

Wärmedämmung im Überblick



**Mit Wärmedämmung Energie sparen
und die Umwelt schonen**



STROM GAS WASSER WÄRME BÄDER
Stadtwerke Ludwigsburg-Kornwestheim

Synthetisch erzeugte Dämmstoffe

Vorteile, Nachteile, Eigenschaften

Dämmstoffe werden meistens zur Dämmung von Dächern oder Außenwänden verwendet und dienen der Einsparung von Heizenergie. Hier ein Überblick über die wichtigsten Dämmstoffe:

>> Mineralfaserdämmstoffe



Gewonnen aus Glas- oder Gesteinsschmelze, universell einsetzbar für die Wärmedämmung von Dach, Wand und Fußboden. Für Schall- und Brandschutz gibt es meist keine Alternative zu Mineralfaserprodukten. Der geringe Bindemittelgehalt gilt im fachgerecht eingebauten Zustand als unbedenklich. Bei der Verarbeitung werden wegen des vorhandenen Feinfaseranteils wie bei jeder Art von Staubentwicklung Feinstaubmasken empfohlen.*

>> Schaumglas



Herstellung unproblematisch durch Aufschäumen einer Glasschmelze mit Kohlenstoffgas.* Bevorzugter Einsatz im Flachdach. Bezeichnung als Sicherheitsdämmstoff wegen besonderer Eignung bei Anforderungen wie extremer Druckfestigkeit, Nichtbrennbarkeit, Wasser- und Dampfdichtheit, Unverrottbarkeit, Säurebeständigkeit, hoher Temperaturbeständigkeit und Formstabilität unter befahrbaren Flächen, zur Außendämmung des Kellers, in Nassräumen oder als Innendämmung. Die Herstellung erfordert einen hohen Energieaufwand.

* Bewertung der Umwelt- und Gesundheitsverträglichkeit nach heutigem Kenntnisstand. Schutzmaßnahmen und technische Verarbeitungshinweise der Hersteller sind zu beachten.

>> Glasschaum-Granulat



Hergestellt wird Glasschaum-Granulat aus Altglas. Es ist ein mineralischer Dämm- und Leichtbaustoff zur Dämmung unter oder seitlich der Bodenplatte oder seitlich der Kellerwand. Das Material ist druckstabil, FCKW-frei, nicht brennbar, schädlingssicher und absolut alterungsbeständig. Bauherren können das Produkt einfach selbst verarbeiten.

>> Mineralischer Silikatleichtschaum



Dieses Granulat aus Altglas ermöglicht die Kerndämmung von zweischaligem Mauerwerk (lückenloses Füllen der Hohlschicht). Es wird maschinell in die Außenwand von Altbauten und manuell in die Außenwand von Neubauten eingefüllt. Es eignet sich auch für nachträgliche nicht-tragende Dämmung von Decken und Fußböden. Das Granulat ist wasserabweisend, verrottungsbeständig, sicher vor Schädlingen, alterungsbeständig und nicht brennbar. Beim Einbau empfiehlt sich das Tragen einer Feinstaubmaske.*

>> Mineraldämmplatte



Diese Dämmplatte setzt sich aus den mineralischen Rohstoffen Kalk, Sand, Zement und Wasser zusammen, denen ein Porenbildner beigemischt wird. Die mineralische und faserfreie Dämmplatte ist nicht brennbar, wasserabweisend, formstabil und druckfest. Anwendung findet sie im Alt- und Neubau (z.B. nachträgliche Innendämmung).

Synthetisch erzeugte Dämmstoffe

Vorteile, Nachteile, Eigenschaften

>> Perlit



Perlit wird aus dem mineralischen Gestein Perlit gewonnen, indem es zermahlen und kurzzeitig auf über 1.000°C erhitzt wird; die Hitze lässt das vorhandene Wasser verdampfen – die sandkorngroßen Perlitkörner werden dadurch auf das 15 bis 20-fache ihres Volumens aufgebläht. Perlit-Schüttungen kommen bei der Kerndämmung von zweischaligem Mauerwerk (Dämmung des Hohlraumes) im Alt- und Neubau zum Einsatz und sind komplett wiederverwendbar. Da Perlit feuchtigkeitsempfindlich ist, wird es dauerhaft imprägniert. Bei der Herstellung fällt der Energieaufwand im Vergleich zu Polyurethan oder Mineralwolle gering aus.

