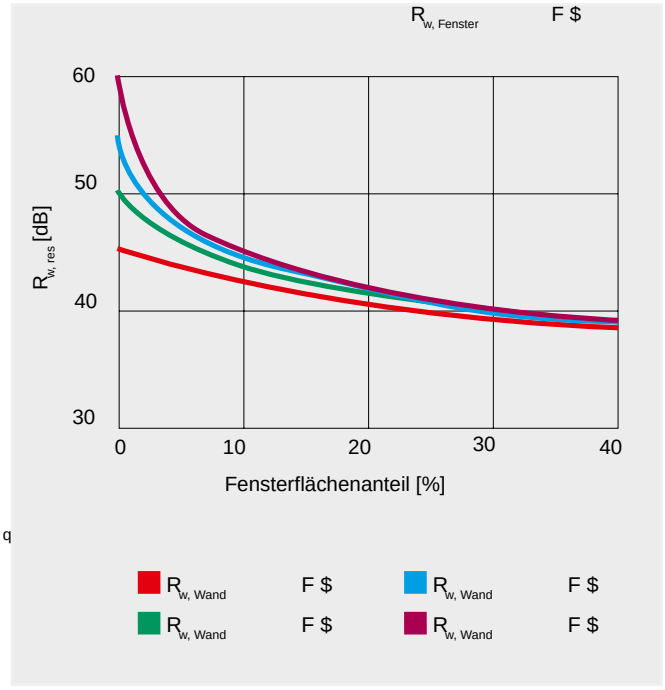
9CPFFKEMG (N$EJGPDG\QSchalldämmmaß [cm]	/CUUG O =MI Oq	R_w [dB] [1] _r
7	129	43,0
	180	47,5
	205,5	49,3
	265	52,7
	307,5	54,7
	350	56,4
24	418	58,8
	520	61,7

[1] Das Schalldämmmaß R_w wird maßgeblich durch die flankierende Übertragung der angrenzenden Bauteile beeinflusst.
[2] ,GYGKNU \\IN _n_ _OO &9PPNCIGPRWV\ _n_ _MI Oq
[3] Bei anderen RDK oder Putzdicken 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)

&9PPRWV&KEMRWV\ Œ _MI Oq	_MI Oq
Geklebtes Polystyrol-WDVS	† _F$
Geklebtes WDVS mit GNCUVK'\KGTVGO 25	_F$
Geklebtes und verdübeltes Polystyrol-WDVS	† _F$
Mineralfaser-Lamellensystem	† _F$
Geklebtes und verdübeltes Mineralfaserdämm-platten-WDVS F _OO F _OO	† _F$ † _F$
PS-System mit Schienenbefestigung	_F$

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

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 VG $_{w, R}$ 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 *5TGOR'PFGP &KG GTY$JPVG 6GEJPKUEJG läutert 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.

5 E J Q P I G Y W U U V !
Wärmedämm-Verbundsysteme sind grundsätzlich für eine starke Schlagregenbeanspruchung der Gruppe III ausgelegt und zugelassen.

5 E J N C I T G I G P U E J W V \
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
- F K G M Q P U V T W M V K X G P & G V C K N U \ _ $ & C E J

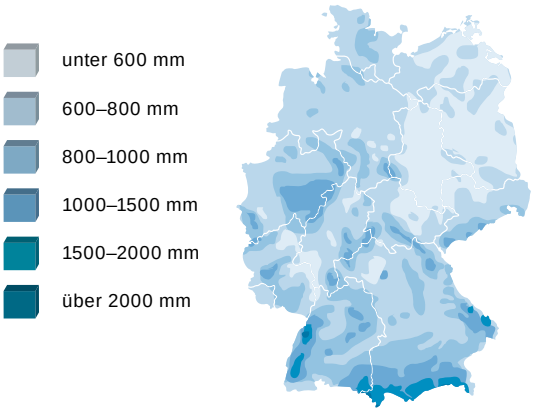
Fassade mit mineralischem Putzsystem ohne wasserabweisendes Anstrichsystem nach einem Regenschauer

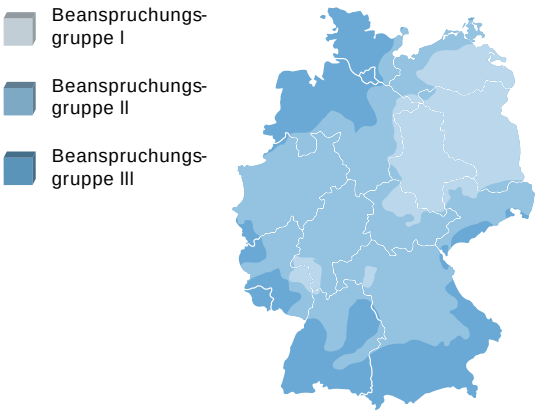
In DIN 4108-3 werden in Abhängigkeit von den Witterungseinflüssen, den örtlichen Gegebenheiten sowie der Gebäudeart drei Beanspruchungsgruppen festgelegt:

Beanspruchungsgruppe I	Beanspruchungsgruppe II	Beanspruchungsgruppe III
Geringe Schlagregenbeanspruchung	Mittlere Schlagregenbeanspruchung	Starke Schlagregenbeanspruchung
,CJTGUPKGFGTUEJNCI _OO	,CJTGUPKGFGTUEJNCI DKU	_,CJTGUPKGFGTUEJNCI _(
9GPP YKPFIGUEJ9V\V _OO	9GPP YKPFIGUEJ9V\V _OO	9GPP YKPFIGUEJ9V\V _O
Außenputz ohne besondere Anforderungen an den Schlagregenschutz auf:	Wasserabweisender Außenputz nach 0QTO Y_Œ_ ^{0,5})Mauf: Oq_n_J	
n #WƒGPY$PFGP CWU /CWGTYGTM 9CPFDCWRNCVVGP $GVQP W _ n UQYKG XGTRWV\VGP CWƒGPUGKVKIGP 9$TOGDT9EMGPF$OOWPIGP		
Einschaliges Sichtmauerwerk mit einer &KEMG XQP _EO OKV +PPGPRWV\	Einschaliges Sichtmauerwerk mit einer &KEMG XQP _EO OKV +PPGPRWV\	Zweischaliges Mauerwerk mit Luftschicht und Wärmedämmung oder mit Kerndämmung (mit Innenputz)

&CT9DGT JKPCWU NKGHGTV FKG 0QTO FGP $GCPURTWEJWPIUITWRRGP \WIGQTFPGVG $ wasserhemmende oder wasserabweisende Außenputze oder zweischaliges Mauerwerk zum Einsatz kommen.

Durchschnittliche Jahresniederschlagsmenge laut DIN 4108





6CWYCUUGTDKNFWPI FWTEJ &KHHWUKQP

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.

5EJQP IGYWUUV!

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.

5EJQP IGYWUUV!
Das Brandverhalten von WDVS wird auf der Grundlage der FGWVUEJGP 0QTO &+0 FGT GWTQR$KUEJ &+0 '0þ MNCUUK'\KGTV &KG <WQTFPWPI sichtlichen Klassen „normal entflammbar“, „schwerentflamm - bar“ und „nicht brennbar“ nimmt die allgemeine bauaufsicht - liche Zulassung/allgemeine Bauartgenehmigung des WDVS vor.

Mindestanforderungen an Bauteiloberflächen nach Musterbauordnung (MBO)

) G D $ W F G M N C U U G	1	2	3	4	
Gebäudeart	freistehend	angebaut	freistehend oder angebaut	freistehend oder angebaut	sonstige Gebäude und unterirdische Bauwerke
Gebäudehöhe*	_ O	_ O	_ O	_ O	_ O
Nutzungseinheiten (NE)	0 ' Œ	0 ' Œ	unbegrenzt	unbegrenzt	unbegrenzt
Gebäudegröße	_ O q	_ O q	unbegrenzt	_ O q 0 '	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		

_*5JG KUV JKGT FCU /Cƒ \YKUEJGP FGT (WƒDQFGPQDGTMCPVG FGU J5EJUVIGNGIGPGP)GUEJQUUGU KP FGO GKP #WHG

Bauaufsichtliche Anforderung	$CWUVQHHMNCUUG PCEJ &+0	AKURIT-Wärmedämm-Verbundsysteme
nicht brennbar	A (A1 oder A2)	n G/KPGTCN /92 / WPF /92 . n /CUUKX /92 / n 0QTFKE /92 4 n /QPQ /+ /
schwer entflammbar	B1	n $CUKU '25 / WPF '25 1 n 0QTFKE '25 4 n 7PK 27 /
normal entflammbar	B2	n 0CVWTC 9(/ WPF 9(*/

'KPG 6CDGNNG FGT <WQTFPWPIGP FGT PCEJ &+0 '0 MNCUUK'\KGTVGP 'KIGPUEJCHVGP FGU $TCPFXGTJCNVG FGT k6GEJPKUEJGP 5[UVGOKPHQTOCVKQP b -QORGPFKWO 9&85 WPF $TCPFUEJWV\ i FGU (CEJXGTDCPFU 9$

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	#PHQTFGTWPIGP CP (CUUCFGPDGMNGKFW
Hochhäuser	Muster-Hochhaus-Richtlinie (MHHR)	nicht brennbar
Industriebau	Muster-Industriebau-Richtlinie (MIndBauRL)	)TWPFHN$EJG _Oq n GTFIGUEJQUUKI b QJPG 5RTKPMNGTCPNCIG UE n OGJTIGUEJQUUKI b QJPG 5RTKPMNGTCPNCIG P
Verkaufsstätten	Muster-Verkaufsstättenverordnung (MVKVO)	n GTFIGUEJQUUKI b QJPG 5RTKPMNGTCPNCIG UE n OGJTIGUEJQUUKI b QJPG 5RTKPMNGTCPNCIG P n OGJTIGUEJQUUKI b OKV 5RTKPMNGTCPNCIG UE
Versammlungsstätten	Muster-Versammlungsstättenverordnung (MVStättVO)	Dämmstoff mehrgeschossiger Versammlungsstätten aus nicht brennbaren Baustoffen
Schulen	Muster-Schulbau-Richtlinie (MSchulbauR)*	n)GD$WFG J Œ _O b PQTOCN GPVHNCOODCT n)GD$WFG _O J Œ _O b UEJYGT GPVHNCOODC
Krankenhäuser	Krankenhausbauverordnung (KhBauVO)	n OGJT CNU GKP)GUEJQUU b UEJYGT GPVHNCOO n OGJT CNU)GUEJQUUG b PKEJV DTGPPDCT

_&KG 4KEJVNKPKG YWTFG \WT9EMIG\QIGP YKTF KPJCNVNKEJ LGFQEJ YGKVGTJKP H9T $TCPFUEJWV\MQP\GRVG CPIGYG

+P)TQƒICTCIGP OKV GKPGT 0WV\HN$EJG $XQPF UEJW_Oq UHKPTF$GMNGKP CP 9&85 OKV P
dungen an Decken und Wänden mit nicht brennbaren Dämm- Seit 2016 gelten für WDVS mit EPS-Dämmstoff spezielle kon-
UVQHHGP CWU\WH9JTGP &KGU YKTF CWEJ JGT NKZ DKG bei Brandweitere Brandschutzanforderungen bei Brandeinwirkung von
/KVVGNICTCIGP DKU _Oq GORHQJNGP außen (Sockelbrandszenario). Diese sind in Form von Ergänzun-
gen 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 Anforderungen 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., sowie dem 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.

