

# Innovativ – aber nicht zu Ende gedacht

## Flachdach mit Nutzbelag

Gute Innovationen sind im Holzbau immer noch recht selten. Vielleicht sind es die vielen Normen und Regelwerke, deren Gestrüpp mit Innovationen kaum mehr zu durchdringen ist. Aber – Innovationen wollen auch gut überlegt und durchdacht sein, bevor man sie in der Praxis umsetzt. Oft blendet die spontane Begeisterung und führt dazu, dass nicht alle Randbedingungen beachtet werden.

**Autor:**  
Dipl.Ing. E.U. Köhnke,  
ö.b.u.v. Sachverständiger  
für den Holzhausbau,  
Uelsen

ausgeführt, 24 cm hohe Balkenlage, vollgedämmt mit Mineralfaser. An der Unterseite 12 mm OSB-Platten, darunter eine 20 mm PU-Schaumstoffplatte, beidseitig alukaschiert.

Auf der Oberseite wurde auch schon innovativ eine zementgebundene Spanplatte eingesetzt. Diese Platten sind durch ihre zementäre Bindung stark alkalisch, wodurch Schimmelpilze kaum eine Chance haben. Dazu sind diese Platten auch gegen sehr hohe Feuchte resistent, im Prinzip nahezu verrottungsfest.

Um den Wärmeschutz weiter zu verbessern und das erforderliche Gefälle herzustellen, wurden XPS-Schaumstoffplatten als Gefälledämmung aufgebracht, Dicke von 30 bis 80 mm. Darauf die Abdichtung aus einer 1,5 mm EPDM-Bahn, im Überlappungsbereich mit der Rohdecke verdübelt. An den Tiefpunkten der Abdichtung wurden fachgerecht die Gullys zur Entwässerung gesetzt. Auf diese Abdichtung wurde der Sportboden aufgebracht. Zunächst eine Schaumglasgranulatschicht, vor Ort mit Kunstharz angemischt und fugenlos aufgetragen. Auf diese ebene Fläche das ebenfalls vor Ort mit Kunstharzbinder angemischte und fugenlos aufgebrachte EPDM-Granulat.

Das Ergebnis konnte sich zunächst sehen lassen. Ein optisch gefälliger fugenloser Belag mit angenehmen „Gehgefühl.“ Die Drainwirkung des gesamten Belages war gut, Niederschläge wurden durch den gesamten Belag stets sicher und schnell zu den Gullys abgeleitet.

Ein Holzbauunternehmen hatte ein repräsentatives Bauvorhaben auszuführen. Ein zweigeschossiges Wohnhaus mit Flachdach und als Anbau eine eingeschossige Schwimmhalle, ebenfalls mit Flachdach.

Es war natürlich eine tolle Idee, das Flachdach der Schwimmhalle vom Wohnhaus im Obergeschoss aus zugänglich zu machen und als großzügige Dachterrasse zu nutzen.

Nun tauchte die Frage nach einem geeigneten Geh- bzw. Nutzbelag auf dem Flachdach auf. Als Klassiker allgemein gerne genommen ein Holzbelag oder Betonplatten mit all ihren Vor- und Nachteilen?

Die innovative Idee: Ein Sportboden aus Gummigranulat (EPDM) vollflächig und fugenlos. Keine Ritzen bzw. Fugen und keine sichtbaren Gullys und ein angenehmes „Gehgefühl.“ Soweit, so gut.

### Der Dachaufbau

Das Flachdach wurde als klassische Holzbalkendecke



### Aber dann ...

Einige Monate nach Bezug markierten sich in dem grünen EPDM-Granulatbelag hellere Streifen in etwa 1,2 m Abstand. Zwischen diesen hellen Streifen wurden konkave Verformungen (Vertiefungen) festgestellt, zum Orts termin vermessen mit bis zu 6,5 mm.

