

Studie Potenzial der Einblasdämmung

Niedriginvestive Energiespartechniken für die Energiewende im Gebäudesektor



Dom zu Fulda Einblasdämmung um 1985



Dom zu Fulda um 1985





München war 1921 vorn bei der Information über Dämmung vorhandener Lufträume – ähnliche Situation 1921 !!

Wärmebedarf der Gebäude



Zweischalige Wand
mit Kerndämmung
aus Schlacke

Niedriginvestive Technik für die Gebäudedämmung

10 Bauteile mit Kosten $\leq 50 \text{ EUR/m}^2$
 =
 31 % des gesamten Raumwärme-Einsparpotenzials

Passivhausstandard für unter 50 EUR/m^2

Passivhausstandard für unter 50 EUR/m^2

Einblasdämmsysteme	Kosten
	EUR/m ²
▶ Kerndämmung 6-10 cm	15-19
▶ Einblasen vorgefertigte Holzwände	15
▶ Einblasen vorgefertigt Betonwände	20
Innendämmung Fachwerkwände 14 cm	75
Kellerdecke von unten 12-14 cm	60
Kriechkeller 15 cm	72
▶ Steildach zwischen Sparren 12-14 cm	45
▶ Abseitendämmung 35-40 cm	75
▶ Kehlbalkenlage 35 cm	35
▶ Dachbodendämmung 35 cm	23
▶ Flachdach Einblasen mit Belüftung 6-8 cm	35
Flachdach Einblasen ohne Belüftung 10-12 cm	35
▶ FD Beton belüftet 35 cm	35
(Kombidach)	242
▶ Haustrennwände (nur ungedämmt) 10 cm	15

Wodurch „niedriginvestiv und sozialverträglich“?



Einblasdämmung ist kostengünstig: Sie ist Dank Einblastechnik schnell einzubauen, nutzt günstige Dämmstoffe und erfordert keine teuren Verkleidungen.

Mit Einblasdämmung können 41 % des Heizwärme-Einsparpotenzials in Wohngebäuden realisiert werden.

Die Kosten für die zehn wichtigsten Anwendungen liegen bei weniger als 50 EUR pro m².

Auf Dachböden und Kehlbalcken kann der optimale Wärmeschutz ($U = 0,1 \text{ W/m}^2\text{K}$) für unter 50 EUR/m² erreicht werden.

Viele Vermieter verzichten auf Mieterhöhungen, da die Förderung und zufriedene Mieter die Kosten ausgleichen.

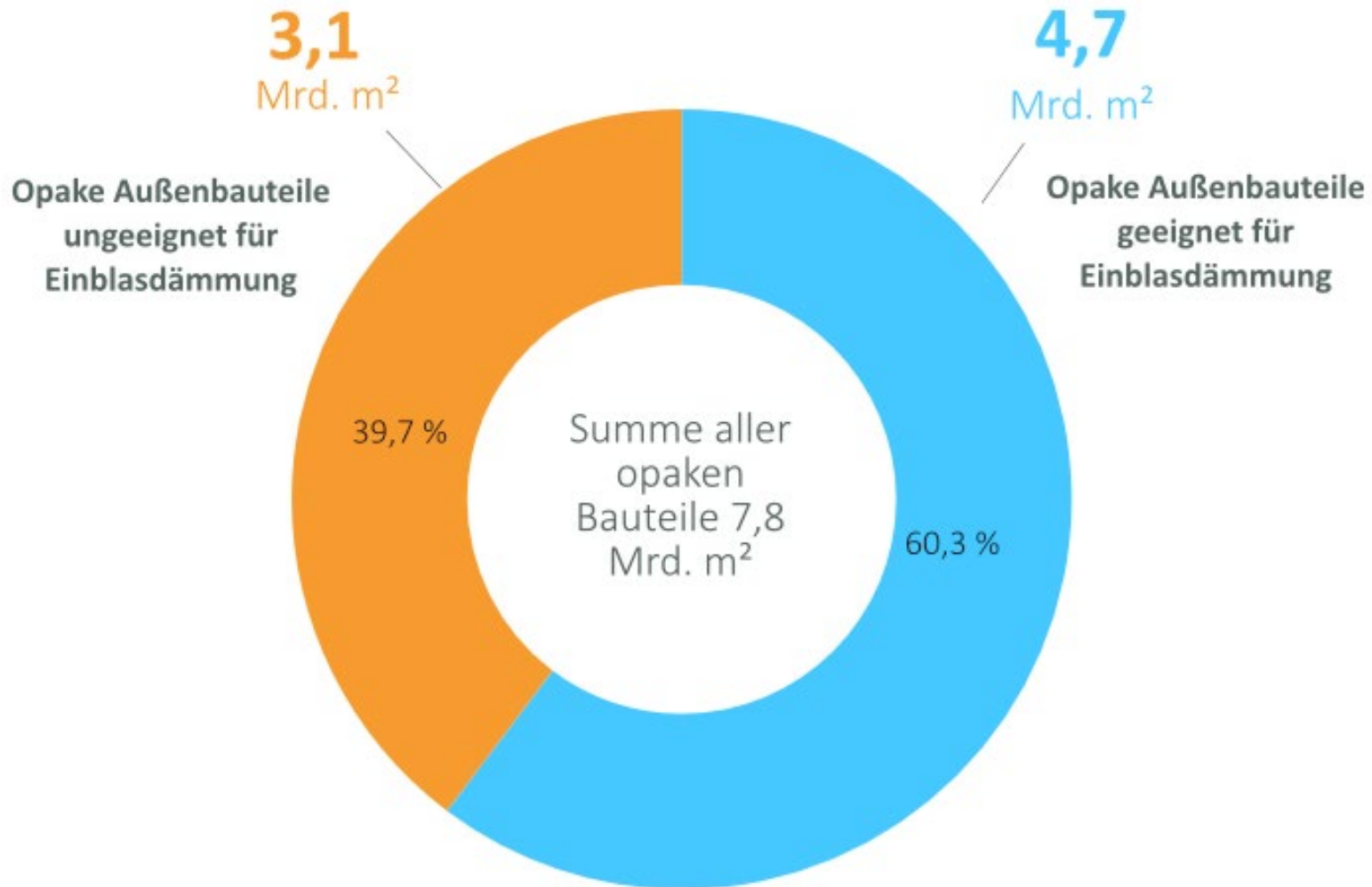
Einblasdämmstoffe Ökologie²: Werte für $U = 0,2 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$ Energetische Amortisation meist unter 12 Monaten.



