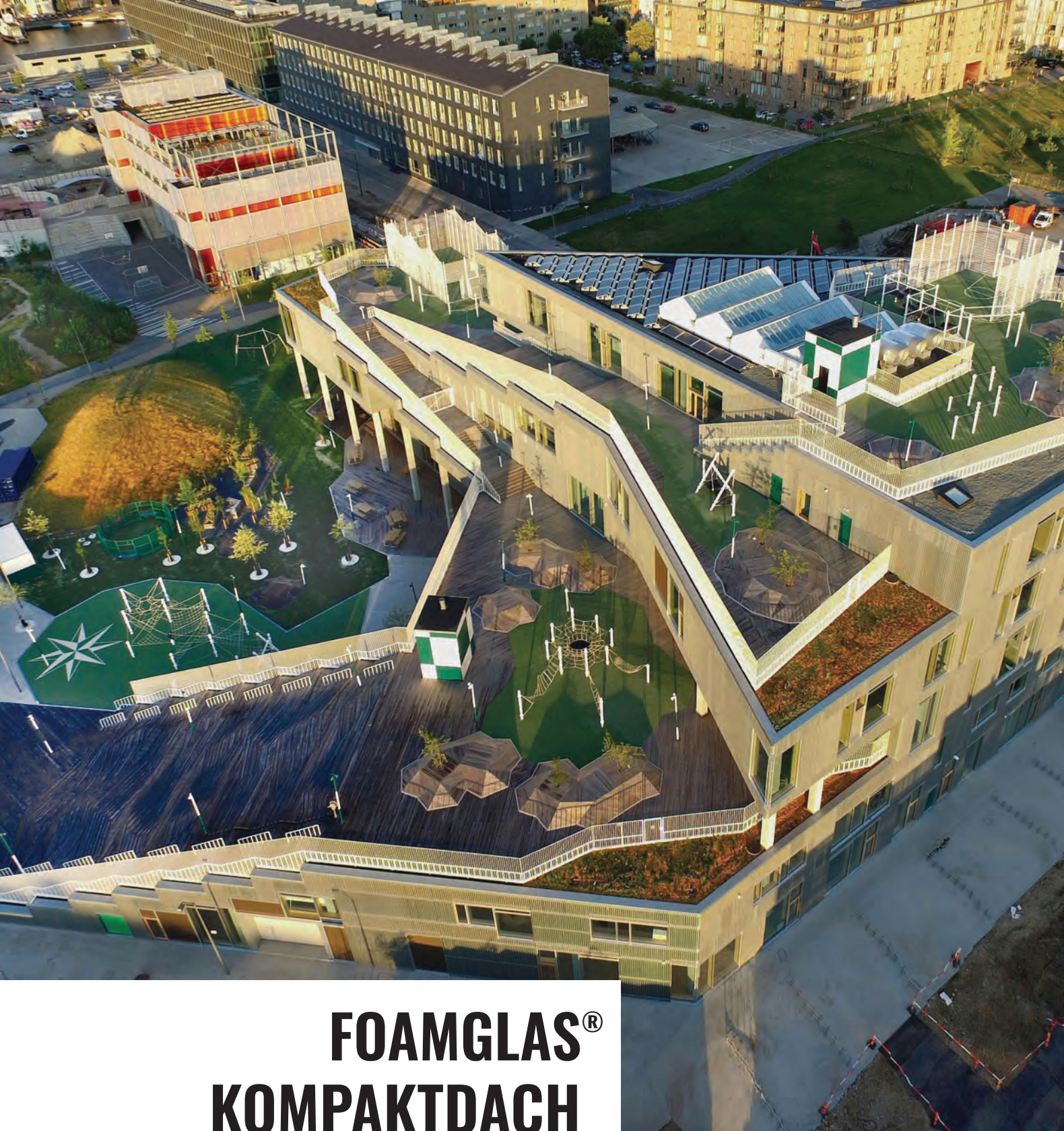


FOAMGLAS® KOMPAKTDACH

SICHERE, LANGFRISTIGE LÖSUNGEN
FÜR **GENUTZTE DÄCHER**



FOAMGLAS®



FOAMGLAS[®] KOMPAKTDACH

SICHERE, LANGFRISTIGE LÖSUNGEN
FÜR **GENUTZTE DÄCHER**



FOAMGLAS[®]



Inhaltsverzeichnis

Eine intelligente Lösung für moderne Städte	3
1 – Wichtige Aspekte von genutzten Dächern – Gründach	4
2 – Risikooptimierung mit FOAMGLAS® Wärmedämmung	4
a - Höhere Belastungen auf genutzten Dächern	5
b - Veränderung der Kondensationsbedingungen	5
c - Reduzierter Wärmeschutz im Laufe der Zeit	6
d - Wurzeleinwuchs	6
e - Abdichtungsschäden beim Aufbringen zusätzlicher Schichten	6
f - Keine Möglichkeit, Mängel zu lokalisieren und zu beheben	7
g - Künftige Änderungen in der Dachnutzung	7
3 – Vielfältigkeit in der Anwendung mit FOAMGLAS® Kompaktdächern	8
4 – Schützen, was Ihnen wichtig ist mit FOAMGLAS®	12
5 – Planung eines FOAMGLAS® Kompaktdaches	13
6 – Eigenschaften von FOAMGLAS® Kompaktdächern	14
Dampfdicht	14
100 % Wasserdicht	17
Hohe Druckfestigkeit, keine Verformung	18
Brandschutz an erster Stelle	19
Bewährte Wärmedämmung	20
Hervorragendes ökologisches Niveau	21
7 – Unsere FOAMGLAS® Projektbegleitung und Serviceleistungen	22
8 – Sind Sie bereit loszulegen?	23



Eine intelligente Lösung für moderne Städte

In Städten auf der ganzen Welt pulsiert das Leben, und der Verkehr wird von Tag zu Tag dichter. Um den Zustrom von Bürgern zu bewältigen, müssen unsere Städte immer weiter wachsen. Aber es gibt nur eine begrenzte Grundfläche, auf der Gebäude errichtet werden können. Die Lösung: Flachdächern mehr Bedeutung in ihrer Nutzung geben.

Die Möglichkeiten sind grenzenlos. Genutzte Dächer wie Parks mit intensiver Begrünung, Parkplätze, Retentionsdächer sowie Sport- und Spielanlagen sind nur einige der Anwendungen, die sich auf einer Dachfläche realisieren lassen.

Die Umnutzung von Dächern bietet viele Vorteile. Die Errichtung eines genutzten Daches auf einer bestehenden Struktur ist eine **intelligente Nutzung vorhandener Flächen**, die zusätzlichen Lebensraum schafft und die Attraktivität von Gebäuden erhöht. Nicht nur für das Visuelle, sondern auch als Investition. Sowohl neue als auch bestehende Gebäude können hiervon profitieren. Die Lage dieser Dächer ist **exponiert** und die Aussicht von der erhöhten Plattform ist eindrucksvoll.

Begrünte Dächer und Retentionsdächer haben erhebliche ökologische Vorteile. Sie verbessern das Mikroklima und sorgen für einen effizienten Wasserabfluss. Im Sommer erhöhen sie den Komfort in den Innenräumen und verringern den Bedarf an Klimaanlage. Außerdem sorgen sie für eine natürliche Abkühlung in den Städten und bringen **ein Stück Natur in eine geschäftige Metropole**.

Diese Broschüre zeigt auf, welche Risiken mit genutzten Dächern verbunden sind und wie FOAMGLAS® diese entschärft.

*Vorhandene
und neu gebaute
Flachdächer
warten nur darauf,
besser genutzt
zu werden.*

1 – Wichtige Aspekte von genutzten Dächern – Gründach

Genutzte Dächer haben eine Vielzahl ökologischer Vorteile vorzuweisen. Sie verbessern das Klima und leiten effektiv Wasser ab. Das Wohlbefinden in Innenräumen wird maßgeblich verbessert und der Bedarf an Klimaanlage mit den einhergehenden Kosten wird verringert. Städte werden somit natürlich abgekühlt und bringen ein Stück Natur zurück.

Zusätzliche Schichten, die in der Konstruktion eines Funktionsdaches hinzugefügt werden, erhöhen das Risiko einer Beschädigung im Aufbau:

- > Erhöhte Belastung durch Nutzung, Konstruktion und Eigengewicht der Dachschichten
- > Veränderung der Kondensationsbedingungen im Dachaufbau
- > Verminderter Wärmeschutz im Laufe der Zeit (durch Feuchtigkeit)
- > Durchwurzelung (z. B. bei Dachbegrünung)
- > Höhere Wahrscheinlichkeit von Abdichtungsschäden
- > Keine Möglichkeit, Abdichtungsmängel zu lokalisieren und zu beheben
- > Probleme einer zukünftigen Änderung der Dachnutzung, z. B. als Solardach oder Gründach – kein stabiler Unterbau

Ein geeigneter Dachaufbau mit qualitativ hochwertigen Baumaterialien und eine perfekte Installation sind der Schlüssel zur Minderung dieser Risiken. Wie können Sie als Architekt oder Planer alle diese Risiken abmildern? Wie können Sie sichere, langfristige Lösungen für genutzte Dächer gewährleisten?

Mit unserem FOAMGLAS® Kompaktdach und einer persönlichen Projektbetreuung von A – Z können Sie sicher sein.

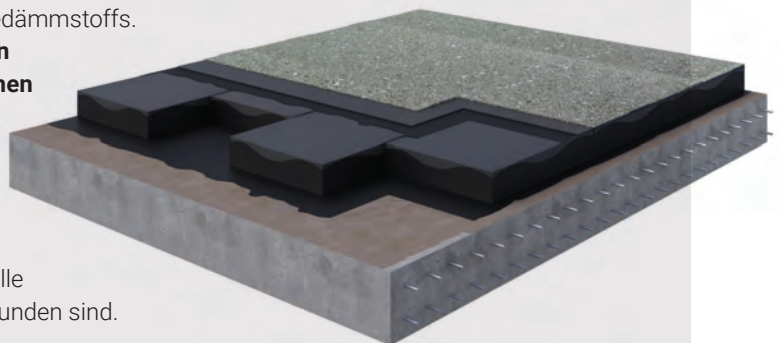
2 – Risikooptimierung mit FOAMGLAS® Wärmedämmung

Das FOAMGLAS® Kompaktdach ist ein einfacher, robuster und vielseitig einsetzbarer Dachaufbau mit den hervorragenden Eigenschaften des FOAMGLAS® Wärmedämmstoffs.

Vollflächig mit gefüllten und versetzten Fugen im Gießverfahren mit Heißbitumen auf dem tragenden Untergrund, z. B. Beton, verlegt.

Die Bitumenabdichtung wird vollflächig auf Schaumglas geklebt.

Dieses technisch ideale Dachsystem ist einfach zu konstruieren und minimiert alle Risiken, die mit genutzten Dächern verbunden sind.





2 a – Höhere Belastung auf genutzten Dächern

Im Allgemeinen muss die Dämmung unter Funktions- oder Gründächern mehr Lasten tragen. Die folgenden Beispiele zeigen die typischen Gewichte der verschiedenen Materialien:

10 cm dicke Schicht aus Beton	250 kg/m ²
50 cm Wasserschicht	500 kg/m ²
50 cm Bodenschicht	1 000 kg/m ²
1 m ³ Pflanztopf für einen Baum	2 500 kg
SUV-Wagen	3 500 kg
Feuerwehrgewicht	30 000 kg

Zu beachten ist ebenso die DIN 4108-10.

Ein Dachaufbau muss allen klimatischen Bedingungen standhalten. Nicht nur täglich, sondern Jahr für Jahr. Gleichzeitig müssen die funktionalen Vorteile erhalten bleiben, denn die mechanische Beanspruchung ist entscheidend. Das gesamte Dachsystem muss den dynamischen Windkräften standhalten und eine vollständige Zugänglichkeit bieten, z. B. für Wartungen der Dachfläche.

Es ist allgemein bekannt, dass die Wärmedämmung durch Verformung bei Temperaturschwankungen, Delaminierung bei dynamischen Windkräften und durch Kriechverformung bei hoher Belastung beeinflusst werden kann. FOAMGLAS® leistet die Unversehrtheit des Daches und die Formbeständigkeit bei Temperaturschwankungen unter allen Bedingungen und Belastungen während der gesamten Lebensdauer Ihres Gebäudes.

FOAMGLAS® ist aufgrund seiner geschlossenen Zellstruktur absolut wasser- und dampfdicht und bleibt unter allen Bedingungen trocken. Dies garantiert die bauphysikalische Beständigkeit, sodass Sie und Ihre Kunden sich während der gesamten Lebensdauer des Gebäudes keine Gedanken über wasserdampfbasierende/kondensatbasierende Schimmelprobleme machen müssen.

2 b – Veränderung der Kondensationsbedingungen

Der Dachaufbau eines genutzten Daches verhält sich in der Regel anders als ein „normales“ Dach. In den Schichten über der Abdichtung kann sich eine zusätzliche Dampfsperre bilden. Diese Dampfsperre wird die Kondensationsbedingungen des Daches, insbesondere im Winter, völlig verändern. In dieser Jahreszeit hat der Wasserdampf die Tendenz, noch stärker im Dachaufbau zu kondensieren, in der Regel in der Dämmschicht, was den Wärmewiderstand des Daches stark verringert.

In den Sommermonaten hingegen schützen die oberen Schichten des genutzten Daches den Grundaufbau des Daches sehr gut vor der Sonne, verhindern aber, dass sich der Dachaufbau im Sommer erwärmt und das im Winter gebildete dazwischenliegende Kondensat verdunstet. Die Folge? Eine allmähliche Ansammlung von Kondensat im Dachaufbau.

FOAMGLAS® Wärmedämmung im kompakten Dachaufbau hält hohen Druckbelastungen stand und trägt alle Lasten dauerhaft, sicher und ohne Beeinträchtigung seiner Dämmeigenschaften. Zudem ist sie resistent gegen jede Art von Verformung. Damit ist sichergestellt, dass die Abdichtung und alle Schichten des Aufbaus den Anforderungen der Zeit standhalten können.

2 c – Reduzierter Wärmeschutz im Laufe der Zeit

Die Auswirkungen der Kondensation zwischen den Schichten im Winter und die fehlende Verdunstung im Sommer führen dazu, dass sich die Dämmeigenschaften von genutzten Dächern mit der Zeit stark verschlechtern. Wenn man bedenkt, dass die Kondensation jeden Winter auftreten kann, verliert die Wärmedämmung schnell an Effizienz, was zu einer erheblichen Verringerung des Wärmeschutzes führt.

FOAMGLAS® Wärmedämmstoff hat seine Langlebigkeit und seinen langfristigen Wärmeschutz im Laufe der Zeit bewiesen. Die Dämmeigenschaften bleiben auch nach jahrzehntelangem Einsatz unverändert, weil FOAMGLAS® nicht durchfeuchten kann. Überzeugen Sie sich selbst von den FOAMGLAS® Vorteilen. Damit Sie Ihre Flachdächer sorgenfrei nutzen können.

2 d – Wurzeleinwuchs

Pflanzen brauchen Wasser, um zu wachsen. Das ist eine Tatsache des Lebens, die dazu führt, dass Wurzeln überall hinwachsen, um an eine Wasserquelle zu gelangen. Wenn Feuchtigkeit in den Dachschichten unterhalb der Abdichtung in der Wärmedämmung auftritt, ist Wurzelwachstum unvermeidlich und es kommt zu Schäden.

Der FOAMGLAS® Wärmedämmstoff bleibt während der gesamten Lebensdauer des Gebäudes unter allen möglichen Bedingungen zu 100 % trocken bzw. ist das Wurzelwachstum in das Abdichtungssystem unwahrscheinlich/ausgeschlossen.



