

Inhaltsverzeichnis

39

Effiziente Gebäudedämmung kann staatlich gefördert werden.

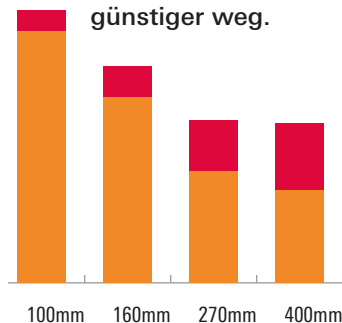


127

Für jeden Einsatzbereich gibt es einen passenden Dämmstoff.

70

Wer dicker dämmt, kommt langfristig günstiger weg.



6 Was wollen Sie wissen ?

13 Dämmen lohnt sich

- 14 Warum eigentlich dämmen?
- 17 Wie wirkt Wärmedämmung?
- 28 So rechnet sich Wärmedämmung
- 33 Vorschriften und Grenzwerte
- 39 Staatliche Förderung

45 Die passende Dämmung ermitteln

- 46 Wärmedämmung beim Neubau
- 51 Altbaudämmung richtig planen
- 60 Altbaudämmung: Was kann ich selbst machen?
- 63 Altbaudämmung auswählen

77 So dämmen Sie richtig

- 78 Das Dach dämmen
- 90 Oberste Geschossdecke
- 100 Außenwand
- 112 Kellerwand
- 114 Haustrennwandfugen
- 116 Die Kellerdecke
- 125 Dämmung Leitungsschächte (Brandschutz)

127 Dämmstoffe im Überblick

- 128 Calciumsilikatplatte
- 130 EPS-Granulat (Polystyrol)
- 132 EPS-Platte (Polystyrol)
- 134 Glaswolle-Einblasdämmung
- 136 Glaswollmatten
- 138 Hanffaserplatte
- 140 Holzfaser-Einblasdämmung
- 142 Holzweichfaserplatte
- 144 Mineralschaum-Dämmplatte
- 146 Perlite (Blähperlite)

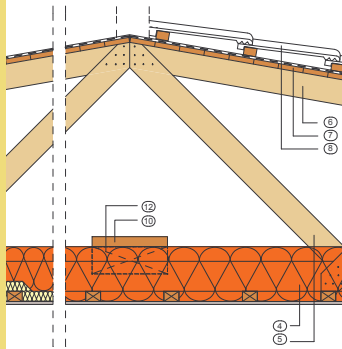
14

Dämmen spart
Heizenergie und
damit bares Geld.



90

Bei nicht ausge-
bauten Dächern
sollte die oberste
Geschossdecke
immer gedämmt
werden.



100

Am meisten
Energie spart die
Dämmung der
Außenwand.

- 148 Phenolharzhartschaum
- 150 Polyurethan-Gießschaum
- 152 Polyurethanhartschaum (PU/PIR)
- 154 Polyurethan-Sprühschaum
- 156 Schaumglasplatte
- 158 Steinwolle-Einblasgranulat
- 160 Steinwollmatte
- 162 Steinwollplatte
- 164 Stroh-Einblasdämmung
- 166 Vakuumdämmplatte
- 168 XPS-Schaumplatte (extrudiertes Polystyrol)
- 170 Zellulose

172 Hilfe

- 172 Nützliche Links
- 173 Kennwerte erklärt
- 174 Welcher Dämmstoff für welchen Einsatzbereich?
- 178 Dämmstoffe im Vergleich
- 185 Energie wird immer teurer
- 186 Ausgangs-U-Werte und erforderliche Dämmdicken
- 188 Stichwortverzeichnis
- 192 Impressum

Was wollen Sie wissen?

Wärmedämmung spielt bei der Energiewende im Baubereich eine Schlüsselrolle. Wer dämmt, kann sich in vielen Fällen über staatliche Zuschüsse freuen und spart Energie und Heizkosten. Doch Dämmung wird auch kontrovers diskutiert, viele Verfahren und Materialien sind kaum bekannt. In diesem Buch finden Sie Antworten auf Ihre Fragen.

