

*Technischer Regelentwurf für die Verwendung von linienförmig gelagerten Vertikalverglasungen:*

## Ein notwendiges Übel?

Was regt zur Zeit die Gemüter so auf? Warum werden Fragen über Fragen gestellt, Stellungnahmen oder Gegenpositionen bezogen, wenn über den Entwurf „Technische Regeln für die Verwendung von linienförmig gelagerten Vertikalverglasungen“, die in den Mitteilungen des Deutschen Instituts für Bautechnik, Berlin, veröffentlicht wurde, diskutiert und berichtet wird. Mit zynischen oder ironischen Übertreibungen, mit der Schilderung einer latenten Gefahr für Leben und Gesundheit wird das Für und Wider dieser Regel ausführlich dargelegt. Derjenige, der nicht über das notwendige Hintergrundwissen verfügt, verfällt in eine Art Resignation bzw. Verständnislosigkeit, denn man erwartet doch von einer Neuregelung, daß sie zur Vereinfachung bzw. zum besseren Verständnis über die Sachlage beiträgt.

Es wird sogar der Anschein erweckt, daß es demnächst zwei Klassen geben wird und zwar werden sich dann angeblich die „Gebildeten“ von den „Nichtgebildeten“ unterscheiden. Diese Formulierung führt eigentlich zu weit, denn unter einer Bildung sollte etwas anderes verstanden werden als das Verstehen oder Nichtverstehen bei der Umsetzung der Regel über die Vertikalverglasung.

Nachvollziehbar ist es, daß auf der einen Seite die Abschaffung dieser Verwaltungsregelung des öffentlichen Rechts gefordert wird, denn umfangreiche Glasbruchschäden, die zudem Personen verletzt haben, sind nicht so bekannt, wie dies häufig bei der Be-

Annahmen : Gebäudehöhe bis 8 m Schneelastzone I vierseitige Auflagerung Isolierglas 2 x Floatglas mit 15 mm SZR $\sigma_{zul} = 20,7 \text{ N/qmm}$			
Abmessung	Glasdicke alt nach „Bach“	Glasdicke neu nach TR „Vertikal“	$\sigma_{ber.}$
400 x 1200	3 mm / 3 mm	10 mm / 10 mm	20,6
800 x 500	3 mm / 3 mm	10 mm / 10 mm	18,2
300 x 400	3 mm / 3 mm	6 mm / 6 mm	17,06
1000 x 2000	4 mm / 4mm	5 mm / 5 mm	12,4
1200 x 1200	4 mm / 4 mm	4 mm / 4 mm	12,5
300 x 2000	3 mm / 3 mm	8 mm / 8 mm	19,8

Tabelle 1

fürwortung dieser Regelung angeführt wird.

Auf der anderen Seite wird die Nachbesserung bestimmter Inhalte und Abschnitte des Regelentwurfs gefordert und es bleibt also letztendlich abzuwarten, was im Verlauf des Jahres 1998 veröffentlicht und bauaufsichtlich eingeführt wird.

Es wäre nicht hilfreich, würde man eine solch wichtige Regelung, die entscheidenden Anteil an der Glaserzeugnisauswahl, der Glasdicke und der Verarbeitung hat, „per order de mufti“ einzuführen und bei Bauabnahmen nachweisen zu lassen. Denn der Leidtragende wird der Auftragnehmer sein, der laut VOB/B DIN 18 361 „Verglasungsarbeiten“ seiner Bedenken- und Hinweispflicht nach Abschnitt 3.1.5 nachzukommen hat und somit in der Gewährleistungsverpflichtung ist:

Es heißt:

Der Auftragnehmer hat bei seiner Prüfung Bedenken insbesondere bei folgenden Punkten geltend zu machen:

- bei Verglasungen, die nicht den gesetzlichen und bauaufsichtlichen Bestimmungen nicht entsprechen,
- bei ungenügender Dicke des vorgesehenen Glases.