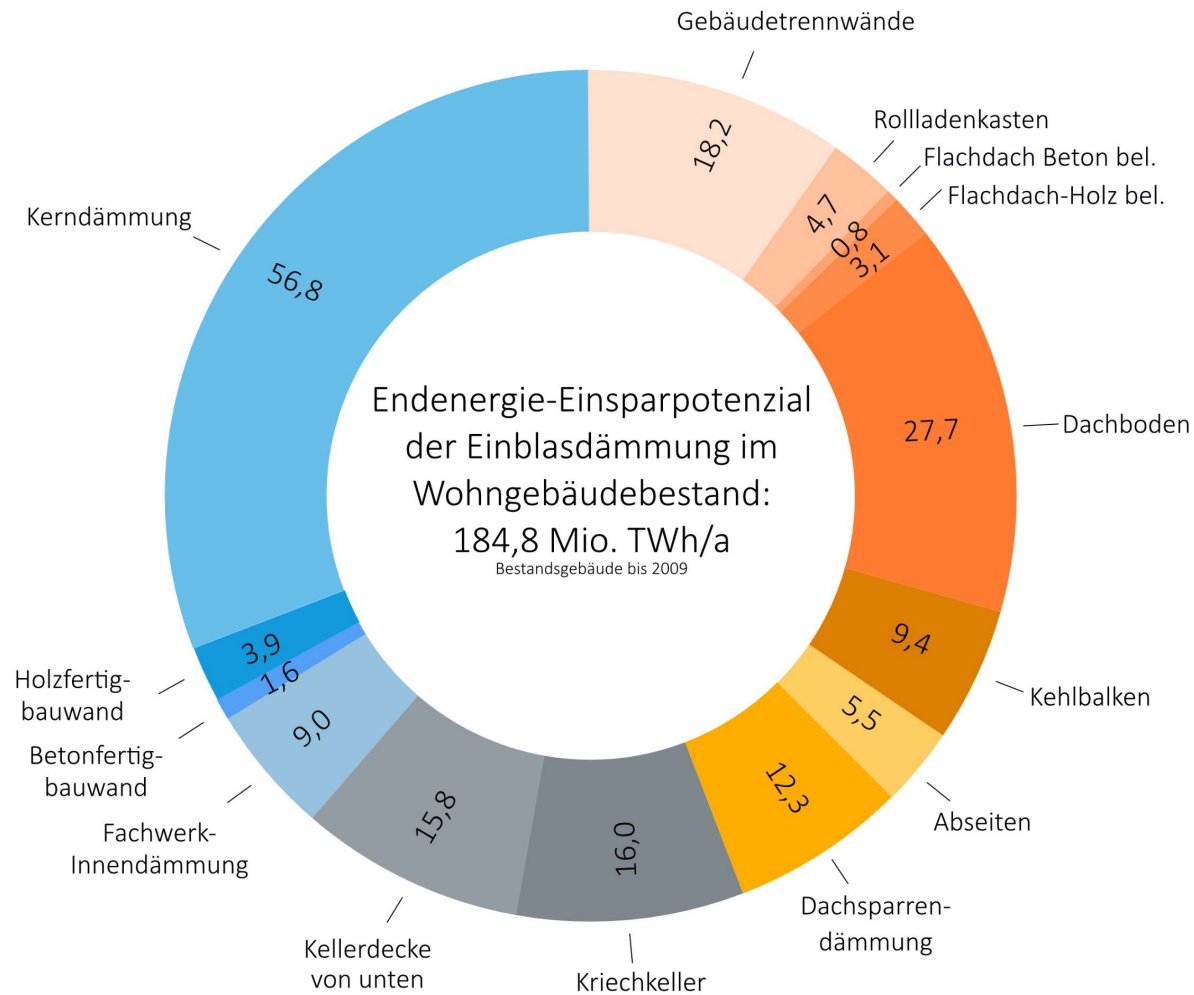
Dämmstoff Ziel-U-Wert $0,2 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$	Roh- wichte	Wärmeleit- fähigkeit	Dämmdicke Für $0,2 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$	Herstellungs- Primärenergie	Primärenergie- Einsparung über 50 Jahre	Energetische Amortisation Dämmstoff	Baustoff- klasse	Diffusions widerstand	Materialko- sten ^{***})
	kg/m ³	W/(mK)	cm	kWh/m ²	kWh/m ²	Monate	-	μ	EUR pro m ²
PUR-Recyclinggranulat	45	0,036	15,5	7,7	5690	0,8	B 2	30-200	7,74
Glaswolle-Einblasfaser	35	0,035	15,1	24,9	5690	2,6	A 1	1-2	9,03
Steinwolleflocken	96	0,035	15,1	47,5	5690	5,0	A 1	1-2	13,55
EPS-Granulat (grau)	20	0,033	14,2	39,4	5690	4,2	B2	5	15,61
Silikatleichtschaumgranulat SLS	30	0,04	17,2	9,5	5690	1,0	A 1	3	30,10
Blähperlit	85	0,045	19,4	228,2	5690	24,1	A 1	3	32,9
Polyurethan-Gießschaum ^{*)}	55	0,027	11,6	28,9	5690	3,0	B 2	110	78,95 minus 150 €
Zelluloseflocken	45	0,039	16,8	3,4	5690	0,4	B 2	1-2	5,87
Holzfasern	70	0,04	17,2	8,6	5690	0,9	B3	1-3	6,02
Grasfaser	50	0,042	18,1	3,6	5690	0,4	B3	1-3	12,64
Einblasstroh	96	0,057	18,5	2,9	5690	0,3	k.A.**)	1	12,94
Neptunfaser (Einblas)	50	0,046	19,8	8,9	5690	0,9	B3	1-2	55,21
Aerogel-Granulat ^{****)}	150	0,021	6,5	428	5690	45,1	B1	2-3	419,25
Polyurethan-Sprühschaum	45	0,03	12,9	98,8	5690	10,4	B2	110	54,2

^{*)} Sonderanwendungen außer Konkurrenz: Sicherung instabiler Außenschalen durch Klebekräfte des PU, Ausgangs-U-Wert $1,4 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$; ^{**)} in ETA nicht geregelt; ^{****)} ohne MWST: Stand 2022****) derzeit keine AbZ

Einblasdämmung – die unterschätzte Dämmung

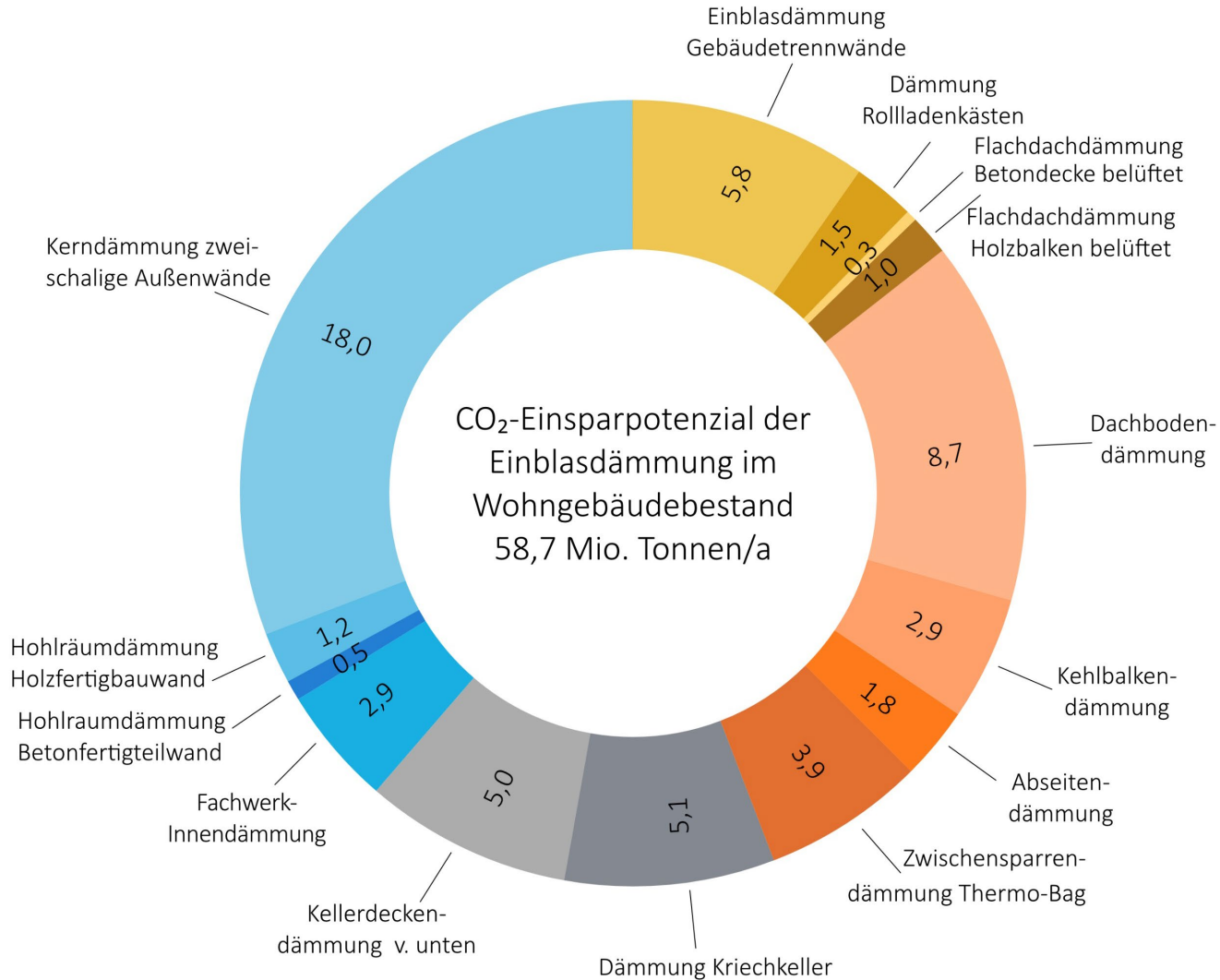


Heizenergie-Einsparpotenzial durch Einblasdämmung 185 TWh/a (1/3 des Verbrauches)