2 e – Abdichtungsschäden beim Aufbringen zusätzlicher Schichten

Jede Bautätigkeit auf einem Dach, einschließlich des Aufbringens zusätzlicher Dachschichten, erhöht das Risiko einer Beschädigung des Daches. Dies gilt insbesondere für die Abdichtung, die bei den Arbeiten stark beschädigt werden kann. **Die Steifigkeit der Dämmung hat einen großen Einfluss auf die möglichen Schäden:** Je komprimierbarer die Wärmedämmung ist, desto höher ist das Risiko.

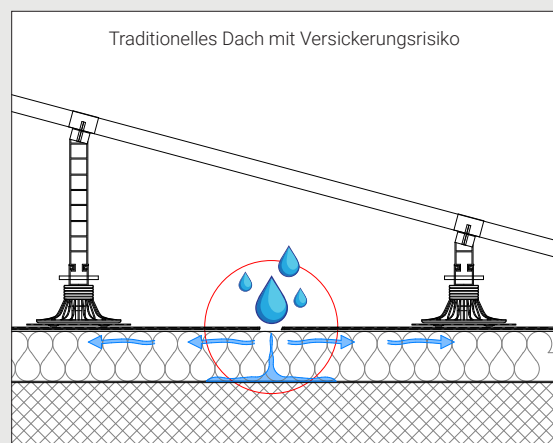
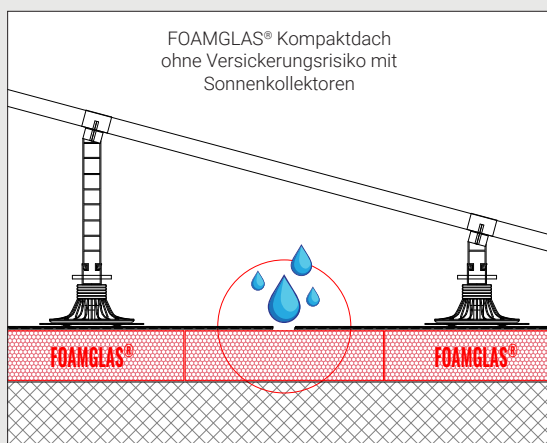
Die FOAMGLAS® Wärmedämmung ist hochbelastbar und verformt sich nicht. Sie bildet eine maßbeständige und stabile Schicht unter der Abdichtung und minimiert das Risiko von Schäden. Selbst wenn die Abdichtung auf einem Quadratmeter beschädigt wird, können Sie beruhigt sein, denn unser kompaktes Dach wird seine Aufgabe erfüllen.

2 f – Keine Möglichkeit, Mängel zu lokalisieren und zu beheben

Unabhängig davon, ob der Untergrund hervorragend geeignet ist, kann es immer noch zu lokalen Abdichtungsfehlern kommen. Bei genutzten Dächern stellt dies ein Problem dar: Wie lassen sich Abdichtungsschäden lokalisieren und beheben? Selbst mit hochentwickelter, teurer Ausrüstung ist es oft unmöglich, ein Leck zu entdecken, weil das eingedrungene Wasser über das Dach „wandert“.

Das Ergebnis? Eine komplizierte Suche, bei der Sie alle Schichten über der Abdichtung entfernen müssen. Ein teures, frustrierendes Unterfangen!

FOAMGLAS® Kompaktdach ist dampfdicht und nicht saugfähig. Ein eventuelles Versagen der Abdichtung bleibt lokal und ist leicht zu erkennen und kostengünstig zu reparieren.



2 g – Künftige Änderungen in der Dachnutzung

Planen Sie zum ersten Mal eine Dachfläche? Was sollten Sie bedenken, wenn Sie ein genutztes Dach planen und konstruieren: Wird die Terrasse für immer eine Terrasse bleiben? Wird in Zukunft ein Jacuzzi oder ein Swimmingpool hinzukommen? Das Leben bringt Veränderungen mit sich, und es ist wichtig, für diese Veränderungen flexibel zu sein. Was ist, wenn Sie sich zu einer späteren Umnutzung der Dachfläche entschließen. Ist die Tragfähigkeit der Konstruktion dafür ausgelegt (Stabilität des Dämmstoffs)?

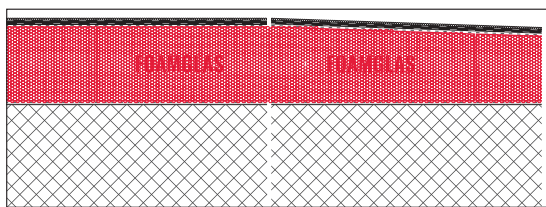
Mit unserem FOAMGLAS® Kompaktdach lassen sich diese Konstruktionen problemlos auf das System aufsetzen. Eine spätere Nutzung ist in herkömmlichen Aufbauten so gut wie nie möglich. Denken Sie immer daran: Kann der ursprüngliche Dachaufbau die vorgesehene neue Belastung tragen?

FOAMGLAS® ist dampfdicht, nicht saugfähig und extrem belastbar. Auf dem Kern des Kompaktdaches kann praktisch jedes Funktionsdach aufgebaut werden, und die Nutzung des Daches kann in Zukunft problemlos geändert werden.

*Auszug EPD (Umwelt-Produktdeklaration): 2.12 Referenz-Nutzungsdauer
Während der Nutzung ergeben sich keine Veränderungen der stofflichen Zusammensetzung. Die deklarierte Nutzungsdauer beträgt 100 Jahre. FOAMGLAS®-Produkte sind bei bestimmungsgemäßer Anwendung nahezu unbegrenzt gebrauchsfähig. FOAMGLAS®-Produkte sind unempfindlich gegen Feuchte, Schädlinge, Säuren und Chemikalien.*

3 – Vielfältigkeit in der Anwendung mit FOAMGLAS® Kompaktdächern

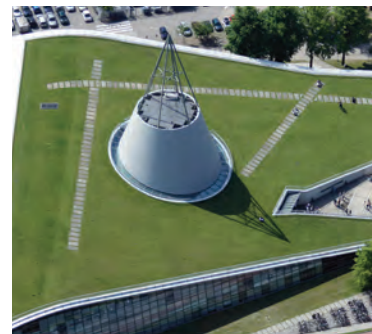
Die folgenden Fallbeispiele zeigen, wie vielseitig FOAMGLAS® Kompaktdächer sein können. In Anbetracht der Vorteile sind die Möglichkeiten buchstäblich endlos, und alles beginnt mit dem Standard-Kompaktdachaufbau:



Parks mit extensiver und intensiver Vegetation
Geschäftshäuser Opus, Zug, Schweiz



Retentionsdächer
Walterbos Complex, Apeldoorn, Niederlande



Solitäres Grün
TU, Delft, Niederlande

Hubschrauberlandeplätze
Klinikum Barnim GmbH,
Werner Forßmann Krankenhaus,
Eberswalde, Deutschland



Photovoltaik-Dächer
Schulzentrum Neckargemünd, Deutschland



Sport- und Spielfläche
Angel Schule Sportplatz, Freiburg, Deutschland



Terrassenflächen
Hotel The Fontenay, Hamburg, Deutschland



Extensive Vegetation
Kloster St. Agnes, Muralto, Schweiz



Technikdach
Magaziningebäude der Staatsbibliothek, Berlin, Deutschland



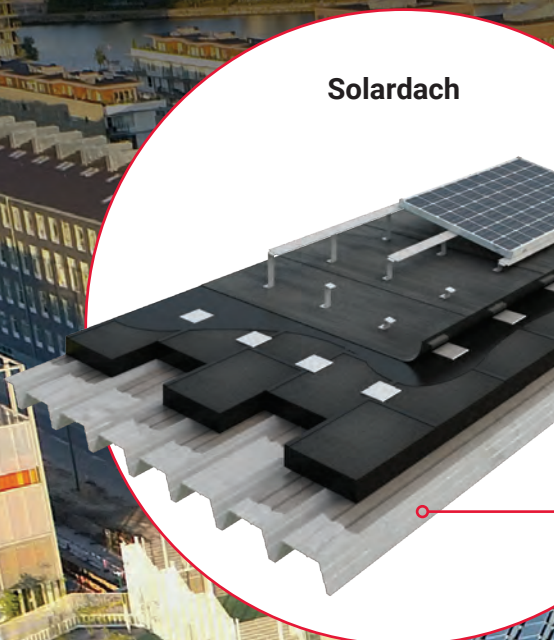
Zugänglich für Autos etc.
Archivgebäude mit Bushaltestelle und Parkplätzen, Eichstätt-Rebdorf, Deutschland

Kreative und vielfältige Architektur realisiert – Schule Sydhavan in Schweden

JJW Architects

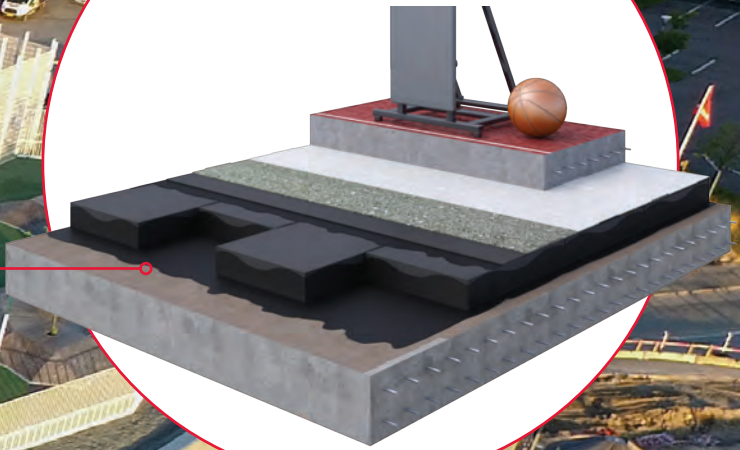
Solardach

Intensiv begrüntes Dach

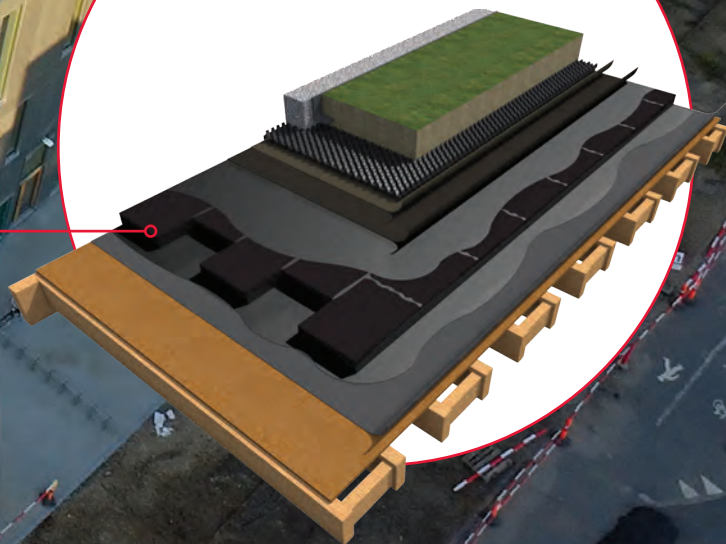


3 – Vielfältigkeit in der Anwendung mit FOAMGLAS® Kompaktdächern

Sportfläche



Extensiv begrüntes Dach



4 – Schützen, was Ihnen wichtig ist mit FOAMGLAS®

Wir von Owens Corning FOAMGLAS® stehen für den Schutz dessen, was am wichtigsten ist. Diesem Grundsatz folgen alle unsere Produkte und Lösungen. FOAMGLAS® ist ein Wärmedämmstoff mit einer Kombination von außergewöhnlichen Eigenschaften: FOAMGLAS® nimmt Druck und schwere Lasten auf und schützt vor Feuer, Korrosion, Wasser, Hitze und Kälte und gibt keine giftigen Dämpfe ab.



5 – Planung eines FOAMGLAS® Kompaktdaches

Erfahren Sie, wie einfach es ist, ein genutztes Dach mit FOAMGLAS® Kompaktdach zu planen und auszuführen.

Wie man ein Kompaktdach richtig ausführt

Der Aufbau eines FOAMGLAS® Kompaktdaches ist immer gleich: eine tragende Konstruktion, kombiniert mit einer FOAMGLAS® Dämmung und einem Abdichtungssystem, vollflächig verklebt mit Bitumen. Je nach Größe und Gegebenheiten des Projektes und Ihrer Erfahrung können Sie zwischen Heißbitumen oder auf Kaltbitumen basierenden Kleber wählen.

Verwendung von Heißbitumen als Klebstoff

Heißbitumen ist die älteste, aber auch heute noch am häufigsten verwendete Anwendung. Das Bitumen wird erhitzt und dient dazu, die unkaschierten FOAMGLAS® Platten mit dem Untergrund zu verkleben, um eine schnelle und qualitativ hochwertige Kompaktverklebung zu erreichen. Heißbitumen wird auch für die Verklebung der ersten Bitumenbahn auf der Oberseite der FOAMGLAS® Dämmplatten empfohlen.

Bitte beachten Sie, dass bei der Verwendung von Heißbitumen die einschlägigen Unfallverhütungsvorschriften eingehalten werden müssen. Bei kleineren Dachflächen kann der Einsatz von Heißbitumen ggf. nicht möglich sein.

Verwendung von Kaltkleber

Für Fälle, in denen Heißbitumen nicht infrage kommt, hat Owens Corning FOAMGLAS® eine Reihe von Kompaktdachsystemen mit Kaltkleber im Portfolio. Je nach Untergrund und Neigung der zu verklebenden Fläche können verschiedene Klebstoffe eingesetzt werden. Die FOAMGLAS® Dämmplatten werden dann mit einem Kaltkleber auf die Unterkonstruktion und untereinander geklebt.

Je nach Situation gibt es zwei Möglichkeiten

1. Die **erste Variante** ist die Verwendung von unkaschierten mit Bitumenkaltkleber verklebten FOAMGLAS® Platten. Die erste Bitumenschweißbahn kann dann vollflächig mit Kaltkleber appliziert werden.
2. Die **zweite Variante** ist die Verwendung von FOAMGLAS® READY BOARD, auf deren Oberseite eine dünne werkseitige Bitumenschicht aufgetragen ist. Die erste Bitumenschweißbahn kann dann vollflächig auf die kaschierten FOAMGLAS® BOARDS aufgeschweißt werden.

FOAMGLAS®

Kompaktdach-Konstruktionsformel:

Tragkonstruktion +

FOAMGLAS® Dämmung +

Abdichtungssystem,

vollflächig und vollfugig mit Bitumen auf der gesamten Fläche verklebt.



> Heißbitumen



> Kaltkleber



> Erste Abdichtungslage

6 - Eigenschaften von FOAMGLAS® Kompaktdächern

Dampfdicht



Durch die Verklebung der dampfdichten FOAMGLAS® Platten mit Heißbitumen oder Kaltkleber (Bitumenbasis) auf dem Untergrund und in den Fugen entsteht eine homogene Wärmedämmschicht, die in ihrer gesamten Dicke und Fläche dampfdicht ist. Im FOAMGLAS® Kompaktdachaufbau kann unabhängig von der Luftfeuchtigkeit und der Diffusionsrichtung keine Kondensation von Wasserdampf auftreten.

Erläuterung der bauphysikalischen Grundsätze im Zusammenhang mit der Wasserdampfkondensation.

