

# DÄMMSTOFFE IM ÜBERBLICK



# Inhalt

---

Einleitung .....	4
<b>Synthetische Dämmstoffe</b> .....	6
Expandierter Polystyrol-Hartschaum (EPS) .....	8
Extrudierter Polystyrol-Hartschaum (XPS) .....	10
Polyurethan (Polyurethan (PU, DIN-Kurzz.: PUR) .....	11
Aerogel .....	13
Phenolharz .....	14
Vakuum .....	15
<b>Mineralische Dämmstoffe</b> .....	16
Glaswolle .....	18
Steinwolle .....	20
Schaumglas (Foam Glass) .....	22
Perlite .....	23
SLS 20 .....	24
Calciumsilikat .....	25
Minerale Dämmung .....	26

<b>Naturnahe Dämmstoffe</b>	27
Holzfaser .....	29
Holzwole .....	31
Flachs .....	32
Zellulose .....	33
Hanf .....	34
Kork .....	35
Neptunballfasern .....	36
<hr/>	
Bildnachweis und Impressum .....	37

# Einleitung

Wer dämmen will, hat die Qual der Wahl: Denn die Eigenschaft, Wärme im Haus zu halten, haben viele Materialien. Hinzu kommt, dass die Forschung und Entwicklung im Bereich der Baustoffe in den vergangenen Jahren immer neue Dämmmaterialien hervorgebracht hat. Grundsätzlich lassen sie sich in drei Hauptkategorien einteilen:

- Synthetische Dämmstoffe
- Mineralische Dämmstoffe
- Naturnahe Dämmstoffe

Die Einteilung erfolgt nach den Grundmaterialien, aus denen die Wärmedämmung hergestellt wird.



## **Spezialisten für verschiedene Einsatzgebiete**

Die Eigenschaft, Wärme zu dämmen, ist allen Dämmmaterialien gemein. Nahezu jedes Material bietet darüber hinaus allerdings noch Zusatznutzen, zum Beispiel in Bezug auf Gewicht, Beständigkeit, Brandverhalten, Feuchtigkeitsverhalten, Belastbarkeit oder Verarbeitung. Die Wahl des richtigen Dämmmaterials aus dem breiten Angebot ist daher weit mehr als reine Geschmackssache.

## **Welches Dämmmaterial sollte ich wählen?**

Im Fachhandel ist heute eine schier unendliche Bandbreite an Dämmmaterialien erhältlich. Hauseigentümer haben daher die Qual der Wahl. Soll der Dämmstoff nur die Wärme

im Haus halten oder auch Schall und sommerliche Hitze aussperren? Werden besondere ökologische Ansprüche an das Material gestellt? Wie viel darf die Wärmedämmung kosten? Stellt das Einsatzgebiet eventuell besondere Anforderungen an das Material? All diese Fragen können Bauherren und Modernisierer mit ihrem Bauträger, Fachplaner oder einem Energieberater beantworten und so der Auswahl des passenden Produkts näher kommen.

## **Schaumstoff und Mineralfasern – Dämmstoffe mit der weitesten Verbreitung**

Bei den meisten Bau- und Sanierungsvorhaben in Deutschland kommen Hartschaumstoffplatten aus EPS – besser bekannt als Styropor – zum Einsatz. Das Material auf Erdölbasis ist leicht, beständig und bietet einen hohen Dämmwert. Ein ebenfalls weit verbreitetes Material

ist Mineralwolle, hergestellt entweder aus Glas oder Stein als Ausgangsmaterial. Bei der Zwischensparrendämmung des Daches lässt sie sich sehr leicht verarbeiten, sie wird aber ebenso als Fassadendämmstoff verwendet.

## **Die ökologische Alternative – Dämmstoffe aus der Natur**

Wer statt der weit verbreiteten Produkte lieber Dämmstoffe aus Naturmaterialien oder Recycling-Produkte verwendet, findet auch hier im Angebot eine breite Auswahl. Flachs, Hanf, Holz oder Zellulose – sogar Schafwolle und Schilf können als Wärmeschutz den energetischen Zustand eines Hauses verbessern. Die Naturmaterialien bieten zwar meist einen leicht schlechteren Dämmwert als synthetische oder mineralische Dämmstoffe, geben aber das gute Gefühl einer nachhaltigen Lebensweise. Nur wenn weitere Anforderungen

wie Feuchtebeständigkeit oder Widerstand gegen Feuer an das Material gestellt werden, scheiden Naturdämmstoffe in der Regel aus. Doch auch hierfür hält die Dämmstoffindustrie die passende Alternative bereit.

### **Dämmung für den Härtefall**

Im Sockelbereich als Anschluss des Wärmedämmverbundsystems an den Erdboden, als Dämmung der Kelleraußenwand oder als Dämmschicht unter der lastabtragenden Gründungsplatte – in all diesen Anwendungsbereichen ist das Dämmmaterial dauerhafter Feuchtigkeit, Mikroorganismen und dem Druck des Erdreichs, teilweise sogar der Last des auf ihm ruhenden Hauses, ausgesetzt. Dämmstoffe für den so genannten erdberührten Bereich müssen daher nicht nur einen hohen Dämmwert bieten, sondern gleichzeitig all diesen Zusatzanforderungen trotzen. Der mineralische Dämmstoff Schaumglas (Foam Glass) und der synthetische Dämmstoff extrudierter Polystyrol-Hart-

schaumstoff (XPS) können das. Sie sind daher im wahrsten Sinne des Wortes das Fundament für den optimalen Wärmeschutz eines Hauses.

### **Einblasdämmstoffe – Hohlräume sicher ausfüllen**

Alte Häuser können neben den klassischen Dämmgebieten auch Stellen aufweisen, die nicht so einfach zugänglich sind. Alte Decken oder auch zweischalige Mauerwerke älterer Bauart weisen Hohlräume auf, die ausgefüllt sein müssen, um den Wärmeschutz zu verbessern. Für diese Aufgabe gibt es eine Vielfalt an Einblasdämmstoffen – von losem Polystyrol-Granulat über Steinwolle oder SLS20 bis hin zu Zelluloseflocken oder Naturfasern.

**Es zeigt sich:** Für jedes Einsatzgebiet gibt es verschiedene Dämmstoff-Alternativen. Hauseigentümer haben daher die Möglichkeit, ihre Immobilie optimal zu dämmen, und dabei ebenso ihre eigenen Vorstellungen an die Eigenschaften eines Dämmmaterials zu erfüllen.

# Synthetische Dämmstoffe

## ***Öl in seiner sparsamsten Form***

Bei dem Wort „Erdöl“ denken die meisten Menschen nur an den Energieträger, der zum Heizen oder als Treibstoff für Autos und andere Fahrzeuge verwendet wird. Erdöl ist allerdings weit mehr als das. Es ist ein wertvoller Rohstoff, der sich – zerlegt in seine chemischen Bestandteile – vielfältig einsetzen lässt. So ist Erdöl der Ausgangsstoff für die meisten Kunststoffe. Ob Joghurtbecher, Kunstfasern oder Verpackungsmaterialien – Erdöl begegnet uns in nahezu jedem Bereich des täglichen Lebens.

## ***Kunststoff als Dämmstoff***

Kunststoffe wie Polystyrol und Polyurethan lassen sich auch als Dämmstoff verwenden. Dazu werden sie zu Hartschaumstoffen weiterveredelt. Das bekannteste Beispiel dafür ist expandierter Polystyrol-Hartschaumstoff, kurz EPS, besser bekannt unter dem Markennamen Styropor. Die Dämmwirkung entsteht bei den synthetischen, erdölbasierten Produkten wie bei allen Dämmmaterialien durch die Luft, die in den feinen Poren eingeschlossen ist.

## ***Für die breite Masse***

Synthetische Dämmstoffe auf Erdölbasis sind preisgünstig und erfreuen sich daher einer großen Beliebtheit. In Wärmedämmverbundsystemen sind sie das bevorzugte Material. Die meisten Fachbetriebe, die Wärmedämmungen einbauen, setzen darauf. So hilft Erdöl, das im Inneren des Hauses als Heizöl in der Heizung für angenehm warme Räume im Winter verbrannt wird, auf der anderen Seite der Hauswand als Dämmstoff, langfristig den Energiebedarf des Hauses zu senken.

## ***Unverzichtbar für den Härtefall***

Synthetische Dämmstoffe sind nur eine Facette der enormen Bandbreite an Dämmmaterialien, die die Forschung und Entwicklung in den vergangenen Jahrzehnten hervorgebracht hat. Trotzdem kommen selbst Bauherren und Modernisierer, die besonders ökologisch eingestellt sind, kaum an dieser Sparte des Dämmstoffmarktes vorbei. Denn die erdölbasierten Dämmstoffe sind nicht nur besonders Kostengünstig, sondern ebenfalls besonders robust. Mikroorganismen können ihnen nichts anhaben. Sie verrotten nicht, selbst wenn sie dauerhafter

Feuchtigkeit ausgesetzt sind. Und in der richtigen Ausführung weisen sie eine enorme Druckstabilität ein. Das prädestiniert sie für den Einsatz in Bereichen, in denen sich enorme Anforderungen an das Material stellen. Im erdberührten Bereich, das heißt bei der Dämmung des Kellers, muss der Dämmstoff der Erdfeuchte genauso standhalten wie Nieder-

schlags- und Grundwasser und den im Erdreich lebenden Mikroorganismen. Unter der lastabtragenden Gründungsplatte kommt noch das Eigengewicht des gesamten Hauses hinzu. Hohe Anforderungen, die sich mit dem richtigen synthetischen Dämmstoff meistern lassen.