Hier nun nur lapidar auf die DIN 18202, Maßtoleranzen im Holzbau zurückzugreifen, war nicht angeraten, solange die Ursache unklar war. Außerdem war die maximal zulässige Toleranz von etwa 4 mm in Teilbereichen sowieso überschritten. Auch die Idee eine zusätzliche Granulatschicht aufzubringen, erschien nicht sinnvoll, ohne zuvor den Grund der Verformungen herauszufinden. Der erste Gedanke – feucht gewordene obere Holzwerkstoffplatte auf der Balkenlage war nicht schlüssig. Zum einen tut einer zementgebundenen Spanplatte die Feuchte aus Kondensat kaum etwas an und der Abstand der „Streifen“ von 1,20 m passte auch nicht in das Bild bzgl. Balkenabstand.

Eine Öffnung des Aufbaus zeigte auch die ordnungsgemäß auf der Rohdecke verklebte Gefälledämmung

Abb. 1:  
Zeigt Spitzboden auf dem Flachdach, erkennbar die quer verlaufenden helleren Stellen.

(EPS 035, DAAh WL 035). Die Verformungen waren auch nicht mit den Dämmplatten in Verbindung zu bringen und somit machte sich Ratlosigkeit breit.

Nur am Rande sei erwähnt, dass innerhalb des gesamten Aufbaus keine Hinweise auf Feuchteintritt oder Kondensat vorlagen.

### Miteinander reden ...

Es interessierte die Art der Ausführung des Belages. Der anwesende Unternehmer, welcher den Sportfußboden ausgeführt hatte, erläuterte, dass zunächst vor Ort in einem Mischer das Schaumglasgranulat, welches in verschiedenen Körnungen vorlag, mit dem Kunstharz vermischt und dann flächig planeben aufgebracht würde.

Um dieses angemischte Material glatt abziehen zu können, müsse man aber eine beheizbare Lehre verwenden. Auf Nachfrage: Diese Lehre hat eine Länge von ca. 1,25 m. Somit war davon auszugehen, dass alle ca. 1,20 m zunächst

eine Nivellierlatte in der Granulatschicht nötig ist. Diese Vermutung wurde bestätigt.

Diese Nivellierlatten wurden anschließend herausgenommen und (feineres) Granulat angemischt und in die verbliebenen Fugen der Latten gefüllt und dann verdichtet.

Ja, und nun gab es plötzlich einen Zusammenhang zwischen dem Aufbringen des Granulats und dem unverständlichen Raster der „Streifen“ von 1,20 m.

Das in die Fugen der Nivellierlatten eingebrachte Material war vermutlich feiner, enthielt vermutlich auch mehr Bindemittel und wurde vermutlich auch durch „Klopfen“ höher verdichtet. Es war baupraktisch also davon auszugehen, dass das Schaumglas in den Fugen der Nivellierlatten deutlich fester im Gefüge war als die übrige Fläche. Da das Schaumglas aber insgesamt, sowohl in der Fläche wie auch in den Fugen der Latten völlig ausreichend drucksteif war und die Dachfläche keinerlei nennenswerter Druckbelastung oder Nutzung ausgesetzt war, kam immer noch keine plausible Erklärung für das Erscheinungsbild heraus.

### Und dann nachdenken...

Es drängte sich die Frage auf, ob noch andere Ursachen

als „Nutzung“ den Belag beanspruchen könnten. Bei Dächern liegt ja auch eine Windbelastung vor. Die Frage des Gewichtes des Belages schien interessant, da der gesamte Belag, also die Schaumglaschicht und das EPDM-Granulat ja nicht mit dem Untergrund verbunden waren.

Der Kunstharzbinder des Granulats hatte kaum eine Verklebung mit der ohnehin nur im Überlappungsbereich mechanisch befestigten Flachdachabdichtung. Das Schaumglasgranulat incl. Bindemittel weist lt. ausführendem Unternehmer ein Raumgewicht von 0,2 auf, das EPDM-Granulat von 1,0. Daraus ergab sich bei einer mittleren Schichtdicke von 4 cm beim Schaumglas ein Gewicht von 8 kg je m<sup>2</sup>, für die ca. 12 mm dicke EPDM – Granulatschicht 12 kg/m<sup>2</sup>, insgesamt also ca. 20 kg/m<sup>2</sup>.

