

Schadensfall 71: Ein Wintergarten aus Aluminium

# Da hilft nur noch abreißen

Fritz Jurtschat

Ein Wintergarten ist unter mehreren Aspekten ein schönes Bauwerk. Er verleiht einem Haus einen zusätzlichen optischen Reiz, er kann als zweites Wohnzimmer im Grünen genutzt werden, man kann im Winter die Landschaft betrachten und sitzt geschützt unter einem Glasdach. Wenn er sich später jedoch als eine Art „Tropfsteinhöhle“ erweist, wird er zum Ärgernis. Kann man mit einem solchen Wintergarten noch irgendetwas anfangen, läßt er sich nachbessern oder muß er abgerissen werden?

Das war der Kern der Behauptungen und Fragen, mit denen sich der Bauherr T. – im folgenden Antragsteller genannt – an das Amtsgericht in B. wandte, nachdem Mängelrügen mit Fristsetzung nichts gefruchtet hatten. Es wurde die gerichtliche Beweissicherung angeordnet.

## Die Situation

Das Wohnhaus, an das sich der Wintergarten anschließt, befindet sich im Hochsauerlandkreis. Es liegt an einem leicht fallenden Hang mit Sicht über ein Tal auf eine bewaldete Höhe. Hier hat man mit dem Wetter, mit Regen, Wind und Schnee zu kämpfen.

Die handelsgerichtlich nicht eingetragene Firma L., deren Schwerpunkt dem Briefkopf zufolge die Planung und Ausführung von Wintergärten ist – im folgenden Antragsgegner genannt – hat über der Garage des Hauses einen Wintergarten errichtet (Bild 1). Dieser besteht im Dachbereich aus thermisch getrennten Aluminium-Profilen mit einer Verglasung



Bild 1: Ansicht des Wintergartens mit Garage

aus „Thyssen Lexan“, das sind sogenannte Doppelstegplatten aus glasähnlichem Acrylmaterial. Die aufrechten Wände bestehen aus PVC-Profilen mit innenliegenden Aussteifungen aus Metallprofilen. Diese Wände unterteilen sich in feststehende Rahmen, Dreh-Kippflügel und eine Parallel-Schiebetür.

Der Wintergarten kann von außen durch die Schiebetür und von innen durch die Terrassentür des Wohnzimmers betreten werden.

Bei der ersten Besichtigung, die der Orientierung diente, war mir das Ausmaß der Mängel sofort klar geworden. Ich wollte aber nicht glauben, daß eine solche Konstruktion von einem Fachbetrieb stammt. Aus diesem Grunde verlangte ich vor einer weiteren, ins Detail gehenden Besichtigung, von dem anwesenden Meister (der Betriebsinhaber war in Urlaub) die Konstruktionszeichnungen. Diese waren nicht vorhanden.

Die mir vom Antragsgegner übersandten Blätter beinhalteten Ablichtungen aus Katalogen mit Schnitten der verwendeten Metall- und Kunststoffprofile sowie Grund- und Aufrisse der Wände mit den schematisch eingezeichneten Flügeln im Maßstab

## Handel mit Wintergärten

Die Master's Vertriebsgesellschaft aus Hamburg vergibt seit 1993 Franchisen für den Handel mit Wintergärten und Carports aus Holz, Aluminium und Kunststoff. Ergänzt wird das Angebot durch ein umfangreiches Zubehörprogramm von der Lüftungsanlage bis hin zum Sonnenschutzsystem. Mittlerweile bedienen rund 20 Franchise-Partner bundesweit ein Einzugsgebiet von je etwa 200 km Durchmesser. Gleich vier neue Master's Info-Center eröffnete das Unternehmen im vergangenen Jahr in Schwerin, Morbach, Holzland und Magdeburg. In diesem Jahr sollen Center in Buchholz bei Hamburg, in München, Düsseldorf und Lingen folgen.

Master's Vertriebs GmbH, 22337 Hamburg, Fax (0 40) 5 00 12 44

1:20. Mich hätten interessiert Schnitte im Maßstab 1:1 über die Lage des Traufpunktes einschließlich der thermischen Trennung von Kalt- und Warmzone sowie die Schnitte über den Anschluß an den Baukörper und die Fußbodenhöhe.

