

Quelle: Dämmstoffe

Für die Gebäudeisolierung können verschiedene Stoffe genutzt werden. Diese werden in drei verschiedene Bereiche unterteilt: synthetische, mineralische und naturnahe Dämmstoffe. Zu den synthetischen Dämmstoffen zählen solche, deren Ausgangsstoffe meist auf Erdöl basieren. Das sind z. B. Polystyrol, Polystyren oder Vakuumdämmplatten. Mineralische Dämmstoffe bestehen aus natürlichen Mineralien wie Sand, Kalk oder Stein. Dazu zählen Glaswolle, Mineralfaserdämmung usw. Für naturnahe Dämmstoffe werden nachwachsende Rohstoffe wie Flachs, Hanf, Zellulose oder Holzfasern verwendet. Die verschiedenen Dämmstoffe unterscheiden sich in ihren Kosten, der Haltbarkeit, der Brennbarkeit und ihren unterschiedlichen Einsatzgebieten.

M1 Gebäudedämmung¹

Was ist der U-Wert?

Wie bei vielen physikalischen Größen strebt auch die Wärme einen Ausgleich vom Überfluss (Bereich der höheren Temperatur) zum Mangel (Bereich der niedrigen Temperatur) an. Das heißt, im Sommer fließt sie von draußen nach drinnen und im Winter umgekehrt. Der Wärmedurchgang von Gebäuden wird mithilfe des U-Wertes angegeben. Er wird auch Wärmedurchgangskoeffizient genannt. Dieser Wert hängt neben der Wärmeleitfähigkeit auch mit der Dicke des Bauelementes zusammen. Seine Einheit ist Watt pro Quadratmeter je Kelvin $[W/m^2K]$.^{2,3} Je niedriger ein U-Wert ist, desto besser ist die Wärmedämmung und umso geringer sind die Wärmeverluste.

Im Jahr 2010 verabschiedete das Europäische Parlament und der Europäische Rat die Richtlinie 2010/31/EU.⁴ Sie dient der Förderung der Verbesserung der Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden. Diese Richtlinie wird in Deutschland mit dem Gebäudeenergiegesetz umgesetzt. Seit 2013 schreibt dieses Gesetz einen U-Wert für Fassaden von $0,24 W/m^2K$ bei Sanierungen oder Neubauten vor. Die Werte von Außenwänden unsanierter, älterer Gebäude liegen oftmals bei $1,5 - 2 W/m^2K$.⁵ Laut dem Gebäudeenergiegesetz dürfen neue Fenster einen U-Wert von $1,3 W/m^2K$ und Dachfenster einen U-Wert von $1,4 W/m^2K$ nicht überschreiten. Der U-Wert für Fenster ergibt sich aus den einzelnen Werten für den Rahmen und das Glas.

¹ Bolta, Eva (2020): Dämmstoffe im Vergleich. URL: <https://www.haus.de/bauen/daemmstoffe-im-vergleich-26206>, letzter Zugriff: 29.07.2022.

