

**DÄMMSTOFFE – WDVS-geeignet** (WAP - Außenwanddämmung der Wand unter Putz)

Dämmstoff	Rohstoff	Dicken Wärmeleitfähigkeit Baustoffklasse $\mu$ Diffusion C spez. Wärme- speicherkapazität Rohdichte	Schädliche Umweltaspekte und Hinweise	Gute Umweltaspekte	Recycling	Sonstiges Besondere Verwendung
<b>Schaumdämmstoffe</b>						
Expandierter Polystyrolschaum EPS  DIN EN 13163	Organisch - synthetisch Erdöl – Styrol(toxisch) begrenzt, fossil	40 - 400 mm 040, 035, neu 032 B1, B2 E $\mu$ 20-70 C 1.100-1.500 J/(kg·K) Rohdichte ca. 15-20 kg/m <sup>3</sup>	HBCD - bromiertes Flammschutzmittel. Treibmittel: Pentan Im Brandfall entstehen u.U. toxische Gase. Mäßig energiereiche Herstellung.	biologisch neutral (als Lebensmittel- verpackung zugelassen)	Neuwertig (Verschnitt) recyclebar, nicht kompostierbar, thermische Verwertung, deponiefähig.	Feuchtigkeitsunempfindlich, auch Perimeterdämmung und Sockelplatten erhältlich. Mäßige Wärmespeicher- kapazität – sommerlicher Wärmeschutz.  Preiswert  Meistverwendeter Dämmstoff für WDVS
Extrudierter Polystyrolschaum XPS  DIN EN 13164	Organisch - synthetisch Erdöl – Styrol(toxisch) begrenzt, fossil	Bis 180 mm 045, 040, 035 B1, B2 $\mu$ 80-200 C 1.380 J/(kg·K) Rohdichte ca.33 kg/m <sup>3</sup>	HBCD - bromiertes Flammschutzmittel. Treibmittel: FCKW, HFCKW, CO <sub>2</sub> (CO <sub>2</sub> vorschreiben! – Achtung bei niedriger WLK) Im Brandfall entstehen u.U. toxische Gase. Energiereiche Herstellung.		Neuwertig recyclebar, nicht kompostierbar, thermische Verwertung.	Sehr feuchtigkeits- unempfindlich: Perimeterdämmung, Umkehrdach, WDVS-Sockelplatten  Teurer als EPS (ca. 2,8mal)  Kein Flächendämmstoff für WDVS

Dämmstoff	Rohstoff	Dicken Wärmeleitfähigkeit Baustoffklasse $\mu$ Diffusion C spez. Wärme- speicherkapazität Rohdichte	Schädliche Umweltaspekte und Hinweise	Gute Umweltaspekte	Recycling	Sonstiges Besondere Verwendung
<p>Polyurethan- Hartschaum PUR/PIR</p> <p>Neu: Isocyanurat- modifizierte PUR- Schaumstoffe (PIR)</p> <p>DIN EN 13165</p> <p>Gleiche Produktgruppe: PUR-Ortschäume</p>	<p>Organisch - synthetisch Erdöl (auch Zuckerrüben, Mais, Kartoffeln)</p>	<p>bis 300 mm 0,32, 030, 028, 024 B2 <math>\mu</math> 40-200 C 1.400-1.500 J/(kg·K) Rohdichte 33 kg/m<sup>3</sup></p> <p>WLG 024 mit diffusionsdichten Deckschichten</p>	<p>Flammschutzmittel: schädlich, mehr PIR-Anteil bedeutet weniger Flammschutzmittel. Treibmittel: FCKW, HFCKW, n- Pentan, CO<sub>2</sub>, HFKW (kaum frei von Treibhausgasen) Besonders lange toxische Herstellungs-Prozesskette. Im Brandfall werden ggf. FCKW, Blausäure und andere toxische Gase freigesetzt. Energiereiche Herstellung</p>	<p>Rohstoffe teilweise aus Naturprodukten herstellbar.</p>	<p>Kein Recycling, nicht kompostierbar, thermische Verwertung.</p>	<p>WDVS: Einsatz als Leibungsdämmplatten, als Flächendämmstoff zu teuer.  Teurer als EPS (ca. 2,6 mal)</p>
<p>Phenolharz- Hartschaumplatten (PF-Hartschaum)</p> <p>Resol</p> <p>DIN EN 13166</p>	<p>Organisch - Synthetisch Phenolharze (Bakelit)</p>	<p>20 - 200 mm 025, 022 B 1, C-s2 <math>\mu</math> 20-50 C 1.500 J/(kg·K) Rohdichte &gt;35 kg/m<sup>3</sup></p>	<p>HFCKW und FCKW frei, nicht in abgeschlossenen Räumen anwendbar, außer dauerbelüftete Räume, Formaldehyd kann freigesetzt werden. Im Brandfall entstehen toxische Gase, nicht mit Wasser löschen. Bei Verarbeitung verschatten. Energiereiche Herstellung?</p>			

