

Grundlagen & Planung Holzbausysteme

Fassade und Innenraum



	EINLEITUNG	4
1.	1.1 Holz und seine Möglichkeiten	6
	1.2 Ursache und Wirkung	8
	BESONDERHEITEN BEIM HOLZBAU IM AUSSENBEREICH	10
2.	2.1 Holz als Baustoff	12
	2.2 Konstruktionen	14
	2.3 Baurechtliche Grundlagen	17
	2.4 Brandschutz	19
	2.5 Wärmeschutz	20
	2.6 Sommerlicher Wärmeschutz	21
	2.7 Feuchteschutz	22
	2.8 Schallschutz	24
	2.9 Mechanische Widerstandsfähigkeit	25
	2.10 Details und Anschlüsse	26
	2.11 Thermische Aspekte der Oberflächengestaltung	30
	2.12 Algen und Pilze	31
	2.13 Gewerkeübergang	32
	SICHERHEIT IM SYSTEM	34
3.	3.1 Dämmung	36
	3.2 Befestigungsmittel	37
	3.3 Armierungsschicht	38
	3.4 Grundierung und Zwischenbeschichtung	39
	3.5 Oberputz	40
	3.6 Farbe	42
	3.7 Biozidfrei gegen Algen und Pilze	44
	BESONDERHEITEN BEIM HOLZBAU IM INNENBEREICH	46
4.	4.1 Raumklima und Bauphysik	48
	4.2 Ursache und Wirkung	50
	4.3 Untergründe und Bauweisen	54
	4.4 Bauphysik der Innenputze	56
	4.5 Bauphysik der Innendämmung	57
	4.6 Ökologie und Wohngesundheit	58
	CHECKLISTE ÜBERGABE PUTZFÄHIGER UNTERGRUND	60
5.		
	GLOSSAR DER WICHTIGSTEN FACHBEGRIFFE	64
6.		
	WEITERFÜHRENDE LITERATUR	68
7.		

Hintergrundinformationen

Diese Broschüre gibt einen Überblick über Grundlagen und Planung der Beschichtung im Holzbau. Sie thematisiert sowohl den Außen- als auch den Innenbereich. Der konstruktive Holzbau ist nicht Gegenstand dieser Broschüre. Anwendungstechnische Hinweise entnehmen Sie bitte unserer Broschüre „Holzbausysteme – Verarbeitung und Ausführung > Fassade und Innenraum“.

1.



Einleitung



1.1 Holz und seine Möglichkeiten



Der Anteil von Holzgebäuden am Gesamtbauvolumen ist in den vergangenen Jahren deutlich gewachsen. Das gilt sowohl für Ein- oder Zweifamilienhäuser als auch für mehrgeschossige Gebäude. Der Baustoff Holz erfüllt alle Ansprüche an modernes Bauen und Wohnen: Er ist nachhaltig, recycelbar, besonders stabil und ökonomisch zugleich. Holz kommt in zwei Varianten zum Einsatz.



Einerseits bildet es als Bauelement die tragende Konstruktion von Gebäuden. Wände sind hierbei entweder in Ständer- oder Massivholzbauweise ausgeführt. Der hohe Hohlraumanteil verleiht dem Baustoff ein geringes Eigengewicht, was Transport und Handling wesentlich erleichtert. Holz verfügt gegenüber Stahl über ein deutlich günstigeres Verhältnis von Gewicht und Tragfähigkeit. Es ist beinahe so druckfest wie Beton, aber wesentlich zugfester. Es gibt wenig Materialien, die bei so geringem Gewicht eine solch hohe Stabilität haben.

Andererseits wird Holz weiterverarbeitet und kommt in Form von Holzfasern als Dämmstoff zum Einsatz. Seinem hohen Hohlraumanteil verdankt es auch ausgezeichnete Wärmedämmeigenschaften. Gleichzeitig bietet Holzfaserdämmung durch ihre hohe Wärmespeicherkapazität auch große Vorteile bei sommerlichen Wärmeschutz. Die positiven mechanischen Eigenschaften (hohe Flexibilität, Leichtigkeit und Stabilität) ermöglichen auch die Kombination mit mineralischen Baustoffen zu Wärmedämm-Verbundsystemen. Bei geschicktem Einsatz ist eine deutliche Reduktion des Heizenergiebedarfs möglich.

Im Holzbau werden vor allem werkseitig vorgefertigte Bauteile eingesetzt, was einen hohen Qualitätsstandard sichert. Darüber hinaus entstehen bei der Verarbeitung keine Wartezeiten wegen Trocknung. Die Holzbauweise bietet kürzere Bauzeiten und damit kürzere Phasen der Lärmbelastung.

Angesichts der wachsenden Herausforderungen an nachhaltiges Bauen wird die Bedeutung von Holz in Zukunft weiter zunehmen.

1.2 Ursache und Wirkung

Die Gebäudehülle im Holzbau besteht aus einer Holzbaukonstruktion, entweder in Massivholz- oder Ständerbauweise. In 70 % der Fälle folgt dann ein verputztes Wärmedämm-Verbundsystem, das sich wiederum aus mehreren Komponenten zusammensetzt. Der konkrete Aufbau richtet sich unter anderem nach den Einflüssen und Anforderungen sowie der Beanspruchung, der ein Gebäude ausgesetzt ist. Hier ein Überblick über die vielfältigen Einflussfaktoren:



Brandschutz

Holzfasern-Dämmplatten gehören der Baustoffklasse B2 (normalentflammbar) an und dürfen damit an Gebäuden der Klasse 1, 2 oder 3 verbaut werden. Sie zeichnen sich durch ein besonders sicheres Brandverhalten aus: Im Brandfall bilden sie eine schützende Verkohlungsschicht, die die Brandausbreitung behindert. Sie sind weder brandfördernd noch kommt es zum brennenden Abtropfen oder Schmelzen.



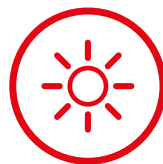
Schallschutz

WDVS können auch sehr positiv zur Verbesserung des Schallschutzes beitragen. Vor allem ihre hohe Rohdichte beschert Holzfasern-Dämmplatten bessere Schallschutzeigenschaften im Vergleich zu anderen Dämmstoffen.



Feuchteschutz

Feuchtigkeit ist der Katalysator für viele Schadensmechanismen. Problematisch ist, dass diese in flüssiger Form als Schlagregen, Spritz-, Oberflächen- oder Tauwasser auftreten kann. Viele Formen können auch parallel auftreten und sich überlagern. Schlagregendichte und die Abdichtung generell sind beim Holzbau besonders wichtig, da die Konstruktion so trocken wie möglich bleiben muss.



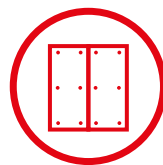
Sonneneinstrahlung

Die Einwirkung der Sonnenstrahlung verursacht auf der Fassadenoberfläche drei Probleme. Zum einen erwärmt sich die Putzoberfläche je nach Hellbezugswert im Extremfall auf bis zu 80 °C. Oberflächenspannungen und Risse im Putzsystem sind dann unvermeidbar, vor allem, wenn sich die Oberfläche zum Beispiel durch plötzlich einsetzenden Regen stark abkühlt. Zum anderen ist die UV-Strahlung zu nennen, die zu einem Abbau der Pigmente und somit zu einem Verlust der Farbtonstabilität führen kann. Außerdem drohen bei zu starker Sonneneinstrahlung unangenehm hohe Temperaturen in den Wohnräumen.



Wärmeschutz

Ungedämmte Wände geben aufgrund des automatischen Temperatenausgleichs schneller Wärme ab. Ein Wärmedämm-Verbundsystem (WDVS) auf einer Außenwand kann diesen Wärmedurchgang deutlich reduzieren. Es erlaubt einen nahezu wärmebrückenfreien Aufbau und entkoppelt die Konstruktion von Temperaturschwankungen.



Untergründe

Im Außenbereich bestehen die Untergründe aus Holzfasern-Platten nach DIN EN 13171, die entweder im Trocken- oder Nassverfahren hergestellt werden. Sie werden auch als Putzträgerplatten bezeichnet, da sie den Untergrund für den Armierungsputz bilden.



Algen und Pilze

Mikrobieller Befall hat in den letzten Jahren deutlich zugenommen. Hierbei handelt es sich um Algen und Pilze, die vor allem auf hoch wärmedämmenden Fassaden auftreten können. Ursächlich ist das Oberflächenkondensat, das hauptsächlich an Nord- und Nordostfassaden in den späten Nacht- und frühen Morgenstunden auftritt. Hinzu kommen eine deutliche Zunahme an Sporen und anderen mikrobiellen Partikeln in der Außenluft sowie wachstumsfördernde Faktoren (zum Beispiel Ackerstäube) aus der Umwelt.



Diffusion

Wasserdampfmoleküle wandern zum Druckausgleich innerhalb eines Bauteils oder zwischen verschiedenen Luftschichten. Die Wasserdampfdiffusion erfolgt immer in Richtung der geringeren Konzentration. Ist eine Konstruktion diffusionsoffen genug, ist das Risiko einer Durchfeuchtung geringer, da Wohnfeuchte nach außen entweichen kann. Die Holzbauweise erlaubt diffusionsoffene Wände in Verbindung mit einem mineralischen Putzsystem.



Nachhaltigkeit

Bäume entlasten die Atmosphäre, indem sie CO₂ aufnehmen und im Holz binden. Stirbt ein Baum ab, wird das Kohlendioxid wieder freigesetzt. Wird das Holz allerdings weiterverarbeitet und zum Beispiel verbaut, bleibt das CO₂ gebunden. Holzbau verbessert so aktiv die CO₂-Bilanz.



Details und Anschlüsse

Diese stellen nötige Unterbrechungen in der thermischen Gebäudehülle dar und sind damit potenzielle Ursachen für Wärmeverlust oder das Eindringen von Wasser. Deshalb müssen sie mit besonderer Sorgfalt ausgeführt werden.



Mechanische Widerstandsfähigkeit

Die mechanischen Eigenschaften von Holzfaser-Dämmplatten variieren je nach Hersteller und Produkt. Alle sind gegen übliche Stöße resistent und erfüllen die Anforderungen europäischer Vorschriften.



Sommerlicher Wärmeschutz

Im Vergleich zu anderen in WDVS eingesetzten Dämmstoffen besitzen Holzfaser-Dämmplatten eine relativ hohe Rohdichte (110–265 kg/m³). Diese höhere Masse bedeutet eine höhere Wärmespeicherefähigkeit. Dadurch dringt sommerliche Hitze nur sehr langsam in den Innenbereich.

2.

Besonderheiten beim Holzbau im Außenbereich

2.1 Holz als Baustoff

Holz ist aufgrund seiner Eigenschaften ein vielseitig einsetzbarer Baustoff. Er verfügt über eine hohe Steifigkeit bei vergleichsweise geringer Dichte. Hinzu kommen eine gute und relativ einfache Verarbeitbarkeit, die Beständigkeit sowie die Tragfähigkeit. Diese Eigenschaften hängen im Detail von der Holzart und den verwendeten Holzteilen, der Verarbeitung und dem Holzschutz sowie der Verbindetechnik und dem Zusammenspiel mit anderen Baumaterialien ab.



Dank seiner organischen Natur ist Holz in der Lage, Feuchtigkeit aus der Umgebung aufzunehmen. Die vergleichsweise geringe Formstabilität bei wechselnder Umgebungsfeuchte führt je nach Holzart zu mehr oder weniger ausgeprägten Formschwankungen. Dieses sogenannte „Quellen und Schwinden“ unterscheidet sich in den drei Grundrichtungen des Holzes (axial, radial, tangential zur Wachstumsrichtung) und führt damit zu ungleichmäßiger Verformung bei Wasseraufnahme oder Trocknung. Bei einheimischen Holzarten beträgt das maximale Schwindmaß im Durchschnitt axial 0,3 %, radial 5 % und tangential 10 %. Da Holz beim Trocknen tangential (parallel zu den Jahresringen) etwa doppelt so stark schwindet wie radial, können insbesondere bei großdimensionierten Hölzern leicht radiale Risse (Schwindrisse) entstehen.

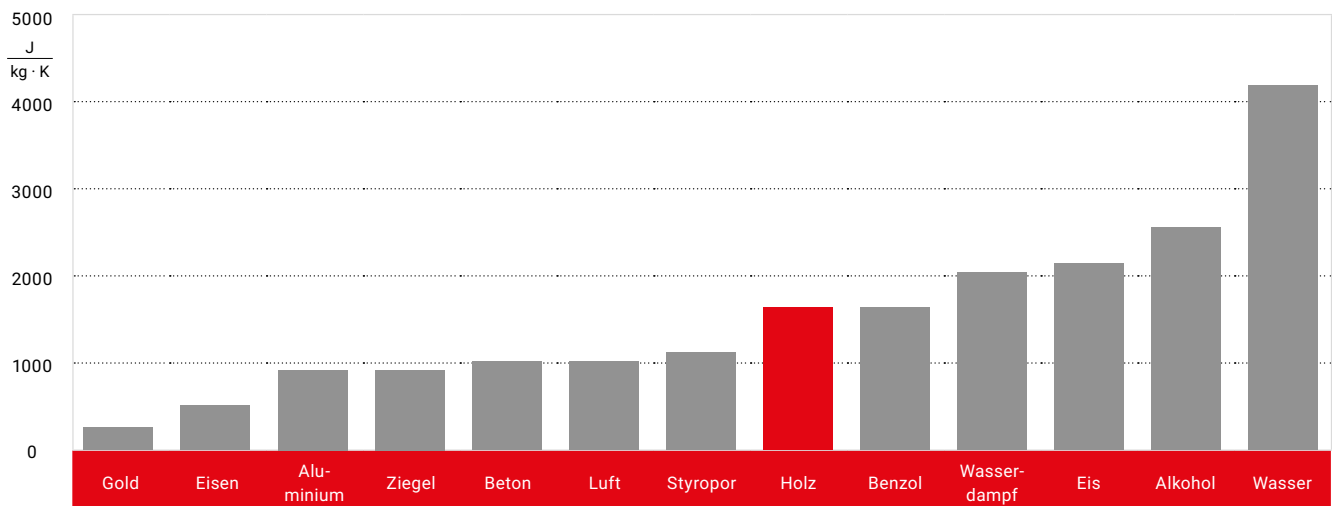
Eine weitere Eigenschaft ist die spezifische Dichte von Holz. Diese Rohdichte schwankt mit der Holzfeuchte. Bei einer Holzfeuchte von 12 % (normal in beheizten Innenräumen) beträgt sie je nach Holzart zwischen 200 und 1200 kg/m³. Neben der Dichte hat auch die Struktur wesentlichen Einfluss auf die Festigkeiten des Holzes. Von allen Festigkeiten des Baustoffes erreicht die Zugfestigkeit die höchsten Werte, während die Druckfestigkeit etwa 50 % und die Scherfestigkeit (Schubfestigkeit) nur etwa 10 % der Zugfestigkeit erreicht. Zwar ist die Zugfestigkeit von herkömmlichem Baustahl fünf- bis sechsmal höher als die von Bauholz, allerdings ist Letzteres bis zu 16-mal leichter. Infolgedessen zeichnet sich Holz durch sein günstiges Verhältnis von Festigkeit und Gewicht aus, was es als leichten Baustoff für Aufstockungen (leichte Aufsätze auf vorhandene Bauwerke) interessant macht.

Aufgrund seiner Porosität ist Holz ein schlechter Wärmeleiter. In seiner ursprünglichen Form eignet es sich aber nur bedingt zur Wärmedämmung. Zum Beispiel hat Fichte eine Wärmeleitfähigkeit von 0,13 W/(m · K). Dämmplatten aus Holzfasern erreichen hingegen 0,04 W/(m · K) und sind damit deutlich besser zur Wärmedämmung geeignet. Die Wärmeleitfähigkeit steigt mit der Holzfeuchte und der Rohdichte des Materials.

Die Wärmekapazität, also die Wärmemenge, die benötigt wird, um 1 kg eines Materials um 1 °C zu erwärmen, ist bei Holz fast doppelt so hoch wie bei Beton. Dieser Effekt lässt sich nutzen, um eine angenehme „Fußwärme“ zu erzeugen. Die schlechte Leitfähigkeit und Wärmeaufnahme sorgt dafür, dass die Wärme länger in den Füßen bleibt als bei Fliesen oder Beton. Deshalb werden hölzerne Bodenbeläge als „fußwarm“ und angenehm empfunden.

Seine anfängliche Farbe erhält Holz durch das Lignin. Dieses wird durch UV-Sonnenbestrahlung entzogen und lässt den Holzwerkstoff nach und nach silbrig-grau erscheinen. Bei längerer Einwirkung kann die Holzoberfläche Schaden davontragen. Das Lignin wird dabei denaturiert, abgebaut und vom Regenwasser ausgewaschen. Die Oberfläche wirkt dann schmutzig grau. Die Wirkung des Sonnenlichts ist allerdings nur auf die Oberfläche begrenzt, weshalb Holzoberflächen geschützt werden müssen.

Spezifische Wärmekapazitäten



Die Energiemenge, die man benötigt, um 1 kg eines Stoffes um 1 °C zu erwärmen, heißt spezifische Wärmekapazität c des Stoffes.
 Einheit [c] = J/(kg · K) Quelle: LEIFIphysik

2.2 Konstruktionen

Im Holzbau kommen verschiedene Konstruktionsweisen zum Einsatz.

Ständerbauweise

Der Holzrahmenbau, wie die Ständerbauweise auch genannt wird, hat sich im 19. Jahrhundert in Nordamerika aus der europäischen Fachwerkbauweise entwickelt. In den 70er-Jahren des letzten Jahrhunderts fand diese Art der Konstruktion auch in Mitteleuropa Verbreitung. Im Holzrahmenbau bilden senk- und waagerechte Holzbalken ein Gerüst, das die vertikale Tragfunktion übernimmt. Die horizontale Aussteifung erfolgt zum Beispiel durch plattenförmige Wandbaustoffe, diagonal aufgebrachte Bretter oder eingelassene Streben. Die Zwischenräume zwischen den Balken (Gefache) werden meist mit Dämmstoff gefüllt.

Massivholzbauweise

Im Gegensatz zur Ständerbauweise werden im Massivholzbau durchgehend massive Holzelemente verwendet. Diese werden für unterschiedliche Funktionen (Wand, Dach oder Decke) vorproduziert und geliefert. Aufgrund der hohen Festigkeit von Holz können die tragenden Wände relativ schmal erstellt werden. Da die großen Bauelemente vorgefertigt sind, bietet diese Bauweise extrem kurze Bauzeiten.