5EJQP IGYWUUV!
Wird im Rahmen der energetischen Ge D$WUFGPKGTWPI _$ GKPGT 9QJPCPNCIG im Gesamtkonzept auch die unterseitige Deckendämmung einer zugehörigen Garage/Tiefgarage ausgeführt, so ist dabei die Muster-Garagenverordnung (M-GarVO) zu beachten.

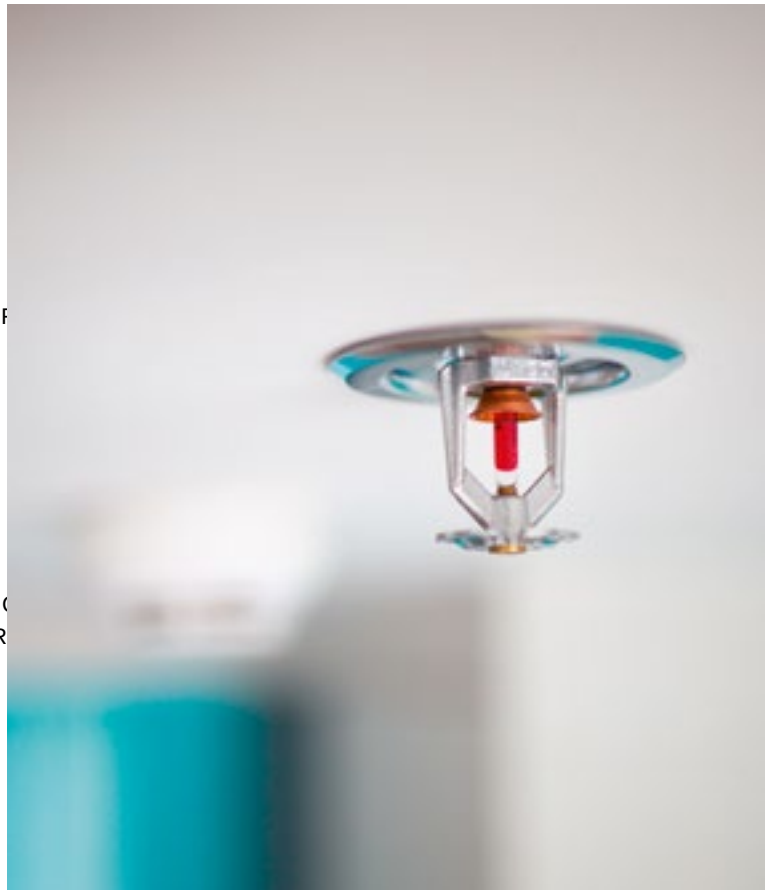
Weiterführende Informationen
Auch das Praxismerkblatt, das kostenlos im Download-Bereich auf www.akurit.de bereitsteht, beinhaltet wichtige Informatio - nen zu diesem Thema.

5EJWV\\QPG 4CWODTCPF

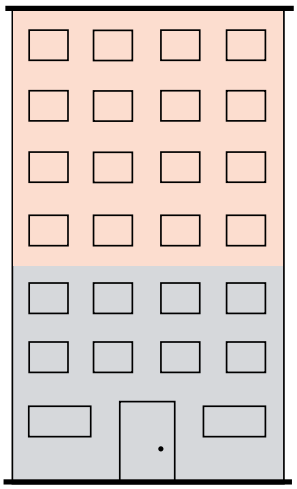
Mit den bisher bestehenden Brandschutzregelungen wurde in den bauaufsichtlichen Zulassungen der Wärmedämm-Verbundsysteme ausschließlich der Wohnraumbrand berücksichtigt. Dieses Brandszenario geht davon aus, dass der Brand im Innern des Gebäudes entsteht und über Fassadenöffnungen nach außen tritt. Wird als Baustoffklasse B1 (schwer entflammbar) gefordert, sind ab einer Dämmstoffdicke XQP _OO \WU$V\NKEJG $TCPF 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

- _EO JQJG /KPGTCNYQNNG &$O
- _EO JQJG 2QN[WTGVJCP &$OOR

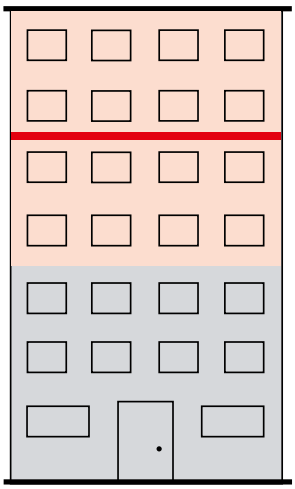
von Mineralwolle-Lamellen ist im Bereich der Schutzzone Raumbrand gleichfalls zulassungskonform.



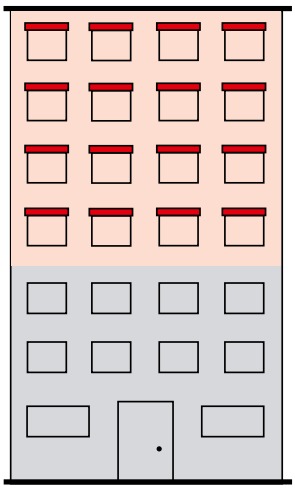
Schutzzone Raumbrand – Varianten des konstruktiven Brandschutzes



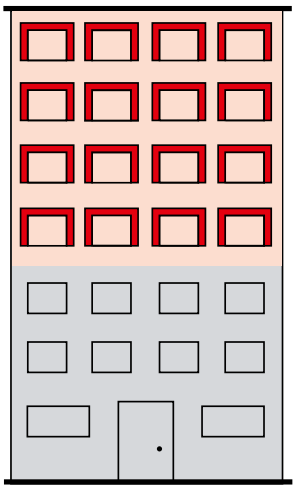
Dämmdicke:
F Œ _OO
keine



Dämmdicke:
_OO F Œ _OO
umlaufender Brandriegel



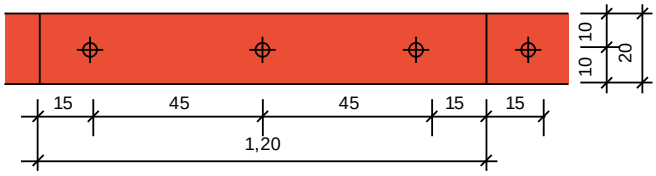
Dämmdicke:
_OO F Œ _OO
Sturzschutz



Dämmdicke:
_OO F Œ _OO
FTGKUGKVKIG 7OUEJNKGƒWPI \ _
gesetzten Fenstern in der Dämmebene

5EJWV\\QPG 5QEN.GNDETJVF\\QPG 4CWODTCPF

Brandriegel in der Schutzzone Sockelbrand



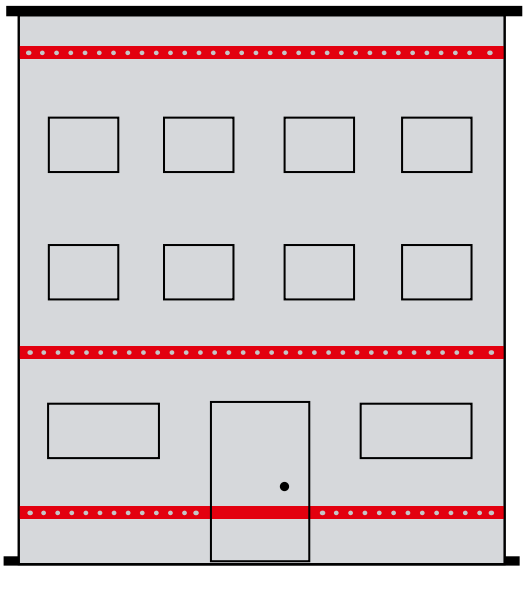
5EJWV\\QPG 5QEMGNDTCPF H9T 9&85 OKV 2WV\U[UVGO

Als Ergänzung zum bekannten Raumbrandszenario ist fortan PWP CWEJ FKG $TCPFGKPYKTMWPI XQP CWPfGPG TJ_JFGFKPG UQYKG GPKPVG)H$JTFWPI Schutzzone Sockelbrand, zu beachten. Mögliche Ursachen für GKPG $TCPFGPVUVGJWPI XQP CWfGP UKPF Fassadenteile, aus diesen darüber hinaus die 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 weniIGT CNU _OO

Die Anordnung der Brandriegel soll eine schnelle Brandausbreidurch austretende und brennende EPS-Schmelze oder herabfalKPF _S8CL EUKKUO 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) KP GKPGT /KPFGUVJ5JG XQP _OO XGTDCW OKV GKPGO OKPGTCNKUEJGP -NGDGT PCEJ <V im Buttering-Floating-Verfahren, zu verkleben. Zur Sicherung im Brandfall sind die Brandriegel mit zugelassenen Dübeln mittig im #DUVCPF XQP OCZ _EO \WGKPCPFGT WPF O seitlichen Rändern zu befestigen. Das Spreizelement des Dübels muss aus Stahl bestehen.

'KPUGV\DCTG &9DGNV[RGP UKPF

- STR U 2G (Nutzungskategorien A, B, C und D) ab einer &$OOUVQHHFKEMG XQP _OO XGTUGPMDCT
- H2 (Nutzungskategorien A, B und C) ab einer &$OOUVFKEMG XQP _OO



Brandriegel in der Schutzzone Sockelbrand

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

$TCPFTKGIGN
CP FGT 7PVGTMCPVG FGU 9&85 D\Y OC über Geländeoberkante (GOK) oder zu angrenzenden horizontalen Gebäudeteilen.