Wenn man sich diese Zielrichtung einmal für die Zukunft vorstellt, so bedeutet dies im Klartext, daß neben der bereits veröffentlichten Technischen Regel „Überkopfverglasung“, auch die demnächst verabschiedete – oder auch nicht verabschiedete – Technische Regel „Vertikalverglasung“ der Maßstab aller Dinge ist, sei es bei der Bauabnahme, der Zulassung von Bauteilen und/oder bei der Rechtsprechung.

Daher sollte man sich der Verantwortung bewußt sein, wenn diese Regelung herausgegeben wird.

In letzter Zeit hört und liest man, daß es bisher noch kein anerkanntes Verfahren zur Beurteilung von Glas-

erzeugnissen und Glasdicken für den Vertikalbereich gegeben hat.

Es gab bisher keinen Handlungsbedarf, zumal Verglasungen in herkömmlichen Lochleibungsfenstern nicht ein Gefahrenpotential derart darstellten, wie dies von Fensterwand und Fassadenkonstruktionen angenommen wird.

Wegen fehlender Bewertungsgrundlage mußten also Grundlagen erarbeitet werden, will man nicht immer eine Einzelzulassung beantragen, so die Argumentation des Baurechtes, wenn es sich um Fensterwand- oder Fassadenbauteile handelt.

Zwar wird allgemein schon seit Jahrzehnten der Nachweis der Standsicherheit und der Verkehrssicherheit laut Landesbauordnung gefordert, jedoch wurden diese allgemein beschriebenen Anforderungen unterschiedlich interpretiert, wenn es um die Vertretung des eigenen Standpunktes ging.

Und genau an diesem Punkte setzt die Neuerung bei dieser Technischen Regel ein, die die heftigen Diskussionen in der Fachwelt auslöst:

**Über die Technische Regel „Vertikalverglasung“ wird nun der Glasdickennachweis unter Einbeziehung der Klimlasten gefordert, was bisher bei rechnerischen Nachweisen nicht verlangt wurde. Außerdem und zusätzlich wurden abgeminderte Biegezugspannungen vorgegeben, die entschieden niedriger sind als die bisher zugelassenen Biegezugspannungen ( $\sigma_{zul}$ )**

Erst wenn man sich einmal losgelöst von emotionalen Argumenten mit der Berechnung auseinandersetzt, wird deutlich, was Inhalt dieser neuen Technischen Regel sein wird, wenn sie so verabschiedet und eingeführt wird.

Anhand der nachfolgenden Beispielsberechnungen soll aufgezeigt werden, wie sich die Glasdicken im Vergleich zu der Berechnung nach der Bachschen Plattenmethode verändern und welche Glasdicken dann zukünftig auszuwählen wären, hätte man die Vorgaben der Technischen Regel un-

verändert so zu übernehmen (Tabelle 1).

So hätte man also beispielsweise bei einem Scheibenformat 1200 mm  $\times$  400 mm anstelle der zur Zeit üblichen Glasdickenauswahl von 2  $\times$  4 mm (berechnete Glasdicken von 2  $\times$  3 mm) Glasdicken von 2  $\times$  10 mm auszuwählen.

Ein Isolierglasverarbeiter, der diese neue Regelung beachtet, wenn sie bauaufsichtlich eingeführt ist, muß damit rechnen, den Auftrag nicht zu bekommen, weil ein Wettbewerber diese Richtlinie nicht anwendet oder sich darauf beruft, daß der Inhalt ja nur für Fensterwände gilt. Und wer erkennt, ob dieses Glasformat in ein Fensterelement oder in eine Fensterwand eingebaut wird?

Es werden sich also zukünftig interessante Rechtskonstellationen ergeben, was insbesondere die Zuständigkeit oder die Verantwortung ergibt.