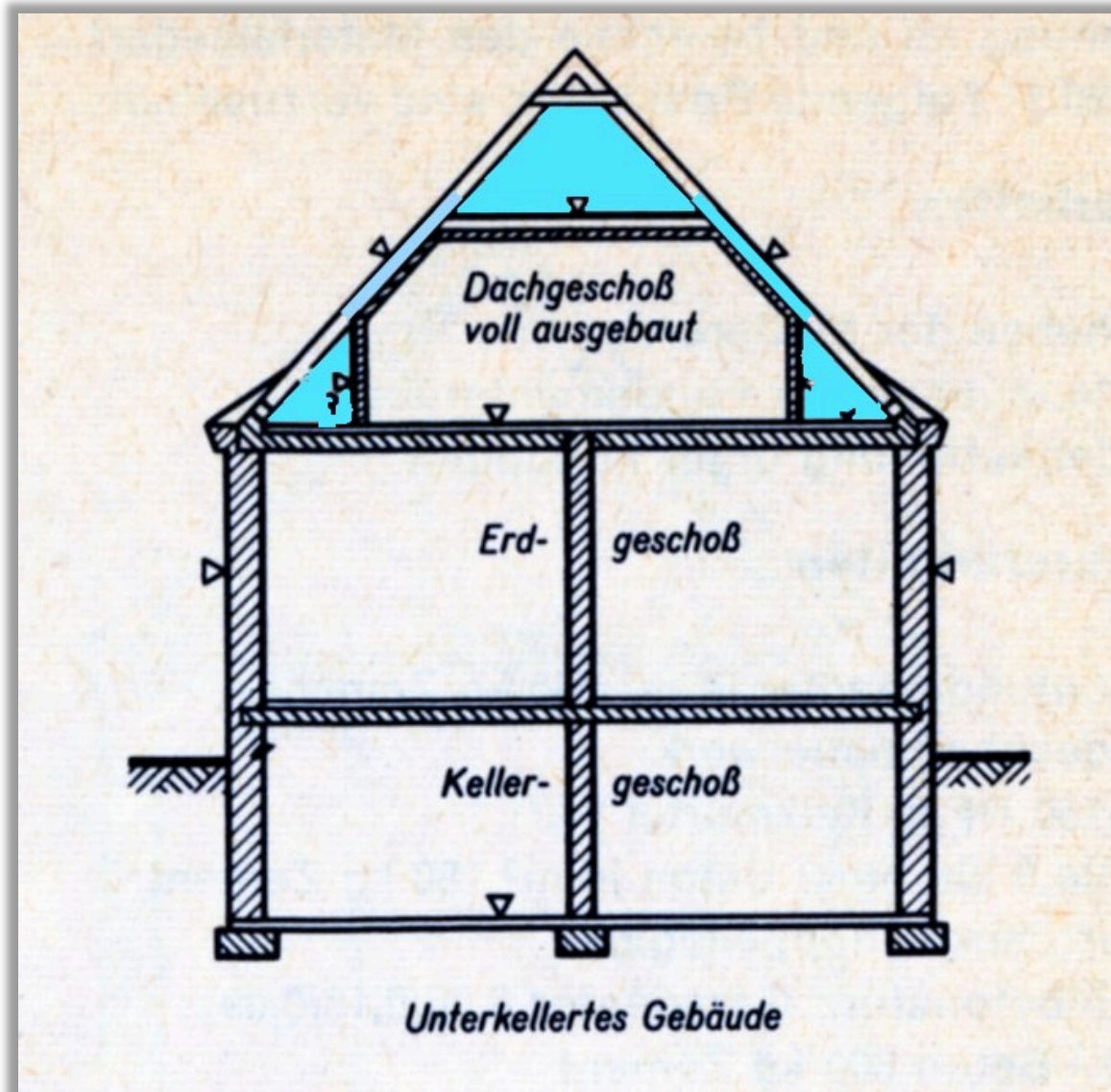
CO₂-Einsparpotenzial durch Einblasdämmung

60 Mio. Tonnen/a



Einblasdämmung Dachschräge

Steildach: Kehlbalckenlage, Abseite



Potenzial der Einblasdämmung bei Dachböden im Wohngebäudebestand



Zu dämmende
Fläche m²

497 Mio. m²



Zu dämmende
Wohngebäude

3,8 Mio



Heizenergieverluste
AW ungedämmt

31 TWh/Jahr



Energieeinsparung
TWh/a

28 TWh/Jahr



CO₂-Einsparung
Jahrestonnen

8,7 Mio



Kosten eingesparte
Tonne CO₂ (40a)

36 EUR/to

Schadens-Beseitigungskosten
698 EUR/to



Investitions-
volumen

8,9 Mrd. EUR



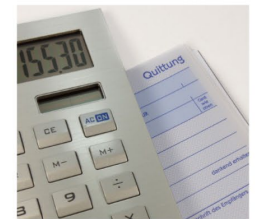
Barwert Heizkosten-
einsparung 40 Jahre

66,1 Mrd. EUR



Amortisation
dynamisch

5 Jahre



Maßnahmekosten

21 EUR/m²

Potenzial der Einblasdämmung von Kehlbalkendecken im Wohngebäudebestand



Zu dämmende Fläche m²

139 Mio. m²



Zu dämmende Wohngebäude

5,1 Mio



Heizenergieverluste KBD ungedämmt

10,3 TWh/Jahr



Energieeinsparung TWh/a

9,5 TWh/Jahr



CO₂-Einsparung Jahrestonnen

3 Mio



Kosten eingesparte Tonne CO₂ (40a)

