

Gläser im Überkopfbereich

Technische Regeln für linienförmig gelagerte Überkopf-Verglasungen

Lutz Wiegand

In den meisten Fällen können die Vorstellungen von Architekten über das Bauen mit Glas mit den geltenden Normen und Regelwerken nicht abgedeckt werden. Das gilt insbesondere für repräsentative Projekte, aber auch im privaten Bereich, etwa für Dachflächenfenster und Wintergärten. Um wenigstens für einen der am häufigsten genutzten Bereiche – die linienförmig gelagerten Überkopf-Verglasungen – die Anzahl der notwendigen Zulassungen eingrenzen zu können, wurde der Sachverständigenausschuß „Glas im Bauwesen“ im Deutschen Institut für Bautechnik (DIBt) beauftragt, eine einheitliche Regelung zu schaffen.

Im Technischen Beirat des Instituts des Glaserhandwerks wurde dazu eine Arbeitsgruppe „Überkopf-Verglasung“ gebildet mit dem Ziel, den Handwerksbetrieben eine möglichst umfassende Handhabe zur Ausführung von Überkopf-Verglasungen zu geben. Ein Ziel ist dabei auch, die gewohnte Form der Technischen Richtlinien des Glaserhandwerks weitestgehend beizubehalten.

Notwendig wurde die Überarbeitung durch die Veröffentlichung der „Technischen Regeln für die Verwendung von linienförmig gelagerten Überkopf-Verglasungen“ [1] in den Mitteilungen des Deutschen Instituts für Bautechnik Nr. 5/96, die nach Übernahme durch die Landesbauämter als eingeführt gelten.

◆ Zulässige Verwendung		SPG	ESG *)	VSG aus SPG	VSG aus ESG*)	Drahtglas
Einfachverglasung				◆		◆
Isolierverglasung	oben	◆	◆	◆	◆	◆
	unten			◆		◆

*) auch emailliertes ESG

Glassorte	Zulässige Spannung	Bemerkung
ESG	50	
Emailliertes ESG	30	Emaillie auf der Zugseite
VSG aus SPG	15	
	25	Nur für die untere Scheibe von Isolierverglasungen beim Lastfall "Versagen der oberen Scheibe" zulässig.
SPG	12	
Drahtglas	8	

Tabelle 1: Zulässige Verwendung von Glaserzeugnissen

Tabelle 2: Zulässige Biegezugspannungen in N/mm²

Bis zu diesem Zeitpunkt mußte jede Überkopf-Verglasung über eine Einzelzulassung geprüft und genehmigt werden. Der Inhalt der Technischen Richtlinie Nr. 19, insbesondere die Tabellen zur Glasdickenbemessung, waren bis dahin eine wichtige und anerkannte Bemessungsgrundlage zur Entscheidungsfindung bei Architekten, Herstellern und Bauaufsichtsämtern.

Die neuen Technischen Regeln nehmen u. a. Einfluß auf den Einbau der Scheiben und die Konstruktion des Tragwerks. Betroffen sind auch Brandschutzverglasungen im Überkopfbereich.

Neben der Festschreibung der einsetzbaren Glaserzeugnisse (Tabelle 1) enthalten diese aktuellen Technischen Regeln wesentliche Punkte, die in der Technischen Richtlinie Nr. 19 des Gla-

serhandwerks, z. B. bei der Glasdickenermittlung aus den vorgegebenen Tabellen, nicht berücksichtigt werden mußten.

Biegezugspannungen

Eine wesentliche Änderung wurde bei der Festlegung der Biegezugspannung u. a. für Spiegelglas getroffen (Tabelle 2). Der Wert reduziert sich von 30 N/mm² auf 12 N/mm². Begründet wird dies mit dem Einfluß der Lasteinwirkungsdauer [2] auf die

Bruchfestigkeit von Spiegelglas. Die Wirkung von Schnee- und Eigenlast ist demnach wesentlich höher einzuschätzen als die kurzzeitige durch Windlast.