Mit der Grundsatzforderung, daß Klimlasten mit in die Berechnung einzubeziehen sind, wird man außerdem das bewährte und praktikable Verfahren der Glasdickentabellen aufzugeben haben, welches dem Verarbeiter sehr hilfreich war, denn er konnte die Herstellerrichtlinien oder die Technische Richtlinie des Glaserhandwerks zitieren.

Jedes Bauvorhaben hat andere Einflußbedingungen und die Glasdicke ist in Abhängigkeit des Scheibenaufbaus, des Glasformates und der Herstellungsbedingungen zu berechnen. Dieser enorme Verwaltungsaufwand ist zudem auf unterschiedlich zusammengesetzte Fertigungskommissionen zu übertragen. Ein Chaos ist bereits programmiert.

Es ist daher verständlich, wenn die Abschaffung des Entwurf gefordert wird, ob man sich aber mit einem solchen Wunschenken gegenüber der Fachkommission durchsetzen kann, dies werden die Gespräche im Sachverständigenausschuß „Glas im Bauwesen“ zeigen, die für das erste Quartal 1998 geplant sind.

*Welche neuen Forderungen ergeben sich zudem aus der Technischen Regel?*

1. Bei der Glasdickenberechnung darf zukünftig der Kopplungseffekt mit eingerechnet werden, das heißt, daß die einwirkenden Windlasten von der

äußeren Scheibe auf die innere Scheibe über das eingeschlossene Luftvolumen übertragen wird.

2. Glaserzeugnisse werden vorgegeben, für die dann die Einzelzulassung beim Nachweisverfahren entfällt, so für:

a) Spiegelglas nach DIN 1249-3 : 1980-02

b) Einscheiben-Sicherheitsglas nach DIN 1249-12 : 1990-02 aus Glas nach a)

c) Gußglas nach DIN 1249-4 : 1981-08

d) Verbund-Sicherheitsglas (VSG) aus Gläsern nach a) bis c) mit Zwischenfolien aus Polyvinylbutyral (PVB) oder mit anderen Zwischenschichten, deren Verwendbarkeit nachgewiesen ist (durch eine allgemeine bauaufsichtliche Zulassung)

3. Die Überprüfung der Auflagerbedingungen, um eine ordnungsgemäße Auflagerung nach DIN 18 361 bzw. DIN 18 545 zu gewähren, erfolgt über den Mindestbiegesteifigkeitsnachweis  $E_A \times I_A \geq 0,9 \times E \times d^3$ . Diese Forderung bezieht sich nicht auf einen rechnerischen statischen Nachweis, den der Glasverarbeiter für die Steifigkeit der Rahmenkonstruktion erbringen soll, wie dies fälschlicherweise öfters dargestellt wird. Diese Vorgabe ist ein Hilfsmittel, um die Auflagerbedingungen für das Glaserzeugnis auf einfache Art und Weise zu überprüfen.

Beispiel:

Bei einer Glaskantenlänge von 200 cm und einer Glasdicke von 6 mm ist ein Trägheitsmoment von mindestens 302 cm<sup>4</sup> erforderlich, um einwirkende Lasten abzutragen.

Ein Holzprofilquerschnitt von 80 mm Breite und 60 mm Dicke erfüllt z. B. diese Forderung.

Der eigentliche Standsicherheitsnachweis für die Rahmenprofile (Pfosten-Riegel) basiert auch weiterhin unter der Vorgabe der maximalen Durchbiegungsbegrenzung mit 1/200 bzw. 1/300.

4. Bei der Anwendung gelten Einfachverglasungen als allgemein zugelassen, wenn sie aus Spiegelglas, Gußglas ohne Drahteinlage oder VG bestehen, wenn sie allseitig gelagert sind. Dies bedeutet bei eindeutiger Auslegung, daß die beliebte Stoßverbindung mit Glaszement oder Dichtstoffen keine allseitige Auflagerung ist. Hierfür sind grundsätzlich Einzelzulassungen notwendig. Es ist daher angeregt worden, großflächige Verglasungen bis 8 m Einbauhöhe als bewährte Bauleistungen hinsichtlich der Glasstoßverbindung einzustufen, um den Anfall der aufwendigen Einzelzulassungen zu reduzieren. Eine Entscheidung zu diesem Punkt ist noch offen.