**Ich habe gehört, dass
Wärmedämmung
Schimmel erzeugt,
stimmt das?**

Auch wenn dieses Gerücht nicht auszurotten ist, entspricht es nicht der Wahrheit. Im Gegenteil: Eine fachgerecht angebrachte Außendämmung ist das beste Mittel gegen Schimmelprobleme! Denn ungedämmte Wände sind bei kalten Außentemperaturen ebenfalls kalt. Ab einer gewissen Temperaturdifferenz (Taupunkt) kondensiert die warme, feuchtigkeitsgesättigte Innenluft an den kalten Wänden. Dadurch entstehen auf Dauer Schimmelprobleme. Durch die Däm-

mung der Wand von außen, etwa in Form eines Wärmedämmverbundsystems oder einer Kerndämmung, wird die Temperatur der Wand erhöht, der Taupunkt sinkt und die Wand bleibt trocken. Werden die Außenwände allerdings von innen gedämmt, kann dies bei unsachgemäßer Ausführung tatsächlich zu Schimmelproblemen führen. Aus diesem Grund gehört eine Innendämmung unbedingt in die Hände von Fachleuten. Mehr dazu lesen Sie auf Seite 19f.

**Man liest immer wieder, dass
Dämmstoffe gesundheits-
und umweltschädlich sind.
Was ist da dran?**

Wärmedämmstoffe haben in den meisten Fällen keinen direkten Kontakt mit der Innenraumluft, sondern sind durch die Außenwand, durch Dampfbremsfolien oder Betondecken von den Bewohnern getrennt. Zudem gasen sie nicht aus, ihre Komponenten sind dauerhaft gebunden, das gilt auch für problematischere Inhaltsstoffe wie das seit 2016 nicht mehr angewendete Flammschutz-

mittel HBCD. Kein moderner, marktgängiger Dämmstoff ist gesundheitsgefährdend oder beeinträchtigt das Raumklima oder die Umwelt. Vorsicht gilt aber zum Beispiel beim Entfernen alter, verschmutzter Mineralwolle.

Jeder Dämmstoff schont die Umwelt, da wertvolle Heizenergie eingespart wird und CO₂-Emissionen vermieden werden. Mehr dazu auf den Seiten 22 und 65.

**Mit Wärmedämmung kann
das Haus nicht mehr atmen.
Ich möchte doch nicht in
einer Plastiktüte wohnen!**

Dazu ist zuallererst zu sagen: Wände atmen nicht! Selbst im zugigsten Altbau erfolgt der Luftaustausch nicht durch das Mauerwerk. Luftdichtigkeit ist auch nicht schädlich, sondern im Gegenteil die Voraussetzung dafür, dass keine Schimmelprobleme auftreten. Sie wird aber nicht durch die Installation von Wärmedämmung erreicht, sondern in

erster Linie durch den Einbau moderner Fenster und die Verwendung von Dichtungssystemen. Lecks in der luftdichten Hülle eines Hauses können beim Neubau durch den sogenannten Blower-Door-Test aufgespürt werden. In jedem Fall gilt: Richtiges Lüften ist eine wichtige Voraussetzung für gesundes Wohnen. Mehr zum Thema ab Seite 20.

So rechnet sich Wärmedämmung

Wenn Kosten und Energieeinsparung im richtigen Verhältnis zueinander stehen, amortisieren sich die meisten Dämmverfahren in einem Zeitraum von unter zehn Jahren.



„Wärmedämmung ist teuer und eine Sanierung generell unwirtschaftlich.“ Solche und ähnliche Aussagen hört und liest man oft. Aber stimmt das überhaupt? Sicher: Für jedes Bau- oder Sanierungsvorhaben gibt es Dämmstoffe oder Dämmverfahren, die sich für diese spezielle Anwendung nicht rechnen. Aber aus der Vielzahl an gegenwärtig angebotenen Dämmmaterialien lässt sich für jeden Anwendungsbereich auch eine wirtschaftliche Maßnahme oder ein kostengünstiges Material auswählen: Neben einer teuersten gibt es eben auch immer eine günstigste Lösung.

Gerade bei der Sanierung von Bestandsgebäuden lässt sich mit dem richtigen Verfahren der „Passivhausstandard“ – also ein U-Wert, der geringer als $0,14 \text{ W/m}^2\text{K}$ ist – nicht nur technisch herstellen. Dieser ist in vielen Fällen sogar die wirtschaftlichste Variante, bedenkt man, dass ein saniertes Bauteil oder ein heutiger Neubau in den nächsten 40 oder 50 Jahren normalerweise nicht mehr verändert wird.