Die Auswirkungen der Änderung max. Biegezugspannung sind bei der Einfachverglasung gegenüber der Isolierverglasung geringer einzustufen. Die maximale Durchbiegung war laut Technische Richtlinie Nr. 19 für Spiegelglas mit $f \leq d$ angegeben. Nach den neuen Technischen Regeln liegt sie bei $f \leq l/100$ (Tabelle 3). Die max. zulässige Biegespannung (30 N/mm^2) nach Technische Richtlinie Nr. 19 konnte in den meisten Fällen gar nicht erreicht werden.

Bis zu einer Neigung der Scheiben von weniger als 10° gegen die Vertikale ist die Biegebeanspruchung durch Eigengewicht wesentlich geringer als die Einwirkung durch Windlast. Ursächlich im Zusammenhang steht damit auch die Entscheidung für die Abgrenzung der Überkopf-Verglasungen gegen die Wandverglasungen bis zu einer Neigung von 10° .

Klimalasten

Entscheidendes Kriterium bei der Bemessung der Überkopf-Verglasung sind die jetzt bei Isoliergläsern zu berücksichtigenden Klimalasten [3]. Das im Scheibenzwischenraum eingeschlossene Luft- bzw. Gasvolumen bewirkt eine mechanische Kopplung der beiden Glasscheiben und ist somit als Ursache der Klimalast anzusehen. Temperaturänderungen, die auf das eingeschlossene Volumen wirken, sowie Änderungen des äußeren Luftdrucks führen zu einer Druckdifferenz zwischen dem Gas im Scheibenzwischenraum und der Außenatmosphäre. Daraus resultiert die Lasteinwirkung auf die Scheiben.

Für bestimmte Scheibenformate kann die Klimabelastung, der isochore Druck, vernachlässigt werden. Die Berechnungsgrundlage ist in den Technischen Regeln enthalten. Die üblichen Abmessungen von Isoliergläsern im Überkopfbereich sind hiervon nicht betroffen.

Sind die notwendigen Parameter für die Berechnung des isochoren Drucks nicht vorhanden, werden Mindestwerte eingesetzt (Tabelle 4). Die Werte sind bis zu einer Einbauhöhe von

600 m über NN zugelassen. Ein PC-Programm übernimmt bei Unkenntnis der Herstellungs- und Einbaubedingungen die Daten automatisch. Die Auswirkung auf die Glasdickenbemessung ist beachtlich. Für einen Fensterbau- und Glasereibetrieb heißt das, daß er sich in bezug auf die klimatischen Bedingungen eindeutig im Nachteil befindet. Und zwar immer dann, wenn er den Projekt- und Isolierglasherstellungsstandort nicht kennt, aber auch bei einem im Vergleich zum Wettbewerb ungünstigeren Produktionsstandort.

Mögliche Lastfälle

Bei der Bemessung der Isolierglasscheiben müssen über 20 mögliche Lastkombinationen berücksichtigt werden. Die jeweils ungünstigste kommt zur Anwendung. Eine sinnvolle Darstellung in Tabellenform und Rechenbeispielen, wie von der technischen Richtlinie Nr. 9 her gewohnt, ist hier nicht mehr machbar. Eine korrekte Berechnung ist am effektivsten mit einem entsprechenden PC-Programm gegeben. Das hat zudem den Vorteil, daß mit dem Programm „gespielt“ werden kann. So können konstruktive Veränderungen am Aufbau und der Geometrie eingegeben werden, um Glasdickenwerte zu beeinflussen. Bis jetzt sind zwei derartige Programme bekannt:

„Glastik 1.1“ – Firma mkt GmbH, Alsdorf,

„Üko 2.1“ – Firma Sommer Informatik GmbH, Rosenheim.

In diesem Zusammenhang soll noch einmal deutlich gemacht werden, daß Statik bzw. Statische Berechnungen eine Planungsaufgabe, eine Zusatzleistung sind. Der ausführende Betrieb ist deshalb gehalten, die benötigten Werte dem Planer abzuverlangen oder sie sich vergüten zu lassen. Daß dies in der Praxis in vielen Fällen überwunden oder schlichtweg ignoriert wird, ist bekannt.