Feuchtigkeit, Diffusion und Kondensation

Es gibt viele Ursachen für Feuchtigkeit in einer Konstruktion: Konvektion, Baufeuchte, Regen während der Bauphase oder Kondensation. Die Natur sucht zu jeder Zeit ein Gleichgewicht, indem sie von einem hohen Zustand in einen niedrigen Zustand übergeht, bis sie ihr Gleichgewicht erreicht hat. Dies gilt auch für die Dampfdiffusion, die in jedem Dach vorkommt: Durchlässigkeit von einer wärmeren und feuchten Umgebung zu einer kühleren Umgebung. Abhängig von der Dampfdurchlässigkeit eines Materials kann der Dampf hindurchtreten – nicht so bei FOAMGLAS®. Bei Dampfdiffusion besteht immer die Gefahr der Kondensation (Übergang vom gasförmigen in den flüssigen Aggregatzustand). Am häufigsten geschieht dies in der Wärmedämmschicht, da der Temperaturabfall in dieser Schicht am stärksten ist. **Da Wasser bekanntlich ein guter Wärmeleiter ist, verschlechtert kondensierte Feuchtigkeit die Dämmeigenschaften erheblich. Die grundlegenden physikalischen Kategorien und die damit verbundenen Prozesse werden im Folgenden kurz beschrieben.**

Absolute und relative Feuchtigkeit der Luft

Die Luft enthält eine bestimmte Menge an Feuchtigkeit, den sogenannten Wasserdampf. Wie hoch der maximale Feuchtigkeitsgehalt der Luft sein kann, hängt von der Lufttemperatur ab: Je höher die Lufttemperatur, desto mehr Wasserdampf kann sie enthalten. Dies wird als „absolute Luftfeuchtigkeit“ bezeichnet und in g/m^3 ausgedrückt.

Beispiel:

1 m^3 Luft bei +22 °C kann maximal 19,4 g Wasserdampf aufnehmen, dann ist sie gesättigt. Dieser Zustand der maximalen Sättigung der Luft bei einer bestimmten Temperatur mit Wasserdampf wird als 100%ige relative Luftfeuchtigkeit für die gegebene Temperatur bezeichnet. Die relative Luftfeuchtigkeit (RH) beschreibt die in der Luft vorhandene Wasserdampfmenge, ausgedrückt als Prozentsatz der für die Sättigung bei derselben Temperatur erforderlichen Menge. Wird der Grenzwert von 100 % überschritten, kann die Luft den Wasserdampf nicht mehr halten und sie kondensiert.

Wenn die Luft völlig frei von Wasserdampf ist, beträgt die relative Luftfeuchtigkeit 0 %. Meistens wird die relative Luftfeuchtigkeit anstelle der maximalen absoluten Luftfeuchtigkeit verwendet, wenn es um die Umgebungsbedingungen geht.

Zum Beispiel:

Luft -10 °C, 100 % RH = 2,1 g/m^3

Luft +10 °C, 100 % RH = 9,4 g/m^3

Luft +22 °C, 100 % RH = 19,4 g/m^3

Taupunkt und Kondensation

Wie bereits erläutert, kommt es bei Überschreitung von 100 % RH oder der maximalen absoluten Luftfeuchtigkeit zur Kondensation, da die Luft den Wasserdampf nicht mehr aufnehmen kann. Die Kondensation kann in der Luft auf einer kalten Oberfläche oder in einer Konstruktion auftreten. Der Taupunkt ist die Temperatur, die einer relativen Luftfeuchtigkeit von 100 % entspricht.

Bei normalen Innenraumbedingungen in einem Gebäude hat die Luft eine Temperatur von +22 °C und eine relative Luftfeuchtigkeit von etwa 50 %.

- > Aus dem vorherigen Beispiel wissen wir, dass Luft von +22 °C bei 100 % RH max. 19,4 g/m³ Feuchtigkeit enthalten kann. In diesem Beispiel liegt die relative Luftfeuchtigkeit bei 50 %, was bedeutet, dass die Luft von +22 °C 9,7 g Wasserdampf in jedem m³ enthält. Diese Menge an Wasserdampf in der Luft ändert sich während der Abkühlung nicht, sie bleibt bei 9,7 g/m³.

Während der Abkühlung sinkt jedoch die Temperatur der Luft und damit die Menge des Dampfes, die sie enthalten kann. Bei +10 °C beträgt die maximale absolute Luftfeuchtigkeit 9,4 g/m³. Mit anderen Worten, während die Menge des Wasserdampfes sich nicht ändert während des Temperaturabfalls, ändert sich jedoch die RH und steigt an.

Um auf unser Beispiel zurückzukommen:

Ausgangsbedingungen: +22 °C - 50 % RH = 9,7 g/m³ abgekühlt auf +10 °C ist das Maximum (100 %) = 9,4 g/m³

- > Die maximale absolute Luftfeuchtigkeit oder die 100 % relative Luftfeuchtigkeit wird überschritten, und es kommt zur Kondensation. Es gibt einen Überschuss von 0,3 g Wasserdampf, der in jedem m³ bei +10 °C verflüssigt wird.

Ein sehr einfaches Beispiel soll dies verdeutlichen:

Wenn Sie im Sommer eine Flasche Limonade aus dem Kühlschrank nehmen, bildet sich sofort Kondenswasser an der Oberfläche der Flasche. Das ist dasselbe Phänomen: Die Luft, die die Flasche umgibt, kühlt sich ab und überschreitet ihren Taupunkt, sodass sich an der Oberfläche der Flasche Kondensation bildet.

Wasserdampfdruck und Wasserdampfdiffusion

Je mehr Wasserdampf sich in der Luft befindet, desto höher ist der Wasserdampfdruck. Deshalb wird der Dampfdruck immer bei einer bestimmten Temperatur und einer bestimmten relativen Luftfeuchtigkeit angegeben. Wenn die Luft bei einer bestimmten Temperatur ihre maximale Aufnahmefähigkeit erreicht, spricht man von gesättigter Luft. Wird diese Grenze überschritten, kann die Luft den Wasserdampf nicht mehr halten und kondensiert.

Der Wasserdampfdruck, der der maximalen absoluten Luftfeuchtigkeit bei einer bestimmten Temperatur entspricht, ist der gesättigte Wasserdampfdruck.

Diese Sättigungsdampfdrücke sind in den nationalen Normen angegeben und sind für alle Länder identisch.

Wir haben es bereits erwähnt, die Natur gleicht jedes Ungleichgewicht aus. Deshalb streben die unterschiedlichen Partialdrücke des Wasserdampfes im Inneren und Äußeren danach, sich auszugleichen (in der Regel von warm nach kalt). Diese Wanderung und der Austausch von gasförmiger Feuchtigkeit wird als Wasserdampfdiffusionseffekt bezeichnet und wird durch den Unterschied der Partialdrücke zwischen Innen- und Außenraum verursacht.

Kondensation in Zwischenräumen kann auftreten, wenn Wasserdampf durch eine Gebäudekonstruktion strömt und in dieser Ansammlung der Taupunkt liegt. Um diese Kondensation bei Dachaufbauten zu verhindern, werden unter der Wärmedämmung Dampfsperren angebracht, die die Dampfdiffusion verringern. Durch die Anbringung dieses hochwasserdampfdichten Materials auf der warmen Seite der Dämmung, können Wassermoleküle nicht durch die Konstruktion dringen. So jedenfalls die Theorie.



Allerdings ist eine ordnungsgemäße Anbringung der Folie vor Ort mit hohen Risiken behaftet, und bei unsachgemäßem Einbau verlieren diese Dampfsperren ihre Funktion. In solchen Fällen dringt der Dampf kondensiert in die Wärmedämmschicht.

Dieses Phänomen tritt am ehesten in der Winterzeit auf. Zu diesem Zeitpunkt sind die Innenräume warm und der Dampfdruck ist hoch, während es draußen kalt ist und der Dampfdruck niedrig ist. Die Dampfdiffusion wird von innen nach außen übertragen und es kommt zu Kondensation in der Dämmschicht. Die Kondensation führt dazu, dass die Dämmung feucht wird und ihre Dämmfähigkeit deutlich abnimmt. Dies geschieht in einem Moment, in dem man sie am meisten braucht. Man kann es mit einem nassen Pullover vergleichen, der im Winter draußen getragen wird und nicht mehr vor der Kälte schützt.

Zu den genutzten Dächern

Im Vergleich zu Dächern, die nur auf der Oberseite mit einer Abdichtung versehen sind, haben genutzte Dächer ein etwas anderes Tauwasserverhalten als herkömmliche Dächer. Als Teil des Gründachs wird häufig ein Geotextil verwendet, das eine zusätzliche dampfdichte Schicht darstellt. Durch die Vegetation kann sich eine durchgehende Wasserschicht über der Abdichtung bilden. Das Vorhandensein einer solchen „zusätzlichen“ Dampfsperre im äußeren Teil des Daches erhöht die Bildung zur Kondensation im Dachaufbau erheblich.

Bei einem einfachen Dachaufbau hat das Kondenswasser, das sich im Winter bildet, die Tendenz, in einem warmen Sommer zu verdunsten.

Bei einem genutzten Dach kommt es oft zu einer minimierten Aufheizung der verdeckten Dämmschichten (Abdichtung und Wärmedämmung). Das bedeutet, dass die in den Wintermonaten kondensierte Feuchtigkeit im Sommer nicht vollständig verdampfen kann. Diese „Kondensations- und Verdunstungsbilanz“ des Wasserdampfes ist bei unzureichender Verdunstung im Sommer natürlich negativ. Dieses negative Ungleichgewicht führt zu einem allmählichen Anstieg des Feuchtigkeitsgehalts des Dachaufbaus in jeder Wintersaison. Außerdem führt es zu einer drastischen Verringerung der Effizienz der Dachdämmung.



Die Menge der kondensierten Feuchtigkeit außerhalb der Dachkonstruktion kann enorm sein

FOAMGLAS® ist vollständig dampfdicht und wird für genutzte Dächer eingesetzt, auch in feuchter Umgebung. In jedem Fall ist unser kompakter Dachaufbau die sicherste Lösung. Durch die abgedichteten Fugen und die vollflächige Verklebung von FOAMGLAS® mit Bitumen oder Bitumenkleber ist dieser Aufbau in der gesamten Dicke und auf der gesamten Fläche dampfdicht.

100 % Wasserdicht

Beim FOAMGLAS® Kompaktdach sind die Abdichtung und die Dämmung vollständig und perfekt miteinander und mit den Tragschichten verklebt. FOAMGLAS® nimmt keine Feuchtigkeit auf und ist sowohl wasserdicht als auch wasserdampfdicht. Dieser Aufbau sorgt dafür, dass keine Feuchtigkeit über, unter, zwischen oder innerhalb der Wärmedämmplatten wandern kann. Mit diesen Eigenschaften bietet FOAMGLAS® zusätzliche Sicherheit.

Erklärungen zur Sicherheit und Zuverlässigkeit von Abdichtungen.

Durch das vollständige Verschließen und Abdichten der Fugen zwischen den FOAMGLAS® Platten mit Heißbitumen oder bituminösen Klebern entsteht eine nicht saugende Schicht, die kompakt mit dem darunter liegenden Untergrund und der darüber liegenden Abdichtungsbahn verbunden ist. Die FOAMGLAS® Wärmedämmung ist nicht nur wasserdampfdicht, sondern auch wasserundurchlässig und trägt damit zur Erhöhung der Abdichtungssicherheit bei. Bei einer lokalen Störung der Abdichtung übernimmt die kompakt verklebte, wasserdichte FOAMGLAS® Wärmedämmung deren Funktion und verhindert die Ausbreitung von Sickerwasser in die größere Dachfläche. Ein Abdichtungsdefekt bleibt lokal, ist leicht zu finden und kostengünstig zu beheben.

Zum Thema genutzte Dächer

Der Vorteil des FOAMGLAS® Kompaktdaches wird noch deutlicher, wenn es mit Schichten (Schutzschichten, Substrate, Retentionselemente etc.) von Funktionsdächern kombiniert wird. Bei einem lokalen Schaden an der Dachbahn kann sich das eindringende Wasser nicht über den Kompaktdachaufbau ausbreiten, da die FOAMGLAS® Wärmedämmung ihre Funktion übernimmt und die Ausbreitung der ausgetretenen Feuchtigkeit in die größere Dachfläche verhindert.

Der Entstehungsort eines solchen Schadens wird sich im Laufe der Zeit immer als ein kleines, lokales Leck innerhalb des Gebäudes enthüllen.

Dank des kompakten Dachaufbaus kann der Schaden oberhalb dieser Stelle lokalisiert werden, während sich das Leck bei anderen Zusammensetzungen überall hin ausbreiten kann.

Der verbleibende Teil des FOAMGLAS® Kompaktdaches bleibt zu jeder Zeit voll funktionsfähig und trocken. Dieser Effekt des wasserabweisenden Zusammenspiels der FOAMGLAS® Platten, der kompakten Verklebung mit den bituminösen Abdichtungsbahnen, gibt der Abdichtung eine höhere Sicherheit als bei einer anderen Art von Wärmedämmung.



Hohe Druckfestigkeit, keine Verformung



Der Bitumendeckabstrich auf der FOAMGLAS® Oberfläche sorgt für eine optimale Lastabtragung zwischen Abdichtung, Wärmedämmung und Konstruktion. FOAMGLAS® ist aufgrund seiner Glasstruktur stauchungsfrei und druckfest, auch bei Langzeitbelastung. Probieren Sie es selbst aus: Gehen Sie einfach ein paar Schritte auf einem FOAMGLAS® Kompaktdach und überzeugen Sie sich davon, dass es sich anfühlt, als wäre die Abdichtung direkt auf dem Betonuntergrund aufgebracht, was es zu einer idealen Tragschicht für genutzte Dächer macht. Übrigens: FOAMGLAS® besitzt ein sehr geringen Wärmeausdehnungskoeffizient von 9×10^{-6} und befindet sich somit auf einem sehr ähnlichen Niveau wie z. B. Stahlbeton!

Erläuterung der Druckfestigkeit und Inkompressibilität.

FOAMGLAS® Wärmedämmung bietet eine hervorragende Druckfestigkeit und ist baupraktisch stauchungsfrei, was für kompakte Dachlösungen von großem Vorteil ist. Die garantierte Druckfestigkeit von FOAMGLAS® Platten für den Einsatz im Dachbereich variiert je nach Dämmstofftyp zwischen 0,5 und 1,6 MPa. Dies entspricht einer Belastung von 50 bis 160 Tonnen pro m² (Sicherheitsbeiwerte sind zu beachten).

Die Struktur von Schaumglas, kombiniert in Verbindung mit seiner Steifigkeit, seiner Formbeständigkeit und seiner hohen Druckfestigkeit ohne Verformung garantiert, dass der Wärmewiderstand über die Standzeit des Gebäudes erhalten bleibt.

Stellen Sie sich vor: Wie viel kann eine FOAMGLAS® Platte vom Typ F (Format 600 x 450 mm) tragen, wenn ihre Druckfestigkeit bei Bruch 1.600 kPa (1,6 N/mm²) beträgt? Werden deshalb Dachparkplätze mit FOAMGLAS® gedämmt?

Laborversuch

Wird der Versuch im Labor nach der Prüfmethode der Norm EN 826-A durchgeführt, um einen Druck von 1.600 kPa zu erzeugen auf einer Fläche von 0,27 m², wäre eine Kraft von 432 kN erforderlich. Umgerechnet auf die Verhältnisse auf der Erde sind das unglaubliche 43 Tonnen! Und FOAMGLAS® Wärmedämmung verformt sich bei einem solchen Druck um weniger als 1/10 Prozent.