→ Man dämmt nur einmal

Wer sein Haus energetisch saniert, sollte sich im Klaren darüber sein, dass eine Entscheidung für eine Dämmmaßnahme eine Entscheidung für die nächsten 50 Jahre des Bauteils ist, so lange halten fachkundig ausgeführte Dämmmaßnahmen nämlich mindestens. Zehn Jahre nach einer ausgeführten Maßnahme das Bauteil nochmals anzugehen, um beispielsweise die Außendämmung zu verstärken, rechnet sich keinesfalls. Daher sollte man lieber gleich etwas mehr für eine optimale Dämmung investieren, wenn die finanziellen Mittel zur Verfügung stehen. Behilflich sind dabei die Förderungen des Bundes, durch die oft die Mehrkosten einer verbesserten Dämmung getragen werden.

Die Wirtschaftlichkeit selbst ist eine Funktion von Kapitaleinsatz und dem Nutzen einer Maßnahme. Das heißt: Bei einer Wirtschaftlichkeitsanalyse werden die Kosten-

Nutzen-Bilanzen unterschiedlicher Verfahren, Dämmstoffe und Dämmdicken miteinander verglichen.

Fixe und variable Kosten

Die Kosten der Maßnahme bestehen dabei aus Fixkosten und variablen Kosten. Fixkosten sind feststehende Kosten, die zusätzlich zu den Dämmstoffkosten und auf jeden Fall entstehen, egal welche spezifische Maßnahme geplant ist. Bei einem Wärmedämmverbundsystem sind dies unter anderem: Gerüstkosten, Vorbehandlung der Wand, Arbeitskosten für die Installation der Dämmstoffe, Verputzen der Fassade inklusive der Kosten für Putz und Armierungsgewebe, Neuinstallation der Regenfallrohre und Fensterbänke.

Die Höhe der variablen Kosten hingegen hängt von der geplanten Dämmmaßnahme ab. Beispiele dafür sind etwa die Materialkosten, die von den verwendeten Dämmstoffen abhängig sind, oder die Kosten für die neu einzubauenden Fenster, bei denen es auf die Außenwandfläche sowie die Fenstergröße, -qualität und -anzahl ankommt.

Den Gesamtkosten gegenübergestellt wird der Nutzen einer Dämmmaßnahme, also die Wärmekosteneinsparung, die durch die Dämmung gegenüber einem ungeämmten Zustand oder dem Ausgangszustand vor einer energetischen Sanierung erzielt wird. Bei einer solchen Berechnung wird auch die zu erwartende Preissteigerung von Energieträgern mitberücksichtigt.

Durch den Kostenanstieg – auch bedingt durch die stetig steigende CO₂-Abgabe – vergrößert sich die Einsparung zusätzlich.

Die Maßnahme mit dem besten Verhältnis von Kosten und Nutzen ist die wirtschaftlichste. Kundige Fachfirmen raten schon heute zu Sanierungen, die deutlich über den gesetzlichen Standards liegen und nebenbei förderfähig sind. Sinn dahinter ist nicht nur die größere Energieeinsparung und dadurch die positivere Auswirkung auf die Umwelt, sondern auch die schnellere Amortisation des eingesetzten Kapitals. Wenn man zum Beispiel 1 000 Euro investiert und dadurch 100 Euro pro Jahr einspart, hat sich die Maßnahme nach zehn Jahren amortisiert, ab diesem Zeitpunkt steht die finanzielle Einsparung umfänglich für weitere Maßnahmen zur Verfügung.

→ Je älter, desto günstiger

Achtung: Eine energetische Ertüchtigung unter wirtschaftlichen Aspekten umzusetzen wird schwieriger, je neuer ein Gebäude ist. Da der energetische Standard neuerer Häuser – verglichen mit alten Gebäuden – relativ gut ist, die Kosten einer Dämmmaßnahme jedoch genauso hoch, wird eine Sanierung rasch unwirtschaftlich. Neuere Gebäude, etwa ab Baujahr 1995, können unter wirtschaftlichen Gesichtspunkten kaum noch energetisch saniert werden.

Altbaudämmung: Was kann ich selbst machen?

Schon mit wenigen Maßnahmen lassen sich die Heizkosten reduzieren und die Energiebilanz der eigenen Immobilie verbessern. Vieles ist in Eigenleistung möglich.