$TCPFTKGIGN
in Höhe der ersten Geschossdecke über GOK oder \W CPITGP\GPFGP JQTK\QPVCNGP)GD$ OCZKOCN _O #DUVCPF \WO $TCPFTK

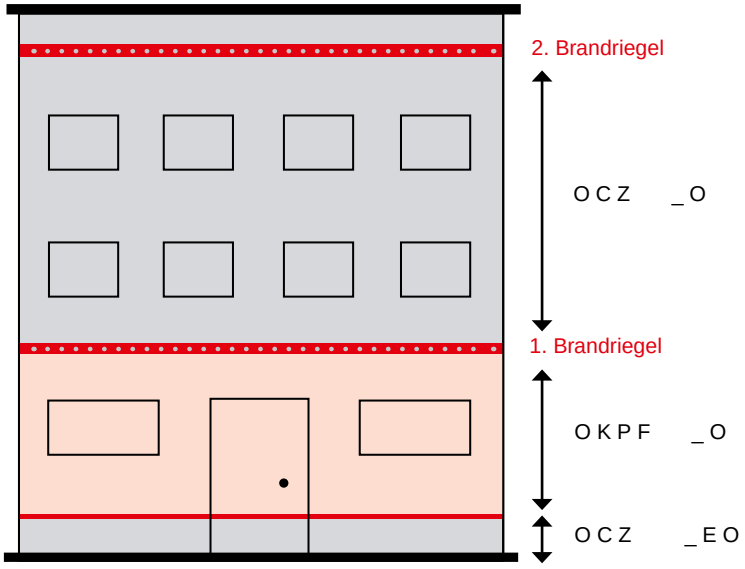
$TCPFTKGIGN
in Höhe der dritten Geschossdecke über GOK oder \W CPITGP\GPFGP JQTK\QPVCNGP)GD$ OCZKOCN _O #DUVCPF \WO $TCPFTK

-GTCOKUEJG $GMNGKFWPI

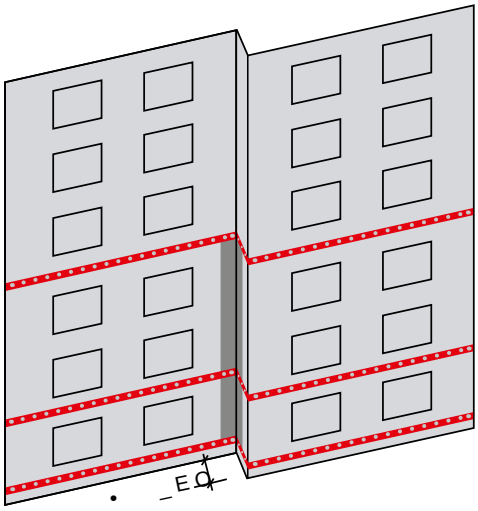
Bei Wärmedämm-Verbundsystemen mit keramischer Bekleidung sind Brandriegel in der Schutzzone Sockelbrand einzubauen. Dabei kann eine nicht brennbare Außenwandbekleidung oder ein schwer entflammbares WDVS mit nicht brennbarem Mineralwolle-Dämmstoff ausgeführt werden. Der 1. Brandriegel unterhalb des EPS-Systems kann entfallen, wenn oberhalb des Spritzwasserbereichs ein WDVS mit nicht brennbarer Dämmung verwendet wird.

(CUUCFGPXGTUCV\

$GK (CUUCFGPXGTU$V\GP CD _EO OWUU KP
[illegible] Fassaden Ecken und Laibungen mit Eckwinkeln eingebaut werden.
5UGUKPT (NQEMGPRIGVVG JKPGWPFJKPFGUVGPU
die Reißfestigkeit darf im Anlieferungszustand nicht unter 2,3
M0 _EO NKGIGP +O $TCPFHCNN UQN-N FKGUC
chen des WDVS vermeiden und das Austreten von flüssiger EPS-Schmelze verhindern.



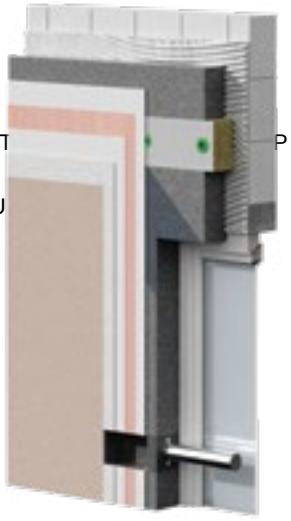
Brandriegel in der Schutzzone Sockelbrand



Schutzzone Sockelbrand – Fassadenversatz

2WV\U[UVGO

Das über die bauaufsichtliche Zulassung geregelte Putzsystem muss über eine Mindestdicke (Unterputz + Schlussbeschichtung) sowie über ein eingebettetes Armierungsgewebe über ein Flächengewicht verfügen. 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

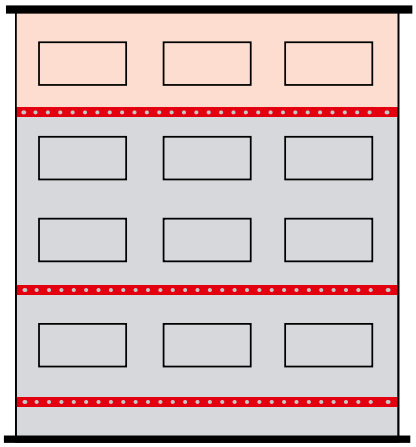
5EJQP IGYWUUV!

Auch bei WDVS mit EPS auf Untergründen des Holztafelbaus ist über einem OCZKOCN _EO JQJGP -5RTKV\Y ckel eine nicht brennbare Außenwandbekleidung oder ein schwer entflammbares WDVS mit nicht brennbarem Mineralwolle-Dämmstoff bis zur Höhe der Decke 9DGT FGO)GUEJQUU OKPFGU auszuführen.

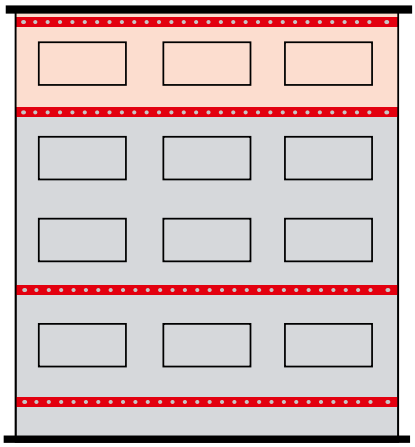
Oberer Abschluss

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 DTGPPDCTGP /CVGTKCNKGP \ _$ DTGPPDCTGU 5CVVGNFCEJ QFGT (NCEJdach mit brennbarer Dämmung, ist im Abstand von maximal _O \WO DTGPPDCTGP $CWRTQFWMV GKP $TCPFTKGIGN XQT\WUGJGP 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.

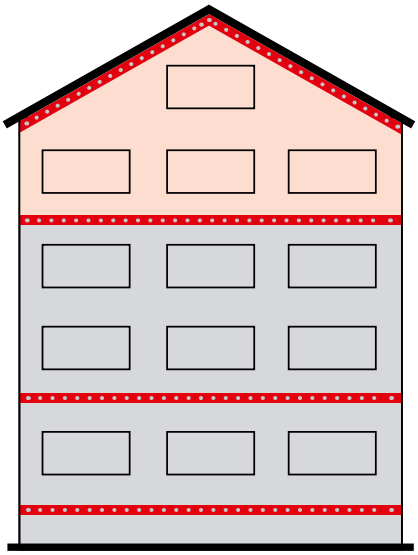
Ausführung von „Abschlussriegeln“ unterhalb von Dächern



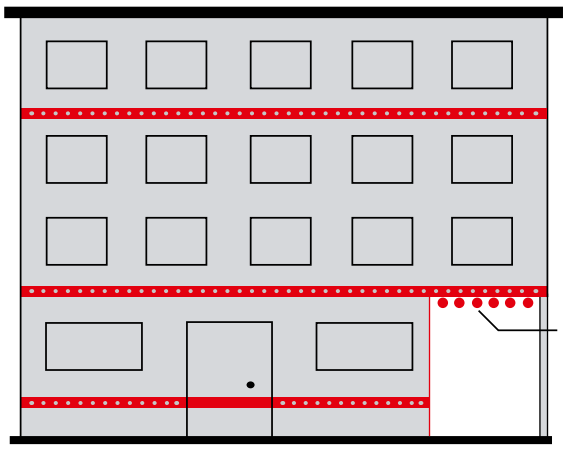
Keine angrenzenden brennbaren Bauprodukte



Brennbare Bauprodukte angrenzend



Unter einem Steildach ist in der Regel ein Abschlussriegel notwendig



Brandriegel bei horizontaler Fläche in der Schutzzone Sockelbrand

*QTK\QPVCNG (N$EJGP

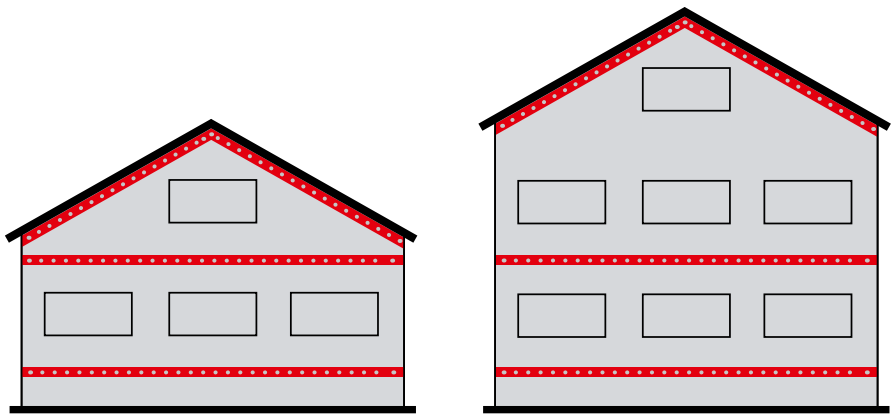
$G’PFGP UKEJ KP '25 9&85 JQTK\QPVCNG (N$Ege, Durchfahrten, Arkaden) und liegen diese in der Schutzzone Sockelbrand, sind besondere Maßnahmen notwendig. Untersichten dieser Art müssen mit nicht brennbarer Dämmung ausgeführt werden. Angrenzend an diese Untersichten schließt der Brandriegel oberhalb bzw. seitlich in voller Höhe an. Unabhängig von der Lage am Gebäude sollten horizontale Flächen immer mit nicht brennbarer Dämmung ausgeführt werden.

$TCPFUEJWV\ DGK 'KP <YGKHCOKNKGPJ$WUGTP FGT)GD$WFGMNCUUGP b

Wie im Abschnitt 2.7 beschrieben, muss ein WDVS bei Gebäude J5JGP XQP Œ O PWT FGP $TCPFUEJWVWKTFGTWPIGP [WOOGFGT 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 Ortgang und an der Traufe erforderlich. Die Oberkante des Ab UEJNWUUDTCPFTKGIGNU FCTH OCZKOCN _O „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-Wärmedämm-Verbundsystemen.

&CU 'KIGPIGYKEJVGKPGU 9&85 NKGIV \WTEJTGHHGPFGT9KPFFTWEMKPFWTEJ WKPMVCPFGPFKG(CUUCFGYGKVGTNGKVGV 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.

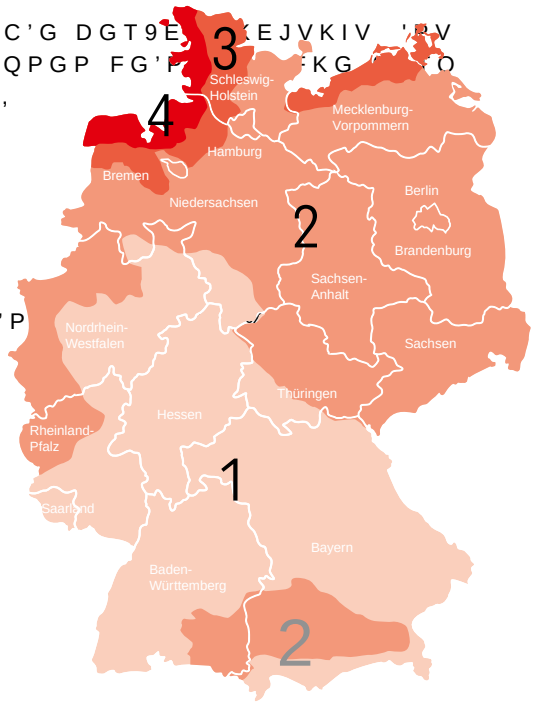
'TOKVVNWPI FGT 9KPFUQIMT$HVG

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 9KPF\QPGPMCTVG WPF FKG)GN$PFG-VQRQITC'G DGT9E 3KEJVKIV 'RV URTGEJGPF FGT 'KPVGKNWPI KP XKGT 9KPF\QPGP FG'P KG O FKG \WIGJ$TKKGUY KPFIGUEJY KDnFKBasis- geschwindigkeitswinddrücke 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 FC\W OCZKOCN XKGT 9KPFUQIDGTGKEJG FG'P Flächenbereich D beschreibt die vom Wind angeströmte Seite und wird nicht explizit berechnet. Eine Veranschaulichung enthält die unten stehende Abbildung.