Bei Gründächern und den meisten genutzten Dächern

Die neue Generation FOAMGLAS® T3+ ist in Bezug auf die Druckfestigkeit für Gründächer und die Mehrzahl der genutzten Dächer mehr als ausreichend. Unter Berücksichtigung der deklarierten Druck-

festigkeit von 500 kPa und seiner bauartbedingten Abminderung um den Sicherheitsbeiwert von rund 3,0 trägt FOAMGLAS® T3+ zuverlässig eine Last von über 15 Tonnen/m². Das ist deutlich mehr als eine 5 m dicke Erdschicht. Ein unglaubliches Plus für ein Gründach.

Null Verformung

Die hohe Druckfestigkeit der FOAMGLAS® Wärmedämmung ist nur die halbe Wahrheit. Die Verformungsfreiheit der Platten, die sogenannte „Steifigkeit“ des Wärmedämmstoffs ist ebenso beeindruckend. Die Prüfmethode EN 826, die die Bestimmung der Druckfestigkeit von Wärmedämmstoffen beschreibt, enthält in Anhang A eine spezielle Methodik für Schaumglasplatten, bei denen die Verformung beim Bruch aufgrund des Zusammenbruchs der horizontalen Schicht innerhalb der schwächsten Zellen ca. 1 mm beträgt. Alle anderen Wärmedämmstoffe sind durch Druckspannungen und Verformungsgrade zwischen 3 – 5 %, 10 % und bis hin zur vollständigen plastischen Verformung gekennzeichnet.

Mit anderen Worten: Die Druckspannung mit 10 % Verformung ist für eine tragende Funktion völlig unbrauchbar

Für tragende Konstruktionen Stabilität und Konstruktion ist die Druckfestigkeit entscheidend.

und wird nur zur numerischen Angabe der „Festigkeitsklasse“ einer bestimmten Wärmedämmung verwendet. So entspricht z. B. bei einigen Wärmedämmstoffen die Festigkeitsklasse 500 für komprimierbare Dämmstoffe 500 kPa, wenn die Probe um 10 % komprimiert wird. Bei FOAMGLAS® Produkten mit einer Druckfestigkeit von 500 kPa bei Bruch beträgt die Verformung der geschlossenen Zellen nur 1 mm.

Mit FOAMGLAS® hat man einen maßbeständigen und tragfähigen Aufbau für das Dach. Bei der Verklebung der Schaumglasplatten im Kompaktaufbau sind die Baustellenbedingungen (Unebenheiten des Untergrundes und insbesondere der Faktor Mensch) zu berücksichtigen und in die statischen Berechnungen einzubeziehen, indem die angegebene Druckfestigkeit um einen Sicherheitsbeiwert reduziert wird. Selbst wenn die Bemessungsfestigkeit auf etwa 1/3 der angegebenen Werte reduziert wird, bleiben Schaumglasplatten die am höchsten belastbare Wärmedämmung, die im Baugewerbe erhältlich ist.

Die Bemessung des richtigen FOAMGLAS® Dämmstoffes und dessen Beurteilung im Belastungsfall sollte immer von einem autorisierten Statiker durchgeführt werden. Unsere Fachberater stellen Ihnen gerne die entsprechenden Werte für diese Berechnungen zur Verfügung und helfen Ihnen bei der Auslegung des optimalen Aufbaus für eine bestimmte Belastung. Zögern Sie nicht, sich bei Fragen an uns zu wenden.



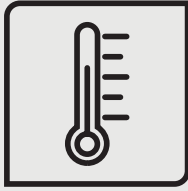
3D-Bildaufbau Parkdach

Brandschutz an erster Stelle



FOAMGLAS® Dämmplatten sind von Natur aus nichtbrennbar und in die Feuerwiderstandsklasse A1 eingestuft. Im Falle eines Brandes können weder Rauch noch giftige Dämpfe entstehen, denn die Dämmplatten sind luftundurchlässig. Und ohne Sauerstoff kann auch der Bitumenkleber nicht brennen. Im Vergleich zu Mineralfaserdämmstoffen verlangsamt der kompakte Aufbau von FOAMGLAS® die Ausbreitung der Flammen erheblich und trägt auch nicht zur Brandausbreitung bei.

Bewährte Wärmedämmung



Der Schaumglasdämmstoff FOAMGLAS® wurde 1965 erstmals in Europa hergestellt und die Fertigungsanlagen kurz darauf in Betrieb genommen. Im Jahr 2016 hat das deutsche Institut FIW München (Forschungsinstitut für Wärmeschutz e.V. München) Proben von FOAMGLAS® Platten aus Dächern, die zwischen 1973 und 1989 gebaut wurden, entnommen und eingehend geprüft. Die Testergebnisse zeigten, dass sich die Dämmeigenschaften und die Druckfestigkeit nach fast einem halben Jahrhundert nicht verschlechtert haben. Der FOAMGLAS® Dämmstoff hat die Zeit überdauert.

Erläuterung der bewährten Wärmedämmung.

Wärmedämmung ist das bei weitem empfindlichste Material, das in Dachkonstruktionen verwendet wird. Im Vergleich zu anderen Baumaterialien kann sie weicher, saugfähiger und oft auch brennbarer sein. **Für den Aufbau eines Daches gilt die goldene Regel: Die Kette ist nur so stark wie ihr schwächstes Glied.**

Funktionsdauer der Wärmedämmung

Es ist sehr schwierig, die Lebensdauer der Wärmedämmung eines Daches zu bestimmen. **Die meisten Wärmedämmungen werden irgendwann von den oben beschriebenen Druck- oder Kondensationseffekten beeinträchtigt** und bieten nicht mehr die in den ersten Laborversuchen nach der Herstellung gemessene Dämmleistung.

Funktionsdauer FOAMGLAS®

Bei FOAMGLAS®, das seit 1965 in Europa produziert wird, sind jedoch viele kompakte Flachdächer mit Original-Wärmedämmung auch nach über 50 Jahren noch in Nutzung.

Wir haben uns entschlossen, den Zustand der originalen FOAMGLAS® Wärmedämmung zu überprüfen. Zwischen Juni 2016 und August 2017 führte das FIW München eine Reihe von Tests durch, um die langfristige Funktionalität und Leistungsfähigkeit der FOAMGLAS® Wärmedämmung zu bewerten.

Es wurden mehrere Proben von FOAMGLAS® Dämmstoffen von Dächern entnommen, die 30 bis 45 Jahre alt waren, und zwar an verschiedenen Orten in Europa: in Belgien, den Niederlanden, Großbritannien und Schweden. Die Proben wurden von einer autorisierten Drittpartei überwacht und in den

Labors des FIW München nach den aktuell gültigen EN-Prüfmethoden anhand der folgenden Parameter geprüft:

1. Wärmeleitfähigkeitskoeffizient (EN 12667, im entnommenen und getrockneten Zustand)
2. Druckfestigkeit (EN 826)
3. Feuchtigkeitsgehalt (Methode der Ofentrocknung)

Die Ergebnisse der Prüfungen wurden dann mit den technischen Datenblättern verglichen, die zum Zeitpunkt der Errichtung dieser Gebäude vorlagen.

Dabei stellte das FIW fest, dass FOAMGLAS® Produkte in allen Fällen, in denen die Abdichtung zum Zeitpunkt der Probenahme noch funktionierte, auch nach Jahrzehnten noch einen hohen Wärmeschutz in flachen Kompaktdächern aufweisen.

Bei jeder einzelnen Probe lagen die Prüfproben sehr nahe an den Werten den in den technischen Nachweisen angegebenen Zertifikaten.

Die Prüfergebnisse zeigten keinen signifikanten Unterschied in der Wärmeleitfähigkeit. Alle Proben zeigten eine hohe mechanische Stabilität mit einer Druckfestigkeit von über 500 kPa.*

* Die Ergebnisse aller Tests des FIW München sind zu finden auf www.foamglas.com im Wissenszentrum. Weitere Informationen zum Langzeitnutzen von FOAMGLAS® Wärmedämmung finden Sie unter www.foamglas.com.

Die Studie bestätigt eine weitere bemerkenswerte Eigenschaft von FOAMGLAS®: Die Wärmedämmeigenschaften bleiben auch nach jahrzehntelangem Einsatz in flachen Kompaktdächern praktisch unverändert. Die Wärmedämmung trägt zur Lebensdauer des gesamten Daches bei und ermöglicht noch nie dagewesene Lösungen.

Viele Gebäude wurden bereits modernisiert und energetisch optimiert, was auch eine Erhöhung der ursprünglichen Dicke der Wärmedämmung des

Daches erforderte. Auch das war kein Problem: Die Abdichtung des Kompaktdaches wurde einfach im Schälverfahren entfernt, wobei die ursprüngliche, aber noch voll funktionsfähige FOAMGLAS® Wärmedämmschicht erhalten blieb.

Darauf wurde eine weitere Lage der Wärmedämmung aufgeklebt und der kompakte Aufbau mit dem Anbringen der Abdichtung abgeschlossen. Der FOAMGLAS® Wärmedämmstoff ist dank seiner extrem langen Funktionsdauer nicht nur eine sehr wirtschaftliche Lösung, sondern trägt auch wesentlich zur Nachhaltigkeit und zum Umweltschutz bei.



Hervorragendes ökologisches Niveau

FOAMGLAS® Dämmsysteme weisen unter allen Bedingungen konstante Kennwerte auf und schützen die Bauherren vor unerwarteten Energiekosten, teurem Dämmstoff-Austausch oder umfangreichen Sanierungen. FOAMGLAS® schützt die Umwelt in vielerlei Hinsicht. Es ermöglicht Energieeinsparungen für einen langen, kontinuierlichen Gebäudebetrieb durch die Maximierung des Anteils an Ökostrom zur Reduzierung des ökologischen Fußabdrucks bei der Herstellung.

Umweltschonende Produktion

Die für die Herstellung von FOAMGLAS® verwendeten Rohstoffe haben einen natürlichen mineralischen Ursprung und belasten daher die Umwelt nicht. Der Hauptrohstoff ist rezykliertes Glas.

Dank der Verbesserung der Technologie der FOAMGLAS® Herstellung und der Nutzung von Ökostrom wird eine deutliche Reduktion der Luftverschmutzung, der Treibhausgasemissionen, des Energieverbrauchs und der Rohmaterialien erreicht.

FOAMGLAS® Wärmedämmung erfüllt die Anforderungen an die gesundheitliche Unbedenklichkeit und die Qualität des Wohnklimas. Im Falle eines Abbruchs des Gebäudes ist eine sinnvolle ökologische Verwertung möglich. Zusätzlich zu der sehr positiven ökologischen EPD (Umwelt-Produktdeklaration), ist der FOAMGLAS® Dämmstoff auch mit dem renommierten Umweltgütesiegel natureplus® zertifiziert.

Außerordentlich lange Nutzungsdauer

Dank seiner außergewöhnlichen Eigenschaften (mineralischer Ursprung, Wasser- und Dampfdichtigkeit, Nichtbrennbarkeit, Beständigkeit gegen hohe Temperaturen und konstante Dämmeigenschaften) ist FOAMGLAS® ein sehr langlebiger Dämmstoff. Die lange Lebensdauer dieser Wärmedämmung wirkt sich äußerst positiv auf das gesamte Gebäude aus, sowohl aus ökologischer als auch aus finanzieller Sicht. **Die EPD (Umweltproduktdeklaration) deklariert die Lebensdauer des FOAMGLAS® Dämmstoffs mit 100 Jahren.**

Auszug EPD (Umwelt-Produktdeklaration): 2.12 Referenz-Nutzungsdauer Während der Nutzung ergeben sich keine Veränderungen der stofflichen Zusammensetzung. Die deklarierte Nutzungsdauer beträgt 100 Jahre. FOAMGLAS®-Produkte sind bei bestimmungsgemäßer Anwendung nahezu unbegrenzt gebrauchsfähig. FOAMGLAS®-Produkte sind unempfindlich gegen Feuchte, Schädlinge, Säuren und Chemikalien.

7 – Unsere FOAMGLAS® Projektbegleitung und Serviceleistungen

Persönliche Projektunterstützung. Jeder Schritt auf dem Weg.

FOAMGLAS® unterstützt Sie von Anfang bis Ende, wenn es um Ihre nachhaltigen Funktionsdächer geht. In der **Entwurfsphase** helfen wir Ihnen gerne mit Wärmeschutzberechnungen, Detailzeichnungen und maßgeschneiderten Lösungen für Ihr Projekt. Wir unterstützen Sie auch bei der Kostenkalkulation, der Erstellung von Ausschreibungstexten, projektspezifischen Gefälleplänen und der technischen Beratung.

Vor und während der Ausführung Ihres genutzten Daches bieten wir theoretische und praktische Schulungen für die Monteure, eine Inbetriebnahme und Einweisung vor Ort sowie eine Baustellenbesichtigung und -überwachung. Alles, um eine einwandfreie Ausführung Ihres genutzten Daches zu gewährleisten.

Unsere Dienstleistungen. Eine vielseitige Lösung für jede Art von Dach.

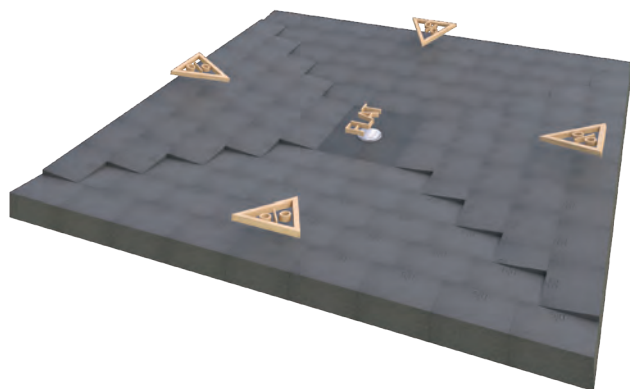
Die **korrekte Wasserableitung** ist eine Herausforderung für jedes Bauprojekt. Mit **FOAMGLAS® TAPERED (Gefälledämmung)** wird die Wasserableitung direkt über das Gefälle der Dämmstoffebene abgeleitet. Eine Einleitung in die Bausubstanz erfolgt so zur Sicherheit des Daches nicht. In der Zwischenzeit berechnet unser Expertenteam das perfekte Gefälle für Ihre Fläche und zieht dabei alle Spezifikationen Ihres Projekts in Betracht. Das Ergebnis? Hervorragende Wasserableitung, viel Zeitersparnis auf der Baustelle und ein geringeres Risiko einer fehlerhaften Ausführung.

Was ist FOAMGLAS® TAPERED?

FOAMGLAS® TAPERED ist ein hochwertiger Dämmstoff und eine wasserabweisende Lösung in einem. Es bietet **optimale Dämmung** und **Schutz vor Feuchtigkeit** für Generationen. FOAMGLAS® TAPERED **schützt Ihre Werte, garantiert minimale Unterhaltskosten, ist nichtbrennbar, hochdruckbeständig und resistent gegen Pilze und Ungeziefer.**

Wie funktioniert FOAMGLAS® TAPERED ?

Zunächst **arbeitet unser Projektberater eng mit Ihnen zusammen und stellt sicher, dass alle Details, die für die Gestaltung** der konisch besser geneigten Oberfläche für Ihr Projekt erforderlich sind, **perfekt sind.**



Dazu gehören Informationen über den Umfang der Fläche, Schwellen, Traufen und die Höhenbeschränkungen des Daches und der Wasserabläufe. Auch das erforderliche Gefälle, die optimale Abflussrichtung und die gewünschte thermische Leistung werden besprochen.

Zweitens: Unser **Expertenteam für FOAMGLAS® TAPERED** führt Sie durch jeden Schritt des Prozesses, prüft alle Ihre Bedürfnisse und berücksichtigt jedes einzelne Detail Ihres Projekts. Sie erhalten visuelle Zeichnungen und einen detaillierten Installationsplan für eine qualitativ hochwertige Dämmlösung, die sich im Laufe der Zeit bewähren wird.

