

# Erläuterungen zu den "Technischen Regeln für die Verwendung von linienförmig gelagerten Verglasungen", Mitteilungen DIBt 3/1999

[H. Charlier, F. Feldmeier, A. Reidt \\*](#)

Die "Technischen Regeln für die Verwendung von linienförmig gelagerten Verglasungen", Fassung September 1998 (veröffentlicht in den Mitteilungen DIBt 6/1998), ersetzen die bisher in der Musterliste der Technischen Baubestimmungen (Muster-LTB) enthaltenen "Technischen Regeln für die Verwendung von linienförmig gelagerten Überkopfverglasungen", Fassung September 1996. Die technischen Regeln wurden auf Wunsch der Fachkommission Baunormung der ARGEBAU im Sachverständigenausschuß (SVA) "Glas im Bauwesen" des DIBt erarbeitet. Der SVA hatte zunächst eine Entwurfsfassung für Vertikalverglasungen erarbeitet und veröffentlicht. Weil aber in der Folge auch Änderungen der Regelungen für Überkopfverglasungen erforderlich waren, wurden mit Zustimmung der Fachkommission Baunormung in der Schlußfassung die Regelungen für Vertikal- und Überkopfverglasungen zusammengefaßt.

Zu der in den Mitteilungen DIBt 3/1997 veröffentlichten Entwurfsfassung wurden zahlreiche Einsprüche eingereicht. Manche dieser Einsprüche ließen auf eine unzureichende Information über die Hintergründe der Regelungen schließen. Innerhalb des SVA wurde deshalb angeregt, die Bestimmungen der Schlußfassung näher zu erläutern. Dieser Anregung wird mit diesem Beitrag nachgekommen. Im folgenden werden, ohne den Regelungstext selber nochmals wiederzugeben, kurze Erläuterungen zu einzelnen Abschnitten der Technischen Regeln (TR), Fassung September 1998, gegeben.

## **Zu 1.1:**

Der Geltungsbereich der TR umfaßt Verglasungen mit an mindestens zwei gegenüberliegenden Seiten linienförmiger Lagerung. Nicht gedacht ist dabei an Verglasungen, die zusätzlich punktförmig gelagert sind, wie z.B. rechteckige Verglasungen, die lediglich an den kurzen Seiten linienförmig, an den langen Seiten jedoch punktförmig gelagert sind. Auch die Einengung auf "durchge-

hend" linienförmig gelagerte Verglasungen soll klarstellen, daß kombinierte punkt- und linienförmige Lagerungen nicht geregelt sind.

Maßgebendes Kriterium für die Abgrenzung zwischen Überkopf- und Vertikalverglasungen waren die bei Überkopfverglasungen geforderten Resttragfähigkeitseigenschaften. Allseitig linienförmig gelagerte Vertikalverglasungen – selbst solche aus ESG – werden im Falle eines Glasbruchs weitgehend durch die Rahmung gehalten, während dies bei Überkopfverglasungen – schon wegen des ungünstig wirkenden Scheibeneigengewichtes – seltener der Fall ist. Zu beachten war ferner, daß die Zugfestigkeit von Glas mit zunehmender Lasteinwirkungsdauer absinkt. Während bei Vertikalverglasungen die Beanspruchungen infolge kurzzeitiger Einwirkungen (z.B. Wind) überwiegen, bekommt mit zunehmender Neigung zur Vertikalen die ständige Biegebeanspruchung infolge Eigengewicht mehr Bedeutung. Der als Grenzwert gewählte Neigungswinkel zur Vertikalen soll diesen Einflüssen Rechnung tragen. Eine Neigung von 10° ist auch Abgrenzungskriterium für die Verwendung von Brandschutzverglasungen.

## **Zu 1.2:**

Nicht vom Geltungsbereich der TR erfaßt sind Fassadenelemente, die eine planmäßig tragende Verklebung aufweisen. Selbstverständlich werden solche geklebten Verglasungen im Überkopfbereich ebensowenig erfaßt. Darauf sei nicht zuletzt deshalb hingewiesen, weil auf dem Markt verstärkt Solarkollektoren mit ausschließlich geklebten Kollektorgläsern angeboten werden, die ebenfalls als nicht geregelt einzustufen sind.

Ausgeschlossen werden ferner gekrümmte Überkopfverglasungen, nicht aber gekrümmte Vertikalverglasungen. Im Fassaden-

bereich kommen gebogene Scheiben häufiger vor. Deshalb erschien es zweckmäßig, diese Verglasungen in den TR zu berücksichtigen und aus dem Zustimmungsverfahren ("Zustimmung im Einzelfall") herauszunehmen. Es ist jedoch zu beachten (siehe auch 5.1.1), daß die Bemessung von gekrümmten Verglasungen einen besonderen Rechenaufwand erfordert. Insbesondere kann bei Isolierverglasungen das im Anhang der TR aufgeführte Berechnungsverfahren zur Lastverteilung und zur Berücksichtigung der klimatischen Einwirkungen nicht angewendet werden.

## **Zu 1.3:**

Nicht vom Geltungsbereich der TR erfaßt sind Verglasungen, die gegen Absturz sichern oder die begehbar sind. Zu den "begehbaren" Verglasungen zählen sowohl solche, die der Öffentlichkeit zugänglich sind, als auch solche, die nur eingeschränkt - z.B. zu Reinigungszwecken - begangen werden (vereinzelt wird hierfür auch der Begriff "Betretbarkeit" angewendet). Für diese Verglasungen sind zusätzliche Anforderungen zu berücksichtigen. Bei den nur zu Reinigungszwecken zugänglichen sind z.B. Auflagen aus dem Bereich des Arbeitsschutzes zu beachten.

