



**ieQ Klein Mexiko und umzu**

# **Wärmedämmung am Haus – Möglichkeiten und Förderung**

*TARA Ingenieurbüro GmbH & Co. KG*

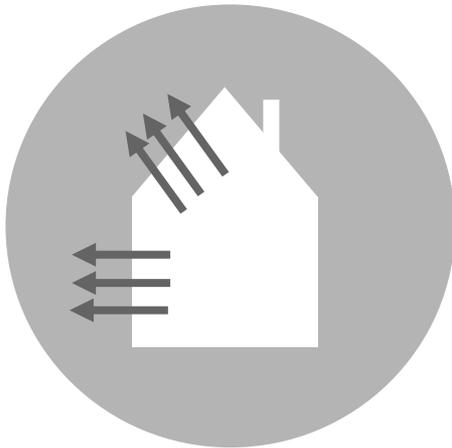
*M. Sc. Kim Maertel*

# Grundlagen

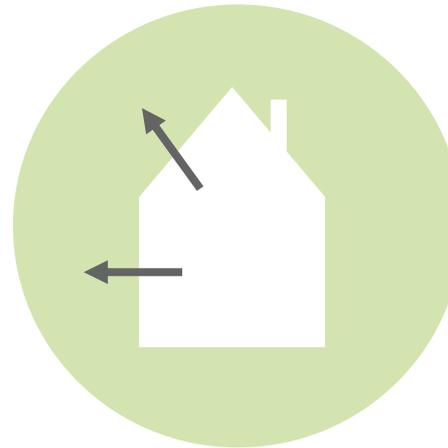
## Wärmedurchgangskoeffizient U-Wert

Je kleiner der U-Wert, umso geringer der Wärmeabfluss durch das Bauteil

Hoher U-Wert



Niedriger U-Wert



Vereinfachte Berechnung Wärmedurchgangskoeffizient:

$$\mathbf{U\text{-Wert} = \text{Lambda} / \text{Schichtdicke}}$$

# Grundlagen

- Lambda-Wert oder Wärmeleitfähigkeit: Je kleiner der Wärmeleit-Wert, umso größer die Dämmwirkung.
- Je dicker der Dämmstoff, desto geringer der U-Wert (Wärmeverlust). Aber: Nicht linear, sondern (annähernd) logarithmisch.
- Dämmstofftypen:
  - Synthetisch: Polystyrol expandiert/extrudiert (EPS/XPS), Polyurethan (PUR) – oft günstig.
  - Mineralisch: Steinwolle, Glaswolle, Kalziumsilikat, Mineralschaum – guter Brand- und Feuchtigkeitsschutz.
  - Organisch: Holzfaser, Zellulose, Hanf, Kokosfaser, Flachs, Kork, Schafwolle, Stroh, Seegras – nachhaltig.