Was ist für Sie drin?

FOAMGLAS® TAPERED bietet Ihnen **Sicherheit**: Eine gute Entwässerung und eine dichte Dämmung vermindern das Risiko zukünftiger Leckagen und garantieren eine lange Lebensdauer. Die hohe Druckfestigkeit verhindert außerdem jegliche Verformung, ohne das **Risiko von Fehlern oder Schäden**. Im Gegensatz zu anderen Lösungen kann das Gefälle von FOAMGLAS® TAPERED reduziert werden. Das Resultat? Geringere Gesamtdicke und weniger Materialbedarf. FOAMGLAS® TAPERED ist zudem **kosteneffizient**: Die Langlebigkeit garantiert maximalen Wert und minimale Unterhaltskosten.

8 – Sind Sie bereit loszulegen?

Jetzt, wo Sie die Vorteile von FOAMGLAS® Wärmedämmung im genutzten Dach kennen, hoffen wir, dass Sie sich inspiriert fühlen, Ihr nächstes Projekt mit unserer geschlossenzelligen Schaumglasdämmung zu planen.

Haben Sie Fragen zu unserem Kompaktdachsystem? Zögern Sie nicht, unsere technischen Berater zu kontaktieren, die Ihnen die perfekte Lösung für Ihr Projekt vorschlagen und Sie sowie Ihre Mitarbeiter für die richtige Anwendung schulen werden.



PITTSBURGH CORNING Ges.m.b.H.
Schillerstrasse 12
A-4020 Linz
T. +43 (0)732 730963



www.foamglas.at



FOAMGLAS®



Inhaltsverzeichnis

Eine intelligente Lösung für moderne Städte	3
1 – Wichtige Aspekte von genutzten Dächern – Gründach	4
2 – Risikooptimierung mit FOAMGLAS® Wärmedämmung	4
a - Höhere Belastungen auf genutzten Dächern	5
b - Veränderung der Kondensationsbedingungen	5
c - Reduzierter Wärmeschutz im Laufe der Zeit	6
d - Wurzeleinwuchs	6
e - Abdichtungsschäden beim Aufbringen zusätzlicher Schichten	6
f - Keine Möglichkeit, Mängel zu lokalisieren und zu beheben	7
g - Künftige Änderungen in der Dachnutzung	7
3 – Vielfältigkeit in der Anwendung mit FOAMGLAS® Kompaktdächern	8
4 – Schützen, was Ihnen wichtig ist mit FOAMGLAS®	12
5 – Planung eines FOAMGLAS® Kompaktdaches	13
6 – Eigenschaften von FOAMGLAS® Kompaktdächern	14
Dampfdicht	14
100 % Wasserdicht	17
Hohe Druckfestigkeit, keine Verformung	18
Brandschutz an erster Stelle	19
Bewährte Wärmedämmung	20
Hervorragendes ökologisches Niveau	21
7 – Unsere FOAMGLAS® Projektbegleitung und Serviceleistungen	22
8 – Sind Sie bereit loszulegen?	23



Eine intelligente Lösung für moderne Städte

In Städten auf der ganzen Welt pulsiert das Leben, und der Verkehr wird von Tag zu Tag dichter. Um den Zustrom von Bürgern zu bewältigen, müssen unsere Städte immer weiter wachsen. Aber es gibt nur eine begrenzte Grundfläche, auf der Gebäude errichtet werden können. Die Lösung: Flachdächern mehr Bedeutung in ihrer Nutzung geben.

Die Möglichkeiten sind grenzenlos. Genutzte Dächer wie Parks mit intensiver Begrünung, Parkplätze, Retentionsdächer sowie Sport- und Spielanlagen sind nur einige der Anwendungen, die sich auf einer Dachfläche realisieren lassen.

Die Umnutzung von Dächern bietet viele Vorteile. Die Errichtung eines genutzten Daches auf einer bestehenden Struktur ist eine **intelligente Nutzung vorhandener Flächen**, die zusätzlichen Lebensraum schafft und die Attraktivität von Gebäuden erhöht. Nicht nur für das Visuelle, sondern auch als Investition. Sowohl neue als auch bestehende Gebäude können hiervon profitieren. Die Lage dieser Dächer ist **exponiert** und die Aussicht von der erhöhten Plattform ist eindrucksvoll.

Begrünte Dächer und Retentionsdächer haben erhebliche ökologische Vorteile. Sie verbessern das Mikroklima und sorgen für einen effizienten Wasserabfluss. Im Sommer erhöhen sie den Komfort in den Innenräumen und verringern den Bedarf an Klimaanlage. Außerdem sorgen sie für eine natürliche Abkühlung in den Städten und bringen **ein Stück Natur in eine geschäftige Metropole**.

Diese Broschüre zeigt auf, welche Risiken mit genutzten Dächern verbunden sind und wie FOAMGLAS® diese entschärft.

*Vorhandene
und neu gebaute
Flachdächer
warten nur darauf,
besser genutzt
zu werden.*

1 – Wichtige Aspekte von genutzten Dächern – Gründach

Genutzte Dächer haben eine Vielzahl ökologischer Vorteile vorzuweisen. Sie verbessern das Klima und leiten effektiv Wasser ab. Das Wohlbefinden in Innenräumen wird maßgeblich verbessert und der Bedarf an Klimaanlage mit den einhergehenden Kosten wird verringert. Städte werden somit natürlich abgekühlt und bringen ein Stück Natur zurück.

Zusätzliche Schichten, die in der Konstruktion eines Funktionsdaches hinzugefügt werden, erhöhen das Risiko einer Beschädigung im Aufbau:

- > Erhöhte Belastung durch Nutzung, Konstruktion und Eigengewicht der Dachschichten
- > Veränderung der Kondensationsbedingungen im Dachaufbau
- > Verminderter Wärmeschutz im Laufe der Zeit (durch Feuchtigkeit)
- > Durchwurzelung (z. B. bei Dachbegrünung)
- > Höhere Wahrscheinlichkeit von Abdichtungsschäden
- > Keine Möglichkeit, Abdichtungsmängel zu lokalisieren und zu beheben
- > Probleme einer zukünftigen Änderung der Dachnutzung, z. B. als Solardach oder Gründach – kein stabiler Unterbau

Ein geeigneter Dachaufbau mit qualitativ hochwertigen Baumaterialien und eine perfekte Installation sind der Schlüssel zur Minderung dieser Risiken. Wie können Sie als Architekt oder Planer alle diese Risiken abmildern? Wie können Sie sichere, langfristige Lösungen für genutzte Dächer gewährleisten?

Mit unserem FOAMGLAS® Kompaktdach und einer persönlichen Projektbetreuung von A – Z können Sie sicher sein.

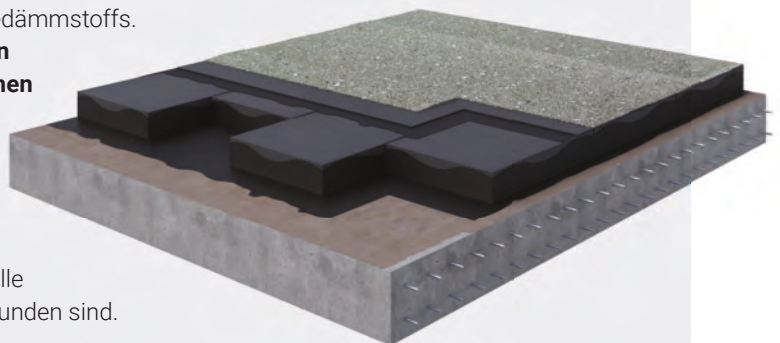
2 – Risikooptimierung mit FOAMGLAS® Wärmedämmung

Das FOAMGLAS® Kompaktdach ist ein einfacher, robuster und vielseitig einsetzbarer Dachaufbau mit den hervorragenden Eigenschaften des FOAMGLAS® Wärmedämmstoffs.

Vollflächig mit gefüllten und versetzten Fugen im Gießverfahren mit Heißbitumen auf dem tragenden Untergrund, z. B. Beton, verlegt.

Die Bitumenabdichtung wird vollflächig auf Schaumglas geklebt.

Dieses technisch ideale Dachsystem ist einfach zu konstruieren und minimiert alle Risiken, die mit genutzten Dächern verbunden sind.





2 a – Höhere Belastung auf genutzten Dächern

Im Allgemeinen muss die Dämmung unter Funktions- oder Gründächern mehr Lasten tragen. Die folgenden Beispiele zeigen die typischen Gewichte der verschiedenen Materialien:

10 cm dicke Schicht aus Beton	250 kg/m ²
50 cm Wasserschicht	500 kg/m ²
50 cm Bodenschicht	1 000 kg/m ²
1 m ³ Pflanztopf für einen Baum	2 500 kg
SUV-Wagen	3 500 kg
Feuerwehrgewicht	30 000 kg

Zu beachten ist ebenso die DIN 4108-10.

Ein Dachaufbau muss allen klimatischen Bedingungen standhalten. Nicht nur täglich, sondern Jahr für Jahr. Gleichzeitig müssen die funktionalen Vorteile erhalten bleiben, denn die mechanische Beanspruchung ist entscheidend. Das gesamte Dachsystem muss den dynamischen Windkräften standhalten und eine vollständige Zugänglichkeit bieten, z. B. für Wartungen der Dachfläche.

Es ist allgemein bekannt, dass die Wärmedämmung durch Verformung bei Temperaturschwankungen, Delaminierung bei dynamischen Windkräften und durch Kriechverformung bei hoher Belastung beeinflusst werden kann. FOAMGLAS® leistet die Unversehrtheit des Daches und die Formbeständigkeit bei Temperaturschwankungen unter allen Bedingungen und Belastungen während der gesamten Lebensdauer Ihres Gebäudes.

FOAMGLAS® ist aufgrund seiner geschlossenen Zellstruktur absolut wasser- und dampfdicht und bleibt unter allen Bedingungen trocken. Dies garantiert die bauphysikalische Beständigkeit, sodass Sie und Ihre Kunden sich während der gesamten Lebensdauer des Gebäudes keine Gedanken über wasserdampfbasierende/kondensatbasierende Schimmelprobleme machen müssen.

2 b – Veränderung der Kondensationsbedingungen

Der Dachaufbau eines genutzten Daches verhält sich in der Regel anders als ein „normales“ Dach. In den Schichten über der Abdichtung kann sich eine zusätzliche Dampfsperre bilden. Diese Dampfsperre wird die Kondensationsbedingungen des Daches, insbesondere im Winter, völlig verändern. In dieser Jahreszeit hat der Wasserdampf die Tendenz, noch stärker im Dachaufbau zu kondensieren, in der Regel in der Dämmschicht, was den Wärmewiderstand des Daches stark verringert.

In den Sommermonaten hingegen schützen die oberen Schichten des genutzten Daches den Grundaufbau des Daches sehr gut vor der Sonne, verhindern aber, dass sich der Dachaufbau im Sommer erwärmt und das im Winter gebildete dazwischenliegende Kondensat verdunstet. Die Folge? Eine allmähliche Ansammlung von Kondensat im Dachaufbau.

FOAMGLAS® Wärmedämmung im kompakten Dachaufbau hält hohen Druckbelastungen stand und trägt alle Lasten dauerhaft, sicher und ohne Beeinträchtigung seiner Dämmeigenschaften. Zudem ist sie resistent gegen jede Art von Verformung. Damit ist sichergestellt, dass die Abdichtung und alle Schichten des Aufbaus den Anforderungen der Zeit standhalten können.

2 c – Reduzierter Wärmeschutz im Laufe der Zeit

Die Auswirkungen der Kondensation zwischen den Schichten im Winter und die fehlende Verdunstung im Sommer führen dazu, dass sich die Dämmeigenschaften von genutzten Dächern mit der Zeit stark verschlechtern. Wenn man bedenkt, dass die Kondensation jeden Winter auftreten kann, verliert die Wärmedämmung schnell an Effizienz, was zu einer erheblichen Verringerung des Wärmeschutzes führt.

FOAMGLAS® Wärmedämmstoff hat seine Langlebigkeit und seinen langfristigen Wärmeschutz im Laufe der Zeit bewiesen. Die Dämmeigenschaften bleiben auch nach jahrzehntelangem Einsatz unverändert, weil FOAMGLAS® nicht durchfeuchten kann. Überzeugen Sie sich selbst von den FOAMGLAS® Vorteilen. Damit Sie Ihre Flachdächer sorgenfrei nutzen können.

2 d – Wurzeleinwuchs

Pflanzen brauchen Wasser, um zu wachsen. Das ist eine Tatsache des Lebens, die dazu führt, dass Wurzeln überall hinwachsen, um an eine Wasserquelle zu gelangen. Wenn Feuchtigkeit in den Dachschichten unterhalb der Abdichtung in der Wärmedämmung auftritt, ist Wurzelwachstum unvermeidlich und es kommt zu Schäden.

Der FOAMGLAS® Wärmedämmstoff bleibt während der gesamten Lebensdauer des Gebäudes unter allen möglichen Bedingungen zu 100 % trocken bzw. ist das Wurzelwachstum in das Abdichtungssystem unwahrscheinlich/ausgeschlossen.



2 e – Abdichtungsschäden beim Aufbringen zusätzlicher Schichten

Jede Bautätigkeit auf einem Dach, einschließlich des Aufbringens zusätzlicher Dachschichten, erhöht das Risiko einer Beschädigung des Daches. Dies gilt insbesondere für die Abdichtung, die bei den Arbeiten stark beschädigt werden kann. **Die Steifigkeit der Dämmung hat einen großen Einfluss auf die möglichen Schäden:** Je komprimierbarer die Wärmedämmung ist, desto höher ist das Risiko.

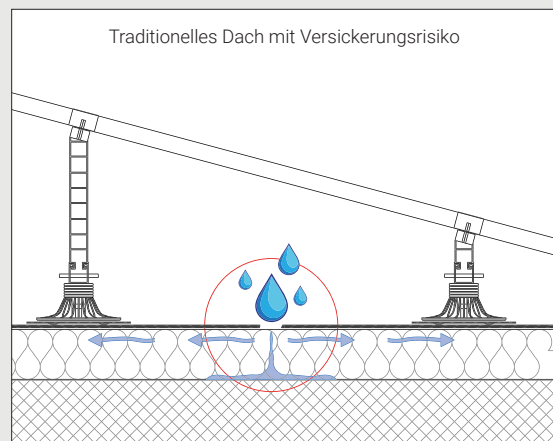
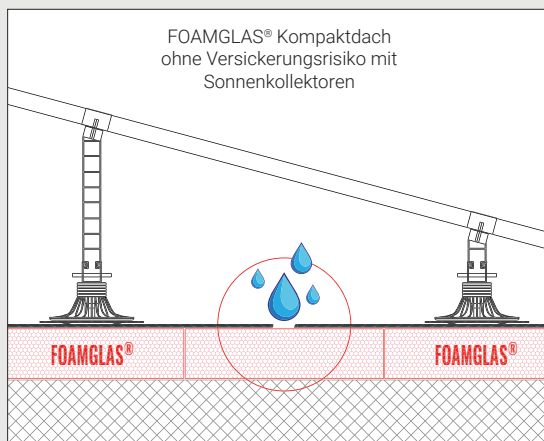
Die FOAMGLAS® Wärmedämmung ist hochbelastbar und verformt sich nicht. Sie bildet eine maßbeständige und stabile Schicht unter der Abdichtung und minimiert das Risiko von Schäden. Selbst wenn die Abdichtung auf einem Quadratmeter beschädigt wird, können Sie beruhigt sein, denn unser kompaktes Dach wird seine Aufgabe erfüllen.