# Expandierter Polystyrol-Hartschaum



Der Schaumstoff, aus dem Dämmung ist – so könnte die Beschreibung von expandiertem Polystyrol-Hartschaum (EPS) lauten. In der Tat wird der größte Teil der Fassaden mit diesem Material gedämmt. Es ist leicht, preisgünstig und lässt sich gut verarbeiten. Und nicht nur als Dämmung, auch als Verpackungsmaterial ist EPS weithin bekannt. Weit aussergewöhnlicher ist allerdings heute vor allem ein Produktname für expandierten Polystyrol-Hartschaum: Styropor.

## Herstellung

Der Ausgangsstoff für EPS ist der Kunststoff Polystyrol. Er wird als Granulat mit Wasserdampf und einem Treibmittel behandelt, wobei sich die Granulat-Körner um das zwanzig- bis fünfzigfache Volumen aufblähen, das heißt expandieren. Es entstehen die charakteristischen Styroporperlen. In einer zweiten Behandlung mit Wasserdampf nach dem Abkühlen werden die Perlen miteinander verschweißt, sodass sich Platten oder Formteile in 10 bis 400 Millimetern Dicke herstellen lassen. Diese sind leicht zu ver- und

## EPS-Platten

### Kennwerte

Rohdichte:	15 bis 60 kg/m <sup>3</sup>
Wärmeleitfähigkeit:	0,032 bis 0,045 W/(mK)
Widerstandszahl Wasserdampfdiffusion:	20 bis 100
Brandklasse:	B1, B2
Druckspannung (bei 10 Prozent Stauchung):	0 bis 200 kPa
Temperaturbeständigkeit:	80 bis 85 Grad Celsius

### Anwendungsgebiete

EPS wird bei der Dämmung in verschiedensten Gebieten eingesetzt und hat im Wärmeschutz eine sehr große Verbreitung.

*Die möglichen Einsatzgebiete für EPS-Platten sind:*

- Aufsparrendämmung des Dachs
- Flachdachdämmung
- Dämmung der obersten Geschossdecke
- Bodendämmung unter Estrich
- Fassadendämmung hinter Vorhangfassade
- Fassadendämmung als Kerndämmung
- Fassadendämmung unter Putz (Wärmedämmverbundsystem)

## EPS-Granulat

### Kennwerte

Rohdichte:	16 bis 26 kg/m <sup>3</sup>
Wärmeleitfähigkeit:	0,033 bis 0,035 W/(mK)
Widerstandszahl Wasserdampfdiffusion:	5
Brandklasse:	B2
Temperaturbeständigkeit:	k. A.

### Anwendungsgebiete

*Die möglichen Einsatzgebiete für EPS-Granulat sind:*

- Fassadendämmung als Kerndämmung
- Flachdachdämmung (im Hohlraum)
- Dämmung der obersten Geschossdecke
- Dämmung der Kellerdecke (Hohlschicht)

bearbeiten, beispielsweise ist der Zuschnitt durch Sägen, Schneiden oder dem „heißen Draht“ möglich. Als loses Granulat kommen die EPS-Perlen auch als Schüttung oder Einblasdämmstoffe zum Einsatz. Während des Herstellungsprozesses wird das Polystyrol zudem mit weiteren Additiven versetzt, die einen ausreichenden Flammschutz gewährleisten. Vergleichsweise neu auf dem Markt ist graues EPS, das mit Grafit vermischt ist. Das Grafit

ist dabei weit mehr als ein Farbstoff: Die eingeschlossenen Partikel können einen Teil der Wärmestrahlung reflektieren und absorbieren. Das hat einen verbesserten Wärmeschutz zur Folge – die Wärmeleitfähigkeit des Materials sinkt im Vergleich zum nicht mit Grafit versetzten weißen EPS um rund 20 Prozent.

# Extrudierter Polystyrol-Hartschaum



Extrudierter Polystyrol-Hartschaum (XPS) ist ein Dämmstoff für den Härtefall. Im Vergleich zu seinem Verwandten EPS zeichnet sich der zweite Polystyrol-Dämmstoff durch eine höhere Druckstabilität und größere Unempfindlichkeit gegenüber Feuchtigkeit aus. Das Material ist daher eine bevorzugte Wahl, wenn neben einem hohen Dämmwert weitere Anforderungen an den Dämmstoff gestellt werden.

## Herstellung

XPS wird mithilfe eines Extruders hergestellt, das Herstellungsverfahren heißt Extrusion. Zunächst wird Granulat des Kunststoffes Polystyrol bei etwa 200 Grad Celsius geschmolzen. Anschließend wird es mit verschiedenen Additiven versetzt. Dazu zählen ein Treibmittel – in der Regel Kohlendioxid (CO<sub>2</sub>) – Zusatzstoffe zur Verbesserung

## Kennwerte

Rohdichte:	25 bis 50 Kg/m <sup>3</sup>
Wärmeleitfähigkeit:	0,0230 bis 0,040 W/(mK)
Widerstandszahl Wasserdampfdiffusion:	80 bis 300
Brandklasse:	B1, B2
Druckspannung (bei 10 Prozent Stauchung):	150 bis 700 kPa
Temperaturbeständigkeit:	80 bis 85 Grad Celsius

## Anwendungsgebiete

XPS nimmt praktisch kein Wasser auf und verrottet nicht. Daher lässt es sich auch außerhalb der Abdichtung – zum Beispiel als Außendämmung des Kellers oder als Flachdachdämmung nach dem Umkehrdachprinzip – einsetzen.

*Die möglichen Anwendungsbereiche sind:*

- Aufsparrendämmung des Dachs
- Flachdachdämmung (unter Abdichtung und Umkehrdach)
- Dämmung der obersten Geschossdecke
- Bodendämmung unter Estrich
- Fassadendämmung als Kerndämmung
- Perimeterdämmung der Kellerwand
- Perimeterdämmung unter der Bodenplatte

des Flamm-schutzes sowie häufig Farbstoffe, mit denen die Hersteller ihre Produkte kenntlich machen. Mittels einer Breitschlitzdüse wird die Mischung dann auf ein Fließband gesprüht und aufgeschäumt. Bei diesem Prozess entsteht eine sehr feine, geschlossene Zellstruktur, die für die besonders robusten Materialeigenschaften verantwortlich ist. Durch Extrusion lassen sich

Dämmplatten in Dicken von 20 bis 200 Millimetern herstellen. Über die Verklebung von Einzelplatten sind darüber hinaus Dämmstoffdicken von bis zu 320 Millimetern möglich. Die Platten haben entweder glatte Kanten oder sind wahlweise mit Stufenfalz oder Nut und Feder versehen, was ihren Einbau auf der Baustelle vereinfacht.

# Polyurethan (PU, DIN-Kurzz.: PUR)



Hohe Dämmwirkung bei geringen Dämmstoffdicken – dafür steht der Dämmstoff Polyurethan (PU). Das Material ist daher besonders beliebt, wenn Bauteile sehr schlank ausgestaltet werden sollen oder müssen. Doch nicht nur die sehr guten Dämmwerte zählen zu den positiven Eigenschaften von Polyurethan. Es ist gleichzeitig auch unempfindlich gegen Feuchtigkeit und weist eine hohe Druckfestigkeit auf. Dämmstoffe aus Polyurethan sind seit den 1960er-Jahren im Bauwesen gebräuchlich. In diesem Zeitraum kam es zu zahlreichen Weiterentwicklungen und Innovationen. Durch bestimmte Materialzusammensetzungen lassen sich heute Produkte herstellen, die beispielsweise auch beim Brandschutz höchste Anforderungen erfüllen.

## Herstellung

Polyurethan ist das Ergebnis einer chemischen Reaktion. Bei der Herstellung werden die Ausgangsstoffe Methylendiisocyanate (MDI) und Polyol mit einem niedrig siedenden Treibmittel versetzt. Der entstehende Schaum hat eine geschlossene

## PUR-Platten

### Kennwerte

Rohdichte:	30 bis 100 kg/m <sup>3</sup>
Wärmeleitfähigkeit:	0,023 bis 0,030 W/(mK)
Widerstandszahl Wasserdampfdiffusion:	40 bis 200
Brandklasse:	B1, B2
Druckspannung (bei 10 Prozent Stauchung):	100 bis 900
Temperaturbeständigkeit:	90 Grad Celsius

### Anwendungsgebiete

Polyurethan weist wie alle erdölbasierten Dämmmaterialien eine sehr breite Anwendungsvielfalt auf. Je nach Zusammensetzung des Dämmstoffs ist er auf die jeweiligen Einsatzgebiete angepasst. Während Polyurethan in klassischer Zusammensetzung vor allem dann die richtige Wahl ist, wenn der Dämmung hohe Zähigkeit und Elastizität abverlangt werden, eignet sich Polisocyanurat in besonderem Maße für die Dämmung feuerwiderstandsfähiger Bauteile, vor allem für Dachkonstruktionen. Im Brandfall breitet sich das Feuer nicht in der Dämmung aus. Der Industrieverband Polyurethan-Hartschaum e.V. empfiehlt daher, dass Flachdächer von Industriebauten in Leichtbauweise entweder mit nicht brennbaren Dämmmaterialien oder eben mit der entsprechenden PU-Variante gedämmt werden.

