



OPTIMIERUNG DER CO₂-BILANZ BEI VORGEGEBENEM U-WERT

MARC GIMMEL, DIPL. ING. ETH
PITTSBURGH CORNING (SCHWEIZ) AG

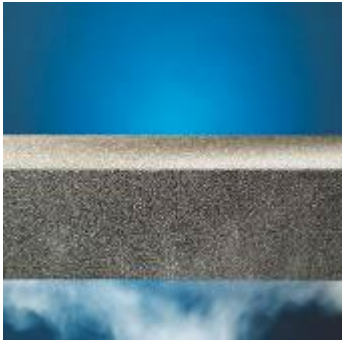


ZITAT AUS DER «FINANZ UND WIRTSCHAFT»

«Gemäss dem Direktor des Potsdam-Instituts für Klimaforschung, Ottmar Edenhofer, leisten ESG-Produkte keinen grossen Beitrag zur Rettung des Klimas. Das Klimathema ist so komplex, es muss zunächst volkswirtschaftlich gelöst werden über einen **hohen CO2-Preis.**»

Definiton «ESG»: Nachprüfbare Kriterien der Geldanlage in den Dimensionen Umwelt (Environment), Soziales (Social) und verantwortungsvolle Unternehmensführung (Governance).

REDUCE, REUSE, RECYCLE ...



UMWELT-PRODUKTE DEKLARATIONEN

UMWELT-PRODUKTDEKLARATION

nach ISO 14025 und EN 15804+A2

Deklarationsinhaber	Pittsburgh Corning Europe NV
Programmhalter	Institut Bauen und Umwelt e.V. (IBU)
Herausgeber	Institut Bauen und Umwelt e.V. (IBU)
Deklarationsnummer	EPD-PCE-20200300-IBB1-DE
Ausstellungsdatum	15.03.2021
Gültig bis	14.03.2026

FOAMGLAS® T3+
Pittsburgh Corning Europe NV

www.ibu-epd.com | <https://epd-online.com>



Referenz-Nutzungsdauer

Während der Nutzung ergeben sich keine Veränderungen der stofflichen Zusammensetzung. Die deklarierte **Nutzungsdauer beträgt 100 Jahre.**

Dies gilt auch für T4+, S3 und F.

FOAMGLAS®-Produkte sind bei bestimmungsgemäßer Anwendung nahezu **unbegrenzt gebrauchsfähig**. FOAMGLAS®-Produkte sind unempfindlich gegen Feuchte, Schädlinge, Säuren und Chemikalien.

UMWELT-PRODUKTE DEKLARATION



natureplus
Internationaler Verein für zukunftsfähiges Bauen und Wohnen e.V.

ZERTIFIKAT
über die Vergabe des Qualitätszeichens
CERTIFICATE
for the award of the quality label
CERTIFICAT
pour l'attribution du label de qualité

FOAMGLAS® W+F, FOAMGLAS® T4+, FOAMGLAS® S3, FOAMGLAS® ONE, FOAMGLAS® F, FOAMGLAS® T3+

Pittsburgh Corning Europe NV
B-3980 Tessenderlo
Belgium

Schaumglasplatten
Cellular glass insulation boards
Panneaux et plaques de cellules de verre

0406-101-9001

Certificates Factory Adress
0406-1101-101-1 Tessenderlo Alberkade 1, B-3980 Tessenderlo
0406-2012-101-2 Klášterec IP Verne, Průmyslová 3, CZ-431 51 Klášterec nad Ohří

Umwelt – Gesundheit – Funktion
Produktlebenslinie
Laborprüfung (Inhaltsstoffe und Emissionen)
Gebrauchstauglichkeit
Environment – Health – Function
Life cycle evaluation
Laboratory test (content and emissions)
Fitness for use
Environnement – Santé – Fonction
Cycle de vie du produit
Test en laboratoire (composants et émissions)
Aptitude à l'usage

Das Produkt/le Produkte erfüllen/erfüllen die strengen Anforderungen der natureplus-Vergabebestimmungen RLD406 Schaumglasplatten
The product/the products fulfill/fulfill the stringent requirements of the natureplus award guidelines RLD406 Cellular glass insulation boards
Le(s) produit(s) mentionné(s) ci-dessus remplit/remplissent les exigences strictes des directives pour l'attribution de contrats de natureplus RLD406 Panneaux et plaques isolantes de cellules de verre

Dezember / December / Décembre 2023

Prüfergebnis
Test result
Résultat du test

Gültigkeit des Zertifikats
Validity of certificate
Validité du certificat

Neckargemünd, 2020-12-8

Timara Kapanovich
natureplus e.V.
Licenzierte(r) / Licensee(s)

Felix Konrad
natureplus Institute SCE mbH
Partner(r) / Test Institute / Institut de Contrôle

natureplus-Association International pour une construction et un habitat durables
natureplus International Association for Sustainable Building and Living
www.natureplus.org



Bewertungsbestätigung

Reg. Nr.	202004.8134, 202004.8135, 202004.8138
Produkt	FOAMGLAS T3+
Verwendungszweck	Wärmedämmung Perimeter, Wärmedämmung Boden, Wärmedämmung Flachdach
Weitere Angaben	BKP 211, BKP 281, BKP 224
Firma	Pittsburgh Corning (Schweiz) AG, Schöngrunod 26, 6343 Rotkreuz

Das Produkt erfüllt die **höchsten Anforderungen** von eco-bau und Minergie-Eco im Hinblick auf ökologische und gesundheitliche Vorgaben und erhält die Bewertung eco-1.