2 f – Keine Möglichkeit, Mängel zu lokalisieren und zu beheben

Unabhängig davon, ob der Untergrund hervorragend geeignet ist, kann es immer noch zu lokalen Abdichtungsfehlern kommen. Bei genutzten Dächern stellt dies ein Problem dar: Wie lassen sich Abdichtungsschäden lokalisieren und beheben? Selbst mit hochentwickelter, teurer Ausrüstung ist es oft unmöglich, ein Leck zu entdecken, weil das eingedrungene Wasser über das Dach „wandert“.

Das Ergebnis? Eine komplizierte Suche, bei der Sie alle Schichten über der Abdichtung entfernen müssen. Ein teures, frustrierendes Unterfangen!

FOAMGLAS® Kompaktdach ist dampfdicht und nicht saugfähig. Ein eventuelles Versagen der Abdichtung bleibt lokal und ist leicht zu erkennen und kostengünstig zu reparieren.



2 g – Künftige Änderungen in der Dachnutzung

Planen Sie zum ersten Mal eine Dachfläche? Was sollten Sie bedenken, wenn Sie ein genutztes Dach planen und konstruieren: Wird die Terrasse für immer eine Terrasse bleiben? Wird in Zukunft ein Jacuzzi oder ein Swimmingpool hinzukommen? Das Leben bringt Veränderungen mit sich, und es ist wichtig, für diese Veränderungen flexibel zu sein. Was ist, wenn Sie sich zu einer späteren Umnutzung der Dachfläche entschließen. Ist die Tragfähigkeit der Konstruktion dafür ausgelegt (Stabilität des Dämmstoffs)?

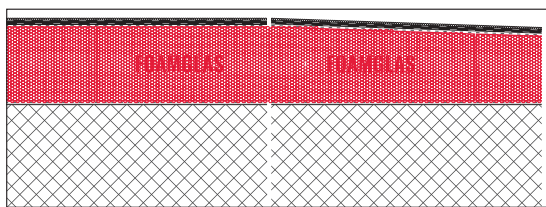
Mit unserem FOAMGLAS® Kompaktdach lassen sich diese Konstruktionen problemlos auf das System aufsetzen. Eine spätere Nutzung ist in herkömmlichen Aufbauten so gut wie nie möglich. Denken Sie immer daran: Kann der ursprüngliche Dachaufbau die vorgesehene neue Belastung tragen?

FOAMGLAS® ist dampfdicht, nicht saugfähig und extrem belastbar. Auf dem Kern des Kompaktdaches kann praktisch jedes Funktionsdach aufgebaut werden, und die Nutzung des Daches kann in Zukunft problemlos geändert werden.

*Auszug EPD (Umwelt-Produktdeklaration): 2.12 Referenz-Nutzungsdauer
Während der Nutzung ergeben sich keine Veränderungen der stofflichen Zusammensetzung. Die deklarierte Nutzungsdauer beträgt 100 Jahre. FOAMGLAS®-Produkte sind bei bestimmungsgemäßer Anwendung nahezu unbegrenzt gebrauchsfähig. FOAMGLAS®-Produkte sind unempfindlich gegen Feuchte, Schädlinge, Säuren und Chemikalien.*

3 – Vielfältigkeit in der Anwendung mit FOAMGLAS® Kompaktdächern

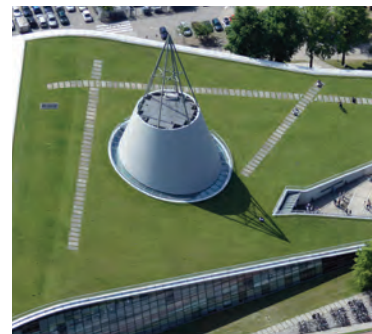
Die folgenden Fallbeispiele zeigen, wie vielseitig FOAMGLAS® Kompaktdächer sein können. In Anbetracht der Vorteile sind die Möglichkeiten buchstäblich endlos, und alles beginnt mit dem Standard-Kompaktdachaufbau:



Parks mit extensiver und intensiver Vegetation
Geschäftshäuser Opus, Zug, Schweiz



Retentionsdächer
Walterbos Complex, Apeldoorn, Niederlande



Solitäres Grün
TU, Delft, Niederlande

Hubschrauberlandeplätze
Klinikum Barnim GmbH,
Werner Forßmann Krankenhaus,
Eberswalde, Deutschland



Photovoltaik-Dächer
Schulzentrum Neckargemünd, Deutschland



Sport- und Spielfläche
Angel Schule Sportplatz, Freiburg, Deutschland



Terrassenflächen
Hotel The Fontenay, Hamburg, Deutschland



Extensive Vegetation
Kloster St. Agnes, Muralto, Schweiz



Technikdach
Magaziningebäude der Staatsbibliothek, Berlin, Deutschland



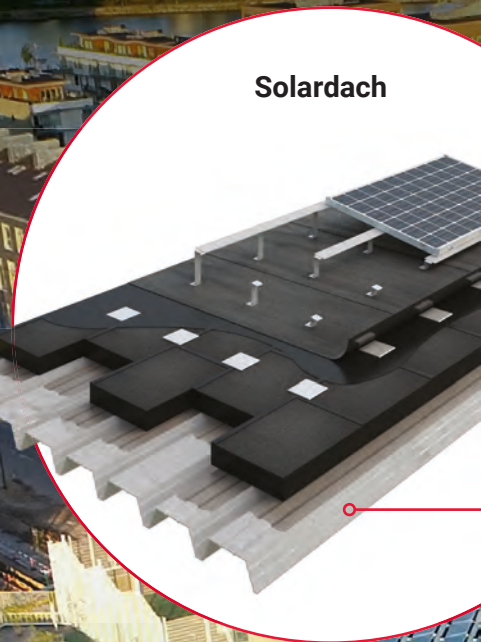
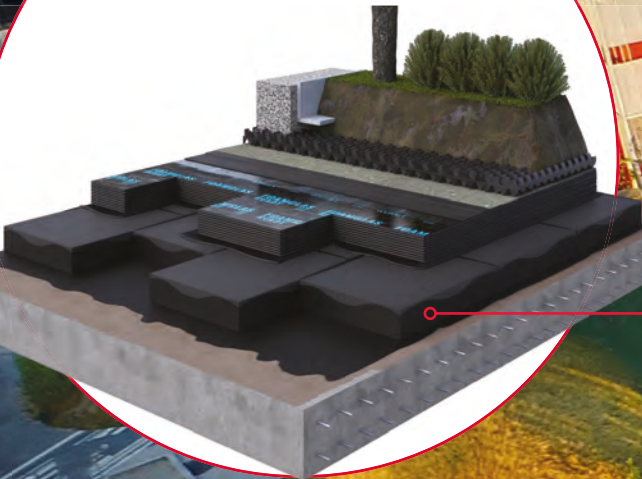
Zugänglich für Autos etc.
Archivgebäude mit Bushaltestelle und Parkplätzen, Eichstätt-Rebdorf, Deutschland

Kreative und vielfältige Architektur realisiert – Schule Sydhavan in Schweden

JJW Architects

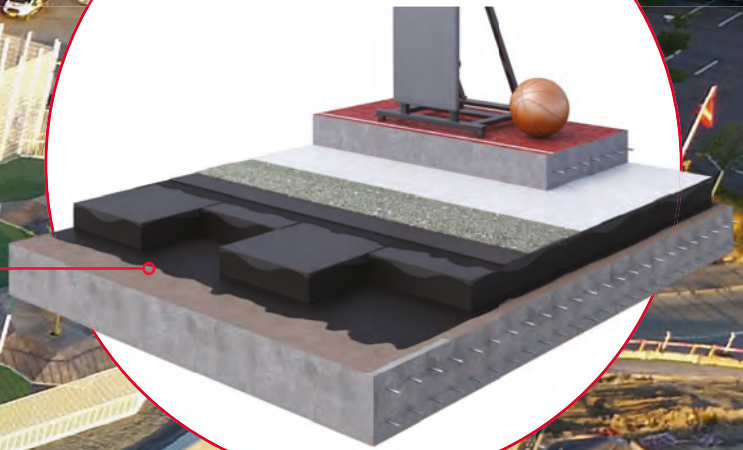
Solardach

Intensiv begrüntes Dach

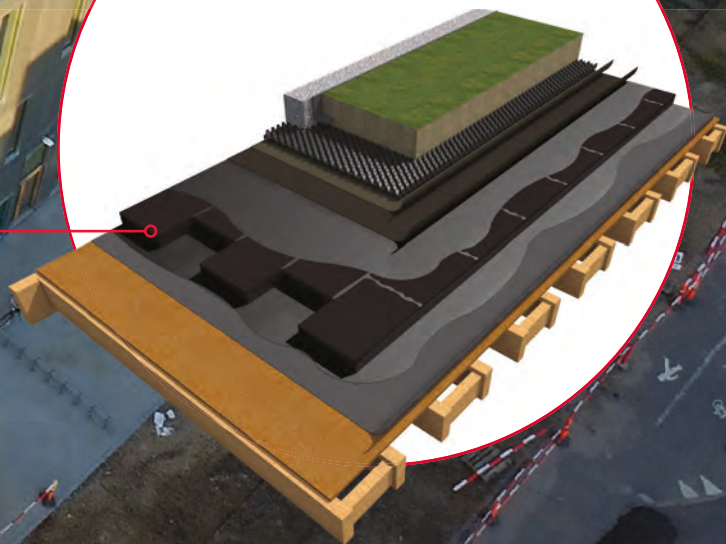


3 – Vielfältigkeit in der Anwendung mit FOAMGLAS® Kompaktdächern

Sportfläche



Extensiv begrüntes Dach



4 – Schützen, was Ihnen wichtig ist mit FOAMGLAS®

Wir von Owens Corning FOAMGLAS® stehen für den Schutz dessen, was am wichtigsten ist. Diesem Grundsatz folgen alle unsere Produkte und Lösungen. FOAMGLAS® ist ein Wärmedämmstoff mit einer Kombination von außergewöhnlichen Eigenschaften: FOAMGLAS® nimmt Druck und schwere Lasten auf und schützt vor Feuer, Korrosion, Wasser, Hitze und Kälte und gibt keine giftigen Dämpfe ab.



5 – Planung eines FOAMGLAS® Kompaktdaches

Erfahren Sie, wie einfach es ist, ein genutztes Dach mit FOAMGLAS® Kompaktdach zu planen und auszuführen.

Wie man ein Kompaktdach richtig ausführt

Der Aufbau eines FOAMGLAS® Kompaktdaches ist immer gleich: eine tragende Konstruktion, kombiniert mit einer FOAMGLAS® Dämmung und einem Abdichtungssystem, vollflächig verklebt mit Bitumen. Je nach Größe und Gegebenheiten des Projektes und Ihrer Erfahrung können Sie zwischen Heißbitumen oder auf Kaltbitumen basierenden Kleber wählen.

Verwendung von Heißbitumen als Klebstoff

Heißbitumen ist die älteste, aber auch heute noch am häufigsten verwendete Anwendung. Das Bitumen wird erhitzt und dient dazu, die unkaschierten FOAMGLAS® Platten mit dem Untergrund zu verkleben, um eine schnelle und qualitativ hochwertige Kompaktverklebung zu erreichen. Heißbitumen wird auch für die Verklebung der ersten Bitumenbahn auf der Oberseite der FOAMGLAS® Dämmplatten empfohlen.

Bitte beachten Sie, dass bei der Verwendung von Heißbitumen die einschlägigen Unfallverhütungsvorschriften eingehalten werden müssen. Bei kleineren Dachflächen kann der Einsatz von Heißbitumen ggf. nicht möglich sein.

Verwendung von Kaltkleber

Für Fälle, in denen Heißbitumen nicht infrage kommt, hat Owens Corning FOAMGLAS® eine Reihe von Kompaktdachsystemen mit Kaltkleber im Portfolio. Je nach Untergrund und Neigung der zu verklebenden Fläche können verschiedene Klebstoffe eingesetzt werden. Die FOAMGLAS® Dämmplatten werden dann mit einem Kaltkleber auf die Unterkonstruktion und untereinander geklebt.

Je nach Situation gibt es zwei Möglichkeiten

1. Die **erste Variante** ist die Verwendung von unkaschierten mit Bitumenkaltkleber verklebten FOAMGLAS® Platten. Die erste Bitumenschweißbahn kann dann vollflächig mit Kaltkleber appliziert werden.
2. Die **zweite Variante** ist die Verwendung von FOAMGLAS® READY BOARD, auf deren Oberseite eine dünne werkseitige Bitumenschicht aufgetragen ist. Die erste Bitumenschweißbahn kann dann vollflächig auf die kaschierten FOAMGLAS® BOARDS aufgeschweißt werden.

FOAMGLAS®

Kompaktdach-Konstruktionsformel:

Tragkonstruktion +

FOAMGLAS® Dämmung +

Abdichtungssystem,

vollflächig und vollfugig mit Bitumen auf der gesamten Fläche verklebt.



> Heißbitumen



> Kaltkleber



> Erste Abdichtungslage

6 - Eigenschaften von FOAMGLAS® Kompaktdächern

Dampfdicht



Durch die Verklebung der dampfdichten FOAMGLAS® Platten mit Heißbitumen oder Kaltkleber (Bitumenbasis) auf dem Untergrund und in den Fugen entsteht eine homogene Wärmedämmschicht, die in ihrer gesamten Dicke und Fläche dampfdicht ist. Im FOAMGLAS® Kompaktdachaufbau kann unabhängig von der Luftfeuchtigkeit und der Diffusionsrichtung keine Kondensation von Wasserdampf auftreten.

Erläuterung der bauphysikalischen Grundsätze im Zusammenhang mit der Wasserdampfkondensation.

Feuchtigkeit, Diffusion und Kondensation

Es gibt viele Ursachen für Feuchtigkeit in einer Konstruktion: Konvektion, Baufeuchte, Regen während der Bauphase oder Kondensation. Die Natur sucht zu jeder Zeit ein Gleichgewicht, indem sie von einem hohen Zustand in einen niedrigen Zustand übergeht, bis sie ihr Gleichgewicht erreicht hat. Dies gilt auch für die Dampfdiffusion, die in jedem Dach vorkommt: Durchlässigkeit von einer wärmeren und feuchten Umgebung zu einer kühleren Umgebung. Abhängig von der Dampfdurchlässigkeit eines Materials kann der Dampf hindurchtreten – nicht so bei FOAMGLAS®. Bei Dampfdiffusion besteht immer die Gefahr der Kondensation (Übergang vom gasförmigen in den flüssigen Aggregatzustand). Am häufigsten geschieht dies in der Wärmedämmschicht, da der Temperaturabfall in dieser Schicht am stärksten ist. **Da Wasser bekanntlich ein guter Wärmeleiter ist, verschlechtert kondensierte Feuchtigkeit die Dämmeigenschaften erheblich. Die grundlegenden physikalischen Kategorien und die damit verbundenen Prozesse werden im Folgenden kurz beschrieben.**

Absolute und relative Feuchtigkeit der Luft

Die Luft enthält eine bestimmte Menge an Feuchtigkeit, den sogenannten Wasserdampf. Wie hoch der maximale Feuchtigkeitsgehalt der Luft sein kann, hängt von der Lufttemperatur ab: Je höher die Lufttemperatur, desto mehr Wasserdampf kann sie enthalten. Dies wird als „absolute Luftfeuchtigkeit“ bezeichnet und in g/m^3 ausgedrückt.