>> Vakuum-Isolationspaneele (VIP)



Vakuum-Isolationspaneele sind hochwärmegedämmte Platten, die bei minimaler Dicke eine extrem hohe Wärmedämmung erreichen. Das druckfeste Kernmaterial besteht aus weißer Kieselsäure, die besonders wenig Wärme leitet. In Pulverform wird sie zur Platte gepresst und zum Schutz verpackt. Der Pulverkern ist mit einer Spezialfolie gasdicht verpackt und evakuiert, d.h. luftleer gepumpt. Diese Platten können überall eingesetzt werden, wo wenig Platz vorhanden ist und sehr gut wärmegedämmt werden muss (z.B. bei Sanierungen von Fußbodenaufbauten mit geringer Höhe bei Umsetzung der Energieeinsparverordnung).

>> Polystyrol-Hartschaum, expandiert



Polystyrolgranulat wird expandiert (aufgeschäumt) und dann zu Platten verschweißt. Sehr vielseitig

einsetzbar und leicht zu verarbeiten, eignet er sich zur Wärmedämmung von Dach, Wand und Boden, oft in Kombination mit Deckmaterialien wie Gipskartonplatten, Holzspanplatten oder Holzwolle-Leichtbauplatten. Grundstoff aller Schaumkunststoffe ist Erdöl. Die Herstellung erfordert einen hohen Energieaufwand, aber die Energieeinsparung während der Nutzungsdauer überwiegt, so dass die Umweltbilanz insgesamt positiv ist. Bei der Verarbeitung ist auf Fugendichtheit zwischen den Platten zu achten.

>> Polystyrol-Hartschaum, extrudiert



Geschmolzenes Polystyrol wird durch eine Breitschlitzdüse (Extruder) zu Platten gepresst. Besonders geeignet für Anwendungen mit Druck- oder Feuchtigkeitsbelastung wie Boden- oder Flachdachdämmung, Kellerbauteile außen und zum Anbetonieren (z.B. Deckenstirnflächen). Die Herstellung erfordert einen hohen Energieaufwand.

>> Polyurethan-Hartschaum (PUR)



PUR-Platten werden oft als komplette Dachaufbausysteme angeboten. Sie haben einen sehr guten Dämmwert in Verbindung mit beidseitig gasdichten Deckschichten (z.B. Metallfolien, WLG 025). Haupteinsatzgebiete sind Flachdach- und Bodendämmung. Problematisch sind die bei der Herstellung eingesetzten gesundheitsschädlichen Isocyanate. Sehr hoher Energieaufwand für die Herstellung.

Dämmstoffe aus nachwachsenden Rohstoffen

Vorteile, Nachteile, Eigenschaften

Pflanzliche und tierische Faserstoffe sind eine Alternative zu synthetisch erzeugten Dämmstoffen. Denn der Energieaufwand für die Herstellung, der Gehalt an möglicherweise schädigenden Zusatzstoffen und die Fähigkeit zum Recycling werden als Auswahlkriterien immer wichtiger.

>> Zellulose



Hergestellt aus zerkleinertem Zeitungspapier unter Zugabe von Mineralsalzen zur Imprägnierung und zum Brandschutz. Die Zelluloseflocken eignen sich zum Einblasen in abgeschlossene Hohlräume aller Art. Durch Beigabe einer High-Tech-Bindefaser lassen sich die Zellulose-Recyclingflocken zu einer Platte verbinden, der Zelloosedämmplatte. Beim Einblasen mit Spezialgeräten entsteht lungengängiger Feinstaub, weshalb Staubmasken getragen werden müssen.*

>> Holzwolle-Leichtbauplatten



Mit Zement oder Magnesit gebundene Holzwolle. Verglichen mit anderen Dämmstoffen weisen sie einen geringeren Dämmwert auf und werden vorzugsweise z.B. als Putzgrund oder im Bereich von Wärmebrücken eingesetzt.