5. Die Technische Regel gilt für Außenwandverkleidungen, wobei diese Anwendung auf Fensterwände, Außenwandverkleidungen u. ä. bezogen wird. Zur Zeit wird die Fensterwand nach DIN 18 056 mit einer Größe von mindestens 9 m<sup>2</sup> bei einer Mindestseitenlänge von 2 m definiert.

Die Auflistung dieser Punkte soll einmal aufzeigen, daß noch viele Fragen abzuklären sind und daß es zur Zeit nicht möglich ist, abschließende Aussagen darüber zu machen, wie der Inhalt der zukünftigen Regel zu werten ist.

Es kann daher auch nicht der Entwurfsinhalt zur „anerkannten Regel der Technik“ erhoben werden, zumal in Rechtskommentaren dieser Begriff unterschiedlich ausgelegt wird. Denn sobald man gegen eine anerkannte Regel der Technik bei der Gewährleistungserfüllung verstößt, liegt ein Mangel vor, der zu einer Minderung oder Wandlung führt.

Eine anerkannte Regel der Technik wird in den Kommentaren, in vereinfachter Form ausgedrückt, so definiert, daß sie sich in Theorie und Praxis bewährt hat. Außerdem sind die Anforderungen widerspruchsfrei anwendbar.

Legt man diese Definition zugrunde, so kann dieser Regelentwurf dem Stand der Wissenschaft zugeordnet werden, zumal bisher nur eine geringe



1998: Vertikalverglasung in der Regelzange

Anzahl von Fachleuten über ein hohes theoretisches Wissen verfügen, um die Inhalte und Anforderungen nachzuweisen und zu erfüllen. Zudem werden zur Zeit viele Vorgaben kontrovers diskutiert, und der Gesamteinhalt ist noch nicht verabschiedet und eingeführt worden.

Trotzdem erlebt man vor Ort, daß bereits bei Bauabnahmen dieser Regelentwurf vorgelegt und von dem Auftragnehmer nachzuweisen ist. Verwundert wendet sich der Betroffene an eine Auskunftsstelle und erfährt hier Widersprüchliches.

Denn wenn eine Regelung noch nicht allgemein eingeführt ist, woran hat er sich zu halten?

Die Verwaltungs- und Formaljuristen haben dann ihre Arbeit zu leisten, um die unterschiedlichen Standpunkte auf dem juristischen Weg zu klären.

Denn Stand der Technik und vielleicht auch noch anerkannte Regeln der Technik sind Vorschriften und Regelwerke, die bis zum heutigen Zeitpunkt noch nicht zurückgezogen worden sind und ebenfalls als Erkenntnisquelle herangezogen werden:

### DIN 18 361 Abschnitt 3.1.2

Außenverglasungen müssen regendicht sein und Windlasten nach DIN 1055 – 4

„Lastannahmen für Bauten Verkehrslasten, Windlasten bei nicht schwingungsanfälligen Bauwerken“ aufnehmen können.

### DIN 18 056 Abschnitt 3.2

Die statische Berechnung muß die ausreichende Bemessung aller statisch beanspruchten Teile in leicht prüfba-

rer Form nachweisen, soweit sie nicht erfahrungsgemäß ausreichend sind.