Bestandssanierung

Im Bestandsbau entweicht durchschnittlich ein Drittel der Wärmeenergie über die Außenwände. Eine nachträgliche Fassaden-dämmung kann diese Energieverluste deutlich reduzieren. Die energetische Sanierung im Bestandsbau ist der Rahmenbauweise sehr ähnlich: Auf den mineralischen Untergrund werden vertikal Holzbalken aufgedübelt, die nach und nach einen Holzrahmen um das Gebäude bilden. Die Gefache können anschließend wirtschaftlich, zum Beispiel mit Einblasdämmstoffen oder flexiblen Holzfaser-Dämmplatten, gefüllt werden. Das weitere Vorgehen entspricht dem des Holzrahmenbaus.

Fassade

Nach der Holzkonstruktion gibt es verschiedene Möglichkeiten, die Fassade zu bilden. Sie kann entweder aus einer Holzverschalung oder einem WDVS bestehen. Für Letzteres empfiehlt sich als Dämmstoff Holzfaser, um dem Anspruch an ökologisches Bauen konsequent gerecht zu werden.



Ständerbauweise



Massivholzbauweise



Bestandssanierung

U-Wert-Tabellen

Die drei Konstruktionsarten unterscheiden sich in ihren Wärmedämmeigenschaften wie folgt:

Tabellenwerte beispielhaft dargestellt mit: Gefachdämmung aus STEICOflex/STEICOzell, WDVS-Dämmplatte: STEICOprotect H

Holzrahmenbauweise

Dämmdicke (Gefach + WDVS) in mm	U-Wert im Feldbereich W/(m ² · K)	U-Wert im Trägerbereich W/(m ² · K)	U-Wert der Gesamtkonstruktion W/(m ² · K)	Amplituden- dämpfung (1/TAV)	Phasen- verschiebung in Stunden
160 + 40	0,187	0,305	0,20	18	11,4
160 + 60	0,174	0,272	0,19	26	13,2
200 + 40	0,157	0,249	0,17	25	12,7
200 + 60	0,148	0,226	0,16	37	14,5
220 + 40	0,146	0,257	0,16	35	13,6
220 + 60	0,138	0,233	0,15	51	15,4
240 + 60	0,136	0,211	0,14	36	14,0
240 + 40	0,129	0,195	0,14	52	15,8
280 + 60	0,120	0,203	0,13	59	15,6
280 + 40	0,114	0,188	0,12	86	17,4
300 + 60	0,113	0,174	0,12	60	16,0
300 + 40	0,108	0,162	0,11	87	17,8
360 + 40	0,097	0,147	0,10	102	18,0
360 + 60	0,093	0,139	0,10	147	19,8
400 + 40	0,088	0,133	0,09	144	19,4
400 + 60	0,085	0,127	0,09	209	21,2

Quelle: steico.com

Massivholzbauweise

Dämmdicke (WDVS) in mm	U-Wert der Gesamtkonstruktion W/(m ² · K)	Amplituden- dämpfung (1/TAV)	Phasen- verschiebung in Stunden
100	0,28	25	11,8
120	0,25	34	12,9
140	0,22	45	14,0
160	0,20	59	15,1
180	0,18	80	16,3
200	0,16	107	17,4
220	0,15	143	18,5
240	0,14	192	19,6

WDVS: STEICOprotect L dry. Berechnung basierend auf Massivholz-Wand (95 mm). Quelle: steico.com

Bestandssanierung

Dämmdicke (Gefach + WDVS) in mm	U-Wert im Feldbereich W/(m ² · K)	U-Wert im Trägerbereich W/(m ² · K)	U-Wert der Gesamtkonstruktion W/(m ² · K)	Amplituden- dämpfung (1/TAV)	Phasen- verschiebung in Stunden
160 + 40	0,179	0,284	0,19	488	19,7
160 + 60	0,167	0,255	0,18	705	21,5
200 + 40	0,152	0,235	0,16	682	21,0
200 + 60	0,143	0,215	0,15	987	22,8
240 + 60	0,132	0,201	0,14	958	22,3
240 + 40	0,125	0,186	0,13	1389	> 24
300 + 60	0,110	0,167	0,12	1612	> 24
300 + 40	0,105	0,156	0,11	2339	> 24
360 + 40	0,094	0,142	0,10	2726	> 24
360 + 60	0,091	0,134	0,10	3952	> 24
400 + 40	0,086	0,129	0,09	3869	> 24
400 + 60	0,083	0,123	0,09	5609	> 24

Der Berechnung liegt eine Mauerwerkswand mit folgenden Eigenschaften zugrunde: Dicke 30 cm; Wärmeleitfähigkeit 0,25 W/(m · K)

Quelle: steico.com



Untergrund

Vor Montage der Holzfaser-Dämmplatten ist die Konstruktion zu prüfen. Diese muss folgende Kriterien erfüllen:

- planeben
- versatzfrei
- sauber
- Feuchtigkeitsgehalt der Holzkonstruktion $\leq 20\%$

Die nach Herstellervorgaben montierten Holzfaser-Platten, die ihrer Funktion nach auch als Putzträgerplatten bezeichnet werden, dienen dem Stuckateur wiederum als Untergrund für die Armierungsschicht. Die Plattenoberfläche muss folgende Kriterien erfüllen:

- trocken
- frostfrei
- sauber (frei von Schmutz und anderen trennenden Stoffen)
- tragfähig (für hohes Haftvermögen des Klebers)
- ebener Fassadenverlauf
- versatzfrei
- Feuchtigkeitsgehalt der Platte $\leq 13\%$

2.3 Baurechtliche Grundlagen

Wärmedämm-Verbundsysteme

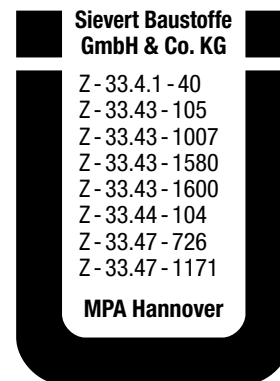
Wärmedämm-Verbundsysteme (WDVS) müssen bestimmte Sicherheitsanforderungen erfüllen. Deshalb ist ihre Zulässigkeit national über allgemeine bauaufsichtliche Zulassungen/ allgemeine Bauartgenehmigungen des Deutschen Instituts für Bautechnik (DIBt) geregelt und international über Europäische Technische Bewertungen (ETAs).



Folgende Kriterien sind Teil einer nationalen Zulassung des DIBt:

- Beschreibung des WDVS und seines Anwendungsbereichs
- Eigenschaften und Zusammensetzung aller systemrelevanten Komponenten, wie zum Beispiel des Dämmstoffs, der Putzkomponenten, der Anstriche und Zubehörteile
- Herstellung, Verpackung, Transport, Lagerung und Kennzeichnung
- Übereinstimmungsnachweis
- Bestimmungen für Entwurf und Bemessung wie, z. B. Anforderungen an die Standsicherheit, den Brand- oder Schallschutz
- Bestimmungen für die Ausführung
- Übergabeprotokoll für die Bestätigung der ordnungsgemäßen Ausführung

Wärmedämm-Verbundsysteme, die eine nationale Zulassung erhalten, werden mit dem Ü-Zeichen ausgezeichnet.



Z-33.49-1505

Schon gewusst?

Da es sich um Zulassungen für Systeme handelt, dürfen auch nur die in der Zulassung geregelten Komponenten verwendet werden. Die Verwendung systemfremder Komponenten führt zu einem Verfall der Gewährleistungsansprüche.

Aus Sicherheitsgründen sind von Fachhandwerkern bei jedem Projekt Übergabeprotokolle über die sachgerechte Ausführung eines WDVS anzufertigen.

Mehrgeschossige Bauweise

Gebäude in Holzbauweise können heute mit bis zu fünf Vollgeschossen erstellt werden.

Für die mehrgeschossige Bauweise sind zwei rechtliche Grundlagen zu beachten:

- Musterbauordnung (MBO)
- Musterrichtlinie über brandschutztechnische Anforderungen an hochfeuerhemmende Bauteile (M-HFH HolzR, Juli 2004)

Im § 14 der MBO ist geregelt, wie bauliche Anlagen beschaffen sein müssen:

- Der Entstehung eines Brandes und der Ausbreitung von Feuer und Rauch muss vorgebeugt werden.
- Die Rettung von Mensch und Tier muss möglich sein.
- Im Brandfall müssen wirksame Löscharbeiten gewährleistet sein.

Eine Nichteinhaltung dieser beiden Richtlinien ist in Ausnahmefällen möglich, falls durch ein Brandschutzkonzept ausgleichende Maßnahmen getroffen werden.

Laut MBO ist im Holzbau das Erstellen von Gebäuden in Klasse 4 (GK4) erlaubt. Das heißt, es sind Gebäude mit folgenden Eigenschaften zulässig:

- fünf Vollgeschosse
- 400 m² Brutto-Grundfläche pro Nutzungseinheit
- oberster Aufenthaltsraum ab 7 und bis 13 m über Geländeoberfläche

Werden diese Maße überschritten, gelten folgende Brandschutz-Regelungen:

- Tragende, aussteifende und raumabschließende Bauteile müssen „hochfeuerhemmend“ (F60) gemäß DIN EN 13501-2 ausgeführt werden und über ein entsprechendes allgemeines bauaufsichtliches Prüfzeugnis (abP) verfügen.
- „Hochfeuerhemmend“ (F60) bedeutet, die Bauteile müssen eine Feuerwiderstandsdauer von mindestens 60 Minuten aufweisen.
- Holzkonstruktionen der Gebäudeklasse 4 müssen mit einer „allseitig brandschutztechnisch wirksamen Bekleidung aus nichtbrennbaren Baustoffen“ ausgeführt werden (zum Beispiel Gipsfaserplatten).
- Es sind nur Dämmstoffe der Baustoffklasse A (nichtbrennbar) zulässig.

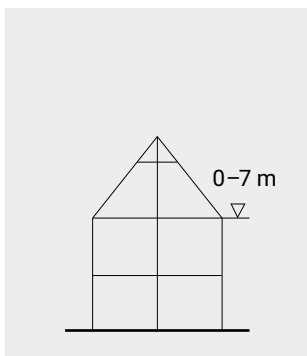
Auch hier sind Abweichungen von gesetzlichen Vorgaben möglich, wenn durch ein Brandschutzkonzept ausgleichende Maßnahmen getroffen werden.



2.4 Brandschutz

WDVS unterliegen strengen Brandschutzbestimmungen. Welches Brandverhalten ein WDVS aufweist, ist in seiner Zulassung dokumentiert. Je nach Ausführung oder Art der Beschichtung kann ein WDVS unterschiedlichen Brandverhaltensklassen angehören.

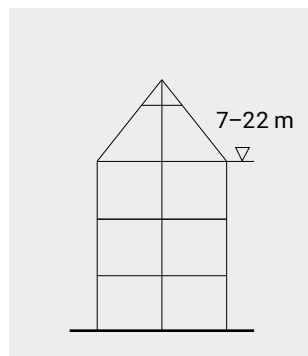
Baurechtliche Mindestanforderungen im Höhenbereich



Gebäude geringer Höhe
(Gebäudeklasse 1-3):
0-7 m

gefordertes Brandverhalten
WDVS: **normalentflammbar**

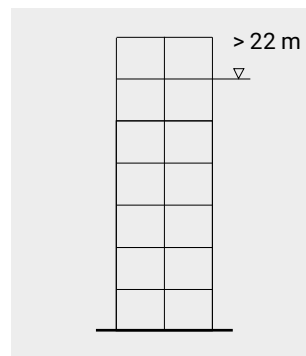
Baustoffklasse WDVS
nach DIN 4102-1: **B2**



Gebäude mittlerer Höhe
(Gebäudeklasse 4-5):
7-22 m

gefordertes Brandverhalten
WDVS: **schwerentflammbar**

Baustoffklasse WDVS
nach DIN 4102-1: **B1**



Hochhäuser:
> 22 m

gefordertes Brandverhalten
WDVS: **nichtbrennbar**

Baustoffklasse WDVS
nach DIN 4102-1: **A**

Hinweis:
Die Höhenangaben entsprechen der Fußbodenoberkante des höhergelegenen Geschosses, in dem Aufenthaltsräume vorhanden sind, gemessen von der Geländeoberfläche im Mittel (§ 2 Abs. 2 Musterbauordnung).

Holzfasern-Dämmstoffe sind als „normalentflammbar“ eingestuft. WDVS auf der Basis von Holzfasern verfügen deshalb über das gleiche Brandverhalten. Das heißt, sie können in den Gebäudeklassen 1-3 und Sonderbauten zum Einsatz kommen. Aufgrund ihrer hohen Wärmekapazität verzögern sie den Temperaturdurchgang stark. Im Falle eines Brandes zeichnet sich eine Holzfasern-Dämmplatte durch vier Eigenschaften aus:

- Die Holzfasern-Platten brennen nicht, sondern zeichnen sich durch ein berechenbares, flammenloses Glimmen aus, was auch im Brandfall der Feuerwehr einen Zeitvorteil gibt, Löschmaßnahmen unter Kontrolle zu bringen.
- Sie bildet eine schützende Verkohlungs-schicht, die den weiteren Abbrand verzögert.
- Holzfasern schmilzt nicht. Es kommt nicht zum brennenden Abtropfen oder Abfallen.
- Die Rauchentwicklung ist sehr gering.

Allgemeine bauaufsichtliche Prüfzeugnisse bescheinigen Holzkonstruktionen Feuerwiderstandsklassen bis F90 (feuerbeständig).

Unter Umständen kann ein höherer Brandschutz gefordert werden, als oben gezeigte Tabelle vorgibt. Dies kann folgende Gründe haben:

- objektspezifische Brandschutzkonzepte
- vertragliche Beschaffenheitsvereinbarungen
- Ausschreibungen
- besondere Gebäudesituationen

Weiterführende Informationen

Jedes WDVS verfügt über eine Zulassung, in der unter anderem sein Brandverhalten bestätigt ist. Die Zulassungen zu unseren WDVS finden Sie unter: www.akurit.de/downloads oder können gerne über unsere Hotline 0541 601-601 oder info@akurit.de angefordert werden.

2.5 Wärmeschutz

Die Wärmeschutz-Anforderungen an eine Holzkonstruktion (Dämmstoffdicke und Dämmstoffwärmeleitfähigkeit) ergeben sich aus der Energieeinsparverordnung (EnEV) und der DIN V 18599.



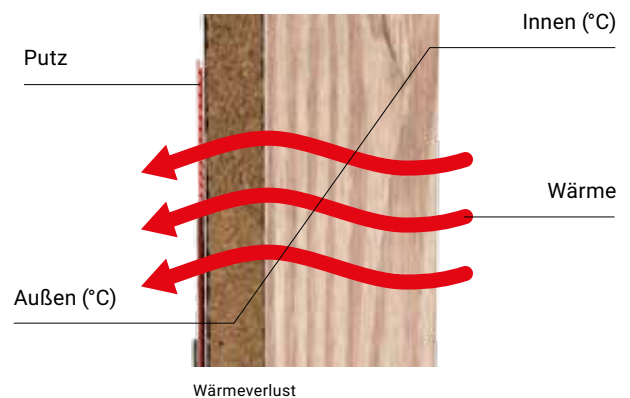
Wärmedurchgangskoeffizient (U-Wert)

Zur Bestimmung des Wärmeverlustes über einen Zeitraum hinweg wird der Wärmedurchgangskoeffizient (U-Wert) herangezogen. Dieser gibt den Wärmestrom (Wärmeenergie pro Zeit) je Fläche der Wand und je Kelvin Temperaturunterschied an.

Durch die niedrige Wärmeleitfähigkeit, das hohe Raumgewicht und die hohe spezifische Wärmespeicherkapazität verfügen Holzfaser-Dämmstoffe nicht nur über sehr gute Wärmedämmeigenschaften, sie bieten im Sommer auch zuverlässigen Schutz vor Überhitzung der Innenräume.

Temperaturverteilung im Wandaufbau

Aufbau ohne Wärmedämmung

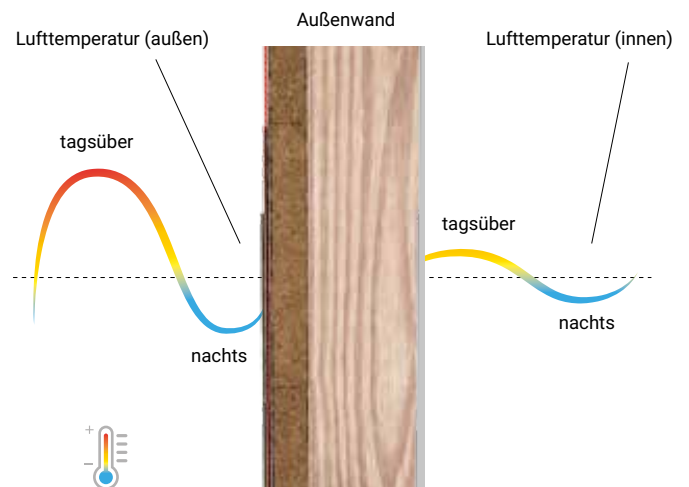


2.6 Sommerlicher Wärmeschutz

Holzfasern-Dämmplatten verfügen über eine relativ hohe Rohdichte (110–265 kg/m³). Diese hohen Massen verleihen ihnen wiederum ihre hohe Wärmespeicherfähigkeit, wodurch sie sich sehr gut für den sommerlichen Wärmeschutz eignen.



Ein Großteil der eintreffenden Sonnenwärme wird in der Holzfasern gespeichert. Das hat zwei Vorteile. Es wird insgesamt weniger Wärme an die Innenräume abgegeben und das Temperaturmaximum in den Wohnräumen wird durch die verspätete Wärmeabgabe verzögert in der Nacht erreicht. In den kühlen Nachtstunden kann dann überschüssige Wärme durch Lüftung aus den Räumen wieder abgeführt werden (Phasenverschiebung).



2.7 Feuchteschutz

Wesentlichen Einfluss auf die Feuchtigkeitsbeanspruchung einer Fassade haben:

- Standort (Exposition) des Gebäudes
- durchschnittliche Jahresniederschlagsmenge
- Dauer und Menge der Schlagregenbeanspruchung
- Wasseraufnahme und -abgabe der Fassadenbeschichtung
- konstruktive Details (zum Beispiel Dachüberstand)

Holzfaser-Dämmstoffe, die auf Fassaden eingesetzt werden, sind hydrophobiert, d. h. wasserabweisend. Die Hydrophobierung garantiert einen Feuchteschutz vor dem Verputzen (max. 4 Wochen) während der Bauphase. Darüber hinaus sind sie diffusionsoffen und verleihen einem WDVS eine geringe Anfälligkeit gegenüber Tauwasser.

Nachfolgende Ausführungen sollen zur allgemeinen Information dienen. Wärmedämm-Verbundsysteme werden grundsätzlich für eine starke Schlagregenbeanspruchung der Gruppe III und mit einer hohen Diffusionsfähigkeit ausgelegt und zugelassen.