Sehr gut geeignet für Minergie-(A-/P-)ECO

Die Bestätigung berechtigt zur Verwendung der Bezeichnung «eco-1».

Das Produkt darf mit folgenden Eigenschaften beworben werden:

- Sehr gut geeignet für Minergie-(A-/P-)Eco
- Entspricht 1. Priorität Eco-BKP

Diese Bewertung wurde erstmals im April 2020 ausgestellt und ist bis April 2023 gültig. Die Bewertung basiert auf der Methodik eco-bau, Version 01.2020.V01.

Zürich, 9. April 2020

Bewertungspartner eco-bau
Christian Pestalozzi

Geschäftsstelle eco-bau
Marianne Stähler

ÖKOBLANZDATEN IM BAUBEREICH KBOB

Dämmstoffvergleich (bei gleichen U-Werten), Bewertung nach Umweltbelastungspunkten UBP, Graue Energie und Treibhausgas

U-Wert W/m ² K 0.17 Aussenklima bis 2 m im Erdreich	Produkte	Dichte	Lambda	Lambda	Dämm-	Gewicht	UBP/kg	Total Treib-	Graue Energie		Total Treib-	Total
		gewählt	variabel	gewählt	dicke	kg/m ²	Pt/kg	hausgas	kWh oil-eq/kg	kWh oil-eq/m ²	hausgas	UBP/m ²
		kg/m ³	W/mK	W/mK	m			kg CO ₂ -eq/kg			kg CO ₂ -eq/m ²	Pt/m ²
	Anwendung Flachdach											
CG	FOAMGLAS® T3+	95	fix	0.036	0.21	20.12	1'760	1.19	5.17	104.0	23.94	35'407
CG	FOAMGLAS® T4+	110	fix	0.041	0.24	26.53	1'760	1.19	5.17	137.2	31.57	46'692
PUR/PIR	Polyurethan	30	0.020 - 0.028	0.024	0.14	4.24	10'400	7.45	30.10	127.5	31.55	44'047
EPS	Polystyrol expandiert	30	0.033 - 0.034	0.0335	0.20	5.91	9'800	7.60	30.00	177.4	44.93	57'935
	Steinwolle	150	0.034 - 0.040	0.037	0.22	32.65	1'790	1.19	4.46	145.6	38.85	58'438
	Anwendung Dämmung UK Bodenplatte											
XPS 700	Polystyrol extrudiert	45	0.034 - 0.035	0.0345	0.20	9.13	19'700	14.40	29.40	268.5	131.51	179'907

Die UBP quantifizieren die Umweltbelastungen durch die Nutzung von Energieressourcen, von Land und Süsswasser, durch Emissionen in Luft, Gewässer und Boden sowie durch die Beseitigung von Abfällen. Die Umweltbelastung durch die Graue Energie und den Treibhauseffekt sind in der Gesamtbewertung UBP enthalten. Die Beurteilung mit der Methode der ökologischen Knappheit (UBP) zeichnet ein vollständiges Bild bezüglich Umweltauswirkungen auf und basiert auf der Schweizerischen Umweltpolitik.

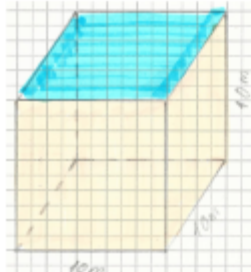
Lambda -Werte: gemäss Kontrollstelle der Kommission SIA 279 Wärmedämmende Baustoffe **Stand: 16.11.22**

Daten aus Publikation der KBOB (Koordination der Bau- und Liegenschaftsorgane des Bundes), **Stand: 1:2022**

DAS WÜRFELHAUS - L X B X H = 10M X 10M X 10M

Massivbauweise ist nach wie vor die überwiegende Bauweise, gerade auch im Kanton Graubünden.

WÜRFELHAUS L X B X H = 10M X 10M X 10M OPAKE FLÄCHEN



**Einheits-Haus:
Nur opake Flächen berücksichtigt: Keine Fenster, keine Türen.**

- 10 x 10 m Bodenplatte
- Gebäudehöhe: 10m
- 2 Geschossdecken, Innenwände
- 1 Flachdach
- Aussenwände 50% Kompaktfassade und 50% Sichtbeton

Folgende Berechnungen wurden mit der Software von Dipl. Ing. Heinz Bangarter und den KBOB-Zahlen durchgeführt.

FOAMGLAS

Technik PCS April 2022

WÜRFELHAUS L X B X H = 10M X 10M X 10M OPAKE FLÄCHEN

	Flachdach Betonwelle d=25cm 230mm PUR/PIR	Geschoss- betondecke d=25cm	Geschoss- betondecke d=25cm	
Sichtbetonwand d=30cm 230mm EPS	Sichtbetonwand d=20cm 230mm EPS	Sichtbetonwand d=20cm 200mm FOAMGLAS	Sichtbetonwand d=20cm 200mm FOAMGLAS	
Innenwände Beton d=30cm	Beton-Bodenplatte d=35cm 230mm XPS III	Innenwände Beton d=30cm	Innenwände Beton d=30cm	
10m	10m	10m	10m	

Der Bauherrschaft sind folgende Produkte empfohlen worden:

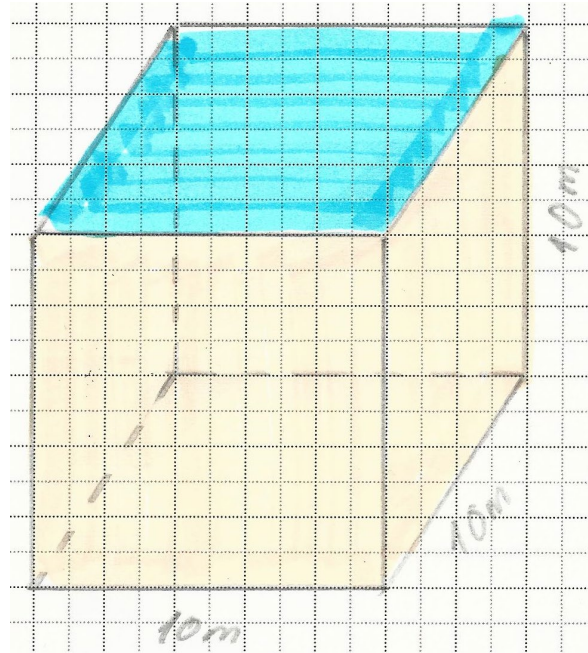
- XPS700 unter der Bodenplatte
- PUR/PIR auf dem Flachdach
- EPS für die Kompaktfassade
- FOAMGLAS T3+ für den Sichtbeton
- «Je mehr, desto besser. 200mm Dämmung über alle Flächen.»

• Die Bauherrschaft akzeptierte FOAMGLAS T3+ trotz des Preises. Sie hatten sich von einem guten Freund überzeugen lassen.

FOAMGLAS

Technik PCS April 2022

WÜRFELHAUS L X B X H = 10M X 10M X 10M OPAKE FLÄCHEN



Einheits-Haus:
Nur opake Flächen berücksichtigt: Keine Fenster, keine Türen.

- 10 x 10 m Bodenplatte
- Gebäudehöhe: 10m
- 2 Geschossdecken, Innenwände
- 1 Flachdach
- Aussenwände 50% Kompaktfassade und 50% Sichtbeton

Folgende Berechnungen wurden mit der Software von Dipl. Ing. Heinz Bangerter und den KBOB-Zahlen durchgeführt.

WÜRFELHAUS L X B X H = 10M X 10M X 10M OPAKE FLÄCHEN

	Flachdach Betondecke d=25cm 200mm PUR/PIR	Geschoss- betondecke d=25cm	Geschoss- betondecke d=25cm
Backsteinwand d=20cm 200mm EPS	Backsteinwand d=20cm 200mm EPS	Sichtbetonwand d=20cm 200mm FOAMGLAS	Sichtbetonwand d=20cm 200mm FOAMGLAS
Innenwände Beton d=18cm	Beton-Bodenplatte d=35cm 200mm XPS700	Innenwände Backstein d=18cm	Innenwände Backstein d=18cm
10m	10m	10m	10m

- Der Bauherrschaft sind folgende Produkte empfohlen worden:
- XPS700 unter der Bodenplatte
 - PUR/PIR auf dem Flachdach
 - EPS für die Kompaktfassade
 - FOAMGLAS T3+ für den Sichtbeton
 - «Je mehr, desto besser. 200mm Dämmung über alle Flächen.»
 - Die Bauherrschaft akzeptierte FOAMGLAS T3+ trotz des Preises. Sie hatten sich von einem guten Freund überzeugen lassen.

WÜRFELHAUS L X B X H = 10M X 10M X 10M OPAKE FLÄCHEN

	Flachdach Betondecke d=25cm 200mm PUR/PIR	Geschoss- betondecke d=25cm	Geschoss- betondecke d=25cm
Backsteinwand d=20cm 200mm EPS	Backsteinwand d=20cm 200mm EPS	Sichtbetonwand d=20cm 200mm FOAMGLAS	Sichtbetonwand d=20cm 200mm FOAMGLAS
Innenwände Beton d=18cm	Beton-Bodenplatte d=35cm 200mm XPS700	Innenwände Backstein d=18cm	Innenwände Backstein d=18cm
10m	10m	10m	10m

10m	Dämmung [mm]	U-Wert [W/m ² K]	CO ₂ [Tonnen]
	Dämmstärke 200mm	0.14	28.4
10m	Tragwerk		79.9
10m	Dämmung und Tragwerk		108.3

200MM WÄRMEDÄMMUNG

Der U-Wert sieht gut aus mit 0.138 W/m²K, also leicht unter **0.14 W/m²K.**

Die CO₂-Emissionen sind schockierend hoch mit **28.4 Tonnen.**

Flächen	Bauteil	Dämmdicke	Dämmmaterial	Emissionen		Emissionen
m ²		mm		kg CO ₂ /m ³	m ³	kg CO ₂
200	Sichtbeton	200	Foamglas T3+	119	40	4760
200	Fassade	200	EPS	228	40	9120
100	Unter der Bodenplatte	200	XPS700	504	20	10080
100	Flachdach	200	PUR/PIR	224	20	4480

28440

28.4 Tonnen CO₂ verursacht.

U-Wert 0.138 W/m²K

Nächste Schritte:

- Mit der Bauherrschaft nochmals sprechen, ob weniger CO₂-intensive Produkte als EPS / XPS in Frage kommen.
- Zusammenhang zwischen U-Wert und CO₂-Treibhausgasen klarmachen.

