

Dacheindeckung eines Wintergartens mit Stegplatten (PMMA)

# Risse durch Materialspannungen

Heinrich Schultes

Welche Folgen die Nichtbeachtung von Verlegehinweisen und bauphysikalischer Gesetzmäßigkeiten haben, zeigt der nachstehende aktuelle Schadensfall aus der täglichen Praxis.

## Schadensbild

In einem selbständigen Beweisverfahren sollen folgende Behauptungen belegt werden:

1. An der Dachdeckung des Wintergartens seien insgesamt fünf Stegplatten gerissen.
2. Die Risse in den Stegplatten der Dachkonstruktion beruhen auf einer fehlerhaften Werkausführung.
3. Dieser Mangel mache es erforderlich, den Wintergarten mit Acrylglas-Stegplatten neu einzudecken; gemäß dem Angebot der Firma XY seien hierfür Kosten in Höhe von 6500,- DM erforderlich.
4. Die Stegplatten zur Eindeckung des Wintergartens seien nach der Verlegeanleitung des Herstellers ordnungsgemäß verlegt worden, ein Verlegefehler sei nicht begangen worden.

## Risse von innen nach außen

Bei der Ortsbesichtigung wurden an fünf Plattenfeldern der Dacheindeckung sieben Risse festgestellt. Die Lage der Risse sind in dem Bild 2 dargestellt.

Es handelt sich dabei um Acrylglas-Stegdreifachplatten, farblos, Dicke 32 mm, 1,23 m breit und 5,90 m lang. Die Anordnung erfolgt in sieben Dachfeldern.

Die Mehrzahl der Risse geht von innen nach außen durch und ist in allen drei Plattenebenen vorhanden (Bild 3).

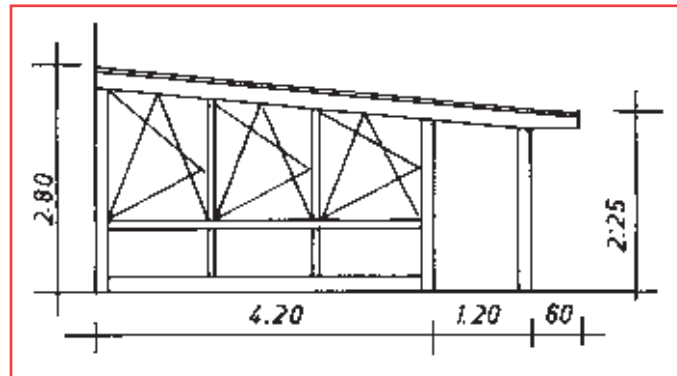


Bild 1: Seitenansicht des Wintergartens

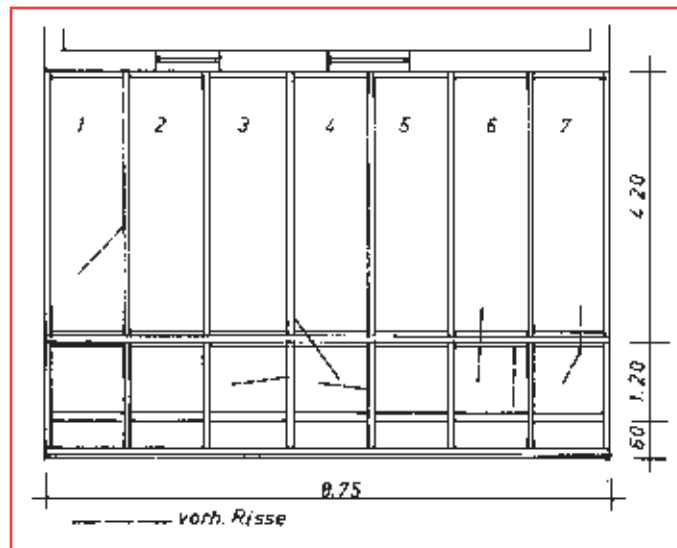


Bild 2: Draufsicht des Wintergartens mit Darstellung der vorhandenen Risse

## Werkausführung – Schadensursache

Die unter den Sparren verlegten Holzpfetten haben auf ihrer Oberseite einen dunklen Lasuranstrich, wie auch die gesamte Holzkonstruktion. Das entspricht nicht den Verlegehinweisen! Danach sind alle Bauteiloberflächen zur Platte hin weiß (Dispersionsfarbe) oder reflektierend (Alu-Folie) zu gestalten. Dabei sollten diese einen Abstand von mind. 120 mm zur Verglasung haben. An Ort und Stelle ist beides nicht der Fall. Es handelt sich also um einen Fehler.

