

Aus der Gutachterpraxis:

Ein kleiner, billiger Wintergarten

Heinrich Schultes

Bei einer Wintergarten-Konstruktion, die als senkrechte Fensterwand mit einer schrägen Dachverglasung ausgeführt wurde (Bild 1), sind schwerwiegende Schäden aufgetreten: Bei Schlagregen erfolgt Eintritt von Regenwasser in den Ecken der Dichtungsprofile sowie in die Konstruktion. Im Falle von starkem Schlagregen dringt zudem Wasser in die flankierenden Wände ein. Darüber hinaus sind die Dichtmassen mangelhaft verarbeitet und erfüllen nicht die Anforderungen; außerdem rosten die verwendeten Kastenprofile an den Enden. Und schließlich fehlt bei der Konstruktion im Dachbereich die Abrutschsicherung der Dachverglasungen.

Schadensursache

Bei der Untersuchung des Wintergartens wird zuerst die senkrechte Fensterwand begutachtet: sie ist ca. 2600 mm breit und 2900 mm hoch, bestehend aus 6 Stück Festverglasungen und einem Dreh-Kipp-Flügel (Bild 1). Dieser Öffnungsflügel besitzt eine Breite von 820 mm und eine Höhe von 1380 mm (am Flügelüberschlag gemessen).

Nach Öffnen des Flügels kann man sehen, daß die außenliegende Lippendichtung in den Ecken nicht dicht schließt. Die waagrechte untere Lippendichtung ist auf einer Seite um 20 mm zu kurz (Bild 2). Hier kann Wasser in die Konstruktion eindringen.

In Bild 2 ist auch zu sehen (Pfeil links unten), daß die Kopplungsstöße

der Pfosten und Riegel untereinander nicht abgedichtet sind. Deshalb läuft hier das Schlagregenwasser in die Konstruktion und weiter in die darunterliegenden Elemente. Das ist ein Fehler.

Die Wassersammelkammer des Blendrahmens besitzt keine Wasserablauföffnungen. Dadurch fällt viel Wasser in der Sammelkammer an (vergleichbar mit einer Regenschutzschiene). Die Druckverhältnisse sind dort extrem hoch – eindringendes Wasser wird mit Druck nach unten abgeleitet.

Das Wasser läuft durch die undichten Konstruktionsfugen zwischen Pfosten und Querriegel (Bild 2, Pfeil) in den Glasfalz der darunterliegenden Scheibe. Es handelt sich hier um wesentliche Fehler.

Wasserablauföffnungen aus Regenschutzschienen sind seit über 30 Jahren bekannt und werden üblicherweise bei allen Fensterarten ausgeführt, auch bei Kunststoff-Fenstern.

Wasser im Fensterfalz

Die Isolierverglasung unter dem Flügel wird ausgebaut, die Glasleisten gelöst und die Scheibe aus dem Falz herausgenommen. Dabei zeigt sich, daß unten (waagrecht) rechts und links vor den Wasserablauföchern Staubansammlungen vorhanden sind. Daran läßt sich der Wasserfluß innerhalb des Glasfalzes erkennen (Bild 3, Pfeil).

In Bild 3 kann man unter der Querdichtung zwei Löcher sehen. Hier wurde versäumt, diese zu verbinden, d. h. in der Mitte als Schlitz herauszunehmen. Auf der Außenseite ist demgegenüber nur ein Loch vorhanden. Das ist mangelhaft und nicht ausreichend.

Außerdem sind die Dichtungsprofile in den Ecken undicht (Schlagregenwasser kann eindringen). Das zeigt, daß die Dichtungsprofile nicht mit der nötigen Sorgfalt eingebracht wurden. Es ist außerdem zu erkennen, daß die Dichtprofile beim Einbringen nicht gestaucht wurden. Das ist mangelhaft.