Und wie groß ist die Kraft des Windsogs anzunehmen?

Bei Flachdächern erfolgt eine Windanströmung, welche Sogkräfte auf die Dachfläche einwirken lässt. Die einwirkenden Sogkräfte sind jeweils von der örtlich vorliegenden Windlast abhängig, von der Position auf der Dachfläche und davon, ob ggf. eine Attika oder Brüstung vorhanden ist.

Bei einer Ausbildung mit Attika, wie vorhanden, und in

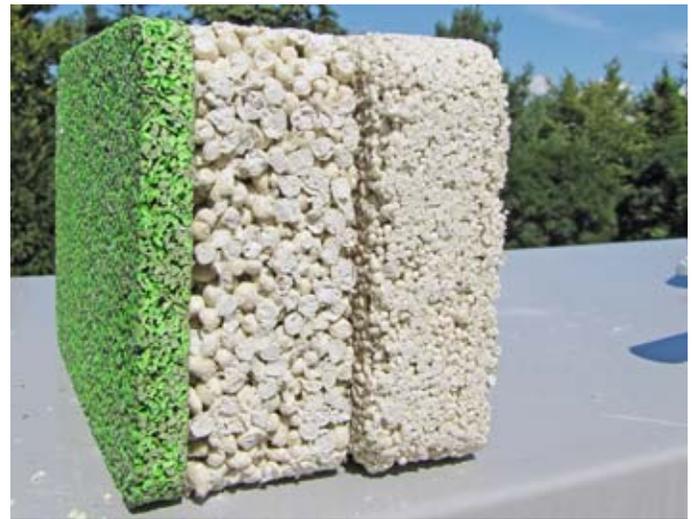


Abb. 2:  
Zeigt an einem Modell den Aufbau aus EPDM-Granulat an der Oberfläche und gebundenem Schaumglas mit unterschiedlichen Körnungen als Unterbau.

Abb. 3:  
Zeigt Vornahme der Bauteilöffnung.



Anzeige

Unser Vorbild ist die Natur. Deswegen fällt wir für die trendigen Massiv-Holz-Mauern keine Bäume, sondern verwenden hochwertige Nebenprodukte der Sägewerksindustrie. Daraus entstehen ökologische Massivmauern ohne Chemie, die jeden Grundriss ermöglichen. Genießen Sie das gesunde Wohnklima von Holz und das gute Gefühl, umweltbewusst zu bauen. Infos unter: [www.massivholzmauer.de](http://www.massivholzmauer.de)

Profis bauen mit Holz.  
Seit Jahrtausenden ...

... und im 21. Jahrhundert.

MHM  
Massiv-Holz-Mauer



Abb. 4: Zeigt geöffnete Dachhaut mit darunter befindlicher Gefälledämmung und zementgebundener Spanplatte – ohne Feuchteinwirkungen oder irgendwelcher Beeinträchtigungen.

freier Lage, ist in den Außen-ecken von einem Staudruck von 2,0 kN/m<sup>2</sup> auszugehen, weiter innen von 1,2 kN/m<sup>2</sup> und in der mittleren Dachfläche von 0,6 kN/m<sup>2</sup>.

Die Windsogkraft „W“ errechnet sich wie folgt:

$$W = 0,61 \text{ kN/m}^2 \times q \times 1,5.$$

(Siehe hierzu DIN 1055-4, Tabelle 4)

Selbst in dem am geringsten durch Windlast beaufschlag-

ten Bereichen (innen) errechnet sich die Windsogkraft mit 0,55 kN/m<sup>2</sup>, somit 55 kg/m<sup>2</sup>.

Die zunehmende Windsogkraft ist also deutlich größer als das Gewicht des lose aufliegenden Sportbodens mit insgesamt nur etwa 20 kg/m<sup>2</sup>.

**Fazit:**

Es war also davon auszugehen, dass durch die einwirkenden Windsogkräfte der Sportbelag bei starker Windanströmung sporadisch angehoben wird und zu „Vibriren“ beginnt.

