

## Infografik „Wärmedämmung: Energieeinsparung übersteigt den Energieaufwand für die Herstellung des Dämmstoffs um ein Vielfaches“

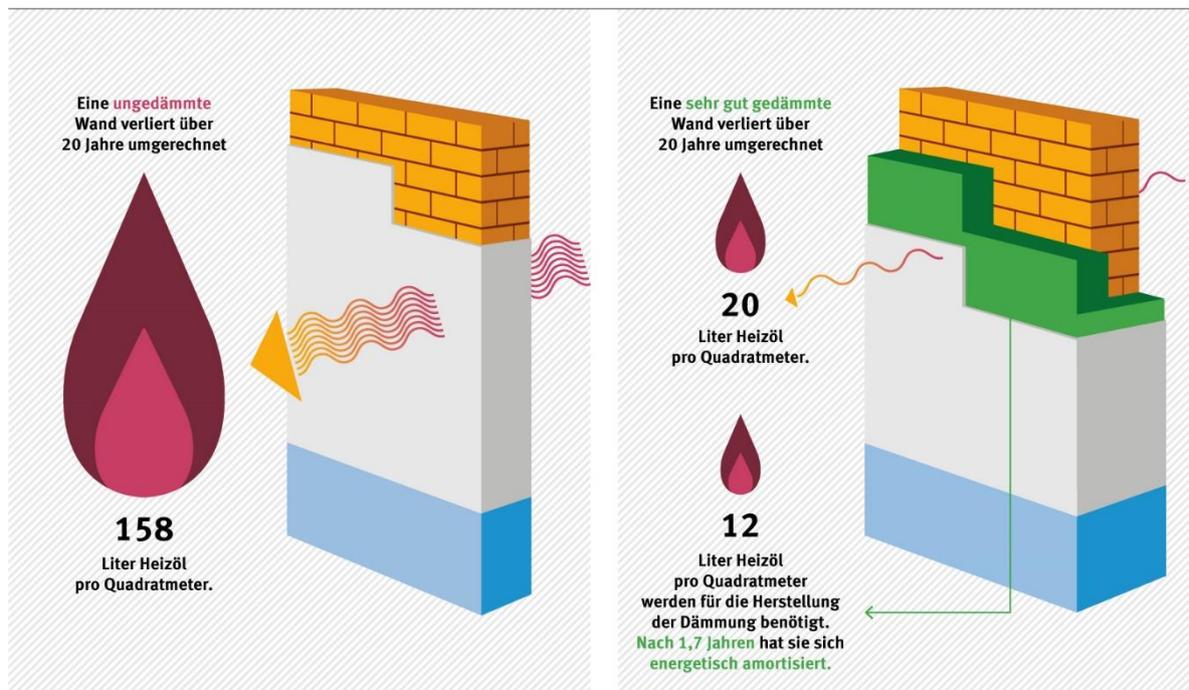
### Datenaufbereitung und Hintergrund

Wärmedämmung wird oft vorgehalten, dass ihr Herstellungsaufwand durch die Energieeinsparung nicht ausgeglichen werden könne und sich daher ökologisch nicht lohne. Tatsächlich trifft das nicht zu. Die Baupraxis bestätigt seit Jahrzehnten die erzielbaren Energieeinsparungen, und belastbare Daten zum Energieaufwand für die Herstellung liegen lange vor, die ins Verhältnis zu den Energieeinsparungen gesetzt werden können.

Der Grafik (Abbildung 1) liegt folgende plakative Grundidee zugrunde: Ein ungedämmter Quadratmeter Außenwand verliert eine Menge an Wärme, die x Litern Heizöl entspricht. Wird dieser Quadratmeter Außenwand gedämmt, werden im übertragenen Sinne y Liter Heizöl, das stofflich im Dämmstoff und energetisch in seiner Herstellung steckt, an die Wand „geklebt“, die dann nur noch z Liter Heizöl verliert. Für den Vergleich eignet sich der kumulierte Energieaufwand. Er ist ein richtungssicherer Indikator, d. h. er steht in der Größenordnung auch für viele andere Umweltbelastungen.

### Abbildung 1: Infografik

#### Wärmedämmung – Energieeinsparung übersteigt den Energieaufwand für die Herstellung des Dämmstoffs um ein Vielfaches



Ungedämmte Außenwand eines Altbaus (1958–1968) im Vergleich zu 24 cm Polystyrol-Dämmung. Dämmstoffe mit niedrigerem Herstellungsaufwand schneiden noch besser ab.