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

- I: geringe Schlagregenbeanspruchung
- II: mittlere Schlagregenbeanspruchung
- III: starke Schlagregenbeanspruchung

Beanspruchungsgruppe

Geringe Schlagregenbeanspruchung	Mittlere Schlagregenbeanspruchung	Starke Schlagregenbeanspruchung
Jahresniederschlag < 600 mm	Jahresniederschlag 600 bis 800 mm	Jahresniederschlag > 800 mm
Wenn windgeschützt > 600 mm	Wenn windgeschützt > 800 mm	Windreiche Gebiete < 800 mm
Ohne besondere Anforderungen an Schlagregenschutz	Wasserhemmende Putze	Wasserabweisende Putze

Für die Zuordnung von Putzen und Beschichtungen zu den Beanspruchungsgruppen ist ihre Witterungsbeständigkeit maßgebend. Der Begriff der Witterungsbeständigkeit wird über die Anforderungen der **DIN 4108** geregelt:

Weiterführende Informationen

An dieser Stelle wird die Feuchtigkeitsbeanspruchung von außen thematisiert. Die Themen Wohnfeuchte und Raumklima werden sich in Kapitel 4.4 auf S. 56 behandelt.

	Wasserabweisend (Beanspruchungsgruppe II)	Wasserabweisend (Beanspruchungsgruppe III)
Wasseraufnahmekoeffizient w [kg/(m ² · h ^{0,5})]	0,5 < w < 2,0	≤ 0,5
wasserdampfdiffusionsäquival. Luftschichtdicke s_d [m]	1	≤ 2,0
Produkt $w \cdot s_d$ [kg/(m · h ^{0,5})]	1	≤ 0,2

¹ Keine Festlegungen für wasserhemmende Putze und Beschichtungen.

Die Trocknungsmöglichkeit der durch Berechnung aufgenommenen Wassermenge wird durch die Wasserdampf-Diffusionswiderstandszahl μ und die wasserdampfdiffusionsäquivalente Luftschichtdicke s_d der Oberflächenschicht einer Außenwand maßgeblich bestimmt. Der μ -Wert gibt an, um welchen Faktor der Wasserdampf-Diffusionswiderstand des betrachteten Baustoffes größer als der einer gleich dicken, ruhenden Luftschicht gleicher Temperatur ist.

Die wasserdampfdiffusionsäquivalente Luftschichtdicke $s_d = \mu \cdot d$ ist die Dicke einer ruhenden Luftschicht in m, die den gleichen Wasserdampf-Diffusionswiderstand besitzt wie die betrachtete Bauteilschicht. Sie bestimmt den Widerstand gegen Wasserdampf-Diffusion.

In Bezug auf die Diffusionsfähigkeit können Materialien wie folgt klassifiziert werden:

- diffusionsoffene Schicht: $s_d < 0,5$ m
- diffusionshemmende Schicht: $0,5 \text{ m} \leq s_d \leq 1500$ m
- diffusionsdichte Schicht: $s_d > 1500$ m

Diesen Zusammenhang stellte Helmut Künzel bereits Ende der 1960er-Jahre her und begründete damit eine viel beachtete Fassadenschutztheorie: Sie basiert auf der Theorie, dass ein wirksamer Feuchteschutz immer dann gegeben ist, wenn die Wasserabgabe einer Fassade wesentlich größer ist als ihre Wasseraufnahme.

Diese Grundforderung kann wie folgt zusammengefasst werden:

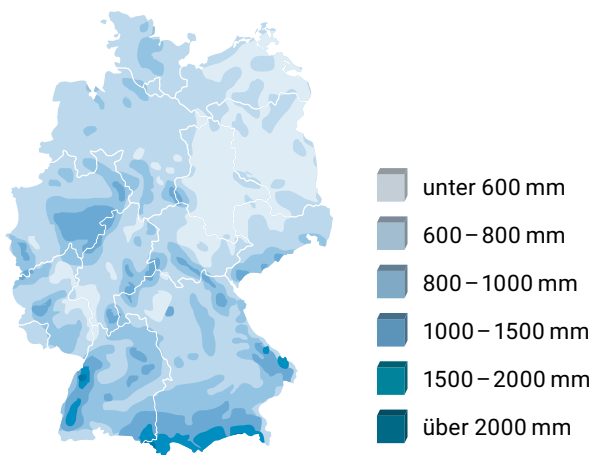
- $w \leq 0,5 \text{ kg}/(\text{m}^2 \cdot \text{h}^{0,5})$
- $s_d \leq 2,0 \text{ m}$
- $w \cdot s_d \leq 1,0 \text{ kg}/(\text{m} \cdot \text{h}^{0,5})$

Ende der 1970er-Jahre wurde die Künzel'sche Fassadenschutztheorie Bestandteil der **DIN 4108**. Auch die Einstufung von wasserabweisenden oder wasserhemmenden Putzen in der **DIN 18550** erfolgte nach dieser Theorie.



Durchschnittliche Jahresniederschlagsmenge

Schlagregenbeanspruchung lt. DIN 4108



Schlagregenkarte

Je nach geografischer Lage und Exposition des Gebäudes können die Einflüsse stark variieren. Die Regenkarte hilft bei der Einschätzung der Belastung, die in hohen Lagen stärker ist (z. B. auf der Schwäbischen Alb).

Rechtlicher Hinweis

Die Einhaltung der Vorgaben von DIN-Vorschriften führt grundsätzlich dazu, dass die Mangelfreiheit der Ausführungsvariante vermutet wird.

2.8 Schallschutz

Aufgrund der folgenden Eigenschaften kann Holzfaser sehr gut zum Schallschutz beitragen:

- hohe Rohdichte
- offenporige Struktur
- niedrige dynamische Steifigkeit $s' \leq 50 \text{ MN/m}^3$
- hoher Strömungswiderstand $AF \geq 100 \text{ kPa} \cdot \text{s/m}^3$

Die hohe Rohdichte bedeutet eine hohe Masse, was wiederum mehr Energie nötig macht, um Holzfaser zum Schwingen anzuregen. Hierdurch können unter Umständen Verbesserungen im Schallschutz erreicht werden.



2.9 Mechanische Widerstandsfähigkeit

Holzfaser-Dämmplatten unterscheiden sich in ihren mechanischen Eigenschaften je nach Herstellungsverfahren, Stärke oder Rohdichte.

- Druckfestigkeit quer zur Plattenebene: 40 bis 200 kPa
- Zugfestigkeit quer zur Plattenebene: 5 bis 30 kPa

Diese Festigkeit und Formstabilität erlaubt eine direkte Befestigung der Platten auf den Rippen ohne Beplankung.

Einige Plattentypen erlauben auch eine Verarbeitung mit endlos fliegenden Stößen. Das heißt, die Stöße müssen nicht direkt auf den Holzständern liegen.

Holzfaser-WDVS sind stoßunempfindlich und erfüllen laut europäischer Prüfvorschriften die Anforderungen an Stoßfestigkeit.

Darstellung verschiedener Arten von Holzfaser-Dämmplatten



Verklebte Mehrschichtplatte

Hergestellt im Nassverfahren mit Putzbeschichtung.



Einschichtplatte

Hergestellt im Trockenverfahren mit Putzbeschichtung.



Mehrschichtplatten

Hergestellt im Nassverfahren, mit Nut und Feder bzw. mit stumpfer Kante.



Einzelplatten

Hergestellt im Trockenverfahren, mit Nut und Feder bzw. mit stumpfer Kante.



2.10 Details und Anschlüsse

Diese nötigen Unterbrechungen in der thermischen Gebäudehülle erfordern die Einplanung zusätzlicher Bauteile und Arbeitsschritte. Um zu verhindern, dass Gebäude oder Putzschicht Schaden nehmen, müssen Details und Anschlüsse auf das WDVS abgestimmt sein.



Fensterbänke

Zur Sicherstellung der Funktionalität von Fensterbänken in WDVS müssen diese im Vorfeld sorgfältig auf das jeweilige System abgestimmt und geplant werden.

Schlagregendichtheit

Regen, der durch Wind aus seiner senkrechten Fallrichtung gebracht wird, ist als Schlagregen definiert und stellt eine zusätzliche Feuchtebelastung für jede Außenwand dar. Mit der Windstärke erhöht sich auch der Druck, mit dem Feuchtigkeit auf die Abdichtung dringt. Daher wird die Schlagregendichtheit in Pascal angegeben. Eine Schlagregendichtheit von 600 Pa bedeutet, dass die Konstruktion einem Staudruck von 600 Pa standhält.

Das ift Rosenheim hat Einsatzempfehlungen für Fenster und Außentüren in Abhängigkeit von Windlastzone, Einbauhöhe und Gebäudehöhe herausgegeben, die auch auf Fensterbänke angewendet werden.



	Mittlere Einbauhöhe der Fenster ≤ 10 m				Mittlere Einbauhöhe der Fenster 10–25 m			
	Binnenland Geländehöhe ≤ 800 m ü. NN	Binnenland Geländehöhe 800–1100 m ü. NN	Nordseeküste Ostseeküste Ostseeinseln	Nordsee- inseln	Binnenland Geländehöhe ≤ 800 m ü. NN	Binnenland Geländehöhe 800–1100 m ü. NN	Nordseeküste Ostseeküste Ostseeinseln	Nordsee- inseln
Windlast- zone 1	250 Pa	300 Pa			300 Pa	450 Pa		
Windlast- zone 2	300 Pa	350 Pa	400 Pa		400 Pa	500 Pa	500 Pa	
Windlast- zone 3	350 Pa	450 Pa	450 Pa		500 Pa	600 Pa	600 Pa	
Windlast- zone 4	400 Pa	600 Pa	600 Pa	600 Pa	600 Pa	750 Pa	700 Pa	Berechnung erforderlich

Quelle: ift-Richtlinie FE-05/2 „Einsatzempfehlungen für Fenster und Außentüren – Teil 1“

Die Ausführung der Fensterbänke erfolgt immer nach den Dämmarbeiten. Es muss eine zweite wasserführende Dichtebene eingeplant werden.

Weiterführende Informationen

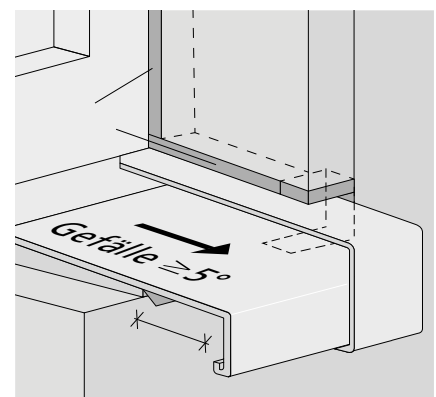
Details dazu finden sich in der Broschüre „Holzbausysteme – Verarbeitung und Ausführung > Fassade und Innenraum“.

AKURIT Putztechnik empfiehlt für den Holzbau Fensterbänke mit folgenden Eigenschaften:

Die thermische Ausdehnung der Fensterbänke darf nicht behindert sein. Bei Aluminium-Fensterbänken sind dafür

seitliche Bordstücke einzuplanen. Ab 3 m Länge müssen Fensterbänke mehrteilig ausgeführt sein.

Die Neigung der Fensterbank nach außen muss mindestens 5° bzw. 8% betragen. Außerdem ist auf eine ausreichende Breite der horizontalen Aufkantungsfäche der Bordprofile zu achten. Diese muss mindestens 18 mm breit sein, um ein Fugendichtband und den Putz aufzunehmen. Die Putzüberdeckung des Bordprofils muss mindestens 10 mm betragen. Es empfiehlt sich, die Aufkantungsfäche über die komplette Breite einzuputzen. Der Überstand der Fensterbleche sollte mindestens 40 mm über die fertige Putzfläche betragen.



Anschlüsse

Mit Hilfe von Anschlüssen werden Fenster, Fensterbänke, Türen, angrenzende Bauteile wie Mauern, Balkone, Terrassen, Dächer und Systemdurchdringungen wie Rohrleitungen oder Geländer schlagregendicht ausgeführt. Die zwei wichtigsten Anschlussdetails im Holzbau werden durch Fugendichtbänder und Anschlussleisten hergestellt.

Fugendichtbänder

Diese gibt es in zwei Beanspruchungsklassen:

- BG1 \leq 600 Pa
- BG2 \leq 300 Pa

In Verbindung mit WDVS ist ausschließlich Beanspruchungsklasse 1 zugelassen.

Fensteranschlussleisten

Aufgrund des besonderen Feuchteverhaltens von Holzfaser-



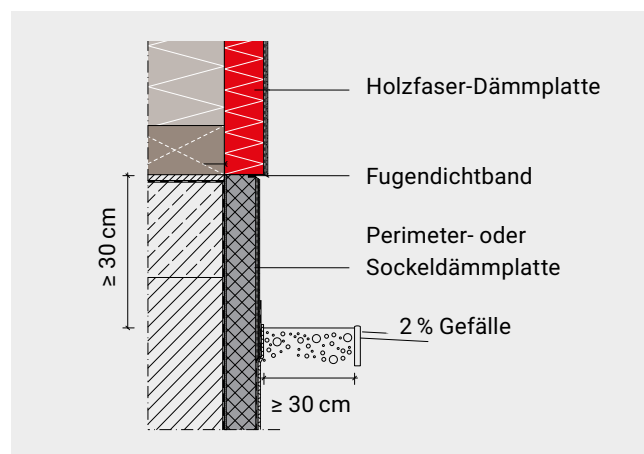
Expertentipp

Details und Anschlüsse sollten im Vorfeld mit den verschiedenen beteiligten Gewerken gemeinsam geplant und abgestimmt werden.

Dämmplatten und der häufigen Gewerketrennung zwischen Plattenmontage und Verputzen hat es sich in der Praxis bewährt, Fensteranschlussprofile mit integriertem Dichtband einzusetzen. Bei der Verwendung von Fensteranschlussprofilen ohne integriertes Dichtband muss in jedem Fall ein Fugendichtband zusätzlich zwischen Holzfaser-Dämmstoff und Fensterrahmen eingebaut werden. Der Einbau der Fensteranschlussprofile sollte mit der Laibungsplatte durch den Zimmereibetrieb erfolgen.

Sockelanschluss

Der Übergang von der teilweise erdberührten Perimeterdämmung zum Holzfaser-WDVS sollte detailliert ausgeführt werden. Gemäß Zulassung muss der untere Abschluss eines WDVS immer mit einem Sockelprofil erfolgen. Des Weiteren ist zwischen Sockelschiene und Perimeterdämmung ein Fugendichtband einzuplanen. Zwischen Oberkante (OK) Gelände und Unterkante (UK) Schwelle muss ein Abstand von mindestens 300 mm bestehen. Geringere Abstände bis minimal 150 mm sind möglich, wenn eine der beiden nachfolgend beschriebenen Maßnahmen eingehalten wird. Im Sockelbereich dürfen keine Holzfaser-Dämmplatten eingesetzt werden. Hier kommen immer Polystyrol-Sockel- oder Perimeter-Dämmplatten zum Einsatz.



1. Es wird ein Kiesbett mit folgenden Eigenschaften eingepant:
 - Mindestkorngröße: 16/32
 - Mindestbreite: 300 mm
 - Mindestabstand von Außenkante Schwelle zu Außenkante Kiesbett: 300 mm
2. Ein wasserableitender Belag mit mindestens 2 % Gefälle weg vom Gebäude wird eingepant.

Befinden sich die Schwellen der Wandelemente weniger als 150 mm über Gelände, sind besondere Maßnahmen, entsprechend **DIN 68800-2**, erforderlich, um eine Durchfeuchtung der Holzbauteile zu verhindern, zum Beispiel:

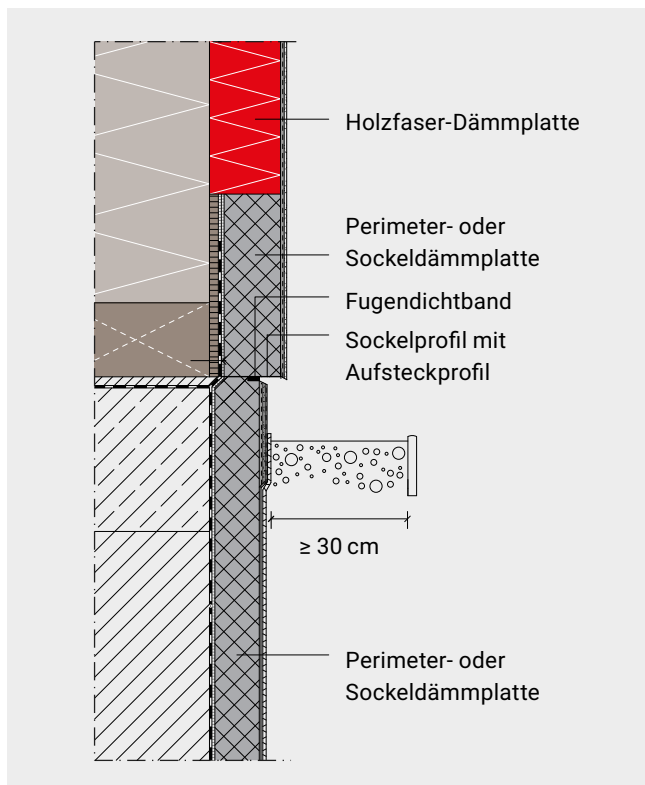
- eine Anordnung von ausreichend breiten Gitterrosten oder
- durch Schutz des Holzbauteils mittels ausreichenden Dachüberständen.

Weiterführende Informationen

Weitere Details finden Sie in der Broschüre „Außenputze – Grundlagen und Planung > Neubau“ oder „Holzbausysteme – Verarbeitung und Ausführung > Fassaden und Innenräume“ sowie im Merkblatt „Einbau und Verputzen von Platten aus extrudiertem Polystyrolschaum (XPS-R)“ vom VDPM.