Am 1. Besichtigungstage (12. 1. 95) herrschte eine Außentemperatur von 7 °C. Die Innentemperatur im Wintergarten betrug 13,4 °C, die Innentemperatur des Wohnraumes 15 °C.

An der Innenwand vom Wintergarten zum Wohnzimmer befand sich ein Heizkörper der Warmwasserheizung.

### Der Befund

#### 1. Behauptung:

*An der Westseite des Hauses läuft Schwitzwasser durch die Stabilisierungsrohre des Wintergartens in den Putz und das Mauerwerk.*

Die einzelnen Wandelemente sind durch Rechteck-Stahlrohre ausgesteift worden, damit sie die Dachlast tragen können. Diese Rohre liegen mit ihren Schmalseiten an der Wandfläche zum Außenklima, lediglich abgedeckt durch eine PVC-Wandung. An ihren unteren Enden sind die Rohre offen, oben jedoch geschlossen. Dieser Verschluss verhindert die Luftzirkulation. Dadurch findet ein Transport eingedrungener Luftfeuchte nach oben nicht statt. Das sich an den kalten Metallwänden abscheidende Wasser ist unten aus den Löchern herausgeflossen und hat Korrosionsprodukte ausgeschwemmt. Diese haben sich an dem weißen Wandputz abgelagert und die Verschmutzungen verursacht.

*Fritz Jurtschat ist öffentlich bestellter und vereidigter Sachverständiger für das Tischlerhandwerk.*

#### 2. Behauptung:

*Bei der Installation und dem Aufbau des Wintergartens wurde die an der Westseite des Hauses angebrachte 13 cm dicke Dämmung nebst Schalung und Schiefer nicht berücksichtigt, so daß diese in die Schiebetür des Wintergartens zum Wohnzimmer hineinragt.*

Die ganze Giebelwand war mit Ausnahme des Wandteiles zum Wohnzimmer mit einer wärmedämmenden Außenhaut bekleidet, die aus Lattung und Konterlattung, dazwischenliegenden Wärmedämmmatten und einem Schieferbelag in 3facher Deckung bestand. Die Dicke dieser Auflage betrug 11 cm. Rechtwinklig dazu hatte der Antragsgegner die Parallel-Schiebetür angeordnet, deren (von innen gesehen) rechtes aufrechtes Blendrahmenstück mit 8 cm Breite die Stirnseite der Wandauflage nicht abdecken konnte. Öffnete man den Schiebeflügel, schaute man auf die Wandauflage, die notdürftig mit einem weißen Winkel abgedeckt worden war.



*Bild 2: Der Terrassenboden ist höher als das untere Blendrahmenstück der Tür*

Bei der zweiten Besichtigung, bei der der Inhaber der Lieferfirma anwesend war, konnte nicht geklärt werden, inwieweit er davon erfahren hatte, daß mit einer 11–13 cm dicken Aufdopplung auf die Außenwand zu rechnen war. Der Antragsteller behauptete, der Zimmerpolier habe dieses Detail mit dem Meister genau besprochen. Das Vorspringen der Wand-Stirnseite in das „Blendrahmenlichte“ ist keine sachgerechte Konstruktion, sondern ein wesentlicher Mangel.

#### 3. Behauptung:

*Bei Aufbau und Planung des Wintergartens wurde die Höhe des Fußbodens bezüglich Dämmung, Estrich und Belag nicht berücksichtigt, wodurch die Unterkonstruktion des Wintergartens nicht in der erforderlichen Höhe ausgeführt wurde.*

Das Garagendach reicht über die gesamte Giebelbreite des Hauses. Da der Wintergarten nur etwa die Hälfte des zur Verfügung stehenden Platzes einnahm, war der andere Teil als Freisitz mit einem Plattenbelag versehen worden. Dieser Belag wurde mit Gefälle verlegt. Das war bei der Konstruktion der Schiebetür nicht berück-

sichtigt worden, so daß die Platten über der Laufschiene bzw. dem Blendrahmen-Unterstück um 4 cm vorstanden (Bild 2). Dadurch gelangte Oberflächenwasser ohne weiteres in das Innere des Wintergartens, was im Winter bzw. bei der Schneeschmelze äußerst unzutraglich war.