*Insgesamt kommt Polyurethan in folgenden Bereichen zum Einsatz:*

- Aufsparrendämmung des Dachs
- Flachdachdämmung (unter Abdichtung)
- Dämmung der obersten Geschossdecke
- Bodendämmung unter Estrich
- Fassadendämmung hinter Vorhangfassade
- Fassadendämmung als Kerndämmung
- Fassadendämmung unter Putz (Wärmedämmverbundsystem)

## PUR-Ortschaum

### Kennwerte

Rohdichte:	40 bis 60 kg/m <sup>3</sup>
Wärmeleitfähigkeit:	0,027 bis 0,030 W/(mK)
Widerstandszahl Wasserdampfdiffusion:	110
Brandklasse:	B2
Temperaturbeständigkeit:	k. A.

Zellstruktur, sodass das Treibmittel in den Zellen verbleibt. Als Additive werden Schaumstabilisatoren und Mittel zur Verbesserung des Brandschutzes hinzu gegeben. Wird das Verhältnis der Ausgangsstoffe MDI und Polyol verschoben, lassen sich die Eigenschaften des entstehenden Hartschaumstoffs noch weiter modifizieren. Durch einen sehr hohen Anteil an MDI entsteht ein Material, das als Polisocyanurat – kurz: PIR – bekannt wurde. Bei der Herstellung reagiert der Ausgangsstoff MDI teilweise mit sich selbst, wodurch ein stark vernetzter Kunststoff mit ringartigen Strukturen entsteht. Diese Strukturen verleihen ihm eine sehr hohe Stabilität und eine besonders hohe thermische Beständigkeit. Heute fällt auch dieser Dämmstoff als Variante unter den Begriff PU.

---

### **Anwendungsgebiete**

*Die möglichen Einsatzgebiete für PUR-Ortschaum sind:*

- Fassadendämmung als Kerndämmung
  - Fassadendämmung unter Putz
  - Dämmung von Trapezblechen
  - Dämmung von Kriechkeller
  - Unterseitige Kellerdeckendämmung
- 
- 

Bei Polyurethan-Dämmstoffen lassen sich zwei Herstellungsarten unterscheiden:

#### **Doppelbandverfahren:**

Bei diesem Verfahren wird das Gemisch aus MDI und Polyol mit Düsen auf eine Doppelbandanlage gesprüht und während des Aufschäumens beidseitig mit einer Deckschicht versehen. Diese kann aus Vliesen, Bitumenbahnen Verbund- oder Metallfolien bestehen.

#### **Blockschaumverfahren:**

Hierbei wird das Gemisch aus MDI und Polyol mithilfe eines Mischkopfs in eine Blockform geleitet. Dort schäumt es auf. Nach dem Ablagern lassen sich aus diesem Block kleinere Blöcke, Platten oder Formteile schneiden.

Dämmstoffe aus Polyurethan gibt es als Platte oder Formteil mit einer Dicke von bis zu 300 Millimetern.

# Aerogel



Die flexiblen, nanoporösen Aerogelmatten weisen sehr geringen Wärmeleitfähigkeiten auf. Dadurch können sie platzsparend eingesetzt werden. Zudem können die Matten zur Schalldämmung beitragen.

## Herstellung

Im ersten Schritt wird ein Gel aus Siliciumoxid hergestellt. Das Trägermaterial wird mit dem flüssigen Aerogel getränkt. Das Silikatgel wird unter extremen Bedingungen getrocknet, entweder bei hohen Temperaturen oder hohen Drücken.

## Kennwerte

<i>Rohdichte:</i>	110 bis 230 kg/m <sup>3</sup>
<i>Wärmeleitfähigkeit:</i>	0,014 bis 0,021 W/(mK)
<i>Widerstandszahl Wasserdampfdiffusion:</i>	5 bis 11
<i>Brandklasse:</i>	A1, A2, B1
<i>Druckspannung (bei 10 Prozent Stauchung):</i>	Spaceloft: > 80 kPa Cryogel: 52 kPa Pyrogel: 102 kPa
<i>Temperaturbeständigkeit:</i>	Spaceloft: -200 °C bis +200 °C Cryogel: -270 °C bis +90 °C Pyrogel: bis -40 °C bis +650 °C

## Anwendungsgebiete

- Innendämmung der Wand
- Hinterlüftete Fassaden
- Fensterbank, Fensterlaibung
- Flachdach, Terrassen
- Rollladenkästen
- Dachausstiege

Dadurch wird die Schrumpfung während des Trocknungsprozesses verhindert. Während der Trocknung wird das Wasser im Gel durch Luft ausgetauscht, wodurch ein feinporöses Material entsteht.

# Phenolharz



Die Phenolharzplatte zeichnet sich insbesondere durch ihre niedrige Wärmeleitfähigkeit aus. Die wärmedämmende Wirkung ist abhängig von der Dämmstärke, die besten Werte können bei einer Plattenstärke ab 50 mm erreicht werden. Durch die geringe Wärmeleitfähigkeit sind die Platten vor allem für die Anwendungen geeignet, bei denen platzsparend gedämmt werden muss.

## Herstellung

Die beiden Komponenten Phenol und Formaldehyd werden mit ei-

## Kennwerte

<i>Rohdichte:</i>	35 bis 40 kg/m <sup>3</sup>
<i>Wärmeleitfähigkeit:</i>	0,022 bis 0,025 W/(mK)
<i>Widerstandszahl Wasserdampfdiffusion:</i>	10 bis 50
<i>Brandklasse:</i>	B1, B2
<i>Druckspannung (bei 10 Prozent Stauchung):</i>	100 kPa
<i>Temperaturbeständigkeit:</i>	k. A.

## Anwendungsgebiete

- Außendämmung der Wand (WDVS)
- Innendämmung der Wand
- Außendämmung Dachschräge
- Innendämmung Dachschräge
- Dämmung der Obersten Geschossdecke (massiv)
- Kellerdecke von unten
- Dachbodenerschließung
- Rollladenkästen

nem Katalysator zusammen erhitzt, wobei sich durch Kondensation das polymere Phenolharz bildet. Das Phenolharz wird in einem nächsten Schritt mit dem Treibmittel Pentan

gemischt und anschließend aufgeschäumt. Der Schaum wird kaschiert und ausgehärtet.

# Vakuu



Bislang wurden Vakuumisolationspaneele vorwiegend zur Isolierung von Kühlschränken eingesetzt. Ihr Einsatz bei Kühlschränken sowie die sehr geringen Wärmeleitfähigkeitswerten zeigen die wichtigste Eigenschaft der Vakuumplatten auf. Durch ihre hervorragenden Dämmeigenschaften eignen sie sich vor allem für Anwendungen bei denen platzsparend gearbeitet werden muss. Daneben sind die Platten druckbelastbar und theoretisch für eine Vielzahl von Anwendungen geeignet. Zu berücksichtigen ist aber, dass zum einen die Platten maßgerecht bestellt und gefertigt werden müssen, da ein Zurechtschneiden nicht möglich ist. Zum anderen ist darf man speziell bei der Innendämmung von Wänden keine Nägel, Schrauben o.ä. in die Platten schlagen. Auch werden Verbunddämmstoffe speziell für verschiedene Anwendungen angeboten.

## **Kennwerte**

<i>Rohdichte:</i>	150 bis 210 kg/m <sup>3</sup>
<i>Wärmeleitfähigkeit:</i>	0,007 bis 0,008 W/(mK)
<i>Widerstandszahl Wasserdampfdiffusion:</i>	diffusionsdicht
<i>Brandklasse:</i>	B2
<i>Druckspannung (bei 10 Prozent Stauchung):</i>	k. A.
<i>Temperaturbeständigkeit:</i>	k. A.