56 EUR/to

Schadens-Beseitigungskosten
698 EUR/to



Investitions-
volumen

4,9 Mrd. EUR



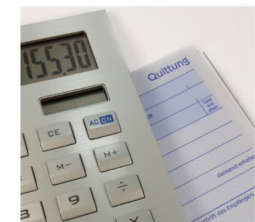
Barwert Heizkosten-
einsparung 40 Jahre

22,6 Mrd. EUR



Amortisation
dynamisch

9 Jahre



Maßnahmekosten

35 EUR/m²

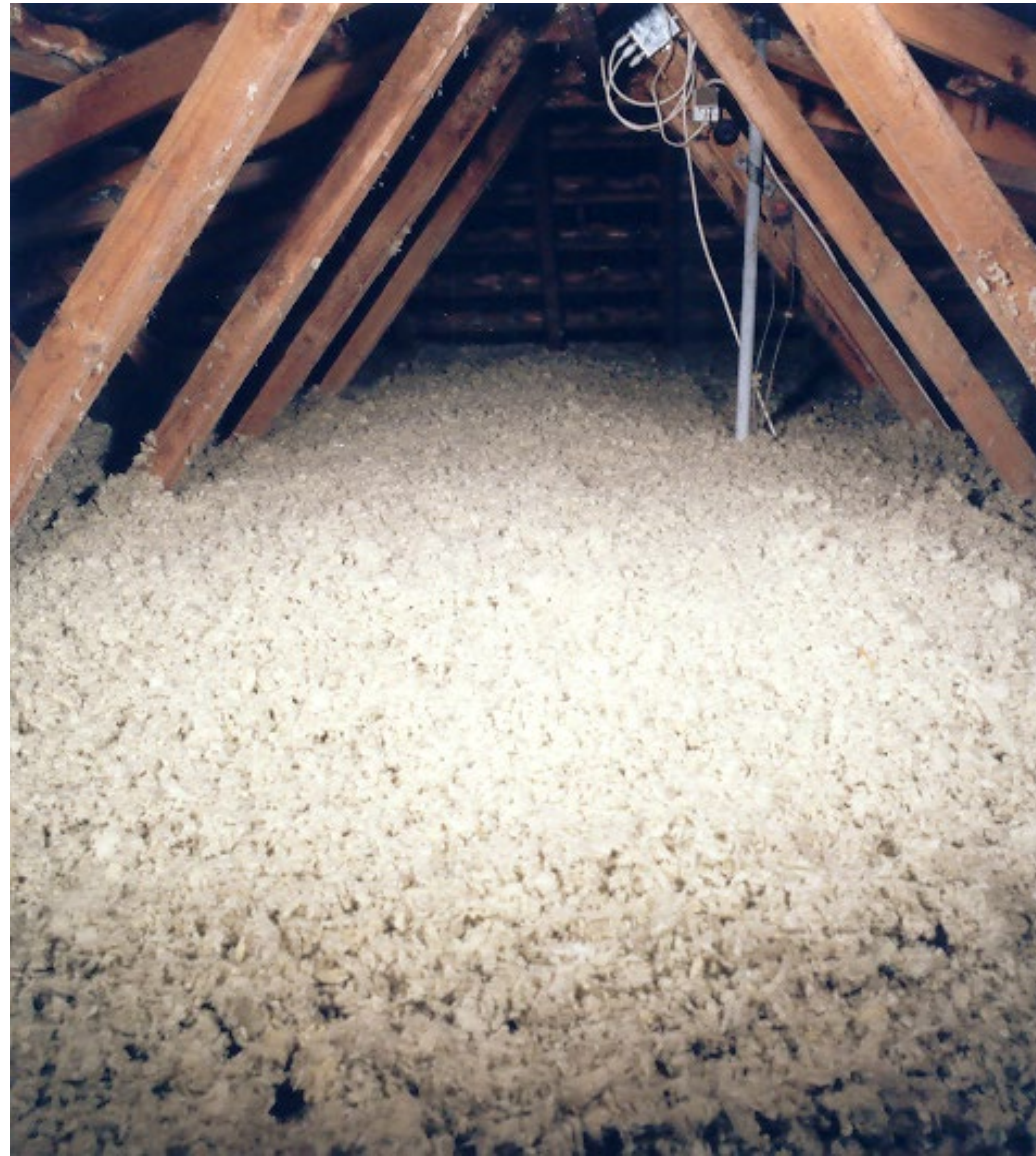
Dachboden-Einblasdämmung



Hier Baujahr 1952: 3 cm
„Katholiken“ zwischen
Lattenkonstruktion



Einblasdämmung: „Nur“ 20 cm im Jahr 1988





Laufspur

12.05.2006

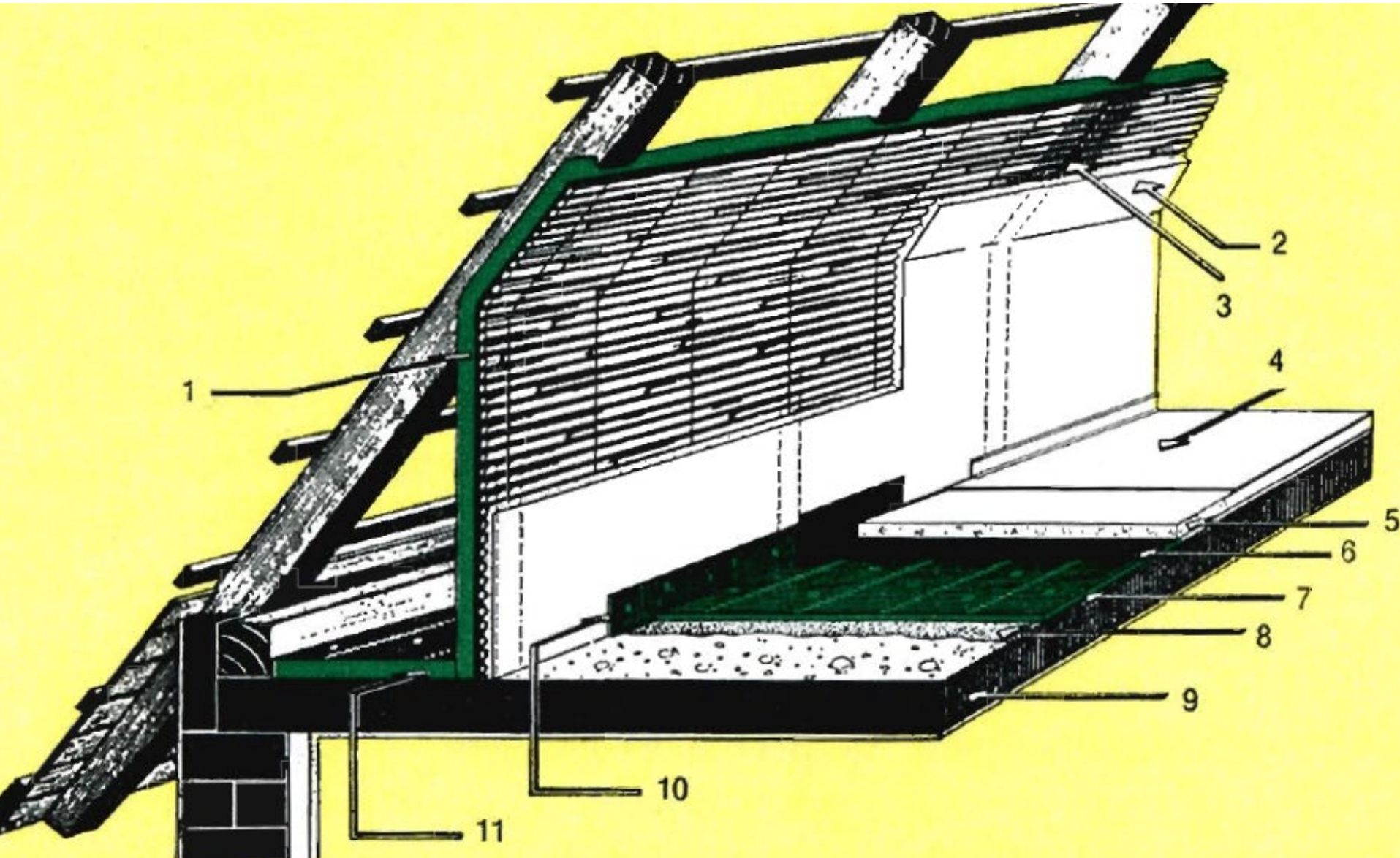




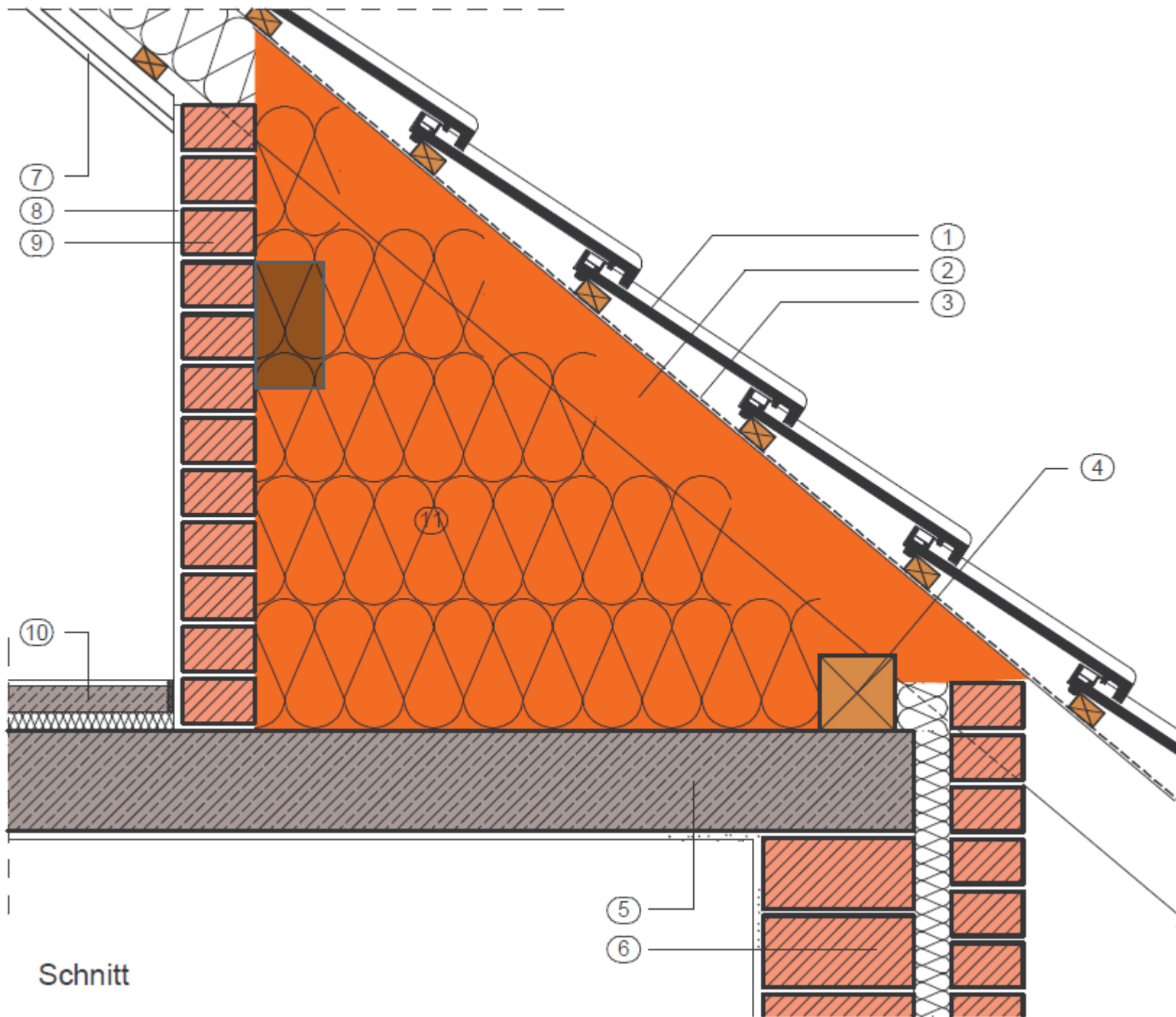
Einblasdämmung Abseitenraum

Wärmeschutz des Daches um 1967 4 cm Glaswolle

U-Wert 0,8 W/(m²K)