TRAGKONSTRUKTION (MASSIVBAUWEISE) CO2 - EMISSIONEN

81 Tonnen CO2 werden gebraucht für die Tragkonstruktion.

Bauteil	Dicken mm	Fläche m2	m3	kg CO2/m3	kg CO2
Fundamentplatte	350	100	35	232	8120
Geschossdecken	250	200	50	232	11600
Flachdach	200	100	20	232	4640
Sichtbetonwände	200	200	40	232	9280
Bewehrungsstahl (1.33% Bewehrungsgehalt, ca. 16 Tonnen Stahl)			2	11932	23864
Backsteinwände (gegen aussen)	200	200	40	240	9612
Backsteinwände (Innenwände)	180	200	36	240	8651
Beton-Innenwände	180	100	18	232	4176
CO2-Emissionen für die Tragkonstruktion					79943

80 Tonnen CO2-Emissionen

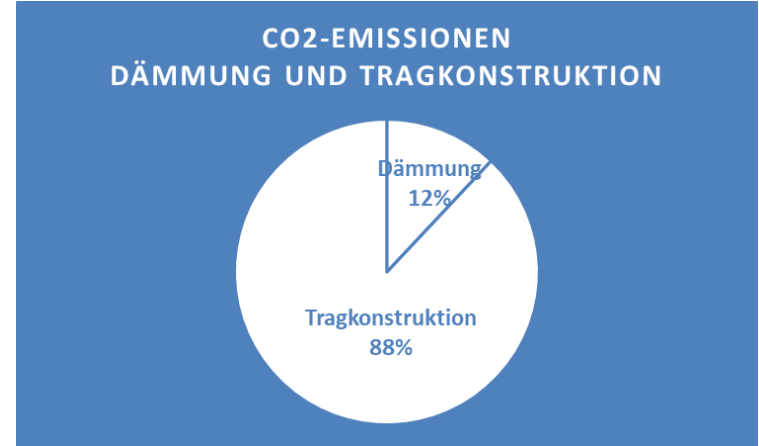
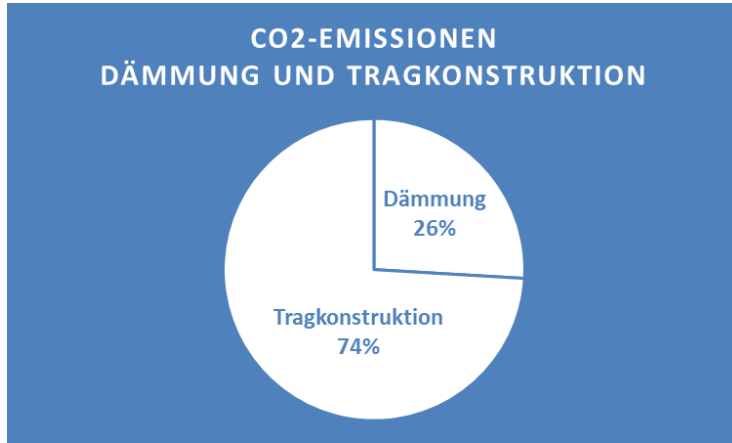
Quelle: Treibhausgasemissionen aus: KBOB / ecobau / IPB
2009/1:2022

REDUCE, REUSE, RECYCLE ...

Verhältnis CO2-Emissionen Tragkonstruktion und Dämm-Massnahmen

Ausgangslage:

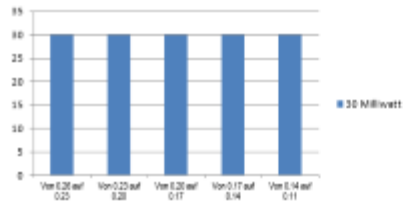
Ziel:



Tragkonstruktion (Beton, Stahl, Backstein): 80 Tonnen CO2-Emissionen für 420 Tonnen Material
Dämmungen (EPS, XPS, PUR/PIR, Foamglas): 28 Tonnen CO2-Emissionen für 6.5 Tonnen Material

U-WERT SENKUNG UM 0.030 W/M2K, ZUM BEISPIEL VON 0.20 -> 0.17

30 Milli watt U-Wert-Absenkung



Historisch wurde der U-Wert immer weiter gesenkt.

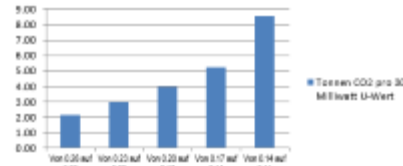
Noch vor ein paar Jahren galt $U=0.20$ W/m²K.
Heute ist es $U=0.17$ W/m²K.

Das sind 30 Milli watt/m²K

Welche Konsequenz hat eine Senkung des U-Wertes um 30 Milli watt/m²K für die Treibhausgasemission ?
(Gemessen in Tonnen CO₂)

TONNEN CO2 FÜR U-WERT-SENKUNG UM 0.03 W/M2K

Zusätzliche Tonnen CO₂ - Emissionen für 30 Milli watt U-Wert-Absenkung



«Je tiefer der U-Wert, desto wichtiger wird es, CO₂-sparsame Dämmprodukte zu wählen.»