Müssen alle Bauteile sofort energetisch verbessert werden oder kann man auch mit einzelnen Bauteilen beginnen? So begrüßenswert es ist, wenn Hausbesitzer ihr ganzes Gebäude auf einen energetisch sehr guten Standard bringen, gibt es doch oft Einschränkungen: Die finanziellen Mittel sind nicht vorhanden, in den nächsten Jahren sind Umbauten geplant, Abstände zum Nachbarn sind nicht geeignet ... Ein sinnvolles Vorgehen wäre es in einem solchen Fall, zunächst einmal die einfachsten, schnell durchzuführenden und effizientesten Verfahren zu realisieren. Später, wenn aufgrund der eingetretenen Einsparungen neue finanzielle Mittel zur Verfügung stehen, können die teureren Verfahren angegangen werden. Bei den verschiedenen Bauteilen kommen dann auch unterschiedliche Dämmstoffe in unterschiedlichen Dämmqualitäten zum Einsatz. Nicht jedes Bauteil kann auf Passivhausstandard saniert werden, aber das ist auch nicht erforderlich. Dort, wo es unter wirtschaftlichen Bedingungen möglich ist, sollte man dies jedoch tun, zum Beispiel bei der Außenwand und

der obersten Geschossdecke. Wenn von den vier Außenwänden eine nicht gedämmt werden kann, sollten wenigstens die anderen drei gedämmt werden.

→ Alles auf einmal muss nicht sein!

Hat man einen Überblick über die Schwachstellen seines Gebäudes bekommen, sollten zunächst einmal die geringinvestiven Dämmverfahren umgesetzt werden. Hierzu gehören auch die Verfahren, die in Eigenleistung erstellt werden. Bei ambitionierteren Projekten sollte ein Energieberater hinzugezogen werden. Dieser gibt auch Auskunft über die Möglichkeiten, die die Gebäudetechnik bietet, und erstellt auf Wunsch einen Individuellen Sanierungsfahrplan (iSFP), der vom Staat gefördert wird. Näheres zur Förderung finden Sie unter bafa.de im Menüpunkt „Energie“ unter „Energieberatung & Energieaudit“.

Wichtig für Selberrmacher

Für den Selberrbauer geeignet sind folgende Dämmverfahren:

Dämmung der obersten Geschossdecke, Dämmung der Dachschrägen von innen, Dämmung der Rolladenkästen, Dämmung der Bodentreppe, Dämmung der Kellerdecke.

Die Dämmung der Wand von außen und von innen und eine Dachdämmung von außen gehört – auch aus Sicherheitsgründen und unter dem Aspekt der Gewährleistung – in die Hand von Fachleuten.

Hüllflächenoptimierung: Nur so viel wie nötig

Wer sein Haus energetisch ertüchtigen möchte, sollte bei der Planung unbedingt darauf achten, nur den tatsächlich bewohnten und beheizten Raum zu dämmen. Das mag zunächst trivial klingen. Doch hier wird häufig unnötiger Aufwand getrieben, der Bauherrinnen teuer zu stehen kommt, ohne messbare Effekte zu zeitigen. Immer wieder stoßen Energieberaterinnen, Heizungsbauer oder Schornsteinfegerinnen auf mehr oder weniger sorgfältig gedämmte, aber nicht beheizte Kellerräume und insbesondere Spitzböden. Wenn in diesem nicht gewohnt wird und ein Ausbau auch nicht möglich oder nicht geplant ist, ist die

nachträgliche Dämmung des Daches sinnlos, da viel zu teuer, wie die folgende beispielhafte Berechnung zeigt:

In einem Einfamilienhaus mit nicht ausgebautem und nicht genutztem Satteldach wird die oberste Geschossdecke gedämmt, die Grundfläche beträgt 125 Quadratmeter. Diese Maßnahme spart – bei einem angenommenen Heizenergieverbrauch von 20 000 kWh pro Jahr vor der Sanierung – etwa 2 000 kWh Heizenergie ein.

Würde man statt der obersten Geschossdecke die Dachfläche dämmen, würde sich die zu dämmende Fläche nahezu verdoppeln! Denn nicht nur die beiden Dachhälften müssten gedämmt werden, sondern die gesamte im Dachbereich thermisch wirksame Hüllfläche, also auch die beiden Giebelwände mittels einer Innendämmung. Folgende Maße für das Dach werden angenommen: Die Breite der Giebelwand beträgt 10 Meter. Die Traufenlänge (Länge des Dachs) beträgt 12,50 Meter. Die Dachneigung beträgt 45 Grad. Daraus ergibt sich:

Fläche beide Dachflächen zusammen:	176,8 m ²
Fläche beide Giebelflächen zusammen:	50 m ²
Summe der Giebelflächen und Dachflächen:	226,8 m²

Mithin ist die Summe der Giebel- und Dachflächen 1,81-mal so groß wie die Grundfläche der obersten Geschossdecke.