Schnitt

Potenzial der Einblasdämmung bei Abseiten im Wohngebäudebestand



Zu dämmende Fläche m²

46 Mio. m²



Zu dämmende Wohngebäude

5,1 Mio



Heizenergieverluste Abseiten ungedämmt

6 TWh/Jahr



Energieeinsparung TWh/a

5,5 TWh/Jahr



CO₂-Einsparung Jahrestonnen

1,8 Mio



Kosten eingesparte Tonne CO₂ (40a)

16 EUR/to

Schadens-Beseitigungskosten
698 EUR/to



Investitions-
volumen

1,1 Mrd. EUR



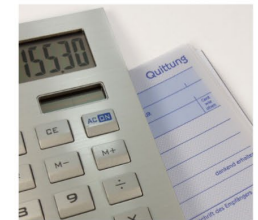
Barwert Heizkosten-
einsparung 40 Jahre

13,1 Mrd. EUR



Amortisation
dynamisch

3 Jahre

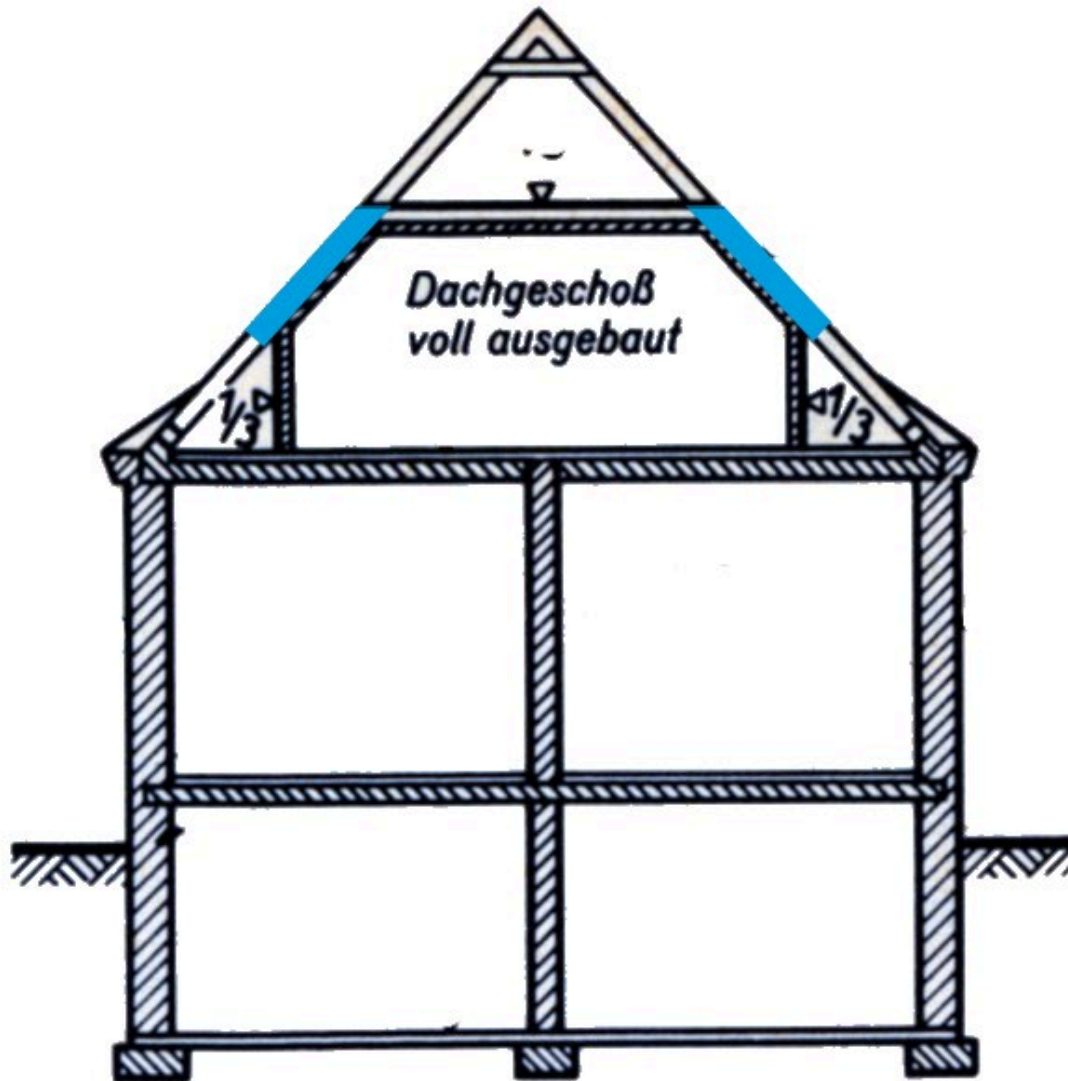


Maßnahmekosten

70 EUR/m²

Einblasdämmung Kehlbalckenlage und/oder Dachboden

Steildach: Sparrenbereich



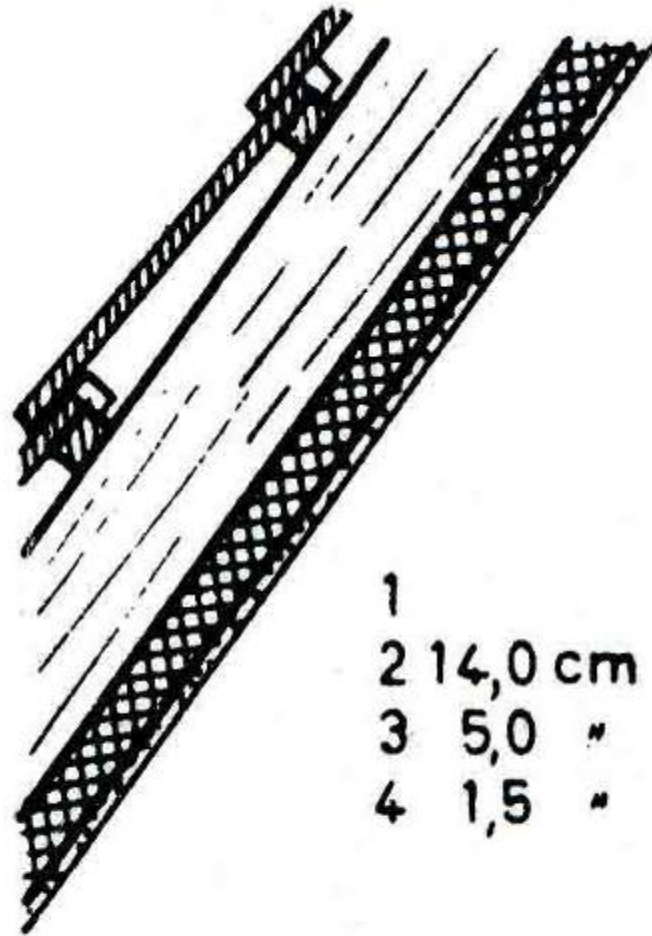
Bis zur Energiekrise:

Der Wärmeschutz von 3 – 3,5 cm Heraklithplatten „zeichnet“ sich ab



Dachdämmung 1963: Modellbauvorhaben des Bundes

U-Wert 0,76 W/(m²K)



- | | | |
|---|---------|------------------|
| 1 | | Dacheindeckung |
| 2 | 14,0 cm | Dachkonstruktion |
| 3 | 5,0 " | Schilfrohr |
| 4 | 1,5 " | Deckenputz |

$$k = 0,65 \text{ kcal/m}^2 \text{ h}^\circ\text{C}$$

Potenzial der Einblasdämmung bei Dachschrägen im Wohngebäudebestand



Zu dämmende
Fläche m²

176 Mio. m²



Zu dämmende
Wohngebäude

5,1 Mio



Heizenergieverluste
DS ungedämmt

15,4 TWh/Jahr



Energieeinsparung
TWh/a

12,3 TWh/Jahr



CO₂-Einsparung
Jahrestonnen

3,9 Mio



Kosten eingesparte
Tonne CO₂ (40a)