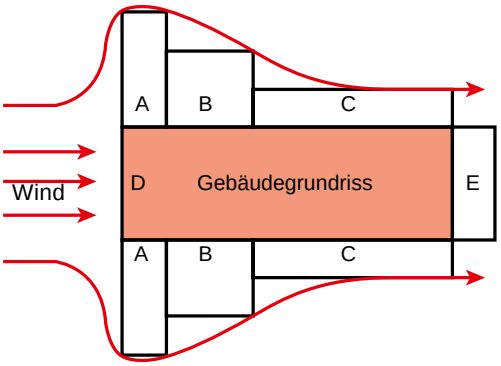
Die größten Windsogbeanspruchungen treten im Eckbereich A auf und werden entlang der Gebäudeseite deutlich geringer. Die windabgewandte Seite E weist die gleiche Windsoglast wie der Bereich C auf. Da der Wind aber aus allen Himmelsrichtungen auf das Gebäude einwirken kann, ist es für die korrekte Bemessung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

Windzonenkarte



Windzone 1 Windzone 3
Windzone 2 Windzone 4

Windsogbereiche



9KPF\QPG	v_D [m/s]	q_D = M0 Oq?
1	22,5	0,32
2	25,0	0,39
3	27,5	0,47
4	30,0	0,56

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 Stand QTV QFGT)GN$PFGRTQ'N OKV GKP & Kpo GCUUdesEnEnrHWnSEoJG 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
-)GD$WFGJ5JG DKU _O
- Gebäude mit zergliedertem Grundriss
-)GD$WFGUVCPFQTV CWEJ 9DGT _O 9dGT 00

Vereinfachtes Verfahren

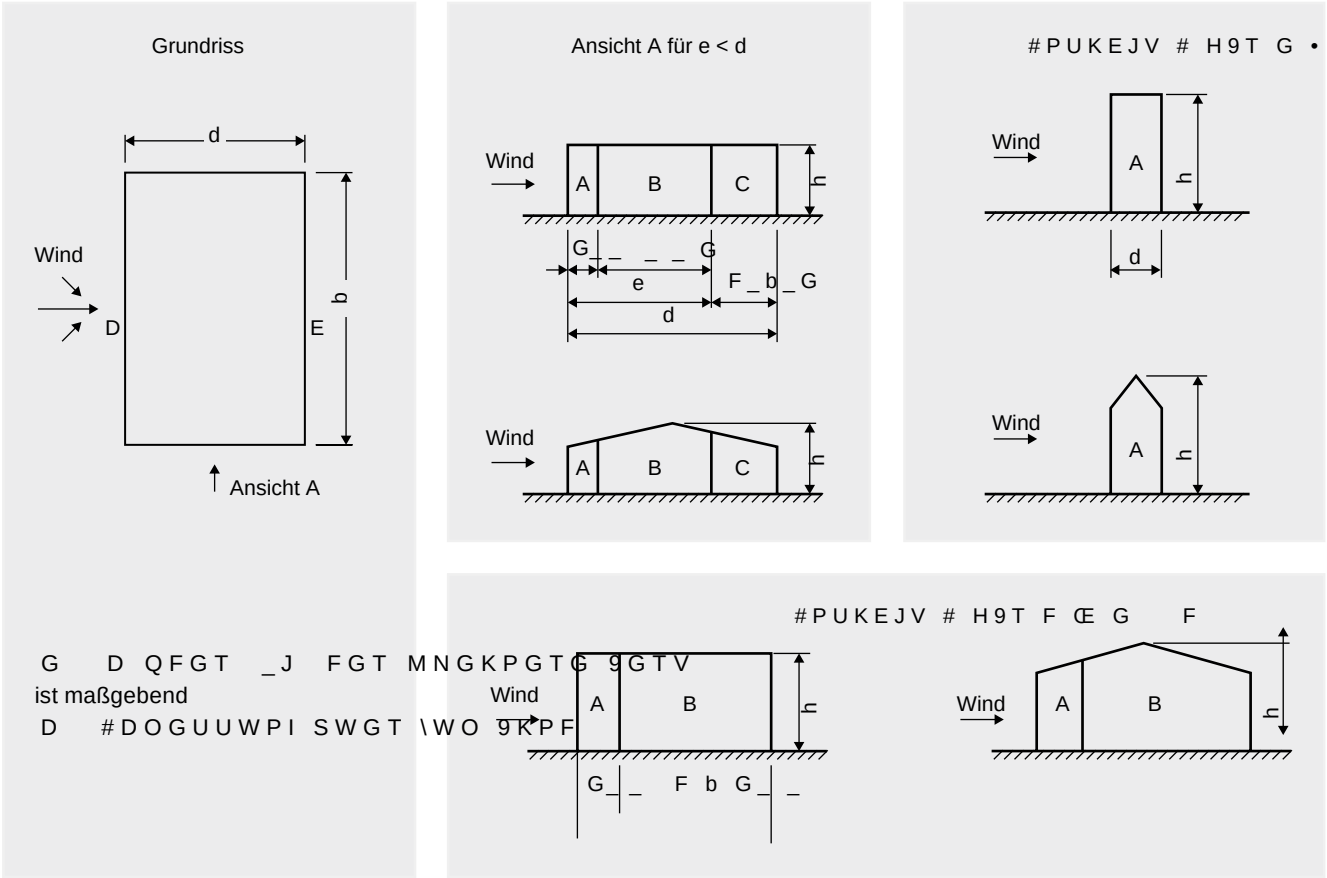
Auch bei diesem Verfahren fließen alle Einzelparameter des Gebäudes in die Berechnung ein. Allerdings wird auf eine Gliederung in der Höhe verzichtet. Die Windsogkräfte werden konstant über die gesamte Gebäudehöhe angesetzt. Damit ergibt sich pro Gebäudeseite ein Windsogbereich.

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

- Windzone 1–4
-)GD$WFGJ5JG DKU _O CWH FGP +PUGNP F
- Grundfläche ist rechteckig
- Höhen- zu Breitenverhältnis h/d < 2
- Geschwindigkeitsdruck über die Gebäudehöhe als konstant wirkend angesetzt
-)GD$WFGUVCPFQTV DKU OCZ _O 9DGT 00

Wurden diese Bedingungen erfüllt, lässt sich unter Zuhilfenahme von DIN EN 1991-1-4 die Länge der Windsogbereiche ermit 9dGT 00

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.

) G U E J Y K P F K I M G K V U M T W E M D S K G K P G T
) G D $ W F G J 5 J G J K P F G P) T G P \ G P X Q P

Windzone		J Œ _	_O J Œ	_O J Œ
1	Binnenland	0,50	0,65	0,75
2	Binnenland	0,65	0,80	0,90
	Küsten und Inseln der Ostsee	0,85	1,00	1,10
3	Binnenland	0,80	0,95	1,10
	Küsten und Inseln der Ostsee	1,05	1,20	1,30
4	Binnenland	0,95	1,15	1,30
	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
Œ	–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:

$w_e = c_p \cdot q_p$ [kN/m²]

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.

$n_{Dübel} = w_e / N_{Rk}$ [Dübel/m²]

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 M P C R R 9 D G T D \ Y _ O

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 C O) G D $ W F G & C U R T C Z K U I G T G E J V G 8 G 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

- N G K P G U T G E J V G E M K I G U) G D $ W F G 9 K P F N C U V D G O G U U G P Dübelmenge nach vereinfachtem Verfahren

$ T G K V G D _ O
. $ P I G N _ O
* 5 J G J _ O

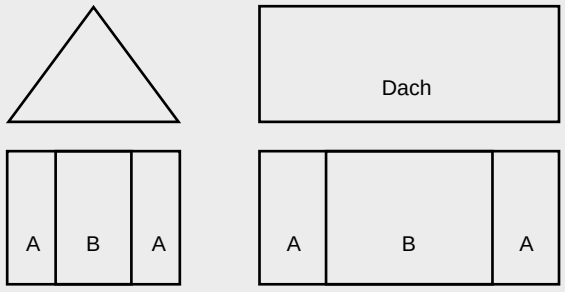
Aus der Abbildung für Windsogbereiche ergeben sich folgende Windsogbereiche für den Giebel:

G D _ O G _ J _ n _ _ O
L_A G _ _ _ _ _ O
L_B F b G b _ O

Nach der Berechnung des Windangriffs für alle Gebäudeseiten werden die Ergebnisse für jede Wand überlagert. Daraus ergibt U K E J H 9 T F G P $ G T G K E J # C W H F G T) K G S U E N B E W E R T E (siehe S. 33) auch in einer Tabelle für den zu berücksichtigenden Eckbereich.

Die Windsogbereiche für die Seitenansicht:

G N _ O G _ J _ n _ _ O
L_A G _ _ _ O _ _ _ O
L_B F b G b _ O



Bereich A

w_e $_p$S n $_p$ E _ n b b = M 0 O q ?
$n_{Dübel}$ $_e$Y RD Y _ _ = & 9 D G N O q ?
- N C U U K ' \ K G T V G & 9 D G N O G P I G & 9 D G N O q

Bereich B

w_e $_p$S n $_p$ E _ n _ b b = M 0 O q ?
$n_{Dübel}$ $_e$Y RD Y _ _ = & 9 D G N O q ?
- N C U U K ' \ K G T V G & 9 D G N O G P I G & 9 D G N O q

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.

5 E J Q P I G Y W U U V !
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/m² und Dübelmenge*/m² nach dem vereinfachten Verfahren nach Gebäudehöhe h und Windzone

				J Œ _O			_O J Œ _O			_O J Œ _O		
	9KPF\QPGPDGTGKEJ	J F Œ		A	B	C/E	A	B	C/E	A	B	C/E
)GQITC'UEJG <QPG	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						

_(9T FKG 6CDGNNG IGY$JNVG &9DGNNCUVMNCUUG _M0 &9DGN

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 5HHGPVNKEJ \WI$PINKEJGP 5VGNNGP DG'PFG 5[UVGOU FKG)T5ƒG FGU 5VQƒGU DGITGP\V 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 ge worfene oder mit dem Fuß gestoßene Gegenstände unwahr scheinlich sind.

<WT -NCUUK'\KGTWPI YGTFGP 5VQƒXGTUVÀTMWPI FGT Oberfläche eines WDVS 5VCJNMWIGN CWU GKPGT (CNNJ5JG XQP selbst einen wesentlichen Einfluss auf die Widerstands- _I UEJYGTGP -WIGN CWU _O *5JG H$QWNGKVVGTUVQEJUKGPHJTKVE MUEJKEJVKIG 2WV\ 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 Ge- UCOVFKEMG XQP DKU _OO CWHIGVTTen das größte Nahrungsangebot. Dieser hohle Klang bei einem
- doppelte Armierungslagen, bei denen mit dem gleichen Armierungsgewebe und -mörtel in gleicher Lagendicke mit entsprechender Zwischenstandzeit 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.