Sonnenstrahlung heizt dunkle Gegenstände auf. Befinden sich diese in unmittelbarer Nähe von Verglasungen, kann ein Hitzestau entstehen, der ge-

fährliche Materialspannungen hervorruft. Hierdurch können sich in den Platten Rißschäden ergeben.

Bei der vierten Dachplatte (siehe Bild 2) wurden die Kopfprofile der Dachsparrenleisten gelöst und das untere Abschlußprofil entfernt. Es wurde festgestellt, daß eine starke Moosbildung an den Stegplatten und innerhalb des Abschlußprofils vorhanden ist (Bild 4).

Der Abstand der Stege zwischen den Deckprofilen wurde gemessen. Die Stegdoppelplatten reichen direkt bis an die senkrechten Aluminium-



Bild 3: Die Mehrzahl der Risse geht von innen nach außen

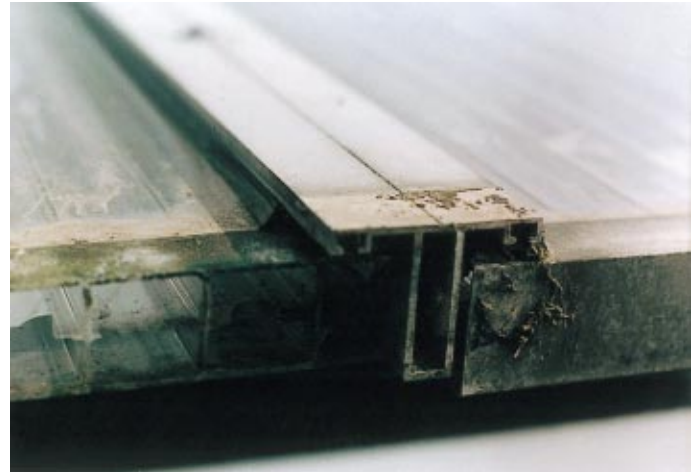


Bild 4: Starke Moosbildung innerhalb des Abschlußprofils

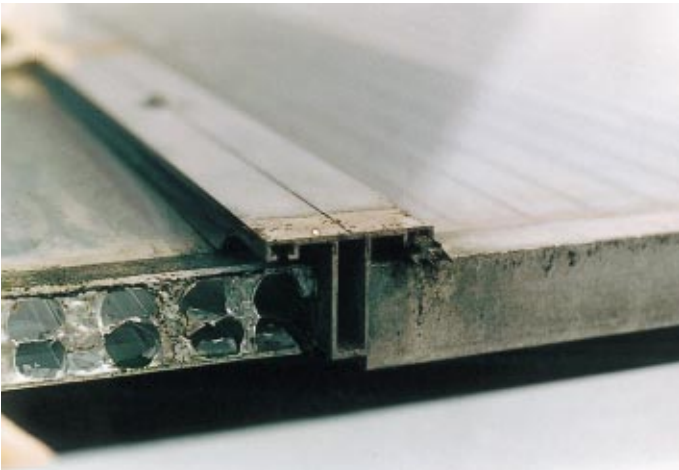


Bild 5: Die Aluminiumfolie am Plattenende wurde nicht entfernt

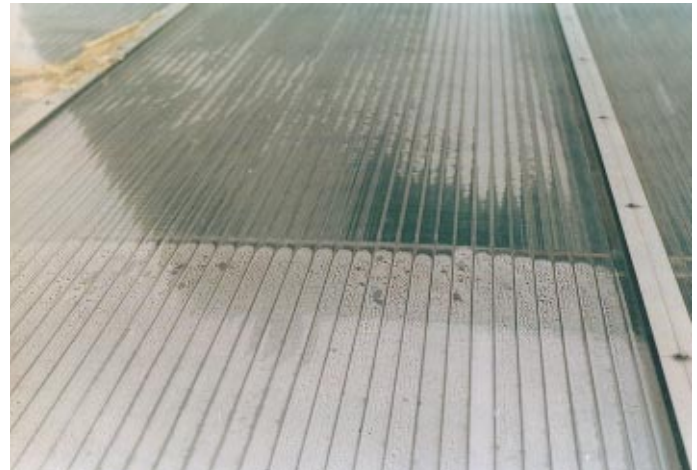


Bild 6: Schwitzwasserbildung in den Hohlräumen der Stegplatten

stege heran. Ein Ausdehnungsspiel von 5 mm/m – wie in den Verlegerichtlinien verlangt – ist nicht vorhanden. Es wurde festgestellt, daß die Platte nach oben durchgewölbt ist.

Bei dem fünften Verglasungsfeld der Dachverglasung wurde die gleiche Situation festgestellt. Genau wie vorher ist ein Ausdehnungsspiel zwischen Stegplatte und senkrechter Wandung der Profile nicht vorhanden.

Es ist auch erkennbar, daß vergessen wurde, die Aluminiumfolie am Plattenende vollkommen zu entfernen (Bild 5). Es handelt sich dabei um wesentliche Fehler.