62 EUR/to

Schadens-Beseitigungskosten
698 EUR/to



Investitions-
volumen

6,6 Mrd. EUR



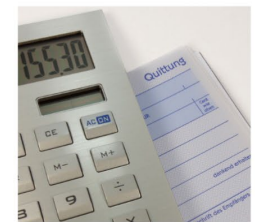
Barwert Heizkosten-
einsparung 40 Jahre

30 Mrd. EUR



Amortisation
dynamisch

8 Jahre



Maßnahmekosten

44 EUR/m²





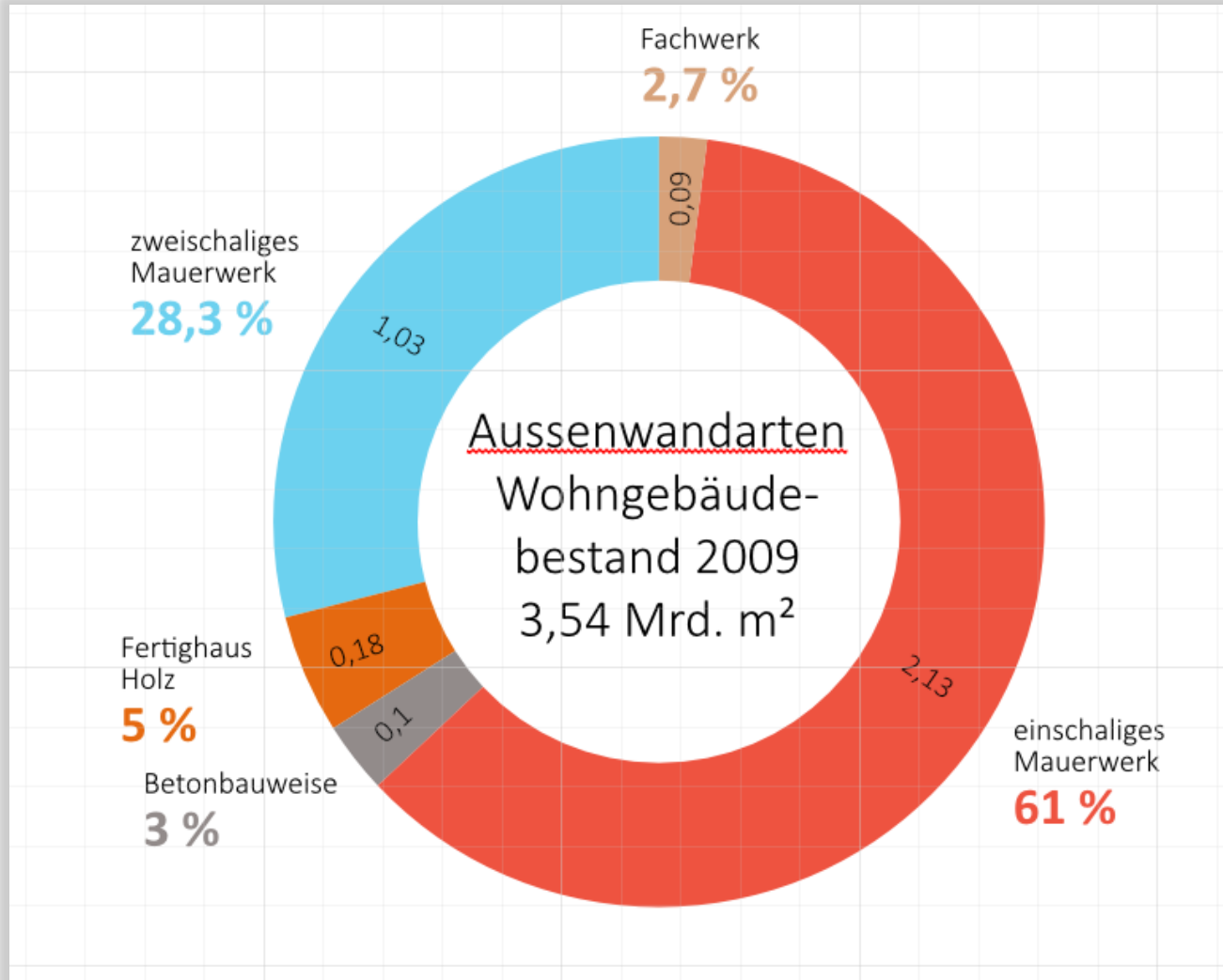
Einblasdämmung Hohlraumdämmung Zweischaliges
Außenmauerwerk

A close-up photograph of a brick wall. A white, corrugated pipe runs vertically on the left side. A wooden beam is attached to the wall, extending horizontally from the left. The bricks are reddish-brown with visible mortar joints. The lighting is bright, suggesting an outdoor setting.

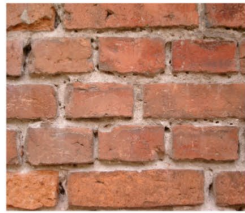
Einblasdämmung bei Außenwänden

Die Kerndämmung reduziert den Heizenergieverbrauch des Wohngebäudebestands um bis zu 13 %. Mit diesem großen Potenzial, ihrem niedrigen Preis und der zügigen Ausführbarkeit kann sie ein Hebel für den Klimaschutz werden.

Hohlschichtmauerwerk: Mittel-/Süddeutschland ca. 10 % der Außenwände



Potenzial der Kerndämmung zweischaliger Außenwände im Wohngebäudebestand



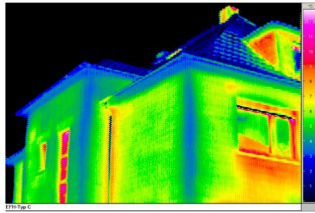
Zu dämmende
Wandfläche m²

675 Mio. m²



Zu dämmende
Wohngebäude

3,5 Mio



Endenergieverluste
Außenwände ungedämmt

80 TWh/Jahr



Energieeinsparung
TWh/a

57 TWh/Jahr



CO₂-Einsparung
Jahrestonnen

18 Mio



Kosten eingesparte
Tonne CO₂ (40a)

