

Vakuum-Isolationspaneele

- **Materialtechnologie**
- **Praxiseinsatz am Beispiel
schwellenlose Terrassenausbildung
im Einklang mit den ÖNORMEN**



Raimund Ertl, Ing.

© Raimund Ertl, Bitbau Dörr



Vorteil:

Die geringe Wärmeleitfähigkeit



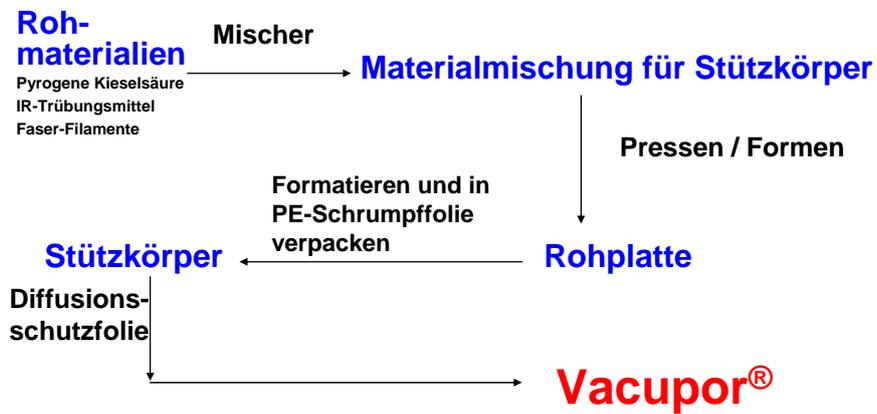
$\lambda = 0,007$ bis $0,008$ W/(mK)



Vakuum-Isolationspaneele
Materialtechnologie

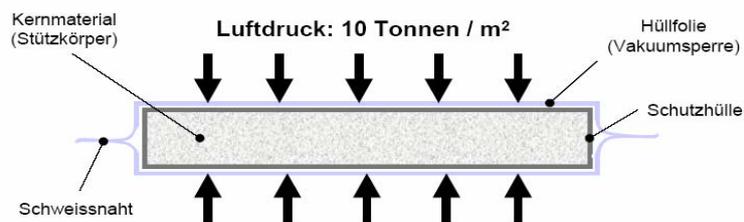
© Raimund Ertl, Bitbau Dörr

Herstellung von Vacupor® VIPs



Vakuum-Isolationspaneele
Materialtechnologie

© Raimund Ertl, Bitbau Dörr



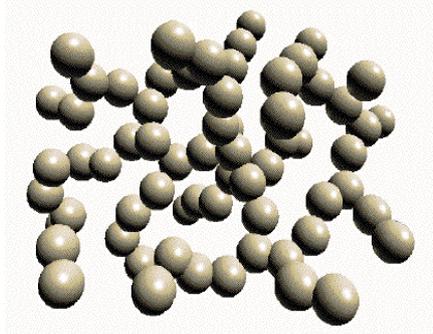
Hochleistungswärmedämmstoff aus gepresster, pyrogener Kieselsäure, die unter Aufbau eines Vakuums mit einer mehrlagigen Hüllfolie luftdicht umschlossen wird.



Vakuum-Isolationspaneele
Materialtechnologie

© Raimund Ertl, Bitbau Dörr

Pyrogene Kieselsäure



Teilchengröße: 7 - 40 nm
Nach dem Verpressen:
⇒ Porengröße: ~ 20 nm (10^{-12} mm)

Im Vergleich dazu
offenzelliger PS-Schaum:
⇒ Porengröße: 10 - 30 μ m (10^{-9} mm)

1000 x kleinere Porengröße!



Vakuum-Isolationspaneele
Materialtechnologie

© Raimund Ertl, Bitbau Dörr

Wirkprinzip mikroporöser Wärmedämmung

Die 3 Arten des Wärmeübergangs

Festkörperleitung

Aufgrund der Tatsache, dass die pyrogene Kieselsäure aus **winzig kleinen Kügelchen** besteht, gibt es zwischen den einzelnen Teilchen nur wenige **punktförmige Berührungen**, wodurch die Wärmeübertragung durch **Festkörperleitung** minimal gehalten wird.

Konvektion

Beim Pressen entstehen **Porenstrukturen** mit einem Durchmesser im Bereich der **mittleren freien Weglänge** der Gase. Durch dieses quasi „**Einsperren**“ der Gasmoleküle wird die Übertragung der Wärme durch **Konvektion** minimiert.

Strahlung

Die Infrarotabsorbierende Komponente der Materialmischung **verringert die IR-Durchlässigkeit** und minimiert somit die Wärmeübertragung durch **Strahlung**.

$$\lambda_{\text{Gesamt}} = \lambda_{\text{Festkörper}} + \lambda_{\text{Konvektion}} + \lambda_{\text{Strahlung}}$$



Vakuum-Isolationspaneele
Materialtechnologie

© Raimund Ertl, Bitbau Dörr

$\lambda_{\text{Gesamt}} = \lambda_{\text{Festkörper}} + \lambda_{\text{Konvektion}} + \lambda_{\text{Strahlung}}$

→ Wärmeübertragung via Kontakt
 ↔ Wärmeübertragung via Konvektion
 → Wärmeübertragung via IR-Strahlung

Vakuüm-Isolationspaneele
 Materialtechnologie

© Raimund Ertl, Bitbau Dörr

Komponenten der Wärmeleitfähigkeit bei konventionellen Dämmstoffen

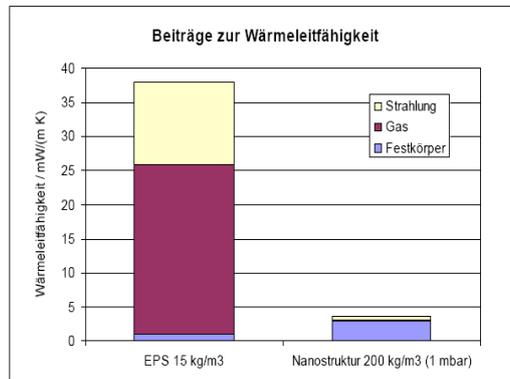
Raumgewicht [kg/m³]	Total [W/(mK)]	Gasleitung [W/(mK)]	Strahlung [W/(mK)]	Gerüstleitung [W/(mK)]
20	0.048	0.028	0.012	0.000
40	0.038	0.028	0.010	0.000
60	0.036	0.028	0.008	0.000
80	0.036	0.028	0.006	0.002
100	0.040	0.028	0.004	0.008