## **Anwendungsgebiete**

- Innendämmung der Wand
- Fensterlaibung
- Heizkörpernischen
- Flachdach, Terrasse

## **Herstellung**

Die pyrogene Kieselsäure wird bei hohen Temperaturen (1200°C) aus Siliciumtetrachlorid hergestellt. Die zunächst gebildeten einzelnen Primärteilchen verschmelzen in der Flamme zu Agglomeraten. Die Kieselsäure wird anschließend mit einer Infrarotstrahlenabsorbierenden Komponente und Faserfilamenten gemischt. Aus dem Gemisch wird im nächsten Schritt eine Grundplatte gepresst, aus der die entsprechenden Plattenformate herausgesägt werden. Das Gemisch kann auch direkt in die benötigten Plattenformate gegossen

werden. Je nach Lagerungsdauer müssen die Stützkörperplatten vor der Weiterverarbeitung in einem Durchlaufofen getrocknet werden. Die Stützkörperplatte wird im Anschluss in einer Polyethylenfolie eingeschrumpft und dann in vorgefertigte Dreirand-Siegelbeutel (Aluminium- oder metallisierte Kunststoffschichten) geschoben. Abschließend erfolgt die Evakuierung in speziellen Kammern. Dabei wird auch die bis zuletzt offene Beutelseite vakuumdicht versiegelt.

# Mineralische Dämmstoffe

## ***Dämmung aus uralten Zeiten***

Mineralische Dämmstoffe können sowohl synthetisch als auch natürlichen Ursprungs sein. Eines ist allen gemein: Die Ausgangsstoffe waren bereits vor Millionen von Jahren auf der Erde vorhanden: Sand, Stein, Kalk und verschiedenste Mineralien. Dabei handelt es sich um anorganische Materialien – im Gegensatz zu den im Sinne des allgemeinen Sprachgebrauchs als natürlich bezeichneten Materialien auf pflanzlicher Basis (organische Materialien).

## ***Dämmung durch den Lufteinschluss***

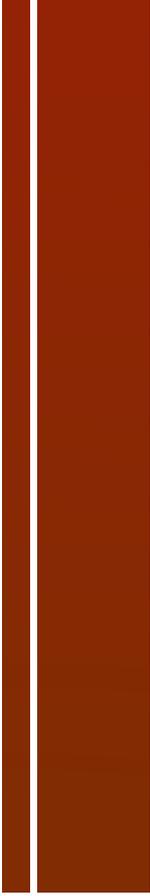
Auch bei den mineralischen Dämmstoffen zeigt sich das Grundprinzip

der Wärmedämmung: Der Dämmwert entsteht durch die gebundene Luft, die ruhend an dem zu dämmenden Bauteil gehalten wird. Ein gutes Beispiel bietet Mineralwolle, die sich aus Stein oder Glas herstellen lässt. Beide Ausgangsstoffe sind aufgrund ihrer hohen Dichte von Natur aus gute Wärmeleiter und damit eigentlich nicht als Dämmmaterial geeignet. Im Herstellungsprozess werden sie allerdings eingeschmolzen und anschließend in einem speziellen Verfahren zerfasert. In die richtige Form gebracht entstehen Vliese, die eine Menge Luft in ruhiger Form festhalten.

## ***Poröses Gestein als Wärmeschutz***

Die Mineralwolle ist dabei nur ein





Beispiel für mineralische Dämmstoffe. Auch in diesem Bereich sind die Möglichkeiten in der Vergangenheit vielfältiger geworden. Ein weiteres Material auf mineralischer Basis ist beispielsweise Lavagestein, das zerleinert, kurzzeitig erhitzt und dadurch aufgebläht wird. Ge-

nerell zeichnen sich die mineralischen Materialien neben einem guten Dämmwert auch durch gute Eigenschaften bezüglich des Brandschutzes aus – weil Stein eben nicht brennen kann.

# Glaswolle



Glaswolle ist einer von zwei mineralischen Faserdämmstoffen, die unter dem Oberbegriff Mineralwolle zusammengefasst werden. Im Grunde handelt es sich dabei um Glas, das durch ein spezielles Herstellungsverfahren in eine andere Form gebracht wird. Das Gewebe aus mineralischen Fasern hält Luft im ruhenden Zustand gefangen, so entsteht eine dämmende Wirkung.

## Herstellung

Das Ausgangsmaterial für Glaswolle ist zum überwiegenden Teil Glas. In Form von Scherben wird es mit Sand, Soda und dem Mineral Borax in einer Schmelzwanne geschmolzen. Das sogenannte Düsenflechtverfahren führt im Anschluss daran zur Zerfaserung. Die entstandenen Fasern werden mit einem Bindemittel – Phenol-Formaldehydharz – besprüht. Tunnelöfen härten dieses Bindemittel mittels Heißluft aus, wodurch sich das für Mineralwolle charakteristische Vlies bildet. Glaswolle gibt es im Fachhandel in Form von Platten, Rollen oder Matten. Die üblichen Dicken liegen bei 12 bis 240 Millimetern.

## Glaswolle-Matten

### Kennwerte

Rohdichte:	15 bis 150 kg/m <sup>3</sup>
Wärmeleitfähigkeit:	0,032 bis 0,040 W/(mK)
Widerstandszahl Wasserdampfdiffusion:	1 bis 2
Brandklasse:	A1, A2
Druckspannung (bei 10 Prozent Stauchung):	0 bis 80 kPa
Temperaturbeständigkeit (mit Bindemittel):	100 bis 200 Grad Celsius
Temperaturbeständigkeit (ohne Bindemittel):	500 Grad Celsius

### Anwendungsgebiete

Durch die Faserstruktur kann Glaswolle sich mit Wasser vollsaugen, sodass das Material nur dort eingesetzt wird, wo es vor Feuchtigkeit durch eine Abdichtung geschützt ist und im Falle auftretender Feuchtigkeit schnell wieder trocknen kann. Klassische Beispiele sind die Dachdämmung oder die Dämmung hinter dem Behang einer hinterlüfteten Vorhangsfassade. Bei der Zwischensparrendämmung des Daches lassen sich die Dämmvliese leicht zuschneiden und zwischen die Sparren klemmen. Lose Fasern können allerdings auf der Haut kurzzeitig zu Irritationen führen, weshalb bei der Verarbeitung von Glaswolle immer entsprechende Arbeitskleidung empfohlen wird.

*Die möglichen Einsatzgebiete von Glaswolle sind:*

- Aufsparrendämmung des Dachs  
(nur mit komplizierter Konstruktion möglich)
- Zwischensparrendämmung des Dachs
- Dämmung der obersten Geschossdecke
- Fassadendämmung hinter Vorhangsfassade
- Fassadendämmung als Kerndämmung
- Dämmung von Holzrahmen- und Holztafelbauweise
- Dämmung von Raumtrennwänden
- Dämmung zwischen Haustrennwänden (mit Schallschutzanforderung)

## Glaswolle-Einblasdämmung

### Kennwerte

Rohdichte:	20 bis 40 kg/m <sup>3</sup>
Wärmeleitfähigkeit:	0,035 bis 0,040 W/(mK)
Widerstandszahl Wasserdampfdiffusion:	1
Brandklasse:	A1
Temperaturbeständigkeit:	k. A.

---

### **Anwendungsgebiete**

*Die möglichen Einsatzgebiete für Glaswolle-Einblasdämmung sind:*

- Fassadendämmung als Kerndämmung
  - Flachdachdämmung (unter Abdichtung)
  - Dämmung der obersten Geschossdecke
  - Dämmung von Kriechkeller
  - Zwischensparrendämmung des Dachs
  - Dämmung der Haustrennwandfuge
- 
-

# Steinwolle



Ein Stein dämmt nicht – Steinwolle jedoch schon. Das liegt an der neuen Struktur, die dem natürlichen Material während der Herstellung verliehen wird. Steinwolle ist ein Dämmstoff, der gemeinsam mit Glaswolle unter dem Oberbegriff Mineralwolle zusammengefasst wird. Die Fasern der Steinwolle bilden ein Vlies, das mithilfe der eingeschlossenen Luft dämmt.

## Herstellung

Die Herstellung von Stein- und Glaswolle ist vom Prinzip identisch, es werden lediglich andere Rohstoffe genutzt. Für Steinwolle werden in der Regel Dolomit, Scherben und Sand zu gleichen Teilen gemeinsam mit Eisenoxid und Zement in einer Schmelzwanne geschmolzen. Die Zerfaserung der Schmelze erfolgt im so genannten Düsen Schleuderverfahren. Die hergestellten Fasern werden mit einem Bindemittel – Phenol-Formaldehydharz – besprüht und mit Heißluft in Tunnelöfen getrocknet. So härtet das Bindemittel aus und ein Vlies entsteht. Steinwolle hat einen leicht höheren Dämmwert als Glaswolle. Erhältlich

## Steinwollplatten

### Kennwerte

Rohdichte:	30 bis 220 kg/m <sup>3</sup>
Wärmeleitfähigkeit:	0,035 bis 0,048
Widerstandszahl Wasserdampfdiffusion:	1 bis 2
Brandklasse:	A1, A2, B1
Druckspannung (bei 10 Prozent Stauchung):	0 bis 80 kPa
Temperaturbeständigkeit (mit Bindemittel):	100 bis 200 Grad Celsius
Temperaturbeständigkeit (ohne Bindemittel):	600 bis 750 Grad Celsius

### Anwendungsgebiete

Steinwolle lässt sich breit gefächert für die Dämmung von Dach und Wand einsetzen, muss allerdings immer vor Feuchtigkeit geschützt werden. Durch die Vliesform würde sich der Dämmstoff ansonsten mit Wasser vollsaugen und seine dämmende Wirkung einbüßen. Die Verarbeitung selbst ist leicht, allerdings können lose Fasern zu Hautirritationen führen. Daher sollte immer die passende Arbeitskleidung getragen werden.