Bei dieser Glasscheibe wird deutlich, daß der Wasseranfall im Glasfalz nicht bewältigt werden kann, da hier Wasser aus der Wassersammelkammer des darüberliegenden Fensterfeldes hineinläuft. Wie bereits beschrieben

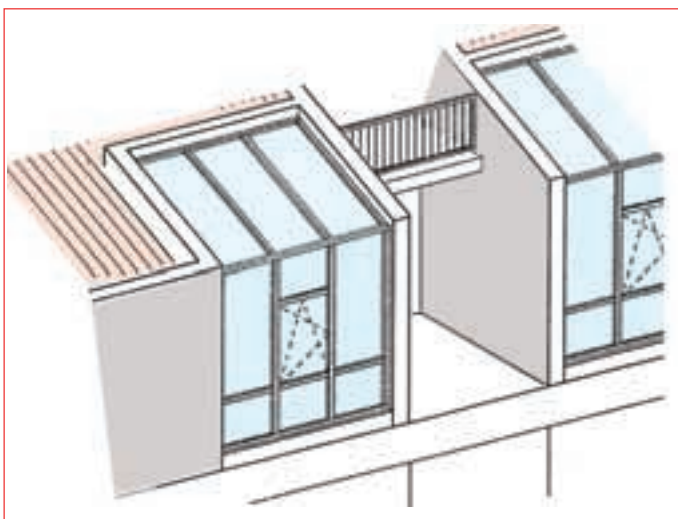


Bild 1: Der untersuchte Wintergarten besitzt neben sechs festverglasten Scheiben, einen Dreh-Kipp-Flügel sowie ein gläsernes Dach

Dachverglasung

Die Dachverglasung besitzt eine Größe von ca. 2600 mm Breite und 1600 mm Tiefe. Sie besteht aus drei Feldern, ca. 780 mm breit und 1800 mm lang. Es wird festgestellt, daß für die Profile der Dachverglasung keine Wintergarten-Profile verwendet wurden. Das ist nicht nur ein optischer Fehler, sondern ein grundlegender Konstruktionsfehler.

Die für die Dachsparren verwendeten Profile stammen aus dem Fensterbau (Pfostenprofile) und sind so ausgebildet, daß die Wasserabführung im Profilquerschnitt nicht vorhanden ist (Bild 4).

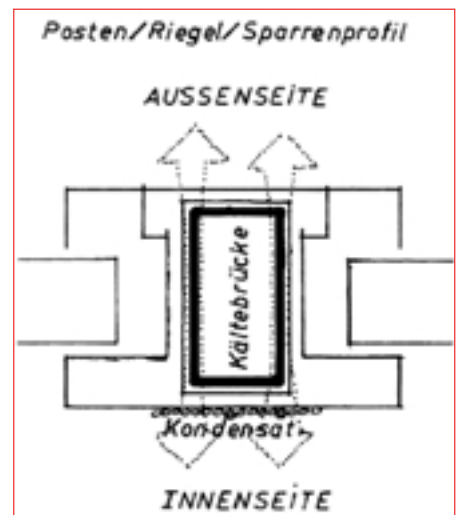


Bild 4: Hier wird gezeigt, wie Pfostenprofile aus dem Fensterbau als Dachsparren verwendet wurden

Fehler bei der Dachverglasung:

- Glasleisten auf der Außenseite sind seit 40 Jahren überholt.
- Einkammerprofile sind seit Inkrafttreten der WSVO von 1977 überholt (Kältebrücke).
- Als Folge des mangelnden Wärmeschutzes ist Tauwasserschutz nach DIN 4108 nicht gegeben.
- Dampfdruckausgleich und Tauwasserabführung fehlen.
- Drainagenuten für die Tauwasserabführung fehlen.
- Pfostenprofile aus dem Fensterbau sind für Dachverglasungen nicht geeignet.

Hierbei handelt es sich um wesentliche Mängel, die die Gebrauchstauglichkeit nach DIN 66 050 aufheben. Bei Dachverglasungen gelten die selben anerkannten Regeln der Technik wie im Fensterbau.

Bild 2: Bei dem Öffnungsflügel der Wintergartenkonstruktion ist auf einer Seite die Dichtung um 20 mm zu kurz. Darüber hinaus kann Wasser in die Konstruktion eindringen (Pfeil), da die Kopplungsstöße der Pfosten und Riegel untereinander nicht abgedichtet sind



läuft von oben eindringender Schlagregen durch die Konstruktion nach unten.

