

SCHAUMGLAS IN DER FASSADE - ein Erfahrungsbericht für Bauwerksabdichter

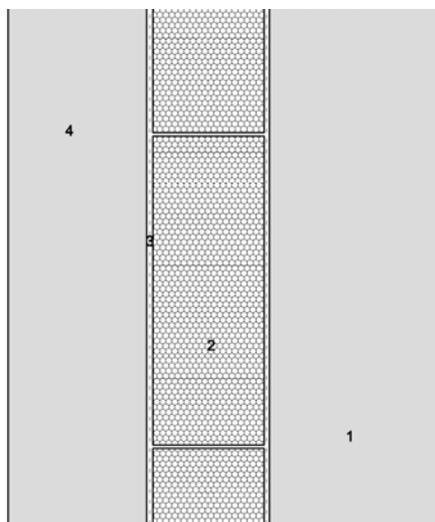


Wasseraufnahmefähigkeit (nach 28 Tagen): $0,34 \text{ [kg/m}^2] \approx$ pro Quadratmeter Oberfläche
Maximalwert gem. ÖN EN 13167: $0,5 \text{ [kg/m}^2]$



Einsatzmöglichkeiten von Schaumglas in der Fassade - konventionell

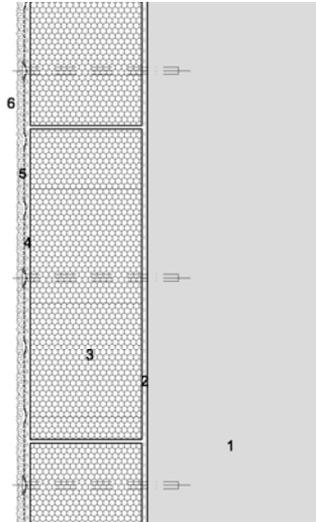
- Kerndämmung zwischen Beton- oder Ziegelwänden (zweischaliges Mauerwerk)



1. Innenschale (Beton oder Ziegel)
2. Schaumglas-Platten, geklebt
3. Deckabstrich
4. Außenschale (Sichtbeton oder -ziegel)

Einsatzmöglichkeiten von Schaumglas in der Fassade - konventionell

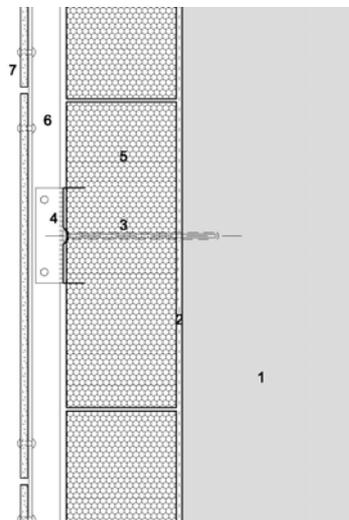
- (Wärmedämm)Verbundsystem in Kombination mit mineralischem Dickschichtputz, verputzten Trägerplatten (z.B. Zementboard), Falzblech- oder Profilblechverkleidung



1. Massivwand (Beton / Mauerwerk)
2. Voranstrich
3. Schaumglas-Platten, geklebt
4. Deckabstrich
5. Putzarmierungsgitter, mech. befestigt
6. Dickschichtputz

Einsatzmöglichkeiten von Schaumglas in der Fassade - konventionell

- vorgehängte, hinterlüftete Fassadenkonstruktionen mit unterschiedlichen Bekleidungsmaterialien (z.B. Faserzement, Holzwerkstoff, Metall etc.)



1. Massivwand (Beton/Mauerwerk)
2. Voranstrich
3. Durchsteckanker
4. Krallenplatte
5. Schaumglas-Platten, geklebt
6. Holz- oder Metallunterkonstruktion
7. Faserzementplatten

Einsatzmöglichkeiten von Schaumglas in der Fassade - mit Abdichtungsbahn



Kunsthhaus Graz, Sir Peter Cook / Colin Fournier, 2003

Einsatzmöglichkeiten von Schaumglas in der Fassade - mit Abdichtungsbahn



Einsatzmöglichkeiten von Schaumglas in der Fassade - mit Abdichtungsbahn



Schaumglas-Platten auf bituminöser Notabdichtung.