In dem Programm „Glastik“ sind deshalb die zugrunde gelegte Berechnung und die entsprechenden Werte mit aufgeführt, so daß ein eventuell notwendiger Nachweis bei der prüfenden Stelle überhaupt möglich ist. Selbstverständlich ist jede Berechnung auf ihre Umsetzbarkeit und Verhältnismäßigkeit zu prüfen – vor der Angebotsabgabe. Bei der Angebotsabgabe sollten die vorgelegten Berechnungen auf jeden Fall mit dem Nachsatz versehen werden, daß „bei der Annahme der folgenden Gegebenheiten die entsprechende Glasdickenempfehlung nach dem Programm ausgesprochen wird“.

In der neuen Ausgabe der Technischen Richtlinie Nr. 19 „Überkopf-Verglasungen“ wird gerade aus den zuvor angesprochenen Gründen die Demo-Version des Software-Programmes „Glastik 1.1“ [4] zur Bestimmung von Glasdicken beigelegt sein.

Zustimmung im Einzelfall

Ausnahme:

Einzig gültige Ausnahme sind z. Zt. die „Technischen Regeln für die Verwendung von linienförmig gelagerten Überkopf-Verglasungen“, die in den Bauordnungen der einzelnen Länder entsprechend verankert werden. Das heißt, Verglasungen gelten als zugelassen, wenn sie in allen Punkten den Forderungen gerecht werden und dies auch nachgewiesen werden kann.

Bauteil	Lagerung	Begrenzung der Durchbiegung f	Definitionen
Einfachverglasung		$f \leq l/100$	l: Scheibenstützweite in Haupttragrichtung
Isolierverglasung	vierseitig	$f \leq l/100$ und $f \leq d$	d: Dicke der Glasscheibe*)
	zwei- oder dreiseitig	$f \leq l/200$, $f \leq d$ und $f \leq 8 \text{ mm}$	l: Länge des freien Randes d: Dicke der Glasscheibe*)

*) Die Dicke der Glasscheibe ist die Nenndicke. Für die Durchbiegung von Verbundssicherheitsglas gilt $\sqrt{d} = d_1^3 + d_2^3$

Tabelle 3: Durchbiegungsbegrenzungen

Einwirkungen	ΔT in Kelvin	Δp_{met} in kN/m^2	Δh in m*)	p_0 in kN/m^2
Sommer	+ 30	-3	+ 500	+ 19
Winter	-30	+ 6	-500	-22

*) Falls Δh bekannt ist, dürfen die tatsächlichen Werte für die Änderung der Orthshöhe eingesetzt werden

Tabelle 4: Mindestwerte für klimatische Veränderungen

Wird in einem Punkt von den geforderten Sachverhalten abgewichen, ist wieder eine Zulassung fällig!

In einigen Bundesländern werden „bauaufsichtliche Erleichterungen“ eingeführt bzw. sind zur Einführung vorgesehen. Sie beinhalten im wesentlichen ein mögliches Abweichen von den zulässigen Glaserzeugnissen in Tabelle 1 für Überkopf-Verglasungen in Bereichen, die der „Öffentlichkeit nicht allgemein zugänglich sind“.

Dazu folgende Anmerkungen:

Ein Abweichen von den derzeit gültigen „Technischen Regeln für die Verwendung von linienförmig gelagerten Überkopf-Verglasungen“, ein abschnittsweises Außerkraftsetzen und Aufweichen birgt für den ausführenden Fachbetrieb große Unwägbarkeiten und Risiken.