Aber nicht nur die zu dämmende Fläche wäre größer. Auf die Kosten wirkt sich au-

Dämmung von innen

Die Dämmung der Dachschrägen mit Matten (Klemmfilz) von innen ist auch für den Selberbauer gut geeignet.

Als Dämmmaterial kommen alle Mattendämmstoffe wie Glaswolle, Hanf, Holzfaser- oder Steinwollmatten in Frage. Auch Dämmkeile aus Steinwollplatten sind im Baustoffhandel erhältlich. Die Materialien werden mit einer kleinen Zugabe von maximal 1 Zentimeter auf Gefachbreite zugeschnitten und in die Gefache eingelegt. Danach muss die Dampfbremse raumseitig installiert werden. Hierbei ist unbedingt auf absolute Luftdichtheit zu achten, da ansonsten aufgrund von Feuchteintrag durch Schlitzte in die Dachkonstruktion Bauschäden drohen. Auch übermäßige Stauchungen des Dämmmaterials sind zu vermeiden.

Alternativ kann auch Einblasdämmung verwendet werden. Dabei wird erst die Dampfbremse auf der Innenseite luftdicht verlegt, darunter sollte die Traglattung für den Innenausbau installiert werden. Ist dies geschehen, kann die Einblasfirma die Dämmung installieren. Das geht erheblich schneller als die Installation von Mattendämmstoffen. Das Verfahren ist bauphysikalisch einwandfrei, da keine Fehlstellen verbleiben können, und ist „in fertiger Arbeit“ – durch den Handwerker hergestellt – preiswerter als die Dämmung mit Mattendämmstoffen.

Wird die Zwischensparrendämmung von innen installiert, kann bei dem Hohlraum

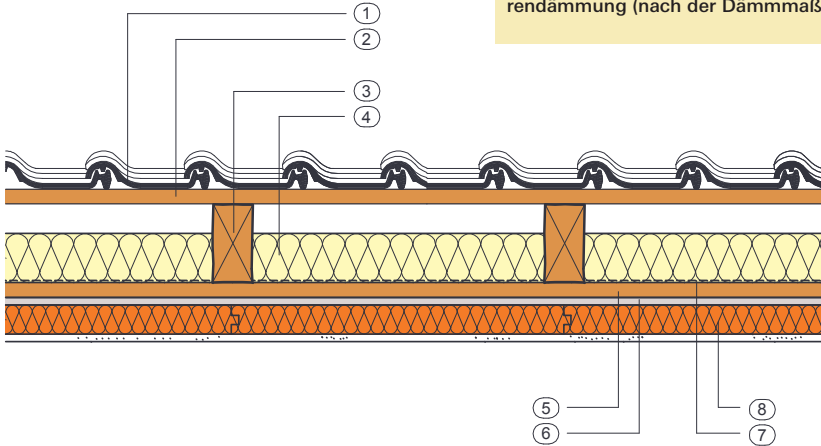
zwischen den Sparren wie bei der Dämmung von außen vorgegangen werden. Dabei wird Dämmung in die Sparrenlage eingebracht und von unten luftdicht mit einer Dampfbremse begrenzt. Insbesondere auf die luftdichten Anschlüsse an Dachflächenfenster, Giebelwände und Durchdringungen wie Schornsteine oder Lüftungsrohre muss geachtet werden.

Zusätzlich kann eine Dämmung auch unterhalb der Holzbalken als Untersparrendämmung vorgenommen werden. Das ist im Prinzip das Gleiche wie eine Aufsparrendämmung, nur werden die Sparren zur Raumseite hin gedämmt. Die Dämmebene wird durchgängig (also ohne, dass Balken dazwischenliegen) angefertigt. Zu beachten ist, dass es bei einer Untersparrendämmung zum Verlust von Wohnraum kommt. Besonders bei kleinen Grundflächen oder sehr steil zulaufenden Dächern kann das problematisch sein. In solchen Fällen sollten sehr gut dämmende Platten verwendet werden, bei denen auch eine geringere Dicke schon eine gute Dämmwirkung aufweist: Phenolharz oder Polyurethan.