Einsatzmöglichkeiten von Schaumglas in der Fassade - mit Abdichtungsbahn



Anpassung der Schaumglas-Platten an die Dachform mittels dreiecks- oder trapezförmiger Keile

Einsatzmöglichkeiten von Schaumglas in der Fassade - mit Abdichtungsbahn



Aufbau oberhalb der Schaumglas-Platten: Bitumendeckabstrich, erste Lage Bitumenabdichtungsbahn, Kaltselfstklebebahn als wasserführende Schicht

Einsatzmöglichkeiten von Schaumglas in der Fassade - mit Flüssigabdichtung



Sanierung Kuppel Zeiss-Planetarium Jena, 2012

Einsatzmöglichkeiten von Schaumglas in der Fassade - mit Flüssigabdichtung



Bau der Kuppel des Planetariums 1924 in Schalenbauweise: Bewehrung (Stabnetz) für die 6 cm dicke Stahlbetonkuppel bei einem Durchmesser von 25m

Einsatzmöglichkeiten von Schaumglas in der Fassade - mit Flüssigabdichtung



Ursprüngliche in Teer getränkte Korkdämmung und Verlegung der neuen Schaumglas-Dämmplatten, Dicke 6 cm

Einsatzmöglichkeiten von Schaumglas in der Fassade - mit Flüssigabdichtung



Auftragen des Flüssigkunststoffes und Einbetten einer Glasvlieseinlage

Einsatzmöglichkeiten von Schaumglas in der Fassade - mit Flüssigabdichtung



Ausführung von An- und Abschlüssen sowie Wiederherstellung der ursprünglichen (grünen) Optik inkl. Spliteinstreuung

Einsatzmöglichkeiten von Schaumglas in der Fassade - mit Flüssigabdichtung



14. IFB-Symposium

Arch. DI Helmut Schober

15

Einsatzmöglichkeiten von Schaumglas in der Fassade - mit Beschichtung

Fallbeispiel Privatgutachten

Blasenbildung an der Fassade des Werkstättengebäudes einer Schule in Graz, 2016

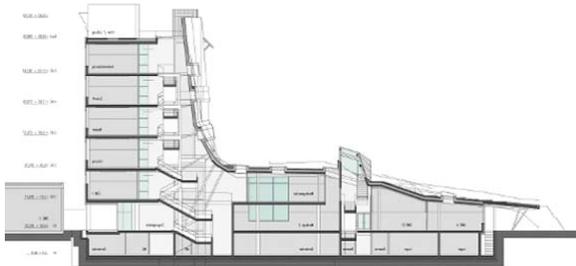
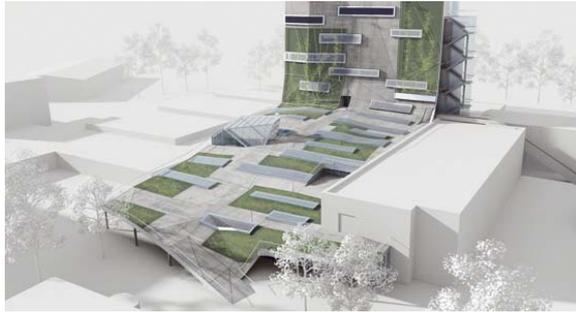


14. IFB-Symposium

Arch. DI Helmut Schober

16

Einsatzmöglichkeiten von Schaumglas in der Fassade - mit Beschichtung



Situation

Einsatzmöglichkeiten von Schaumglas in der Fassade - mit Beschichtung

Wandaufbau

- Brettsperrholzplatten (BSP) als Wandbildner, Dicke 9 cm, mit stumpf gestoßenen Fugen auf einer Unterkonstruktion aus Stahlträgern
- Polymerbitumenbahn in „Englischer Verlegung“ (Dampfbremse)
- Schaumglas-Platten, zweilagig, Dicke jeweils 11 cm, vollflächig verklebt
- Porenverschluss Acryl-Latex-Beschichtung mit geringer Schichtdicke
- untere Schicht Acryl-Latex-Beschichtung mit eingebettetem Armierungsgewebe
- Deckschicht Acryl-Latex-Beschichtung
- Fassadenanstrich (zweifach, Farbton grau)

Einsatzmöglichkeiten von Schaumglas in der Fassade - mit Beschichtung



Blasenbildung

Einsatzmöglichkeiten von Schaumglas in der Fassade - mit Beschichtung



Blasenbildung

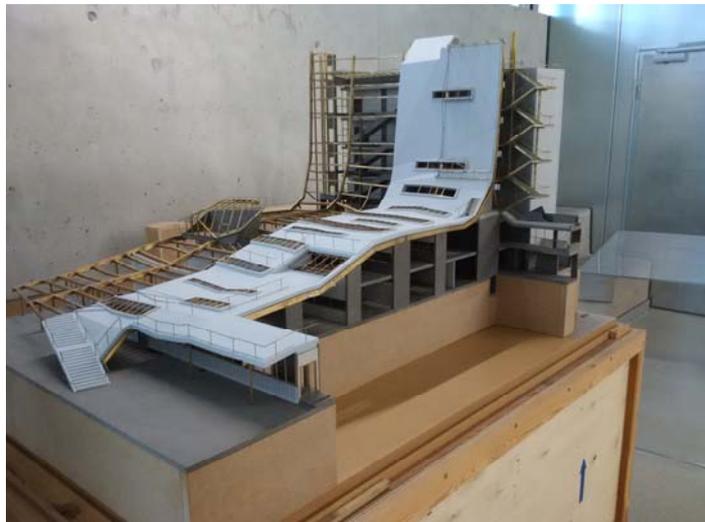
Einsatzmöglichkeiten von Schaumglas in der Fassade - mit Beschichtung