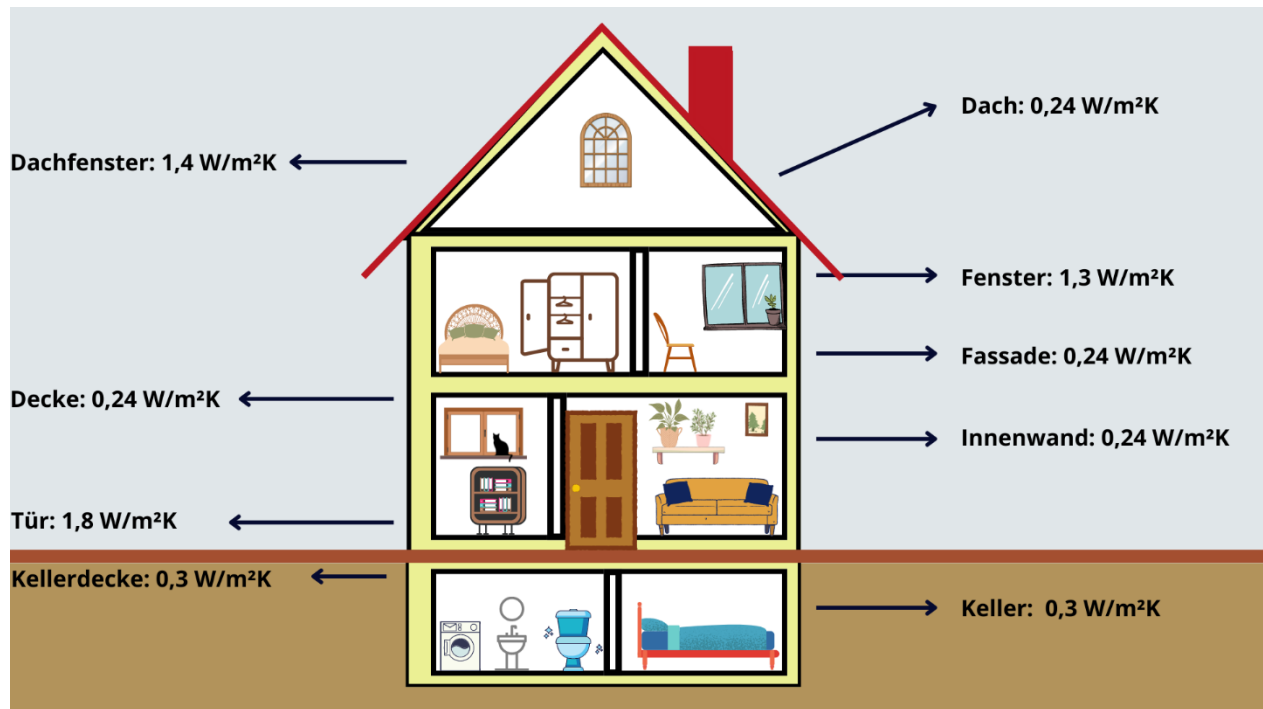
² Paschotta, Rüdiger (o. J.): Wärmedurchgangskoeffizient. URL: <https://www.energie-lexikon.info/waermedurchgangskoeffizient.html>, letzter Zugriff: 29.07.2022.

³ Energie-Experten (2021): Bedeutung und Berechnung des Koeffizienten des Wärmedurchgangs. URL: <https://www.energie-experten.org/bauen-und-sanieren/daemmung/waermedaemmung/waermedurchgangskoeffizient>, letzter Zugriff: 29.07.2022.

⁴ Richtlinie 2010/31/EU des Europäischen Parlaments und des Rates vom 19. Mai 2010 über die Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden. URL: <https://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2010:153:0013:0035:de:PDF>, letzter Zugriff: 29.07.2022.

⁵ Effizienzhaus-online (o. J.): Wärmedämmung: Tipps für die energetische Sanierung. URL: <https://www.effizienzhaus-online.de/waermedaemmung/>, letzter Zugriff: 29.07.2022.

Was kann im Haus gedämmt werden? Wo muss gedämmt werden?



M2 Wärmedurchgangskoeffizienten (U-Werte) verschiedener Flächen von Neubauhäusern in $\text{W/m}^2\text{K}$

In M2 ist zu sehen, welche Bauteile des Hauses gedämmt werden können und welcher maximaler U-Wert bei Neubauten und Sanierungen nicht überschritten werden darf. In Deutschland ist es verpflichtend, dass jedes Dach gedämmt wird. Gleiches gilt für die Sanierung von Fassaden und für Fassaden von Neubauten.

Die Tabelle M4 zeigt verschiedene Dämmmaterialien, wo sie verbaut werden können, ihren Preis, ihre Vor- und Nachteile, die Dicke, die mindestens für einen U-Wert von $0,24 \text{ W/m}^2\text{K}$ benötigt wird sowie die Haltbar- und Recyclingfähigkeit. Für Fenster gibt es andere Dämmmaterialien. Hier kommt es auf die Verglasung und die Dämmung des Rahmens an. M3 zeigt verschiedene U-Werte für verschiedene Fensterarten.