## Wärmeverluste Gebäudehülle

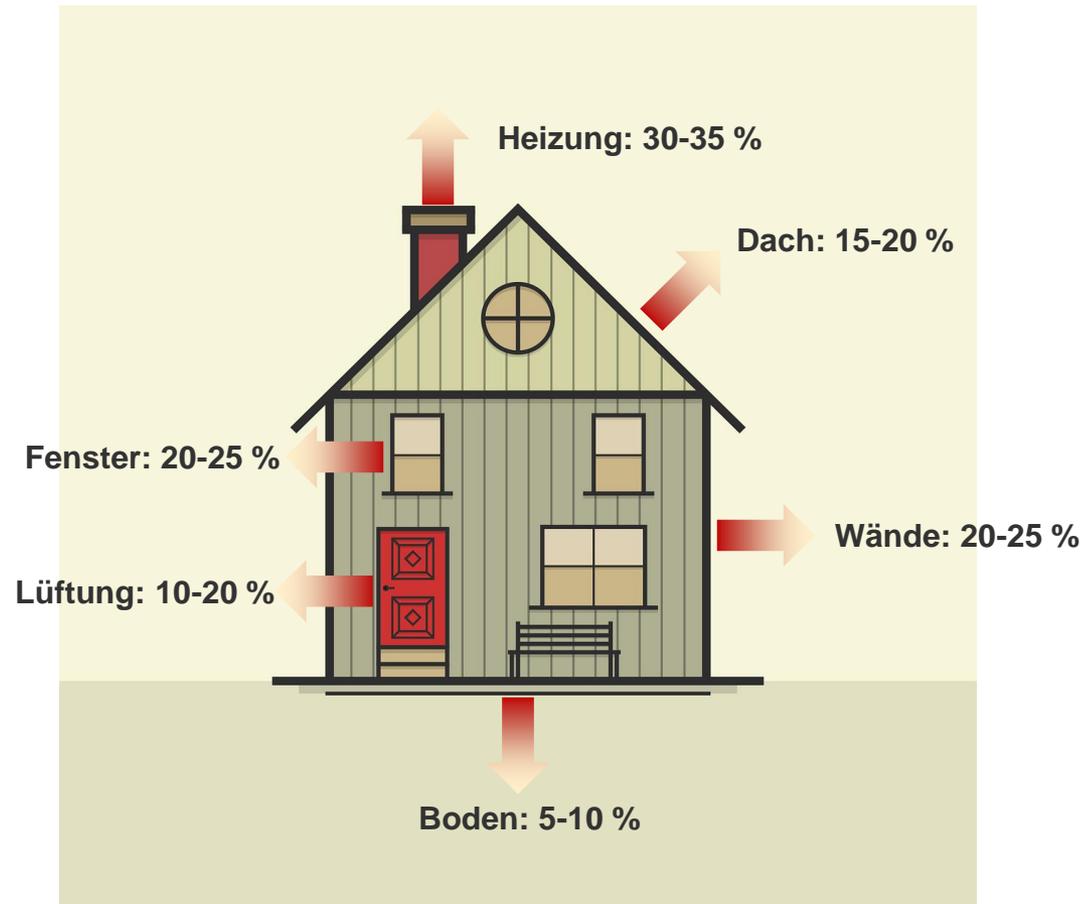


Bild von Jan auf Pixabay



# Dämmmaßnahmen

Ausführung, Kosten, Vorteile und Nachteile

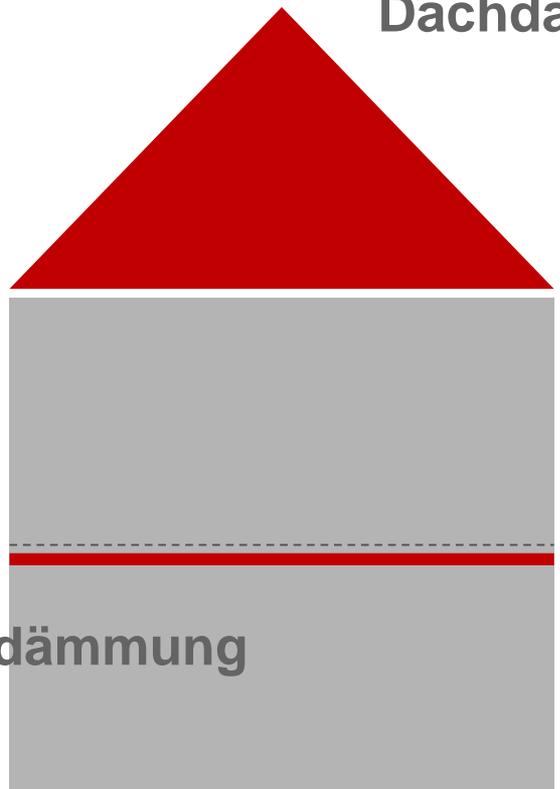
## Dachdämmung

Aufsparrendämmung  
Zwischensparrendämmung  
Geschossdeckendämmung

## Außenwanddämmung

Kerndämmung  
WDVS  
Vorhangfassade  
Innendämmung

## Kellerdeckendämmung





## Dachdämmung

### Zwischensparrendämmung von innen

- Bei gutem Zustand der Dacheindeckung und funktionsfähigem Unterdach
- Klemmfilze oder Schüttungen
- Ergänzende Untersparrendämmung (Wärmebrückenreduktion)



## Dachdämmung

### Aufsparrendämmung von außen

- Bei ausgebauten Dachböden mit Innenverkleidung
- Bei schadhaften Zustand der Dacheindeckung und nicht funktionsfähigem Unterdach
- Zwischensparren zusätzlich möglich
- Unterschiedliche Materialien