19 EUR/to

bei Schadens-Vermeidungskosten
von 698 EUR/to



Investitions-
volumen

11,9 Mrd. EUR



Barwert Heizkosten-
einsparung 40 Jahre

128 Mrd. EUR



Dynamische
Amortisation

3 Jahre

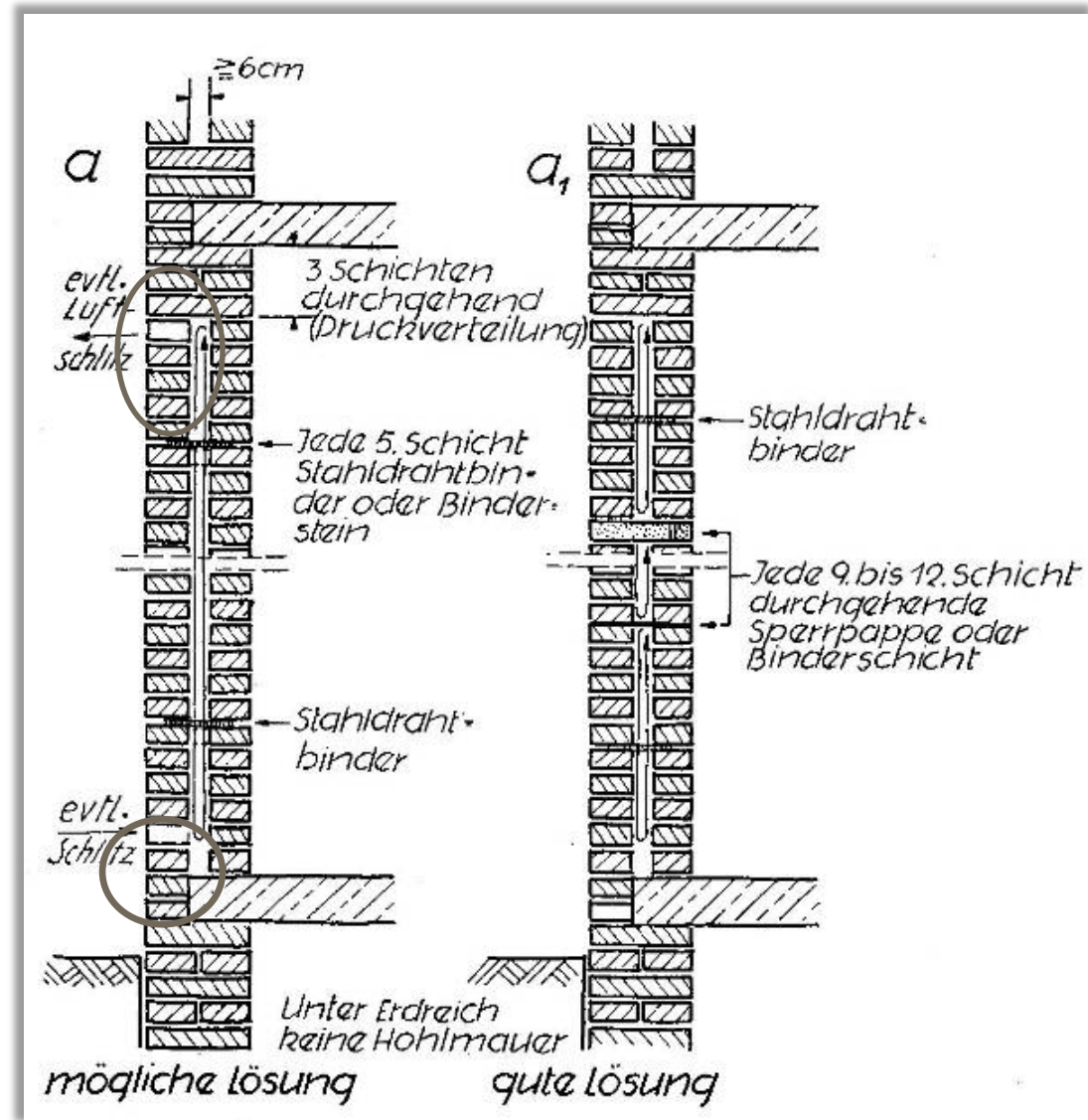


Kosten der
Maßnahme

15-30
EUR/m²

Der Klassiker: Zweischaliges Mauerwerk 12*6*12 cm

1,82 W/(m²K)





Einblasdämmung 6 - 8 cm dick







Dämmstoffe für die Kerndämmung



Dämmstoff	Rohwichte	Wärmeleitfähigkeit	Dämmdicke U-Wert 0,4 W/(mK)* ¹	Herstellungs-Primärenergie	Primärenergie-Einsparung über 50 Jahre	Energetische Amortisation Dämmstoff	Baustoffklasse	Diffusionswiderstand	Mittlere Materialkosten
	kg/m ³	W/(mK)	cm	kWh/m ²	kWh/m ²	Monate	-	μ	EUR pro m ²
PUR-Recyclinggranulat	45	0,036	6,1	3,1	4741	0,4	B 2	30-200	3-4
Glaswolle-Einblasfaser	35	0,035	6	9,8	4741	1,2	A 1	1	4-5
Steinwolleflocken	96	0,035	6	18,8	4741	2,4	A 1	1-2	5-6
EPS-Granulat (grau)	20	0,033	5,6	15,6	4741	2	B2	5	4-5
Silikatleichtschaumgranulat SLS	30	0,04	6,8	3,7	4741	0,5	A 1	3	12-14
Bläherlit	85	0,045	7,7	90	4741	11,4	A 1	3	13-15
Polyurethan-Gießschaum**)	55	0,027	5,1	39,1	4741	5	B 2	110	20-25

*¹)Entspricht mind. 6 cm Dämmstoffdicke; **¹) Sonderanwendungen außer Konkurrenz: Sicherung instabiler Außenschalen durch Klebekräfte des PU



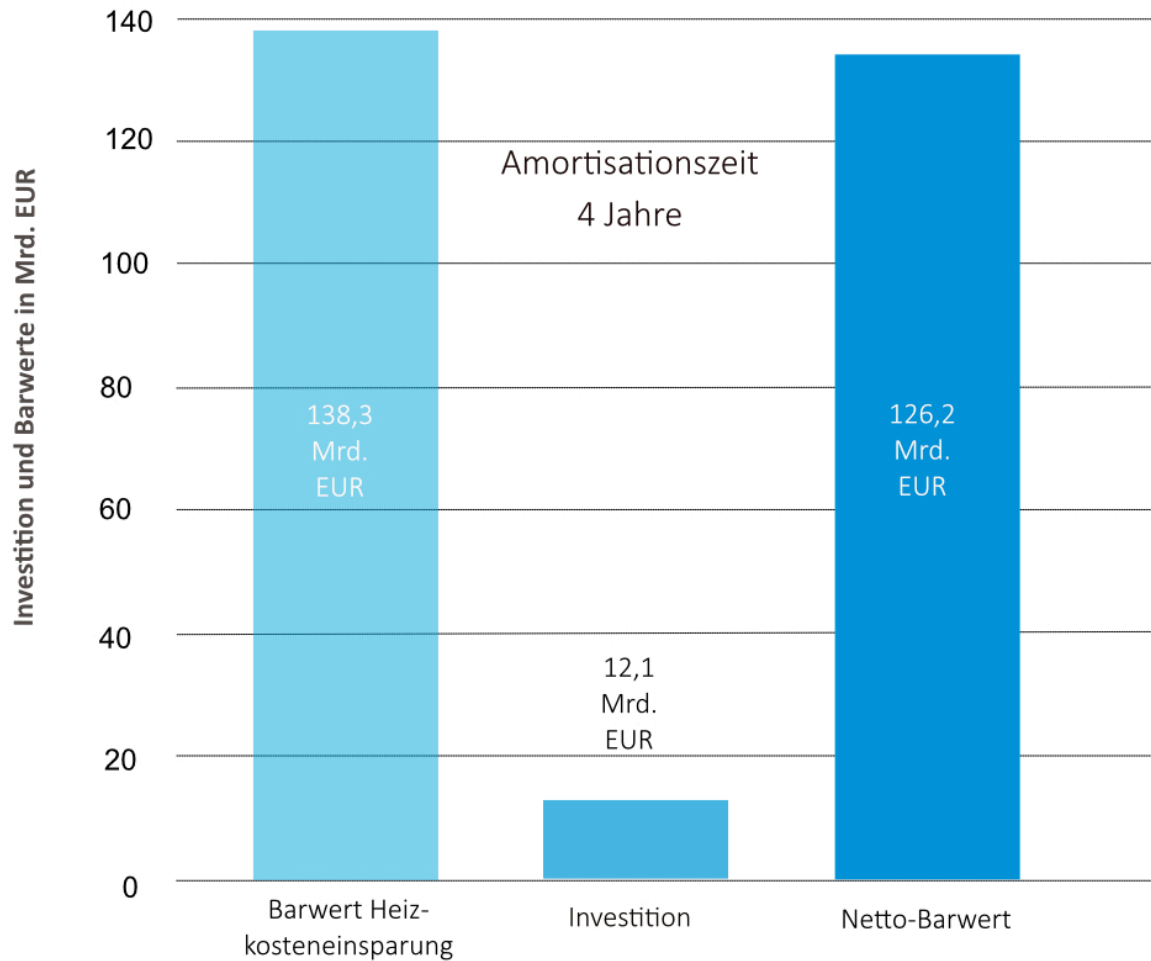
Ruhende Luftschicht?



Lücken im zweischaligen Mauerwerk:

- Haarrisse der Fugen
- Im Rollladenkasten oben
- Fensterbänke und Laibungsanschluss Fenster/Wand
- Steckdose außen
- Nachträglich vorgenommene Bohrungen

Kerndämmung: Barwert der Einsparung über 40 Jahre und nationales Investitionsvolumen



Einblasdämmung Trennwand zum Nachbarn

Gebäudetrennfugen leicht zu dämmen

2 Eigentümer, je eine halbe Rechnung

Belüftungsöffnungen
in Trennwand hinter
Attika-Bekleidung









energieinstitut-hessen



Potenzial der Einblasdämmung von Haustrennwandfugen im Wohngebäudebestand



Haustrennwand-
fläche m²

111 Mio. m²



Gebäude
Stck.

0,6 Mio.



Heizenergieverluste
TrWA ungedämmt

18 TWh/Jahr



Energieeinsparung
TWh/a

18 TWh/Jahr



CO₂-Einsparung
Jahrestonnen

5,7 Mio



Kosten eingesparte
Tonne CO₂ (40a)

7,3 EUR/to

Schadens-Beseitigungskosten
von 698 EUR/to



Investitions-
volumen

3,3 Mrd. EUR



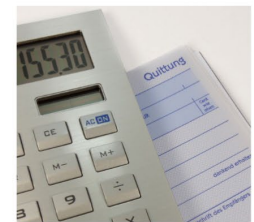
Barwert Heizkosten-
einsparung 40 Jahre

43,7 Mrd.
EUR



Amortisation
dynamisch

3 Jahre



Maßnahmekosten

250 EUR/m³



Dämmstoffe Steinwolle-Granulat (Produktionsreste)

WLZ 038 - 040
alterungsbeständig
Brandschutzklasse A1
Diffusionsoffen
Wasser abweisend



Dämmstoff Glaswolle-Granulat (Recyclingprodukt)

WLZ 035-045
alterungsbeständig
Brandschutzklasse A1
Diffusionsoffen

www.daemmatlas.de



Dämmstoff Zellulose (Recyclingprodukt)

WLZ 040

Brandschutzklasse B2

Diffusionsoffen

Kapillaraktiv

Sommerlicher Wärmeschutz



Dämmstoffe EPS-Granulat

WLZ 033-034
Baustoffklasse B2
Rieselt gut
Recyclingfähig



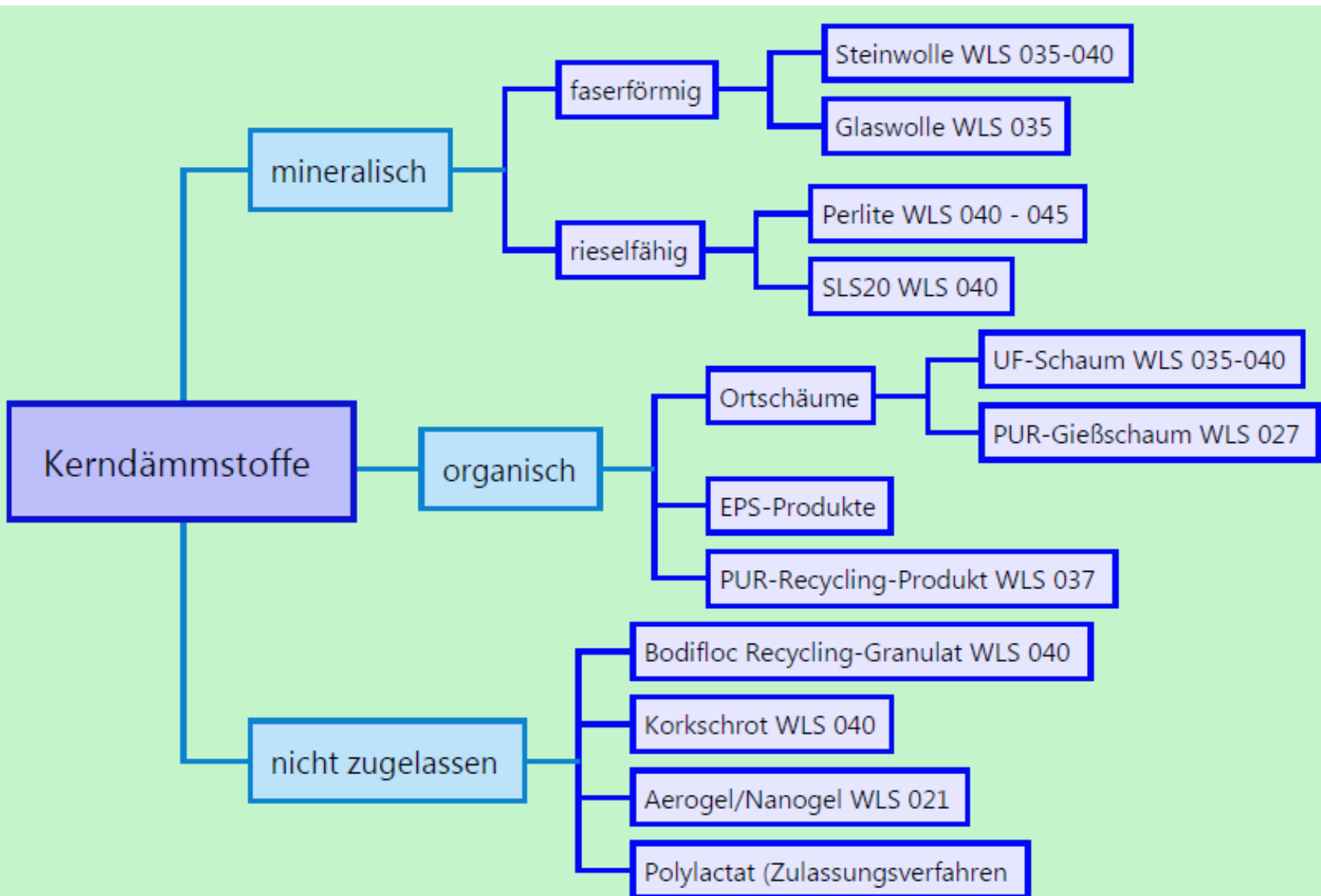
Dämmstoffe PUR-Sprühschaum

WLZ 030 und besser

Baustoffklasse B2

Passt sich fugenfrei jeder Situation an

Produkte Kerndämmung



Übersichtsblatt: Potenzial-Kosten-Wirtschaftlichkeit-Ökologie Einblasdämmung im Wohngebäudebestand

Bauliche Anwendungsgebiete und Potenziale im Wohngebäudebestand, in der die Einblasdämmung besondere Kostenvorteile und anwendungstechnische Vorteile besitzt

Bauteil/ Energiesparmaßnahme	Heizenergieeinsparung	CO ₂ -Einsparung	Wohngebäude	Zu dämmende Bauteilfläche	Kosten eingesparte Tonne CO ₂	Massnahme -Kosten	Investition	Barwert Heizkosteneinsparung	Amortisation Barwert	20 %-Fördermittel über 30 Jahre	FörderCent pro eingesparte kWh
	TWh pro Jahr	Mio. to CO ₂ -Äquiv. p.a.	Mio. Stck.	Mio. m ² / Mio. Stück Rollladenkästen	EUR/Tonne CO ₂ über 40 Jahre	EUR/m ²	Mrd. EUR	Mrd. EUR über 40 Jahre	Jahre	Mio. EUR/Jahr	Cent/kWh bis 2050
Kerndämmung zweisch. Mauerwerk	56,8	18	3,5	675,5	19,3	15-19	12,1	138,3	3	80,7	0,16
Fertighauswände EBD	3,9	1,2	0,761	150,8	49,1	15	2,3	9,5	9	15,3	0,41
Vorgefertigte Betonwände EBD	1,5	0,5	0,211	41,8	44	20	0,8	3,8	8	5,3	0,37
Fachwerkwände Innendämmung	9	2,9	0,263	42,3	37,1	75	3,7	22	6	24,7	0,31
Kellerdecken-EBD	15,8	5	2,2	322,1	96,7	60	19,3	38,4	19	128,7	0,81
Kriechkeller-EBD	16	5	5	210,2	139,1	72	15,1	38,2	14	100,7	1,17
Dachschrägen Thermo-Bag, EBD	12,3	3,9	5	212,8	62,1	45	6,6	30	8	44,0	0,52
Abseiten-EBD	5,5	1,8	6	45,5	15,9	75	1,04	13,1	3	6,9	0,13
Kehlbalken-EBD	9,5	3	6	139	56,2	35	4,9	22,6	8	32,7	0,47
Dachboden-EBD	27,7	8,8	3,8	497,2	36,4	23	8,9	66,1	5	59,3	0,3
Flachdach Holz, belüftet, EBD	3,1	1	0,263	34,5	31,1	35	1,1	7,5	6	7,3	0,2
Flachdach Holz, Volldämmung, EBD Vorstufe Kombidach	3,4	1,1	0,263	34,5	65,9	35	1,7	8,25	8	11,3	0,5
Flachdach Beton belüftet, EBD	0,8	0,3	0,086	11,3	53,5	35	0,4	2	7	2,7	0,5
Rollladenkästen, Nachdämmung	4,7	1,5	9	59,4	104	100/Stck.	5,1	11,5	16	34,0	0,9
Dämmung Haustrennwände, EBD*)	18,2	5,8	0,6	108	6,7	15	3,2	44,1	3	21,3	0,06
Summe	184,8	58,7	-	2525,5	54,5	-	86,24	455,35	8,1	574,9	0,454
National Gebäudesektor Heizenergie/CO ₂ -Emissionen/ Gebäude/Bauteilfläche brutto	454	200	18,2	7,4							
Anteil Potenzial Einblasdämmung	41 %	29 %									

EBD = Einblasdämmung; Angabe der CO₂-Emissionen nach den Quellenprinzip ohne Anteil TWW (geschätzt); *) Sonderfall Trennwände erhalten durch Dämmung adiabatische Funktion (2 Nachbarn)

Zur Studie Einblasdämmung im Gebäudebestand:

https://www.fved.net/wp-content/uploads/2024/08/Studie-Niedirginvestitive-Energiespartechnik_final_2_Mailversand.pdf