Quelle: Umweltbundesamt unter Mitarbeit von Fraunhofer IEG und Fraunhofer ISI  
Daten: <https://www.umweltbundesamt.de/bild/waermedaemmung-energieeinsparung-uebersteigt-den>

Download der Grafik: <https://www.umweltbundesamt.de/bild/waermedaemmung-energieeinsparung-uebersteigt-den>  
Quelle: Umweltbundesamt unter Mitarbeit von Fraunhofer IEG und Fraunhofer ISI

Die Grafik zeigt nur einen Teilaspekt der Energieeinsparung an einem Gebäude. Weitere Möglichkeiten der Energieeinsparung gibt es ebenso an den anderen Bauteilen eines Hauses: Fenster, Dach, Kellerdecke und Heizungsanlage. Diese lassen sich am besten mit professioneller Unterstützung ableiten, zum Beispiel in der klassischen Energieberatung, die Empfehlungen sowohl für umfassende Sanierungen in einem Schritt als auch für schrittweise Sanierungsfahrpläne gibt, oder in der Energieberatung der Verbraucherzentralen.

Treten die kalkulierten Energieeinsparungen durch Wärmedämmung nicht ein, geht es darum, die Ursache für diese Abweichung zu ermitteln. Sie kann in der fachgerechten Ausführung (z. B. keine wärmebrückenfreie Planung, keine bündige und fugenlose Montage) oder im Gebäudebetrieb (z. B. keine Neu-Einregulierung der Heizung mit hydraulischem Abgleich und Reglereinstellung, höhere Raumtemperatur als geplant) liegen.

Trotz der guten Klimabilanz ist es angeraten, Dämmstoffe umweltfreundlicher herzustellen, also mit geringerem Energieeinsatz oder weniger umweltschädlichen Stoffen (z. B. Biozide, Flammschutzmittel), und Recyclingverfahren weiterzuentwickeln und in die Breite zu tragen. Die Vielfalt am Markt verfügbarer Dämmstoffe ist größer als in diesem Vergleich, insbesondere bei Dämmstoffen aus natürlichen Materialien. So sehr sich bereits der Einsatz konventioneller Dämmstoffe für den Klimaschutz lohnt, ist dies bei Dämmstoffen aus natürlichen Materialien mindestens auf gleiche Weise, wenn nicht in noch größerem Maße der Fall. Eine individuelle Lebenszyklusanalyse zeigt über alle Lebenszyklusphasen hinweg, welche Einsparpotenziale durch Energiesparmaßnahmen im konkreten Fall möglich sind.

Die Datenaufbereitung für die Infografik besteht aus drei Schritten:

## 1 Wärmeverlust durch die Außenwand

Datenquelle ist das EU-Projekt „Tabula/Episcopo“, das die energetischen Eigenschaften europäischer Typgebäude im Ursprungszustand und in Sanierungsvarianten „klassisch“ und „ambitioniert“ darstellt.<sup>1</sup> Als Fallbeispiel für Deutschland wird ein Einfamilienhaus Baujahr 1958-1968 (DE.N.SFH.05.Gen.ReEx.001) gewählt. Verfügbare Dämmstandards sind:

- ▶ Ungedämmte Außenwand, Mauerwerk aus Hohlblocksteinen, Hochlochziegeln oder Gittersteinen,  $U = 1,2 \text{ W/m}^2\text{K}$
- ▶ Einfache Sanierung (entspricht etwa der Anforderung des Gebäudeenergiegesetzes für die Änderung bestehender Bauteile): 12 cm Dämmung WLG 035,  $U = 0,23 \text{ W/m}^2\text{K}$
- ▶ Anspruchsvolle Sanierung (entspricht etwa Passivhaus-Standard): 24 cm Dämmung WLG 0,35,  $U = 0,13 \text{ W/m}^2\text{K}$

Im Tabula-Webtool sind detaillierte Kennwerte in pdf-Dateien verfügbar, darunter auch die Wärmeverluste durch die Außenwand. Die Wärmeverluste der Außenwand werden pro  $\text{m}^2$  Nutzfläche ( $121,2 \text{ m}^2$ ) angegeben und müssen dann auf  $1 \text{ m}^2$  Außenwand ( $141,2 \text{ m}^2$ ) und in Liter Heizöl ( $10 \text{ kWh} \approx 1 \text{ Liter}$ ) umgerechnet werden. Der Wärmeverlust wird für eine Nutzungsdauer von 20 Jahren hochgerechnet; tatsächlich ist Wärmedämmung in der Regel länger funktionsfähig. Tabelle 1 fasst die Daten zusammen.