Im besagten (unteren) Glasfalz hält sich das eingedrungene Wasser sehr lange, da auf der Außenseite nur zwei zu kleine Ausflußöffnungen (7 mm) vorhanden sind. Außerdem fehlen Öffnungen für den Dampfdruckausgleich entsprechend DIN 18 545, Teil 1. Deshalb steht im Falz ständig Wasser, das nicht ablaufen kann – mit negativen Auswirkungen auf den Wärmeschutz.

Problematischer Wärmeschutz

Die gesamte Fensterwand erreicht bei weitem nicht den – nach Stand der Technik – notwendigen Wärmedurchlaßwiderstand, weshalb sich an allen Scheiben, auch bei einer Temperatur von über 0 °C, Schwitzwasser bildet. Das ist ein wesentlicher Mangel, da die Verordnung zum energieein-

sparenden Wärmeschutz bei Gebäuden nicht eingehalten wurde.

Entsprechend den Vorschriften der Isolierglashersteller darf der Randverbund von Isolierglasscheiben nicht ständig im Wasser stehen. Aus diesem Grund muß aus den Konstruktionen das eventuell eindringende Schlagregenwasser schnell und sicher abgeleitet werden. Das ist hier nicht der Fall. Der Einbau der Glasscheiben erfolgte nicht nach der DIN 18 361 Verglasungsarbeiten.

Bei allen Glasfeldern der senkrechten Glaswand wird festgestellt, daß die Wasserableitung innerhalb der Fensterkonstruktion mangelhaft ist und nicht funktioniert. Als Folge davon sind mit Sicherheit Schäden an den Isolierglaseinheiten zu erwarten, daß die Randversiegelung undicht wird und die Scheiben im Zwischenraum blind werden. Weitere Schäden am Bauwerk können nicht ausgeschlossen werden.

Bild 3: An den Staubansammlungen (Pfeil) läßt sich der Wasserfluß innerhalb des Glasfalzes erkennen. Unter der Querdichtung sind zwei Löcher (unten rechts) zur Wasserableitung zu sehen, es wurde versäumt, diese zu verbinden. Auf der Außenseite ist nur ein Loch vorhanden – das ist mangelhaft und nicht ausreichend



Mangelhafte Traufenausbildung:

Auch bei der Traufenausbildung zwischen dem schrägen Glasdach und dem senkrechten Glasunterbau, ist die Umsetzung nicht fachgerecht erfolgt. Die Traufe muß so ausgebildet werden, daß anfallendes Regenwasser sofort abgeleitet wird.

Die untere waagerechte Querabspitzung (von der Innenseite) ist in hohem Grade mangelhaft und nicht fachgerecht.

Die vorgefundene Versiegelung an dieser Stelle ist nicht fachgerecht (Bild 5), da grundsätzlich Verglasungen bei Kunststoff-Fenstern mit Dichtstoffprofilen hergestellt werden müssen (wie auch in den Richtlinien der Systembeschreibung gefordert). Zudem ist es unüblich, bei einer Glasscheibe das System der Abdichtung zu wechseln.

Problematische Abdichtung:

Des weiteren wird festgestellt, daß die Glasauflage falsch umgesetzt ist – insbesondere die Trennung zwischen Außen- und Innenklima. Der untere Teil der Glasscheibe (ca. 100–150 mm

sein. Diese Öffnungen müssen nach außen geführt werden, da die Außenluft in der Regel einen geringeren Wasserdampfdruck hat als die Raumluft.

Unberührt davon bleibt die Forderung, daß die Verglasung zur Raumseite hin dicht sein muß. Die Öffnungen zur Außenseite sind durch konstruktive Maßnahmen vor Wassereintritt zu schützen.

Nach den Anforderungen an die Dichtheiten, müssen die Fugen in der wärmeübertragenden Umfassungsfläche dauerhaft und entsprechend dem Stand der Technik abgedichtet sein. Die Konstruktion muß so hergestellt werden, daß die Wärmedämmung nicht unterbrochen wird, und der zulässige Wärmedurchgangskoeffizient nicht überschritten wird.