Die DIN 4122 „Abdichtung von Bauwerken gegen nichtdrückendes Oberflächenwasser und Sickerwasser mit bituminösen Stoffen, Metallbändern und Kunststoff-Folien“, Ausg. 07/68 Abschnitt 8.1.5 (inzwischen zurückgezogen), bzw. die DIN 18 195 „Bauwerksabdichtungen, Teil 9, Ausg. 12/86, Abschnitt 4.2, schließt die Abdichtung von Balkonen und Terrassen zu Wänden, Brüstungen und Pfeilern ein. In letzter Zeit wurde häufig auch



Bild 3: Durch diesen Hohlraum vermag Wasser einzudringen



Bild 4: Unter dem Dichtungsprofil wird Wasser eingetrieben

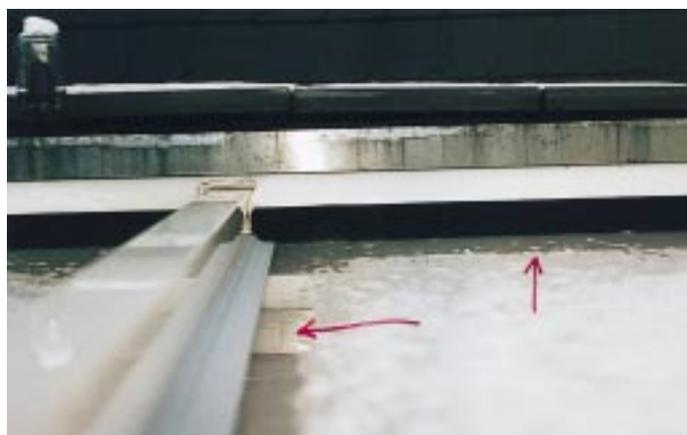


Bild 5: Schneeauflage mit umlaufender Tauwasserzone

die Forderung erhoben, die Abdichtung von Balkonen und Terrassen zu Fensterelementen und Fenstertüren gemäß dieser Norm auszuführen. Dies bedeutet, daß die Abdichtung mindestens 15 cm über Oberkante Belag bei Wänden, Brüstungen, Pfeilern usw. hochzuführen ist. Manchmal unsinnig, hat diese Norm hier ihren Sinn. Der Antragsgegner hätte durch Höherlegen der Bodenschwelle (nach Untermauerung) sicherstellen müssen, daß Regen und Tauwasser nicht über die Türschwelle in das Wohnungsinere eindringen konnten. Auch das ist ein wesentlicher Mangel.

#### 4. Behauptung:

*Der Dachanschluß des Wintergartens an den Balkon des Hauses ist nicht dicht.*

Das Dach des Wintergartens war mit Doppelstegplatten aus Acrylglas belegt worden. Diese lagen in Falzprofilen aus Aluminium (Bild 3). Die Ränder dieser Tafeln waren mit Silikon-Flachprofilen abgedeckt. Während die in Richtung der Dachneigung verlaufenden Profile sich anscheinend ausreichend anschmiegen, war dies bei den oberen quer verlaufenden Dichtungsprofilen nicht der Fall (Bild 4). Nach Entfernen eines dieser Profile trat zutage, daß es nur sporadisch mit Silikon-Versiegelungsmasse auf der Acryltafel angeklebt worden war.

Regen und Treibschnee konnten bei ungünstigen Witterungsverhältnissen unter dem Profil hindurch getrieben werden (Bild 5) und in die Hohlräume gelangen bzw. an der Unterseite des Daches austreten. Da die Hohlräume zwischen den Leichtmetall-Randprofilen nicht mit Dichtstoff ausgefüllt worden waren, machte sich hier der Wärmedurchgang aus dem Innenraum

des Wintergartens bemerkbar, so daß Schnee abgetaut wurde. Das sind wesentliche Mängel.

Außerdem ist die Fensterbank an der Westseite des Wintergartens insofern fehlerhaft montiert worden, als diese eine deutliche Krümmung bzw. Bogen aufweist.

Die Fensterbank aus Leichtmetall hatte sich in Höhe des Stabilisierungspfostens durch Behinderung der thermischen Ausdehnung verformt. Allerdings nimmt sich dieser Mangel vergleichsweise gering aus. Er zeigt nur, daß den physikalischen Gegebenheiten nicht ausreichend Rechnung getragen wurde.