Edelkratzputz, Riemchen oder Natursteinbeläge, deutlich robuster als der klassische dünnschichtige 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 aufzuscheuchen. 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 Mineraldämmplatten 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.

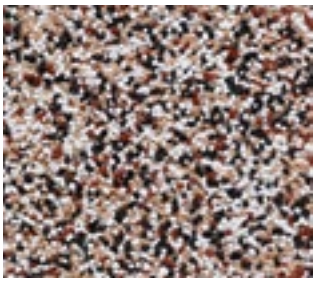
Im Neubau etabliert sich darüber hinaus allmählich eine weitere Bauweise: die Mischung aus verputztem, monolithischem Mauerwerk aus Dämmziegeln und WDVS auf den aussteifenden Beton-Wandflächen. Diese Variante gewinnt ihren Reiz durch vor- bzw. zurückspringende Fassadenflächen.

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.

&GMQTRTQ'NG

&GMQTRTQ'NG UKPF GKPG YGKVGTG /5INKEJMGKV 9&85 (CUUCFG
sind einfach zu verarbeiten und verleihen dem Gebäude besonderen Charakter und mehr Tiefe, nicht nur bei der stilvollen Restauration alter Bausubstanz, sondern auch KO 0GWDCW #WHITWPF FGU DGUQPFGTGP *GTUVGNNXGTHCJTGPU von AKURIT den Eindruck von echtem Sandstein und setzen so dekorative Akzente.



$WPVUVGKPRWV\

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 'PFGP 5KG CD Seite 63.

Expertentipp

-GTCOKUEJG (NKGUGP WPF 2NCVVGP O9UUGP PCEJ-&+0 '0 MNC TKGOEJGP PCEJ &+0 OKV GKPGO FG'PKGTVGP 2QTGPXQNW maximum gemäß DIN 66133 sowie bestimmten Kriterien zur Wasseraufnahme w nach DIN EN ISO 10545-3. Ihre maximale Dicke beträgt 25 mm. Weitere Informationen dazu 'PFGP 5KG KP FGT CNNIGOGKPGP DCWCWHUKEJVNKEJGP <WNCUUV migung 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 _EO OCZ &KEMG FGT 0CVWTUVGKPRNCVVG _OO OCZ (N$ _Oq

Oberputzstrukturen für Wärmedämm-Verbundsysteme

5 E J G K D G P R W V \

5 E J G K D G P R W V \ K U V G K P G T E G T D G T F G W G T E G P 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.

/ Q F G N N K G T R W V \

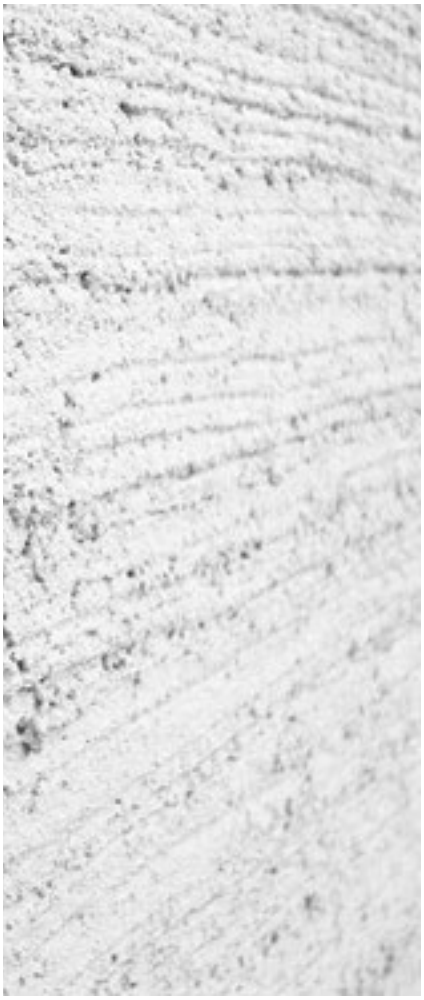
Eine modellierte Fassade gibt einen direkt erfassbaren optischen Eindruck davon, dass jeder Quadratmeter der Fassade einem Fachmann von der Hand gegangen ist. Individuelle Gestaltung ist hier über die Wahl des Produkts oder auch Werkzeugs, mit dem modelliert wird, möglich.

(K N \ R W V \

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 wer- F G P $ G K I G ’ N \ V G P H G K P G P 1 D eine planebene Armierungsmörtelschicht herzustellen, ggf. auch eine doppelte Gewebespachtelung auszuführen.

4 K N N G P R W V \

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

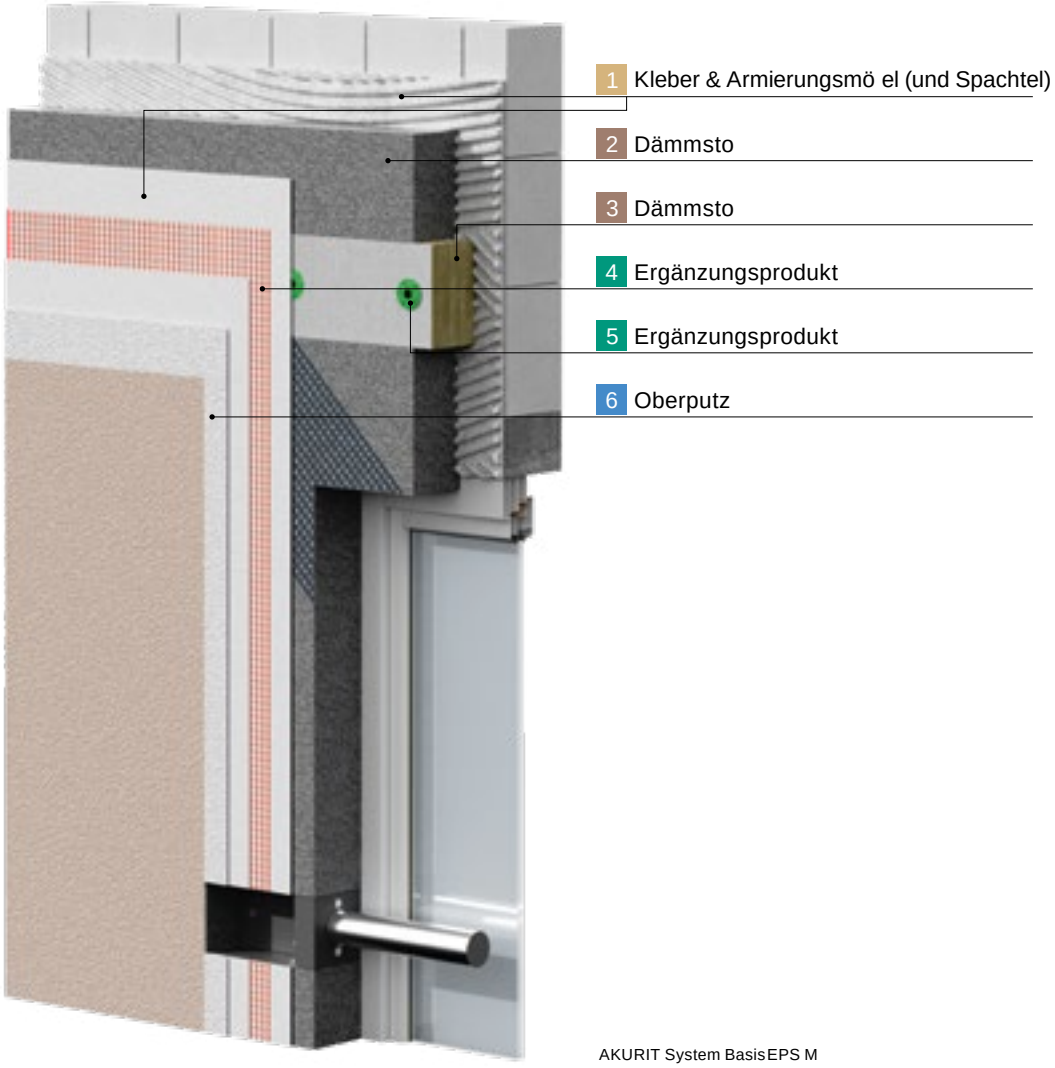
Eine optische Bereicherung für WDVS-Fassaden ist die rillenartige Putzstruktur Besenstrich. Sie sorgt für interessante Schatteneffekte, die sich mit dem Tageslicht verändern. Werden Druck und Verlaufsrichtung geändert, entstehen weitere Variationen. Der Auftrag erfolgt mit einer speziellen Bürste.

' F G N M T C V \ R W V \

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.

3.1 Einleitung

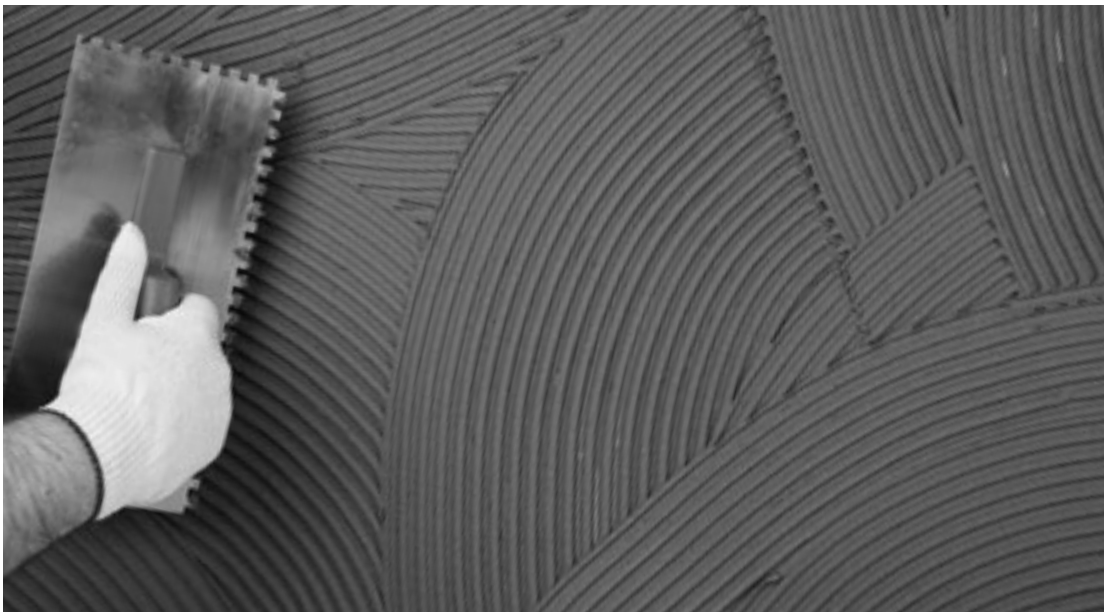
Wärmedämm-Verbundsysteme sind im Wesentlichen ein auf den Untergrund aufgebrachter Dämmstoff mit anschließendem Putzsystem oder alternativen Schlussbeschichtungen. Da die einzelnen Komponenten aber in mehreren Varianten vorkommen und nur ganz bestimmte von ihnen zueinanderpassen, beleuchten wir in diesem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



AKURIT System BasisEPS M

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 Klebeverfahrens ist abhängig vom jeweiligen System, vom eingesetzten Dämmstoff, vom Untergrund und vom Fachhandwerker.