© TARA Ingenieurbüro GmbH & Co .KG



© TARA Ingenieurbüro GmbH & Co .KG



© TARA Ingenieurbüro GmbH & Co .KG



© TARA Ingenieurbüro GmbH & Co .KG



© TARA Ingenieurbüro GmbH & Co .KG



© TARA Ingenieurbüro GmbH & Co .KG

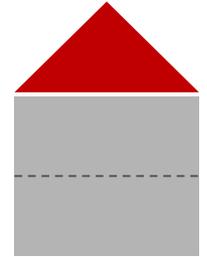


© TARA Ingenieurbüro GmbH & Co .KG



## Dachdämmung

### Oberste Geschossdecke

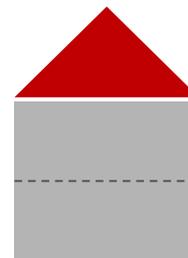


- Bei unbeheizten Dachböden, die nicht ausgebaut werden sollen
- Je nach Aufbau der Geschossdecke (Holzbalkendecke, Massivdecke)
- Unterschiedliche Materialien



# Dachdämmung

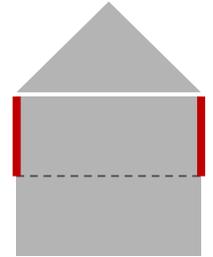
## Zusammenfassung



Maßnahme	Vorteile	zu beachten	geeignet für Typ	Energieeinsparung	Kosten Euro brutto / m <sup>2</sup>	Förderung
<b>Aufsparrendämmung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>+ Bei Dachneueindeckung</li> <li>+ Kein Verlust der lichten Höhe</li> <li>+ Viele Dämmmaterialien geeignet</li> <li>+ Geringe Nutzungsstörung</li> </ul>	Kostenintensiver als Zwischensparrendämmung, Gerüst erforderlich	ohne festgelegte First- und Traufhöhen, defektes Dach	50 bis 75 %	<u>einfaches Dach</u> 250 bis 290  <u>kompliziertes Dach</u> 310 bis 350	15 % (BEG EM) + 5 % iSFP  300 € + 6 bis 9 €/m <sup>2</sup> (Bremo)
<b>Zwischensparrendämmung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>+ Günstiger als Aufsparrendämmung</li> <li>+ Eigenleistung eher möglich</li> <li>+ Wärmebrückenminimierung</li> <li>+ Keine Gerüstkosten</li> <li>+ First- und Traufhöhen bleiben gleich</li> </ul>	Lichte Höhe wird ggf. reduziert, vollflächige Dampfsperre zwingend erforderlich, Dacheindeckung und Unterdach müssen intakt und funktionsfähig sein	mit festgelegten First- und Traufhöhen, intaktes Dach	50 bis 75 %	60 bis 150	15 % (BEG EM) + 5 % iSFP  300 € + 6 bis 9 €/m <sup>2</sup> (Bremo)
<b>Geschossdecken-dämmung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>+ Einfach und kostengünstig</li> <li>+ Unterschiedliche Dämmmaterialien (Schüttung, Wolle, Platte)</li> <li>+ Eigenleistung möglich</li> </ul>	Grenzen der thermischen Hüllfläche beachten, luftdichte Anschlüsse sehr wichtig	mit unbeheiztem und nicht unausgebauten Dachboden	30 bis 60 %	20 bis 70 (keine Einblas-dämmung)	15 % (BEG EM) + 5 % iSFP  4,50 €/m <sup>2</sup> (Bremo)



## Außenwanddämmung Kerndämmung



- Zweischalige Außenwand (Trag- und Verblendschicht)
- Füllung der Luftschicht (4 bis 8 cm stark)
- Unterschiedliche Materialien möglich (i. d. R hydrophob)



© TARA Ingenieurbüro GmbH & Co. KG



© TARA Ingenieurbüro GmbH & Co. KG



© TARA Ingenieurbüro GmbH & Co. KG



© TARA Ingenieurbüro GmbH & Co. KG



© TARA Ingenieurbüro GmbH & Co. KG



© TARA Ingenieurbüro GmbH & Co. KG



© TARA Ingenieurbüro GmbH & Co. KG

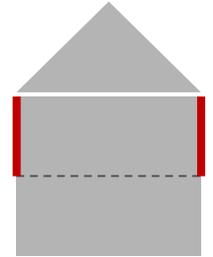


© TARA Ingenieurbüro GmbH & Co. KG



# Außenwanddämmung

## WDVS



- Systemaufbau aus Wärmedämmung, Putztrag- und Armierungsschicht und Putz bestehen
- Jeder Untergrund geeignet (Ziegel, Kalksandstein, Beton, verputzte Bestandsfassade)
- Unterschiedliche Dämmmaterialien
- Bestmögliche Wärmebrückenminimierung