#### 6. Behauptung:

*Aufgrund mangelnder Dichtigkeit des gesamten Wintergartens läuft aus den unteren Scheibenleisten Regenwasser in das Innere des Wintergartens.*

Es ist zwar nicht zu übersehen, daß in diesem Wintergarten eine große Menge an Tauwasser vorhanden war. Am Besichtigungstage (9. Febr. 95) betrug die Außentemperatur 0 °C, die Oberflächentemperatur des keramischen Bodenbelages 9,8 °C bei einer rel. Luftfeuchte von 64,5 %. Dieses Klima war auch für die Scheibenränder zutreffend. Das Raumklima betrug in 130 cm Höhe 13,1 °C bei 52,0 % rel. Luftfeuchte. Das Raumklima des angrenzenden Wohnzimmers betrug in Tischhöhe 14,5 °C bei 45,7 % rel. Luftfeuchte.

Die unteren Brüstungsscheiben und auch die oberen feststehenden Scheiben an den Rändern waren mit Wasserperlen bedeckt. Weitere Wassertropfen waren an den die Acrylplatten tragenden Längsträgern im Bereich der vorderen Auflagen vorhanden. Die an den Grenzflächen herrschende Feuchtigkeit ist die Ursache der Schimmelbildung in den Ecken gewesen (Bild 6).

Der Antragsgegner hat gegen elementare Grundsätze der Bauphysik verstoßen.

Die Gefahr der Tauwasserbildung besteht immer dann, wenn die absolut in der Raumluft enthaltene Feuchtigkeit, gemessen in  $\text{g}/\text{m}^3$ , mit der Sättigungsmenge der Luft bei einer bestimmten Temperatur übereinstimmt. Kühlt die Luft weiter ab, kann sie die in ihr enthaltene Feuchtigkeit nicht mehr tragen. Der Überschuss an Feuchtigkeit wird in Form tropfbaren Wassers abgegeben. Die Temperatur, bei der dies geschieht, bezeichnet man als Taupunkttemperatur der Luft. Eine kleine Rechnung verdeutlicht die Zusammenhänge:

Die Luft vermag bei einer Temperatur von  $20\text{ }^\circ\text{C}$   $18\text{ g}$  Wasser zu speichern. Sie enthält an absoluter Feuchte jedoch nur  $9\text{ g}$ , also nur  $50\%$  ihres Speichervermögens. Man spricht dann von  $50\%$  relativer Luftfeuchte. Diese Luft kühlt an einer Glasscheibe wegen niedriger Außentemperatur auf  $10\text{ }^\circ\text{C}$  ab. Bei dieser Temperatur vermag sie aber nur  $9\text{ g}/\text{m}^3$  Wasser zu speichern. Deshalb beträgt die rel. Luftfeuchte jetzt  $100\%$ . Kühlt diese Luft weiter auf  $5\text{ }^\circ\text{C}$  ab mit einem Speichervermögen von nur  $6\text{ g}/\text{m}^3 = 100\%$  rel. Luftfeuchte, so fallen die restlichen  $3\text{ g}/\text{m}^3$  als Tauwasser aus. Man kann in der Regel davon ausgehen, daß die Luft innerhalb eines Raumes durch Wärme- und/oder Luftzufuhr entsprechend umgewälzt wird, also die absolute Luftfeuchte und damit die Taupunkttemperatur weitgehend an allen Stellen gleichmäßig ist. Liegt jedoch die Oberflächentemperatur einer

Wandfläche, einer Scheibe oder z. B. eines Aluminiumrahmens infolge der außerordentlich guten Wärmeleitfähigkeit des Metalles –  $200\text{ W}/(\text{m} \times \text{k})$  aus Tabelle 1 der DIN 4108, T4 etc. – unterhalb der Taupunkttemperatur, kühlt die Luft auf den Flächen ab, und es bildet sich Tauwasser. Dies umso mehr, je tiefer die Oberflächentemperatur sinkt.