Vakuüm-Isolationspaneele
 Materialtechnologie

© Raimund Ertl, Bitbau Dörr

Grundlagen / Eigenschaften

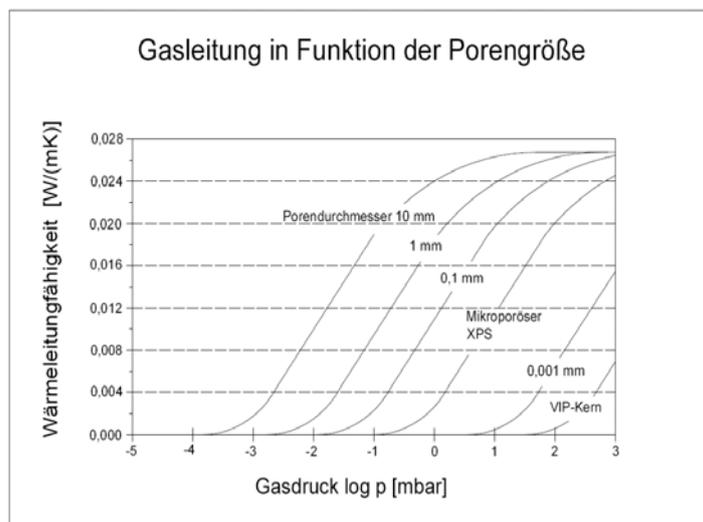
- Vergleich konventioneller Dämmstoff / VIP: Faktor 5...10!



Vakuum-Isolationspaneele
Materialtechnologie

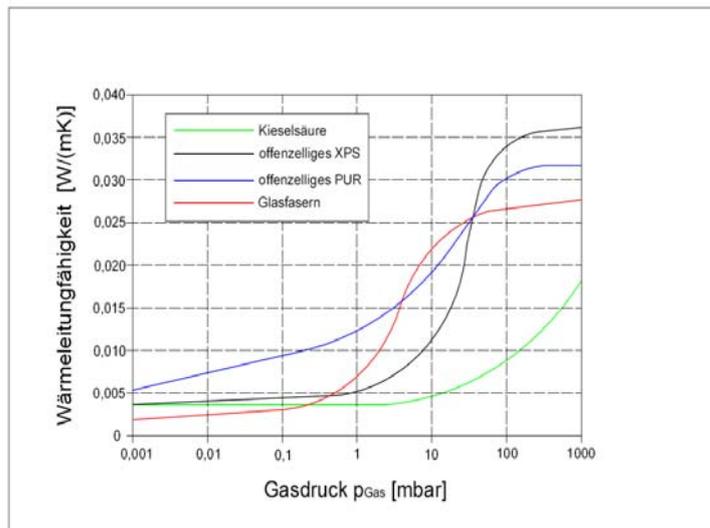
© Raimund Ertl, Bitbau Dörr

Gasleitung in Funktion der Porengröße



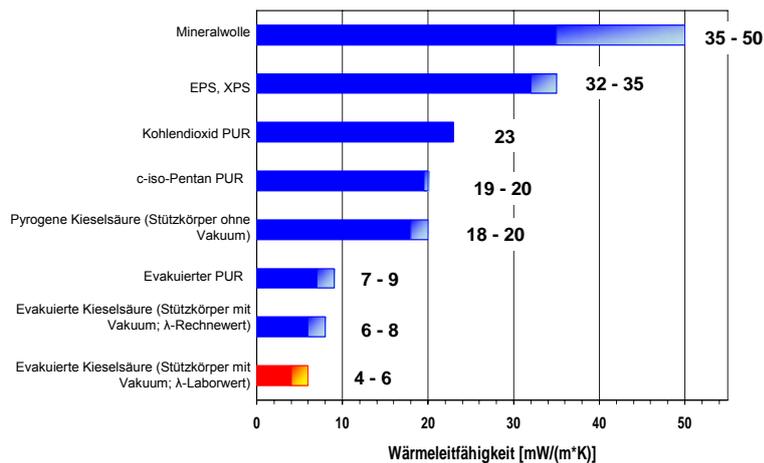
Vakuum-Isolationspaneele
Materialtechnologie

© Raimund Ertl, Bitbau Dörr



Vakuum-Isolationspaneele Materialtechnologie

© Raimund Ertl, Bitbau Dörr



* Gefüllte Kieselsäure, Schüttmaterial
** Pyrogene Kieselsäure, gepresste Platten



Vakuum-Isolationspaneele Materialtechnologie

© Raimund Ertl, Bitbau Dörr

Warum verwendet man im Baubereich Vakuumdämmungen?



Die anhaltend stark steigenden Energiekosten und das erhöhte Bewusstsein für eine sinnvolle und effiziente Nutzung von knappen Ressourcen führen dazu, dass das Thema Wärmedämmung einen immer größeren Stellenwert bei der Planung und Ausführung von Bauwerken einnimmt.



Vakuum-Isolationspaneele
Materialtechnologie

© Raimund Ertl, Bitbau Dörr



Wunsch aus Sicht der Architektur:

Schwellesser Übergang vom Wohnraum auf die Terrasse



Schwellesser Terrassenausbildung mit Vakuum-Isolationspaneelen im Einklang mit den ÖNORMEN

© Raimund Ertl, Bitbau Dörr

Gültige ÖNORMEN für Abdichtungsarbeiten

Werkvertragsnormen

(Vertragsbestimmungen für die Ausführung von Abdichtungsarbeiten)

ÖNORM B 2220, Schwarzdeckerarbeiten, 06/1996

ÖNORM B 2209-2, Abdichtungsarbeiten - Genutzte Dächer, 07/2002

Verfahrensnorm

(Diese ÖNORM ist im Zusammenhang mit den jeweiligen ÖNORMEN über die technische Planung eines Bauvorhabens zu sehen)

ÖNORM B 7220, Dächer mit Abdichtungen, 07/2002



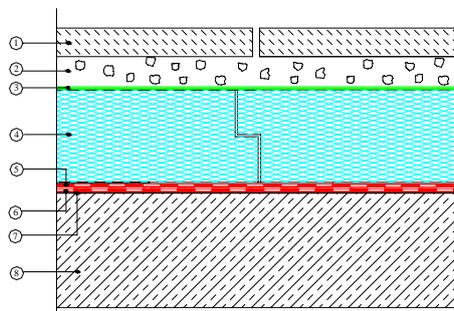
Schwellenlose Terrassenausbildung mit Vakuum-
Isolationspaneelen im Einklang mit den ÖNORMEN

© Raimund Ertl, Bitbau Dörr

Terrassen

Feuchtigkeitsabdichtung nach den **ÖNORMEN**

mind. 2 Lagen Polymerbitumen-Bahnen, **>9 mm**



- 1) Terrassenplatten **>4 cm**
- 2) Splittbett **>3 cm**
- 3) Filtervlies 150 g/m²
- 4) Wärmedämmung XPS-G
- 5) 2. Abdichtungsalge E-KV-5K
- 6) 1. Abdichtungsalge E-KV-5K
- 7) Voranstrich
- 8) STB-Decke im Gefälle **>1°**



Schwellenlose Terrassenausbildung mit Vakuum-
Isolationspaneelen im Einklang mit den ÖNORMEN

© Raimund Ertl, Bitbau Dörr

An- und Abschlüsse sowie Türanschlüsse
nach den gültige ÖNORMEN für Abdichtungsarbeiten

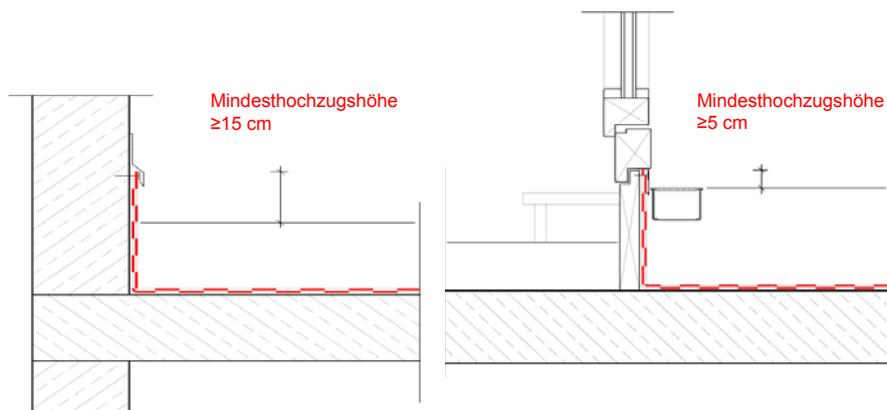
- **An- und Abschlüsse** sind die Bahnen der Flächenabdichtung **mind. 15 cm** über die Oberfläche **des über der Abdichtung liegenden Belages** oder der Nutzschichten **hochziehen** und **regensicher zu verwahren**. In schneereichen Gegenden ist entsprechend zu erhöhen.
- Bei **Türanschlüssen** dürfen die Mindestanschlusshöhen bis zu **10 cm unterschritten** werden, wenn **Gitterroste** o. ä. im Schwellenbereich vorgesehen werden, und die **Entwässerung** dieser Bereiche **sichergestellt** ist.
- **Hochzugshöhen unter 5 cm** Höhe über die Oberkante einer benetzten Oberfläche sind bei **behinderten gerechter Bauweise** zulässig.



Schwellenlose Terrassenausbildung mit Vakuum-
Isulationspaneelen im Einklang mit den ÖNORMEN

© Raimund Ertl, Bitbau Dörr

An- und Abschlüsse sowie Türanschlüsse
nach den gültige ÖNORMEN für Abdichtungsarbeiten



Schwellenlose Terrassenausbildung mit Vakuum-
Isulationspaneelen im Einklang mit den ÖNORMEN

© Raimund Ertl, Bitbau Dörr

Sonderan- und -abschlüsse für schwellenfreien
Türkonstruktionen und Fluchtwegen

Mindesthochzugshöhe von **ca. 0,5 cm** über Niveau (Geh- oder Fahrbelag bzw. Gitterrost) vorzusehen, wenn:

- die Hochzugsbahnen **mechanisch an den Untergrund (Türstock) geklemmt werden**,
- auf der Außenseite eine Türschwelle **eine Gitterrostabdeckung** mit einer **Breite** von **mind. 20 cm** und seitlichem Überstand über die lichte Weite der Türschwelle von jeweils ca. 30 cm eingebaut wird und für eine rasche Ableitung des anfallenden Niederschlages Vorsorge getroffen wird sowie
- eine **auskragende Dachkonstruktion**, z. B. Glasdach, dass bei normalen Witterungsbedingungen kein Wasseranfall, z. B. Schlagregen, im Türschwellerbereich vorkommt, vorgesehen wird.



Schwellenlose Terrassenausbildung mit Vakuum-
Isolationspaneelen im Einklang mit den ÖNORMEN

© Raimund Ertl, Bitbau Dörr

Sonderan- und -abschlüsse für schwellenfreien
Türkonstruktionen und Fluchtwegen



Schwellenlose Terrassenausbildung mit Vakuum-
Isolationspaneelen im Einklang mit den ÖNORMEN

© Raimund Ertl, Bitbau Dörr

Mögliche neue ÖNORMEN für Abdichtungsarbeiten

Werkvertragsnormen

ÖNORM B 2220, *Abdichtungsarbeiten*
(möglicherweise Teil 1 und 2 für ungenutzte und genutzte Dächer)

Ausführungsnorm

ÖNORM B 3691, *Ausführung von Dachabdichtungen*



Schwellenlose Terrassenausbildung mit Vakuum-
Isolationspaneelen im Einklang mit den ÖNORMEN

© Raimund Ertl, Bitbau Dörr

Schwierigkeiten mit den Terrassen-Aufbauhöhen...



Schwellenlose Terrassenausbildung mit Vakuum-
Isolationspaneelen im Einklang mit den ÖNORMEN

© Raimund Ertl, Bitbau Dörr

Schwierigkeiten mit den Terrassen-Aufbauhöhen...

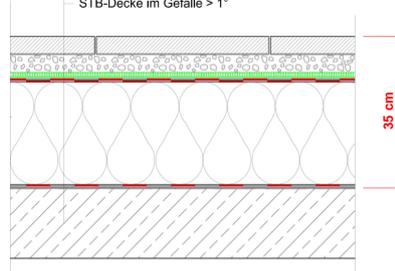


Schwellenlose Terrassenausbildung mit Vakuum-Isolationspaneelen im Einklang mit den ÖNORMEN

© Raimund Ertl, Bitbau Dörr

Herkömmlicher Warmdachaufbau

- Terrassenplatten
- Splittschüttung
- Bautenschutzmatte/ SECUTEX 1214R
- 2. Abdichtungslage E-KV-5K
- 1. Abdichtungslage E-4 sk
- Herkömmliche Wärmedämmung
- Dampfsperre E-ALGV-4K
- Voranstrich/ TITANOL V
- STB-Decke im Gefälle > 1°



Schwellenlose Terrassenausbildung mit Vakuum-Isolationspaneelen im Einklang mit den ÖNORMEN

© Raimund Ertl, Bitbau Dörr

Schichtfolge von außen nach innen		Dicke in m	Wärmeleitfähigkeit W/mK	Wärme-Durchlass-Widerstand m²K/W	Wärme-Übergangswiderstand m²K/W
1/α _a	Wärmeübergangswiderstand außen 1/α _a				0,043
1.	Polymerbitumen-Abdichtungsbahnen , >9 mm 1. Lage E-4 sk & 2. Lage E-KV-5K	0,0090	0,170	0,05294	
2.	Herkömmliche Wärmedämmung, 22 cm	0,2200	0,040	5,50000	
3.	Dampfsperre E-ALGV-4K	0,0038	0,170	0,02235	
4.	STB-Decke im Gefälle, 20 cm	0,2000	2,300	0,08696	
5.					
6.					
D	Wärmedurchlasswiderstand			Σd/λ	5,662
1/α _i	Wärmeübergangswiderstand innen			1/α _i	0,123
1/U	Wärmedurchgangswiderstand			1/U	5,832
U	Wärmedurchgangszahl W/m²K			U	0,171

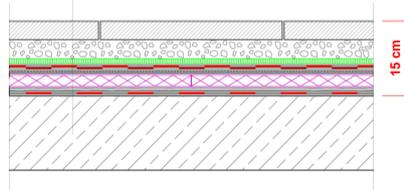


Schwellenlose Terrassenausbildung mit Vakuum-Isolationspaneelen im Einklang mit den ÖNORMEN

© Raimund Ertl, Bitbau Dörr

Warmdachaufbau mit Vakuumdämmung

- Terrassenplatten
- Splittschüttung
- Bautenschutzmatte/ SECUTEX 1214R
- 2. Abdichtungslage E-KV-5K
- 1. Abdichtungslage E-4 sk
- Wärmedämmung/ VACUPOR RP1
- Ausgleichslage/ QUASH EF SD
- Dampfsperre E-ALGV-4K
- Voranstrich/ TITANOL V
- STB-Decke im Gefälle > 1°



Schwellenlose Terrassenausbildung mit Vakuum-Isolationspaneelen im Einklang mit den ÖNORMEN

© Raimund Ertl, Bitbau Dörr

	Schichtfolge von außen nach innen	Dicke in m	Wärmeleitfähigkeit W/mK	Wärme-Durchlass-Widerstand m²K/W	Wärme-Übergangswiderstand m²K/W
1/α _a	Wärmeübergangswiderstand außen 1/α _a				0,043
1.	Polymerbitumen-Abdichtungsbahnen, >9 mm 1. Lage E-4 sk & 2. Lage E-KV-5K	0,0090	0,170	0,05294	
2.	Gummigranulatmatte Regupol 6510, 0,6 cm	0,0060	0,140	0,04286	
3.	Vakuumdämmung Vacupor NT, 4,0 cm	0,0400	0,007	5,71429	
4.	Ausgleichslage Quash EF SD, 0,6 cm	0,0060	0,040	0,15000	
5.	Dampfsperre E-ALGV-4K	0,0038	0,170	0,02235	
6.	STB-Decke im Gefälle, 20 cm	0,200	2,300	0,08696	
D	Wärmedurchlasswiderstand			Σd/λ	6,069
1/α _i	Wärmeübergangswiderstand innen			1/α _i	0,123
1/U	Wärmedurchgangswiderstand			1/U	6,240
U	Wärmedurchgangszahl W/m²K			U	0,160



Schwellenlose Terrassenausbildung mit Vakuum-Isolationspaneelen im Einklang mit den ÖNORMEN

© Raimund Ertl, Bitbau Dörr

Verlegung der Vakuumdämmplatten auf einer **Ausgleichslage**...



...um **Unebenheiten** auf dem Untergrund **auszugleichen**.



Schwellenlose Terrassenausbildung mit Vakuum-Isolationspaneelen im Einklang mit den ÖNORMEN

© Raimund Ertl, Bitbau Dörr

Eine vorsichtige und **saubere Verlegung** ist ausschlaggebend....



...um die ausgezeichnete **Dämmwirkung** der hochtechnischen Vacupor® - Paneele zu **gewährleisten**.



Schwellenlose Terrassenausbildung mit Vakuum-Isolationspaneelen im Einklang mit den ÖNORMEN

© Raimund Ertl, Bitbau Dörr

Um die empfindlichen Vakuumplatten zu schützen wird eine Gummigranulat-matte maßgenau verlegt oder...



... es werden die **Vacupor® RP1** Dämmplatten mit den werksseitig aufkaschierten Gummigranulatmatten verlegt, denn die **Dämmung** bietet **zugleich** auch die **Schutzfunktion**



Schwellenlose Terrassenausbildung mit Vakuum-Isolationspaneelen im Einklang mit den ÖNORMEN

© Raimund Ertl, Bitbau Dörr

Die **erste Lage** der Elastomerbitumen-**Abdichtung** wird **selbstklebend** auf den Untergrund aufgebracht...



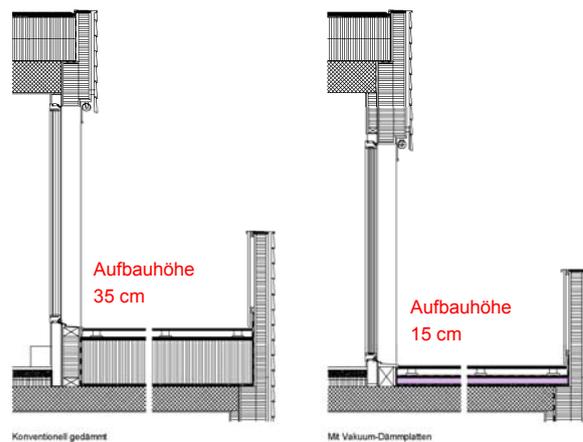
...um die Vakuumdämmung vor größerer Hitzeeinwirkung beim Aufklappen zu schützen.



Schwellose Terrassenausbildung mit Vakuum-Isolationspaneelen im Einklang mit den ÖNORMEN

© Raimund Ertl, Bitbau Dörr

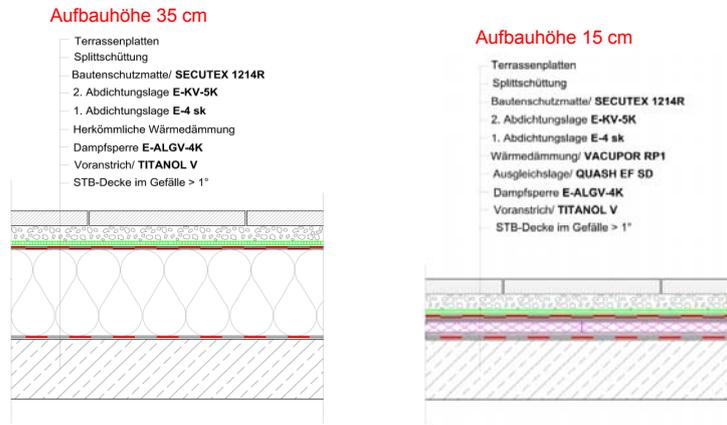
Behindertengerechte Bauweise mit schwellenlosem Türanschluss



Schwellose Terrassenausbildung mit Vakuum-Isolationspaneelen im Einklang mit den ÖNORMEN

© Raimund Ertl, Bitbau Dörr

Behindertengerechte Bauweise mit schwellenlosem Türanschluss
 Aufbauhöhen im Vergleich:



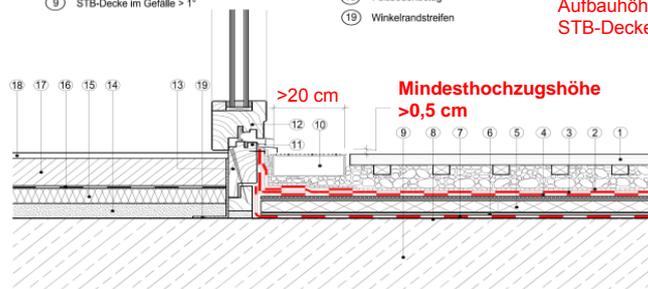
Schwellenlose Terrassenausbildung mit Vakuum-
 Isolationspaneelen im Einklang mit den ÖNORMEN

© Raimund Ertl, Bitbau Dörr

- | | |
|---|----------------------|
| ① Holzlaternenrost im Splittbett verlegt | ⑩ Entwässerungsrinne |
| ② Bautenschutzmatte/ REGUPOL 6510 | ⑪ Türflügel |
| ③ 2. Abdichtungslage DÖRRKUPLAST E-KV-5K | ⑫ Türstock |
| ④ 1. Abdichtungslage DÖRRKUPLAST E-4 sk | ⑬ Blindstock |
| ⑤ Wärmedämmung, Vakuumdämmung VACUPOR RP1 | ⑭ Ausgleichsschicht |
| ⑥ Ausgleichslage/ QUASH EF SD | ⑮ Trittschalldämmung |
| ⑦ Dampfsperre DÖRRKUPLAST E-ALGV-4K | ⑯ Baufolie |
| ⑧ Voranstrich/ TITANOL V | ⑰ Estrich |
| ⑨ STB-Decke im Gefälle > 1° | ⑱ Fußbodenbelag |
| | ⑲ Winkelrandstreifen |

Schemaskizze:
 Schwellenlose
 Terrassenausbildung
 mit Vakuumdämmung

Aufbauhöhe ab OK
 STB-Decke < 15 cm



Schwellenlose Terrassenausbildung mit Vakuum-
 Isolationspaneelen im Einklang mit den ÖNORMEN

© Raimund Ertl, Bitbau Dörr

In der Praxis:

Schwellenlose Terrassenausbildung mit Vakuumdämmung



Schwellenlose Terrassenausbildung mit Vakuum-
Isolationspaneelen im Einklang mit den ÖNORMEN

© Raimund Ertl, Bitbau Dörr

Produktübersicht



• Vacupor® NT



• Vacupor® RP1
• Vacupor® RP2



• Vacupor® PS 10/20
• Vacupor® PS 10/10



Schwellenlose Terrassenausbildung mit Vakuum-
Isolationspaneelen im Einklang mit den ÖNORMEN

© Raimund Ertl, Bitbau Dörr

Zu den zahlreichen internationalen **Gutachten** hat die **MA 39** der Stadt Wien folgende **Kennwerte** beim **Vacupor® NT** bestätigt:

- **Wärmeleitfähigkeit** λ_D :

10 bis 25 mm	0,008 W/mK
≥30 mm	0,007 W/mK
- **Druckspannung** bei 10% Stauchung:

270 kPa

- **Brandverhalten** Vacupor® NT-B2
(ausschließlich Kernmaterial)

Klasse E
A1)



Schwellenlose Terrassenausbildung mit Vakuum-Isolationspaneelen im Einklang mit den ÖNORMEN

© Raimund Ertl, Bitbau Dörr

Standard-Dicken von Vacupor®

Vacupor® NT	Vacupor® RP1¹⁾ / RP2²⁾	Vacupor® PS 10/20³⁾ PS 10/10⁴⁾
10 mm	13 mm / 16 mm	40 mm / 30 mm
15 mm	18 mm / 21 mm	45 mm / 35 mm
20 mm	23 mm / 26 mm	50 mm / 40 mm
25 mm	28 mm / 31 mm	55 mm / 45 mm
30 mm	33 mm / 36 mm	60 mm / 50 mm
35 mm	38 mm / 41 mm	65 mm / 55 mm
40 mm	43 mm / 46 mm	70 mm / 60 mm
45 mm	48 mm / 51 mm	75 mm / 65 mm
50 mm	53 mm / 56 mm	80 mm / 70 mm

- *1) einseitig mit 3 mm dicker Gummigranulatbeschichtung
- *2) beidseitig mit 2 x 3 mm dicker Gummigranulatbeschichtung
- *3) beidseitig mit 2 x 10 mm dicker EPS – Beschichtung
- *4) beidseitig mit 10 mm bzw. 20 mm dicker EPS - Beschichtung



Schwellenlose Terrassenausbildung mit Vakuum-Isolationspaneelen im Einklang mit den ÖNORMEN

© Raimund Ertl, Bitbau Dörr

Platten-Formate von Vacupor®

Standardformate

Vacupor® NT

Vacupor® RP1 / RP2

- 1.200 x 1.000 mm
- 1.200 x 500 mm
- 1.000 x 600 mm
- 600 x 500 mm

Vacupor®

PS 10/20 und 10/10

- 1.000 x 500 mm
- 500 x 500 mm
- 500 x 250 mm

Ansonsten Sonderformate!



Schwellenlose Terrassenausbildung mit Vakuum-
Isolationspaneelen im Einklang mit den ÖNORMEN

© Raimund Ertl, Bitbau Dörr

Objektbezogene Platteneinteilung von Vacupor®

Die Ausführung basiert auf Grundlage **einer genauen Flächenermittlung** und der Erstellung eines **Verlegeplanes** unter Berücksichtigung der notwendigen Standard- und Sonderplattenformate.

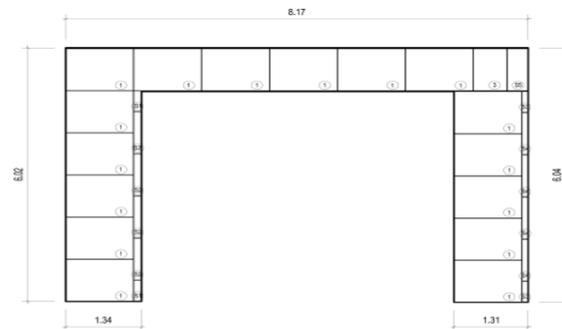
Bitbau Dörr bietet Ihnen dazu neben der technischen Beratung auch ein **umfassendes Service in der Planungs- und Bauabwicklung**.



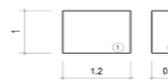
Schwellenlose Terrassenausbildung mit Vakuum-
Isolationspaneelen im Einklang mit den ÖNORMEN

© Raimund Ertl, Bitbau Dörr

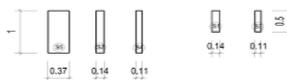
Planerische objektbezogene Platteneinteilung von Vacupor®



Standardformate:



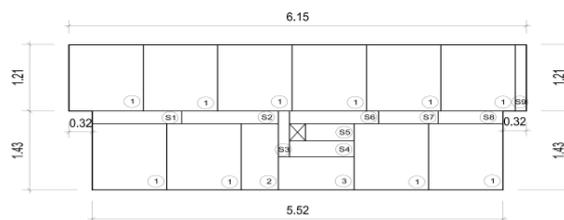
Sonderformate:



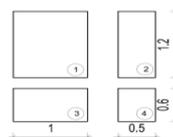
Schwellenlose Terrassenausbildung mit Vakuum-Isolationspaneelen im Einklang mit den ÖNORMEN

© Raimund Ertl, Bitbau Dörr

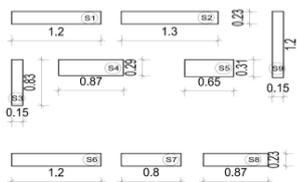
Planerische objektbezogene Platteneinteilung von Vacupor®



Standardformate



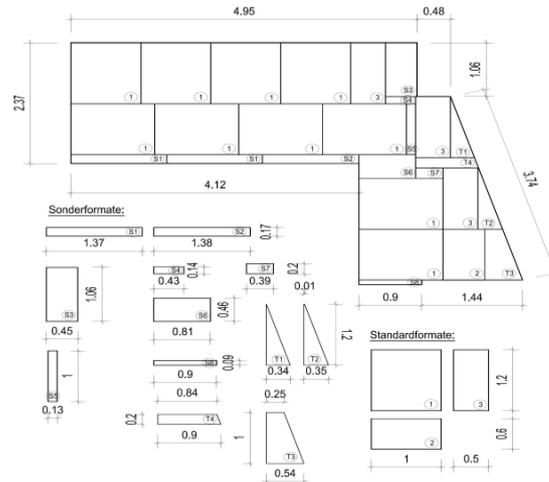
Sonderformate



Schwellenlose Terrassenausbildung mit Vakuum-Isolationspaneelen im Einklang mit den ÖNORMEN

© Raimund Ertl, Bitbau Dörr

Planerische objektbezogene Platteneinteilung von Vacupor®



Schwellenlose Terrassenausbildung mit Vakuum-
Isulationspaneelen im Einklang mit den ÖNORMEN

© Raimund Ertl, Bitbau Dörr

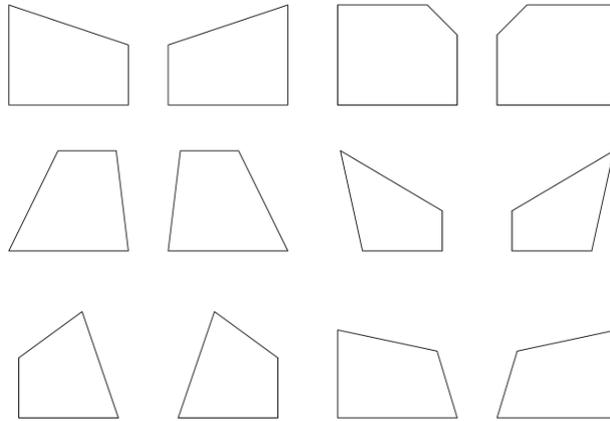
Verlegung von Vacupor® aufgrund objektbezogener Platteneinteilung



Schwellenlose Terrassenausbildung mit Vakuum-
Isulationspaneelen im Einklang mit den ÖNORMEN

© Raimund Ertl, Bitbau Dörr

Herstellbare Sonderformate:



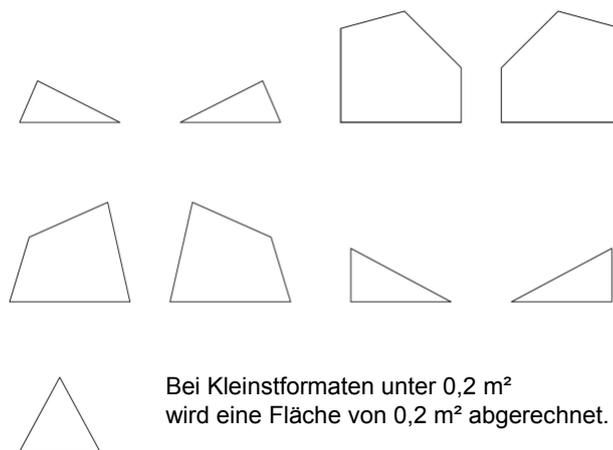
Bei Kleinstformaten unter 0,2 m² wird eine Fläche von 0,2 m² abgerechnet.



Schwellenlose Terrassenausbildung mit Vakuum-Isolationspaneelen im Einklang mit den ÖNORMEN

© Raimund Ertl, Bitbau Dörr

Herstellbare Sonderformate:



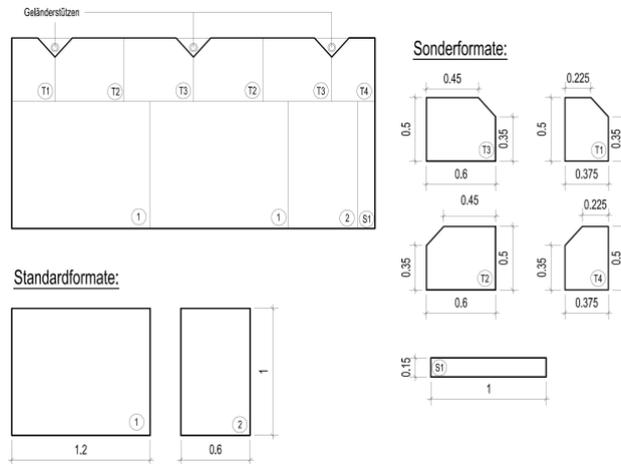
Bei Kleinstformaten unter 0,2 m² wird eine Fläche von 0,2 m² abgerechnet.



Schwellenlose Terrassenausbildung mit Vakuum-Isolationspaneelen im Einklang mit den ÖNORMEN

© Raimund Ertl, Bitbau Dörr

Planerische detailbezogene Platteneinteilung von Vacupor®



Schwellenlose Terrassenausbildung mit Vakuum-Isolationspaneelen im Einklang mit den ÖNORMEN

© Raimund Ertl, Bitbau Dörr

Detailausbildungen von Vacupor® RP1 Wärmebrücken sind praxismöglich zu minimieren und auszuschäumen



Schwellenlose Terrassenausbildung mit Vakuum-Isolationspaneelen im Einklang mit den ÖNORMEN

© Raimund Ertl, Bitbau Dörr

Terrassenaufbau mit Vakuumdämmung
für Niedrigenergie- und Passivhauslösungen im Holzrahmenbau



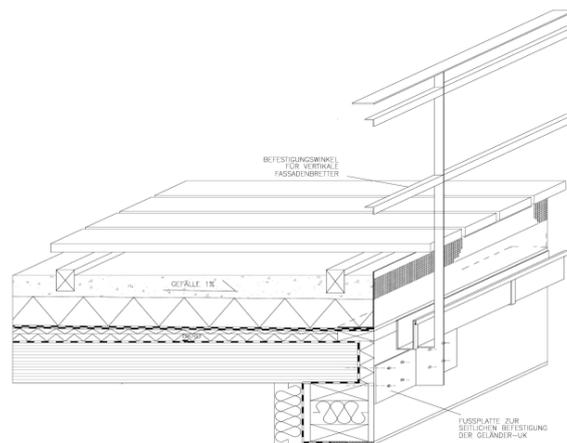
© Arch. DI Melichar, Innsbruck



Schwellenlose Terrassenausbildung mit Vakuum-
Isolationspaneelen im Einklang mit den ÖNORMEN

© Raimund Ertl, Bitbau Dörr

Terrassen Duodachaufbau mit Vakuumdämmung
für Niedrigenergie- und Passivhauslösungen im Holzrahmenbau



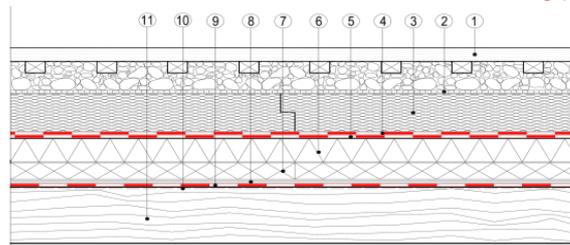
Schwellenlose Terrassenausbildung mit Vakuum-
Isolationspaneelen im Einklang mit den ÖNORMEN

© Raimund Ertl, Bitbau Dörr

Terrassen Duodachaufbau mit Vakuumdämmung für Niedrigenergie- und Passivhauslösungen im Holzrahmenbau

- | | |
|---|--|
| ① Holzlattenrost im Splittbett verlegt | ⑦ Wärmedämmung, Vakuumdämmung VACUPOR NT |
| ② Filtervlies/ GEOTEX 150 | ⑧ Ausgleichslage/ QUASH EF SD |
| ③ Wärmedämmung, XPS ROOFMATE SL-A | ⑨ Dampfsperre DÖRRKUPLAST E-ALGV-4K |
| ④ 2. Abdichtungslage DÖRRKUPLAST E-KV-5K | ⑩ Voranstrich/ TITANOL V |
| ⑤ 1. Abdichtungslage DÖRRKUPLAST E-4 sk | ⑪ Brettstapeldecke |
| ⑥ Wärmedämmung im Gefälle, EPS LAMBAPOR 031 | |

Aufbauhöhe ab OK
Tragkonstruktion 25 cm
U-Wert <0,1 W/m²K



Schwellenlose Terrassenausbildung mit Vakuum-
Isolationspaneelen im Einklang mit den ÖNORMEN

© Raimund Ertl, Bitbau Dörr

	Schichtfolge von außen nach innen	Dicke in m	Wärmeleitfähigkeit W/mK	Wärmedurchlasswiderstand m²K/W	Wärmeübergangswiderstand m²K/W
1/α _a	Wärmeübergangswiderstand außen 1/α _a				0,043
1.	Wärmedämmung XPS-G30 ROOFMATE SL-A, 8 cm	0,0800	0,035	2,28571	
2.	Polymerbitumen-Abdichtungsbahnen, >9 mm 1. Lage E-4 sk & 2. Lage E-KV-5K	0,0090	0,170	0,05294	
3.	Gefälle-Wärmedämmung >1° BITBAU LAMBAPOR 031, im Mittel 5 cm	0,0500	0,031	1,61290	
4.	Vakuumdämmung Vacupor NT, 3,5 cm	0,035	0,007	5,00000	
5.	Ausgleichslage Quash EF SD, 0,6 cm	0,0060	0,040	0,15000	
6.	Dampfsperre E-ALGV-4K	0,0038	0,170	0,02235	
7.	Brettstapeldecke, 12 cm	0,1200	0,170	0,70588	
D	Wärmedurchlasswiderstand			Σd/λ	9,830
1/α _i	Wärmeübergangswiderstand innen			1/α _i	0,123
1/U	Wärmedurchgangswiderstand			1/U	9,996
U	Wärmedurchgangszahl W/m²K			U	0,100



Schwellenlose Terrassenausbildung mit Vakuum-
Isolationspaneelen im Einklang mit den ÖNORMEN

© Raimund Ertl, Bitbau Dörr

Wichtige Punkte im Umgang mit der Vakuumdämmung:

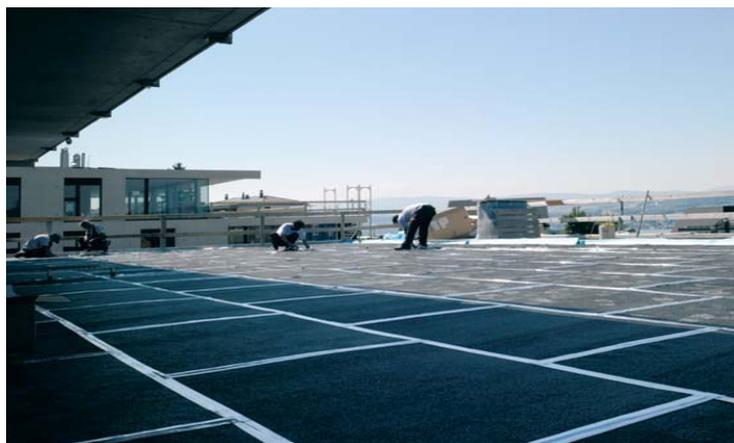
- **Gefahr der Beschädigung** (beim **Transport** aber auch bei **unsachgemäßer** Handhabung bei der **Verlegung**)
- Bei **Verletzung der Hüllfolie** verliert die Platte ihre ausgezeichnete Wärmeleitfähigkeit (d. h. **schneiden, bohren usw. ist nicht möglich**)



Schwellenlose Terrassenausbildung mit Vakuum-Isolationspaneelen im Einklang mit den ÖNORMEN

© Raimund Ertl, Bitbau Dörr

Verlegung von Vacupor® RP1:



Schwellenlose Terrassenausbildung mit Vakuum-Isolationspaneelen im Einklang mit den ÖNORMEN

© Raimund Ertl, Bitbau Dörr

Traumhafte Terrassen-Wohnlösungen...



Schwellenlose Terrassenausbildung mit Vakuum-Isolationspaneelen im Einklang mit den ÖNORMEN

© Raimund Ertl, Bitbau Dörr

Danke für die Aufmerksamkeit!



...mehr Info unter www.bitbau.at



Schwellenlose Terrassenausbildung mit Vakuum-Isolationspaneelen im Einklang mit den ÖNORMEN

© Raimund Ertl, Bitbau Dörr