*Die möglichen Einsatzgebiete von Steinwolle entsprechen denen von Glaswolle und sind:*

- Aufsparrendämmung des Dachs
- Zwischensparrendämmung des Dachs
- Flachdachdämmung (unter Abdichtung)
- Dämmung der obersten Geschossdecke
- Fassadendämmung hinter Vorhangfassade
- Fassadendämmung als Kerndämmung
- Fassadendämmung unter Putz (Wärmedämmverbundsystem)
- Dämmung von Holzrahmen- und Holztafelbauweise
- Dämmung von Raumtrennwänden
- Dämmung zwischen Haustrennwänden (mit Schallschutzanforderung)

## Steinwolle-Einblasdämmung

### Kennwerte

Rohdichte:	35 bis 120 kg/m <sup>3</sup>
Wärmeleitfähigkeit:	0,038 bis 0,045
Widerstandszahl Wasserdampfdiffusion:	1 bis 2
Brandklasse:	A1
Temperaturbeständigkeit:	k. A.

ist sie in denselben Formen wie ihr Schwesterprodukt – als Platte, Rolle oder Matte. Die gängigen Dämmstoffdicken liegen bei 12 bis 240 Millimetern.

---

### **Anwendungsgebiete**

*Die möglichen Einsatzgebiete für Steinwolle-Einblasdämmung sind:*

- Fassadendämmung als Kerndämmung
  - Zwischensparrendämmung des Dachs
  - Flachdachdämmung (unter Abdichtung)
  - Dämmung der obersten Geschosdecke
  - Dämmung von Kriechkeller
  - Dämmung der Haustrennwandfuge
-

# Schaumglas (Foam Glass)



Wer sich immer schon gefragt hat, was mit dem Altglas aus dem Flaschencontainern geschieht: Zum Teil werden sie zur Herstellung eines besonderen Dämmstoffs genutzt – Schaumglas. Dieses Material zeichnet sich durch sehr hohe Unempfindlichkeit gegenüber Feuchtigkeit aus und kann daher auch im Erdreich eingesetzt werden.

## Herstellung

Glas ist ein Gemisch aus verschiedenen Mineralien, die miteinander eingeschmolzen und anschließend in eine bestimmte Form gebracht werden. Das ist auch bei der Herstellung von Schaumglas nicht anders. Die Ausgangsstoffe entsprechen im Grunde denen der klassischen Glasherstellung: Quarzsand, Kalifedspat, Natrium- und Kalziumkarbonat sowie Eisenoxid. Inzwischen wird bei der Schaumglasproduktion daher auch ein großer Anteil an recycel-

## Kennwerte

Rohdichte:	100 bis 200 kg/m <sup>3</sup>
Wärmeleitfähigkeit:	0,040 bis 0,060 W/(mK)
Widerstandszahl Wasserdampfdiffusion:	unbegrenzt
Brandklasse:	A1
Druckspannung (bei 10 Prozent Stauchung):	450 bis 2750
Temperaturbeständigkeit:	430 Grad Celsius

## Anwendungsgebiete

Schaumglas ist wie alle anorganisch mineralischen Dämmstoffe nicht brennbar. Zudem hat es einen extrem hohen Widerstandgrad gegenüber Feuchtigkeit. Bei der Dämmung eines Hauses lässt es sich vom Keller bis zum Dach vielfältig einsetzen.

*Die möglichen Anwendungsgebiete sind:*

- Aufsparrendämmung des Dachs
- Flachdachdämmung
- Bodendämmung unter Estrich
- Innendämmung der Wand
- Fassadendämmung hinter Vorhangfassade
- Fassadendämmung als Kerndämmung
- Fassadendämmung unter Putz (Wärmedämmverbundsystem)
- Perimeterdämmung der Kellerwand
- Perimeterdämmung unter der Bodenplatte

tem Altglas verwendet. Die Rohstoffe werden bei circa 1.100 Grad Celsius eingeschmolzen, sodass Rohglas entsteht. Dieses wird abgekühlt und zerpulvert. In Edelstahlformen wird das Rohglaspulver mit geringen Mengen Kohlenstoffpulver versetzt. In Aufschäumöfen entsteht schließlich ein Schaumglaskuchen,

der nach dem backen kontrolliert abgekühlt wird. Schaumglas gibt es als Granulat, Formteil oder Platten in dicken von 40 bis 180 Millimetern. Das Material ist sehr spröde und darf nur flächig belastet werden. Daher erfolgt der Einbau in der Regel in einer Schicht Heißbitumen.

# Perlite



Dämmen mit Vulkangestein – das steht hinter dem Namen Perlite. Er bezeichnet ein bestimmtes Silikatgestein. Als Dämmstoff weiterveredelt entsteht ein Material, das nicht verrottet, nicht brennt und für Insekten unattraktiv ist. Darüber hinaus bietet es gute Eigenschaften in Bezug auf den Schallschutz.

## Herstellung

Um das dämmende Perlit-Granulat herzustellen, wird das Silikatgestein zunächst zermahlen. Die kleinen Gesteinstücke werden anschließend kurzzeitig auf mehr als 1.000 Grad Celsius erhitzt. Dabei verdampft Kristallwasser, das in dem Gestein chemisch gebunden ist. Gleichzeitig bläht sich das Material um das 10- bis 20fache seines Volumens auf. Das Ergebnis ist ein

## Kennwerte

Rohdichte:	40 bis 90 kg/m <sup>3</sup>
Wärmeleitfähigkeit:	0,040 bis 0,070 W/(mK)
Widerstandszahl Wasserdampfdiffusion:	3
Brandklasse:	A1
Temperaturbeständigkeit:	k. A.

## Anwendungsgebiete

Durch die verschiedenen Produkte, die aus Granulat hergestellt werden, lässt sich Perlite vielfältig für die Dämmung eines Hauses einsetzen. Das Granulat ist als Schüttung ein klassischer Einblasdämmstoff für die Kerndämmung eines zweischaligen Mauerwerks. Da es sich bei dem Granulat um ein rieselfähiges Material handelt, muss der Hohlraum zwischen den beiden Mauer-schalen absolut dicht abgeschlossen sein. In Plattenform eignet sich Perlite ebenso zur flächigen Dämmung von Dach und Wand.

*Die möglichen Einsatzgebiete sind:*

- Flachdachdämmung
- Dämmung der obersten Geschossdecke
- Bodendämmung unter (Trocken-)Estrich
- Fassadendämmung als Kerndämmung
- Dämmung zwischen Hauswänden (mit Schallschutzanforderung)

Gesteingranulat mit einer feinen Porenstruktur und zahlreichen Luft-einschlüssen. Bereits das Granulat lässt sich als Schüttung zur Wärme-dämmung verwenden. Inzwischen werden allerdings auch Platten-dämmstoffe aus Perlite hergestellt. Dazu wird das Granulat mit Binde-

mitteln vermennt. Mögliche Bin-demittel sind beispielsweise Stärke, Zellulosefasern oder Mineralfasern. Darüber hinaus kann Perlite auch als Leichtzuschlag für Mörtel und Estriche dienen.

# SLS 20



Der Dämmstoff hat neben wärmedämmenden auch schalldämmende Eigenschaften. Es handelt sich hierbei um ein mineralisches Material mit entsprechenden Charakteristika. So ist SLS nicht brennbar und resistent gegenüber Verrottung und Ungeziefer.

## Herstellung

Die Rohstoffe Altglas, Kalk-, Natron- und Silikatglas werden gemischt und zu einem festen Granulat verarbeitet. Anschließend erfolgen wärmethermische Prozesse zum Aufblähen des Materials, eine Zerkleinerung und Hydrophobierung.

## Kennwerte

Rohdichte:	25 bis 30 kg/m <sup>3</sup>
Wärmeleitfähigkeit:	0,035 W/(mK)
Widerstandszahl Wasserdampfdiffusion:	3
Brandklasse:	A1
Temperaturbeständigkeit:	k. A.

## Anwendungsgebiete

Aufgrund seiner Hydrophobizität kann es als Kerndämmstoff angewandt werden. Durch die sehr feine Körnung ist das Granulat auch bei sehr schmalen Hohlschichten einsetzbar und es sind nur kleine Bohrlöcher notwendig. Wegen der Eigenschaft der Rieselfähigkeit ist auch die Dämmung vorgehängter Fassaden möglich, wobei SLS unter anderem wegen seiner Nicht-Brennbarkeit auch für die Dämmung von Hochhäusern eingesetzt werden kann. Durch die exzellente Rieselfähigkeit kann es jedoch auch zu Durchrieselungen kommen, entsprechende Vorkehrungen sollten getroffen werden. Daneben ist auch die Dämmung von Haustrennfugen und Hohlräumen in Decken und Fußböden mit SLS durchführbar und aufgrund seiner Nicht-Brennbarkeit auch die Isolierung von Kaminen, Fernleitungen und Schächten.