Perimeterdämmung

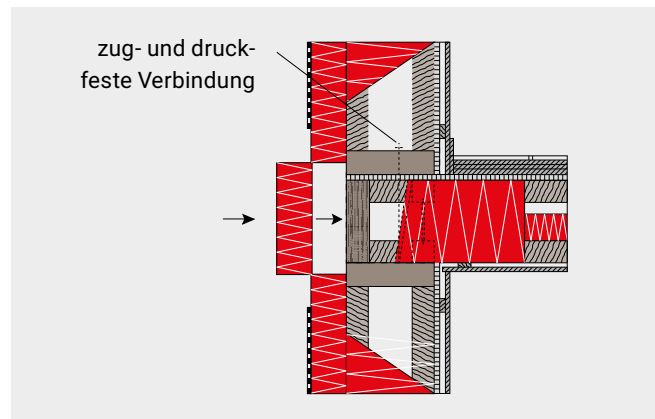
Als Perimeterdämmung werden Dämmstoffe bezeichnet, die im erdberührten, aber auch im sichtbaren Bereich des Sockels an der Außenseite von Bauteilen eingesetzt werden; sowohl an den Kelleraußenwänden als auch unter der Bodenplatte eines Gebäudes. Im Gegensatz zu normalen Dämmstoffen muss die Perimeterdämmung besonders wasser- und druckfest sein. Sie besteht in den meisten Fällen aus organischen geschlossenzelligen EPS-Platten (expandierter Polystyrolschaum), die kapillar nicht wasserleitend sind. Aber auch XPS-R-Platten (extrudierter Polystyrolschaum) werden verwendet, wobei das R für eine raue, meist gewaffelte Oberfläche steht, was diese Platten zu einem besseren Putzträger macht. Normale XPS-Platten mit glatter Schäumhautoberfläche sind als Putzgrund nicht zulässig. Wurden diese trotzdem verbaut, sind zusätzliche Maßnahmen zur Verbesserung der Haftung erforderlich. Die genannten Dämmplatten werden im erdberührten Bereich meist mit Bitumenkleber auf dem Untergrund befestigt und ab mindestens 15 cm über dem Erdreich noch zusätzlich verdübelt, um einen sicheren Halt auf dem Untergrund zu gewährleisten. In Bereichen mit ständig drückendem Wasser sind Dämmplatten mit bauaufsichtlicher Zulassung zu verwenden. Diese sind vollflächig mit einem geeigneten Kleber zu befestigen, um nicht vom Wasser hinterspült zu werden. Bestehen im Bereich des Sockels Anforderungen an den Brandschutz, kommen mineralische Baustoffe, wie zum Beispiel Schaumglasplatten, zum Einsatz, da diese nicht brennbar sind.



Durchdringungen

An Durchdringungen werden die Holzfaser-Dämmplatten mittels Fugendichtbändern an die durchdringenden Bauteile angeschlossen. Die Putzschichten werden mittels Trennschnitt getrennt oder mit einem Trennband, wie zum Beispiel Mapapolk-Band, angeschlossen.

Ausbildung des Geschosstoßes



Setzungssicherer Geschosstoß

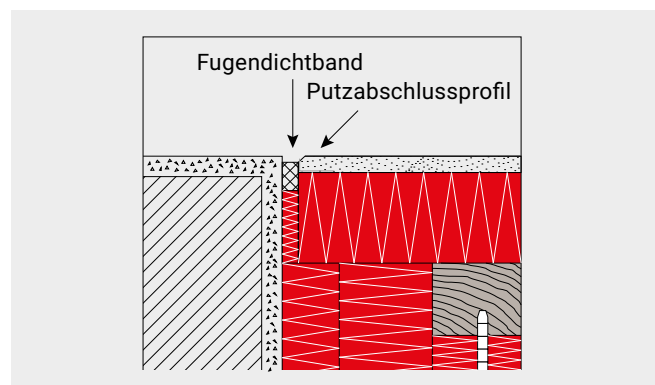
WDVS sind empfindlich gegenüber Vertikalverformungen. Diese kommen vor allem im Bereich von Geschosstoßen vor und können leicht zu Quetschalten führen. Deshalb müssen geeignete Gegenmaßnahmen geplant werden.

Weiterführende Informationen

Details hierzu finden Sie in der Broschüre „Holzbausysteme – Verarbeitung und Ausführung > Fassade und Innenraum“.

Dehnfugen

Dehnfugen wie Bauteilanschlüsse oder Materialwechsel zwischen Geschossen müssen im Holzfaser-WDVS schlagregendicht ausgeführt werden. Auf Flächen wird dies erreicht durch Dehnfugenprofile und bei Bauteilanschlüssen durch geeignete vorkomprimierte Fugendichtbänder der Beanspruchungsgruppe BG1 (DIN 18545).



2.11 Thermische Aspekte der Oberflächengestaltung

Da die Putzschicht einer Holzkonstruktion im Vergleich zur gesamten Fassade relativ dünn ist, unterliegt sie auch stärkeren thermischen Schwankungen. Diese können durch unterschiedliche Temperaturen im Tag-Nacht-Rhythmus, jahreszeitlich bedingte Temperaturveränderungen sowie stark abkühlende Niederschläge im Sommer (zum Beispiel plötzlicher Temperatursturz durch Gewitter) verursacht werden.

Über den Tag verteilt können diese Temperaturschwankungen bis zu 20 °C und über das Jahr bis zu 100 °C ausmachen. Diese witterungsbedingten Temperaturschwankungen können zusätzlich durch Aspekte der Oberflächengestaltung noch verstärkt werden. Eine wichtige Bezugsgröße hierbei ist der sogenannte Hellbezugswert (HBW). Der HBW drückt aus, welche Helligkeit eine Farbe für das menschliche Auge im Vergleich zu reinem Weiß (HBW 100) bzw. zu reinem Schwarz (HBW 0) hat. Da sich dunkle Farbtöne stärker erwärmen, wurden Hellbezugswerte von unter 20 bei der Farbgestaltung bisher als kritisch eingestuft. Dies liegt daran, dass durch thermisches Quellen und Schwinden Oberflächenspannungen auftreten können.

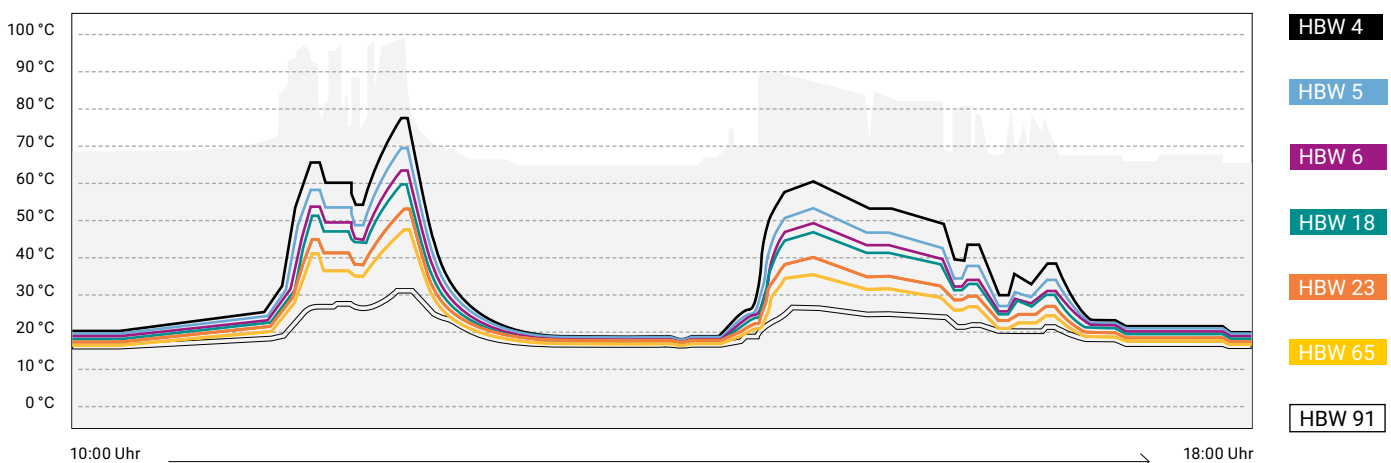
Der Hellbezugswert berücksichtigt allerdings nur den für das Auge sichtbaren Wellenlängenbereich von 400 bis 700 nm. Zu beachten ist, dass die Sonne mehr als die Hälfte ihrer Energie im nahen Infrarotbereich von 700 bis 2500 nm ausstrahlt. Somit ist

für die Erwärmung der Fassadenoberfläche die gesamte Solarstrahlung verantwortlich, die ultraviolette, die sichtbare und die infrarote. Der bisherige Hellbezugswert reicht demnach zur Beurteilung der Oberflächenerwärmung nicht mehr aus.

Der sogenannte TSR-Wert (engl. „Total Solar Reflectance“) gewinnt zunehmend an Bedeutung, weil er das gesamte elektromagnetische Wellenlängenspektrum der Solarstrahlung berücksichtigt. Spezielle Farbbeschichtungen weisen infrarot-reflektierende Eigenschaften auf.

Diese Farben mit TSR-Formel verhindern ein übermäßiges Aufheizen der Putzfassade. Im Vergleich zu einer konventionellen Farbbeschichtung liegt der Temperaturunterschied bei bis zu 25 °C. Damit die volle Wirkung erhalten bleibt, dürfen Fassadenfarben mit TSR-Formel nicht nachgetönt werden.

Einfluss des Hellbezugswertes auf die Veränderung der Oberflächentemperatur



2.12 Algen und Pilze

In den letzten 20 Jahren ist eine deutliche Zunahme von Algen und Pilzen auf Fassadenflächen zu beobachten. Hauptsächlich sind hoch wärme gedämmte Fassaden, zum Beispiel mit einem Wärmedämm-Verbundsystem, betroffen. Aber auch hoch wärme dämmendes Mauerwerk und nicht gedämmte Altbauten können mikrobiellen Befall aufweisen. Die Ursachen sind vielschichtig und nicht immer eindeutig zuzuordnen.

Ursachen des Befalls

Feuchtigkeit ist die wichtigste Wachstumsgrundlage. Diese entsteht auf kalten Oberflächen infolge von Kondensation (Taufwasser) oder durch Niederschläge und Spritzwasser. Nährstoffe können vernachlässigt werden, da die Verunreinigung der Luft durch Staub- und Schmutzpartikel für Algen und Pilze ausreichend ist. Mikroorganismen sind sehr anspruchslos, sodass sie immer ausreichend Nährstoffe vorfinden und verwerten können.

Die deutliche Zunahme des mikrobiellen Befalls auf Fassaden ist auf folgende Faktoren zurückzuführen:

- Reduzierung der Schwefelsäure in der Umwelt
- Zunahme der Kohlensäure in der Umwelt
- Zunahme von Sporen und anderen mikrobiellen Partikeln in der Umwelt
- veränderte Jahreszeiten (milde Winter und feuchte Sommer)
- Rückgang von Bioziden aufgrund von Verordnungen
- Rückgang der Dachüberstände (kaum konstruktiver Feuchteschutz)
- zunehmende Anforderungen an die Wärmedämmung von Fassaden

Erschwerend kommt hinzu, dass immer neue Mikroorganismen auf der Fassade nachgewiesen werden und gleichzeitig die bestehenden immer resistenter werden und Überlebensstrategien entwickelt haben.



Präventive Maßnahmen gegen Algen und Pilze setzen derzeit auf verschiedene Ansätze: Am häufigsten werden verkapselte Breitbandbiozide eingesetzt. Diese Wirkstoffkombination aus Algiziden, Fungiziden und Bakteriziden wird an der Oberfläche freigesetzt und tötet die Mikroorganismen ab. Alternativ werden Putze und Beschichtungen mit einer hohen Anfangsalkalität eingesetzt, um das Wachstum durch einen hohen pH-Wert zu unterdrücken.

Ein weiterer Ansatz zielt auf das schnelle Abtrocknen der Oberfläche und somit den Entzug von Feuchtigkeit als Wachstumsgrundlage. Die sicherste Variante ist derzeit eine Kombination aus mehreren Lösungsansätzen, die objektbezogen ausgewählt werden sollte.

Rechtlicher Hinweis

Aus rechtlicher Sicht empfiehlt sich ein Hinweis an den Bauherren, wonach ein Befall von Algen und Pilzen nicht sicher vermieden werden kann. Dies gilt insbesondere bei Objekten, deren Lage einen erhöhten Befall vermuten lässt.

2.13 Gewerkeübergang



Da eine Fassade im Holzbau von verschiedenen Gewerken ausgeführt wird, ist auf die Gewerkeübergabe besonderes Augenmerk zu legen.



Vor allem ist auf folgende Dinge zu achten:

Die Sockelausbildung und die Höhe der Geländeoberkante müssen vor Beginn der Ausführung geplant werden.

Expertentipp

Im Sockelbereich ist die Verwendung von Holzfaser-Dämmplatten aufgrund einer möglichen hohen Feuchtebelastung ausgeschlossen. Hier kommen EPS-Sockel- oder Perimeter-Dämmplatten zum Einsatz.

Gerüste sind mit ausreichendem Wandabstand aufzustellen (ca. 20 cm + Dämmstoffdicke), um ein problemloses Fertigstellen der Armierungs- und Oberputzschicht zu gewährleisten.

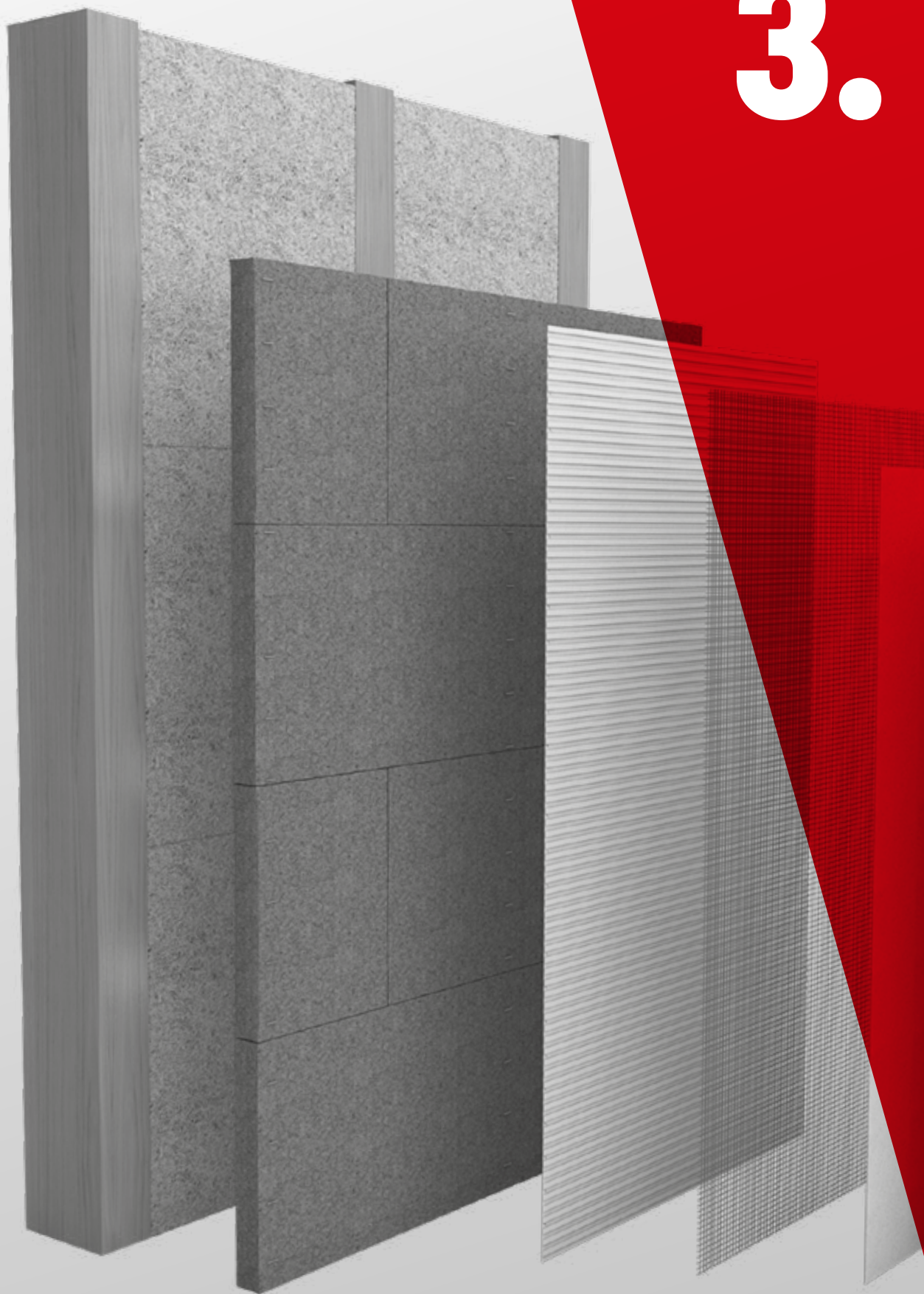
Schlagregendichte Systeman- und -abschlüsse sind entsprechend den zu erwartenden Belastungen einzuplanen. Näheres hierzu im Kapitel 2.10.

Horizontale Abdeckungen wie Dachrandverwahrungen müssen vor der Montage der Dämmplatten eingebaut sein. Nach dem Einbau ist ein schlagregendichter Anschluss kaum noch möglich.

Art und Ausbildung des Sockels und seiner Anschlüsse müssen mit den Nachfolgewerken festgelegt werden. Näheres hierzu in unserer Broschüre „Außenputze – Grundlagen und Planung > Neubau“.

Eine Checkliste für die Übergabe eines putzfähigen Untergrundes vom Vorgewerk finden Sie im Anhang auf S. 60.

3.



Sicherheit im System

Der Begriff WDVS steht für sorgfältig aufeinander abgestimmte Komponenten, die innerhalb eines Systems zusammenwirken, über bestimmte Eigenschaften verfügen und spezielle Aufgaben erfüllen. In diesem Kapitel werden die einzelnen Schichten eines WDVS, wie es im Holzbau vorkommt, kurz vorgestellt.

Im System sind festgelegt: die Befestigungsart, der Dämmstoff, ein armierter Unterputz und ein Oberputz. Während bei Putzsystemen vor allem die DIN-Normen über zulässige Planung und Ausführung entscheiden, sind das bei WDVS die Zulassungen. Damit ein System verbaut werden darf, ist eine Zulassung des Deutschen Instituts für Bautechnik (DIBt) nötig. Nach intensiven Prüfungen sind darin die wärmedämmenden, aber auch sicherheitsrelevanten Eigenschaften wie Brandschutz belegt.

Die Zulassungen für die WDVS von AKURIT finden Sie im Internet unter: www.akurit.de/downloads oder können über unsere Hotline +49 541 601-601 oder info@akurit.de angefordert werden.

3.1 Dämmung

Die Dämmschicht reduziert den Wärmeverlust des Gebäudes und trägt das Putzsystem. Aufgrund des ökologischen Ansatzes im Holzbau empfiehlt es sich, beim Dämmmaterial auf Holzfaser zu setzen. Andere Materialien wie Polystyrol, Mineralwolle und Polyurethan können nicht direkt auf Holzständern befestigt werden, sondern benötigen weitere Trägermaterialien, wie zum Beispiel OSB-Platten. Eine Ausnahme bildet der Sockelbereich, wo wegen der hohen Feuchtigkeitsbelastung an Polystyrol kein Weg vorbeiführt.



Der Wärmedämmstoff verfügt in den meisten Fällen über eine eigene allgemeine bauaufsichtliche Zulassung/allgemeine Bauartgenehmigung für die Anwendung. Diese gibt Anforderungen wie Bemessungswert der Wärmeleitfähigkeit, Querszugfestigkeit, Überwachung oder ggf. erforderliche Dübelung (Art und Dübelmenge) vor.