U-Wert	
5,9	Einfachfenster
3,0	Doppelfenster
2,8-3,0	Fenster mit Isolierverglasung
1,3	Fenster mit Wärmeschutzverglasung
0,5-0,8	Fenster im Passivhausstandard

M3 U-Werte von Fenstern in $\text{W/m}^2\text{K}$

M4 Dämmmaterialien im Vergleich^{6,7}

	Dämmstoff	Was kann damit gedämmt werden?	Dicke für U-Wert von $0,24 \text{ W/m}^2\text{K}$	Preis	Vorteile	Nachteile	Haltbarkeit	Recyclingfähigkeit
synthetisch	EPS (Polystyrol) ⁸ (Polystyren) ⁸	Fassaden, Dachboden, Keller	14 cm	15 bis 20 €/m ²	robust; langlebig; wasserfest; anwendbar dort, wo viel Feuchtigkeit vorhanden ist; verrottet nicht; kostengünstig	basiert auf Erdöl; viel Energie bei Herstellung benötigt; neigen zu Feuchtigkeitsbildung enthalten Flammhemmstoffe	20 bis 50 Jahre	wegen z. T. giftigen Flammhemmstoffen nicht recyclingfähig
	Vakuum-Dämmplatten ⁹	Dach, Kellerdecke, Innenwand, Fassaden	2 cm	ca. 225 €/m ²	sehr geringe Dicke notwendig; Fassade kann erhalten bleiben; schlecht entflammbar; ungiftig	teuer; nicht zurechtschneidbar	mind. 25 Jahre	materialabhängig recyclingfähig
mineralisch	Mineralwolle (Glas- oder Steinwolle) ^{10,11}	Dach, Dachboden, Innenwände, Fassaden	14 cm	ca. 25 €/m ²	langlebig; widerstandsfähig gegen Insekten- und Schimmelbefall; feuchtigkeitsbeständig; nicht brennbar	viel Energie bei Herstellung notwendig; geringer Hitzeschutz im Sommer; hohes Eigengewicht; verliert bei Nässe Dämmwirkung	ca. 50 Jahre	nicht brennbar, nicht recyclingfähig → nur Mülldeponie
naturnah	Holzfaser ^{12,13}	Dach, Dachboden Zwischendecken, Innenwände, Fassaden	18 cm	50 bis 63 €/m ²	sehr guter Hitzeschutz; feuchtigkeitsregulierend; formstabil; insekten- und schimmelresistent	teuer; entflammbar	ca. 50 Jahre	bedenkenlos verbrennbar oder unbehandelt kompostierbar
	Hanf ^{13,14}	Dach, Fassade, Zwischendecken Fußboden	15 cm	10 bis 35 €/m ²	Imprägnierung nicht notwendig; geringer Energiebedarf bei Herstellung; reguliert Luftfeuchtigkeit; schimmelfest; langlebig	Brandschutz ist eingeschränkt; nicht für alle Dämmungen geeignet (z. B. für Wärmeverbundsysteme)	ca. 50 Jahre	kompostierbar (wenn unbehandelt) uneingeschränkt recyclingfähig
	Zellulose ¹⁵	Dach, Dachboden, Zwischendecken	16 cm	13 bis 25 €/m ²	Recyclingmaterial; kann in vorhandene Hohlräume eingeblasen werden; resistent gegenüber Schimmel und Ungeziefer; langlebig	es müssen Hohlräume für Zellulosefasern geschaffen werden; nicht feuchtigkeitsstabil; ungeeignet für Neubauten	ca. 50 Jahre	ist bereits ein Recyclingprodukt, verbrennbar, kompostierbar

Was bedeutet ein U-Wert von $0,24 \text{ W/m}^2\text{K}$? Wie viel Wärme strahlt das Gebäude damit aus? Wie groß ist der Heizbedarf?