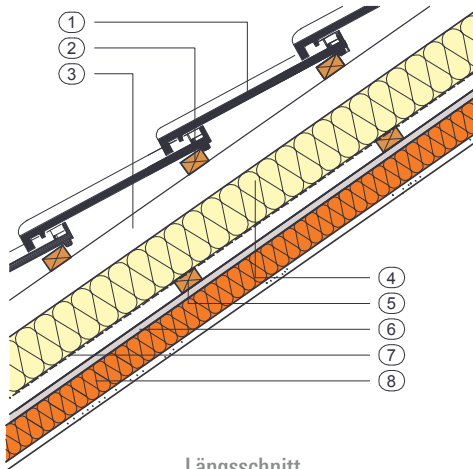
Auch bei einer Dachdämmung von innen lassen sich die aufgeführten Maßnahmen mit einander verbinden. Wer hier eine Zwischen- mit einer Untersparrendämmung kombiniert, erzielt nicht nur geringere Energieverluste, sondern kann die zusätzliche Dämmung zur Raumseite hin dünner aufbringen, wodurch weniger Wohnraum verloren geht.

Dach von innen dämmen

Die Dachbekleidung verbleibt auf dem Dach, die Sparrenlage wird von innen mit Dämmmatten gedämmt mit anschließender Platten-Untersparrendämmung (nach der Dämmmaßnahme)



Querschnitt



Längsschnitt

- ① Dacheindeckung
- ② Dachlattung 50/30 mm
- ③ Sparren 160 mm
- ④ Vorhandene Dämmstofflage 100 mm
- ⑤ Konstruktionslattung 50/30 mm
- ⑥ Gipskartonplatte
- ⑦ Ggf. vorhandene Dampfbremse
- ⑧ Verbundelement aus Hochleistungsdämmplatte und Putz/Gipsplatte mit integrierter Dampfbremse oder nur Hochleistungsdämmplatte geputzt/ tapeziert

EPS-Platte (Polystyrol)



Lieferform	Plattendämmstoff	
Material	synthetisch (Erdöl)	
Eigenschaften und Anwendung	<ul style="list-style-type: none"> • produktabhängig gute bis mittlere Wärmedämmung • mittlere Schalldämmung • druckstabil, alterungs- und verrottungsbeständig sowie feuchteresistent <p>EPS-Platten sind prinzipiell für alle Anwendungsbereiche von Plattendämmstoffen geeignet (bis auf öffentliche Gebäude und Hochhäuser, da Baustoffklasse (B1/B2) nicht ausreicht).</p> <p>Fast unmöglich ist die Anwendung zudem bei Zwischensparrendämmungen oder bei Holzrahmenbaukonstruktionen, da eine Schwindung des Holzes nicht ausgeglichen werden kann. Außerdem müssen die Holzkonstruktionen mit einem chemischen Holzschutzmittel behandelt sein.</p> <p>Für die Trittschalldämmung gibt es elastifizierte EPS-Platten.</p>	
Gesundheitliche und ökologische Aspekte	<p>Polystyrol wird aus Erdöl hergestellt, welches über lange Strecken transportiert wird. Da der Dämmstoff zu 98 Prozent aus Luft besteht, ist der Volumenanteil des Erdöls zwar gering, jedoch ist der Primärenergieverbrauch zur Herstellung vergleichsweise hoch. Als Flammschutzmittel wird das unbedenkliche Produkt Polymer-FR eingesetzt.</p> <p>Gesundheitsschädliche Ausgangsstoffe von EPS-Platten wie Styrol polymerisieren vollständig während der Herstellung. Das entstehende Polystyrol ist unbedenklich, kann aber im Brandfall die Ausgangsstoffe wieder freisetzen.</p>	
Produktmerkmale	Eigenschaft	Kenngößen
bezogen auf einen R-Wert von $5 \text{ m}^2\text{K/W}$ (entspricht einem U-Wert von $0,2 \text{ W/m}^2\text{K}$)	Wärmeleitstufe λ_B	0,032–0,040 $\text{W}/(\text{m}\cdot\text{K})$
	Rohdichte	35 kg/m^3
	Baustoffklasse	B1–B2 // E
	Wasserdampfdiffusionswiderstand μ	20–50
	Feuchtigkeitsverhalten	hydrophob

Eigenschaft	Kenngößen
Druckbelastbarkeit	hoch
Schallschutz	mittel
Dicke	16 cm
Preis	19,20 €/m ²
Primärenergieeinsatz (PEI)	99,1 kWh/m ²
Wärmespeicherkapazität	8,4 kJ/m ² *K