---

<sup>1</sup> <https://episcopo.eu/building-typology/> (Datenextraktion: <http://webtool.building-typology.eu/#bm>).

**Tabelle 1:**

Dämmstandard	Wärmeverlust pro m <sup>2</sup> Nutzfläche	Wärmeverlust pro m <sup>2</sup> Wandfläche	Entsprechend Heizöl in Litern	Liter Heizöl über 20 Jahre
ungedämmt	92,9 kWh/m <sup>2</sup>	79,4 kWh/m <sup>2</sup>	7,9 Liter	<b>158 Liter</b>
einfach	19,8 kWh/m <sup>2</sup>	17,0 kWh/m <sup>2</sup>	1,7 Liter	34 Liter
anspruchsvoll	11,7 kWh/m <sup>2</sup>	10,0 kWh/m <sup>2</sup>	1,0 Liter	<b>20 Liter</b>

Quelle: Eigene Berechnungen

## 2 Herstellungsaufwand für Wärmedämmung

Die Datenbank Ökobaudat enthält Datensätze für Baumaterialien, darunter auch Dämmstoffe. Datensätze sind sowohl generisch als auch für konkrete Produkte von einzelnen Herstellern. Zwecks Neutralität werden generische Datensätze gewählt:

- ▶ Expandiertes Polystyrol: EPS-Hartschaum (Styropor ®), WLG 035,<sup>2</sup>
- ▶ Extrudiertes Polystyrol: XPS mit halogenfreien Treibmitteln, WLG 035,<sup>3</sup>
- ▶ Mineralwolle (Fassaden-Dämmung) (de),<sup>4</sup>

Ökobaudat gibt u. a. den gesamten nicht-erneuerbaren Primärenergiebedarf (Herstellung und stoffliche Nutzung) an, der hier verwendet wird. Transport und Beseitigung werden vernachlässigt, da sie nur geringen Einfluss auf die Energiebilanz haben. Gutschriften für Recycling oder Energiegewinnung durch Verbrennung nach Lebensende des Dämmstoffs werden auch nicht betrachtet, so dass eine konservative Abschätzung erzielt wird. Der Herstellungsaufwand für den Putz wird vernachlässigt, was dem Fall entspricht, dass der Putz ohnehin erneuert werden muss.

Der Primärenergieaufwand wird auf 1 m<sup>3</sup> Material und die entsprechende Menge an Liter Heizöl für 1 m<sup>2</sup> gedämmter Wand umgerechnet. Für die einfache Dämmung mit 12 cm werden pro m<sup>2</sup> Wandfläche 0,12 m<sup>3</sup> Dämmstoff gebraucht, für die anspruchsvolle Dämmung mit 24 cm 0,24 m<sup>3</sup> Dämmstoff.

- ▶ EPS:  $1810 \text{ MJ/m}^3 = 502,8 \text{ kWh/m}^3 = 50,3 \text{ l/m}^3 \rightarrow 6 \text{ l (12 cm) bzw. 12 l (24 cm)}$
- ▶ XPS:  $280 \text{ MJ} / 0,1\text{m}^3 = 777,8 \text{ kWh/m}^3 = 77,8 \text{ l/m}^3 \rightarrow 9,3 \text{ l (12 cm) bzw. 18,6 l (24 cm)}$
- ▶ Mineralwolle:  $819 \text{ MJ/m}^3 = 227,5 \text{ kWh/m}^3 = 22,8 \text{ l/m}^3 \rightarrow 2,7 \text{ l (12 cm) bzw. 3,4 l (24 cm)}$

Zur Einordnung: Diese Werte liegen etwa in der Mitte der Spannbreiten, die für die UBA-Broschüre „Das Energie-Sparschwein“ ermittelt wurden.