Mineralische Klebemörtel

Werktrockenmörtel 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 XQP DKU \W _EO O DGK- dübelten 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 & + 0 ' 0 WPF + 5 1 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-Klebeschaum

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. Klebeschäume 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

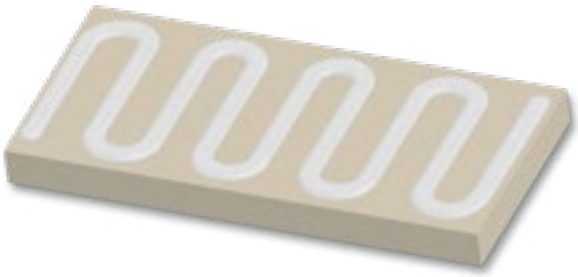
- Sinnvoll anzuwenden bei ebenen Untergründen, \ _$ 2NCPUVGKPOCWGTYGTM
- Optimale Kraftübertragung in den Untergrund.
- Geringe Kleberdicke.
- Klebemörtelauftrag abhängig vom Dämmstoff auf die Plattenrückseite oder auf den Untergrund.
- Eine unzulässige Hinterströmung der Dämmplatten wird vermieden.
- Das Ausgleichen von Unebenheiten ist nur bedingt möglich, \ _$ OKV FGO $WVVGTKPI (NQCVKPI 8GTMNGKGP Kontaktfläche abgedeckt sein. 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.

2WPMV 9WNUV 8GTHCJTGP

- Entlang der Plattenränder wird ein Streifen (Wulst) Klebemörtel aufgebracht und in der Plattenmitte ein oder mehrere Kleberpunkte oder Kleberstreifen.
- /KPFGUVGPU _ FGT (N$EJG DGK '25 27 V Mineralwolle-Dämmplatten müssen mit Kleber als
- Die Mineraldämmplatten MI-XP werden mit mindestens _-NGDGHN$EJGPCPVGKN XGTMNGDV
- Durch größere Kleberdicken können bei geklebten und gedübel VGP 5[UVGOGP 7PGDGPJGKVGP DKU _EO O
- Die umlaufende Randwulst verhindert eine Hinterströmung.
- #NNG 2NCVVGPT$PFGT UKPF 'ZKGTV
- Kleberpunkte oder -streifen sind als Druckunterlage für Dübel geeignet.
- Der Materialbedarf ist meist geringer als bei vollflächiger Verklebung.



4 C W R G P H 5 T O K I G O C U E J K P G N N G 8 G T M N G D W P I

- Der Kleber wird raupenförmig auf den Untergrund oder die Dämmplatte aufgebracht.
- Mineralwolle- und Polyurethan-Dämmplatten müssen O K P F G U V G P U _ W P F '2 5 & $ O O R N C V V G P _ - N G D G H N $ E J G P C P V G K N J C D G P
- Der Auftrag ist nur maschinell möglich.
- Schnellste Verklebeart und daher größte Zeitersparnis.

4 C W R G P H 5 T O K I G O C U E J K P G N N G 8 G T M N G D W P I

- 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.

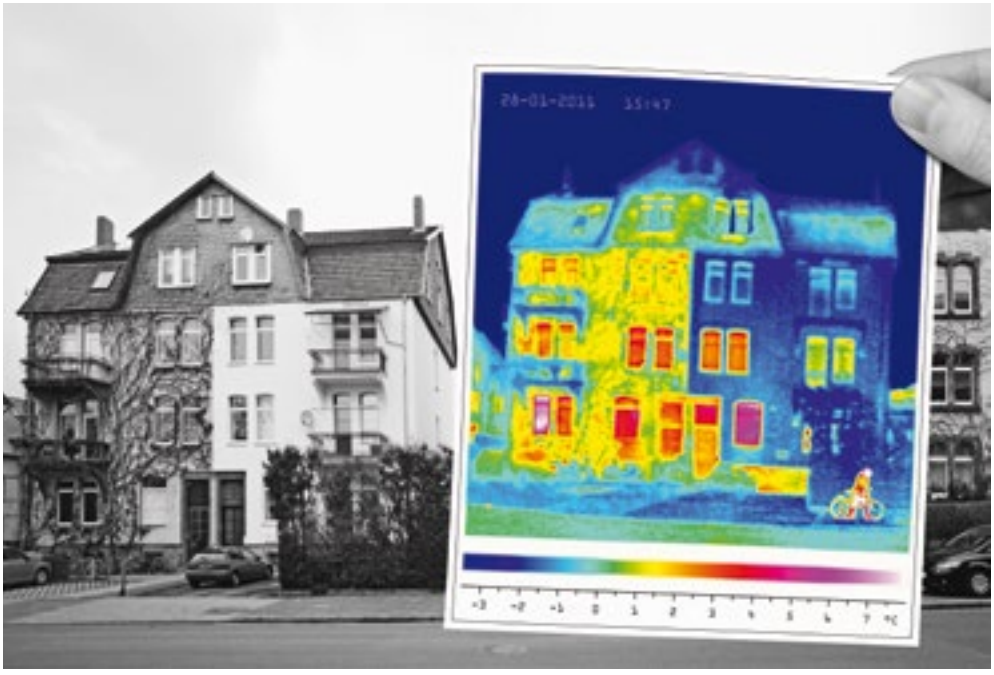
Die nachstehende Tabelle gibt einen Überblick über die möglichen Klebevarianten bei unterschiedlichen Dämmstoffen.

Klebeflächenanteil bei einem - N G D G O 5 T V G N C W H V T C I C W H	Dämmplatten		Untergrund	
Dämmplatten	vollflächig	4 C P F 9 W N U V 2 W P M V vollflächig		raupenförmig
EPS				
Mineralischer Kleber	■	_	■	_
Dispersionskleber	■	□	■	□
PU-Klebeschaum	□	_	□	□
2 7				
	■	_	■	_
/ K 9 Q 2 W V \ V T $ I G T R N C V V G				
beschichtet	■	_	■	_
unbeschichtet	■	_	□	□
/ K 9 Q . C O G N N G P R N C V V G				
beschichtet	■	□	■	_
unbeschichtet	■	□	□	□
/ K P G T C N F $ O O R N C V V G				
	■	_	□	□
* Q N \ H C U G T F $ O O R N C V V G				
	■	_	□	□
Einsatz beim Holzrahmenbau durch Schrauben oder Klammern ins Holz				

_ (9 T F K G U G & $ O O U V Q H H G Y G T F G P C W U U E J N K G ƒ N K E

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.



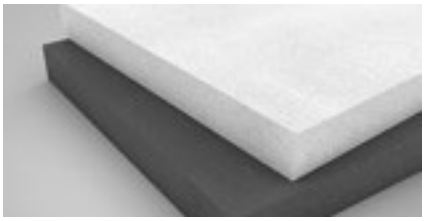
Geregelte Dämmstoffe

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
- Holzwolle-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. Beispiel: Resolution Board FGP &KGU IKNV \ _$ H9T /KPGTCNF$OORNC ETA-05/0093.



Polystyrol (EPS)

Polystyrol bzw. EPS (expandiertes Polystyrol) ist seit Jahrzehnten bewährt und wird wegen seiner vielen Vorteile mit Abstand am häufigsten eingesetzt. Das Material bietet eine sehr gute Dämmwirkung, da es zu ca. 98 Prozent aus reiner Luft besteht. Die Wärmeleitfähigkeitsgruppen (WLG) liegen zwischen 040 und 030. EPS-Dämmplatten sind einfach und zeitsparend zu verarbeiten: Bei tragfähigen Untergründen genügt die Klebemontage. Ein sehr gutes Preis-Leistungs-Verhältnis und schwere Entflammbarkeit runden die Eigenschaften ab.

Holzfaser

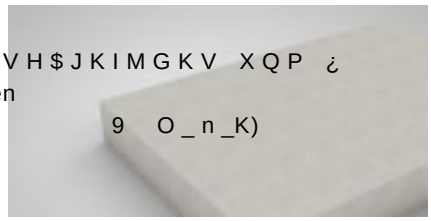
Aufgrund seiner Porosität ist Holz ein schlechter Wärmeleiter. In seiner ursprünglichen Form eignet es sich aber nur bedingt zur Wärmedämmung. So hat Fichtenholz eine Wärmeleitfähigkeit von 0,13 W/(m · K). Holzfaserdämmplatten werden aus Holzabfällen hergestellt und werden bevorzugt im Holzbau eingesetzt. Hier können sie ihren Vorteil der hohen Wärmespeicherfähigkeit voll ausspielen: Die Wärmekapazität, also die Wärmemenge, die benötigt wird, um Holz 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

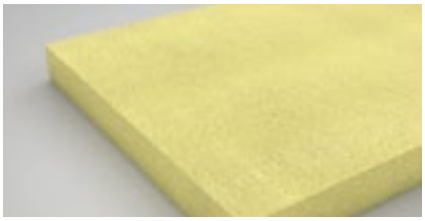
Das zweithäufigste WDVS-Dämmplattenmaterial ist Mineralwolle, meist aus Steinwolle bestehend. Das Material ist als nicht brennbar (A1) eingestuft. Es stehen zwei Arten von Dämmplatten bereit:

- Mineralwolle-Platten, die sich durch eine parallel zur Wand liegende Faser auszeichnen. Dadurch lässt sich ein hervorragender Wärmeschutz mit einer Wärmeleitfähigkeit von 035 realisieren. Die geringere Querzugfestigkeit 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 beträgt 040.



Mineraldämmplatten

Mineraldämmplatten 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. Mineraldämmplatten gehören zu den porosierten, dampfgehärteten Baustoffen. Im WDVS-Systemaufbau werden diese, wie Mineralwolle-Platten auch, generell im tragfähigen Untergrund verdübelt.

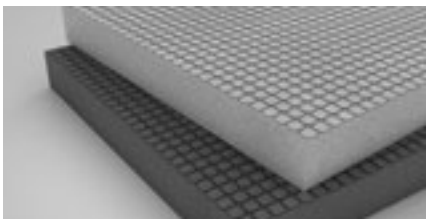


Polyurethan

Polyurethan-Hartschaum (PU) ist ein Kunststoff. Als Hartschaumstoff mit überwiegend geschlossenzelliger Struktur verfügt Polyurethan-Hartschaum als Hochleistungsdämmstoff über eine niedrige dickenabhängige Wärmeleitfähigkeit:

- bis 120 mm: 024
- bis 200 mm: 025
- ab 200 mm: 026

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. Die Platten sehr druckfest, was ihnen eine lange Nutzungsdauer beschert. Die geringe Wasseraufnahme ermöglicht den Einsatz auch als Sockel-Dämmplatte mit der Möglichkeit der geringfügigen Einbindung unter Geländeoberkante. So ist ein Vollsystem vom Sockel bis zum Dach mit nur einem Dämmstoff realisierbar.



Sockeldämmplatten

Für den Sockel- und den erdberührten Bereich stehen Dämmstoffplatten aus expandiertem Polystyrol-Hartschaum zur Verfügung. Sie sind einsetzbar bis Gründungsniveau (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 Ober-

3.4 Befestigungsmittel

Dübel

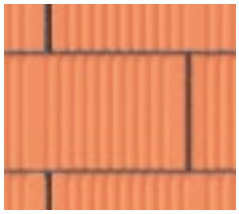
Die Ermittlung der erforderlichen Dübelzahl für eine statisch notwendige Verdübelung wurde ausführlich in Abschnitt 2.8 beschrieben. Es dürfen nur Dübel zum Einsatz kommen, die einen Verwendbarkeitsnachweis für die Anwendung in Wärmedämm-Verbundsystemen haben, also eine Zulassung in Form einer Europäischen 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 Dämmstoffrondellen 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.