Entsprechend dem Bild 1 beträgt die Breite des Wintergartens 4,20 m. An dieser Stelle ist die Fensterwand vorhanden, so daß die Dachverglasung über die Fensterwand hinausragt. Von der Oberseite der Dachverglasung markiert sich diese Stelle durch eine Abgrenzung der Schwitzwasserbildung

in den Hohlräumen der Stegplatten (Bild 6).

Schwitzwasserbildung in Hohlräumen ist abhängig von den Klimabedingungen. Es ist erkennbar, daß in dem überkragenden Dach auf der Außenseite – gegenüber dem Dach innerhalb des Wintergartens – andere Klimabedingungen vorhanden sind, welche auf die Schwitzwasserbildung innerhalb der Platten Einfluß haben. Das ist nichts neues und ein physikalischer Vorgang.

Entsprechend der Verlegeanleitung können durch Hitzestau gefährliche Materialspannungen auftreten. Der Wintergarten heizt sich bei starker Sonneneinstrahlung stark auf. Nach den Verlegeanleitungen entstehen durch Hitzestau gefährliche Material-

spannungen, wodurch in den Platten Rißschäden hervorgerufen werden. Da die Platten im Außenbereich diesem Hitzestau nicht unterliegen, entstehen an dieser Stelle Materialspannungen, durch welche die Risse entstanden sind. Als äußeres Zeichen der Temperaturunterschiede ist die Abgrenzung der Schwitzwasserbildung in den Hohlräumen der Stegplatten im Bild 6 erkennbar. Es handelt sich um einen wesentlichen Mangel, der auch durch Eindecken mit neuen Platten nicht beseitigt werden kann.

An der Temperaturgrenze zwischen dem Wintergarten und dem Außenbereich darf die Dachplatte nicht in einer Länge durchgehen, sondern muß konstruktiv getrennt werden, so daß sich zwei überlappende Dachteile ergeben. Dieses muß in der Unterkonstruktion berücksichtigt sein – was im vorliegenden Fall an Ort und Stelle