Dämmstoff	Rohstoff	Dicken Wärmeleitfähigkeit Baustoffklasse $\mu$ Diffusion C spez. Wärme- speicherkapazität Rohdichte	Schädliche Umweltaspekte und Hinweise	Gute Umweltaspekte	Recycling	Sonstiges Besondere Verwendung
Mineralschaumplatten	Anorganisch - synthetisch Kalk, Sand, Zement, Porenbildner,	bis 200 mm 045 A1 $\mu$ 3-5 C ... Rohdichte 115 kg/m <sup>3</sup>		Faserfrei, keine weiteren Zusätze, Baubiologisch gut, Rohstoffe lokal, Gute Ökobilanz	Entsorgung als Bauschutt	Geeignet für Außendämmung, für Innendämmung eher nicht, denn deutlich geringere Kapillarität und Feuchtespeicherfähigkeit als bei Kalziumsilikat, pH > 10 Schimmelpilzfeindlich
Kalziumsilikatplatten (Innendämmung)	Anorganisch - sythetisch Kalk, Quarzsand, Porenbildner	067 - 050 A1, A2 $\mu$ 3 Rohdichte 100-120 kg/m <sup>3</sup>	Säureempfindlich	Zellulosefasern, sonst keine weiteren Zusätze, Baubiologisch gut, Rohstoffe lokal, Gute Ökobilanz	Entsorgung Bauschutt	Geeignet für Innendämmung: Kapillarität und hohe Feuchtepeicherfähigkeit, pH > 12 Schimmelpilzfeindlich
Schaumglas Foamglasplatten  DIN EN 13167	Anorganisch - synthetisch Sand, Dolomit, Kalk Altglas	Bis 180 mm 041, 031 A1 $\mu$ unendlich (dicht) C 1.000 J/(kg•K) Rohdichte 100-115 kg/m <sup>3</sup>	Energierreiche Herstellung	Keine Zusätze, Baubiologisch gut, Rohstoffe lokal	Entsorgung als Bauschutt, recyclebar als Füllstoff	Wasserdicht, dampfdicht, verrottungsfest. Geringe Wärmespeicher- kapazität – sommerlicher Wärmeschutz. Unelastisch
Korkdämmplatten  DIN EN 13 170	Organisch - natürlich Expandierter Kork (Backkork), nachwachsender Rohstoff von Korkeichen (wird geerntet) aus dem Mittelmeerraum.	Bis 200 mm 060, 045, 040 B 2 $\mu$ 5-10 C 1.700-2.100 J/(kg•K) Rohdichte 100-140kg/m <sup>3</sup>	Mäßig energiereiche Herstellung	Baubiologisch gut	Kompostierbar, recyclebar als Korkschröt.	Resistent gegen Säuren, Laugen, Verrottung, Ungeziefer, bei längerer Nässe ist Pilzbefall möglich. Relativ hohe Wärmespeicher- kapazität – guter sommerlicher Wärmeschutz.