Bei einem Aluminium-Fenster aus nicht gedämmten Profilen beträgt der Wärmedurchlaßwiderstand des Vollmaterialies bei  $60\text{ mm}$  Dicke  $0,0003\text{ W}/\text{m}^2\text{K}$ . Er kann deshalb vernachlässigt werden. Berücksichtigt man, daß innerhalb eines Hohlprofiles Stege von etwa  $10\text{ mm}$  Gesamtbreite die Wärme ableiten, beträgt der Wärmedurchgangskoeffizient unter Einschluß des äußeren und inneren Wärmeübergangswiderstandes  $5,8\text{ W}/\text{m}^2\text{K}$ . Dies entspricht exakt dem Rechenwert für Normalglas, bei dem schon durch ein geringfügiges Absinken der Außentemperatur auf der Innenseite Tauwasser anfällt.

Der Antragsgegner hat für die Dachträger thermisch getrennte Aluminiumprofile verwendet. „Thermisch getrennt“ bedeutet, daß zwei Profile miteinander über Kunststoffstege verbunden sind. Oberflächentemperaturen einer Seite werden nicht zur anderen Profilstelle weitergegeben, weil die Kunststoffverbinder schlechte Wärmeleiter sind. Das System funktioniert jedoch nur, wenn gewährleistet ist, daß beide Seiten in getrennten Klimazonen bleiben und zudem nicht so exponiert angeordnet sind, wie es hier der Fall ist (Bild 7).

In diesem Falle hat der Antragsgegner diese Profile waagrecht auf die umlaufenden Rahmen verlegt, so daß die Enden in die Kaltzone reichen (Bild 8). Da Aluminium ein guter Wärmeleiter ist, stellt sich die Außentemperatur auch an der Unterseite ein. Das gleiche gilt für die waagerechten Aussteifungsprofile der Wände. Auf allen Flächen habe ich Temperaturen unterhalb des Taupunktes gemessen.



Bild 6: An diesen Stellen bildet sich Tauwasser



Bild 7: Diese Träger sollten in der Warmzone angeordnet werden

Der Antragsteller gab an, die Terrassentür zum Wohnzimmer zu öffnen, um die darin befindliche Wärme an den Wintergarten abzugeben. Die in der warmen Wohnzimmer-Raumluft enthaltene Feuchtigkeit schlägt sich an den kalten Flächen nieder, so daß Tauwasser ausfällt.

An den Besichtigungstagen wurde der Wintergarten kaum mit dem vorhandenen Heizkörper beheizt. Deshalb lag das Raumklima immer in der Nähe des Taupunktes. Die Funktion dieses Wintergartens wurde vom Antragsteller so aufgefaßt: Dort wurden Pflanzen und Gartenmöbel aufbewahrt, ansonsten wurde er wegen der niedrigen Temperaturen nicht benutzt.

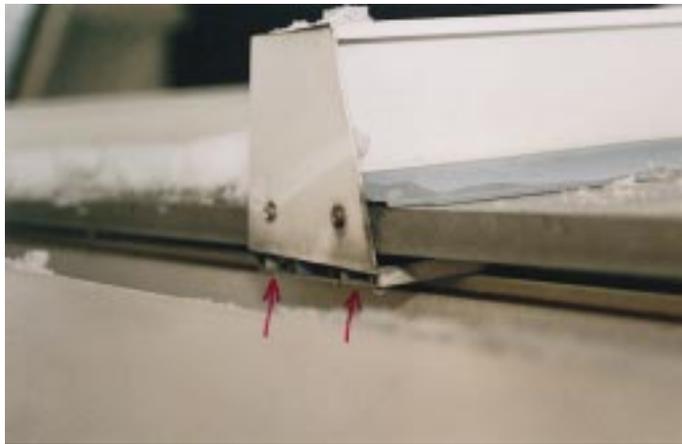


Bild 8: Thermisch getrenntes Profil ragt mit beiden Schalen in die Kaltzone

Heutzutage wird der Wintergarten jedoch eher als ein Raum angesehen, der zum dauernden Aufenthalt von Menschen bestimmt ist. Deswegen muß er zur Vermeidung von Tauwasser wie andere Räume beheizt werden.

Die in diesem Wintergarten vorhandene feuchte Luft ließe sich über eine Permanentlüftung entfernen, die, möglicherweise elektrisch betrieben, für die Zufuhr kalter trockener Luft sorgen würde. Voraussetzung wäre jedoch, daß aus dem Wohnzimmer keine feuchtwarme Luft in den kalten Wintergarten gelangt.