- Worauf beruft man sich bei der Abgrenzung zwischen öffentlichem und nichtöffentlichem Bereich – und vor allem, wer macht das bei einem eventuellen Schadensfall?
- Es handelt sich hier ausschließlich um Baurecht. Andere Vorschriften werden davon nicht unbedingt beeinflusst.
- In einer Begründung zu den „bauaufsichtlichen Erleichterungen“ heißt es in einem Vortrag von Baudirektor H. Chaliel, Wirtschaftsministerium Baden-Württemberg, gehalten auf der Bauglas '97 in Ingolstadt [2]: „Dies bedeutet, daß man bei Überkopf-Verglasungen, die der Öff-

fentlichkeit nicht allgemein zugänglich sind (Kulturgewächshäuser bzw. Dachflächenfenster, Wintergärten, Balkonüberdachungen usw. von Wohnungen), sowie bei kleinen Überkopf-Verglasungen über Verkehrsflächen (Dachflächenfenster bis zu 2 m^2), die Entscheidung für Maßnahmen, die über die üblichen Standsicherheitsanforderungen hinausgehen, dem Bauherrn überläßt. In diesen Fällen ist das Gefährdungspotential für die öffentliche Sicherheit so gering, daß die Verantwortung des Bauherrn an die Stelle von öffentlich-rechtlichen Vorschriften treten kann“. Es heißt ausdrücklich „treten kann“. Der ausführende Betrieb ist damit keineswegs aus seiner Verantwortung entlassen. Er ist als Fachbetrieb verpflichtet, den Kunden sowohl auf das Gefährdungspotential bei Verwendung von anderen als in Tabelle

1 dargestellten Produkten als auch auf die höhere Verkehrssicherheit und auf den besseren Unfallschutz bei Verwendung von splitterbindenden Verglasungen hinzuweisen.

In vielen Fällen wird weiterhin die Praxis entscheiden – gegen die Sicherheit und im Schadensfall unter Umständen auch gegen den ausführenden Betrieb. Der sollte sich deswegen die durchgeführte Beratung und die Entscheidung des Bauherrn im ureigensten Interesse schriftlich bestätigen lassen. Mit den „bauaufsichtlichen Erleichterungen“ ist eine Grauzone geschaffen worden, die nicht nur zu Diskussionen, sondern auch zu Unklarheiten und Streitfällen führen wird.

Umgang mit der Richtlinie

Die dargestellten Sachverhalte und Konsequenzen sollen nun keineswegs abschreckend, sondern für sorgsamsten Umgang, aber auch Absicherung für einen eventuellen Schadensfall sorgen. Im Hinblick auf andere Beispiele im öffentlichen Leben birgt das Baurecht sicherlich stärker einschneidende Bestimmungen. Wer sie übergeht, muß sich allerdings im klaren sein, daß er geltendes Baurecht mißachtet.

Zu begrüßen ist auf jeden Fall der Beginn einer Festschreibung von Regeln und Werten – auch wenn viele Betriebe sich in der Arbeit mit den Regeln und Vorschriften umstellen und in ihrer Arbeitsweise neu orientieren müssen. Daß zu bestehenden Fragen viele neue hinzukommen und es bei der Anwendung des Regelwerkes zu Überspitzungen kommt, darf den Anwender nicht davon abhalten, sich eingehend und intensiv mit den Vorschriften zu befassen und diese auch anzuwenden. Die Anwendung in der täglichen Praxis soll im Umkehrschluß mit dazu führen, daß das Regelwerk weiter vervollständigt wird. Nicht zu übersehen ist ein verstärktes Interesse am „Baustoff Glas“. Er wird jetzt für viele, die bis jetzt den Einsatz gescheut oder weitestgehend gemieden haben, erst einmal interessant, weil nach gesetzlichen Regelungen berechnen- und dimensionierbar.

Werden physikalische Werte für Baustoffe im sicherheitsrelevanten Bereich festgeschrieben, wird mit einer entsprechenden Sicherheit gerechnet, dazu die Annahme der ungünstigsten Lastkombination und die Beachtung einer Last, die bis jetzt nicht angewandt und in den allermeisten Fällen auch nicht entscheidend war, führt das in fast allen Fällen zu einer größeren Glasdickenbemessung. Erfahrungswerte bleiben bei der Beachtung der Klimabelastung ebenso unberücksichtigt wird bei der Beurteilung des Schubverbundes von VSG-Einheiten.