Beispiel:

1 m^3 Luft bei +22 °C kann maximal 19,4 g Wasserdampf aufnehmen, dann ist sie gesättigt. Dieser Zustand der maximalen Sättigung der Luft bei einer bestimmten Temperatur mit Wasserdampf wird als 100%ige relative Luftfeuchtigkeit für die gegebene Temperatur bezeichnet. Die relative Luftfeuchtigkeit (RH) beschreibt die in der Luft vorhandene Wasserdampfmenge, ausgedrückt als Prozentsatz der für die Sättigung bei derselben Temperatur erforderlichen Menge. Wird der Grenzwert von 100 % überschritten, kann die Luft den Wasserdampf nicht mehr halten und sie kondensiert.

Wenn die Luft völlig frei von Wasserdampf ist, beträgt die relative Luftfeuchtigkeit 0 %. Meistens wird die relative Luftfeuchtigkeit anstelle der maximalen absoluten Luftfeuchtigkeit verwendet, wenn es um die Umgebungsbedingungen geht.

Zum Beispiel:

Luft -10 °C, 100 % RH = 2,1 g/m^3

Luft +10 °C, 100 % RH = 9,4 g/m^3

Luft +22 °C, 100 % RH = 19,4 g/m^3

Taupunkt und Kondensation

Wie bereits erläutert, kommt es bei Überschreitung von 100 % RH oder der maximalen absoluten Luftfeuchtigkeit zur Kondensation, da die Luft den Wasserdampf nicht mehr aufnehmen kann. Die Kondensation kann in der Luft auf einer kalten Oberfläche oder in einer Konstruktion auftreten. Der Taupunkt ist die Temperatur, die einer relativen Luftfeuchtigkeit von 100 % entspricht.

Bei normalen Innenraumbedingungen in einem Gebäude hat die Luft eine Temperatur von +22 °C und eine relative Luftfeuchtigkeit von etwa 50 %.

- > Aus dem vorherigen Beispiel wissen wir, dass Luft von +22 °C bei 100 % RH max. 19,4 g/m³ Feuchtigkeit enthalten kann. In diesem Beispiel liegt die relative Luftfeuchtigkeit bei 50 %, was bedeutet, dass die Luft von +22 °C 9,7 g Wasserdampf in jedem m³ enthält. Diese Menge an Wasserdampf in der Luft ändert sich während der Abkühlung nicht, sie bleibt bei 9,7 g/m³.

Während der Abkühlung sinkt jedoch die Temperatur der Luft und damit die Menge des Dampfes, die sie enthalten kann. Bei +10 °C beträgt die maximale absolute Luftfeuchtigkeit 9,4 g/m³. Mit anderen Worten, während die Menge des Wasserdampfes sich nicht ändert während des Temperaturabfalls, ändert sich jedoch die RH und steigt an.

Um auf unser Beispiel zurückzukommen:

Ausgangsbedingungen: +22 °C - 50 % RH = 9,7 g/m³ abgekühlt auf +10 °C ist das Maximum (100 %) = 9,4 g/m³

- > Die maximale absolute Luftfeuchtigkeit oder die 100 % relative Luftfeuchtigkeit wird überschritten, und es kommt zur Kondensation. Es gibt einen Überschuss von 0,3 g Wasserdampf, der in jedem m³ bei +10 °C verflüssigt wird.

Ein sehr einfaches Beispiel soll dies verdeutlichen:

Wenn Sie im Sommer eine Flasche Limonade aus dem Kühlschrank nehmen, bildet sich sofort Kondenswasser an der Oberfläche der Flasche. Das ist dasselbe Phänomen: Die Luft, die die Flasche umgibt, kühlt sich ab und überschreitet ihren Taupunkt, sodass sich an der Oberfläche der Flasche Kondensation bildet.

Wasserdampfdruck und Wasserdampfdiffusion

Je mehr Wasserdampf sich in der Luft befindet, desto höher ist der Wasserdampfdruck. Deshalb wird der Dampfdruck immer bei einer bestimmten Temperatur und einer bestimmten relativen Luftfeuchtigkeit angegeben. Wenn die Luft bei einer bestimmten Temperatur ihre maximale Aufnahmefähigkeit erreicht, spricht man von gesättigter Luft. Wird diese Grenze überschritten, kann die Luft den Wasserdampf nicht mehr halten und kondensiert.

Der Wasserdampfdruck, der der maximalen absoluten Luftfeuchtigkeit bei einer bestimmten Temperatur entspricht, ist der gesättigte Wasserdampfdruck.

Diese Sättigungsdampfdrücke sind in den nationalen Normen angegeben und sind für alle Länder identisch.

Wir haben es bereits erwähnt, die Natur gleicht jedes Ungleichgewicht aus. Deshalb streben die unterschiedlichen Partialdrücke des Wasserdampfes im Inneren und Äußeren danach, sich auszugleichen (in der Regel von warm nach kalt). Diese Wanderung und der Austausch von gasförmiger Feuchtigkeit wird als Wasserdampfdiffusionseffekt bezeichnet und wird durch den Unterschied der Partialdrücke zwischen Innen- und Außenraum verursacht.

Kondensation in Zwischenräumen kann auftreten, wenn Wasserdampf durch eine Gebäudekonstruktion strömt und in dieser Ansammlung der Taupunkt liegt. Um diese Kondensation bei Dachaufbauten zu verhindern, werden unter der Wärmedämmung Dampfsperren angebracht, die die Dampfdiffusion verringern. Durch die Anbringung dieses hochwasserdampfdichten Materials auf der warmen Seite der Dämmung, können Wassermoleküle nicht durch die Konstruktion dringen. So jedenfalls die Theorie.



Allerdings ist eine ordnungsgemäße Anbringung der Folie vor Ort mit hohen Risiken behaftet, und bei unsachgemäßem Einbau verlieren diese Dampfsperren ihre Funktion. In solchen Fällen dringt der Dampf kondensiert in die Wärmedämmschicht.

Dieses Phänomen tritt am ehesten in der Winterzeit auf. Zu diesem Zeitpunkt sind die Innenräume warm und der Dampfdruck ist hoch, während es draußen kalt ist und der Dampfdruck niedrig ist. Die Dampfdiffusion wird von innen nach außen übertragen und es kommt zu Kondensation in der Dämmschicht. Die Kondensation führt dazu, dass die Dämmung feucht wird und ihre Dämmfähigkeit deutlich abnimmt. Dies geschieht in einem Moment, in dem man sie am meisten braucht. Man kann es mit einem nassen Pullover vergleichen, der im Winter draußen getragen wird und nicht mehr vor der Kälte schützt.

Zu den genutzten Dächern

Im Vergleich zu Dächern, die nur auf der Oberseite mit einer Abdichtung versehen sind, haben genutzte Dächer ein etwas anderes Tauwasserverhalten als herkömmliche Dächer. Als Teil des Gründachs wird häufig ein Geotextil verwendet, das eine zusätzliche dampfdichte Schicht darstellt. Durch die Vegetation kann sich eine durchgehende Wasserschicht über der Abdichtung bilden. Das Vorhandensein einer solchen „zusätzlichen“ Dampfsperre im äußeren Teil des Daches erhöht die Bildung zur Kondensation im Dachaufbau erheblich.

Bei einem einfachen Dachaufbau hat das Kondenswasser, das sich im Winter bildet, die Tendenz, in einem warmen Sommer zu verdunsten.

Bei einem genutzten Dach kommt es oft zu einer minimierten Aufheizung der verdeckten Dämmschichten (Abdichtung und Wärmedämmung). Das bedeutet, dass die in den Wintermonaten kondensierte Feuchtigkeit im Sommer nicht vollständig verdampfen kann. Diese „Kondensations- und Verdunstungsbilanz“ des Wasserdampfes ist bei unzureichender Verdunstung im Sommer natürlich negativ. Dieses negative Ungleichgewicht führt zu einem allmählichen Anstieg des Feuchtigkeitsgehalts des Dachaufbaus in jeder Wintersaison. Außerdem führt es zu einer drastischen Verringerung der Effizienz der Dachdämmung.



Die Menge der kondensierten Feuchtigkeit außerhalb der Dachkonstruktion kann enorm sein

FOAMGLAS® ist vollständig dampfdicht und wird für genutzte Dächer eingesetzt, auch in feuchter Umgebung. In jedem Fall ist unser kompakter Dachaufbau die sicherste Lösung. Durch die abgedichteten Fugen und die vollflächige Verklebung von FOAMGLAS® mit Bitumen oder Bitumenkleber ist dieser Aufbau in der gesamten Dicke und auf der gesamten Fläche dampfdicht.

100 % Wasserdicht

Beim FOAMGLAS® Kompaktdach sind die Abdichtung und die Dämmung vollständig und perfekt miteinander und mit den Tragschichten verklebt. FOAMGLAS® nimmt keine Feuchtigkeit auf und ist sowohl wasserdicht als auch wasserdampfdicht. Dieser Aufbau sorgt dafür, dass keine Feuchtigkeit über, unter, zwischen oder innerhalb der Wärmedämmplatten wandern kann. Mit diesen Eigenschaften bietet FOAMGLAS® zusätzliche Sicherheit.

Erklärungen zur Sicherheit und Zuverlässigkeit von Abdichtungen.

Durch das vollständige Verschließen und Abdichten der Fugen zwischen den FOAMGLAS® Platten mit Heißbitumen oder bituminösen Klebern entsteht eine nicht saugende Schicht, die kompakt mit dem darunter liegenden Untergrund und der darüber liegenden Abdichtungsbahn verbunden ist. Die FOAMGLAS® Wärmedämmung ist nicht nur wasserdampfdicht, sondern auch wasserundurchlässig und trägt damit zur Erhöhung der Abdichtungssicherheit bei. Bei einer lokalen Störung der Abdichtung übernimmt die kompakt verklebte, wasserdichte FOAMGLAS® Wärmedämmung deren Funktion und verhindert die Ausbreitung von Sickerwasser in die größere Dachfläche. Ein Abdichtungsdefekt bleibt lokal, ist leicht zu finden und kostengünstig zu beheben.

Zum Thema genutzte Dächer

Der Vorteil des FOAMGLAS® Kompaktdaches wird noch deutlicher, wenn es mit Schichten (Schutzschichten, Substrate, Retentionselemente etc.) von Funktionsdächern kombiniert wird. Bei einem lokalen Schaden an der Dachbahn kann sich das eindringende Wasser nicht über den Kompaktdachaufbau ausbreiten, da die FOAMGLAS® Wärmedämmung ihre Funktion übernimmt und die Ausbreitung der ausgetretenen Feuchtigkeit in die größere Dachfläche verhindert.

Der Entstehungsort eines solchen Schadens wird sich im Laufe der Zeit immer als ein kleines, lokales Leck innerhalb des Gebäudes enthüllen.

Dank des kompakten Dachaufbaus kann der Schaden oberhalb dieser Stelle lokalisiert werden, während sich das Leck bei anderen Zusammensetzungen überall hin ausbreiten kann.

Der verbleibende Teil des FOAMGLAS® Kompaktdaches bleibt zu jeder Zeit voll funktionsfähig und trocken. Dieser Effekt des wasserabweisenden Zusammenspiels der FOAMGLAS® Platten, der kompakten Verklebung mit den bituminösen Abdichtungsbahnen, gibt der Abdichtung eine höhere Sicherheit als bei einer anderen Art von Wärmedämmung.



Hohe Druckfestigkeit, keine Verformung



Der Bitumendeckabstrich auf der FOAMGLAS® Oberfläche sorgt für eine optimale Lastabtragung zwischen Abdichtung, Wärmedämmung und Konstruktion. FOAMGLAS® ist aufgrund seiner Glasstruktur stauchungsfrei und druckfest, auch bei Langzeitbelastung. Probieren Sie es selbst aus: Gehen Sie einfach ein paar Schritte auf einem FOAMGLAS® Kompaktdach und überzeugen Sie sich davon, dass es sich anfühlt, als wäre die Abdichtung direkt auf dem Betonuntergrund aufgebracht, was es zu einer idealen Tragschicht für genutzte Dächer macht. Übrigens: FOAMGLAS® besitzt ein sehr geringen Wärmeausdehnungskoeffizient von 9×10^{-6} und befindet sich somit auf einem sehr ähnlichen Niveau wie z. B. Stahlbeton!

Erläuterung der Druckfestigkeit und Inkompressibilität.

FOAMGLAS® Wärmedämmung bietet eine hervorragende Druckfestigkeit und ist baupraktisch stauchungsfrei, was für kompakte Dachlösungen von großem Vorteil ist. Die garantierte Druckfestigkeit von FOAMGLAS® Platten für den Einsatz im Dachbereich variiert je nach Dämmstofftyp zwischen 0,5 und 1,6 MPa. Dies entspricht einer Belastung von 50 bis 160 Tonnen pro m² (Sicherheitsbeiwerte sind zu beachten).

Die Struktur von Schaumglas, kombiniert in Verbindung mit seiner Steifigkeit, seiner Formbeständigkeit und seiner hohen Druckfestigkeit ohne Verformung garantiert, dass der Wärmewiderstand über die Standzeit des Gebäudes erhalten bleibt.

Stellen Sie sich vor: Wie viel kann eine FOAMGLAS® Platte vom Typ F (Format 600 x 450 mm) tragen, wenn ihre Druckfestigkeit bei Bruch 1.600 kPa (1,6 N/mm²) beträgt? Werden deshalb Dachparkplätze mit FOAMGLAS® gedämmt?

Laborversuch

Wird der Versuch im Labor nach der Prüfmethode der Norm EN 826-A durchgeführt, um einen Druck von 1.600 kPa zu erzeugen auf einer Fläche von 0,27 m², wäre eine Kraft von 432 kN erforderlich. Umgerechnet auf die Verhältnisse auf der Erde sind das unglaubliche 43 Tonnen! Und FOAMGLAS® Wärmedämmung verformt sich bei einem solchen Druck um weniger als 1/10 Prozent.

Bei Gründächern und den meisten genutzten Dächern

Die neue Generation FOAMGLAS® T3+ ist in Bezug auf die Druckfestigkeit für Gründächer und die Mehrzahl der genutzten Dächer mehr als ausreichend. Unter Berücksichtigung der deklarierten Druck-

festigkeit von 500 kPa und seiner bauartbedingten Abminderung um den Sicherheitsbeiwert von rund 3,0 trägt FOAMGLAS® T3+ zuverlässig eine Last von über 15 Tonnen/m². Das ist deutlich mehr als eine 5 m dicke Erdschicht. Ein unglaubliches Plus für ein Gründach.

Null Verformung

Die hohe Druckfestigkeit der FOAMGLAS® Wärmedämmung ist nur die halbe Wahrheit. Die Verformungsfreiheit der Platten, die sogenannte „Steifigkeit“ des Wärmedämmstoffs ist ebenso beeindruckend. Die Prüfmethode EN 826, die die Bestimmung der Druckfestigkeit von Wärmedämmstoffen beschreibt, enthält in Anhang A eine spezielle Methodik für Schaumglasplatten, bei denen die Verformung beim Bruch aufgrund des Zusammenbruchs der horizontalen Schicht innerhalb der schwächsten Zellen ca. 1 mm beträgt. Alle anderen Wärmedämmstoffe sind durch Druckspannungen und Verformungsgrade zwischen 3 – 5 %, 10 % und bis hin zur vollständigen plastischen Verformung gekennzeichnet.

Mit anderen Worten: Die Druckspannung mit 10 % Verformung ist für eine tragende Funktion völlig unbrauchbar

Für tragende Konstruktionen Stabilität und Konstruktion ist die Druckfestigkeit entscheidend.

und wird nur zur numerischen Angabe der „Festigkeitsklasse“ einer bestimmten Wärmedämmung verwendet. So entspricht z. B. bei einigen Wärmedämmstoffen die Festigkeitsklasse 500 für komprimierbare Dämmstoffe 500 kPa, wenn die Probe um 10 % komprimiert wird. Bei FOAMGLAS® Produkten mit einer Druckfestigkeit von 500 kPa bei Bruch beträgt die Verformung der geschlossenen Zellen nur 1 mm.