### DIN 1249 Teil 10 Erläuterungen

Die dort in der Tabelle 2 angegebenen Werte zur Biegefestigkeit sind keine Rechenwerte zur Bemessung der Glasdicke. Bei bisher üblichen Bemessungsverfahren, auf Grundlage der Bachschen Plattenformel oder der Balkenträger-Methode, sind Rechenwerte der Biegespannung zur Dickenbemessung von senkrecht stehenden Glasscheiben unter Kurzzeitbelastung von 30 N/qmm für Spiegelglas 50 N/qmm für Einscheiben-Sicherheitsglas

20 N/qmm für Gußglas und Flachgläser mit Drahtnetzeinlage

Es sind bereits anerkannte Regelungen nachlesbar, die sich in den letzten Jahren bewährten, jedoch muß dieser Rechnungs- und Bewertungsansatz dann zurückgestellt werden, wenn für den Stand- und Verkehrssicherheitsnachweis das eingeschlossene Luft-/Gasvolumen des Isolierglases mit einbezogen wird. Die Annahme der Klimlast gibt dann den neuen Berechnungsweg vor.

Es sollte an dieser Stelle der Vorwurf zurückgewiesen werden, daß die Glasanwendung in den letzten zwanzig Jahren auf empirischen Annahmen beruhte und daß ein erhöhter Glasbruch wegen der Nichtberücksichtigung der Klimlast vorgekommen ist.



Diesen Ausführungen stehen die praktischen Anwendererfahrungen entgegen, denn es wurden nicht die Mengen zerbrochener Scheiben festgestellt, die wegen einer Klimabelastung hinsichtlich der Glasdicken unterdimensioniert waren.

Häufig waren andere Ursachen für den Glasbruch mitverantwortlich, so zum Beispiel das Verglasungssystem, einwirkende Temperaturdifferenzen oder mutwillige mechanische Zerstörung. Eine gesicherte statistische Auswertung, die die Schlußfolgerung zuläßt, eine nicht mit eingerechnete Klimalast erhöht den Glasbruch, liegt nicht vor.

Eine differenzierte und facettenhafte Diskussion über den Nachweis der Glasdicke für den Standsicherheits- und Verkehrssicherheitsnachweis wäre angebracht, und es sollten nicht Erfahrungen und bewährte Ausführungen bei der Glasdickendimensionierung unbeachtet bleiben, indem bei der Durchsetzung von Bestimmungen die Form des konstitutionellen Absolutismus gewählt wird.

Denn wie sollte das Wissen verstanden werden, wenn bei einer Instandsetzungsmaßnahme plötzlich die 2 × 4 mm Isolierglaseinheit mit einer neuen Glasdicke von 2 × 8 mm zu versehen ist. Das Verglasungssystem ist entsprechend anzupassen und abzustimmen.

Eine interessante Entwicklung steht bevor, denn erst nach der endgültigen Verabschiedung und Veröffentlichung wird den am Bau Beteiligten bewußt, auf was er sich einzustellen hat.

Daher sollte man daran arbeiten, auf den vorhandenen Erfahrungswerten der Vergangenheit, die die Glasdicken betreffen, ein vernünftiges und nachvollziehbares Rechenverfahren vorzugeben. Dies könnte beispielsweise dadurch erzielt werden, indem die vorgegebenen Biegespannungswerte abgeändert werden oder der Geltungsbereich der Technischen Regel beispielsweise auf das Objektgeschäft bezogen wird, während das Tagesgeschäft auf den bisher angewendeten Rechenverfahren und Normenvorgaben basiert.

Auch sollte nochmals darüber nachgedacht werden, daß wegen der An-

nahme des „isochoren Ansatzes“ höhere Spannungswerte angesetzt werden können.

Der „isochore Druck“ ist nicht die Wind- und Klimalast, sondern dieser Ansatz des gleichbleibenden Volumens ermöglicht erst die Berechnung des Flächendruckes bzw. die Temperaturänderung nach der Gasgleichung

$$p \times V = m \times R \times T = \text{const.}$$

und bei einem konstanten Volumen (isochorer Zustand) ist eine Flächen-druckbelastung nachvollziehbar. Es sollte aber dabei nicht vergessen werden, daß bei einer Volumensvergrößerung der tatsächlich einwirkende Flächenlastfall niedriger und somit die Glasfläche weniger belastet wird.