>> Holzfaserplatten



Bestehen aus feinen Holzfasern. Verwendet zur Trittschall- und Dachdämmung im Alt- und Neubau. Empfehlenswert sind verfilzte, kleber- oder bindemittelfreie Platten.*

>> Hanf



Aus den Fasern werden Dämmvliese hergestellt, die Schäben werden als Dämm- und Ausgleichsschüttung für Decken und Fußböden eingesetzt. Thermo-Hanf besteht zu 85% aus Hanffasern aus heimischem Anbau und zu 15% aus Polyesterstützfasern. Der Energieaufwand bei der Herstellung ist gering.

>> Flachs und Kork



Flachs, die Kurzfaser von Flachs und Öllein, ist feuchtigkeitsregulierend, diffusionsoffen, verarbeitungsfreundlich und schalldämmend. Eingesetzt wird Flachsdämmstoff zur Dämmung in Außen- und Zwischenwänden, Decken, Dachstuhl und für Akustikdecken. Herstellung mit geringem Energiebedarf. Flachsdämmstoffe sind recycelfähig und kompostierbar.

Kork: Rinde der Korkeiche. Korkschorf dehnt sich unter Hitzeeinwirkung aus und wird zu Platten gepresst. Verwendung für Fußbodendämmung, Fassade oder Dach. Minderwertige Ware kann das krebserregende Benzopyren enthalten. Imprägnierte Plattenware kann aus den Kunstharzen eventuell Formaldehyd abgeben.

>> Schafswolle



Besteht zu 50–100% aus reiner Schurwolle; bei Schafwollfilzen wird bis zu 50% recycelte Altwolle verwendet. Zum Schutz vor Motten ist die Behandlung mit Harnstoffderivaten notwendig. Recycelfähig und kompostierbar.

* Bewertung der Umwelt- und Gesundheitsverträglichkeit nach heutigem Kenntnisstand. Schutzmaßnahmen und technische Verarbeitungshinweise der Hersteller sind zu beachten.

Dämmstoffe

Energiebilanz

Die Produktion von Dämmstoffen verbraucht teilweise viel Energie. **Besonders energieintensiv ist die Herstellung von Schaumkunststoffen und Mineralfaserdämmstoffen**, für einige werden außerdem große Mengen des kostbaren Rohstoffs Erdöl benötigt. Lohnt sich also der Einsatz von Wärmedämmstoffen überhaupt? Wie sieht die Gesamtenergiebilanz aus, wenn man den Energiebedarf für die Dämmstoffproduktion mitberücksichtigt?

Zur Bewertung eines Dämmstoffes wird der **Primärenergiebedarf** angegeben, der entsteht, um 1 m² Dämmstoff herzustellen. Ergebnis zahlreicher wissenschaftlicher Studien: der Einsatz von Dämmstoffen spart viel mehr Energie ein als für die Herstellung benötigt wird. **Eine gute Wärmedämmung des Gebäudes ist also stets sinnvoll.** Kaum eine andere Maßnahme spart soviel Energie und Geld.

Da sich der Leistungsbedarf von Heizungsanlagen bei nachträglichen Dämmungen oft reduziert, lohnt es sich, bei einer fälligen Kesselerneuerung über eine gleichzeitige Gebäudesanierung nachzudenken. In der Regel kann die Heizungsanlage mit der Sanierung wesentlich kleiner ausgelegt werden.

>> Was bedeutet was?

Wärmedämmung: Schutz der Gebäudehülle vor Wärmeverlusten aus beheizten Räumen.

Isolierung: Schutz vor elektrischer Spannung an Stromkabeln, Geräten, Werkzeugen.

Abdichtung: Schutz vor Feuchtigkeit beim Flachdach oder bei Gebäudeteilen im Erdreich.

Schalldämmung: Schutz vor Schallübertragung durch raumbegrenzende Bauteile (Wände, Decken, Fenster).

Schalldämpfung: Maßnahmen zur Verbesserung der Raumakustik (in Arbeits- und Konferenzräumen, Musikzimmern, Konzertsälen etc.).