Mit FOAMGLAS® hat man einen maßbeständigen und tragfähigen Aufbau für das Dach. Bei der Verklebung der Schaumglasplatten im Kompaktaufbau sind die Baustellenbedingungen (Unebenheiten des Untergrundes und insbesondere der Faktor Mensch) zu berücksichtigen und in die statischen Berechnungen einzubeziehen, indem die angegebene Druckfestigkeit um einen Sicherheitsbeiwert reduziert wird. Selbst wenn die Bemessungsfestigkeit auf etwa 1/3 der angegebenen Werte reduziert wird, bleiben Schaumglasplatten die am höchsten belastbare Wärmedämmung, die im Baugewerbe erhältlich ist.

Die Bemessung des richtigen FOAMGLAS® Dämmstoffes und dessen Beurteilung im Belastungsfall sollte immer von einem autorisierten Statiker durchgeführt werden. Unsere Fachberater stellen Ihnen gerne die entsprechenden Werte für diese Berechnungen zur Verfügung und helfen Ihnen bei der Auslegung des optimalen Aufbaus für eine bestimmte Belastung. Zögern Sie nicht, sich bei Fragen an uns zu wenden.



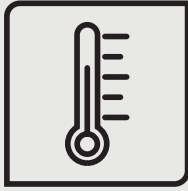
3D-Bildaufbau Parkdach

Brandschutz an erster Stelle



FOAMGLAS® Dämmplatten sind von Natur aus nichtbrennbar und in die Feuerwiderstandsklasse A1 eingestuft. Im Falle eines Brandes können weder Rauch noch giftige Dämpfe entstehen, denn die Dämmplatten sind luftundurchlässig. Und ohne Sauerstoff kann auch der Bitumenkleber nicht brennen. Im Vergleich zu Mineralfaserdämmstoffen verlangsamt der kompakte Aufbau von FOAMGLAS® die Ausbreitung der Flammen erheblich und trägt auch nicht zur Brandausbreitung bei.

Bewährte Wärmedämmung



Der Schaumglasdämmstoff FOAMGLAS® wurde 1965 erstmals in Europa hergestellt und die Fertigungsanlagen kurz darauf in Betrieb genommen. Im Jahr 2016 hat das deutsche Institut FIW München (Forschungsinstitut für Wärmeschutz e.V. München) Proben von FOAMGLAS® Platten aus Dächern, die zwischen 1973 und 1989 gebaut wurden, entnommen und eingehend geprüft. Die Testergebnisse zeigten, dass sich die Dämmeigenschaften und die Druckfestigkeit nach fast einem halben Jahrhundert nicht verschlechtert haben. Der FOAMGLAS® Dämmstoff hat die Zeit überdauert.

Erläuterung der bewährten Wärmedämmung.

Wärmedämmung ist das bei weitem empfindlichste Material, das in Dachkonstruktionen verwendet wird. Im Vergleich zu anderen Baumaterialien kann sie weicher, saugfähiger und oft auch brennbarer sein. **Für den Aufbau eines Daches gilt die goldene Regel: Die Kette ist nur so stark wie ihr schwächstes Glied.**

Funktionsdauer der Wärmedämmung

Es ist sehr schwierig, die Lebensdauer der Wärmedämmung eines Daches zu bestimmen. **Die meisten Wärmedämmungen werden irgendwann von den oben beschriebenen Druck- oder Kondensationseffekten beeinträchtigt** und bieten nicht mehr die in den ersten Laborversuchen nach der Herstellung gemessene Dämmleistung.

Funktionsdauer FOAMGLAS®

Bei FOAMGLAS®, das seit 1965 in Europa produziert wird, sind jedoch viele kompakte Flachdächer mit Original-Wärmedämmung auch nach über 50 Jahren noch in Nutzung.

Wir haben uns entschlossen, den Zustand der originalen FOAMGLAS® Wärmedämmung zu überprüfen. Zwischen Juni 2016 und August 2017 führte das FIW München eine Reihe von Tests durch, um die langfristige Funktionalität und Leistungsfähigkeit der FOAMGLAS® Wärmedämmung zu bewerten.

Es wurden mehrere Proben von FOAMGLAS® Dämmstoffen von Dächern entnommen, die 30 bis 45 Jahre alt waren, und zwar an verschiedenen Orten in Europa: in Belgien, den Niederlanden, Großbritannien und Schweden. Die Proben wurden von einer autorisierten Drittpartei überwacht und in den

Labors des FIW München nach den aktuell gültigen EN-Prüfmethoden anhand der folgenden Parameter geprüft:

1. Wärmeleitfähigkeitskoeffizient (EN 12667, im entnommenen und getrockneten Zustand)
2. Druckfestigkeit (EN 826)
3. Feuchtigkeitsgehalt (Methode der Ofentrocknung)

Die Ergebnisse der Prüfungen wurden dann mit den technischen Datenblättern verglichen, die zum Zeitpunkt der Errichtung dieser Gebäude vorlagen.

Dabei stellte das FIW fest, dass FOAMGLAS® Produkte in allen Fällen, in denen die Abdichtung zum Zeitpunkt der Probenahme noch funktionierte, auch nach Jahrzehnten noch einen hohen Wärmeschutz in flachen Kompaktdächern aufweisen.

Bei jeder einzelnen Probe lagen die Prüfproben sehr nahe an den Werten den in den technischen Nachweisen angegebenen Zertifikaten.

Die Prüfergebnisse zeigten keinen signifikanten Unterschied in der Wärmeleitfähigkeit. Alle Proben zeigten eine hohe mechanische Stabilität mit einer Druckfestigkeit von über 500 kPa.*

* Die Ergebnisse aller Tests des FIW München sind zu finden auf www.foamglas.com im Wissenszentrum. Weitere Informationen zum Langzeitnutzen von FOAMGLAS® Wärmedämmung finden Sie unter www.foamglas.com.

Die Studie bestätigt eine weitere bemerkenswerte Eigenschaft von FOAMGLAS®: Die Wärmedämmeigenschaften bleiben auch nach jahrzehntelangem Einsatz in flachen Kompaktdächern praktisch unverändert. Die Wärmedämmung trägt zur Lebensdauer des gesamten Daches bei und ermöglicht noch nie dagewesene Lösungen.

Viele Gebäude wurden bereits modernisiert und energetisch optimiert, was auch eine Erhöhung der ursprünglichen Dicke der Wärmedämmung des

Daches erforderte. Auch das war kein Problem: Die Abdichtung des Kompaktdaches wurde einfach im Schälverfahren entfernt, wobei die ursprüngliche, aber noch voll funktionsfähige FOAMGLAS® Wärmedämmschicht erhalten blieb.

Darauf wurde eine weitere Lage der Wärmedämmung aufgeklebt und der kompakte Aufbau mit dem Anbringen der Abdichtung abgeschlossen. Der FOAMGLAS® Wärmedämmstoff ist dank seiner extrem langen Funktionsdauer nicht nur eine sehr wirtschaftliche Lösung, sondern trägt auch wesentlich zur Nachhaltigkeit und zum Umweltschutz bei.



Hervorragendes ökologisches Niveau

FOAMGLAS® Dämmsysteme weisen unter allen Bedingungen konstante Kennwerte auf und schützen die Bauherren vor unerwarteten Energiekosten, teurem Dämmstoff-Austausch oder umfangreichen Sanierungen. FOAMGLAS® schützt die Umwelt in vielerlei Hinsicht. Es ermöglicht Energieeinsparungen für einen langen, kontinuierlichen Gebäudebetrieb durch die Maximierung des Anteils an Ökostrom zur Reduzierung des ökologischen Fußabdrucks bei der Herstellung.

Umweltschonende Produktion

Die für die Herstellung von FOAMGLAS® verwendeten Rohstoffe haben einen natürlichen mineralischen Ursprung und belasten daher die Umwelt nicht. Der Hauptrohstoff ist rezykliertes Glas.

Dank der Verbesserung der Technologie der FOAMGLAS® Herstellung und der Nutzung von Ökostrom wird eine deutliche Reduktion der Luftverschmutzung, der Treibhausgasemissionen, des Energieverbrauchs und der Rohmaterialien erreicht.

FOAMGLAS® Wärmedämmung erfüllt die Anforderungen an die gesundheitliche Unbedenklichkeit und die Qualität des Wohnklimas. Im Falle eines Abbruchs des Gebäudes ist eine sinnvolle ökologische Verwertung möglich. Zusätzlich zu der sehr positiven ökologischen EPD (Umwelt-Produktdeklaration), ist der FOAMGLAS® Dämmstoff auch mit dem renommierten Umweltgütesiegel natureplus® zertifiziert.

Außerordentlich lange Nutzungsdauer

Dank seiner außergewöhnlichen Eigenschaften (mineralischer Ursprung, Wasser- und Dampfdichtigkeit, Nichtbrennbarkeit, Beständigkeit gegen hohe Temperaturen und konstante Dämmeigenschaften) ist FOAMGLAS® ein sehr langlebiger Dämmstoff. Die lange Lebensdauer dieser Wärmedämmung wirkt sich äußerst positiv auf das gesamte Gebäude aus, sowohl aus ökologischer als auch aus finanzieller Sicht. **Die EPD (Umweltproduktdeklaration) deklariert die Lebensdauer des FOAMGLAS® Dämmstoffs mit 100 Jahren.**

Auszug EPD (Umwelt-Produktdeklaration): 2.12 Referenz-Nutzungsdauer Während der Nutzung ergeben sich keine Veränderungen der stofflichen Zusammensetzung. Die deklarierte Nutzungsdauer beträgt 100 Jahre. FOAMGLAS®-Produkte sind bei bestimmungsgemäßer Anwendung nahezu unbegrenzt gebrauchsfähig. FOAMGLAS®-Produkte sind unempfindlich gegen Feuchte, Schädlinge, Säuren und Chemikalien.

7 – Unsere FOAMGLAS® Projektbegleitung und Serviceleistungen

Persönliche Projektunterstützung. Jeder Schritt auf dem Weg.

FOAMGLAS® unterstützt Sie von Anfang bis Ende, wenn es um Ihre nachhaltigen Funktionsdächer geht. In der **Entwurfsphase** helfen wir Ihnen gerne mit Wärmeschutzberechnungen, Detailzeichnungen und maßgeschneiderten Lösungen für Ihr Projekt. Wir unterstützen Sie auch bei der Kostenkalkulation, der Erstellung von Ausschreibungstexten, projektspezifischen Gefälleplänen und der technischen Beratung.

Vor und während der Ausführung Ihres genutzten Daches bieten wir theoretische und praktische Schulungen für die Monteure, eine Inbetriebnahme und Einweisung vor Ort sowie eine Baustellenbesichtigung und -überwachung. Alles, um eine einwandfreie Ausführung Ihres genutzten Daches zu gewährleisten.

Unsere Dienstleistungen. Eine vielseitige Lösung für jede Art von Dach.

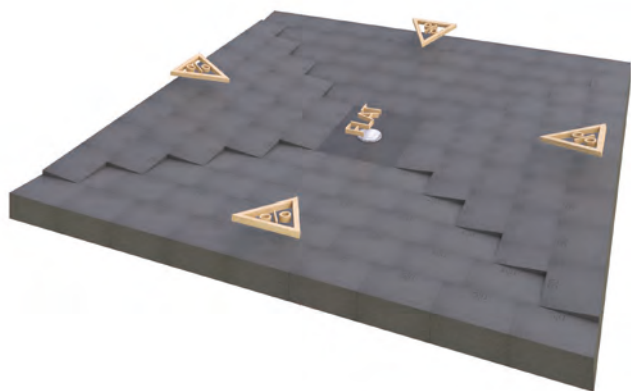
Die **korrekte Wasserableitung** ist eine Herausforderung für jedes Bauprojekt. Mit **FOAMGLAS® TAPERED (Gefälledämmung)** wird die Wasserableitung direkt über das Gefälle der Dämmstoffebene abgeleitet. Eine Einleitung in die Bausubstanz erfolgt so zur Sicherheit des Daches nicht. In der Zwischenzeit berechnet unser Expertenteam das perfekte Gefälle für Ihre Fläche und zieht dabei alle Spezifikationen Ihres Projekts in Betracht. Das Ergebnis? Hervorragende Wasserableitung, viel Zeitersparnis auf der Baustelle und ein geringeres Risiko einer fehlerhaften Ausführung.

Was ist FOAMGLAS® TAPERED?

FOAMGLAS® TAPERED ist ein hochwertiger Dämmstoff und eine wasserabweisende Lösung in einem. Es bietet **optimale Dämmung** und **Schutz vor Feuchtigkeit** für Generationen. FOAMGLAS® TAPERED **schützt Ihre Werte, garantiert minimale Unterhaltskosten, ist nichtbrennbar, hochdruckbeständig und resistent gegen Pilze und Ungeziefer.**

Wie funktioniert FOAMGLAS® TAPERED ?

Zunächst **arbeitet unser Projektberater eng mit Ihnen zusammen und stellt sicher, dass alle Details, die für die Gestaltung** der konisch besser geneigten Oberfläche für Ihr Projekt erforderlich sind, **perfekt sind.**



Dazu gehören Informationen über den Umfang der Fläche, Schwellen, Traufen und die Höhenbeschränkungen des Daches und der Wasserabläufe. Auch das erforderliche Gefälle, die optimale Abflussrichtung und die gewünschte thermische Leistung werden besprochen.

Zweitens: Unser **Expertenteam für FOAMGLAS® TAPERED** führt Sie durch jeden Schritt des Prozesses, prüft alle Ihre Bedürfnisse und berücksichtigt jedes einzelne Detail Ihres Projekts. Sie erhalten visuelle Zeichnungen und einen detaillierten Installationsplan für eine qualitativ hochwertige Dämmlösung, die sich im Laufe der Zeit bewähren wird.

Was ist für Sie drin?

FOAMGLAS® TAPERED bietet Ihnen **Sicherheit**: Eine gute Entwässerung und eine dichte Dämmung vermindern das Risiko zukünftiger Leckagen und garantieren eine lange Lebensdauer. Die hohe Druckfestigkeit verhindert außerdem jegliche Verformung, ohne das **Risiko von Fehlern oder Schäden**. Im Gegensatz zu anderen Lösungen kann das Gefälle von FOAMGLAS® TAPERED reduziert werden. Das Resultat? Geringere Gesamtdicke und weniger Materialbedarf. FOAMGLAS® TAPERED ist zudem **kosteneffizient**: Die Langlebigkeit garantiert maximalen Wert und minimale Unterhaltskosten.

8 – Sind Sie bereit loszulegen?

Jetzt, wo Sie die Vorteile von FOAMGLAS® Wärmedämmung im genutzten Dach kennen, hoffen wir, dass Sie sich inspiriert fühlen, Ihr nächstes Projekt mit unserer geschlossenzelligen Schaumglasdämmung zu planen.

Haben Sie Fragen zu unserem Kompaktdachsystem? Zögern Sie nicht, unsere technischen Berater zu kontaktieren, die Ihnen die perfekte Lösung für Ihr Projekt vorschlagen und Sie sowie Ihre Mitarbeiter für die richtige Anwendung schulen werden.



PITTSBURGH CORNING Ges.m.b.H.
Schillerstrasse 12
A-4020 Linz
T. +43 (0)732 730963

www.foamglas.at



FOAMGLAS®