Ziel einer guten Gebäudedämmung ist, den Wärmeverlust so gering wie möglich zu halten. Denn je mehr Wärme aus dem Gebäude entweicht, die nicht durch Sonneneinstrahlung wieder ausgeglichen wird, desto stärker muss für eine gleichbleibende Raumtemperatur geheizt werden. Ein U-Wert von $0,24 \text{ W/m}^2\text{K}$ bedeutet, dass die Fläche bei einer Temperaturdifferenz von 10°C pro Quadratmeter nur $2,4 \text{ W}$ verlieren darf. Der Wärmeverlust eines Gebäudes berechnet sich wie folgt:

$$\text{Gesamtverlust der Bezugsfläche} = (U - \text{Wert}) * \text{Fläche (A)} * \text{Temperaturdifferenz } (\Delta T)$$

Dabei wird die Fläche in Quadratmetern [m^2] angegeben und die Temperaturdifferenz zwischen der Innen- und Außenwand in Kelvin [K]. Der U-Wert ist die Leistung Watt pro Quadratmeter*Kelvin sodass die Einheit der Wärmeverlustleistung Watt [W] entspricht.

Übliche Wärmeverluste bei unisolierten Gebäuden sind abhängig von der Außen- und Innentemperatur sowie der Größe der Gebäude an kalten Tagen rund 30.000 W . Würde das gleiche Gebäude nach Vorgaben der Gesetzgeber gedämmt, beträgt der Wärmeverlust etwa einem Sechstel, also 5.000 W der ursprünglichen Menge. Die restliche Wärmeenergie von etwa 25.000 W wird nun nicht mehr permanent an die Umwelt abgegeben und muss dementsprechend auch nicht mehr ständig durch die Heizung zugeführt werden. Das spart somit Energie, Kosten und schont die Umwelt durch einen geringeren CO_2 -Ausstoß bei Verwendung von fossilen Energieträgern.

⁶ Kloth, Philipp (2022): Welche Dämmung sollte man für das Eigenheim verwenden? URL: <https://www.energieheld.de/daemmung/welche-daemmung#daemmstoffe>, letzter Zugriff: 05.09.22.

⁷ Hausbauberater (o. J.): Dämmung der Gebäudehülle – Diese Möglichkeiten und Dämmstoffe stehen Ihnen zur Verfügung. URL: <https://www.hausbauberater.de/waermedaemmung>, letzter Zugriff: 05.09.22.

⁸ Schwarz, Maren (2021): EPS-Dämmung: Die Vorteile und Nachteile von Styropor als Dämmstoff. URL: <https://www.haus.de/bauen/eps-daemmung-28120>, letzter Zugriff: 05.09.22.

⁹ DasHaus (2019): Vakuumdämmplatten: Vorteile, Nachteile und Kosten. URL: <https://www.haus.de/bauen/vakuumdammplatten-27297>, letzter Zugriff: 05.09.22.

¹⁰ Kloth, Philipp (2022): Mineralwolle – ein Überblick. URL: <https://www.energieheld.de/daemmung/daemmstoffe/mineralwolle#vorteile-nachteile>, letzter Zugriff: 05.09.22.

¹¹ Hausbauhelden (2022): Alle reden über Dämmung – So viel spricht für Mineralwolle. URL: https://www.hausbauhelden.de/top-themen/alle-reden-ueber-daemmung-so-viel-spricht-fuer-mineralwolle/#Mineraler_Einsatz_maximale_Lebensdauer, letzter Zugriff: 05.09.22.

¹² Kloth, Philipp (2022): Holzfaser – ein natürlicher und effizienter Dämmstoff. URL: <https://www.energieheld.de/daemmung/daemmstoffe/holzfaser#vorteile-nachteile>, letzter Zugriff: 05.09.22.

¹³ Deutsche Umwelthilfe e.V. (2016): Naturdämmstoffe – Wider die falschen Mythen. URL: https://www.proklima-hannover.de/downloads/daemmung/Mythen_Naturdaemmstoffe.pdf, letzter Zugriff: 05.09.22.

¹⁴ Heß, Thomas (2020): Hanfdämmung: Eine natürliche Dämmalternative. URL: <https://www.haus.de/bauen/hanfdaemmung-29533#a-11-vorteile-und-nachteile-der-hanfdaemmung>, letzter Zugriff: 05.09.22.

¹⁵ Kloth, Philipp (2022): Zellulose – eine ökologische und effiziente Dämmung. URL: <https://www.energieheld.de/daemmung/daemmstoffe/zellulose>, letzter Zugriff: 14.09.22.