Dämmstoff	Rohstoff	Dicken Wärmeleitfähigkeit Baustoffklasse $\mu$ Diffusion C spez. Wärme- speicherkapazität Rohdichte	Schädliche Umweltaspekte und Hinweise	Gute Umweltaspekte	Recycling	Sonstiges Besondere Verwendung
<b>Faserdämmstoffe</b>						
Mineralwolle- Dämmstoffe (Künstliche Mineralfasern KMF)  Steinwolle- dämmplatten  DIN EN 13162	Anorganisch - synthetisch Gesteine, Bindemittel: Phenol- Formaldehydharze	40 - 200 mm 040, 035 A1, A2 $\mu$ 1-2 C 840-1.000 J/(kg·K) Rohdichte 90-110 kg/m <sup>3</sup>	Mit RAL Gütezeichen (RAL GZ 388) verlangen, denn dann müssen alle Anforderungen der Bauregelliste erfüllt sein, auch die Gefahrstoffverordnung – „frei von Krebsverdacht“.  Energierreiche Herstellung  Rohstoffgewinnung im Tagebau.	Rohstoffe lokal, kurze Transportwege	Neuwertig recyclebar, deponiefähig, nicht kompostierbar,	Feuchtigkeitsempfindlich, Sehr geringe Wärmespeicher- kapazität – sommerlicher Wärmeschutz.
Glasfaserdämmstoff KMF DIN EN 13162	Altglas, Quarzsand, Soda, Kalkstein					Nicht geeignet für WDVS
Holzfaserdämmstoffe Holzweichfaserplatten  DIN EN 13171	Organisch - natürlich Holz nachwachsender Rohstoff,	40 -160 mm 055 – 040, 042, 038 B1, B 2 > 100 mm, E $\mu$ 3-10 C 1.700 - 2.100 J/(kg·K) Rohdichte 150-190 kg/m <sup>3</sup>	FSC-Siegel fordern (nachhaltige Forstwirtschaft)  Energierreiche Herstellung  Zusätze: z.B. , imprägniert, hydrophobiert – Sicherheitsdatenblatt prüfen	Herstellung aus Abfallprodukt, Rohstoffe lokal	recyclebar, imprägnierte Platten sind nicht kompostierbar, sonst kompostierbar	Feuchtigkeitsempfindlich, resistent gegen Verrottung, Ungeziefer, Pilzbefall. Relativ hohe Wärmespeicher- kapazität – guter sommerlicher Wärmeschutz.

## Armierungsschicht und Oberputz

Aufbau	Armierungsmörtel	Dicken der Armierungsschicht	Oberputz	Eigenschaften
Dünnschicht organisch Kunstharz	Kunstharz-Armierungsmörtel (wässrige Dispersionen mit Zuschlägen/Füllstoffen, geringen Mengen an Lösemitteln, z.T. Fasern)	ca. 3-5 mm	Kunstharzputz Biozide gegen Algen und Pilze,	Elastisch, hohe Rissicherheit, mechanisch belastbar, wasserabweisend, schnell trocknend, ziemlich dampfdicht, schwer entflammbar
Dünnschicht organisch Silikonharz	Kunstharz-Armierungsmörtel Wie vor	ca. 3-5 mm	Silikonharzputz (Untergruppe der Kunstharzputze. Bindemittel Silikonharze. Qualitätsunterschiede im Anteil der Silikonharze) Biozide gegen Algen und Pilze,	Elastisch, hohe Rissicherheit, mechanisch belastbar, wasserabweisend, schnell trocknend, mäßig dampfdurchlässig, schwer entflammbar
Dünnschicht mineralisch anorganisch	Mineralischer Armierungsmörtel (Zement, Weißkalkhydrat, Sand, Fasern, Vergütungszusätze	ca. 5 mm	Mörtelgruppe P I nach DIN 18550 Weißkalkhydrat, mit Zusatz von hochhydraulischem Kalk, Marmorsanden und wasserabweisenden Zusätzen.	Anfangs hoher pH-Wert = pilzwidrig, diffusionsoffen nicht brennbar
Dickschicht, mineralisch anorganisch	Schichtdicke des Armierungsmörtels bleibt gleich, entweder darunter zusätzlicher Grundputz, oder darüber doppelte Armierungsschicht		Dicke Oberputzschicht (auch faserverstärkt)	Dickschichtsysteme sind sehr verschieden im Aufbau und daher kaum vergleichbar. Höhere Schichtdicke unter dem Armierungsmörtel oder beim Oberputz möglich.