Eine solche Lüftungsmöglichkeit gibt es hier nicht. Vielmehr liegen die Fenster an der niedrigsten Stelle etwa

20 cm unter dem Dach, das insoweit wie eine Glocke wirkt. Selbst wenn man die Schiebetür und ein Fenster öffnet, findet in dem „Windschatten“ kein Luftaustausch statt.

Dieser Mangel läßt nur einen Schluß zu: falsch (oder gar nicht) geplant.

Wenn es bei Reklamationen um Wandanschlüsse, Undichtigkeiten an Knotenpunkten, Tauwasserbildung, klimatische Überfrachtung mit Hitze oder Feuchtigkeit usw. geht, kann der Bauherr verlangen, daß der Auftragnehmer die baulichen Voraussetzungen für die einwandfreie Abwicklung seiner Arbeiten vor Beginn seiner Arbeit geprüft hat. Bei kaum einem

Bauteil ist die Liste der Reklamations-Alternativen so groß wie beim Wintergarten.

### 7. Behauptung:

*Die große an der Nordseite des Wintergartens befindliche Scheibe beschlägt bei einer Innentemperatur im Wintergarten von ca. 14 °C aufgrund von Undichtigkeiten so stark, daß das Schwitzwasser an der Innenseite des Wintergartens hinunterläuft und auf dem Boden eine Wasserlache entsteht.*

Die hier in Rede stehende Scheibe ist 178 × 210 cm groß. In der Tat hat sich am Besichtigungstag (9. Febr. 95) in der Mitte ein Tauwasserfeld gebildet, das von den aufrechten Seiten je 41 cm und von den Querkanten jeweils 56 cm entfernt ist. Die innere Oberflächentemperatur der nach Norden ausgerichteten Scheibe betrug 8,5 °C. Unter Berücksichtigung des zuvor geschriebenen ist Tauwasserbildung zu erwarten.

Die Ursache des nahezu kreisförmigen Tauwasserfleckes liegt in einer nach innen zum Scheibenzwischenraum gerichteten Durchbiegung der Gläser, weil dort der Luftdruck im Verhältnis zum höhenabhängigen Luftdruck in B. zu gering ist. Der Scheibenzwischenraum – Sollmaß 12 mm – ist geringer geworden und somit die Wärmedämmung der Scheibe schlechter. Allerdings soll auch nicht verkannt werden, daß als Folge der Heizmethode die Temperatur des Innenraumes allgemein zu niedrig ist. Wird die Raumtemperatur auf beispielsweise 15 °C gebracht, wird das Phänomen verschwinden.

### Zusammenfassung

Die beschriebenen Mängel waren so gravierend, daß sich dieser Wintergarten nicht in vertragsgemäßen Zustand versetzen ließ. Die Verstöße gegen bauphysikalische Grundsätze waren immens. Beispielsweise hätte die Schiebetür neu konstruiert werden müssen unter Berücksichtigung der DIN 18 195.

Die Tauwasserzonen lassen sich nicht beseitigen, weil dazu konstruktive Teile entfernt werden müßten. Dadurch würde der Wintergarten praktisch zerstört werden.

Die von mir errechnete Gesamtsumme, um das Dach in den ursprünglichen Zustand zu versetzen, beläuft sich auf 7486,50 DM.

Es ist heute modern, von „Pfuscher am Bau“ zu sprechen. Manchmal wird geradezu der Eindruck erweckt, als gebe es Firmen, die vorsätzlich die Kunden betrügen wollten. Ich teile diese Ansicht nicht. Solche Firmen mag es geben. Bei ihnen handelt es sich jedoch nur in seltenen Fällen um eingesessene Unternehmen. Allerdings habe ich häufig derartige Fehlleistungen bei Betrieben angetroffen, in denen nicht oder nur unzureichend gezeichnet wird. Aus diesem Grunde rate ich, Konstruktionen wie Wintergärten, Fensteranlagen oder komplizierte Haustüren am Reißbrett zu entwerfen und zu detaillieren. Es lohnt sich. **Zeichnen hilft, Fehler schon im Ansatz zu erkennen.** □