Blasenbildung

Einsatzmöglichkeiten von Schaumglas in der Fassade - mit Beschichtung

- 4. BEFUND
 - 4.1 Allgemeines
 - 4.2 Örtliche Befundaufnahmen - optisches Erscheinungsbild
 - 4.3 Probenentnahme
- 5. GUTACHTEN
 - 5.1 Allgemeines
 - 5.2 Prüfprogramm
- 5.3 URSACHEN DER BLASENBILDUNG
 - 5.3.1 Wasseraufnahme Schaumglas
 - 5.3.2 Wasserdampfdurchlässigkeit Beschichtung
 - 5.3.3 Mechanismus der Blasenbildung
 - 5.3.4 Zusätzliche Untersuchungen:
 - 5.3.4.1 Infrarotuntersuchung
 - 5.3.4.2 Masseverlust Beschichtung
 - 5.3.4.3 Wärmeausdehnung Beschichtung
 - 5.3.5 Fazit zur Blasenbildung
- 5.4 GEBRAUCHSTAUGLICHKEIT
 - 5.4.1 Abreißfestigkeit Beschichtung auf Schaumglas
 - 5.4.2 Haftung Schaumglas am Untergrund
 - 5.4.3 Wasserdichtheit Beschichtung
 - 5.4.4 Nutzungsdauer Beschichtung
 - 5.4.5 Fazit zur Gebrauchstauglichkeit



Einsatzmöglichkeiten von Schaumglas in der Fassade - mit Beschichtung



Probenentnahme

Einsatzmöglichkeiten von Schaumglas in der Fassade - mit Beschichtung



Ausbauprobe

Einsatzmöglichkeiten von Schaumglas in der Fassade - mit Beschichtung



Entnahmestelle

Einsatzmöglichkeiten von Schaumglas in der Fassade - mit Beschichtung



Entnahmestelle

Einsatzmöglichkeiten von Schaumglas in der Fassade - mit Beschichtung

Untersuchungen zum Mechanismus der Blasenbildung

Um festzustellen, ob die Entstehung von Blasen auf Feuchtigkeitseintrag (z.B. Niederschlag, Kondensat, Tau o.Ä.) vor oder während des Aufbringens der Beschichtung auf der Baustelle zurückzuführen ist, wurden die Prüfkörper einer zyklischen Temperaturbeanspruchung ausgesetzt. Dabei wurden jeweils 2 Prüfkörper mit und 2 Prüfkörper ohne vorherige Beaufschlagung mit Wasser während ihrer Herstellung verwendet.

Prüfanordnung

Oberflächenbestrahlung von trockenen und befeuchteten Laborproben zur Simulation des Tag-Nacht-Zyklus ($T_{\min.} = 10 \text{ °C}$, $T_{\max.} = 80 \text{ °C}$), zusätzlich werden bestimmte Proben an ihrer Oberfläche einmal täglich mit destilliertem Wasser betaut.

Einsatzmöglichkeiten von Schaumglas in der Fassade - mit Beschichtung



Laborproben
trocken und nass

Einsatzmöglichkeiten von Schaumglas in der Fassade - mit Beschichtung



Bestrahlung und
Temperaturkontrolle

Einsatzmöglichkeiten von Schaumglas in der Fassade - mit Beschichtung

Beobachtung

Es wurde beobachtet, dass bei allen temperaturbeanspruchten Prüfkörpern - auch bei jenen, die während ihrer Herstellung nicht mit Wasser beaufschlagt wurden - Blasen unterschiedlicher Größe auftraten. Dabei bewegten sich die Durchmesser der Blasen zwischen 20 mm und 60 mm.

Schlussfolgerung

Für die Blasenbildung ist es irrelevant, ob vor oder während des Aufbringens der Beschichtung die Oberflächen der Schaumglasplatten mit Wasser beaufschlagt werden oder nicht. Blasen entstehen auch bei vollkommen trockenen Verhältnissen im Labor (oder z.B. auf der Baustelle), wenn die Materialkombination Schaumglas plus Beschichtung einer (wiederholten) Temperaturbeanspruchung ausgesetzt wird.