Für unser Einhotelhaus findet man:
U-Wert von 0.20 auf 0.17 W/m²K senken.
Konsequenz: 4 Tonnen mehr CO₂-Treibhausgas

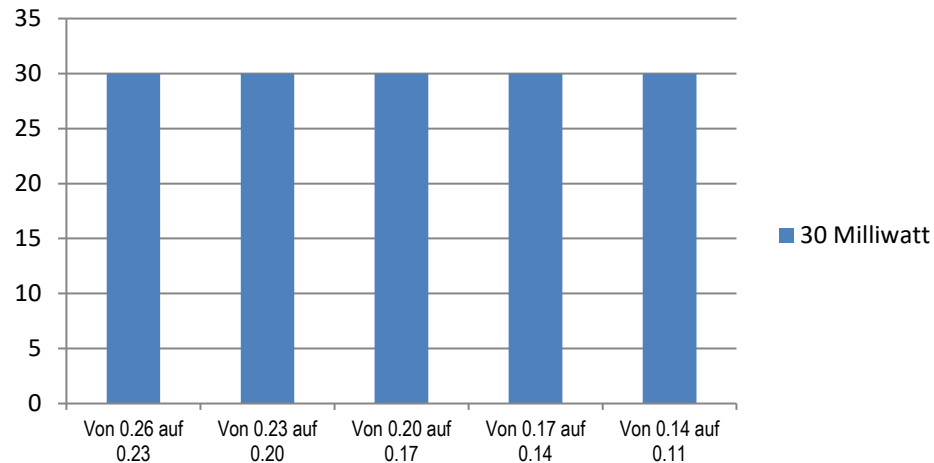
U-Wert von 0.17 auf 0.14 W/m²K senken.
Konsequenz: 5.3 Tonnen mehr CO₂-Treibhausgas.

U-Wert von 0.14 auf 0.11 W/m²K senken.
Konsequenz: 8.5 Tonnen mehr CO₂-Treibhausgas.

«CO₂-sparsame Dämmprodukte helfen, die Emissionen zusätzlich zu senken.»

U-WERT SENKUNG UM 0.030 W/M2K, ZUM BEISPIEL VON 0.20 -> 0.17

30 Milliwatt U-Wert-Absenkung



Historisch wurde der U-Wert immer weiter gesenkt.

Noch vor ein paar Jahren galt $U=0.20$ W/m²K.

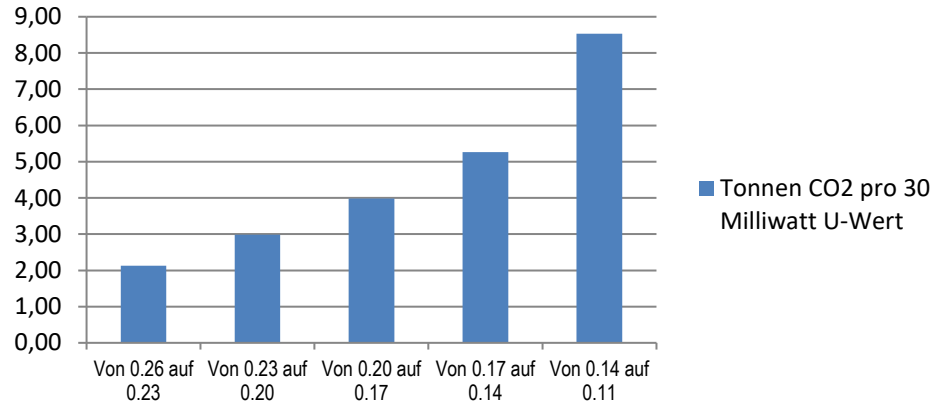
Heute ist es $U=0.17$ W/m²K.

Das sind 30 Milliwatt/m²K

Welche Konsequenz hat eine Senkung des U-Wertes um 30 Milliwatt/m²K für die Treibhausgasemission ? (Gemessen in Tonnen CO₂)

TONNEN CO2 FÜR U-WERT-SENKUNG UM 0.03 W/M2K

Zusätzliche Tonnen CO2 - Emissionen für 30 Milliwatt U-Wert-Absenkung



«Je tiefer der U-Wert, desto wichtiger wird es, CO2-sparsame Dämmprodukte zu wählen»:

Für unser Einheitshaus findet man:

U-Wert von 0.20 auf 0.17 W/m2K senken.

Konsequenz: **4 Tonnen mehr CO2 - Treibhausgas**

U-Wert von 0.17 auf 0.14 W/m2K senken.

Konsequenz: **5.3 Tonnen mehr CO2-Treibhausgas.**

U-Wert von 0.14 auf 0.11 W/m2K senken.

Konsequenz: **8.5 Tonnen mehr CO2-Treibhausgas.**

«CO2-sparsame Dämmprodukte helfen, die Emissionen zusätzlich zu senken.»

DÄMMDICKE 40MM WENIGER: 160 ANSTATT 200MM

Die Baueinheit zeigt eine U-Wert von 0,17 W/m²K und CO₂-Emissionen von 0,17 t/a. Durch die Reduzierung der Dämmdicke auf 160 mm sinken die CO₂-Emissionen auf 0,11 t/a.

Material	Dicke	U-Wert	CO ₂ -Emissionen
200mm Dämmung	200mm	0,17	0,17
160mm Dämmung	160mm	0,17	0,11

Quelle: Treibhausgasemissionen aus KBOB / ecobau / IFS 2004/1/2002

160MM WÄRMEDÄMMUNG

Die Baueinheit zeigt eine U-Wert von 0,17 W/m²K und CO₂-Emissionen von 0,11 t/a. Durch die Reduzierung der Dämmdicke auf 160 mm sinken die CO₂-Emissionen auf 0,11 t/a.

Material	Dicke	U-Wert	CO ₂ -Emissionen
160mm Dämmung	160mm	0,17	0,11

Quelle: Treibhausgasemissionen aus KBOB / ecobau / IFS 2004/1/2002

DÄMMDICKE BERECHNEN, DASS U=0.17 W/M²K UND CO₂ = MINIMAL

Die Baueinheit zeigt eine U-Wert von 0,17 W/m²K und CO₂-Emissionen von 0,11 t/a. Durch die Reduzierung der Dämmdicke auf 160 mm sinken die CO₂-Emissionen auf 0,11 t/a.