>> Der Wärmedurchgangskoeffizient

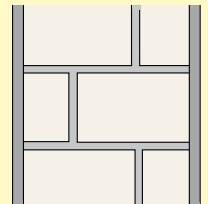
Um Wärmedämmungen in ihrer Wirksamkeit miteinander vergleichen zu können, betrachtet man deren **Wärmedurchgangskoeffizienten (U-Wert)**: Je kleiner der Wert, desto geringer die Wärmeverluste.

Beispiel:

Wandaufbau Außenwand vor Sanierung:

Innenputz, 30 cm Kalksandstein, Außenputz

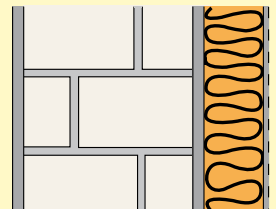
U-Wert: 1,56 W/(m²K)



Wandaufbau Außenwand nach Sanierung:

Innenputz, 30 cm Kalksandstein, Außenputz, 14 cm Dämmung WLG 035

U-Wert: 0,24 W/(m²K)



Durch die Dämmung der Außenwand wird eine Energieeinsparung von 116 kWh pro Jahr und m² Außenwandfläche erreicht. Der Primärenergieverbrauch zur nachträglichen Dämmung einer Außenwand mit 14 cm Mineralwolle entspricht 38 kWh pro m² Mineralwolle.

Das bedeutet:

In weniger als einem halben Jahr nach Anbringen der Wärmedämmung übersteigt die Heizenergieeinsparung den Energieaufwand zur Herstellung des Dämmstoffes - d.h. **bei 25 Jahren Mindestlebensdauer eines Dämmsystems wird pro m² ca. 75 Mal soviel Energie eingespart** wie für die Herstellung benötigt wurde.

Dämmstoffe im Vergleich

Eigenschaften

| Kategorie | Produkt | Wärmeleitfähigkeit λ [W/(mK)] | Vergleichsdicke (cm) | Baustoffklasse | Anwendungstyp (Siehe Tabelle nächste Seite) | Primärenergiebedarf zur Herstellung (kWh/m ³) |
|---|---|---------------------------------------|----------------------|----------------|---|---|
| Synthetisch erzeugte Dämmstoffe | | | | | | |
| Stoffe mineralischen Ursprungs | Mineralfaserdämmstoffe | 0,035-0,050 | 17,5-25,0 | A2 | W, WL, WV, WD, T, Tk, -w, -s | 100-700 |
| | Schaumglas | 0,040-0,050 | 20,0-25,0 | A2 | WDS, WDH | 320-975 |
| | Glasschaumgranulat (Schüttung) | 0,075-0,085 | 37,0-42,0 | A1 | WD, WS, WDS, WDH | k.A. |
| | Mineralischer Silikatleichtschaum (Schüttung) | 0,035-0,040 | 17,5-20,0 | A1 | W | k.A. |
| | Mineraldämmplatte | 0,045 | 22,5 | A1 | W, WD | k.A. |
| | Perlit (Schüttung) | 0,045-0,050 | 22,5-25,0 | A1 | W | 90-210 |
| | Vakuum-Isolationspaneel (VIP) | 0,004-0,008 | 2,0-4,0 | A1 | WD | k.A. |
| Schaumkunststoffe | Expandiertes Polystyrol (EPS) | 0,035-0,040 | 17,5-20,0 | B1 | W, WD, WS, T | 530-1040 |
| | Extrudiertes Polystyrol (XPS) | 0,030-0,040 | 15,0-20,0 | B1 | W, WD, WS | 400-600 |
| | Polyurethan-Hartschaum (PUR) | 0,020-0,035 | 10,0-17,5 | B1 | W, WD, WS | 840-1330 |
| Dämmstoffe aus nachwachsenden Rohstoffen | | | | | | |
| Pflanzliche Faserstoffe | Zellulose | 0,040-0,045 | 20,0-22,5 | B2 | - | 55-80 |
| | Zellulosedämmplatten | 0,040 | 20,0 | B2 | W, WL | 85 |
| | Holzwole | 0,093 | 46,0 | B1 | W, WL, WV | 35 |
| | Holzfasern | 0,040-0,050 | 20,0-25,0 | B2 | - | 600-785 |
| | Hanf | 0,040-0,060 | 20,0-30,0 | B2 | W, WL, WV | gering |
| | Flachs | 0,040 | 20,0 | B2 | - | 70-80 |
| | Kork | 0,040-0,050 | 20,0-25,0 | B2 | WD, WDS | 35-360 |
| Tierische Faserstoffe | Schafwolle | 0,040-0,045 | 20,0-22,5 | B2 | WL | gering |