Herstellungsverfahren	Styrol wird zunächst zu Polystyrol polymerisiert. Das entstandene Polystyrolgranulat wird mit dem Treibmittel Pentan bei Temperaturen von über 90 Grad Celsius expandiert. Bei diesem Prozess (Vorschäumen) verdampft das Treibmittel. Die aufgeblähten Polystyrolperlen werden nach einer Zwischenlagerung in Formen gefüllt und anschließend mittels einer Heißdampfbehandlung (Ausschäumen) zu Platten verbunden.
Vorteile	vielfältige Anwendungen, viel Erfahrung, viele Hersteller, gute Dämmwerte, preiswert
Nachteile	erdölbasierte Rohstoffe, hoher Primärenergieinhalt, Entflammbarkeit
Hersteller	Knauf Insulation, BASF, Sto, Caparol, Baumit, Vedag, Rigips, Alligator
Hintergrundinfos	Nur bestimmte EPS-Platten mit einer höheren Dichte sind für die Perimeterdämmung zugelassen. Für diese Platten sind zwei Wärmeleitfähigkeiten angegeben: gegen Außenluft 0,035 W/m*K und gegen Erdreich 0,039 W/m*K.

Einsatzbereiche

Flachdach Bungalow, Aufdachdämmung	Wand außen
Flachdach Hochhaus	Kellerdecke von unten
Dachboden oberste Geschossdecke begehbar	Fußboden Keller bei Ausbau
Dachboden oberste Geschossdecke Betondecke nicht begehbar	

Hanffasermatte



Lieferform	Mattendämmstoff	
Material	nachwachsende Rohstoffe	
Eigenschaften und Anwendung	<ul style="list-style-type: none"> • dämmt gegen Wärme, Kälte und Schall • flexibel <p>Hanffasermatten eignen sich besonders für die Dämmung von Hohlräumen, sowohl von Wänden in Holzrahmen- und Holzständerbauweise oder Metallständerwänden als auch von Decken, Dächern, Fußböden oder zwischen einer Tragkonstruktion. Ein weiteres Einsatzgebiet ist die Innendämmung.</p>	
Gesundheitliche und ökologische Aspekte	<p>Hanf ist eine einheimische Pflanze mit kurzen Transportwegen zwischen landwirtschaftlicher Produktion und Verarbeitung. Es gibt Hersteller, die ganz ohne chemische Inhaltsstoffe wie Polyesterfasern auskommen. Matten mit Soda als Brandschutz und PLA-Stützfasern (Polilactid, Kunststoff aus Pflanzenstärke) können sogar kompostiert werden. Durch das Pflanzenwachstum wird zusätzlich CO₂ gebunden, wodurch eine negative CO₂-Bilanz entsteht. Gesundheitliche Bedenken gibt es keine.</p>	
Produktmerkmale	Eigenschaft	Kenngößen
Bezogen auf einen R-Wert von 5 m ² K/W (entspricht einem U-Wert von 0,2 W/m ² K)	Wärmeleitstufe λ_B	0,043 W/(m ² K)
	Rohdichte	35 kg/m ³
	Wärmespeicherkapazität c	2300
	Baustoffklasse	B2
	Wasserdampfdiffusionswiderstand μ	1–2
	Feuchtigkeitsverhalten	hydrophil
	Druckbelastbarkeit	keine
	Schallschutz	mittel
	Dicke	22,0 cm