Material	Dicke	U-Wert	CO ₂ -Emissionen
160mm Dämmung	160mm	0,17	0,11

Quelle: Treibhausgasemissionen aus KBOB / ecobau / IFS 2004/1/2002

REDUCE CO₂ – WELCHE DÄMMSTÄRKEN ?

Die Baueinheit zeigt eine U-Wert von 0,17 W/m²K und CO₂-Emissionen von 0,11 t/a. Durch die Reduzierung der Dämmdicke auf 160 mm sinken die CO₂-Emissionen auf 0,11 t/a.

Material	Dicke	U-Wert	CO ₂ -Emissionen
200mm Dämmung	200mm	0,17	0,17
160mm Dämmung	160mm	0,17	0,11

Quelle: Treibhausgasemissionen aus KBOB / ecobau / IFS 2004/1/2002

FOAMGLAS T4+ ANSTATT XPS700 UNTER DER BODENPLATTE

Die Baueinheit zeigt eine U-Wert von 0,17 W/m²K und CO₂-Emissionen von 0,11 t/a. Durch die Reduzierung der Dämmdicke auf 160 mm sinken die CO₂-Emissionen auf 0,11 t/a.

Material	Dicke	U-Wert	CO ₂ -Emissionen
160mm Dämmung	160mm	0,17	0,11

Quelle: Treibhausgasemissionen aus KBOB / ecobau / IFS 2004/1/2002

REDUCE CO₂ – WELCHE MATERIALIEN ?

Die Baueinheit zeigt eine U-Wert von 0,17 W/m²K und CO₂-Emissionen von 0,11 t/a. Durch die Reduzierung der Dämmdicke auf 160 mm sinken die CO₂-Emissionen auf 0,11 t/a.

Material	Dicke	U-Wert	CO ₂ -Emissionen
160mm Dämmung	160mm	0,17	0,11

Quelle: Treibhausgasemissionen aus KBOB / ecobau / IFS 2004/1/2002

FLUMROC ANSTATT EPS UND FOAMGLAS ANSTATT PUR/PIR

Die Baueinheit zeigt eine U-Wert von 0,17 W/m²K und CO₂-Emissionen von 0,11 t/a. Durch die Reduzierung der Dämmdicke auf 160 mm sinken die CO₂-Emissionen auf 0,11 t/a.

Material	Dicke	U-Wert	CO ₂ -Emissionen
160mm Dämmung	160mm	0,17	0,11

Quelle: Treibhausgasemissionen aus KBOB / ecobau / IFS 2004/1/2002

REDUCE CO₂ – WELCHE MATERIALIEN ?

Die Baueinheit zeigt eine U-Wert von 0,17 W/m²K und CO₂-Emissionen von 0,11 t/a. Durch die Reduzierung der Dämmdicke auf 160 mm sinken die CO₂-Emissionen auf 0,11 t/a.

Material	Dicke	U-Wert	CO ₂ -Emissionen
160mm Dämmung	160mm	0,17	0,11

Quelle: Treibhausgasemissionen aus KBOB / ecobau / IFS 2004/1/2002

REDUCE, REUSE, RECYCLE ...

Verhältnis CO₂-Emissionen Tragkonstruktion und Dämm-Maßnahmen. Ziel erreicht: 0,11 t/a CO₂-Emissionen (Dämmung) vs 0,17 t/a CO₂-Emissionen (Tragkonstruktion).

Quelle: Treibhausgasemissionen aus KBOB / ecobau / IFS 2004/1/2002

DÄMMDICKE 40MM WENIGER: 160 ANSTATT 200MM

	Flachdach Betondecke d=25cm 160mm PUR/PIR	Geschoss- betondecke d=25cm	Geschoss- betondecke d=25cm
Backsteinwand d=20cm 160mm EPS	Backsteinwand d=20cm 160mm EPS	Sichtbetonwand d=20cm 160mm FOAMGLAS	Sichtbetonwand d=20cm 160mm FOAMGLAS
Innenwände Beton d=18cm	Beton-Bodenplatte d=35cm 160mm XPS700	Innenwände Backstein d=18cm	Innenwände Backstein d=18cm

10m

10m

10m

10m

10m

10m

10m

Dämmung [mm]	U-Wert [W/m ² K]	CO ₂ [Tonnen]
Dämmstärke 200mm	0.14	28.4
160mm anstatt 200mm		-5.6
	0.17	22.8
Tragwerk		79.9
Dämmung und Tragwerk		102.7

160MM WÄRMEDÄMMUNG

Die Bauherrschaft akzeptiert den U-Wert von 0.17 W/m2K und möchte überprüft haben, wie hoch die Treibhausgas-Emissionen dann noch sind.

Resultat: Noch **22.8 Tonnen** CO2 – Emissionen.