Holzfaser

In den allermeisten Fällen bestehen die Dämmplatten im Holzbau aus Holzfaser. Diese werden überwiegend aus Nadelhölzern entweder im Trocken- oder Nassverfahren hergestellt. Sie verfügen über eine geringe Wärmeleitfähigkeit, aber auch eine hohe Wärmespeicherkapazität. Holzfaser-Dämmplatten sind normalentflammbar (B2).

3.2 Befestigungsmittel

Zur Befestigung der Dämmplatten dürfen entweder Tellerbefestiger vom Typ STR H, Schraubbefestiger oder Breitrückenklammern nach DIN 1052 verwendet werden. Aufgrund der deutlich höheren Setzgeschwindigkeit werden überwiegend Breitrückenklammern aus Edelstahl verwendet.



Bei Rahmenkonstruktionen mit Beplankungen/Bekleidungen aus Plattenwerkstoffen oder auf tragenden Holzkonstruktionen von Außenwänden in Holzbauart sind die Holzfaser-Dämmplatten immer auf den Rippen zu befestigen. Das heißt, die Befestigungsmittel müssen durch die Beplankung/Bekleidung gesetzt werden.

Informationen zur Ermittlung der genauen Zahl der Befestigungsmittel finden sich in den Verarbeitungsrichtlinien der Hersteller der verwendeten Holzfaser-Platten.

Weiterführende Informationen

Details zur Ermittlung der Dübelschemata sind in der Broschüre „Holzbausysteme – Verarbeitung und Ausführung > Fassade und Innenraum“ aufgeführt.

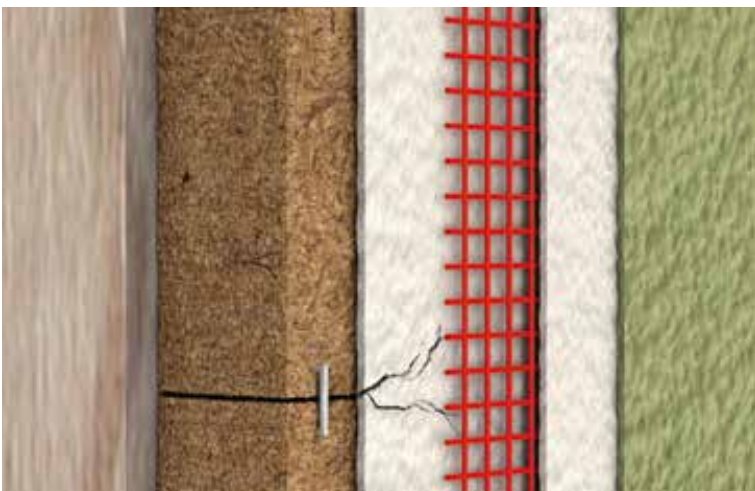
3.3 Armierungsschicht

Die Armierungsschicht schützt die Dämmung, verleiht dem System zusätzliche Stabilität, indem sie Spannungen aufnimmt, und bildet den Untergrund für die Schlussbeschichtung. In den Zulassungen des DIBt wird der Armierungsmörtel auch als Unterputz bezeichnet.



Armierungsputze im Holzbau verfügen über die folgenden Eigenschaften:

- Mineralische Trockenmörtel nach **DIN EN 998-1**
- Hydraulisch abbindend, d. h., das Wasser wird größtenteils im Mörtel gebunden
- Vorteil: Auch bei feuchter Witterung, zum Beispiel im Herbst, härtet der Putz aus
- Alle Oberputzarten sind möglich: mineralische Oberputze und organisch gebundene dünnere Oberputze

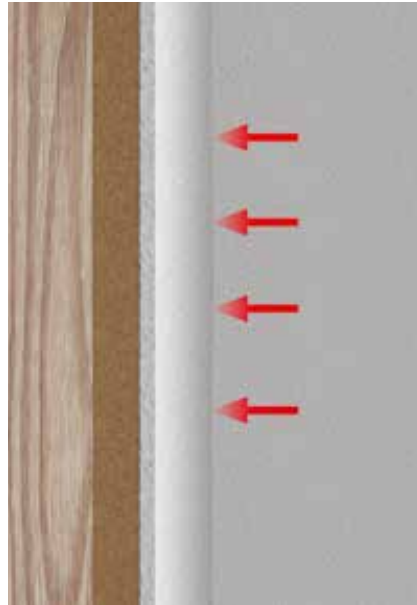


Zugspannungen aus der Plattenebene werden über die Armierungsschicht auf die gesamte Fläche übertragen

3.4 Grundierung und Zwischenbeschichtung



Oberflächenhydrophobierung



Untergrundverfestigung



Voranstrich

Grundierungen werden aufgetragen, um die Eigenschaften des Untergrundes zu beeinflussen. In der Regel geht es um das Saugverhalten, aber auch die Wasseraufnahme kann durch Grundierungen reduziert werden. Weitere Aufgaben von Grundierungen bestehen in der Verfestigung des Untergrundes, im Absperren (Isolieren) von Verunreinigungen im Untergrund oder auch in der Desinfektion von Oberflächen.

Dagegen hat die Zwischenbeschichtung (auch Voranstrich genannt) die Aufgabe, die Verarbeitungseigenschaften der nachfolgenden Beschichtung zu verbessern. Zu den wichtigsten gehört, das Saugverhalten des Unterputzes gleichmäßig auszubilden, damit dem anschließenden Oberputz das Anmachwasser nicht zu schnell entzogen wird und der Oberputz nicht aufbrennt. Außerdem verbessert die Zwischenbeschichtung die Rauigkeit der Oberfläche, sodass der Oberputz besser haftet.

Bei Verwendung von eingefärbten, organisch gebundenen Oberputzen empfiehlt sich ein getönter Voranstrich im selben Farbton, um Farbunterschiede zu minimieren.

3.5 Oberputz

Der Oberputz schützt das Bauwerk vor Witterungseinflüssen und erlaubt es, auf verschiedenste ästhetische Wünsche einzugehen.

Im Gegensatz zu den Unterputzen, die nach ihren Eigenschaften und/oder Anwendungsgebieten bezeichnet sind, werden Oberputze nach dem Hauptbindemittel klassifiziert. Unterschieden werden mineralische und organisch gebundene Oberputze. Zu den mineralischen Putzen gehören zum Beispiel Kalk- oder Kalkzementputze, während Kunstharz-, Silikonharz- und Silikatputze den organisch gebundenen Putzen zugeordnet werden.

Mineralputz (Edelputz)

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 Vorteilen der Mineralputze gehören hohe Wasserdampfdiffusion und Alkalität, was sie für ein breites Anwendungsspektrum prädestiniert. Außerdem sind Mineralputze nicht brennbar. Mögliche Nachteile sind die fehlende Elastizität und geringere Farbtourenauswahl, vor allem in Bezug auf intensive Farbtöne.

Silikonharzputz

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

Expertentipp

Die Verwendung organischer Putze ist zwar möglich, um aber dem ökologischen Ansatz des Holzbaus ganzheitlich gerecht zu werden, empfehlen wir den Einsatz mineralischer Putze.

Die Eigenschaften eines Oberputzes hängen im Wesentlichen von seinem Bindemittel ab. Das Bindemittel bestimmt die Härte und Festigkeit, die Diffusionsfähigkeit und die Witterungsbeständigkeit, die Elastizität und Rissüberbrückung, den pH-Wert und die Farbtourenstabilität sowie letztendlich auch die Eignung des Putzes für den jeweiligen Untergrund. Aufgrund der bauphysikalischen Unterschiede und Anforderungen kann es keinen idealen Oberputz geben. Jeder Oberputz hat seine Berechtigung, Vorteile und Anwendungsgrenzen.

Expertentipp

Zur Minimierung der Rissgefahr sollten Oberputze mit einer Körnung von ≥ 2 mm gewählt werden.

Eigenschaftsprofil unterschiedlicher Oberputze

Die in der folgenden Tabelle genannten Eigenschaften gelten für das Material, nicht für das gesamte WDVS!

Eigenschaften und Bindemittels	mineralisch	organisch
	Mineralputz	Silikonharzputz
Elastizität/Verformbarkeit	■	■■
Wasserabweisung	■■	■■■
Dampfdiffusionsfähigkeit	■■■	■■
Widerstand gegen Algen und Pilze	■■ ¹	■■ ²
Kreidungsverhalten	■■	■
Überarbeitbarkeit	■■■	■
Brandresistenz	■■■	■
Strukturauswahl	■■■	■
Farbauswahl	■■	■■

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

¹ Aufgrund der hohen Anfangsalkalität.

² Aufgrund zugesetzter Filmkonservierung.

Oberputze nach Struktur

Oberputze lassen sich auch nach ihrer Struktur einordnen. Für WDVS sind folgende Varianten gebräuchlich:



Scheibenputz



Kornputz



Rustikalputz



Rillenputz



Münchner Rauputz

3.6 Farbe

Die Farbschicht übernimmt neben der optischen Wirkung auch eine Wetterschutzfunktion.



Im Holzbau ist bei Verwendung des AKURIT HYDROCON® Oberputzes die HYDROCON® Farbe ein fester Bestandteil des AKURIT NATURA WF HM Wärmedämm-Verbundsystems. Es sind also bestimmte Farben zu verwenden, um die Eigenschaft des Systems zu gewährleisten.

Nach **DIN 55945** handelt es sich bei einer Farbbeschichtung um ein Anstrichsystem, das in der Regel aus Grundierung, Vor- und Schlussanstrich besteht. Während die Schichtdicke von Unterputzen im Zentimeter- und die der Oberputze im Millimeterbereich liegt, beträgt die Schichtdicke von Fassadenfarben nur 100 bis 200 µm. Unebenheiten des Untergrundes können mit Fassadenfarben deshalb nicht ausgeglichen werden.

Die Funktion heutiger Fassadenfarben besteht darin, den Witterungsschutz der Fassade zu erhöhen oder Eigenschaften, die der Oberputz nicht besitzt, mitzubringen. Dies können einerseits intensive, brillante Farbtöne sein oder auch rissüberbrückende, biozide oder infrarotreflektierende Eigenschaften. Hierbei ist zu beachten, dass eine bauphysikalische Bewertung nicht nur an einer Eigenschaft festgemacht werden darf. Eine Fassadenfarbe mit einer hohen Wasseraufnahme sollte nicht als „ungünstig“ eingestuft werden, wenn sie gleichzeitig ein hohes Trocknungsverhalten 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. Die beiden in den oben genannten Systemen verwendeten Farben gehören den folgenden Farbvarianten an.

Rechtlicher Hinweis

Gemäß BFS-Merkblatt Nr. 9 ist ein zweifacher Anstrich mit Grund- und Schlussbeschichtung vorzusehen, um ausreichende Schichtstärken für den Witterungsschutz zu gewährleisten.

Silikonharzfarbe (Silikonharzfinish für NATURA)

Hochwertige Silikonharzfarben zeichnen sich dadurch aus, dass das Bindemittel zu 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 offenesporiges Gefüge, das für die hohe Wasserdampf- und CO₂-Durchlässigkeit verantwortlich ist. Das Silikonharz überzieht die einzelnen festen Partikel mit einer sehr dünnen, geschlossenen, hoch hydrophoben Schicht. Dadurch weisen Silikonharzfarben trotz der hohen Wasserdampf-Diffusionsfähigkeit auch eine hohe Wasserabweisung auf. Durch die hohe CO₂-Durchlässigkeit können Silikonharzfarben auch auf kalkreichen Untergründen eingesetzt werden. Das spannungsfreie Aufdrocknen ist eine weitere Eigenschaft, durch die Silikonharzfarben auf nahezu allen Untergründen eingesetzt werden können.

Dispersions-Silikatfarbe (HYDROCON® Silikat-Fassadenfarbe)

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

Rechtlicher Hinweis

Anders als bei anderen Wärmedämm-Verbundsystemen ist bei Systemen mit Holzfasern die Farbe Bestandteil der Zulassung und dringend vorzusehen.

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

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

¹ Aufgrund der hohen Anfangsalkalität.
² Aufgrund zugesetzter Filmkonservierung.

Eigenschaftsprofil unterschiedlicher Fassadenfarben

	w-Wert in kg/(m ² · h ^{0,5})	s _d -Wert
AKURIT FHC HYDROCON® Silikatfinish	< 0,09 oder W3 niedrig	0,06 m oder V1 hoch
AKURIT FSH Silikonharzfinish	< 0,1 oder W3 niedrig	0,1 m oder V1 hoch

3.7 Biozidfrei gegen Algen und Pilze

Vor allem wärme gedämmte Fassaden sind durch Algen- und Pilzbefall bedroht. Um hier entgegenzuwirken, werden meist biozidhaltige Lösungen angeboten. Biozide sind allerdings wasserlöslich und werden mit der Zeit ausgewaschen, was wiederum die Umwelt belastet und die Schutzwirkung zeitlich einschränkt. Hier empfehlen sich biozidfreie Lösungen, die effektiv gegen Algen- und Pilzbefall wirken, indem sie auf Hydroaktivität setzen. Solche Systeme (zum Beispiel AKURIT HYDROCON®) machen sich die Bauphysik zunutze und arbeiten mit dem Wasser, bevor es überhaupt zum mikrobiellen Befall kommt.



Das biozidfreie WDVS AKURIT HYDROCON® zeichnet sich durch folgende Eigenschaften aus:

- hydroaktive dickschichtige Dämmsysteme mit ausgewogenem Feuchtehaushalt
- größere thermische Masse mit erhöhtem Wärmespeichervermögen
- biozidfreie mineralische Beschichtung, die strenge ökologische Vorgaben erfüllt
- deutlich verlängerte Renovierungsintervalle
- ausgewiesene Nachhaltigkeit
- bewusst gewählter Mehrwert an Fassaden

Wirkprinzip – Beschreibung der Oberflächentechnologie

Das HYDROCON®-System von AKURIT basiert auf einer modularen und abgestimmten Technologie des kontrollierten und gesteuerten Feuchtemanagements funktionaler Oberflächen.

Zu den Systemkomponenten gehört als Schlussbeschichtung das spezielle, auf den HYDROCON®-Oberputz abgestimmte AKURIT FHC HYDROCON® Silikatfinish mit niedriger Wasseraufnahme und sehr hoher Wasserdampfdurchlässigkeit. Aufgrund ihrer Membranwirkung können größere Wassertropfen bei Beregnung nicht eindringen und werden über die Oberfläche direkt abgeführt. In der Tauperiode anfallendes Kondensat wird kontrolliert in den kapillar angekoppelten mineralischen HYDROCON®-Oberputz, die zweite Komponente des HYDROCON®-Systems, transportiert, verteilt und in einem „Puffer“ zwischengelagert.

Die Fassadenoberfläche bleibt während der Tauperiode über einen deutlich längeren Zeitraum frei von Kondensat. Ein Aufschaukeln des Wasserhaushaltes im System wird deutlich minimiert, da lediglich der Feuchteanteil aus Tauwasser aufgenommen und eingelagert wird und nicht das Regenwasser. Die dritte Systemkomponente stellt der mineralische Armierungsmörtel dar. Aufgrund seiner starken wasserabweisenden Wirkung wird die Einlagerung und Weiterleitung der im HYDROCON®-Oberputz vorhandenen Feuchte in den Untergrund (Dämmstoff) unterbunden.

Unterstützt durch die hohe Wasserdampfdurchlässigkeit des HYDROCON®-Oberputzes und die Schlussbeschichtung AKURIT FHC HYDROCON® Silikatfinish wird eine sehr schnelle Rücktrocknung des HYDROCON®-Systems erzielt.

Dieser Trocknungseffekt wird durch die Weiterentwicklung des HYDROCON®-Systems zusätzlich verstärkt. Das neu entwickelte AKURIT FHC HYDROCON® Silikatfinish ist IR-aktiv. Dies wird durch den Einsatz spezieller IR-Pigmente erreicht, die eine erhöhte Menge an Infrarotstrahlung aus der Sonnenstrahlung aufnehmen und in Wärme umwandeln. Die hieraus resultierende Erhöhung der Oberflächentemperatur führt zu einer noch kürzeren Rücktrocknungsphase, dem sogenannten HydroDry-Effekt.

Das namhafte Fraunhofer-Institut für Bauphysik hat nachgewiesen, dass Fassadenfarben mit aktiven Infrarotpigmenten durchgängig eine gleichbleibende Absenkung der Betauungszeiten sicherstellen. In den Morgenstunden der Messreihe konnte auf der Oberfläche fast kein Wasser gemessen werden. Der Emissionsgrad für langwellige Strahlung konnte von über 90% auf etwa 60% gesenkt werden. Diese verminderte thermische Abstrahlung führt tagsüber zu höheren Maximaltemperaturen und nachts zu verminderter Unterschreitung der Taupunkttemperatur.



1. Membran-Effekt

Das AKURIT FHC HYDROCON® Silikatfinish verfügt über eine Membran, die nur die für Mikroben wichtigen Tautropfen hindurchlässt. Grobe Regentropfen werden blockiert, damit sich das System bei starker Feuchteeinwirkung nicht vorzeitig vollsaugt.



2. Hydrocontrol-Effekt

Mittels eines patentierten Wirkprinzips und einer innovativen Bindemittelkombination ist der mineralische HYDROCON®-Edeleputz in der Lage, die bei niedrigeren Temperaturen entstehende Taufeuchte kontrolliert aufzunehmen und zu speichern. Im späteren Tagesverlauf trocknet er schnell und zuverlässig zurück.



3. HydroDry-Effekt

Die Farbschicht beschleunigt die Rücktrocknung des Systems. IR-aktive Komponenten sorgen für eine gezielte Erwärmung der Fassade um bis zu 10°C und fördern so die Abtrocknung.

4.

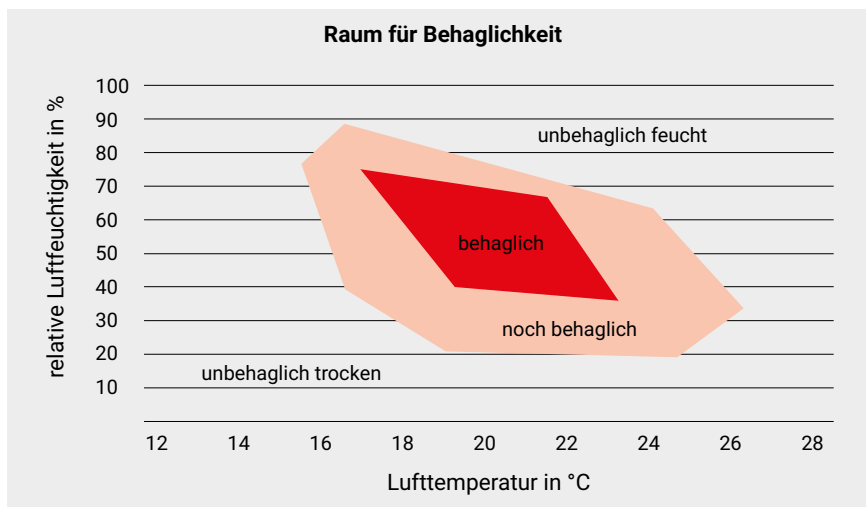


Besonderheiten beim Holzbau im Innenbereich

4.1 Raumklima und Bauphysik

Die Wahl der verwendeten Baustoffe beeinflusst das Raumklima im Gebäudeinneren und damit unser Wohlbefinden und unsere Gesundheit. Da wir uns die allermeiste Zeit in Gebäuden aufhalten, ist es wichtig, durch die Wahl der geeigneten Materialien für ein gesundes Raumklima und damit eine höhere Lebensqualität zu sorgen.