Verschiedene Hersteller bieten Systeme und Bereichslösungen an, die den WDVS schlagsicherer machen. Z.B. doppelte Armierungsschichten, Stoßfeste Plattenlagen in der Wärmedämmschicht, faserverstärkte Dickschicht-Oberputze, zusätzliche Grundputzschicht.

Dickschichtsysteme sollen die Oberflächenstabilität erhöhen, auch den Schallschutz verbessern, sie sind jedoch schwerer.

### **Schlussbeschichtungen:**

Ein Egalisationsanstrich ist auf mineralischen Oberflächen notwendig. Er dient auch der Versiegelung der Oberfläche und wirkt gegen Verschmutzung.

#### Silikatfarben

Basis Wasserglas (Kaliumsilikat)

Neu: Sol-Silikat (Kieselol-Wasserglas-Gemisch) – soll noch robuster sein.

UV-beständig, dadurch Farbtonstabilität,

mineralische Farbpigmente sind beständiger als organische Pigmente,

Haftung auf mineralischen Untergründen durch Verkieselung,

diffusionsoffen,

Komponenten müssen vor der Verarbeitung gemischt werden, es gibt jedoch auch verarbeitungsfertige Produkte.

#### Dispersions-Silikatfarben

Silikatfarbe mit geringem Anteil von organischen Dispersionen,

verarbeitungsfertig gemischt, deshalb einfacher und sicherer zu verarbeiten als reine Silikatfarben.

Vereint die Vorteile von Silikatfarben mit der hydrophoben Eigenschaft der Dispersion.

Auch mit Zusatz von Siliconharzemulsionen möglich.

#### Dispersionsfarbe

Bindemittel Kunstharzdispersionen, haftet durch Adhäsion, wasserabweisend.

#### Silikonharzfarbe

Bindemittel Silikonharzemulsionen, wasserabweisend, angeblich diffusionsoffener als Dispersionsfarben. Bei Silikonharzfarben scheint es besonders große Qualitätsunterschiede zu geben.

#### Beschichtungen mit Lotus-Effekt:

Nimmt dieser Effekt mit der Zeit ab?

## Sonstiges:

Beim Abbruch von WDVS sind Dämmstoffe getrennt als Restmüll zu entsorgen. Überzeugende Abbruch- und Trennverfahren gibt es noch nicht.

Diffusion - Dampfdichtigkeit:

Auskunft darüber gibt der Wert  $\mu$ . Mineralfaser ist mit  $\mu = 1$  diffusionsoffen. EPS Hartschaum ist mit  $\mu = 20$  zwanzigmal dichter, also nicht diffusionsoffen, aber auch nicht diffusionsdicht. Noch dichter sind XPS und PUR.

Verschmutzung, Algen- und Pilzbefall auf Kunstharzputzen:

Die organischen Bindemittel bilden an sich einen Nährboden für Algen und Pilze. Die Putze sind deshalb algen- und pilzwidrig ausgerüstet – Zusatz und/oder Beschichtung mit Bioziden. Kunstharzputze nehmen kein Wasser auf und trocknen deshalb schnell ab, deshalb oft weniger Algen- und Pilzbefall als an vergleichbaren mineralischen Oberflächen. An ungünstigen Stellen kann die hydrophobe Oberfläche jedoch den gegenteiligen Effekt erzielen, Kondensat bleibt an der Oberfläche stehen und führt trotz Gift zu Algen- und Pilzbefall. Kunstharzoberflächen können sich statisch aufladen und sind thermoplastisch, Schmutzpartikel können haften bleiben.