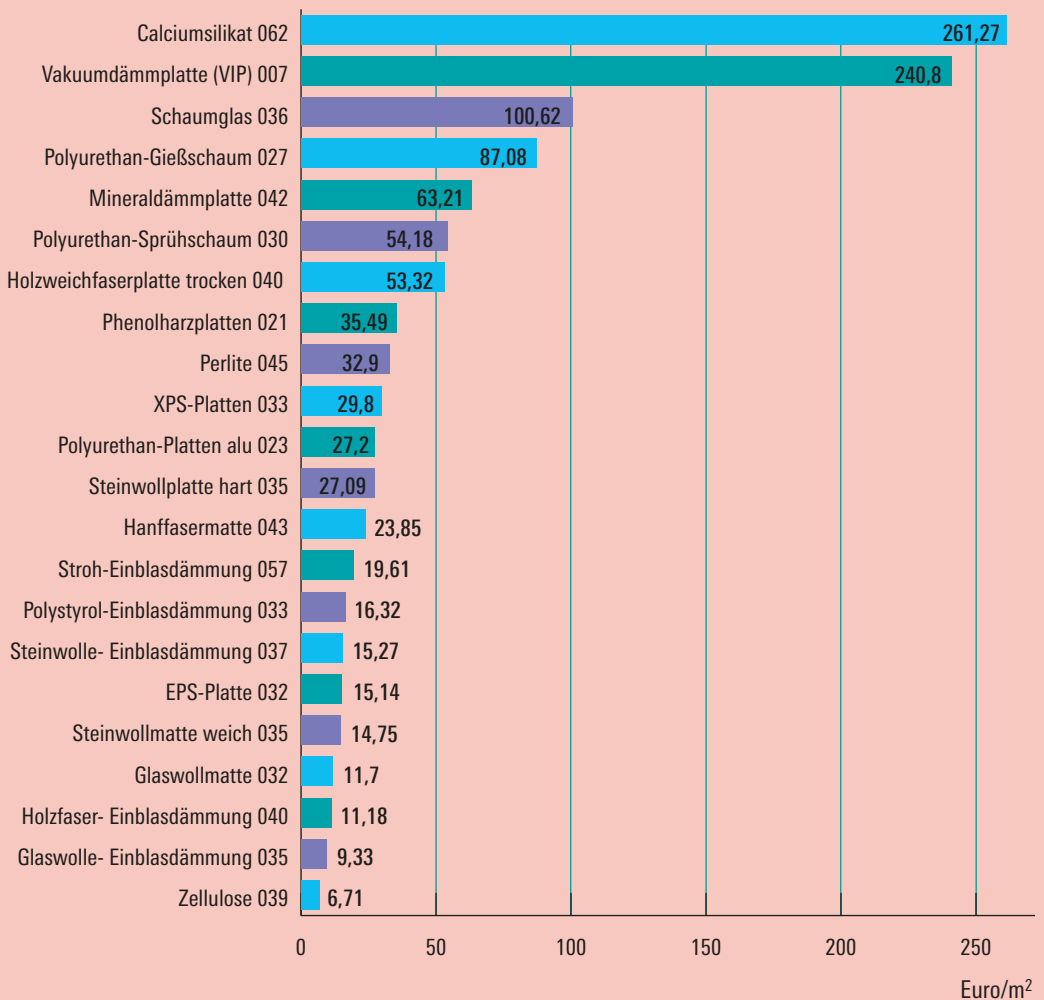
	Eigenschaft	Kenngrößen
	Preis	28,40 €/m ²
	Primärenergieeinsatz (PEI)	12,8 kWh/m ²
	Wärmespeicherkapazität	17,7 kJ/m ² *K
Herstellungsverfahren	Für die Herstellung der Hanffasermatten werden zunächst die Fasern durch Brechen und Walzen der Stängel von der Pflanze abgetrennt. Blätter, Schäben und Samen werden anderen Anwendungsgebieten zugeführt. Zur Verbesserung des Brandschutzes werden Flammschutzmittel (hier Soda oder Ammoniumsalze hinzugegeben).	
Vorteile	teils kompostierbar, schalldämmend, keine Schutzkleidung erforderlich	
Nachteile	zum Teil mit Bikofasern aus PET	
Hersteller	HempFlax Building Solutions GmbH	
Hintergrundinfos	Ökologisch „wertvollere“ Hanfmatten mit kompostierbaren Stützfasern sind etwa 25 Prozent teurer als Matten mit synthetischen Stützfasern. Um ökologische Eigenschaften und Kosten zu optimieren, gibt es Mischprodukte, beispielsweise mit Jutefasern, auf dem Markt.	

Einsatzbereiche

Dach Neubau	Außenwand, Innendämmung
Dach (innen)	Kellerdecke
Dachboden oberste Geschossdecke begehbar	Sparrenlage Dach neu
Holzrahmenbau Neubau Wand	Innenwände (Leichtbauwände)
Dachboden oberste Geschossdecke Betondecke nicht begehbar	Holzbalkendecke zum Dach hohl
Außenwand, außen	Sparrenlage Dach ausgebaut

Materialkosten

Um einen U-Wert von $0,24 \text{ W/m}^2\text{K}$ (beziehungsweise einen R-Wert von $4,2 \text{ m}^2\text{K/W}$) zu erreichen, muss man ungefähr pro m^2 ausgeben (in Euro, nur Materialkosten, keine Lohnkosten, mittlere Abnahmemenge):



Dämmdicke

Um einen U-Wert von $0,24 \text{ W/m}^2\text{K}$ zu erreichen, müssen die jeweiligen Dämmstoffe in folgender Dicke (in cm) installiert werden:

