



Bauphysikalische Sicherheitslösungen

**FOAMGLAS® Kompaktdach bei begrünten
Dächern**

Richard Schuster

genutzte oder nicht genutzte begrünte Dächer.....

Anforderungen der DIN Normen.....

Bauphysik.....

Foamglas.....

genutzte oder nicht genutzte begrünte Dächer.....

Das Flachdach im Wandel !

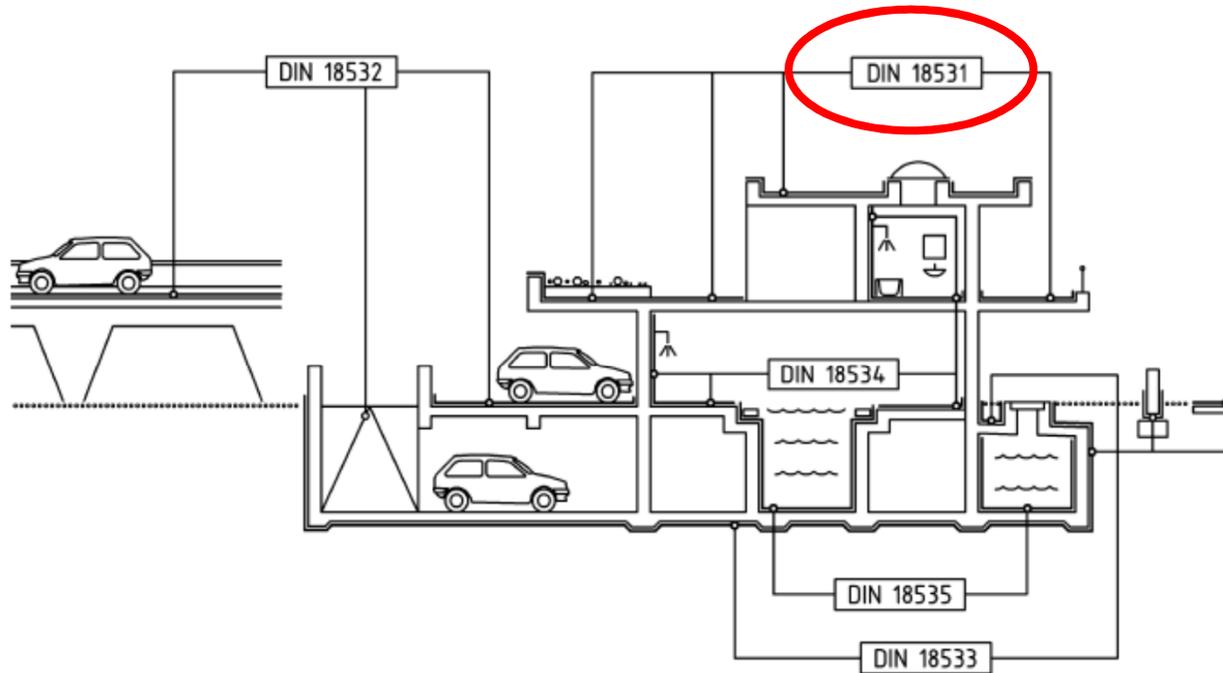


Der Wandel des Flachdaches !



Anforderungen der DIN Normen

Neuerungen im Bereich Abdichtung



nicht genutzte Dächer sind

- nur Pflege, Wartung und Instandhaltung begangen
- Bekieste und extensiv begrünte Dächer

genutzte Dächer sind

- **Begehbare Dächer wie Dachterrassen und Gehwege** auf begrünten Dächern
- **Intensiv begrünte Flächen**, auch mit Anstaubewässerung < 100 mm
- Dächer mit Solar- und/oder haustechnischen Anlagen

Zuordnung gilt auch für Teilbereiche des Daches!

Für die **Wärmedämmung** von Dächern mit einer Abdichtung gilt:

müssen **DIN EN 13162 bis DIN EN 13167** entsprechen.

Anforderungen der **DIN 4108-10 für den Anwendungsbereich DAA beachten.**

Für den Anwendungsbereich DUK → allgemeinen bauaufsichtliche Zulassung

Bei **nicht genutzten** Dächern: DAA mindestens Druckbelastbarkeit d_m

Bei **genutzten** Dächern: DAA mindestens Druckbelastbarkeit d_h

Anwendungsgebiet DIN 4108



Anwendungsgebiet	Kurzzeichen	Anwendungsbeispiele
Decke, Dach	DAD	Außendämmung von Dach oder Decke, vor Bewitterung geschützt, Dämmung unter Deckungen
	DAA	Außendämmung von Dach oder Decke, vor Bewitterung geschützt, Dämmung unter Abdichtungen
	DUK	Außendämmung des Daches, der Bewitterung ausgesetzt (Umkehrdach) ^a
	DZ	Zwischensparrendämmung, zweischaliges Dach, nicht begehbare, aber zugängliche oberste Geschossdecken
	DI	Innendämmung der Decke (unterseitig) oder des Daches, Dämmung unter den Sparren/Tragkonstruktion, abgehängte Decke usw.
	DEO	Innendämmung der Decke oder Bodenplatte (oberseitig) unter Estrich ohne Schallschutzanforderungen
	DES	Innendämmung der Decke oder Bodenplatte (oberseitig) unter Estrich mit Schallschutzanforderungen
	Wand	WAB
WAA		Außendämmung der Wand hinter Abdichtung
WAP		Außendämmung der Wand unter Putz
WZ		Dämmung von zweischaligen Wänden, Kerndämmung
WH		Dämmung von Holzrahmen- und Holztafelbauweise
WI		Innendämmung der Wand
WTH		Dämmung zwischen Haustrennwänden mit Schallschutzanforderungen
WTR		Dämmung von Raumtrennwänden
Perimeter	PW	Außen liegende Wärmedämmung von Wänden gegen Erdreich (außerhalb der Abdichtung) ^b
	PB	Außen liegende Wärmedämmung unter der Bodenplatte gegen Erdreich (außerhalb der Abdichtung) ^b

Produkteigenschaft	Kurzzeichen	Beschreibung	Beispiele
Druckbelastbarkeit	dk	Keine Druckbelastbarkeit	Hohlraumdämmung, Zwischensparrendämmung
	dg	Geringe Druckbelastbarkeit	Wohn- und Bürobereich unter Estrich
	dm	Mittlere Druckbelastbarkeit	Nicht genutztes Dach mit Abdichtung
	dh	Hohe Druckbelastbarkeit	Genutzte Dachflächen, Terrassen
	ds	Sehr hohe Druckbelastbarkeit	Industrieböden, Parkdeck
	dx	Extrem hohe Druckbelastbarkeit	Hoch belastete Industrieböden, Parkdeck
Wasseraufnahme	wk	Keine Anforderungen an die Wasseraufnahme	Innendämmung im Wohn- und Bürobereich
	wf	Wasseraufnahme durch flüssiges Wasser	Außendämmung von Außenwänden und Dächern
	wd	Wasseraufnahme durch flüssiges Wasser und/oder Diffusion	Perimeterdämmung, Umkehrdach
Zugfestigkeit	zk	Keine Anforderungen an Zugfestigkeit	Hohlraumdämmung, Zwischensparrendämmung
	zg	Geringe Zugfestigkeit	Außendämmung der Wand hinter Bekleidung
	zh	Hohe Zugfestigkeit	Außendämmung der Wand unter Putz, Dach mit verklebter Abdichtung
Schalltechnische Eigenschaften	sk	Keine Anforderungen an schalltechnische Eigenschaften	Alle Anwendungen ohne schalltechnische Anforderungen
	sg	Trittschalldämmung, geringe Zusammendrückbarkeit	Schwimmender Estrich, Haustrennwände
	sm	Trittschalldämmung, mittlere Zusammendrückbarkeit	
	sh	Trittschalldämmung, erhöhte Zusammendrückbarkeit	
Verformung	tk	Keine Anforderungen an die Verformung	Innendämmung
	tf	Dimensionsstabilität unter Feuchte und Temperatur	Außendämmung der Wand unter Putz, Dach mit Abdichtung
	tl	Verformung unter Last und Temperatur	Dach mit Abdichtung

Anwendungsgebiet DIN 4108



Mindestanforderungen an Schaumglas-Dämmstoffe

DIN 4108-10:2015-12

Tabelle 8 — Mindestanforderungen an Schaumglas-Dämmstoffe (CG) nach DIN EN 13167^a

Anwendungsgebiet	Kurzzzeichen	Bezeichnungsschlüssel									
		Verformung unter Punktlast	Dimensionsstabilität bei definierten Temperaturen	Dimensionsstabilität bei definierten Temperatur- und Feuchtebedingungen	Druckfestigkeit	Biegefestigkeit	Zugfestigkeit senkrecht zur Plattenebene	Kriechverhalten	Wasseraufnahme		
		PL(P) <i>i</i>	DS(T+)	DS (TH)	CS(Y) <i>i</i>	BS _{<i>i</i>}	TR _{<i>i</i>}	CC(<i>i</i> ₁ / <i>i</i> ₂ / <i>y</i>)σ _c	bei kurzzeitigem Eintauchen	bei langfristigem teilweisem Eintauchen	
Dach, Decke	DAD	PL(P)1,5	DS(70.-)	DS (70,90)	CS(Y)500	BS 300	TR150	CC(2/1,5/50)200	WS	WL(P)	
	DAA	dh	PL(P)1,5	DS(70.-)	DS (70,90)	CS(Y)500	BS 300	TR150	CC(2/1,5/50)200	WS	WL(P)
		ds	PL(P)1,5	DS(70.-)	DS (70,90)	CS(Y)600	BS 400	TR150	CC(2/1,5/50)200	WS	WL(P)
		dx	PL(P)1,0	DS(70.-)	DS (70,90)	CS(Y)700	BS 450	TR150	CC(2/1,5/50)300	WS	WL(P)
	DUK	Keine genormte Anwendung									
	DZ	Keine genormte Anwendung									
	DI	PL(P)2,0	DS(70.-)	DS (70,90)	CS(Y)400	BS 200	TR100	—	WS	WL(P)	
	DEO	PL(P)2,0	DS(70.-)	DS (70,90)	CS(Y)400	BS 200	TR100	—	WS	WL(P)	
DES	Keine genormte Anwendung										

Anwendungsgebiet DIN 4108



Mindestanforderungen an Mineralwolle-Dämmstoffe

Tabelle 3 — Mindestanforderungen an Mineralwollendämmstoffe (MW) nach DIN EN 13162

Anwendungsgebiet	Kurzzeichen	Bezeichnungsschlüssel											
		Grenzabmaße für die Dicke <i>T_i</i>	Dimensionsstabilität bei definierter Temperatur <i>DS (T+)</i>	Dimensionsstabilität unter definierten Temperatur- und Feuchtebedingungen <i>DS (TH)</i>	Druckspannung oder Druckfestigkeit <i>CS(10/Y)_i</i>	Zugfestigkeit senkrecht zur Plattenebene <i>TR_i</i>	Punktlast <i>PL(5)_i</i>	Kurzzeitige Wasseraufnahme <i>WS</i>	Langzeitige Wasseraufnahme <i>WL(P)</i>	Dynamische Steifigkeit <i>SD_i</i>	Zusammen-drückbarkeit <i>CP_i</i>	Längenbezogener Strömungs-widerstand <i>AFr_i</i>	
Dach, Decke	DAD	dk ^b	T2	—	—	—	—	—	—	—	—	AFr5	
		dg	T4	—	—	CS(10)20	—	—	—	—	—	—	
		dm	T4	—	—	CS(10)50	TR5	—	—	—	—	—	
	DAA	T4	—	DS (70,90)	CS(10)Y)60	TR7,5	PL(5)500	WS	—	—	—	—	
	DUK	Keine genormte Anwendung											
	DZ ^b	T2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	AFr5	
	DI	T2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	AFr5	
	DEO	dg	T4	—	—	CS(10)20	—	—	WS	—	—	—	—
		dm	T4	—	—	CS(10)40	—	—	WS	—	—	—	—
	DES	sh	T6	—	—	—	—	—	—	—	≤ SD25	CP5	—
		sm	T6	—	—	—	—	—	—	—	≤ SD40	CP3	—
		sg ^c	T7	—	—	—	—	—	—	—	≤ SD50 ^d	CP2	—

Anforderungen ÖNORM B6000



ÖNORM B 6000:2018-08

Tabelle F.2 — Anforderungen an die Produktarten von CG für die Anwendungen gemäß Tabelle F.1

Produktart/ Produkttype gemäß Tabelle F.1	Anforderungen an die Produktarten von CG gemäß der Klassifizierung nach ÖNORM EN 13167:2015					
	Produktart (Abkürzung)	ÖNORM	Punktlast gemäß 4.3.5	Druckfestigkeit gemäß 4.3.3	Kriechverhalten gemäß 4.3.8	Wasserdampfdiffusion (Mindestwert) gemäß 4.3.10
CG	CG	EN 13167	PL (P) i	CS(Y)i	CC(i ₁ /i ₂ /y)σ _c	MUi
-D			PL (P) 2	CS(Y)400	CC(2/1,5/50)150	MU ^a
-HD			PL (P) 1	CS(Y)700	CC(2/1,5/50)250	
-F			PL (P) 1	CS(Y)1200	CC(2/1,5/50)480	

^a μ > 40 000

Anforderungen der DIN Normen.....

Bauphysik.....

Anforderungen DIN 18531-1 6.4ff



FOAMGLAS®

Wärmedämmung, Dampfsperre und Luftdichtheitsschicht sind **wesentliche Bestandteile** des Feuchte- und Wärmeschutzes

Ausführungsart und **Details** der bauphysikalischen Funktionsschichten **sind zu planen!**

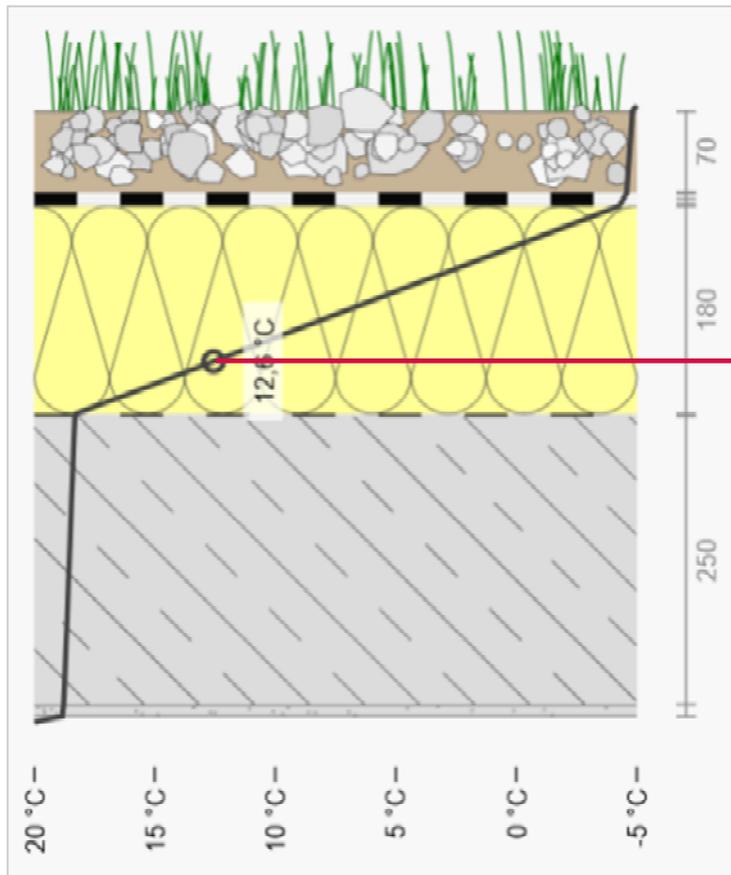
Wärmeschutz: ENEC und Mindestwärmeschutz (DIN 4108)

Luftdichtheit: Schädigende Konvektionsströme sind zu vermeiden

Tauwasser: kein unterseitig schädigendes Tauwasser

Überdruck und hohe Luftfeuchte: Besondere Raumklimabedingungen und deren Auswirkungen sind zu berücksichtigen (Schwimmbäder)

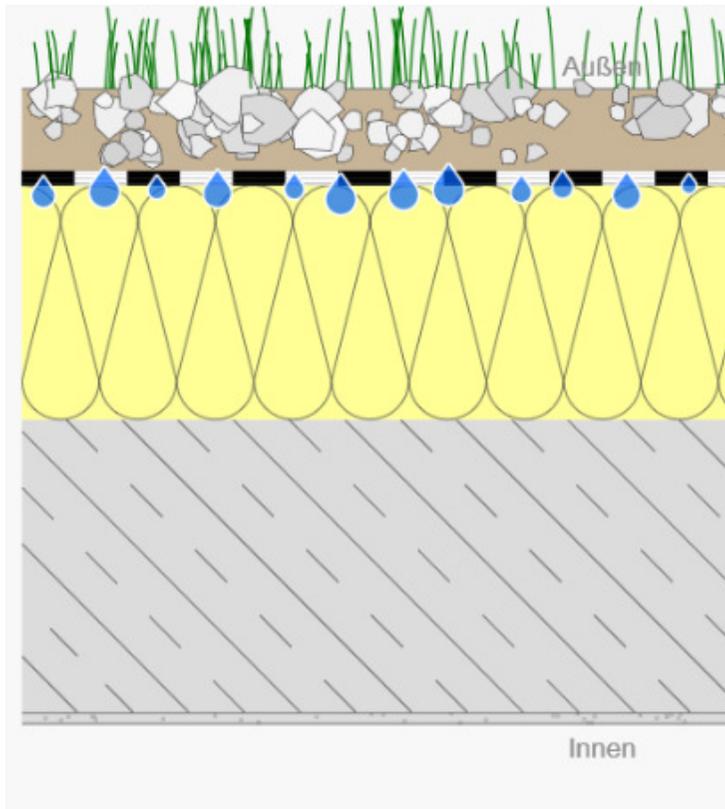
Tauwasserfreier Querschnitt



Sicherheit durch Taupunktlage im dampfdichten Dämmstoff mit „eingebauter Dampfsperre“ oder diffusionsoffener Dämmstoff mit funktionierender Dampfsperre!

- Kein Tauwasserausfall
- Dauerhaft trocken
- Gleichbleibender Wärmeschutz

Tauwasser im Querschnitt



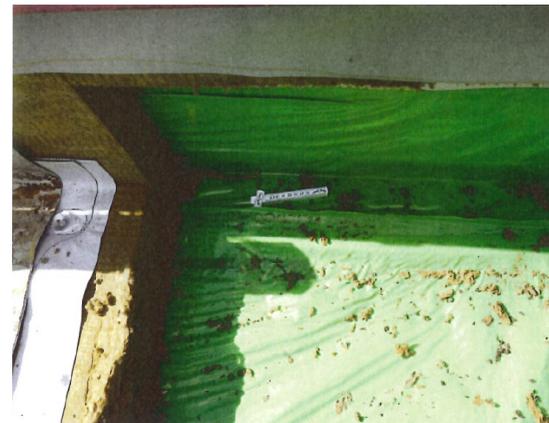
Diffusionsoffener Dämmstoff mit nicht funktionierender oder ohne Dampfsperre“!

- Tauwasserausfall
- Wärmeverlust
- Stabilitätsverlust

Wasser im Querschnitt



Extensive Begrünung, Trenn- und Schutzvlies, einlagige Abdichtung und trittfeste Mineralwolle: Von oben betrachtet sah das Dach bei den ersten Probeöffnungen „zunächst“ gut aus.



Schnell stellte der Sachverständige fest, dass die Klebefunktion der auf einem Stahltrap ez liegenden Dampfsperrbahn-Überlappungen nicht funktionssicher ausgeführt waren.



Eindeutig sichtbar: die Wasserspuren im Untergurt

Üble Gerüche im Möbelhaus

Serie Sachverständige: Der Betreiber eines Möbelhauses beklagte sich bereits kurz nach Eröffnung bei seinem Generalunternehmer über strengen Harngeruch in sämtlichen Verkaufsräumen. Der Sachverständige ging der Ursache auf den Grund – mit überraschendem Ergebnis.
[Walter Holzapfel](#)

Fehlgeschlagener Feuchteschutz bei Gründach

Grund: fehlerhafte Dampfsperre

Folge: Harngeruch

Quelle:DDH Artikel_Üble Gerüche im Möbelhaus_042019

Wasser im Querschnitt



Fehlgeschlagener Feuchteschutz

Durch das eindringende Wasser können statische Reserven überschritten werden

Gewichtssteigerung (80 mm Wasser = ca. 80 kg/m²)

AIB Bau Bericht

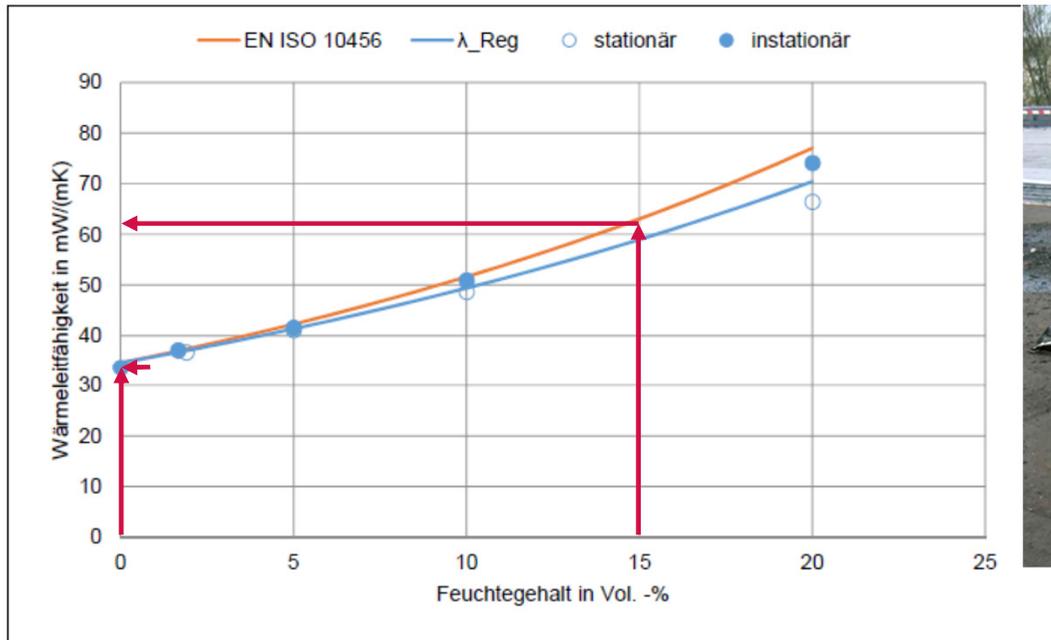


Bild 60
Abbildung 1 Messwerte der Wärmeleitfähigkeit und Verlauf der Wärmeleitfähigkeit bei Anwendung der in dieser Untersuchung (blaue Kurve) und nach DIN EN ISO 10456 (rote Kurve) ermittelten Feuchteumrechnungsfaktoren für das Material EPS 1



Volumen-% vs. Massen-%

200 mm EPS mit ca. 7 kg/m²

15 Vol-% (30 mm Wasser = ca. 30 kg/m²)

430 Masse-%

6.15 Maßnahmen zur Begrenzung der Wasserunterläufigkeit



Maßnahmen, die die Unterläufigkeit der Abdichtung begrenzen, können z. B. in folgender Weise ausgeführt werden:

- **vollflächige Verklebung aller Schichten im Verbund mit einem massiven Untergrund;**
- Aufteilung der Dachfläche in einzelne Felder mit regelmäßigen Abschottungen des Dämmstoffquerschnitts, wobei die Aufteilung und Berücksichtigung der örtlichen Gegebenheiten zu erfolgen hat; die Länge der Abschottung ist zu planen und zu dokumentieren.



Wasserunterläufigkeit

Begrenzung der Wasserunterläufigkeit durch Abschottungen

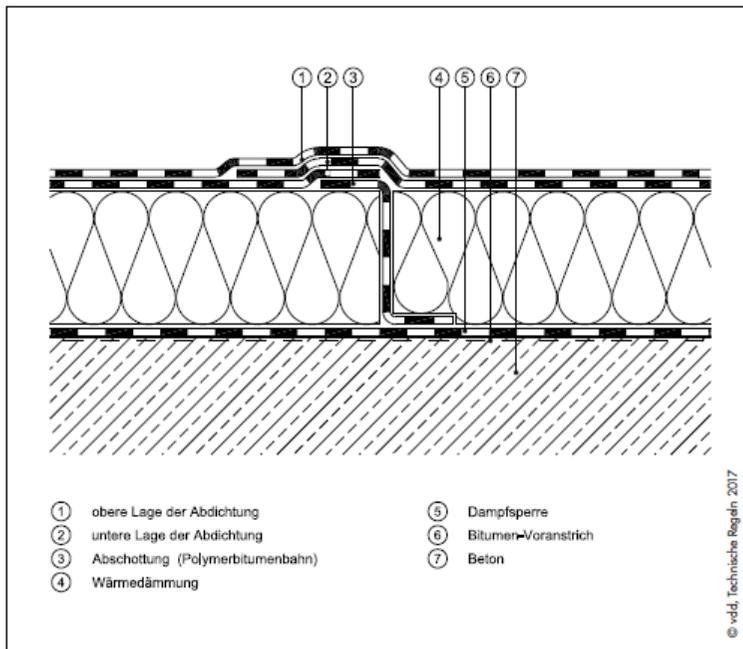
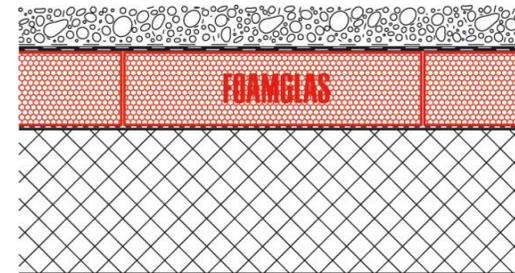
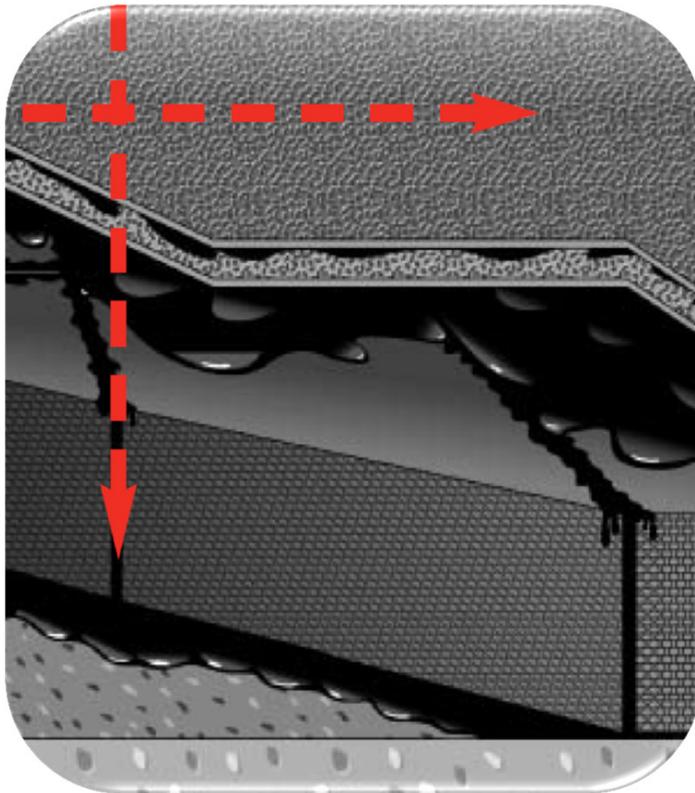


Abbildung 9: Abschottung

ABC der Bitumenbahnen

FOAMGLAS® Der Aufbau !



Aufbau Kompaktdach

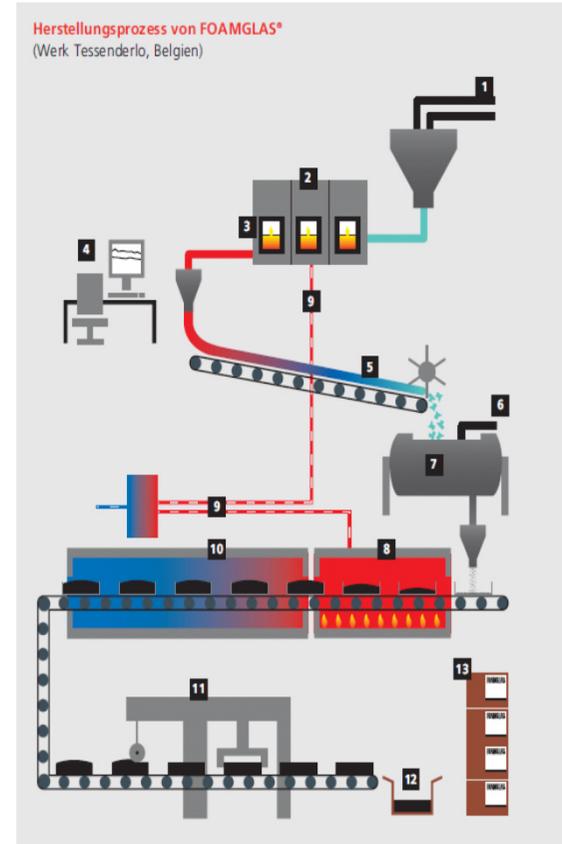
- Nutz- und Schutzschicht
- Trennlage und/oder Schutzschicht
- Dachabdichtung, zweilagig bituminös
- FOAMGLAS® Wärmedämmung
(als Gefälledämmung, falls erforderlich)
- Voranstrich bituminös
- Massivdecke (z. B. Stahlbeton)

FOAMGLAS® Flachdachsysteme - Ausführung

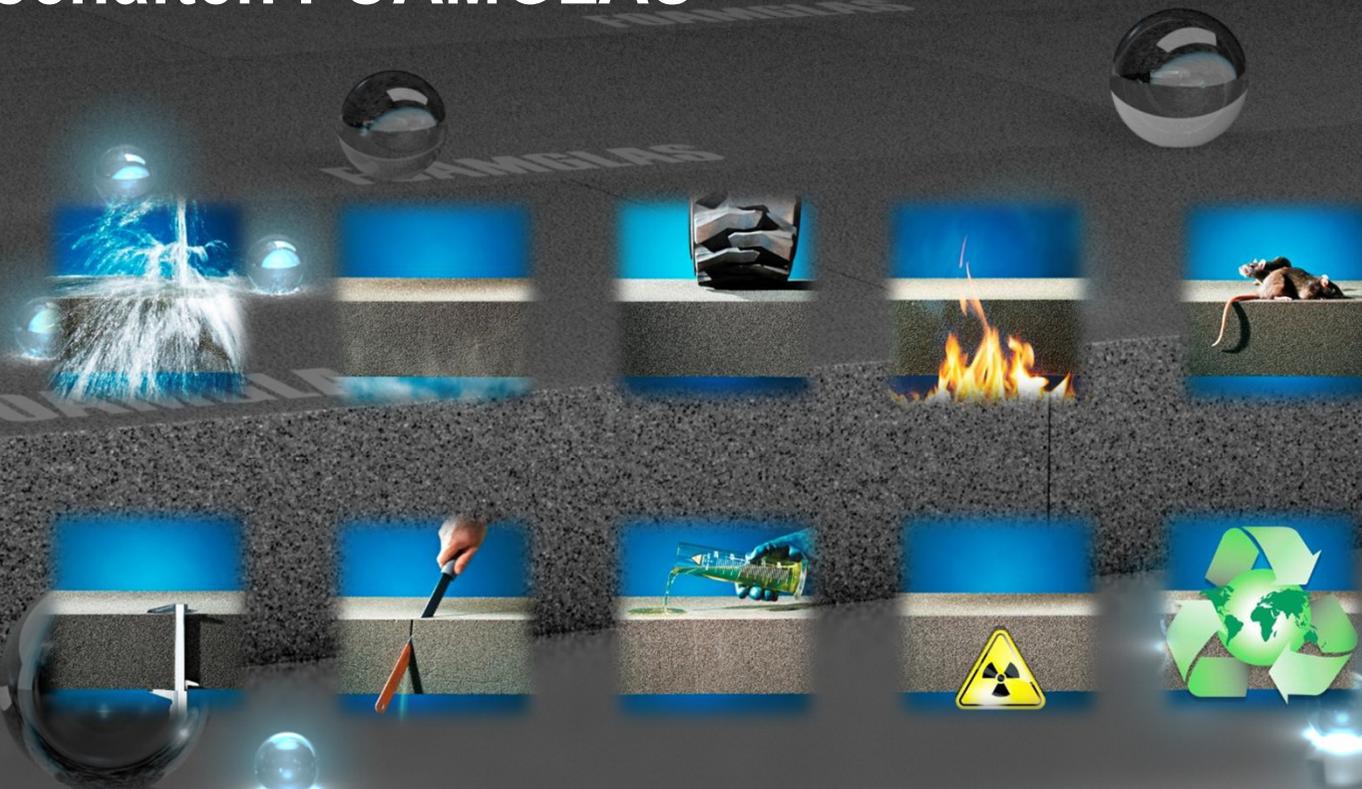


Foamglas.....

Herstellungsprozess von FOAMGLAS®



Eigenschaften FOAMGLAS®

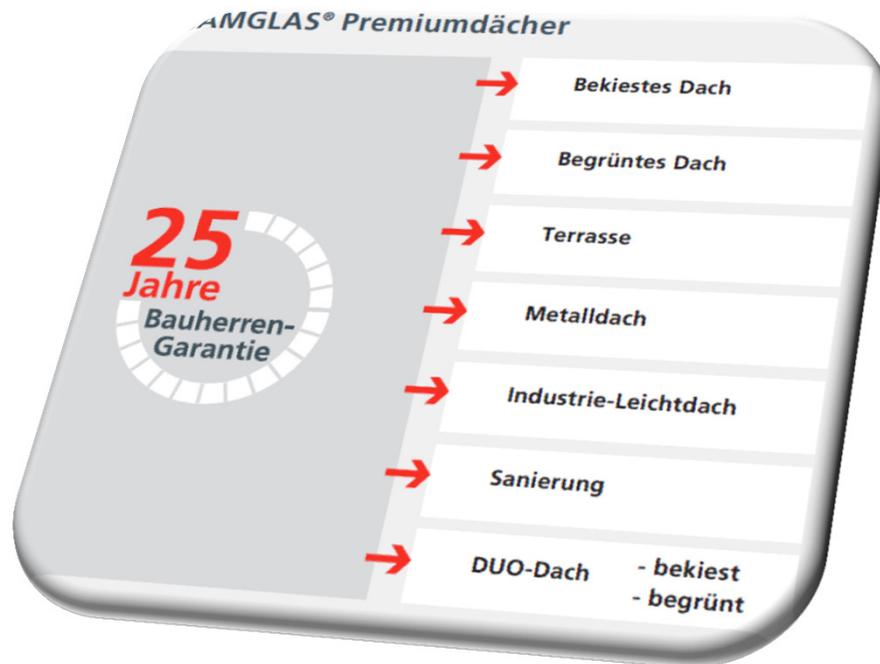


- Wasserdicht • Dampfdicht • Druckfest (ohne Stauchung) • Nichtbrennbar (A1) • Schädlingsicher
- Maßbeständig • Leicht zu bearbeiten • Säurebeständig • Radondicht • Ökologisch

Entwicklung der Wärmeleitfähigkeit FOAMGLAS®



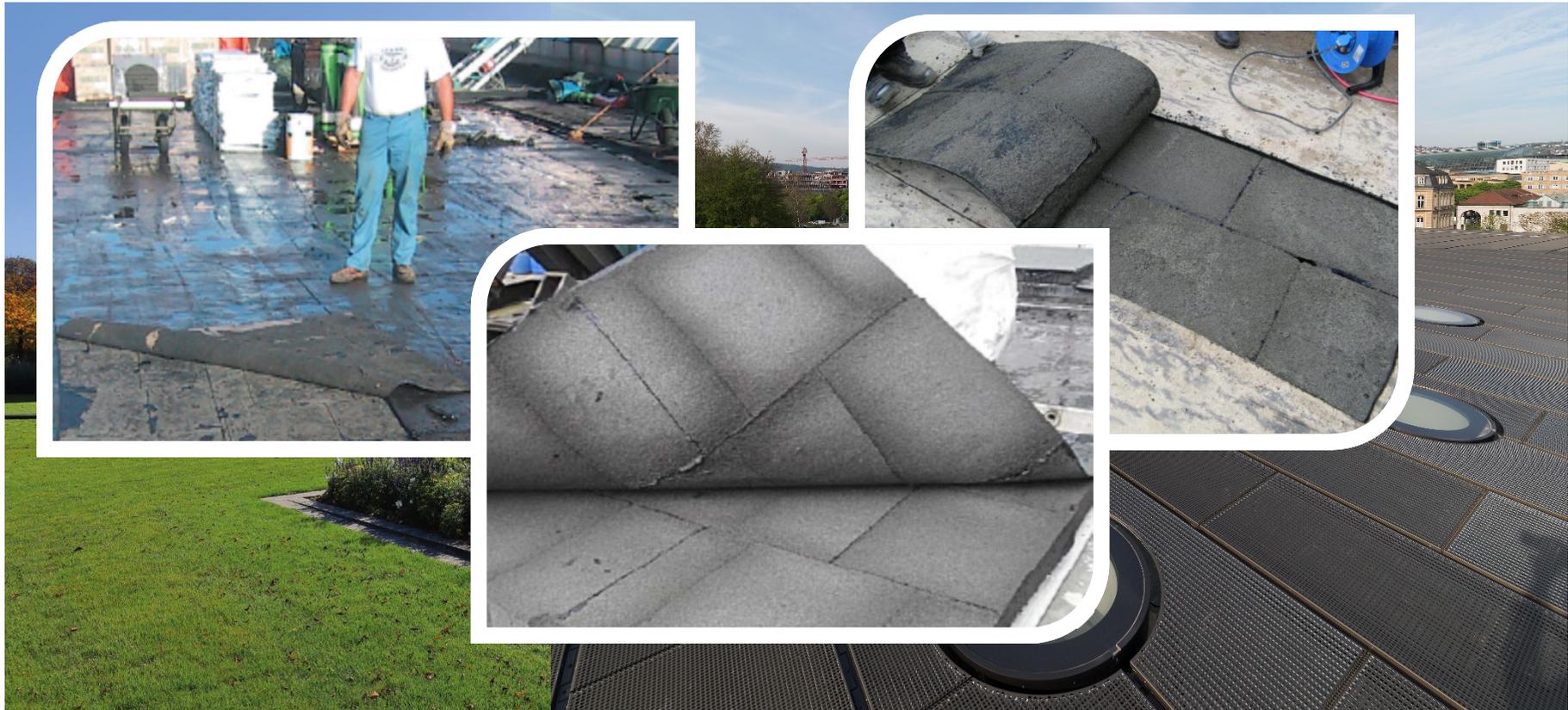
Kompaktdach 25 Jahre Bauherren Garantie



Warum gibt es Garantie?

Positive Erfahrungswerte über Jahrzehnte und eine **makellose Schadensbilanz** sprechen für das FOAMGLAS® Kompaktdachsystem. FOAMGLAS® besitzt einzigartige **technische Produkteigenschaften**. Durch das Kompaktdach gelingt die Ausführung als **sicheres und robustes System**. Darum übernimmt die Deutsche FOAMGLAS® GmbH mit ihrem Sicherheitsdämmstoff für Flachdächer die außergewöhnliche Verantwortung.

Nachhaltigkeit mit FOAMGLAS





genutzte oder nicht genutzte Dächer.....

Anforderungen der DIN Normen.....

Brandschutz.....

Foamglas.....





FOAMGLAS® DÄMMSTOFF KONSTANTE DÄMMLEISTUNG

Bauen für die Ewigkeit ist ein ehrgeiziges Versprechen. Also haben wir unser Versprechen auf die Probe gestellt.

Davon ausgehend das FOAMGLAS® über die Jahre hinweg seine Druckfestigkeit, Wärmeleistung und alle weiteren technischen Eigenschaften beibehält, hat das FIW (Forschungs- und Prüfinstitut für Wärmedämmung) in München unsere Produkte getestet. Den bis zu 45 Jahre alten Kompaktdächern wurden Stichproben entnommen und entsprechend heutigen Forschungsstandards auf die schaumglasspezifischen Eigenschaften geprüft.



<https://de.foamglas.com/de-de/konstant-daemmen>



THE PINK PANTHER™ & © 1964–2017 Metro-Goldwyn-Mayer Studios Inc. All Rights Reserved. The color PINK is a registered trademark of Owens Corning. © 2017 Owens Corning. All Rights Reserved.