Verschmutzung, Algen- und Pilzbefall auf mineralischen Putzen:

Höherer pH-Wert von mineralischen Systemen wirkt gegen Befall, der pH-Wert nimmt jedoch angeblich mit der Zeit ab.

Mineralische Systeme sind diffusionsoffener und saugfähiger, dadurch bleibt Tauwasser nicht an der Oberfläche stehen, jedoch bleiben die Flächen auch an gut belüfteten Stellen länger feucht.

Mineralische Systeme sind oft rau, deshalb bleiben Partikel leicht haften.

Andererseits wittern mit Silikatfarbe gestrichene Oberflächen langsam und gleichmäßig ab, was die Selbstreinigung fördert.

Elastizität, Stoßfestigkeit:

Bei Kunstharzputzen sind Ballwurfsichere Ausbildung möglich.

Verschiedene Verstärkungen bei fast allen Systemen möglich, z.B. Einbau von druckfesten Platten unter der Armierungsschicht, doppelte Armierungsschicht, dickere Putzaufbauten.

Sind Systeme mit Mineralschaum schlagfester?

Verschiedene Sockelaufbauten, auch mit Verblendungen sind möglich. Erhöhen diese die Stoßfestigkeit?

Risse im WDVS, Undichtigkeiten bei Anschlüssen, Eindringen von Feuchtigkeit:

WDVS mit Mineralschaum – bei Rissbildung große Gefahr von Frostschäden – Wasseraufnahmefähigkeit der Platten.

Mineralische Armierungs- und Putzsysteme – wenig elastisch – ist deshalb die Gefahr von Rissbildung erhöht?

Rissbildung in Kunstharzputzen kann zu Frostschäden führen, weil eingedrungene Feuchtigkeit nicht abtrocknen kann.

**WDVS-Systeme Anbieter** (Auswahl – unvollständig - siehe auch Fachverband WDVS):

nach Dämmstoffen geordnet

EPS: Hasit, Keim, Sto, Caparol, Weber-Saint-Gobain, Brillux, Schwenk, Alligator, alsecco, Baunit, Maxit, Knauf, Quick-mix, Sakret, Schaefer-Krusemark, SOVA, Villerit, Zero

PUR: Brillux, Quick-mix, Schaefer-Krusemark,

Resol: Sto, Caparol, Weber-Saint-Gobain, Brillux, alsecco, Knauf, Sakret, Schaefer-Krusemark, Zero

Mineralfaser: Hasit, Keim, Sto, Caparol, Weber-Saint-Gobain, Brillux, Schwenk, Alligator, alsecco, Baunit, Maxit, Knauf, Quick-mix, Sakret, Schaefer-Krusemark, SOVA, Villerit, Zero

Holzweichfaser: Hasit, Unger-Diffutherm, Gutex, Sto, Knauf, Schaefer-Krusemark

Mineralschaumplatten: Keim, Röfix, Caparol, alsecco, Quickmix, Zero(innen)

Kalziumsilikatplatten: Hasit, Keim, Schaefer-Krusemark, Zero

Kork: Hasit, Röfix, Capatect

Schaumglas: Foamglas

**Quellen:**

[www.wecobis.de](http://www.wecobis.de) ökologisches Baustoffinformationssystem (Bundesbauministerium, Bayerische Architektenkammer)

Herstellerangaben

und viele weitere Quellen

**Besonders relevante Gütezeichen** (weitere siehe auch wecobis):

Gisbau (Gefahrstoffinformationssystem) ([www.wingis-online.de](http://www.wingis-online.de))

Umweltzeichen Blauer Engel ([www.blauer-engel.de](http://www.blauer-engel.de))

natureplus ([www.natureplus.org](http://www.natureplus.org))

FSC (Holzprodukte) ([www.fsc-deutschland.de](http://www.fsc-deutschland.de))

RAL GZ 388 (Mineralfaserdämmstoffe) ([www.ral.de](http://www.ral.de))

Alle Angaben ohne Gewähr. Die Werte differieren von Hersteller zu Hersteller.

31.03.2011

Hintze