Zu hoher Feuchtegehalt:

Der Übergang von der senkrechten Fensterwand zur Dachkonstruktion besteht im vorliegenden Fall nur aus einer Materialdicke von 4 mm. Diese Lösung ist thermisch falsch, da hier

Tauwasserbildung im allgemeinen vermieden. Innerhalb der DIN werden unter Ziffer 3.2.2.2 Klimabedingungen als Normklima in nicht klimatisierten Räumen zugrunde gelegt (Außenklima $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$, Innenklima $+20\text{ }^{\circ}\text{C}$, 50 % relativer Luftfeuchte).

Die DIN 4108 geht davon aus, daß bei diesen Klimabedingungen Tauwasserbildung auf Bauteiloberflächen mit großer Sicherheit verhindert wird.

Auch im Inneren von Bauteilen darf laut DIN 4108 eine Tauwasserbildung nicht erfolgen, es gilt: Infolge der Erhöhung des Feuchtegehaltes in einem Bauteil darf sein Wärmedurchlaßwiderstand nicht so weit vermindert werden, daß der erforderliche Wärmedurchlaßwiderstand unterschritten wird.

Bei dem vorhandenen Traufendetail ist das bei einer Materialdicke von 4 mm ohne jegliche wärmedämmende Eigenschaften nicht möglich und entspricht nicht der DIN und ist daher abzulehnen.

Konstruktive Fugen, die durch das Zusammenfügen von Bauteilen entstehen, müssen den gleichen Anforderungen des Wärmeschutzes, des Tauwasserschutzes nach der DIN 4108 entsprechen wie die Bauteile selbst.

Wasser in der Konstruktion:

Üblich ist bei Traufen die Anordnung einer Dachrinne zur Ableitung von Regenwasser aus der Dachverglasung. In diesem Fall ist nur eine Blende angebracht. Das ist nicht fachgerecht; außerdem läuft nun das Regenwasser von der Dachverglasung auch über die senkrechte Verglasung nach unten. So ist ein erhöhter Wasseranfall bei der senkrechten Verglasung vorhanden – das ist nicht empfehlenswert.

Da die Profile der Dachverglasung an dem Traufenendpunkt nicht verschlossen, sondern nur durch eine schräge Blende abgedeckt sind, entsteht hier eine Kältebrücke.

Ähnlich wie die Konstruktionsfugen, sind diese Brüstungsfugen braun gefärbt. Das verdeutlicht, daß im Inneren der Konstruktion (bei Regen) eine dunkelbraune Brühe fließt, die durch Rostbildung verursacht wird (Wasser in der Konstruktion).

*Bild 5: Die Querversiegelung entspricht nicht der DIN 18 361. Es ist nicht möglich, Versiegelungsmassen und Dichtprofile zugleich an einer Scheibe zu verwenden. Die Versiegelungsmasse hat sich bereits gelöst, wie die dunklen Streifen (hervorgerufen durch Wasserdurchfluß) zeigen
Bilder: Schultes*



bis zur Versiegelung) liegt im Außenbereich. Hier besteht die Gefahr von Glasbruchgefahr, da unzulässige Spannungen infolge großer Temperaturunterschiede innerhalb der Scheibe auftreten.

Zudem ist im Bereich des schrägen Glasdachs mit erhöhter Feuchtebelastung zu rechnen. Deshalb müssen – wie bei allen Verglasungen mit dichtstofffreiem Falzgrund – Öffnungen zum Dampfdruckausgleich vorhanden

eine wärmedämmende Wirkung nicht vorhanden ist.