© TARA Ingenieurbüro GmbH & Co. KG



© TARA Ingenieurbüro GmbH & Co. KG



© TARA Ingenieurbüro GmbH & Co. KG



© TARA Ingenieurbüro GmbH & Co. KG



© TARA Ingenieurbüro GmbH & Co. KG

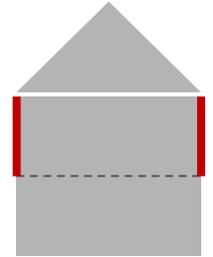


© TARA Ingenieurbüro GmbH & Co. KG



# Außenwanddämmung

## Vorhangfassade

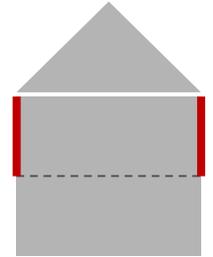


- Äußere Schicht (Regenschutz) ist durch eine Luftschicht von der dahinterliegenden Schicht getrennt
- Fassadenbekleidung, Hinterlüftungszone, Dämmung und Unterkonstruktion
- Statisch tragende Außenwand im Bestand erforderlich
- Gute Wärmebrückenminimierung



# Außenwanddämmung

## Innendämmung

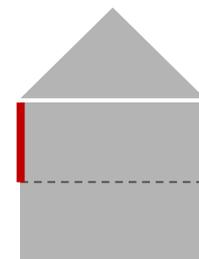


- Außendämmung nicht möglich oder erwünscht (bspw. Denkmalschutz)
- Verbesserung der Behaglichkeit
- Weniger Wärmedämmwirkung als Außenwand möglich
- Diffusionsoffene Systeme ohne Abdichtung (Holz- oder Naturfasern, Mineralplatten, Kork, Kalziumsilikat) und diffusionshemmende Systeme mit Abdichtung
- Vorsatzschale oder Verklebung



# Außenwanddämmung

## Zusammenfassung

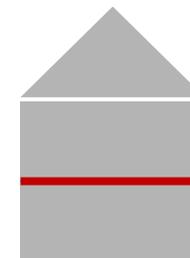


Maßnahme	Vorteile	zu beachten	geeignet für Typ	Energieeinsparung	Kosten Euro brutto / m <sup>2</sup>	Förderung
<b>Kern-dämmung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>+ Kostengünstig</li> <li>+ Nutzungsstörung gering</li> <li>+ Große Einsparung, bei wenig Dämmstärke</li> <li>+ Fassade bleibt unberührt</li> </ul>	Zweischalige Außenwand, Endoskopie im Vorfeld, bestehendes System wird verändert (Feuchte austrocknung), Wahl des Materials wichtig	mit zwischaligem Mauerwerk	30 bis 40 %	40 bis 45 inkl. Anschlüsse	15 % (BEG EM) + 5 % iSFP  300 € + 2 €/m <sup>2</sup> (5 cm) (Bremo)
<b>WDVS</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>+ Hohe Einsparung</li> <li>+ Beste Wärmebrückenreduktion</li> <li>+ Unterschiedliche Dämmmaterialien</li> <li>+ Nutzungsstörung gering</li> </ul>	Baustoffklasse beachten (Brandschutz), Bestandsdauer 25 bis 35 Jahre, Anstrich alle 10 bis 25 Jahre, teilweise früher- je nach Witterung und Algenbildung	ohne Anforderungen an Fassadenerhalt	75 bis 80 %	<u>einfache Ausf.</u> 250 bis 300  mineralisch/ <u>natürlich</u> + 20 bis 30 %	15 % (BEG EM) + 5 % iSFP  14 bis 17 €/m <sup>2</sup> (Bremo)
<b>Vorhang-fassade</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wie WDVS</li> <li>+ je nach Fassadenverkleidung weniger Instandhaltung</li> <li>+ Gestalterische Möglichkeiten</li> </ul>	Je nach Material teurer als WDVS, Baustoffklasse beachten (Brandschutz), Tragfähigkeit der Fassade muss vorliegen, Fachfirma	ohne Anforderungen an Fassadenerhalt, mit tragfähiger Fassade	wie WDVS	300 bis 450	15 % (BEG EM) + 5 % iSFP  14 bis 17 €/m <sup>2</sup> (Bremo)
<b>Innen-dämmung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>+ Gut kombinierbar mit Kerndämmung</li> <li>+ Fassade kann erhalten bleiben</li> </ul>	Bauphysik muss zwingend beachtet werden, Feuchtegefahr, Fachfirma, Wärmebrücken schwer zu reduzieren, Nutzungsstörung hoch	mit gestalterischen Anforderungen, Fassadenerhalt, Denkmalschutz	30 bis 65 %	50 bis 150	15 % (BEG EM) + 5 % iSFP  12 €/m <sup>2</sup> (Bremo)