### Die möglichen Einsatzgebiete sind:

- Fassadendämmung als Kerndämmung
- Vorgehängte Fassaden
- Dämmung zwischen Hauswänden (mit Schallschutzanforderung)
- Hohlräume in Decken und Fußböden
- Kamine, Fernleitungen, Schächte

# Calciumsilikat



Kalziumsilikat kann Feuchtigkeit puffern, das heißt, einlagern und auch wieder abgeben. Werden die Dämmplatten als Innendämmung eingesetzt, ist aufgrund dieser Fähigkeit der Einbau einer Dampfsperre oder Dampfbremse überflüssig. Als mineralischer Dämmstoff kann Kalziumsilikat nicht brennen und wird daher auch hohen Anforderungen beim Brandschutz gerecht.

## Herstellung

Um Kalziumsilikat herzustellen, wird Kalziumoxid mit Siliziumdi-

## Kennwerte

Rohdichte:	115 bis 300 kg/m <sup>3</sup>
Wärmeleitfähigkeit:	0,060 bis 0,10 W/(mk)
Widerstandszahl Wasserdampfdiffusion:	3 bis 20
Brandklasse:	A1, A2
Druckspannung (bei 10 Prozent Stauchung):	500 bis 1.500
Temperaturbeständigkeit:	k. A.

## Anwendungsgebiete

Die Einsatzgebiete von Kalziumsilikat liegen im Bereich von Dach, Wand, Decke und Boden. Für die Innendämmung bieten sich durch die Feuchteregulierung besondere Vorteile.

*In der Regel findet das Material in folgendem Bereich Verwendung:*  
- Innendämmung der Wand

oxid, Flugasche und einer geringen Menge Zellstoff vermischt. Diese Bestandteile werden mit Wasser aufgeschlämmt, wodurch Kalziumsilikathydrat entsteht. Mithilfe von Wasserdampf härtet das Material anschließend aus. Im Handel gibt

es den Dämmstoff sowohl als Platte als auch als lose Schüttung. Die Plattendicke liegt in der Regel bei 20 bis 120 Millimetern.

# Mineraldämmung



Durch die Porenbildung bei der Herstellung wird eine Porosität von 95% erreicht, welche zum einen für die wärmedämmenden Eigenschaften verantwortlich ist, zum anderen eine Kapillaraktivität bewirkt. Der Dämmstoff kann Feuchtigkeit aus der Luft aufnehmen und wieder abgeben. Dadurch wird das Raumklima verbessert und einer Schimmelbildung vorgebeugt. Als mineralisches Produkt sind die Platten alterungsbeständig, nicht brennbar sowie schimmeln und verrotten nicht. Bei der Anwendung sollte der direkte Kontakt mit dem Grundwasser vermieden werden.

## **Kennwerte**

<i>Rohdichte:</i>	90 bis 150 kg/m <sup>3</sup>
<i>Wärmeleitfähigkeit:</i>	0,042 bis 0,050 W/(mk)
<i>Widerstandszahl Wasserdampfdiffusion:</i>	2 bis 7
<i>Brandklasse:</i>	A1
<i>Druckspannung (bei 10 Prozent Stauchung):</i>	k. A.
<i>Temperaturbeständigkeit:</i>	k. A.

## **Anwendungsgebiete**

*Die möglichen Einsatzgebiete von Mineraldämmung sind:*

- Unterseitige Kellerdeckendämmung
- Innendämmung der Wand
- Flachdach, Terrasse
- Estrichdämmung

## **Herstellung**

Die Rohstoffe Kalk, Sand, Zement, Gips und Aluminium werden mit dem Wasser gemischt und in Formen gegossen. Dabei wird der Kalk durch das Wasser gelöscht und es kommt zu einer Wärmeentwicklung. Durch das herrschende alkalische Milieu reagiert das Alumini-

um. Wasserstoff entweicht, der für die Porenbildung verantwortlich ist. Nach einem ersten Abbinden werden die halbfesten Blöcke zu Dämmplatten geschnitten, welche anschließend in einem Autoklaven ausgehärtet werden. Dabei kommt es letztendlich zur Bildung der Calcium-Silikathydrate.

# Naturnahe Dämmstoffe

## ***Die Kraft der Natur als Dämmmaterial***

Ein durch und durch ökologisch verträgliches Haus – in der heutigen Zeit ist dieser Wunsch in den Köpfen vieler Bauherren fest verankert. Um die hohen Anforderungen an die thermische Qualität des Gebäudes zu erfüllen, stehen ihnen heute zahlreiche natürliche Dämmmaterialien zur Verfügung. Sie lassen sich in den meisten Gebieten des Wärmeschutzes einsetzen. Lediglich in Bereichen mit extremer Beanspruchung müssen die synthetischen oder mineralischen Pendanten ran.

## ***Verlängerung des natürlichen CO<sub>2</sub>-Kreislaufs***

Der Grundgedanke hinter Naturmaterialien ist klar: Sie bieten denselben Wärmeschutz wie erdölbasierte oder mineralische Produkte, sind dabei aber ökologisch verträglicher und nachhaltiger. Dämmmaterialien aus nachwachsenden Rohstoffen bieten neben der Verbesserung der Energieeffizienz des Hauses eine weitere wertvolle Zusatzfunktion: Sie verlängern den natürlichen CO<sub>2</sub>-Kreislauf und bewahren damit das Klima vor zusätzlichen CO<sub>2</sub>-Emissionen. Jede Pflanze, die

wächst, nimmt CO<sub>2</sub> aus der Luft auf. In den Blättern wird es mithilfe von Chlorophyll in seine Bestandteile aufgespalten. Den enthaltenen Kohlenstoff lagert die Pflanze zum Wachstum ein. Stirbt die Pflanze ab, wird das CO<sub>2</sub> bei der Verrottung wieder freigesetzt. Dieser aktuelle CO<sub>2</sub>-Kreislauf ist ein geschlossenes System. Er bedingt den natürlichen Treibhaus-Effekt, ohne den kein Leben auf der Erde möglich wäre. Erst als der Mensch anfangs, Kohle, Öl und Gas zu verfeuern und damit CO<sub>2</sub> freizusetzen, das vor Millionen von Jahren gebunden worden ist, geriet das Gleichgewicht aus den Fugen. So wie zunehmend mehr CO<sub>2</sub> ausgestoßen wird, lässt sich allerdings auch die Speicherung in natürlichen Materialien verlängern. Wird Holz verbaut oder das Haus mit Naturmaterialien gedämmt, verhindert das das Verrotten der Pflanzen. Der eingelagerte Kohlenstoff bleibt gebunden.

## ***Stichwort Holz – von Natur aus ein guter Dämmstoff***

Die Dämmeigenschaft von Pflanzen ist bereits in ihrer Struktur begründet. Pflanzen bestehen aus Zellen. Diese Zellen enthalten Luft und Luft ist als schlechter Wärmeleiter bekannt. Das Prinzip der ruhen-

den Luft ist hier dasselbe, wie es bei synthetischen oder mineralischen Dämmstoffen nachgeahmt wird. Ein Holzhaus hat daher von Natur aus bereits einen guten Dämmwert. Die Holzrahmenbauweise, wie sie von vielen Fertighaus-Herstellern eingesetzt wird, erlaubt durch die Kombination von hölzernem Ständerwerk und dazwischen gesetztem Dämmstoff sehr dünne Wandaufbauten, die gleichzeitig allerdings höchste Anforderungen an die energetische Qualität erfüllen. Bei Passivhäusern ist daher Holz ebenfalls ein Material, das häufig zum Einsatz kommt.

### ***Auf die Faser kommt es an – natürlich zum dämmen***

Die naturgegebenen Eigenschaften lassen sich durch technische Verfahren weiter verbessern. Nicht nur Holz, alle Pflanzen bestehen aus Fasern. Diese Naturfasern lassen sich zu wirkungsvollen Dämmmaterialien weiterveredeln. Ob Hanf, Kokos oder sogar Papier in Form von Zelluloseflocken – mit der Kraft der Natur ist nachhaltiges Bauen heute hoch effektiv möglich.



# Holzfaser



Holz ist ein natürliches Material, das seit Jahrhunderten – wenn nicht gar Jahrtausenden – als Bau- und Werkstoff genutzt wird. Dabei sind nicht nur hochwertige Balken, Laten, Leisten oder Bretter gefragt. Auch aus den Abfallprodukten der Holzwerkstoffindustrie lässt sich noch so einiges machen. Zum Beispiel wird daraus hoch wirksame Faserdämmstoffe.