<sup>2</sup> [https://oekobaudat.de/OEKOBAU.DAT/datasetdetail/process.xhtml?uuid=c5edec42-1921-46c6-a3aa-5cbd27685a74&version=00.07.000&stock=OBD\\_2020\\_II&lang=de](https://oekobaudat.de/OEKOBAU.DAT/datasetdetail/process.xhtml?uuid=c5edec42-1921-46c6-a3aa-5cbd27685a74&version=00.07.000&stock=OBD_2020_II&lang=de)

<sup>3</sup> [https://oekobaudat.de/OEKOBAU.DAT/datasetdetail/process.xhtml?uuid=54b63599-07e3-48b1-b33b-11bcbab9032f&version=00.02.000&stock=OBD\\_2020\\_II&lang=de](https://oekobaudat.de/OEKOBAU.DAT/datasetdetail/process.xhtml?uuid=54b63599-07e3-48b1-b33b-11bcbab9032f&version=00.02.000&stock=OBD_2020_II&lang=de)

<sup>4</sup> [https://oekobaudat.de/OEKOBAU.DAT/datasetdetail/process.xhtml?uuid=f8afef87-5de3-4996-838c-1f2af9ef81df&version=20.20.020&stock=OBD\\_2020\\_II&lang=de](https://oekobaudat.de/OEKOBAU.DAT/datasetdetail/process.xhtml?uuid=f8afef87-5de3-4996-838c-1f2af9ef81df&version=20.20.020&stock=OBD_2020_II&lang=de)

### 3 Auswahl der darzustellenden Fälle

Beim Energiestandard fällt die Wahl auf die beiden Extremfälle, also die ungedämmte Wand und die anspruchsvoll gedämmte Wand, die Passivhausstandard erreicht.

Beim Dämmstoff fällt die Wahl auf EPS, das zwischen XPS und Mineralwolle liegt und daher die klassischen Dämmstoffe gut veranschaulicht. EPS ist der am häufigsten verwendete Dämmstoff. Zudem wird EPS aus Erdöl hergestellt, weshalb es sich besonders gut für den Vergleich eignet.

**Tabelle 2:**

Standard	Dämmung	Wärmeverlust (20 Jahre)
Unsaniiert	-	158 Liter
Anspruchsvoll gedämmt	12 Liter	20 Liter

Quelle: Eigene Berechnungen

Mit der Wahl der beiden Varianten kann nun auch die energetische Amortisationszeit angegeben werden: Wann hat der Dämmstoff seinen Herstellungsaufwand durch verringerten Wärmeverlust wieder ausgeglichen?

- Amortisationszeit = Herstellungsaufwand / jährliche Energieeinsparung  
= 12 Liter / (7,9-1,0 Liter/a) = 1,7 Jahre

Es zeigt sich, dass die Amortisationszeit deutlich kürzer ist als die zu erwartende Lebensdauer der Dämmung. Wärmedämmung ist also eine energetisch lohnende Maßnahme. Es zeigt sich auch, dass die energetische Amortisationszeit für sich genommen kein geeigneter Parameter ist, da die schwächere Dämmung zwar eine noch kürzere energetische Amortisationszeit hat ( $6 \text{ l} / (7,9-1,7 \text{ l/a}) = 1 \text{ Jahr}$ ), aber über die 20 Jahre gesehen insgesamt mehr Primärenergie verbraucht ( $34+6 = 40 \text{ Liter}$ ) als die bessere Dämmung ( $20+12 = 32 \text{ Liter}$ ). Selbst die nachträgliche Verbesserung der Dämmung von „einfach gedämmt“ auf „anspruchsvoll gedämmt“ würde sich energetisch lohnen, da der Herstellungsaufwand mit 6 Litern niedriger ist als die 20-jährige Energieeinsparung von 14 Litern. Verlässlichere Indikatoren als die energetische Amortisationszeit sind also die Primärenergie bzw. der kumulierte Energieaufwand.

---

#### Impressum

##### Herausgeber

Umweltbundesamt

Wörlitzer Platz 1

06844 Dessau-Roßlau

Tel: +49 340-2103-0

Fax: +49 340-2103-2285

[buergerservice@uba.de](mailto:buergerservice@uba.de)

Internet:

[www.umweltbundesamt.de](http://www.umweltbundesamt.de)

[f/umweltbundesamt.de](https://www.facebook.com/umweltbundesamt.de)

[t/umweltbundesamt](https://www.twitter.com/umweltbundesamt)

Stand: 03/2022