# Kellerdeckendämmung

## Zusammenfassung



Maßnahme	Vorteile	zu beachten	geeignet für Typ	Energieeinsparung	Kosten Euro brutto / m <sup>2</sup>	Förderung
<b>Kellerdeckendämmung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>+ Von oben oder von unten möglich</li> <li>+ Kostengünstig</li> <li>+ Eiegnleistung möglich</li> </ul>	Wärmebrücken von unten meist schwer zu reduzieren, lichte Höhe im Keller beachten	mit und ohne Keller jeweils mit genug lichter Höhe	30 %	25 bis 75	15 % (BEG EM) + 5 % iSFP  4,50 €/m <sup>2</sup> (Bremo)

# Dämmstoffe

## Anwendungsmöglichkeiten

	Dämmstoffe	Steildach, Flachdach	Oberste Geschossdecke	Fassade außen	Fassade innen	Kellerdecke
konventionell	Blähglas				✓	✓
	Blähton		✓			
	Kalziumsilikat				✓	
	expandiertes Polystyrol EPS		✓	✓	✓	✓
	extrudiertes Polystyrol XPS	✓				✓
	Mineralschaum-Dämmplatten			✓	✓	✓
	Mineralwolle (Glaswolle / Steinwolle)	✓	✓	✓		✓
	Dämmstoffe auf Perlitebasis		✓		✓	✓
	Phenoharzschaum		✓	✓		✓
	Polyurethan PUR/PIR	✓	✓	✓	✓	✓
ökologisch	Hanf	✓	✓	✓	✓	✓
	Holzweichfaser	✓	✓	✓	✓	✓
	Holzwohle / Holzwohle-Leichtbauplatten		✓		✓	✓
	Jute	✓	✓	✓	✓	✓
	Kork				✓	
	Schafwolle	✓				✓
	Schilf			✓	✓	
	Seegras	✓	✓	✓	✓	✓
	Stroh	✓	✓	✓	✓	✓
	Wiesengras	✓	✓	✓	✓	✓
Zellulose	✓	✓	✓	✓	✓	

## § GebäudeEnergieGesetz (GEG)

Einzelmaßnahmen: Bei Sanierungen der Gebäudehülle sind ab 10 % der zu sanierenden Hüllfläche (Fenster, Außenwand, Dach, etc.) die Vorgaben des GEG einzuhalten.

Hierfür gibt das GEG Werte zum Wärmeschutz (U-Werte) vor.

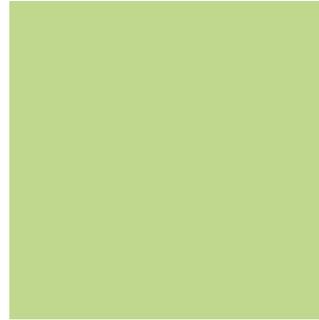
Als Nachweis reicht ein Bauteilnachweis aus.

Umfassenden Sanierung: Bei der Sanierung eines Wohngebäudes zu einem sogenannten Effizienzhaus darf der Primärenergiebedarf einen Wert nach GEG nicht überschreiten.

Hierfür muss eine Gesamtbilanz des Hauses erstellt werden.

Bauteil	GEG 2020	
	U-Wert	Dämmdicke
	W/(m <sup>2</sup> K)	cm
Außenwand	0,24	13
Dach	0,24	13
Oberste Geschossdecke	0,2	16
Kellerdecke	0,3	10
Fenster	1,3	-

Lütkemeyer + Strauß (2021): Strategien und Potenziale energieeffizienter Sanierung für den Bremer Wohnungsbestand



# Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

## TARA Ingenieurbüro GmbH & Co. KG

Dipl.-Ing. Susanne Korhammer  
M.Sc. Kim Maertel  
Lange Str. 6, D-26316 Varel  
Friesenstr. 13a, D-28203 Bremen  
Tel. 0 44 51 - 8 13 31  
Fax 0 44 51 - 86 22 82  
[info@tara-ingenieure.de](mailto:info@tara-ingenieure.de)  
[www.tara-ingenieure.de](http://www.tara-ingenieure.de)