Das Raumklima hängt von verschiedenen bauphysikalischen Faktoren wie Temperatur und Luftfeuchtigkeit ab, aber auch vom Luftaustausch und von der Luftqualität. Bewegen sich diese Werte außerhalb bestimmter Grenzen, wird das Raumklima als unbehaglich empfunden. Dieses „Wohlfühlklima“ ist also messbar. Das Diagramm zeigt auf, bei welchen Werten wir eine Umgebung als behaglich empfinden. Demnach sind Temperaturen zwischen 20 und 23 °C bzw. eine relative Luftfeuchtigkeit von 40 bis 60 % angenehm. Das individuelle Empfinden kann im Einzelfall variieren.

Weichen beide Werte extrem ab, kann das gesundheitliche Folgen haben. Eine zu hohe Luftfeuchtigkeit fördert das Wachstum von Schimmelpilzen oder Bakterien, eine zu geringe Temperatur schwächt das Immunsystem und begünstigt Infektionen. Der Einsatz von Kalk-Innenputzen kann das Raumklima positiv beeinflussen, da diese automatisch die Luftfeuchtigkeit regulieren. Überschüssiger Wasserdampf wird aufgenommen und später wieder an die Umgebung abgegeben. Damit ist in Küchen, Bädern und anderen Räumen, in denen viel Feuchtigkeit entsteht, für ein besseres Raumklima gesorgt.

Auch die Luftqualität trägt maßgeblich zu Wohlbefinden und Gesundheit bei. Saubere Luft enthält eine ausgewogene Mischung aus ca. 78 % Stickstoff, 21 % Sauerstoff, 0,03 % Kohlendioxid und 0,93 % Edelgasen. Menschen, Pflanzen, Möbel, Feuerstellen etc. stören dieses Gleichgewicht zum Beispiel durch Kohlendioxid (Atmung) oder die Emission von Formaldehyd oder Stickoxiden. Auch Gerüche beeinträchtigen das Raumklima. Kalk-Innenputze können auch diese Belastungen aufnehmen und natürlich abbauen. Auf den folgenden Seiten und in Abschnitt 4.4 wird auf weitere Details zum Raumklima und seinen Ursachen eingegangen.

Wissenschaftlich belegt: AKURIT KIP Kalkputz für ein gesundes Raumklima

Am IBK der TU Dresden wurden die folgenden hygrothermischen Eigenschaften des AKURIT KIP Kalkputzes eingehend untersucht:

- hygroskopische Feuchtespeicherung
- überhygroskopische Feuchtespeicherung
- Feuchtetransporteigenschaften
- Wasseraufnahmekoeffizient
- Flüssigkeitsleitfähigkeit
- Wasserdampf-Diffusionswiderstand
- Wärmekapazität
- Trockenraumdichte
- Porosität

Das Gutachten bescheinigt dem AKURIT KIP Kalkputz hervorragende Eigenschaften:

- KIP nimmt die Feuchtigkeit sehr gut und schnell auf bis zu einer Tiefe von 12 mm
- KIP reagiert im unteren Bereich < 80 % rel. Luftfeuchte schneller und hat dort bereits eine hohe Wasseraufnahme
- Die Rücktrocknung erfolgt ebenfalls sehr schnell (deutliche Vorteile gegenüber anderen Produkten)
- KIP trägt durch diese Eigenschaften deutlich zu einem guten Raumklima bei
- Ideal als Innenputz in Kombination mit dem Zertifikat „Für Allergiker geeignet“

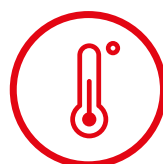
4.2 Ursache und Wirkung

Wir verbringen 90 % unserer Lebenszeit in geschlossenen Räumen. Grund genug, um Wert auf ein angenehmes und gesundes Raumklima zu legen. Der Holzbau bietet alle Möglichkeiten, diesen Anforderungen im Innenbereich gerecht zu werden.



Farben

Rund 90 % unserer Sinneseindrücke außerhalb des Haptischen werden visuell vermittelt. Farben begleiten uns ein Leben lang und sind in der Empfindungsskala von größter Bedeutung. Sie können sanft, anregend oder beruhigend wirken und haben damit großen Einfluss auf die Behaglichkeit.



Temperatur

Die Temperatur gilt als wichtigste Einflussgröße auf die Behaglichkeit. Es wird unterschieden zwischen der Oberflächentemperatur von Wand, Boden und Decke, der Raumlufttemperatur und der gefühlten Temperatur. Letztere wird bestimmt durch den Wärmestrahlungsaustausch (Wärmeverlust) des menschlichen Körpers. Für verschiedene Räume werden verschiedene Temperaturen als angenehm empfunden, wobei meist Werte zwischen 20 und 22 °C als behaglich empfunden werden.



Allergien

In Deutschland leben rund 25 Millionen Allergiker, Tendenz steigend. Eine Allergie lässt sich meist nicht heilen, aber die Symptome lassen sich abmildern. Da bereits die kleinste Belastung des Raumklimas genügt, um eine Reaktion hervorzurufen, ist die Verträglichkeit für Allergiker das höchste Prüfkriterium für Wohngesundheits.



Schimmel

Neben Feuchtigkeit ist auch ein geringer pH-Wert eine der Hauptursachen für das Wachstum von Schimmelpilzen. Kalk-Innenputze und silikatische Innenfarben tragen aufgrund ihres langfristig hohen pH-Wertes zu einer schimmelfreien Umgebung bei.



Schall

Ein Mindestmaß an Schutz vor Geräuschen von außen und aus der Nachbarschaft ist Grundvoraussetzung für ein angenehmes Wohnen. Hinzu kommt der Wunsch nach Vertraulichkeit in den eigenen vier Wänden. Schallschutz ist damit ein entscheidendes Kriterium für die Qualität von Wohnräumen.



Luftströmung

Auch in geschlossenen Räumen herrscht durch Temperaturunterschiede (zum Beispiel Heizkörper vs. kältere Wandoberflächen) immer Luftströmung. Normalerweise wird diese nicht bemerkt. Übersteigt sie aber 0,2 m pro Sekunde, wird sie als störende Zugluft empfunden. Dies tritt zum Beispiel ein, wenn der Temperaturunterschied zwischen Raumluft und Wandoberfläche über 5 °C liegt.



Untergründe

Im Inneren können Untergründe als Holzfaserverputzträger- oder Ausbauplatten vorliegen. Letztere gibt es in drei Material-Varianten: papierkaschierte Holzfaserverputzträger, Gipskarton oder Gipsfaser. Variante und Ausführungsqualität bestimmen die weiteren Arbeitsschritte.



Emissionen

Jede Holzart verfügt über ihren eigenen Geruch. Bei der Holzbearbeitung und später im Wohnraum kann sich die Luft stärker mit Harz- und Säuregerüchen anreichern, vor allem bei luftdichter Bauweise. Deshalb kann es kurz nach Fertigstellung zu Richtwertüberschreitungen kommen. Auch Schadstoffe wie Formaldehyd können aus Möbeln, Baustoffen und Polsterungen ausdünsten und die Raumluft belasten. Kapillaraktive Kalkprodukte wirken hier entgegen. Ihre schadstoffreduzierende Wirkung wurde mehrfach nachgewiesen.



Bauphysik

Der durch Wohnfeuchte entstehende Wasserdampf diffundiert immer in Richtung der geringeren Konzentration, also meist nach außen (siehe „Diffusion“ auf S. 9). Im ersten Schritt wandern die Wasserdampfmoleküle in die Oberfläche der Innenwand (Sorption). Materialien wie Holzfaser oder Kalk-Innenputz können den Wasserdampf auch wieder zurück in den Raum abgeben (Desorption). Sie wirken damit feuchteregulierend und sorgen für ein gesundes Raumklima.



Luftfeuchte

Die relative Luftfeuchtigkeit hat Einfluss auf ein behagliches Raumklima. Sie gibt in Prozent das Verhältnis des momentanen Wasserdampfgehalts zum maximal möglichen Wasserdampfgehalt an. Für Wohnräume gilt eine relative Luftfeuchtigkeit von 40 bis 65% als angenehm. Bei kühleren Raumtemperaturen ist höhere Luftfeuchtigkeit erträglicher, in besonders warmen Bereichen wird sie dagegen als unbehaglich wahrgenommen.



Optik und Haptik

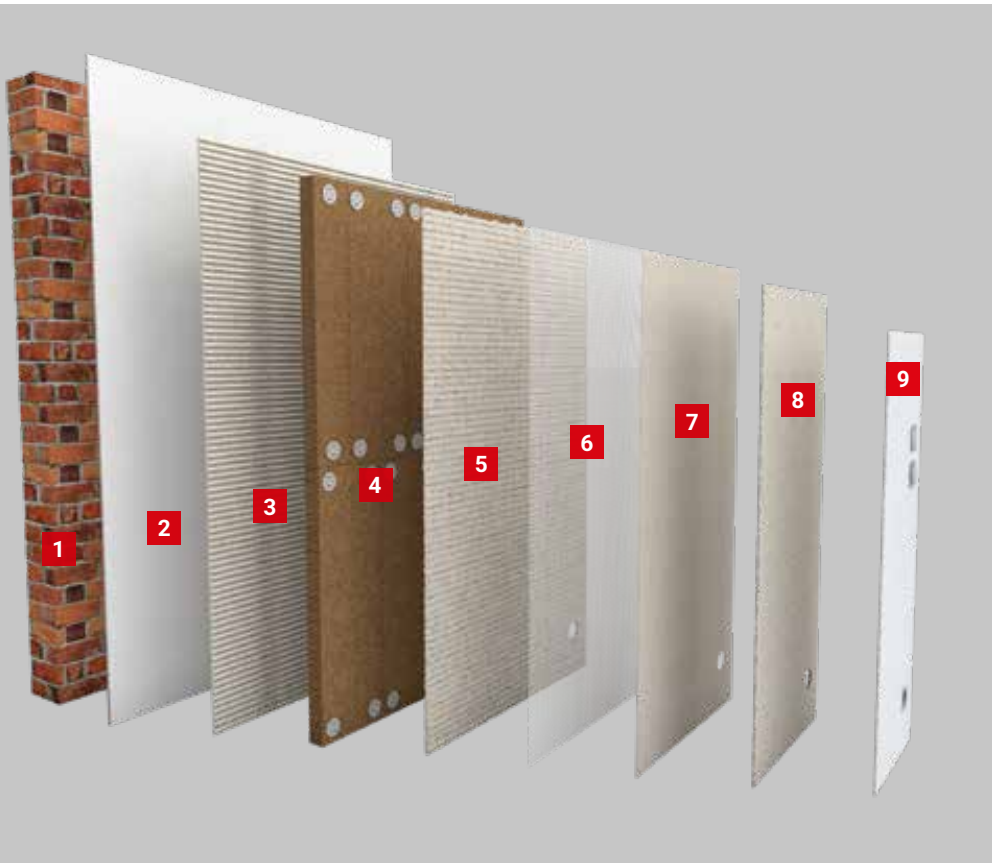
Formen und Materialien, wie sie aussehen und sich anfühlen, beeinflussen entscheidend den Wohlfühlfaktor einer Einrichtung. Ist das Sitzmöbel ein Ledersessel oder ein Sofa aus Leinwandstoff, besteht der Fußboden aus Granit, Laminat oder Teppich? Ist die Oberfläche der Innenwände verputzt? In welcher Struktur? Jeder Einrichtungsgegenstand und jede Fläche wird grundlegend anders empfunden und nimmt Einfluss auf die Behaglichkeit.



Ökolabel

Wir haben uns dazu entschieden, unsere Produkte von unabhängiger Stelle in Prüflabors auf Unbedenklichkeit testen zu lassen.

- TÜV: Der TÜV prüft Baustoffe gezielt auf die Eignung für Allergiker. Die Anforderungskriterien liegen auf höchstem Niveau und unterliegen sehr strengen Grenzwerten, ohne deren Einhaltung kein Zertifikat verliehen wird. Die Prüfung ist für Hersteller freiwillig.
- IBR: Das IBR testet Produkte auf ihre baubiologische Unbedenklichkeit und verleiht bei Bestehen das Prüfsiegel „Geprüft und empfohlen vom Institut für Baubiologie“. Das IBR-Prüfsiegel ist urheberrechtlich geschützt, als Marke registriert und genießt in der Branche den Ruf eines aussagekräftigen Indikators für Unbedenklichkeit.



- 1** Untergrund/Bestandsmauerwerk
- 2** Ausgleichsschicht
- 3** Kleberschicht
- 4** Holzfaser-Innendämmplatte
- 5** Armierungsputz
- 6** Armierungsgewebe
- 7** Kalk-Innenputz
- 8** Oberputz
- 9** Farbanstrich

Bauweise mit Innendämmung

Wenn sich ein Bestandsgebäude von außen nicht dämmen lässt, weil es zum Beispiel unter Denkmalschutz steht oder eine Fassadendämmung aus Kostengründen nicht in Frage kommt, empfiehlt sich der Einsatz einer Innendämmung.

Hier kommen Innendämmplatten aus Holzfaser mit einer Wärmeleitfähigkeit von $0,040 \text{ W}/(\text{m} \cdot \text{K})$ zum Einsatz, was eine sehr gute Wärmedämmung erlaubt. Ihre Kapillaraktivität reguliert den Feuchtehaushalt im Wohnbereich automatisch.

Schichtaufbau mit Innendämmung

Untergrund

Vor Beginn der Innendämmarbeiten muss die Außenwand auf Schlagregenschutz geprüft werden, denn auf feuchten Wänden darf keine Innendämmung aufgebracht werden. Außerdem ist das Innenraumklima zu beachten: Wo dauerhaft hohe Luftfeuchtigkeit herrscht, ist eine Innendämmung nicht zulässig. Bei einbindenden Bauteilen ist auf Wärmebrücken zu achten. Zwischen Innendämmung und Außenwand darf keine Hinterströmung stattfinden.

Anwendungsgebiete einer Innendämmung

		Stärke der Innendämmung 40 mm	Stärke der Innendämmung 60 mm	Stärke der Innendämmung 80 mm
Mauerwerk	Ziegel	x	x	x
	Lehm	x	x	x
	Kalksandstein	x	x	x
	Bims	x	x	x
	Klinker	x	x	-
	Naturstein	x	x	-
	Betonwand	-	-	-
	Fachwerkwand	x	x	-

Ausgleichsschicht

Vor der Plattenmontage ist der Untergrund auf Tragfähigkeit und Ebenheit zu prüfen. Tapeten, Klebefilme sowie jegliche Verkleidungen sind zu entfernen, ebenso wie reine Gipsputze. Grundierungen oder sperrende Farben sind durch Anschleifen aufzurauen oder zu entfernen. Die innere Oberfläche muss folgende Kriterien erfüllen:

- fest
- trocken
- fett- und staubfrei

Bei Unebenheiten ist eine Egalisation des Untergrundes mit empfohlenen Kalkputzen notwendig. Hier ist die Trocknungszeit einzuhalten: pro Millimeter Putzstärke ca. ein Tag.

Kleber

Der Kleber hat die Aufgabe, die Dämmplatten langfristig an der Wand zu fixieren. Darüber hinaus dient er als Druckunterlage für die Dübel, verhindert Bewegungen der Dämmplattenränder und eine Lufthinterströmung. Letztere kann zu Kondensfeuchte führen. Um diese Luftdichte zu erreichen, werden Innendämmplatten immer vollflächig verklebt.

Innendämmplatte

Die Dämmschicht reduziert den Wärmeverlust nach außen, trägt das Putzsystem und entkoppelt es vom Untergrund. Die Kapillaraktivität und Diffusionsoffenheit einer Innendämmung aus Holzfasern erlaubt eine automatische Feuchteregulierung des Wohnklimas. Hinzu kommt: Holzfaser-Dämmplatten sind nachhaltig. Sie ermöglichen eine sinnvolle Nutzung von Restholz, stehen für eine nachhaltige Waldwirtschaft und verbessern die CO₂-Bilanz.

Dübel

Die mechanische Befestigung durch Tellerbefestiger für das Mauerwerk erfolgt nach zwei Tagen Trocknungszeit. Die Tellerbefestiger in der Plattenmitte können bereits während des Anbringens der Holzfaser-Dämmplatten gesetzt werden und führen zu einer ersten Fixierung. Ein Vorbohren der Holzfaser-Dämmplatten mit einem 10-mm-Holzbohrer ist empfehlenswert.

Weiterführende Informationen

Details zu den Dübelschemata finden sich in den Verarbeitungsvorgaben der Plattenhersteller.

4.3 Untergründe und Bauweisen

Beim Holzbau dienen im Innenbereich neben den üblichen Gipskarton- oder Gipsfaserplatten im zunehmenden Maße Holzfaserplatten als Wandbildner und Untergründe für die Aufnahme von Innenputzsystemen. Ein Plus für den Bauherren, kann der ökologischen Ansatz des Holzbaus doch auf diese Weise noch konsequenter verfolgt werden. Und in Kombination mit dekorativen mineralischen Oberputzen ergeben sich so eine nahezu unbegrenzte Vielfalt an schönen und nachhaltigen Optionen bei der Gestaltung der Wände.



Holzfaser-Platzträgerplatte

Holzfaser ist diffusionsoffen und verfügt über ein ausgeprägtes Sorptions- und Desorptionsverhalten für eine feuchteregulierende Wirkung. Diese Ausbauplatte wird als einzige an den Stößen nicht verspachtelt.



Gipskarton

Gips ist günstig und verfügt über gute Brandschutzeigenschaften. Ausbauplatten aus Gipskarton werden verspachtelt.



Gipsfaser

Gipsfaser-Platten lassen sich schnell montieren und verfügen über gute Schall- und Brandschutzeigenschaften. Sie werden ebenfalls verspachtelt.