Entsprechend DIN 4108, Teil 3, Wärmeschutz im Hochbau soll die Einwirkung von Tauwasser und Schlagregen auf Baukonstruktionen dadurch begrenzt werden, daß Schäden, z. B. unzulässige Minderung des Wärmeschutzes, vermieden werden. Bei Einhaltung der Mindestwerte des Wärmedurchlaßwiderstandes werden bei Raumlufttemperaturen und relativen Luftfeuchten, wie sich diese in nicht klimatisierten Aufenthaltsräumen einstellen, Schäden durch

Die Querversiegelung des Traufpunktes (Bild 5) entspricht nicht der DIN 18 361. Es ist nicht möglich, Versiegelungsmassen und Dichtprofile zugleich an einer Scheibe zu verwenden, die Versiegelungsmasse kann die Bewegungen und thermischen Belastungen jedoch nicht aushalten und wird sich lösen. Das ist auch schon geschehen, da schwarze Markierungen von Wasserführung durch die Versiegelung hindurch vorhanden sind (Bild 5).

Die Scheiben der Dachverglasung sind im unteren Bereich nicht gegen Abrutschen gesichert, wie dies entsprechend dem Konstruktionsprinzip für Glasbauten erforderlich ist. Die Dachverglasung ist am oberen Dachrandanschluß thermisch belastet, da die Glasabdichtungsfuge nicht gleichmäßig ist. Es sieht so aus, als ob hier eine Versiegelung angebracht wäre. An diesem Traufpunkt sind aber weitere Untersuchungen nicht möglich, da er ohne besondere Maßnahmen nicht zugänglich ist.

Bewertung

Im Sinne der VOB, Teil 6 DIN 1961, § 13 – Gewährleistung – Ziff. 7, ist die Dachkonstruktion und die senkrechte Fensterwand mit wesentlichen Mängeln behaftet.

Die Fehler der Traufenausbildung können nicht nachgebessert werden, da die Konstruktion grundlegende Fehler aufweist. Eine Mängelbeseitigung für die Dachverglasung ist nicht möglich, weil sie falsch konstruiert ist und in wesentlichen Punkten den anerkannten Regeln der Technik nicht entspricht.

Ihre Gebrauchstauglichkeit ist nicht gegeben. Es ist berechtigt, für die Dachverglasung und deren Konstruktion die Abnahme zu verweigern.

Die Konstruktion der senkrechten Fensterwand kann bedingt nachgebessert werden. Eine Mängelbeseitigung der senkrechten Fensterwand wird für möglich gehalten.

Heinrich Schultes

Literatur

- [1] DIN 4108, Teil 2, Aug. 1981 – Wärmeschutz im Hochbau – Wärmedämmung und Wärmespeicherung, Anforderungen und Hinweise für Planung und Ausführung
- [2] DIN 4108, Teil 3, Aug. 1981 – Wärmeschutz im Hochbau – Klimabedingter Feuchteschutz, Anforderungen und Hinweise für Planung und Ausführung
- [3] DIN 18 361, Ausgabe Sept. 1988 – Verglasungsarbeiten
- [4] DIN 18 545, Teil 1, Feb. 1992 – Abdichten von Verglasungen mit Dichtstoffen, Anforderungen an Glasfalze
- [5] Technische Richtlinie des Glaserhandwerks Schrift Nr. 17, 5. Auflage 1998, „Verglasen mit Isolierglas“
- [6] Technische Richtlinien des Glaserhandwerks Nr. 19, 4. Auflage 1999, „Linienförmig gelagerte Verglasungen“
- [7] Glasvorbauten – Allgemeine Hinweise und Vorschläge zur Konstruktion von Wintergärten – Institut für Fenstertechnik e. V. (ift), Rosenheim, veröffentlicht in „Fenster u. Fassade“ 4/86
- [8] GKV-Allgemeine Verarbeitungs-Richtlinien für Kunststoff-Fensterprofile (Fassung 1984)
- [9] DIN 66 050 – Gebrauchstauglichkeit, Aug. 1980
- [10] „Wasserabführung aus Fensterprofilen“, Juli 1975, Technischer Informationsdienst, ift Rosenheim
- [11] Wärmeschutzverordnung vom 16. Aug. 1994
- [12] Verglasungsvorschriften der Glasindustrie
- [13] Verarbeitungsrichtlinien der Systemhersteller für Kunststoff-Fensterprofile