>> Wärmeleitfähigkeit λ

Angabe für die Wärmeleitfähigkeit eines Baustoffs. Es gilt: Je kleiner, desto besser, denn desto geringer ist der Wärmeverlust. Einheit ist Watt pro Meter (Dicke) und Kelvin (Temperaturdifferenz), Kurzzeichen λ (sprich: Lambda). Zur leichteren Kennzeichnung werden die Dämmstoffe in Wärmeleitgruppen (WLG) eingeteilt. Beispielsweise entspricht WLG 040 einer Wärmeleitfähigkeit von 0,040 W/mK.

>> Vergleichsdicke

Erforderliche Dämmstoffdicke, um dieselbe Dämmwirkung wie 20 cm Dämmstoff der Wärmeleitgruppe 040 zu erhalten.

>> Baustoffklasse

Die Eignung für den Brandschutz ist ein wichtiges baurechtliches Genehmigungskriterium. Nach geltendem Baurecht gibt

es nichtbrennbare Baustoffe (Klasse A) und brennbare Baustoffe (Klasse B), die noch in schwer (B 1) und normal (B 2) entflammbare Stoffe unterteilt werden. Die Unterscheidung in A1 und A2 ist für die Anwendung ohne Bedeutung, ihr liegen nur andere Prüfverfahren zu Grunde.

>> Anwendungstyp

Zur Erleichterung der Auswahl für einen fachgerechten Einsatz werden die genormten Dämmstoffe in so genannte Anwendungstypen eingeteilt, wie obenstehende Übersicht zeigt.

>> Primärenergiebedarf zur Herstellung

Gibt an, wieviel Energie zur Herstellung des Produktes eingesetzt wird. Berücksichtigt wird dabei auch die Energie, die zur Gewinnung des eingesetzten Rohstoffs, z.B. des Erdöls, notwendig ist.

Dämmstoffe im Vergleich

Einsatzmöglichkeiten

| Typ | Beanspruchung | Einsatzgebiet |
|--------|---|--|
| W | nicht druckbelastbar | Wände, Decken und belüftete Dächer |
| WL | nicht druckbelastbar, leicht zusammendrückbar | Dämmung zwischen Sparren- und Balkenlagen bei belüfteter Dachkonstruktion |
| WV | nicht druckbelastbar, belastbar auf Abreiß- und Scherbeanspruchung | angesetzte Vorsatzschalen ohne Unterkonstruktion (nicht Fassaden-Verbundsysteme) |
| WD | druckbelastbar, auch bei höheren Temperaturen | Wände oder belüftete Dächer, unter druckverteilenden Böden, in unbelüfteten Dächern direkt unter der Dachhaut |
| WS | erhöhte Druckbelastbarkeit, für Sondereinsatzgebiete | unter druckverteilenden Böden, bei Parkdecks und Industrieböden |
| WDS | erhöhte Druckbelastbarkeit, für Sondereinsatzgebiete, auch bei höheren Temperaturen | in unbelüfteten Dächern direkt unter der Dachhaut, unter druckverteilenden Böden, bei Parkdecks und Industrieböden |
| WDH | hohe Druckfestigkeit für Sondereinsatzgebiete, auch bei höheren Temperaturen | in unbelüfteten Dächern direkt unter der Dachhaut, unter druckverteilenden Böden, bei Parkdecks auch befahrbar mit LKW und Feuerwehrfahrzeugen |
| T | Trittschalldämmstoff | unter schwimmenden Estrichen für Wohnungstrenndecken |
| TK | Trittschalldämmstoff mit geringer Zusammenrückbarkeit | unter Fertigteil-Estrichen (im Trockenbauverfahren) |
| -w, -s | Zusatzkennzeichnung | Schalldämpfung in zweischaligen Trennwänden und abgehängten Deckenhohlräumen sowie bei angesetzten Vorsatzschalen |