	Bauteil-Typ	Dämmdicke	Dämmmaterial			
m2		mm		kg CO2/m3	m3	kg CO2
200	Fassade	160	EPS	228	32	7296
200	Sichtbeton	160	Foamglas T3+	119	32	3808
100	Unter der Bodenplatte	160	XPS700	504	16	8064
100	Flachdach	160	PUR/PIR	224	16	3584

22752

22.8 Tonnen CO2 verursacht.

U-Wert 0.17 W/m2K

Quelle: Treibhausgas-emissionen aus: KBOB / ecobau / IPB 2009/1:2022

DÄMMDICKE BERECHNEN, DASS $U=0.17$ W/M²K UND CO₂ = MINIMAL

	Flachdach Betondecke d=25cm 150mm PUR/PIR	Geschoss- betondecke d=25cm	Geschoss- betondecke d=25cm
Backsteinwand d=20cm 110mm EPS	Backsteinwand d=20cm 110mm EPS	Sichtbetonwand d=20cm 260mm FOAMGLAS	Sichtbetonwand d=20cm 260mm FOAMGLAS
Innenwände Beton d=18cm	Beton-Bodenplatte d=35cm 100mm XPS700	Innenwände Backstein d=18cm	Innenwände Backstein d=18cm
10m	10m	10m	10m

	Dämmung [mm]	U-Wert [W/m ² K]	CO ₂ [Tonnen]
10m	Dämmstärke 200mm	0.14	28.4
	160mm anstatt 200mm		-5.6
		0.17	22.8
10m	Dämmstärken CO ₂ -optimiert		-3.2
		0.17	19.6
	Tragwerk		79.9
10m	Dämmung und Tragwerk		99.5

REDUCE CO2 – WELCHE DÄMMSTÄRKEN ?

Die Bauherrschaft gibt grünes Licht für den U-Wert = 0.17 W/m²K aber hält an den Dämmprodukten fest. Jedoch lässt man prüfen, ob mit anderen Dämmdicken die Treibhausgas-Emissionen noch etwas mehr gesenkt werden könnten.

Resultat: Noch **19.6 Tonnen** CO₂ – Emissionen.

	Bauteil-Typ	Dämmdicke	Dämmmaterial	kg CO ₂ /m ³	m ³	kg CO ₂
m ²		mm				
200	Fassade	110	EPS	228	22	5016
200	Sichtbeton	260	Foamglas T3+	119	52	6188
100	Unter der Bodenplatte	100	XPS700	504	10	5040
100	Flachdach	150	PUR/PIR	224	15	3360

19604

19.6 Tonnen CO₂ verursacht.

Einsparung:

13.8%

Quelle: Treibhausgas-
emissionen aus: KBOB /
ecobau / IPB 2009/1:2022

FOAMGLAS T4+ ANSTATT XPS700 UNTER DER BODENPLATTE

	Flachdach Betondecke d=25cm 140mm PUR/PIR	Geschoss- betondecke d=25cm	Geschoss- betondecke d=25cm
Backsteinwand d=20cm 90mm EPS	Backsteinwand d=20cm 90mm EPS	Sichtbetonwand d=20cm 230mm FOAMGLAS	Sichtbetonwand d=20cm 230mm FOAMGLAS
Innenwände Beton d=18cm	Beton-Bodenplatte d=30cm (anstatt 35cm) 200mm FOAMGLAS	Innenwände Backstein d=18cm	Innenwände Backstein d=18cm

10m

10m

10m

10m

	Dämmung [mm]	U-Wert [W/m ² K]	CO ₂ [Tonnen]
10m	Dämmstärke 200mm	0.14	28.4
	160mm anstatt 200mm		-5.6
		0.17	22.8
10m	Dämmstärken CO ₂ -optimiert		-3.2
		0.17	19.6
	FOAMGLAS anstatt XPS		-4.1
		0.17	15.5
10m	Tragwerk		79.9
	Weniger Beton: FOAMGLAS anstatt XPS		-1.2
	Tragwerk		78.7
	Dämmung und Tragwerk		94.2

REDUCE CO2 – WELCHE MATERIALIEN ?

Die Bauherrschaft lässt sich davon überzeugen, dass Foamglas T4+ unter der Bodenplatte das geeignetere Produkt ist, als XPS700. Gerade auch weil im Kanton Graubünden die **Radongas-Belastung** hoch ist. Deswegen kann die Dicke der Bodenplatte um 5cm reduziert werden. Resultat: Noch **14.3 Tonnen** CO2-Emissionen verursacht.

Fläche	Bauteil-Typ	Dämmdicke		Dämm-Material	Emissionen		
m2		mm			kg CO2/m3	m3	kg CO2
200	Fassade	90	85	EPS	228	18	4104
200	Sichtbeton	230	234	Foamglas T3+	119	46	5474
100	Unter der Bodenplatte	200	196	Foamglas T4+	137	20	2738
	Einsparung von 5cm Bodenplattendicke = 0.05 x 10 x 10 = 5m3 Beton				232	-5	-1160
	Beton verursacht 232kg CO2 pro m3 Beton						
100	Flachdach	140	136	PUR/PIR	224	14	3136

14292

14.3 Tonnen CO2 verursacht.

Einsparung: 37.2%

U-Wert 0.17 W/m2K

FLUMROC ANSTATT EPS UND FOAMGLAS ANSTATT PUR/PIR

	Flachdach Betondecke d=25cm 180mm FOAMGLAS	Geschoss- betondecke d=25cm	Geschoss- betondecke d=25cm
Backsteinwand d=20cm 180mm FLUMROC	Backsteinwand d=20cm 180mm FLUMROC	Sichtbetonwand d=20cm 180mm FOAMGLAS	Sichtbetonwand d=20cm 180mm FOAMGLAS
Innenwände Beton d=18cm	Beton-Bodenplatte d=30cm (anstatt 35cm) 160mm FOAMGLAS	Innenwände Backstein d=18cm	Innenwände Backstein d=18cm

10m

10m

10m

10m

	Dämmung [mm]	U-Wert [W/m ² K]	CO ₂ [Tonnen]
10m	Dämmstärke 200mm	0.14	28.4
	160mm anstatt 200mm		-5.6
		0.17	22.8
10m	Dämmstärken CO ₂ -optimiert		-3.2
	FOAMGLAS anstatt XPS		-4.1
		0.17	15.5
10m	FLUMROC anstatt EPS		-4.7
	+ FOAMGLAS anstatt PUR/PIR	0.17	10.8

Tragwerk

79.9

Weniger Beton: FOAMGLAS anstatt XPS

-1.2

Tragwerk

78.7

Dämmung und Tragwerk

89.5

REDUCE CO2 – WELCHE MATERIALIEN ?