6 K G H G P X G T U G P M D C T G 5 E J T C W D F 9 D G N Kombiteller

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.

Beim Einsatz von Mineralwolle-Dämmplatten mit geringer Querzug- H G U V K I M G K V 9 # 2 \ I 6 [R / es sich, die Dämmstoffdübel, die im- O G T G K P G P & W T E J O G U U O aufweisen, zusammen mit einem - Q O D K V G N N G T O K V & W T _ O O 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 F G T $ W ƒ G T G 4 C P F F G U - Q O D K V G N N G T U O K V & der Dämmplattenoberfläche, da der eigentliche Tellerdübel mit dem STR Rondell abgedeckt wird. Die Gefahr von Dübelabzeichnungen wird so deutlich reduziert.

5 E J Q P I G Y W U U V !
Ist eine zusätzliche Verdübelung von Mineralwolle-Lamellen-Dämmplatten erforderlich, ist immer der Kombi teller mit Durch- O G U U G T _ O O \ W X G T Y G P F G P Q D G T H N $ E J G

Technische Angaben zu WDVS-Tellerdübeln

Dübelart	0 W V \ W P I U M C V G I Q & K D G N N C U V M 5 N G C V U V G G 0 H G B o h r v e r f a h r e n = M 0 ?				Zulassung	Dübellängen [mm]	* K P Y G K U G
Schlagdübel							
AKURIT H2 Schlagdübel	A – Beton C12/15–C50/60	0,90	25	Hammer	ETA-15/0740	95–295	n 5 V C J N P C I G N n% J K 9 G T V 0,001 W/K n$ T C P F T K G I G N befestigung
	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			
AKURIT HTS-M T-Save Schlagdübel	A – Beton C12/15–C50/60	0,90	30	Hammer	ETA-14/0400	100–300	n' K P U E J N C I sperre n% J K 9 G T V 0,000 W/K
	B – Mz, KS	0,90		Hammer			
	C – Hlz, KSL	0,75		Drehgang			
	D – LAC	0,60		Hammer			
	E – PP4	0,40		Drehgang			
Schraubdübel							
AKURIT STR U 2G Schraubdübel	A – Beton C12/15–C50/60	0,50	25	Hammer	ETA-04/0023	115–455	n8 G T U G P M V G W P F oberflächenbündige Montage n$ T C P F T K G I G N montage
	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]					
AKURIT STR H Schraub- D G H G U V K I G T	Vollholz etc.	940	35/24 (durchgeschraubt)	Selbstschneidend	Z-9.1-822	80–300	n8 G T U G P M V G W P F oberflächenbündige Montage n+ P * Q N \ W P F Plattenbaustoffen
	OSB-Platten	490	15 (durchgeschraubt)				
	Kunstharzgeb. Spanpl.	560	16 (durchgeschraubt)				
	Zementgeb. Spanpl.	560	16 (durchgeschraubt)				

_$GK FGP \WN$UUKIGP .CUVGP UKPF FKG LGYGKNKIGP PCVKQPCNGP 5KEJGTJGKVUHCMVQTGP \W DGT9EMUKEJVKIGP $

Dübelart	0 W V \ W P I U M C V G I Q T & K 9 G D G N N C U V M N G V V U V G K G B O B	0 4 M = M 0 ?	[mm]	Bohrverfahren	Zulassung	Dübellängen [mm]	* K P Y G K U G
6 K G H G P X G T U G P M D C T G T 5 E J T C W D F 9 D G N							
AKURIT ETFECC TWIST Schraub-dübel	A – Beton C12/15–C50/60	1,50	35	Hammer	ETA-12/0208	162, 202, 232	n8 G T U G P M V G Montage n) G T K P I G Lager-haltung
	B – KS, Vbn f_b 0 O O q	1,50		Hammer			
	B – KS, Vbn f_b 0 O O q	1,20		Hammer			
	B – Mz	1,20		Hammer			
	B – Vbl	0,60		Hammer			
	C – Hlz	0,75		Drehbohren			
	C – KSL f_b 0 O O q	0,75		Hammer			
	C – KSL f_b 0 O O q	1,20		Hammer			
	C – Hbl f_b 0 O O q	1,20		Hammer			
	C – Hbl f_b 0 O O q	0,90		Hammer			
	C – Hbl f_b 0 O O q	0,75		Hammer			
	C – Hbl f_b 0 O O q	0,60		Hammer			
	C – Französischer Stein	0,50		Hammer			
	D – LAC	0,75		Hammer			
	E – PP	0,40		Drehbohren			

_ $ G K F G P \ W N $ U U K I G P . C U V G P U K P F F K G L G Y G K N K I G P P C V K Q P C N G P 5 K E J G T J G K V U H C M V Q T G P \ W D G T 9 E M U K E J V K I G P $

3.5 Armierungsschicht

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

Dabei wird, ohne normative Festlegung, im Allgemeinen zwischen den produkt- U R G \ K ' U E J G P # W U H 9 J T W P vo U x C T K G n f G P unterschieden:

- n dünnschichtig mit organischen Produk- V G P 5 E J K E J V F K E M G E C
- n mittelschichtig mit mineralischen Armie- T W P I U O 5 T V G N P 5 E J K E J V F K E M G E C
- n dickschichtig mit mineralischen Putz- und/oder Armierungsmörteln, Schicht- F K E M G E C b _ O O

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 Y G K V G T G * K P Y G K U G ' P F G P 5 K G K P - C R K V G N

Armierungsgewebe

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

- Dünn- und mittelschichtige Armierungslagen mit einem geplanten dünnschichtigen Oberputz in Kornstärke mit dem 5 V C P F C T F I G Y G D G X Q P _ I O q W P F G K A G T _ € _ _ O O
- Mittel- und dickschichtige Armierungslagen mit einem geplanten dickschichtigen Oberputz (Kratzputz) mit einer grö- D G T G P / C U E J G P Y G K V G X Q P E C _ € _ _ O O
- 8 G T U V $ T M V G # T O K G T W P I U U V T G K W P F G K P G T / C U E J G P Y G K V G X Q P _ € _ - _ tungen mit Riemchen oder Schiefer.
- 2 C P \ G T I G Y G D G O K V G K P G O (N $ E J G P I G Y 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.

& K C I Q P C N C T O K G T W P I U U V T G K W P F G K P G T

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 O K P F G U V G P U _ € _ _ E O X G T Y G P F G V Y G T F G

O O E K P F G U V G P U _ E O N C P I G # T O K G T W P I U U V T G K

Zur Vermeidung von Fenster- und Türrissen sind zusätzlich durch O K P F G U V G P U _ E O N C P I G # T O K G T W P I U U V T G K

Spezielle Kurzbeschreibung 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

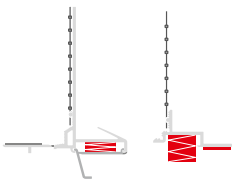
So vielfältig die Gestaltungsmöglichkeiten mit Wärmedämm-Verbundsystemen sind, so vielfältig sind auch die Möglichkeiten der Ein- und Anbauten in bzw. an ein Wärmedämm-Verbundsystem.

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 saubere und schlagregendichte Lösung für eine Vielzahl unterschiedlicher Einbausituationen wie den Anschluss des WDVS an Fenster und Türen. Die folgende Tabelle hilft bei der Entstoffdicke und der Einbauvariante der Fensterelemente.

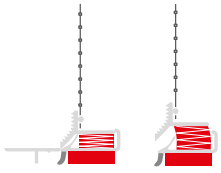
Empfohlene Profile



PUR-FIX W38

Für größere Ausgleichskann vor der Dämmung am Bauteil gesetzt und ausgerichtet werden.

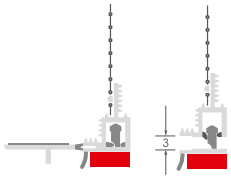
- [mm]: in Abhängigkeit vom PUR-Dichtband
- Schlagregendicht
- dichtigkeit geprüft
- als schmale Variante in



PUR-EX W29

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

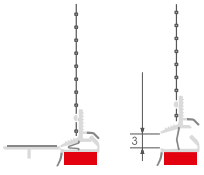
- [mm]: in Abhängigkeit vom PUR-Dichtband
- Schlagregendicht
- dichtigkeit geprüft
- TPE-Schutzlippe, auch
- Pin Anthrazit
- mit TPE-Schutzlippe oder Kratzputz



TGL W30

Durch zwei ineinandergleiten sich Gewebeleiste horizontal und vertikal beweglich.

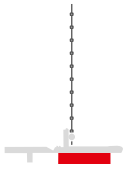
- aufnahme
- Schlagregendicht
- TPE-Schutzlippe



MILANO W32

Bewegungsaufnahme durch eine extrudierte TPE-Schlaufe, die durch das Abtrennen der Schutzlasche freigesetzt wird.

- aufnahme
- Schlagregendicht
- TPE-Schutzlippe



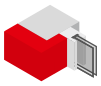
GLU W23

Abdichtung mittels PE-Dichtband.

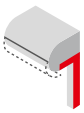
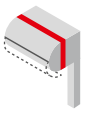
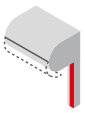
- [mm]: in Abhängigkeit vom PE-Dichtband
- Schlagregendicht
- mit TPE-Schutzlippe

Empfohlene Systemanschlüsse

Fensterposition im WDVS

	im Mauerwerk 					mauerwerksbündig					in der Dämmebene				
Dämmstoffdicke [mm]	bis 160		bis 200	bis 300		bis 160		bis 200	bis 300		bis 160		bis 200	bis 300	
(GPUVGTIT5ƒG Œ p Oq	3	10	6	3	10	3	10	6	3	10	3	10	6	3	10
	#PUEJNWUURTQ'NG														
PUR-FIX W38 Gewebeleiste*	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	'TYGKVGTVGT #PYGPFWPIUDGTGKEJ DKU Oq (GPUVGTIT5ƒG WPF _OO &$														
PUR-EX W29 Gewebeleiste entkoppelt	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
TGL W30 Gewebeleiste Teleskop	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+					
MILANO W32 Gewebeleiste	+	+	+	+	+	+	+	+	+						
GLU W23 Gewebeleiste STANDARD	+														
ELASTIK A17 Anputzleiste	für Riemchensysteme														
6(#.&71.CKDWPIUCPUEJNWUURTQ'N	+		+	+	+	+	+	+	+	+					
6(#.)GN &KEJVRTQ'N	+	+	+	+	+	+	+	+	+						
6(#..CKDWPIUCPUEJNWUURTQ'N	+		+			+									
AL Anschlussleiste	+														

Rollladen im WDVS

	Anschluss seitlich an Rollladenkasten und Schiene 					Anschluss an Rollladenkasten 					Anschluss frontal an Rollladenschiene 				
Dämmstoffdicke [mm]	bis 160		bis 200	bis 300		bis 160		bis 200	bis 300		bis 160		bis 200	bis 300	
(GPUVGTIT5ƒG Œ p Oq	3	10	6	3	10	3	10	6	3	10	3	10	6	3	10
	#PRWV\RTQ'NG														
PUR-FIX W38 Gewebeleiste						+	+	+	+	+	5KGJG 6CDGNNG #PUEJNWUURT				
ROMA W31 Gewebeleiste	+	+	+												

2WV\CPUEJN9UUG KO /CWGTYGTM QJPG 9&85

Fenstergröße	Œ Oq	Œ Oq	Œ Oq
	#PRWV\RTQ'NG		
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 Putze. Mineralische Putze sind beispielsweise Kalkputze, Kalkzementputze, während Kunstharz-, Silikonharz- und Silikatputze den organisch gebundenen Putzen zugeordnet werden.