Kostenvergleich verschiedener Dämmmaßnahmen

| Bauteil | Art der Dämmung | Auswahl geeigneter Dämmstoffe | Kosten in €/m ² |
|-------------------|--------------------------|--|----------------------------|
| Außenwand | Wärmedämm-Verbundsystem | Polystyrol, Mineralfaser, Kork | 75-170 |
| | Vorhangfassade | Mineralfaser, Zellulose, Flachs, Hanf, Holzfaser | 100-200 |
| | Kerndämmung | Perlit | 20-50 |
| | Innendämmung | Polystyrol, Mineralfaser, Zellulose, Kork | 35-60 |
| Dach | Zwischensparrendämmung | Mineralwolle, Zellulose, Flachs, Hanf, Holzfaser | 60-120 |
| | Aufsparrendämmung | Polystyrol, Holzfaser | 100-160 |
| | Flachdachdämmung | Mineralfaser, Polystyrol, Perlit | 100-200 |
| Obergeschossdecke | auf der Decke | Mineralfaser, Flachs, Hanf, Zellulose, Perlit | 20-50 |
| Kellerdecke | unter der Kellerdecke | Polystyrol, Holzfaser | 15-40 |
| Fenster | Austausch der Verglasung | | 100-150 |
| | Austausch Gesamtfenster | | 150-400 |

Wir beraten Sie gern!

nachhaltig und effizient.

Der effiziente Einsatz von Energie und Wasser hat für Sie mehrfachen Nutzen: Sie tun etwas für die Umwelt und fördern den Klimaschutz. Und auch wirtschaftlich gibt es nur Vorteile: Denn wer Energie und Wasser spart, spart gleichzeitig bares Geld.

Sie haben zum Thema noch Fragen? Dann sind Sie bei uns an der richtigen Adresse: Mit speziellen Dienstleistungs- und Serviceangeboten, wirkungsvollen Anregungen und praktischen Tipps zum Energie sparen helfen wir Ihnen gern weiter.

Ihre Stadtwerke

www.swlb.de

Aus der Broschürenreihe
Spar Energie – wir zeigen wie
sind außerdem erhältlich:

- Dämmung von Dach und Decke
- Lehrbuch gegen Leerlauf
- Bauen und Sanieren nach EnEV 2009 und EEWärmeG
- Energiespartipps
- Erdgas-Brennwert-Heizkessel
- Erneuerbare Energien
- Gesunde Luft im Haus
- Kochen und Kühlen
- Lampen und Lichter
- Rund ums Fenster
- StromSparFibel
- Wärmedämmung der Außenwände
- Energiespartipps für Computer, Büro- und Unterhaltungselektronik
- Wärmepumpen
- Wärmeregulierung
- Warmes Wasser
- Waschen, Trocknen, Spülen
- Wertvolles Trinkwasser



STROM GAS WASSER WÄRME BÄDER
Stadtwerke Ludwigburg-Kornwestheim

Herausgeber und Copyright dieser Ausgabe: ASEW GbR, Euppener Straße 74, 50933 Köln, www.asew.de • Urheber: Stadtwerke Karlsruhe GmbH • Nachdruck und Wiedergabe – auch auszugsweise – nur mit ausdrücklicher Genehmigung der ASEW GbR und der Stadtwerke Karlsruhe GmbH • Bildnachweis Titelbild: Robert Cocquyt © www.fotolia.de; S. 02: Technopor, POESIS; Mineraldämmplatte: Xella Trockenbau-Systeme GmbH; S. 03: Variotec; Perlit: Knauf Perlit GmbH; S. 04: STEICO; Flachs und Schafwolle: Fachagentur Nachhaltigende Rohstoffe e.V. • Druck: Luthe Druck und Medienservice KG • Gedruckt auf 100% Recycling-Papier • Stand 12/2009