Die Bauherrschaft lässt sich davon von einer Kompaktfassade in Flumroc Duo und einem Flachdach mit Foamglas T3+ überzeugen.

Resultat: Noch **9.6 Tonnen** CO2 – Emissionen.

Fläche	Bauteil-Typ	Dämmdicke	Dämmmaterial	Emissionen			Vorher:	
m2		mm		kg CO2/m3	m3	kg CO2	kg CO2	
200	Fassade	180	Flumroc Duo	60	36	2142	7296	mit 160 EPS
200	Sichtbeton	180	Foamglas T3+	119	36	4284	3808	mit 160 T3+
100	Unter der Bodenplatte	160	Foamglas T4+	137	16	2190	8064	mit 160 XPS700
	Einsparung von 5cm Bodenplattendicke = 0.05 x 10 x 10 = 5m3			232	-5	-1160		
	Beton verursacht 232kg CO2 pro m3 Beton							
100	Flachdach	180	Foamglas T3+	119	18	2142	3584	mit 160 PUR/PIR

9598 **22752**

9.6 Tonnen CO2 verursacht.

Einsparung: **57.8%**

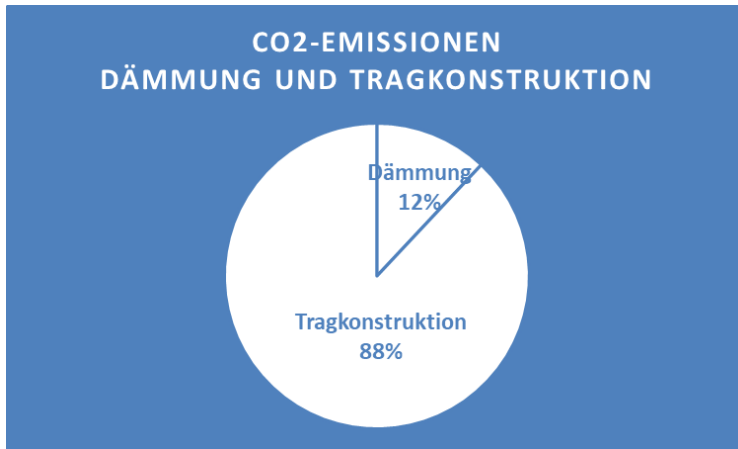
U-Wert **0.17 W/m2K**

Quelle: Treibhausgas-emissionen aus: KBOB / ecobau / IPB 2009/1:2022

REDUCE, REUSE, RECYCLE ...

Verhältnis CO2-Emissionen Tragkonstruktion und Dämm-Massnahmen

Ziel erreicht:

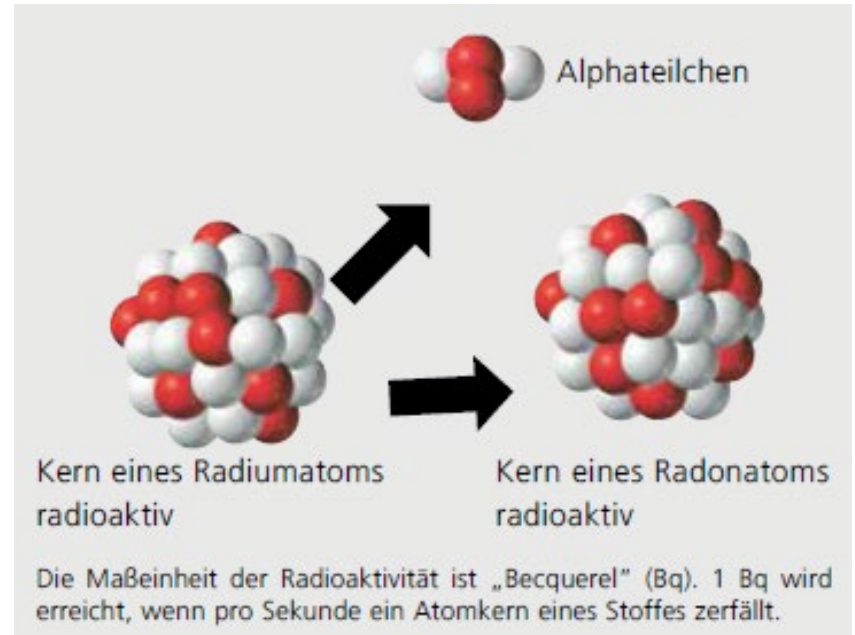


Dämmungen (Foamglas und Flumroc):
13 Tonnen CO2 eingespart bei der Dämmung,
davon ca. 1 Tonne bei der Tragkonstruktion, da
Foamglas sich bei Belastung nahezu
stauchungsfrei verhält.

Das ist 57.8% am CO2-Emissionen eingespart.
CO2-Emissionen mehr als halbiert !

SCHUTZ VOR RADON STRAHLUNG

Der Grenzwert von 1'000 Bq/m³, wurde 2018 durch einen Referenzwert von **300 Bq/m³** ersetzt für die über ein Jahr gemittelte Radon-Konzentration in Räumen, in denen sich Personen regelmässig während mehreren Stunden pro Tag aufhalten.



BOTSCHAFT ?