Bauweise mit Holzfaser-Platzträgerplatten



Auch dank Holzfaser-Platzträgerplatten lässt sich der ökologische Ansatz des Holzbaus innen fortsetzen. Wie der Name schon sagt, werden diese Platten direkt ohne Verspachtelung der Plattenstöße mit dem Putz beschichtet. Durch ihre Hydroaktivität unterstützen sie ein gesundes Raumklima und sorgen so für mehr Wohngesundheit. Darüber hinaus lassen sie sich nach der Armierungsschicht ebenfalls mit Oberputzen versehen, die wiederum alle Möglichkeiten der Strukturierung bieten.

- | | |
|--------------------------------------|---------------------------|
| 1 Holzständerkonstruktion | 5 Armierungsgewebe |
| 2 Holzwerkstoffplatte | 6 Kalk-Innenputz |
| 3 Holzfaser-Platzträgerplatte | 7 Oberputz |
| 4 Armierungsputz | 8 Farbanstrich |

Schichtaufbau mit Ausbau- und Holzfaser-Putzträgerplatten

Ausbau- und Holzfaser-Putzträgerplatten

Die Ausbauplatten werden vom Holzbauunternehmen verlegt. Sie stellen einen beschichtbaren Untergrund dar, auf dem der Stuckateur seine Arbeit beginnt. Von den vier im Holzbau üblichen Untergrundarten müssen drei zunächst nach Herstellervorgaben verspachtelt werden. Wer diese Aufgabe übernimmt (Holzbauunternehmen oder Stuckateur), hängt von der Ausschreibung ab.

Untergrund	Variante 1 Oberputz	Variante 2 Oberputz	Variante 3 Dicklagiger KIP
Gipskarton- bauplatten GKB	x	-	-
Gipsfaser- Platten	x	-	-
Holzfaser- Putzträger- platten	-	x	x

Variante 1 = Platten verspachteln + Voranstrich + Oberputz + Farbanstrich

Variante 2 = Armierungsputz mit vollflächiger Gewebeeinlage + Oberputz + Farbanstrich

Variante 3 = Armierungsputz mit vollflächiger Gewebeeinlage + Kalk-Innenputz (max. 10 mm) + Oberputz + Farbanstrich

Voranstrich

Ein Voranstrich übernimmt generell zwei Aufgaben. Er dient dazu, eine Schicht zu schützen und ihr bessere Hafteigenschaften für die Folgeschicht zu verleihen. In der Regel verwendet man im Innenbereich lösemittelfreie und diffusionsoffene Produkte, wie zum Beispiel einen Tiefengrund (zum Beispiel AKURIT GTA Acrylat Tiefengrund), um das starke Saugverhalten von gespachtelten Flächen zu egalisieren und ein Aufbrennen der nachfolgenden Beschichtung zu vermeiden. Anschließend kann mit einem Haftgrund (zum Beispiel AKURIT GMG Mineralgrund) die Haftfähigkeit der Oberfläche verbessert werden. Gleichzeitig verhindert man so, dass bei Gipskarton-Platten Ligninausblühungen an der Oberfläche hervortreten.

Expertentipp

Der Voranstrich erfolgt nur auf Gipskarton- und Gipsfaser-Platten.

Innenputz mit Armierung

Der kapillaraktive Innenputz sorgt aufgrund seiner ausgeprägten Sorption und Desorption für Feuchteregulierung und bringt dank der Gewebeamierung zusätzliche Stabilität ins Putzsystem. Er kann dünn (5–8 mm) oder dicklagig (ca. 15 mm inklusive Armierungsputz) aufgetragen werden. Es gilt: je dicker der Innenputz, desto ausgeprägter die Feuchteregulierung und desto gesünder das Raumklima.

Expertentipp

Der Innenputz mit Armierung wird nur auf Holzfaser-Putzträgerplatten ausgeführt.

Mineralischer Oberputz

Der Oberputz erfüllt vor allem eine gestalterische Funktion. Mineralische Oberputze sind innen klar im Vorteil: Es können auch sehr feine Putze verwendet werden, wodurch alle erdenklichen Strukturen möglich sind. Außerdem wirken mineralische Oberputze ebenso feuchteregulierend und sorgen damit für ein gesundes, allergikerfreundliches Raumklima. Ihre Diffusionsoffenheit unterstützt die der Gesamtkonstruktion.

Farbanstrich

Die Farbschicht hat im Innenraum überwiegend eine gestalterische Funktion. Da der Farbanstrich gern in die eigene Hand genommen wird, muss an dieser Stelle der Hinweis erfolgen, dass nicht jede beliebige Farbe verwendet werden darf. Auf ein mineralisches und diffusionsoffenes Putzsystem sollte auch nur eine mineralische und diffusionsoffene Farbe aufgebracht werden. Ein Farbanstrich, der die Diffusionsoffenheit zu stark einschränkt, zerstört auch die feuchteregulierende und allergikerfreundliche Wirkung der Innenwand.

4.4 Bauphysik der Innenputze

Das Raumklima hat entscheidenden Einfluss auf das Wohlbefinden. Ein wichtiger Faktor ist die Luftfeuchtigkeit. Eine relative Luftfeuchte von 40 bis 65 % gilt als behaglich und gesund. Um diese Werte zu erreichen, helfen bei hoher Feuchtigkeit im Wohnraum ein diffusionsoffener Putzaufbau und das richtige Lüftungsverhalten.

In jeder Wohnung entsteht permanent Feuchtigkeit

Bewohner (3 Pers.)	täglich ca. 1–2l Wasserdampf
Kochen	täglich ca. 0,5l Wasserdampf
Dusche oder Wannenbad	ca. 0,3–0,4l Wasserdampf
Waschen	0,8l Wasserdampf
Blumen gießen	0,8l Wasserdampf
Wäsche trocknen	stündlich 0,2l Wasserdampf

Wohnfeuchte und Kalk-Innenputze

Wohnfeuchte ist normal. Problematisch wird sie, wenn sie in starkem Maße zunimmt und nicht abgeführt wird. Ein solches Raumklima begünstigt das Wachstum von Schimmelpilzen.

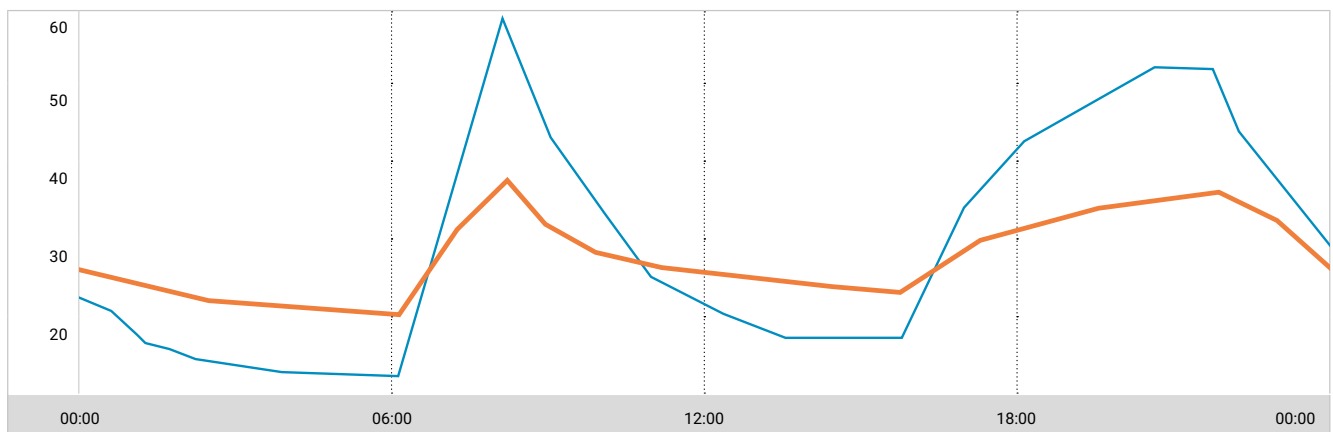
Wie vom Fraunhofer-Institut für Bauphysik bestätigt, haben Kalkputze einen positiven Einfluss auf das Innenraumklima. Aufgrund ihrer porösen Struktur besitzen sie eine sehr gute Diffusionsfähigkeit. Durch diese Wasserdampfdurchlässigkeit regulieren sie die Feuchtigkeit auf natürliche Weise und schaffen so ein gesünderes Raumklima.

Die Aufnahme von Feuchtigkeit wird als Sorption bezeichnet, der umgekehrte Vorgang (bei trockenerer Raumluft) als Desorption. Dabei behält die Oberfläche ihre ursprünglichen Materialeigenschaften bei und fühlt sich trotzdem trocken an. Ferner sind Kalkputze alkalisch und beugen somit zusätzlich einer Schimmelbildung vor.

Alle natürlichen Stoffe verfügen über gute Sorptionseigenschaften, weshalb im Holzbau Materialien gewählt werden, die die diffusionsoffene Eigenschaft von Holz unterstreichen, wie zum Beispiel Kalkputze.

Luftfeuchtigkeit mit und ohne Kalkputz

Rel. Luftfeuchte in %



■ Luftfeuchte in einem Raum mit Kalkputz
■ Luftfeuchte in einem Raum ohne Einfluss von Kalkputz

4.5 Bauphysik der Innendämmung

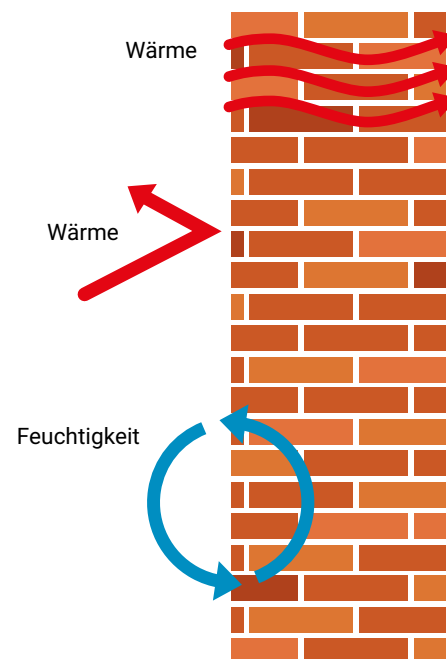
Weniger Wärmeverlust, höhere Wirtschaftlichkeit

Eine Dämmung verbessert die energetischen Eigenschaften des Gebäudes und spart langfristig Heizkosten. Kommen anlagentechnische Maßnahmen hinzu, sind die Anforderungen der EnEV leichter umzusetzen. Außerdem steigert die günstigere Energiebilanz den Wert der Immobilie und die Vermietbarkeit.

Feuchteverhalten

Im Holzbau lässt sich das oben genannte Ziel durch eine kapillaraktive und diffusionsoffene Bauweise erreichen, da Dämmplatten aus Holzfasern genau diese Eigenschaften mitbringen.

Holzfaser-Innendämmung erlaubt einen Diffusionsstrom in die Wand hinein. Die sich auf der kalten Seite der Dämmung einstellenden höheren Feuchtegehalte werden von der kapillaraktiven Holzweichfaser aufgenommen und gleichmäßig im System verteilt. Bei gesunkener Raumfeuchte wird der Wasserdampf wieder in den Raum abgegeben. Das reguliert die relative Luftfeuchte auf natürliche Weise. Außerdem ermöglicht eine kapillaraktive und diffusionsoffene Bauweise die Austrocknung höherer Feuchtebelastungen in der Baukonstruktion nach innen.



Schon gewusst?

Die Wassermenge, die ein Kubikmeter Luft speichern kann, variiert je nach Temperatur. Bei 20 °C sind es 10 g Wasser, bei 8 °C nur noch 5 g. Die andere Hälfte schlägt sich als Kondenswasser auf Oberflächen nieder und fördert dort die Bildung von Schimmelpilzen.

Die Temperatur, bei der die Bildung von Kondenswasser (oder Tauwasser) beginnt, ist der Taupunkt. Dieser variiert je nach Lufttemperatur.

4.6 Ökologie und Wohngesundheit



Ökologisches Bauen

Ökologisch zu bauen heißt, ein Gebäude energieeffizient zu erstellen und die Umwelt mit den verwendeten Bauprodukten so weit wie möglich zu schonen. Eine Entscheidung für Holz ist eine Entscheidung für ökologisches Bauen. Es bindet nicht nur das beim Wachstum aufgenommene CO₂, sondern Holzhäuser bieten auch hervorragende Wärmedämmeigenschaften, denn die Wärmeleitfähigkeit von Holz und Holzfasern ist besonders gering.



Geprüfte Wohngesundheit: Der TÜV hat die AKURIT Produkte Innen- und Spachtelputze sowie AKURIT Sanasil Raum Aktiv Silikatfinish auf Schadstoffe geprüft und zertifiziert.

Wohngesundheit: das richtige Raumklima

Ein gutes Raumklima sorgt für Behaglichkeit. Diese wird vor allem bei optimaler Temperatur und Raumluft empfunden. Schon geringe Abweichungen können die Behaglichkeit stören. Die Qualität der Raumluft wird bestimmt vom CO₂-Anteil, von der prozentualen Luftfeuchte und der vorhandenen Menge an flüchtigen organischen Komponenten (VOCs). Letztere stammen zum Beispiel aus Einrichtungsgegenständen, Reinigungsmitteln, Teppichböden oder Tabakrauch.

Holz sorgt von Natur aus für Behaglichkeit. Es gewährleistet ein homogenes Temperaturgefüge und verhindert eine zu hohe Luftfeuchte, indem es gasförmiges Wasser absorbiert. Bei geringerer Luftfeuchtigkeit gibt es den Wasserdampf wieder an die Raumluft ab. Zudem sind Holzbauteile luft- und winddicht und schließen das Eindringen und Kondensieren von feuchtwarmer Luft aus, was Schimmelpilzen den Nährboden entzieht.

Die perfekte Ergänzung: mineralische Putze und silikatische Farben

Diese positiven Eigenschaften können sich aber nur entfalten, wenn die aufeinanderfolgenden Putz- und Farbschichten diese unterstützen. Deshalb empfiehlt sich unbedingt der Einsatz von diffusionsoffenen Produkten wie mineralischen Kalk-Innenputzen und silikatischen Farben.

Notizen

A large grid of small dots for taking notes, consisting of 20 columns and 30 rows of dots.

5.

Checkliste Übergabe putzfähiger Untergrund

Objektkenndaten

Anschrift:

Planer:

Bauherr:

Holzbaubetrieb:

Putzbetrieb:

Datum/Zeitraum
Objekterrichtung:

(Freibewitterungszeit von max. ca. 4 Wochen beachten!)

Datum geplante
Putzbeschichtung:

Anmerkungen:

Plattenmaterial

Plattentyp: *protect H* *protect M*
 protect H dry *protect M dry*
 protect L dry _____

Plattendicke: _____ mm

Plattenformat: _____
 stumpf
 N/F

Paletteneinleger
dokumentiert: ja nein

Datum
Plattenmontage:

Konstruktionsbeschreibung

ggf. Installations-
ebene:

Luftdichtungsebene: luftdicht abgeklebt

Tragkonstruktion: HRB
 MH-Elemente
 sonstige
 Raster: _____ cm

Gefachtiefe- bzw.
Elementstärke: _____ cm

Gefachdämmung: bereits eingebracht? ja nein
 Einblasdämmung: bei nein: keine weitere Putzbeschichtung!

ggf. Außen-
beplankung:

geplantes
Putzsystem: AKURIT NATURA
 AKURIT HYDROCON®

Anmerkungen:

Armierungsputz: (Freibewitterungszeit von max. ca. 4 Wochen beachten!)

Armierungsgewebe:

ggf. Haftvermittler:

Oberputz:

Farbanstrich:

Plattenverarbeitung/Anschlüsse

Der Untergrund (KVH/Gefachbereich/MH-Elemente) wurde vor Montage auf Trockenheit geprüft bzw. als trocken ausgewiesen: ja nein

Grundsätzliche Verarbeitung erfolgte gemäß Verarbeitungsrichtlinie: ja nein

Falls nein, wesentliche Abweichung:

Alle Stoßfugen ≤ 5 mm sind mit z.B. STEICOmulti fill Fugendicht beigearbeitet? ja nein

Falls nein, Lage der nachzuarbeitenden Fugen:

Alle Stoßfugen > 5 mm sind mit Holzfaser-Dämmung (z.B. STEICOprotect) beigearbeitet und mit systemkonformen Befestigungsmitteln oder z.B. STEICOmulti fill Fugendicht dauerhaft fixiert? ja nein

Falls nein, Lage der nachzuarbeitenden Fugen:

Alle Stoßbereiche sind durch Schleifen dickenkalibriert? ja nein

Falls nein, Lage der nachzuarbeitenden Stoßbereiche:

Etwaige Fehlstellen in der Oberfläche sind beigearbeitet? ja nein

Falls nein, Lage der nachzuarbeitenden Bereiche:

Lose Fasern auf der zu verputzenden Fläche wurden mittels Sauger oder Pressluft entfernt und die Fläche wurde gereinigt? ja nein

Plattenverarbeitung/Anschlüsse

Vertikale Plattenstöße sind versetzt angeordnet (mind. 25 cm)? ja nein

Falls nein, Bereiche und Festlegung der Nachbearbeitung:

Spritzwasserbereiche sind durch Perimeterdämmung berücksichtigt? ja nein

Falls nein, Schutz durch Putzbeschichtung berücksichtigen:

Falls ja, ist die Perimeterdämmung gemäß Verarbeitungsrichtlinien angeordnet? ja nein

Falls nein, Nachbesserung beschreiben:

Bauwerksabdichtung ist bis mindestens 30 cm über Terrain vorhanden? ja nein

Falls nein, Nachbesserung beschreiben:

Sämtliche Bauteilanschlüsse sind dauerhaft wind- und schlagregendicht, zum Beispiel durch Anordnung eines Fugendichtbandes, ausgeführt? ja nein

Falls nein, Nachbesserung beschreiben:

Eingesetzte Verbindungsmittel:
 BR-Klammern, rostfrei (Edelstahl)
 STR H Schraubbefestiger
 Länge: _____ mm
 Verankerungstiefe: _____ mm
 bei Klammern:
 Klammeranordnung? schräg horizontal

Plattenverarbeitung/Anschlüsse

Ausreichende Zahl der Befestigungsmittel gemäß Verarbeitungsrichtlinie/Zulassung? ja nein

Falls nein, Nachbesserung beschreiben:

.....

Verbindungsmittel flächenbündig (Tellerbefestiger) bzw. bis max. 2 mm versenkt (BR-Klammern) eingebracht? ja nein

Falls nein, Nachbesserung beschreiben:

.....

Sämtliche Fensterbankanschlüsse gemäß Verarbeitungsrichtlinie ausgeführt? Insbesondere dauerhafte Wasserführung in das Bordprofil und schlagregendichter Anschluss mit geeignetem Fugendichtband sichergestellt? Ausreichender Abstand der Abschlussprofile für das nachfolgende Verputzen? Fugendichtband winddichtend auch unter der Fensterbank 5 cm geführt? ja nein

Falls nein, Nachbesserung beschreiben:

.....