## Herstellung

Für die Herstellung von Holzfaserdämmstoffen werden einerseits Schwachhölzer – das sind während einer Durchforstung gefällte Bäume, die für eine konstruktive Nutzung zu dünn sind – und andererseits Reststoffe aus der Industrie, wie beispielsweise aus Säge- oder Hobelwerken eingesetzt. Da Nadelholz längere Fasern als Laubholz besitzt, wird es bevorzugt zur Dämmstoffherstellung verwendet. Zunächst wird das Holz zu Hackschnitzeln zerkleinert. Diese werden gekocht und über große Mühlen aufgebrochen, um die Holzfasern zu erhalten. Im Anschluss an diesen Prozess gibt es zwei Herstellungsverfahren. Im Trockenverfahren werden die Fasern

## Holzweichfaserplatten

### Kennwerte

Rohdichte:	110 bis 600 kg/m <sup>3</sup>
Wärmeleitfähigkeit:	0,040 bis 0,083 W/(mK)
Widerstandszahl Wasserdampfdiffusion:	3 bis 5
Brandklasse:	B1, B2
Druckspannung (bei 10 Prozent Stauchung):	20 bis 200 kPa
Temperaturbeständigkeit:	110 Grad Celsius

### Anwendungsgebiete

Mit Ausnahme der Kelleraußendämmung können Holzfaserdämmstoffe in nahezu jedem Bereich des Wärmeschutzes eines Hauses verwendet werden.

*Die möglichen Einsatzgebiete sind:*

- Aufsparrendämmung des Dachs oder Flachdachdämmung
- Dämmung der obersten Geschossdecke
- Bodendämmung unter Estrich
- Innendämmung der Wand
- Fassadendämmung hinter Vorhangfassade
- Fassadendämmung unter Putz (Wärmedämmverbundsystem)
- Dämmung von Raumtrennwänden

## Holzfaser-Einblasdämmung

### Kennwerte

Rohdichte:	32 bis 45 kg/m <sup>3</sup>
Wärmeleitfähigkeit:	0,040 W/(mK)
Widerstandszahl Wasserdampfdiffusion:	1 bis 2
Brandklasse:	B2
Druckspannung (bei 10 Prozent Stauchung):	20 bis 200 kPa
Temperaturbeständigkeit:	110 Grad Celsius

### Anwendungsgebiete

*Die möglichen Einsatzgebiete für die Holzfaser-Einblasdämmung sind:*

- Zwischensparrendämmung des Dachs oder Flachdachdämmung
- Dämmung der obersten Geschossdecke
- Innendämmung der Wand
- Fassadendämmung hinter Vorhangfassade
- Dämmung von Holzrahmen- und Holztafelbauweise

mit Klebstoffen versetzt, getrocknet und anschließend zu Platten gepresst. Im Nassverfahren werden mithilfe von Langsieben Matten gebildet und getrocknet. Dämmstoffe aus Holzfasern sind im Handel als Matten, Stopfwole, Platten sowie als Einblasdämmstoff erhältlich. Beim Nassverfahren begrenzt sich

die Dämmstoffdicke auf 30 Millimeter, durch die Verklebung mehrerer Dämmplatten sind auch größere Dicken möglich. Mit dem Trockenverfahren lassen sich bis zu 200 Millimeter dicke Dämmstoffe herstellen.

# Holzwole



Holzwole wird bereits seit dem 19. Jahrhundert hergestellt und als multifunktionaler Werkstoff in verschiedenen Anwendungsgebieten eingesetzt. In Form von Holzwole-Leichtbauplatten auch als Dämmstoff. Ihr Dämmwert ist vergleichsweise gering. Als Verbundmaterialien mit synthetischen oder mineralischen Dämmstoffen kann er aber deutlich gesteigert werden.

## Herstellung

Das Ausgangsmaterial für Holzwole sind entrindete Stämme von Nadelhölzern. Mithilfe spezieller

## Kennwerte

Rohdichte:	350 bis 600 kg/m <sup>3</sup>
Wärmeleitfähigkeit:	0,080 bis 0,11 W/(mK)
Widerstandszahl Wasserdampfdiffusion:	2 bis 5
Brandklasse:	B1, B2
Druckspannung (bei 10 Prozent Stauchung):	150 bis 200 kPa
Temperaturbeständigkeit:	180 Grad Celsius

## Anwendungsgebiete

Holzwole eignet sich als Putzträgerplatte. Als alleinige Dämmung eignet sie sich nicht, da die Wärmeleitfähigkeit zu hoch ist.

Maschinen wird die langfaserige Holzwole längs zur Stammachse abgehobelt. Um Dämmstoffplatten daraus herzustellen, wird sie anschließend mit einem mineralischen Bindemittel wie Zement vermischt und in Formen gegeben. Das Aushärten erfolgt entweder kalt oder warm. Für einen gesteigerten Dämmwert können Holzwole-Leichtbauplatten als Verbundplatte

mit einem Kern aus einem anderen Dämmmaterial hergestellt werden. Als Material für diesen Kern bieten sich beispielsweise EPS oder Mineralwole an. Die gängigen Dicken, in denen Holzwole-Leichtbauplatten angeboten werden, liegen zwischen 15 und 150 Millimetern.

# Flachs



Flachs wurde bereits von den Steinzeitmenschen genutzt – damals aber mit Sicherheit noch nicht als Dämmung. Dieses Einsatzgebiet verdankt die alte Kulturpflanze erst ihrer Wiederentdeckung in der heutigen Zeit. Als Vlies oder Matte findet sie Verwendung in der energetischen Sanierung – und zeichnet sich dabei vor allem durch ihre feuchteregulierende Wirkung aus.

## Herstellung

Der für die Dämmstoffindustrie interessante Teil der Flachspflanze ist der Stängel. In seiner äußeren Schicht liegen die Kurzfasern, die für die Herstellung der Dämmmaterialien benötigt werden. Gewonnen werden sie durch mechanische Verfahren. Teilweise können an den Kurzfasern verholzte Teile des Stängels – die so genannten Schäben – zurückbleiben. Diese Schäben lassen sich auch allein als Schüttung

## Kennwerte

Rohdichte:	40 bis 50 kg/m <sup>3</sup> (Stopfwole) 20 bis 40 kg/m <sup>3</sup> (Matten) 150 kg/m <sup>3</sup> (Schäben)
Wärmeleitfähigkeit:	0,040 bis 0,080
Widerstandszahl Wasserdampfdiffusion:	1 bis 2
Brandklasse:	B2
Druckspannung (bei 10 Prozent Stauchung):	k. A.
Temperaturbeständigkeit:	100 Grad Celsius

## Anwendungsgebiete

*Dank seiner feuchteregulierenden Eigenschaft ist Flachs ein gutes Material für eine diffusionsoffene Bauweise, wie sie beispielsweise für die Altbausanierung von besonderem Interesse ist. Die Dämmprodukte aus dem Naturstoff lassen sich leicht zuschneiden und verarbeiten.*

### *Die möglichen Einsatzgebiete sind:*

- Zwischensparrendämmung des Dachs
- Untersparrendämmung des Daches
- Dämmung der obersten Geschosdecke
- Innendämmung der Wand
- Fassadendämmung hinter Vorhangfassade
- Dämmung von Holzrahmen- und Holztafelbauweise
- Dämmung von Raumtrennwänden

oder zu Platten verarbeitet als Dämmung verwenden. Die Kurzfasern werden mithilfe von Nadelwalzen zu Dämmvliesen verarbeitet. Diese Vliese lassen sich dann mithilfe von Stärke als Klebstoff zu Dämmplatten verkleben. Teilweise geben Hersteller auch Polyestergewebe mit hinein, um die Platten stabiler zu

machen. Borsalze erhöhen als weiterer Zusatzstoff den Brandschutz. Im Handel gibt es den Dämmstoff Flachs als Stopfwole, Matten, Platten und Rollen. Hinzu kommen die Schäben als Schüttung und lose Flachsfasern als Einblasdämmung.

# Zellulose



Nichts ist so alt wie die Zeitung von gestern – als Dämmstoff kann sie dennoch gute Dienste leisten. Beim Recycling-Prozess werden aus der morgendlichen Lektüre Zellulose-Flocken, die sich vielfältig zur Wärmedämmung nutzen lassen und dabei anderen Dämmmaterialien in nichts nachstehen.

## Herstellung

Bei der Herstellung wird das Altpapier mechanisch zerkleinert und immer weiter aufgefasert. Die entstehenden Flocken sind gut untereinander vernetzt. Um ihre Haltbarkeit und auch den Brandschutz zu verbessern, erhalten sie einen Zusatz aus Borsalzen oder Ammoniumphosphat. Vor der Verwendung müssen nun lediglich noch

## Kennwerte

Rohdichte:	30 bis 60 kg/m <sup>3</sup>
Wärmeleitfähigkeit:	0,039 bis 0,045 W/(mK)
Widerstandszahl Wasserdampfdiffusion:	1 bis 2
Brandklasse:	B2
Temperaturbeständigkeit:	60 Grad Celsius

## Anwendungsgebiete

Die Anwendung von Zellulose, vor allem in loser Form, ist vielfältig. Die Flocken eignen sich beispielsweise als trockener Einblasdämmstoff zum Ausfüllen von Hohlräumen, können aber ebenso als Schüttung aufgebracht oder mit Wasser vermengt auf die zu dämmenden Flächen aufgesprüht werden. Die Matten lassen sich wie andere Weich- oder Mineralfaserprodukte verwenden.

### Mögliche Einsatzgebiete für Zellulose als Dämmstoff sind:

- Zwischensparrendämmung des Dachs
- Dämmung von Geschossdecken
- Innendämmung der Wand
- Dämmung von Holzrahmen- und Holztafelbauweise
- Dämmung von Raumtrennwänden

die staubförmigen Bestandteile der Flocken abgeschieden werden. Zelluloseflocken lassen sich als loser Dämmstoff verwenden. Es gibt das Material allerdings ebenso zu Ballen verpresst oder weiterverarbeitet als Dämm pellets und Dämm matten. Die Dämm matten entstehen durch die Beimischung von Binde-

mitteln oder Stützfasern und einer anschließenden Behandlung mit Wasserdampf. Die Flocken werden zu Matten gepresst und lassen sich in trockenen Zustand zuschneiden. Die Platten haben in der Regel eine Dicke von 25 bis 180 Millimetern.

# Hanf



Hanf ist eines der vielseitigsten Materialien, das die Natur bietet. Aufgrund der berauschenden Inhaltsstoffe ist die Hanfpflanze jedoch in Verruf geraten. Das änderte sich, als neue Züchtungen ohne Rauschmittel-Anteil auf den Markt kamen. Seit den 1990ern dient die Pflanze nun wieder als Rohstofflieferant, beispielsweise für Seile oder Textilien. Bei Neubau und Sanierung kann sie zudem als natürliches Dämmmaterial zum optimalen Wärmeschutz eines Hauses beitragen.

## Herstellung

Die Verarbeitung des Rohstoffs Hanf bei der Dämmstoffherstellung ähnelt der Verarbeitung von Flachs. Auch bei Hanf stehen die Stängel im Mittelpunkt des Interesses. Sie werden in speziellen Brech- und

## Kennwerte

Rohdichte:	40 bis 50 kg/m <sup>3</sup> (Stopfwole) 20 bis 40 kg/m <sup>3</sup> (Matten) 150 kg/m <sup>3</sup> (Schäben)
Wärmeleitfähigkeit:	0,040 bis 0,080
Widerstandszahl Wasserdampfdiffusion:	1 bis 2
Brandklasse:	B2
Druckspannung (bei 10 Prozent Stauchung):	k. A.
Temperaturbeständigkeit:	100 Grad Celsius

## Anwendungsgebiete

In loser Form eignet sich Hanf als Einblasdämmstoff zum Ausfüllen von Hohlräumen. Denselben Zweck erfüllt Hanf als Stopfwole. Die Matten werden beispielsweise als Zwischensparrendämmung zwischen die Dachsparren geklemmt oder in Trennwände in Leichtbauweise integriert.

*Die möglichen Einsatzgebiete des Dämmstoffs Hanf sind:*

- Zwischensparrendämmung des Dachs
- Oberseitige Dämmung von Geschossdecken
- Innendämmung der Wand
- Fassadendämmung hinter Vorhangfassade
- Dämmung von Holzrahmen- und Holztafelbauweise
- Dämmung von Raumtrennwänden

Walzverfahren aufgefasert. Die verholzten Teile des Stängels – die sogenannten Schäben – lassen sich ebenfalls als Dämmstoff verwenden. Die Hanffasern werden entweder in ungebundener Form als Dämmstoff eingesetzt oder zu Vlie-

sen und Dämmmatten weiterverarbeitet. Weitere im Handel erhältliche Produkte sind Stopfwole sowie Hanfgarn, das bei der Fugenabdichtung Verwendung findet.

# Kork



Wer schon einmal versucht hat, den Korken einer Weinflasche zu zerschneiden, weiß: Kork ist ein sehr elastisches, robustes und widerstandsfähiges Material. Gewonnen wird es aus der Rinde der Korkeiche, die ab ihrem 20. Lebensjahr alle neun bis zwölf Jahre geschält wird. Die erste Schälung eignet sich dabei noch nicht zur Herstellung von Flaschenkorken, da sie zu harzreich ist. Diese ist daher für die Herstellung von Dämmstoffplatten aus Kork ideal. Und auch der ein oder andere Korken eines guten Tropfens findet sich mittlerweile in der Dämmstoffherstellung als Recycling-Produkt wieder.

## Herstellung

Bei der Herstellung wird der Kork zunächst zu einem feinen Granulat mit zwei bis fünf Millimeter großen

## Kennwerte

Rohdichte:	65 bis 150 kg/m <sup>3</sup> (lose) 100 bis 220 kg/m <sup>3</sup> (Platten)
Wärmeleitfähigkeit:	0,040 bis 0,060 W/(mK)
Widerstandszahl Wasserdampfdiffusion:	2 bis 8 (lose) 5 bis 10 (Platten)
Brandklasse:	B2
Druckspannung (bei 10 Prozent Stauchung):	100 bis 200 kPa
Temperaturbeständigkeit:	110 bis 120 Grad Celsius

## Anwendungsgebiete

Als Schüttung lässt sich Korkschat ideal zum Ausfüllen von Hohlräumen in Wänden und Decken verwenden. Die Korkplatten werden zur Dämmung von Dach, Decken und Wänden eingesetzt. Die hohe Elastizität des Materials erschwert den Zuschnitt und damit das passgenaue arbeiten.

### Mögliche Einsatzgebiete für Kork als Dämmstoff sind:

- Flachdachdämmung
- Oberseitige Dämmung von Geschossdecken
- Bodendämmung unter Estrich
- Fassadendämmung hinter Vorhangfassade
- Fassadendämmung unter Putz (Wärmedämmverbundsystem)

Bestandteilen zermahlen. Diese lassen sich per Heißdampf aufblähen – fachsprachlich expandieren. Es entsteht Korkschat, das bereits als Schüttdämmung eingesetzt werden kann. Sollen Korkplatten hergestellt werden, erfolgt das Expandieren in speziellen Formen. Während des Aufblähens treten aus

dem Kork natürliche Harze aus, die als Bindemittel dienen. Hergestellt werden Korkplatten in der Regel in Dicken von zehn bis 320 Millimetern. Sie haben ein sehr geringes Gewicht, dämmen sowohl Wärme als auch Schall, sind verschleißfest und feuchteunempfindlich.

# Neptunballfasern



Die Neptunballfasern können zur Wärme- und Schalldämmung beitragen und einen Beitrag zum sommerlichen Wärmeschutz leisten. Wie auch viele andere ökologische Dämmstoffe hat das Material zudem die Fähigkeit, Feuchtigkeit aufzunehmen und wieder abzugeben und somit das Raumklima zu verbessern. Es wird als verrottungs- und ungeziefer sicher deklariert.

## Herstellung

Neptunbälle findet man rund um das Mittelmeer, sie werden ange-

## Kennwerte

Rohdichte:	65 bis 75 kg/m <sup>3</sup>
Wärmeleitfähigkeit:	0,045 W/(mK)
Widerstandszahl Wasserdampfdiffusion:	1 bis 2
Brandklasse:	B2
Temperaturbeständigkeit:	k. A.

## Anwendungsgebiete

*Die möglichen Einsatzgebiete für Neptunfaserballen sind:*

- Fassadendämmung hinter einer Schalung
- Oberseitige Dämmung von Geschossdecken
- Zwischensparrendämmung
- Innendämmung
- Dämmung von Holzrahmen- und Holztafelbauweise

schwemmt und dann meist aus ästhetischen Gründen über die regionalen Deponien entsprechend entsorgt. Das Material kann einfach aufgesammelt, luftgetrocknet und mit Hilfe von Schneidmühlen zerkleinert werden. Vor und nach der

Zerkleinerung werden die Fasern zusätzlich gesiebt um den verbliebenen Sand zu entfernen.



# Bildnachweis und Impressum

---

## **Herausgeber**

Anondi GmbH  
Andreas Madel  
Uhlandstraße 4  
89077 Ulm

info@sanier.de  
<http://www.sanier.de>

---

## **Fotos**

*Fotolia.com: S. 4 (Ingo Bartussek); S. 7 (Josef Binsteiner); S. 10 (Aleks); S. 18 (brozova); S. 20 (Cornelia Pithart); S. 32 (Gerhard Seybert);  
Industrieverband Hartschaum e. V.: S. 8  
Industrieverband Polyurethan-Hartschaum e.V.: S. 11  
IpeG-Institut: S. 13, 14, 15, 24, 26, 36  
LBS: S. 16  
GLAPOR Werk Mitterteich GmbH: S. 22  
Knauf Aquapanel GmbH: S. 23  
redstone GmbH: S. 25  
Verband Holzfaser Dämmstoffe e.V.: S. 28, 29  
Knauf Insulation GmbH: S. 31  
isofloc Wärmedämmtechnik GmbH: S. 33  
Hock GmbH & Co. KG: S. 34  
Innotec Systeme GmbH: S. 35*

## **Titel**

*Fotolia.com: Alterfalter, Ingo Bartussek, Jürgen Fälchle  
Industrieverband Polyurethan-Hartschaum e.V.*

---

*Text / Redaktion: Christoph Lindemann  
Lektorat: Arnold Drewer, IpeG-Institut  
Layout / Umsetzung: Tanja Oesterlein - toest.design*