Ach wie war die Vergangenheit doch unproblematisch, mag der eine oder andere denken und wünscht sich die Zeiten zurück, als noch keine Klimalasten mit zu berücksichtigen waren. Doch in einer Gesellschaft, die sich den pluralistischen Gedanken gegenüber nicht verschließen will, müssen auch neue Ansätze überdacht werden. Dabei sind die Auswirkungen nicht zu vernachlässigen und bei Entscheidungen mit einzubeziehen.

Vor dieser schwierigen Aufgabe der Entscheidung und Verabschiedung der Technischen Regel steht jeder einzelne, der im Sachverständigenausschuß „Glas im Bauwesen“ mitarbeitet.

Wir stehen am Anfang einer neuen Entwicklung, die sich bereits vor 10 Jahren abzeichnete, denn die bauaufsichtlichen Regelungen basieren unter anderem auf den Entwicklungen der europäischen Normungs- und Richtlinienarbeit. Erst wenn Tatsachen abgeschlossen vorliegen, wird mit Unverständnis reagiert.

Im Zuge der Technischen Regel Überkopfverglasung (bereits veröffentlicht) und dem Entwurf der Technischen Regel „Vertikalverglasung“ wird bereits die Manuskriptform der „bauaufsichtlichen Anforderungen an absturzsichernde Bauteile“ (Absturzrichtlinie) bei einigen Anwendern diskutiert, und teilweise wird bei Bauabnahmen dieses Schriftstück für den Einzelnachweis vorgelegt und abverlangt.

Es handelt sich bei dieser Manuskriptunterlage „Absturzsichernde Bauteile“ um den neuesten Stand der Wissenschaft. Die sich daraus erge-

benden Einzelanforderungen sind daher vor Ausführung der Bauleistungen anzugeben, damit der Anwender sich rechtzeitig auf die Auswirkungen einzustellen hat.

Da der Inhalt noch nicht in einer Entwurfsregel vorgestellt ist, sollten die Aussagen jedoch mit Vorsicht zitiert werden. Denn anderenfalls entstehen mehr Irritationen und Verunsicherungen, weil Anforderungen unterschiedlich ausgelegt werden.

Die Entwicklungen auf dem Gebiet der baurechtlichen Nachweise werden stetig vorangetrieben, was sehr anschaulich wird, wenn man die europäische Arbeit mit einbezieht. Glasdickenberechnungsansätze, neue Begriffsdefinitionen, neue Prüfkriterien, Konformitätsnachweise etc. werden nach und nach in die Alltagsarbeit einzubeziehen sein.

Ein Verschließen gegenüber den Tatsachen und eine populistisch vorgetragene Gegendarstellung mag zwar hier und da gehört werden und zu dem gewünschten Opportunismus führen, aber ist alles, was sich bisher bewährt hat aufzuhalten und zu verneinen?

Drei Technische Regelungen werden zukünftig das Baugeschehen entscheidend mit beeinflussen, wobei von folgenden Bearbeitungsständen auszugehen ist:

- Technische Regel für die Verwendung linienförmig gelagerten Überkopfverglasungen – Ausgabe 5/96
- Entwurf „Technische Regel für die Verwendung linienförmig gelagerter Vertikalverglasung“ – Entwurfsfassung 5/97
- Manuskriptfassung „Bauaufsichtliche Anforderungen an absturzsichernde Verglasungen“ – Fassung 6/97 (noch nicht zur Veröffentlichung freigegeben)

Es ist nachvollziehbar, daß man nur noch den Kopf schütteln mag ob all dieser neuen Entwicklungen und Vorgaben, die den Verwaltungsaufwand enorm erhöhen. Jedoch sollte zur Zeit nicht mit Sensationsmeldungen der Verglasungs- und Glasbaubereich derart verunsichert werden, daß letztendlich nichts mehr beachtet wird.

Vielleicht ist es angebracht, dem Sprichwort: Bene vixit, qui bene latuit! zu folgen. *Eberhard Achenbach*