Leiten etwaige Rollladenführungsschienen eindringendes Wasser sicher in das Bordprofil ab? ja nein

Falls nein, Nachbesserung/Anschluss beschreiben: nicht vorhanden

.....

Geschosstoß setzungssicher gemäß Verarbeitungsrichtlinien oder z. B. STEICO-Detailkatalog zur Vermeidung von Quetschfalten ausgeführt? ja nein

Falls nein, Nachbesserung beschreiben:

.....

Unterer Systemabschluss erfolgt durch: ja

Sockelprofil mit AKURIT Aufsteckprofil nein

nachträglich durch den Putzbetrieb mit AKURIT Sockelkantenprofil

.....

Falls nein, Lage der nachzuarbeitenden Fugen:

.....

Gewerkeübergang

Vor dem Verputzen der Oberflächen sind die ggf. oben aufgeführten Nacharbeiten zu tätigen. Das Verputzen der Oberflächen ist bei geeigneten Witterungsbedingungen durchzuführen. Besonderes Augenmerk ist auf eine ausreichende Putzdicke zu legen.

Nur ausreichend trockene HFD-Platten/Oberflächen dürfen verputzt werden, die Materialfeuchtigkeit ist direkt vor Putzaufbringungen zu prüfen (Materialfeuchtigkeit max. 13 %, ein PE-Folientest – Fläche ca. 70 x 70 cm – kann bei Fehlen eines geeigneten Messgerätes orientierend durchgeführt werden, bei Kondensatbildung nach ca. 24 Stunden ist von einer Beschichtung abzusehen).

Die zu verputzenden Wandoberflächen wurden eingehend untersucht, etwaige Nachbesserungen sind in diesem Dokument aufgeführt. Nach ihrer Durchführung:

kann ein Verputzen unter Beachtung der Verarbeitungsrichtlinie und des Stands der Technik erfolgen.

ist ein erneuter Baustellentermin zwecks Überprüfung und Gewerkeübergabe erforderlich.

Datum

Für den Holzbaubetrieb

Für den Putzbetrieb

Für die Bauleitung/Planung

6.



Glossar der wichtigsten Fachbegriffe

Ahornholz

Hochwertiges, helles Hartholz. Nicht witterungsbeständig, zu Drehwuchs neigend. Verwendet für Möbel, Treppen, Instrumente etc.

Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung (abZ)

Vom Deutschen Institut für Bautechnik (DIBt) ausgestellter Nachweis für die Verwendbarkeit des WDVS. Diese Zulassung wird für nicht geregelte Bauprodukte in Deutschland benötigt.

Allgemeines bauaufsichtliches Prüfzeugnis (abP)

Das abP ist ein Verwendbarkeitsnachweis für Bauprodukte, der ausschließlich von einer durch das DIBt oder die oberste Bauaufsicht anerkannten Prüfstelle ausgestellt werden darf.

Altholz

Auch „Gebrauchtholz“. Holz, das in Form eines Produktes in Gebrauch war (als Balken, Diele, Stuhl etc.).

Ausbauhaus

Ein Haus mit geschlossener, kompletter Außenverkleidung, dessen Innenausbau vom Bauherrn selbst übernommen wird.

Balken

Balken sind Konstruktionsträgereile, die im Zwischenbodenbereich sichtbar oder verdeckt eingebaut werden. Je nach Spannweite werden sie verschieden dimensioniert.

Baustoffklasse

Nach DIN 4102-1 werden Baustoffe nach ihrem Brandverhalten klassifiziert.

A = nichtbrennbare Baustoffe

A1 = nichtbrennbare Baustoffe ohne jegliche brennbare Anteile

A2 = nichtbrennbare Baustoffe, jedoch mit brennbaren Bestandteilen

B = brennbare Baustoffe

B1 = schwerentflammbare Baustoffe

B2 = normalentflammbare Baustoffe

B3 = leichtentflammbare Baustoffe; diese dürfen in Gebäuden nicht verbaut werden. Klassifizierung nach der europäisch harmonisierten DIN 13501-1 erfolgt in Klassen A bis E. Zusätzlich werden die Rauchentwicklung S (s1, s2, s3) und das Abtropfverhalten im Brandfall D (d0, d1, d2) betrachtet.

Biozide

Biozide sind Stoffe, die unter anderem gegen Algen und Pilze wirken. Mit Bioziden ausgerüstete Farben können das Wachstum von Pilzen und Algen zwar nicht verhindern, aber verzögern.

Birkenholz

Helles Hartholz. Als Vollholz sowohl besonders zäh als auch elastisch. Nicht witterungsbeständig, daher als Möbel- oder Furnierholz verwendet.

Blockhaus

Ein Haus aus Blockbohlen, errichtet mit Dicken ab 100 mm. Die Bohlen verfügen über Nut und Kamm und werden für das Zusammenbauen verdübelt.

Buchenholz

Rötliches Hartholz. Sehr zähes, wenig elastisches, aber sehr tragfähiges Holz. Nicht witterungsbeständig. Verwendung: Möbel, Treppentritte, Handläufe, statische Auflagerverstärkung.

Dachüberstand

Der Überstand des Daches über die Hauswände hinaus, um einen optimalen konstruktiven Holzschutz zu erreichen.

DIN-Norm

Eine Norm, die vom Deutschen Institut für Normung herausgegeben wurde. Im Zuge der europäischen Harmonisierung werden nationale Normen immer mehr an Bedeutung verlieren.

Eiche

Hartes Holz für stark beanspruchte Konstruktionen im Innen- sowie im Außenbereich. Auch im Wasserbau einsetzbar.

Energieeinsparverordnung (EnEV)

Verordnung über energiesparenden Wärmeschutz und energiesparende Anlagentechnik bei Gebäuden.

ETA

„Europäische Technische Bewertung“ bzw. „European Technical Approval“. Die ETA ist der Nachweis der Brauchbarkeit eines Bauproduktes im Sinne der Bauproduktenrichtlinie. Sie beruht auf Prüfungen, Untersuchungen und einer technischen Beurteilung durch offizielle Stellen, die von den einzelnen Mitgliedstaaten der Europäischen Union hierfür bestimmt wurden. Sie umfasst alle Produktmerkmale, die für die Erfüllung der gesetzlichen Anforderungen in den Mitgliedstaaten bedeutsam sein können, wobei die jeweils erforderlichen Leistungsniveaus national sowie je nach Verwendungszweck unterschiedlich sein können. Neben der ETA wird in Deutschland für ein WDVS ein nationales Anwendungsdokument benötigt. Dieses Anwendungsdokument entspricht de facto einer deutschen Zulassung, hat aber einen anderen Nummernkreis. Ohne eine nationale Zulassung bzw. das Anwendungsdokument darf das WDVS in Deutschland nicht eingesetzt werden.

Fachwerk

Ein Fachwerk ist eine Holzkonstruktion aus Pfosten und Streben.

Feuerhemmend

Wandkonstruktionen der Feuerwiderstandsklasse F30-B gelten als feuerhemmend. Diese wird gefordert für Einfamilienhäuser.

Fichte

Die meistverwendete Holzart bei Holzhäusern. Fichte ist ein helles Holz mit sehr guten Festigkeitseigenschaften und sehr gut zu bearbeiten. Einsatzgebiete: Konstruktionen, Verkleidungen, Fenster, Türen etc.

First

Der First ist der oberste Tragteil einer einzelnen oder zweier anschließender Dachseiten.

Giebel

Der Giebel ist die schräglauende Außenwand, die an die Dachkonstruktion anschließt.

Hellbezugswert (HBW)

Der HBW ist ein Wert, der die Helligkeit einer Oberfläche beschreibt. HBW = 100 entspricht der Helligkeit einer absolut weißen Oberfläche. HBW = 0 beschreibt die Helligkeit einer absolut schwarzen Oberfläche.

Holzschutz

Man unterscheidet zwischen dem konstruktiven und dem chemischen Holzschutz. Bei einem Holzhaus ist der konstruktive Holzschutz (großes Vordach) dem chemischen vorzuziehen.

Holzzapfen

Holzzapfen dienen zur Verbindung bei Holzkonstruktionen oder Rahmen, die rechtwinklig, schräg oder längs zusammengebaut werden.

Hydrophil

Ist ein Material hydrophil, kann dieses leicht von Wasser benetzt werden (zum Beispiel Cellulose).

Hydrophob

Ist ein Material hydrophob, kann dieses nur schlecht durch Wasser benetzt werden, zum Beispiel Paraffin (Kerzenwachs). Paraffin wird unter anderem zur Hydrophobierung von Holzfasern-Dämmplatten eingesetzt.

Jahresringe

Wachstumsringe des Baumstammes. Jedes Jahr kennzeichnet einen Ring. Ein weicher Jahresringteil steht für starkes Wachstum (Sommer), ein harter Jahresringteil bedeutet schwaches Wachstum (Winter).

Kapillarität

Kapillarität beschreibt den Effekt, dass Wasser in sehr schmalen Röhren gegen die Gravitation aufsteigt. Je kleiner die Kapillaren, desto höher steigt das Wasser.

Kiefer

Kiefer ist als Nutzholz vielseitig einsetzbar. Es schwindet mäßig, jedoch mehr als Fichte.

Konvektion

Der Transport von Wärme innerhalb von Gasen oder Flüssigkeiten. Angetrieben wird die Konvektion durch lokale Unterschiede in Temperatur oder Luft. Luftkonvektion kann gegenüber der Diffusion das bis zu 1000-Fache an Feuchtigkeit in eine Konstruktion eintragen. Deshalb ist eine luftdichte Ausführung beim Holzbau von entscheidender Bedeutung.

Lärche

Lärchenholz ist sehr harzhaltig und daher sehr witterungs- und pilzbeständig. Nicht geeignet ist Lärchenholz zum Überstreichen mit Holzschutzlasur.

Massivholz

Aus einem Stamm geschnittenes, nicht geleimtes Holz.

Musterbauordnung (MBO)

Eine von der Sachverständigenkommission der ARGEBAU herausgegebene Vorlage für die Landesbauordnungen. Alle Landesbauordnungen gehen auf die MBO zurück. Meistens werden nur geringe Anpassungen in den Ländern vorgenommen.

Oberputz

Die oberste und strukturgebende Abschlusschicht eines WDVS. Der Oberputz kann entweder organisch oder auch anorganisch gebunden sein. Anorganisch gebundene Oberputze benötigen einen Egalisationsanstrich.

Phasenverschiebung

Die Phasenverschiebung beschreibt den Zeitunterschied zwischen dem Auftreten der maximalen Außenlufttemperatur und dem Auftreten der maximalen Oberflächentemperatur auf der Rauminnenseite. Sie steht für die Geschwindigkeit, mit der Wärme durch ein Bauteil wandert. Ein Wert von 12 Stunden ist ideal, da die höchste Oberflächentemperatur dann auftritt, wenn es am kältesten ist, und Wärme gut abgelüftet werden kann. Holzbaukonstruktionen mit Holzfasern-Dämmplatten haben eine sehr günstige Phasenverschiebung.

Quellen

Zunahme des Holzvolumens durch Feuchtigkeitsaufnahme.

Schwinden

Abnahme des Holzvolumens durch Feuchtigkeitsabgabe.

Setzung

Durch das Trocknen und Belasten der Bohlen im Blockbau durch Dach und Zwischendecke setzt sich die Bohlenkonstruktion pro Stockwerk um ca. 1,5–2 cm.

Spezifische Wärmespeicherkapazität c [J/(kg · K)]

Die spezifische Wärmespeicherkapazität gibt an, wie viel Wärme (Joule) benötigt wird, um 1 kg Material um 1 Kelvin (entspricht 1 °C) zu erwärmen. Wärmedämmstoffe mit niedriger Wärmeleitfähigkeit (Lambda) und gleichzeitig hoher spezifischer Wärmespeicherkapazität sind hervorragend für den sommerlichen Wärmeschutz geeignet (zum Beispiel Holzfaser-Dämmplatten).

Taupunkttemperatur

Die Taupunkttemperatur ist die Temperatur, bei der der maximal mögliche Wasserdampfgehalt gleich dem tatsächlichen Wasserdampfgehalt der Luft ist. Beim Erreichen des Taupunkts beträgt die Luftfeuchtigkeit 100 %. Beim Unterschreiten des Taupunkts, also beim weiteren Abkühlen der Luft, fällt flüssiges Wasser bzw. tropfenförmiges Wasser aus. Es bildet sich Nebel.

Temperaturamplitudendämpfung

Die Temperaturamplitudendämpfung ist das Verhältnis der Außenlufttemperaturschwankung zur Temperaturschwankung auf der Oberfläche im Innern des Gebäudes. Eine hohe Dämpfung ist gut für den sommerlichen Wärmeschutz. Oft wird der gleiche Effekt auch mit dem Temperatur-Amplituden-Verhältnis (TAV) beschrieben. Der TAV-Wert ist der Kehrwert der Temperaturamplitudendämpfung. Somit ist für den sommerlichen Wärmeschutz ein kleiner TAV-Wert gut.

Transmissionswärmeverlust

Der Transmissionswärmeverlust beschreibt die Wärmeverluste, die durch den Wärmetransport durch die Bauteile stattgefunden haben. Wärmeverluste durch Lüftung gehören nicht dazu.

Traufe

Die unterste Kante der Dachfläche.

Übereinstimmungszeichen (Ü-Zeichen)

Das Ü-Zeichen bescheinigt, dass ein Produkt mit den nationalen Anwendungsnormen, dem amtlichen Prüfzeugnis oder der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung übereinstimmt.

Unterputz

Der Unterputz ist die Putzschicht, die direkt auf den Dämmplatten aufgebracht wird. Gemeinsam mit dem Glasfaserarmierungsgewebe bildet sie die Armierungsschicht.

Wärmedurchgangskoeffizient U [W/(m² · K)]

Der Wärmedurchgangskoeffizient, auch U-Wert genannt, beschreibt die Wärmemenge in W_s (Wattsekunden), die unter stationären Bedingungen (d.h. gleich bleibenden Bedingungen auf beiden Seiten) je Zeit- und Flächeneinheit durch ein Bauteil hindurchgeht, wenn der Temperaturunterschied zwischen den beiden Bauteilseiten 1 Kelvin (1 Kelvin gleich 1 °C) beträgt. Ein niedriger Wert bedeutet gute Eigenschaften.

Wärmeleitfähigkeit, Lambda-Wert [W/(m · K)]

Die Wärmeleitfähigkeit gibt an, wie viel Wärme unter stationären Bedingungen je Zeiteinheit und 1 Meter Dicke des Stoffes bei einer Temperaturdifferenz von 1 Kelvin (1 Kelvin gleich 1 °C) hindurchgeht. Je geringer die Wärmeleitfähigkeit, desto besser ist die Dämmwirkung des Materials.

Wasserdampfdiffusion

Sie beschreibt das Wandern von Wasserdampfmolekülen von einem Bereich hoher Konzentration zu einem Bereich niedriger Konzentration.

Wasserdampf-Diffusionswiderstandszahl

Die Wasserdampf-Diffusionswiderstandszahl ist ein dimensionsloser Materialkennwert und gibt an, um welchen Faktor der Wasserdampf-Diffusionswiderstand des Materials größer ist als der Wasserdampf-Diffusionswiderstand einer gleich dicken und ruhenden Luftschicht.

Wasserdampfdiffusionsäquivalente Luftschichtdicke s_d [m]

Der s_d -Wert berechnet sich aus $s_d = \mu \cdot m$, wobei μ der stoffspezifische Wert ist und sich auf die Dicke des Stoffes bezieht. Die wasserdampfdiffusionsäquivalente Luftschichtdicke beschreibt die Dicke einer ruhenden Luftschicht, die den gleichen Wasserdampf-Diffusionswiderstand hat wie das betrachtete Bauteil.

WDVS (Wärmedämm-Verbundsystem)

Ein WDVS besteht aus mehreren Produkten, die alle vom Systemanbieter und Zulassungsinhaber bezogen werden müssen (Zwischenhändler sind erlaubt). Das WDVS kann werksseitig im Fertighausbau oder auf der Baustelle appliziert werden. Alle Schichten des WDVS sind fest untereinander verbunden. Da es sich bei dem WDVS um ein nicht geregeltes Bauprodukt handelt (es gibt keine bauaufsichtlich eingeführte Norm), bedarf jedes WDVS einer eigenen Zulassung durch das DIBt.

Zeder

Geeignetes Holz im Außenbereich. Witterungs-, pilz- und insektenresistent. Zeder neigt zu Abholzigkeit und Kernfäule.

7.



Weiterführende Literatur

DIN EN 1995-1-1:2010-12

„Holzbauten – Teil 1-1: Allgemeine Regeln und Regeln für den Hochbau“ (mit zugehörigem nationalem Anhang DIN EN 1995-1-1/NA)

BFS-MERKBLATT NR. 9

„Beschichtungen auf mineralischem Außenputz“, Hrsg.: Bundesausschuss Farbe und Sachwertschutz, Frankfurt am Main

DIN 4108-10:2013-02

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

DIN 68800-2:2012-02

„Holzschutz – Teil 2: Vorbeugende bauliche Maßnahmen im Hochbau“

DIN 4102-2:1977-09

„Brandverhalten von Baustoffen und Bauteilen; Bauteile, Begriffe, Anforderungen und Prüfungen“

DIN EN 13501-1:2010-01

„Klassifizierung von Bauprodukten und Bauarten zu ihrem Brandverhalten – Teil 1: Klassifizierung mit den Ergebnissen aus den Prüfungen zum Brandverhalten von Bauprodukten“

POLLERES, SCHOBER

„Holzhausbau – Architektur versus Technik: Teil 1: Sockelanschluss“, HFA-Nummer F408-F422, 02.2009

DIN 18542:2009-07

„Abdichten von Außenwandfugen mit imprägnierten Fugendichtungsbändern aus Schaumkunststoff – Imprägnierte Fugendichtungsbänder – Anforderungen und Prüfung“

DIN 18334:2012-09

„Vergabe- und Vertragsordnung für Bauleistungen – Teil C: Allgemeine Technische Vertragsbedingungen für Bauleistungen (ATV) – Zimmer- und Holzbauarbeiten“

DIN 18202:2005-10

„Toleranzen im Hochbau – Bauwerke“

AKURIT-Broschüre

Holzbausysteme – Grundlagen und Planung
> Fassade und Innenraum

AKURIT-Broschüre

WDVS – Grundlagen und Planung

AKURIT-Detailkatalog

Holzbausysteme – Detailzeichnungen

Hotline Technische Beratung

+49 541 601-601

AKURIT ist eine Marke von Sievert

Sievert Baustoffe GmbH & Co. KG

Mühlenschweg 6

49090 Osnabrück

Stand 01/2020 | Nr. ak_2246 | Rasch

Gültig ab 1. Januar 2020

www.akurit.de

Partner des



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