Edelkratzputz

Der klassische Edelkratzputz ist der einzige Oberputz, der dick aufgetragen wird. Seinen einzigartigen Charakter erhält der Edelkratzputz, indem die Oberfläche kurz nach dem Verdichten mit einem Reibebrett gerieben 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.

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

/KPGTCNRWV\ 'FGNRWV\ F9PPUEJKEJ-WKPUVJCT\RWV\

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.

5KNKMCVRWV\

Die Eingruppierung der Silikatputze gestaltet sich etwas schwierig. Das Hauptbindemittel aus einer Polymerdispersion besteht, TKI #WHITWPF FGT 2QN[OGTFKURGTUKQP, das Hauptbindemittel ist Wasserglas. Silikatputze sind 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.

5KNKMQPJCT\RWV\

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 Eigenspannung.

5KNKMQPJCT\RWV\

Silikonharzputze sind ebenfalls in der DIN EN 15824 geregelt, Q[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

	mineralisch	organisch		
Eigenschaften des Bindemittels	/KPGTCNRWV\	Dispersions-5KNKMCVRWV\	5KNKMQPJCT\RWV\	&KURGTUKQPURWV\
'NCUVK\KV$V``8GTHQTODCTMGK	■■■	■■	■■	■■■
Wasserabweisung	■■	■■	■■■	■■■
Dampfdiffusionsfähigkeit	■■■	■■	■■	■
Widerstand gegen Algen und Pilze	■■[1]	■■[1]	■■[2]	■■[2]
Kreidungsverhalten[4]	■■[3]	■■	■	■
Überarbeitbarkeit	■■■	■■	■	■
Brandresistenz	■■■	■■	■	■
Strukturauswahl	■■■	■	■	■■
Farbauswahl	■■	■■	■■	■■■

■■■ UGJT JQEJ
■■ JQEJ
■ IGTKPI

[1] Aufgrund der hohen Anfangsalkalität.
[2] Aufgrund zugesetzter Filmkonservierung.
[3] Hoch, bei dickschichtigerem Edelkratzputz gewünscht.
[4] 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 Farbtonegalisierung 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 wenige µm. Unterputze 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.

Abbildung: Verschiedene Fassadenfarben, von links nach rechts: Silikatfarbe, Dispersions-Silikatfarbe, Silikonharzfarbe, Dispersionsfarbe und elastische Farbe

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.

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

Dispersions-Silikatfarben

Dispersions-Silikatfarben haben als Bindemittel Wasserglas. Dieses wird in Form einer Kaliumsilikatlösung gegeben werden. Das Abbinden der Dispersions-Silikatfarbe findet zum einen 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 hervorragenden Eigenschaften dieser Farbgruppe verantwortlich. Sie werden auch als Mineralfarben bezeichnet, da sie über eine sehr hohe Wasserdampfdiffusionsfähigkeit verfügen und aufgrund der Zusammensetzung einen „mineralischen“ Charakter besitzen.

Tabelle: Einteilung der Wasseraufnahmefähigkeit

Klasse	W_{24} in kg/(m²·h^{0,5})
1 (hoch)	> 0,5
2 (mittel)	0,1 bis 0,5
3 (niedrig)	< 0,1

Tabelle: Einteilung der Wasserdampfdiffusionsfähigkeit

Klasse	s_d in m
1 (hoch)	< 0,14
2 (mittel)	0,14 bis 1,4
3 (niedrig)	> 1,4

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

5 K N K M Q P J C T \ H C T D G

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_2-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_2-Durchlässigkeit können Silikonharzfarben auch auf kalkreichen Untergründen eingesetzt werden. Das spannungsfreie Auftrocknen 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 G K P G Y K E J V K I G 4 Q N N G 4 G K P C E T [N C V G \ _$ 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

'K I G P U E J C H V G P F G U `$ K P F G O K V V 5 K N K M C V H C T D G	5 K N K M Q P J C T \ H C T D G	Dispersionsfarbe
'N C U V K \ K V $ V ` `(K N O U R C P P W P I	■	■■	■■■
Wasserabweisung	■■	■■■	■■■
Glanzgrad	■	■	■
Dampfdiffusionsfähigkeit	■■	■■	■
Widerstand gegen Algen und Pilze	■■ [1]	■■ [2]	■■ [2]
- T G K F W P I U X G T J C N V G P _ r	■■	■	■
Überarbeitbarkeit	■■	■	■
Farbauswahl	■■	■■	■■■

■■■ U G J T J Q E J
■■ J Q E J
■ I G T K P I

[1] Aufgrund der hohen Anfangsalkalität.
[2] Aufgrund zugesetzter Filmkonservierung.
[3] Abtragen von Füllstoffen und Pigmenten aus einer Beschichtung.

Physikalische Werte unterschiedlicher Fassadenfarben

	Y 9 G T V K P _ M I J O	µ-Wert	5 E J K E J V F K E M G	s_d-Wert in m
Dispersions-Silikatfarben	0,1–0,5	~ 260	_ t O	0,04
Silikonharzfarben	< 0,1	~ 330	_ t O	0,05
Dispersionsfarben	0,05–0,3	< 1000	_ t O	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.

5 E J Q P I G Y W U U V !

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 Verblassen. Eine hohe Farbtonbeständigkeit lässt sich durch bestimmte Bindemittel- und Pigmenttypen erreichen. Die Experten im „Bundesausschuss Farbe" haben dazu ein anerkanntes BFS-Merkblatt Nr. 26 – „Farbveränderung von Beschichtungen im Außenbereich" – eine entsprechende Norm für 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.

Bindemittel-Klasse	Fassadenfarbe	Farbton-Klassifizierung nach Lichtbeständigkeit der Farbpigmente		
		Gruppe 1	Gruppe 2	Gruppe 3
A	Silikatfarbe Dispersionsfarbe, hoher Bindemittelanteil	A 1	A 2	A 3
B	Dispersionsfarbe, matt Silikonharzfarbe Dispersions-Silikatfarbe	B 1	B 2	B 3
C	Dispersionsfüllfarbe Kalkfarbe, farbig	C 1	C 2	C 3

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 [illegible] hilfreiche Informationen in unserer Broschüre „Algen und Pilze an der Fassade > Hintergründe, Ursachen und Lösungsansätze".

6JGTOKUEJG #URGMVG FGT 1DGTHN$EJG6P3GUV6QN4GHNGEVCPEG b 654 9GTV

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 CDM9JNGPFG 0KGFGTUEJN$IG KO 5QO-OGT (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.

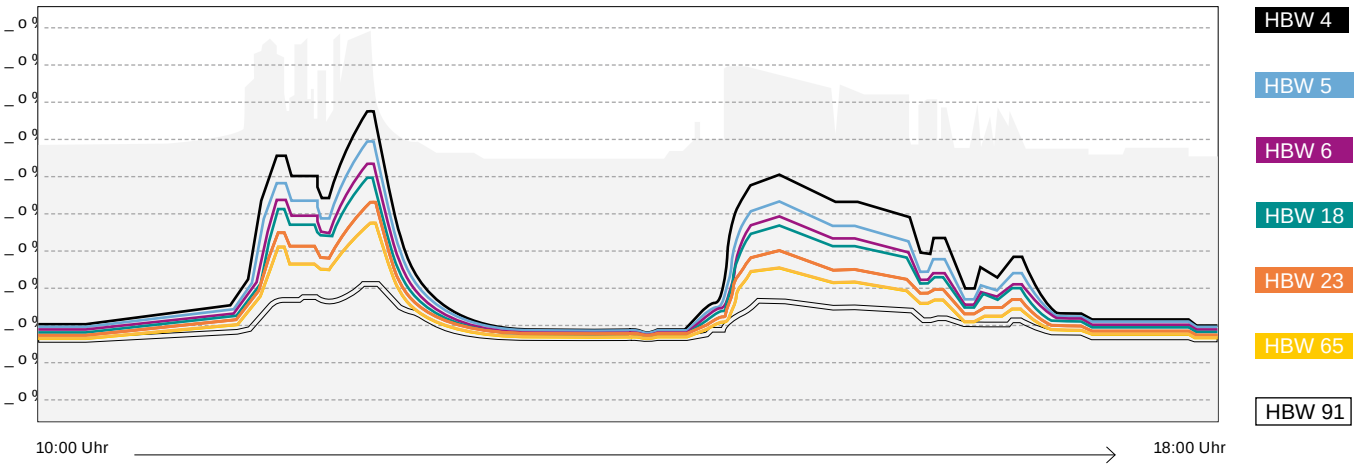
Der Hellbezugswert berücksichtigt lediglich den sichtbaren $GTGKEJ FGT 5QPPGPUVTCJNWPI &KGUGT Rest der eingestrahlten Sonnenenergie liegt im Sonnenlichtspektrum im ultravioletten bis infraroten Bereich. Die Größe Total Solar Reflectance (TSR) beschreibt das Reflexionsvermögen einer pigmentierten Oberfläche im gesamten Spektrum der Sonneneinstrahlung. Je höher der TSR-Wert, desto stärker wird die solare Strahlung reflektiert und umso geringer ist der Temperaturanstieg. Soll eine dunkle Farbtönung 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

&KG (CUUCFGPHCTDG #-74+6 (&- &QT M'PKUJ ziellen 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 Temperaturunter- UEJKGF DGK DKU \W _o% K-P F KV\G &C sche Merkblatt ist zu beachten.

IR-TEC Infrarotreflektion

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

Anwendung	AKURIT FHC *;&41%10 5KNKMCV'PKUJ	AKURIT FSI 5KNKMCV'PKUJ	AKURIT FDI &KURGTUKQPU'PKUJ	AKURIT FSH 5KNKMQPJCT\'PKUJ	AKURIT FDK &JCTM'PKUJ
WDVS mit:					
mineralischen Edelputzen	■	■	□	■	□
Silikatputz	■	■	□	□	□
Silikonharzputz			■	■	■

■ UGJT IWV IGGKIPGVV IGGKIPGV □ IPGVV IGGKIPGV

Farbe

WDVS	AKURIT FHC *;&41%10 5KNKMCV'PKUJ	AKURIT FSI 5KNKMCV'PKUJ	AKURIT FDI &KURGTUKQPU'PKUJ	AKURIT FSH 5KNKMQPJCT\'PKUJ	AKURIT FDK &JCTM'PKUJ
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*

OKPGTCNKUEJG 'FGNRAVZ-Bandsfassade mit gleichem Bindemittel.
5KNKMCVRWV\
5KNKMQPJCT\RWV\