Einsatzmöglichkeiten von Schaumglas in der Fassade - mit Beschichtung

Untersuchungen zum Mechanismus der Blasenbildung

Zur Feststellung, ob flüchtige Anteile (Lösungsmittel) der noch nicht erhärteten Beschichtung von den Schaumglas-Platten aufgenommen werden können, wurde ein einfacher (jedoch aussagekräftiger) Versuch durchgeführt:

Prüfanordnung

Aufbringen der Beschichtung in einer Dicke von 2 mm auf einer Schaumglas-Platte und einer Glasplatte (freie Folie) - jeweils mit den Abmessungen 10 x 10 cm. Unmittelbar danach werden die Proben gewogen und ihre Ausgangsmassen bestimmt. Während des Erhärtungsprozesses der Beschichtung werden Wiegeungen bei Raumtemperatur sowie nach Lagerung bei 80 °C durchgeführt, um den Masseverlust festzustellen.

Einsatzmöglichkeiten von Schaumglas in der Fassade - mit Beschichtung



Freie Folie
Beschichtung

Einsatzmöglichkeiten von Schaumglas in der Fassade - mit Beschichtung

Beobachtung

Die Auswertung der Ergebnisse zeigte, dass die Masseverluste der Prüfkörper durch Erhärten der Beschichtung nach 4 Tagen Lagerung bei Raumtemperatur stark voneinander abweichen. Während der Masseverlust der Beschichtung auf Glasplatte 25,2 % betrug, wurde für die Beschichtung auf den Schaumglas-Platten lediglich ein Wert von 12,0 % gemessen.

Schlussfolgerung

Es ist als gesichert anzusehen, dass sich 13,2 % - das entspricht mehr als der Hälfte des Masseverlustes - nicht wie bei der Beschichtung auf Glasplatte verflüchtigen, sondern in den (herstellungsbedingt) offenen Zellen an der Oberfläche der Schaumglasplatten verbleiben. Bei wiederholter Temperaturbeanspruchung konnten die in den offenen Zellen eingeschlossenen flüchtigen Bestandteile nicht mehr ungehindert ausgasen, weil die Beschichtung für einen unmittelbaren Dampfdruckausgleich zu dicht ist (s_d -Wert = 9,6 m => Dampfbremse). Die Behinderung dieses Dampfdruckausgleiches bzw. dessen zeitliche Verzögerung haben die Blasenbildung letztendlich verursacht.

Einsatzmöglichkeiten von Schaumglas in der Fassade - mit Beschichtung

Technische Universität Graz
 Institut für Materialprüfung und Baustofftechnologie
 mit ang. TVFA für Festigkeits- und Materialprüfung
 Akkreditierte Prüfstelle
 Teilauftrag: 80.951-1
 Seite 7/8

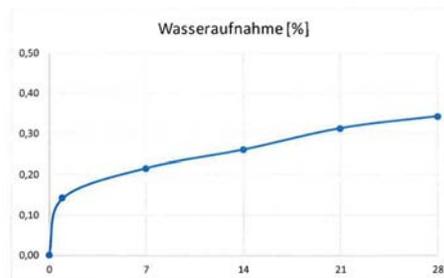


Bild 6: Zeitlicher Verlauf der Wasseraufnahme



Bild 7: Blase in der Beschichtung



Bild 8: Blase nach Öffnen

Prüfbericht TVFA
(Auszug)

Einsatzmöglichkeiten von Schaumglas in der Fassade - mit Beschichtung

Ausblick

Blasenbildung ist bei bestimmten Materialkombination (z.B. der verwendeten Acryl-Latex-Beschichtung mit wasserhaltigem Lösungsmittel auf Schaumglas-Platten) nicht auszuschließen und folglich systemimmanent.

Da Schaumglas prinzipiell imstande ist, Wasser in nicht unerheblichen Mengen an seiner Oberfläche aufzunehmen, muss dies bei der Wahl des Beschichtungsmaterials bzw. eines eventuellen Porenverschlusses berücksichtigt werden.

Inwieweit ungünstige Witterungsverhältnisse beim Aufbringen der Beschichtung oder lange Standzeiten des Porenverschlusses diesen Effekt noch verstärken können, d.h. möglicherweise auf die Menge der auftretenden Blasen Einfluss nehmen, konnte im Rahmen dieser Untersuchungen nicht festgestellt werden und ist nach Auffassung des Sachverständigen letztendlich irrelevant.

Einsatzmöglichkeiten von Schaumglas in der Fassade - mit Beschichtung



Danke für Ihre Aufmerksamkeit!