Schwierigkeiten macht zur Zeit die fehlende Definition des Begriffes „Resttragfähigkeit“. Für die Erstellung und Bewertung von Konstruktionen ist dies unerläßlich. Daß in einem solchen Regelwerk ein Bauprodukt wie VSG aus TVG, das seit Jahren im Einsatz für die Verwendung im Überkopfbereich geradezu prädestiniert – und auch akzeptiert – wird, nicht berücksichtigt wird, weil noch nicht

Dipl.-Ing. (FH) Lutz Wiegand ist Leiter des Instituts des Glaserhandwerks für Verglasungstechnik und Fensterbau in Hadamar.

genormt, ist bedauerlich. Für kleinere Objekte werden weiterhin Verglasungsarten gewählt werden, die sich nicht nach der Eignung für den Einsatzzweck, sondern nach dem bürokratischen Aufwand für die Zulassung und somit auch nach dem Preis richten.

Eine allgemeingültige technische Regel für Verbundsicherheitsglas gibt es noch nicht. Selbst VSG aus Spiegelglas kann in anderen als durch die Technische Richtlinie abgedeckten Fällen nicht ohne weiteres eingesetzt werden. Werden besondere Anforder-

ungen, z. B. an die Absturzsicherheit gestellt, ist wiederum die Zustimmung im Einzelfall notwendig. Sie wird hier in aller Regel erteilt, wenn der Nachweis über den Pendelschlagversuch nach DIN 52 337 vorliegt.

Der Einsatz von VSG schließt bis jetzt laut den Technischen Regeln die Verwendung von Gießharz aus. Für viele unverständlich, für die Verarbeiter vor allem teuer. Die Produkte erfüllen die Anforderungen nach DIN 52 337 sowie DIN 52 338 Kugelfallversuch. Eine Zulassung im Einzelfall – oftmals verbunden mit entsprechenden Versuchen – ist für die Sicherheitsgießharzgläser nach wie vor erforderlich. Die angestrebte Erteilung einer allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung für die Verwendung eines Gießharzes im Überkopfbereich ist dabei ein erster Schritt in die richtige Richtung.

Keinesfalls vergessen werden darf, daß eine Änderung des Glasaufbaues u. U. eine Neubemessung der Tragwerkstruktur erfordern kann.

Nicht zuletzt sind Vorkalkulationen, die oftmals für oder gegen den Einsatz einer Konstruktion bzw. eines Werkstoffes entscheidend sind, besser möglich. Ein Ingenieurbüro aus Thüringen entwickelt zur Zeit ein Programm, das eine solche Vorkalkulation für ein Projekt bzw. einen Bauabschnitt überhaupt erst möglich macht.

Eine vollständige „Bedienungsanleitung“ für den Umgang mit dem Baustoff Glas wird es nicht geben. Der Fachmann mit seinem Wissen, seiner Erfahrung und seinem objektiven Einschätzungsvermögen der Machbarkeit – und der letztendlich auch das Vermögen zur Durchführung hat –, wird dabei immer gefragt, aber stärker gefordert sein. □

Literatur

- [1] Technische Regeln für die Verwendung von linienförmig gelagerten Überkopf-Verglasungen“, Mitteilungen DIBt 5/1996
- [2] Chaliel, H.: Erläuterungen zu den Technischen Regeln für Überkopf-Verglasungen, Vortrag, gehalten auf der Bauglas '97 / Ingolstadt
- [3] Feldmeier, F.: Klimabelastung bei Isolierglas in GLASWELT 3/97 und 4/97
- [4] „GLASTIK®. 1.1“ – Berechnungsprogramm zur Ermittlung von Glasdicken für Einfach-, Verbund- und Isolierglas. mkt GmbH Alsdorf, Herausgeber: BV Flachglas