Das wiederum führt zu einer Lockerung der Bindung des starren Schaumglasgranulats, was darauf logischerweise mit einer Gefügeschädigung reagiert und somit zusammensacken kann. In den Fugen der Spurlatten war offensichtlich ein feineres, höher verdichtetes Schaumglasgranulat, evtl. auch mit mehr Bindemittel, vorhanden, so dass diese Fugen fester waren und somit wesentlich geringere Gefügeschädigungen besaßen und dadurch weniger zusammensackten. Die verfüllten Fugen der Spurlatten zeichneten sich dadurch als „Hochpunkte“ in der gesamten Fläche ab.

**Zur Sanierung**

Eine mechanische Fixierung des gesamten Bodenbelages auf der tragfähigen Unterkonstruktion mittels Dübeln oder anderer Methoden erschien wenig praktikabel, da dabei die Abdichtung unterhalb des Sportbodens durch die Befestigungsmittel durchdrungen und beschädigt würde.

Eine weitere Beschwerde, zum Beispiel durch eine deutlich dickere Gummischicht wäre zum einen teuer und würde zum anderen die Anschluss- und Austrittshöhen zum angrenzenden Wohngebäude in unzulässiger Weise minimieren. Diese Methode erschien also wenig sinnvoll.

Eine Verklebung des Schaumglasgranulats mit der darunter befindlichen EPDM-Bahn dürfte, da Vibrationen

grundsätzlich zu vermeiden sind, nicht ausreichen, insbesondere deshalb, weil die EPDM-Bahn nicht aufgeklebt war, sondern nur im Überlappungsbereich mechanisch befestigt war.

Als einzige praktikable Lösung wäre also die Gewichtserhöhung des gesamten Aufbaues bis zur Größe der maximal anzunehmenden Windsoglast. Das würde also den kompletten Rückbau des Sportfußbodens bedeuten und Neuaufbau mit einem deutlich schwererem Unterbau.

Ein nachträglicher Blick in die Statik ergab, dass unter Berücksichtigung der Gesamtkonstruktion und der statischen Randbedingungen eine max. zulässige Auflast von 90 kg/m<sup>2</sup> anstatt der derzeit vorhandenen 20 kg/m<sup>2</sup> noch möglich wäre.

In diesem Fall könnte zum Beispiel anstelle des Schaumglasgranulats eine schwerere gebundene Splittschüttung zum Einsatz gelangen. Diese wäre alsdann mit einem geeigneten witterungsbeständigen Bindemittel zu binden.

Die zusätzliche Wärmedämmung des Schaumglases wäre dann allerdings futsch.

Die Bindung sollte möglichst eine hohe Steifigkeit der Gesamtfläche bewirken, um Vibrationen und Verformungen, sofern sie bei sehr starker Windbelastung auftreten sollten, zu kompensieren.

Allerdings, mit einem derartigen Aufbau liegen so gut wie keine Erfahrungen auf Flachdächern vor.

Durch den Hersteller des Sportfußbodens wäre eine geeignete Materialart, zum Beispiel Bindemittelart, nach vorheriger Prüfung zu entwickeln. Danach wäre unter Berücksichtigung der Gebäudelage und der baulichen Randbedingungen durch den verantwortlichen Statiker die ausreichende Sicherung gegen Windsog nachzuweisen.

Die gewünschte und vereinbarte Qualität des Belages hat sicherlich ihre Reize, sie verlangt jedoch noch ein gerütteltes Maß an Weiterentwicklung. ■

Anzeige








## Wohlfühlen, das ganze Jahr

Natürliche Dämmstoffe aus Holzfasern



**Perfekter Schutz vor:**

-  Kälte
-  Hitze
-  Lärm



Vetrieb für Smrečina Hofatex im Deutschland und Österreich:  
 Hofatex GmbH, Kalvarienbergstr. 3, 797 80 Stühlingen, Deutschland  
 tel.: +49 / 7744 919 380 | fax: +49 / 7744 919 381 | hofmann@hofatex.net

www.hofatex.net