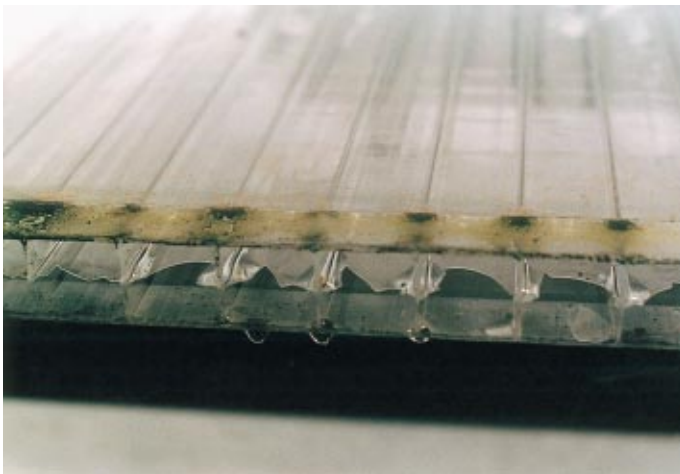


Bild 7: Wassertropfen in den Hohlräumen sowie starke Algen- und Moosbildung



Bild 8: Die Konstruktion des Abschlußprofils eignet sich nicht für einen ordnungsgemäßen Ablauf des Kondenswassers

nicht vorhanden ist. Durch leichtes Klopfen von oben auf die Stegplatten lösen sich Wassertropfen in den Hohlräumen und laufen am Plattenende aus. Die Wassermenge ist beachtlich, wie in Bild 7 sichtbar wird.

Ebenso sind Algen- und Moosbildung am Plattenende vorhanden. Das

ist ein deutliches Zeichen dafür, daß ständig Nässe vorhanden ist, die nicht schnell ablaufen kann.

Bei der Länge der Platten von 6,00 m ist mit erheblichem Anfall von Kondenswasser zu rechnen. Hinzu kommt, daß die vorgeschriebene Toleranz im Falz von mindestens 6 mm pro Seite, nicht eingehalten wurde. Sondern im Gegenteil: die Stegplatten reichen ohne „Falzluft“ bis an das Profil heran.

Die Konstruktion des Abschlußprofils am unteren Plattenende ist nicht so gestaltet, daß ein ordnungsgemäßer Ablauf von Kondenswasser gewährleistet ist. Die vorstehende Profilgebung beträgt höchstens 2 mm. Das reicht bei weitem nicht aus (Bilder 8 und 9). Mit Rücksicht auf den Einfluß der Oberflächenspannung von Wasser darf die kleinste Abmessung der Ausflußöffnung 4 mm nicht unterschreiten. Da dies hier nicht der Fall ist, handelt es sich daher um einen wesentlichen Fehler hinsichtlich der physikalischen Gesetzmäßigkeiten.

Ein Wasseraustritt ist nicht möglich, da die Verglasung nicht nach DIN 18 361 „Verglasungsarbeiten“ – die Bezug nimmt auf die DIN 18 545 Teil 1 vom Februar 1992, „Anforderungen an Glasfalze“ – erfolgte. Demnach sind bei Verglasungen mit dichtstofffreiem Glasfalzgrund Öffnungen zum Dampfdruckausgleich zwingend vorgeschrieben.

Ein Wasserauslauf ist aus dem Grund nicht möglich, da im Glasfalzraum kein Dampfdruckausgleich er-

folgt und keine Luft nachströmen kann. Es fehlt die Luftzirkulation durch den Glasfalzraum.

In diesem Zusammenhang wird auf die Erkenntnisse hingewiesen, die die Untersuchungen zur Ausbildung der Entwässerungsöffnungen in Wetzschutzschienen für Holzfenster vom Juli 1975 ergeben haben. Die dort wissenschaftlich erarbeiteten Rückschlüsse sind maßgebend für die Wasserabführung aus Verglasungen und Fensterprofilen über Öffnungen. Sie sind unabhängig vom Rahmenwerkstoff und können als allgemein gültig betrachtet werden.

### Schadensbeseitigung und Kosten

Mit der Montage von vier neuen Stegplatten ist der Mangel nicht behoben. Es besteht Gefahr, daß auch bei neuen Platten durch Materialspannungen an dem Übergang zwischen Außenbereich und dem Innenbereich wieder Risse entstehen. Das wird deutlich durch die Tatsache, daß von sieben festgestellten Rissen sechs in diesem Bereich vorhanden sind.

Die Kosten in Höhe von 6500,- DM sind für eine Mängelbeseitigung nicht ausreichend und werden wesentlich höher liegen. □



Bild 9: Die vorstehende Profilgebung beträgt höchstens 2 mm Bilder: Schultes