## **Zu 1.4:**

Vertikalverglasungen, die länger andauernden Einwirkungen unterliegen, sind nach den Regeln für Überkopfverglasungen nachzuweisen. Dies gilt – außer für die erwähnten Shed-Verglasungen – z.B. auch für Vertikalverglasungen mit anschließenden Wasserflächen geringer Tiefe, die nur einen untergeordneten Einfluß auf die Bemessungsgrößen haben.

Verglasungen von Aquarien, die hohe Wasserdrücke aufzunehmen haben und im Versagensfall auch ein höheres Gefährdungsrisiko darstellen, sind durch die TR nicht erfaßt. Bei ihnen ist z.B. zu beachten, daß die zulässigen Spannungen von VSG für diesen Einwirkungsfall deut-

lich niedriger festzulegen sind, als in den TR für Überkopfverglasungen angegeben.

#### **Zu 1.5:**

Die Freistellung für Vertikalverglasungen, deren Oberkante nicht mehr als 4 m über einer Verkehrsfläche liegt (z.B. Schaufenster und Gastrennwände), ist mit dem wesentlich geringeren Gefährdungsrisiko beim Versagen solcher Verglasungen im Vergleich zum Versagen von Verglasungen in größerer Höhe bzw. im Überkopfbereich begründet. Die Freistellung gilt auch für Innenverglasungen von mehrgeschossigen Gebäuden, jeweils bis zu 4 m Höhe über der tiefsten der angrenzenden Verkehrsflächen, nicht aber bei absturzsichernden Verglasungen (siehe Abschnitt 1.3. der TR).

Damit wird z.B. die Möglichkeit eröffnet, Schaufensterverglasungen in der bisherigen Bauweise herzustellen, zumal man bisher keine negativen Erfahrungen mit dieser Ausführungsart gemacht hat. Vertikalverglasungen bis zu dieser Höhe, unter denen sich – z.B. in Eingangsbereichen – Menschen aufhalten können, sollten jedoch nach den TR ausgeführt werden.

#### **Zu 2.1:**

Die Aufnahme von Verbundglas mit beliebigen Zwischenschichten in die Reihe der verwendbaren Glaserzeugnisse ermöglicht die Verwendung der meisten marktüblichen Produkte für Vertikalverglasungen bzw. für die obere Scheibe einer Überkopfverglasung (z.B. Schallschutzgläser mit Gießharz oder Brandschutzgläser mit Gelfüllung). Dem SVA war bewußt, daß auch Profilbauglas als Vertikalverglasung – vereinzelt sogar als Überkopfverglasung – eingesetzt wird. Er hat sich dennoch gegen eine Berücksichtigung von Profilbauglas nach DIN 1249-5 in den TR ausgesprochen, da die auf dem Markt befindlichen Produkte von den nach DIN 1249, Teil 5 bis Teil 10 geregelten wesentlich abweichen und somit für Ihre Verwendung eine allgemeine bauaufsichtliche Zulassung bzw. eine Zustimmung im Einzelfall benötigen.

Als Verbund-Sicherheitsglas ist derzeit lediglich VSG aus Spiegelglas mit PVB-Zwischenfolien berücksichtigt. VSG mit anderen Zwischen-

schichten wie z.B. Gießharz kann aber über allgemeine bauaufsichtliche Zulassungen in den Geltungsbereich der technischen Regeln eingebunden werden.

Das insbesondere für Überkopfverglasungen gut geeignete VSG aus teilvorgespanntem Glas (TVG) konnte in den TR nicht berücksichtigt werden, da es dafür noch immer keine Produktnorm gibt und für seine Verwendung deshalb weiterhin eine allgemeine bauaufsichtliche Zulassung oder eine Zustimmung im Einzelfall erforderlich ist.

#### **Zu 3.1.2:**

Die hier getroffene Regelung zur Durchbiegung bezieht sich wohl-gemerkt nicht auf die Verglasung selbst, sondern auf die Auflagerkonstruktion. Die in der Entwurfsfassung der TR (Mitteilungen DIBt 4/1997) enthaltene zahlenmäßige Vorgabe für deren Mindeststeifigkeit in Abhängigkeit von der Steifigkeit der Verglasung wurde aufgrund von zahlreichen Einsprüchen nicht beibehalten. So wurde unter anderem zu Recht kritisiert, daß diese Regelung Abstimmungsprobleme zwischen Fenster- bzw. Fassadenhersteller und Glaslieferant verursachen kann. Statt dessen wurde die schon in der früheren "Überkopfregelung" enthaltene Bestimmung übernommen.

Die angegebene Durchbiegungsbegrenzung ist in jedem Fall einzuhalten. Sie bezieht sich auf die aufzulagernde Länge einer Einzelscheibe und nicht etwa – wie früher in DIN 18 056 – auf die Stützweite der Auflagerprofile (s. Bild 1). Die obere Grenze von 15 mm betrifft also die Auflagerdurchbiegung von Scheiben mit einer aufzulagernden Seitenlänge von mehr als 3 m.

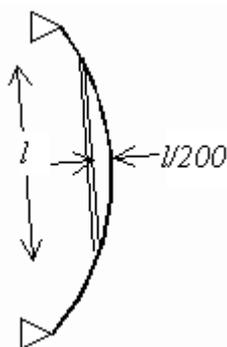


Bild 1

Die Einhaltung dieser Bedingung soll ermöglichen, bei der Ermittlung der Scheibenschnittgrößen - ungeachtet der tatsächlich vorhandenen Auflagerdurchbiegung - vereinfacht eine starr gelagerte Platte vorauszusetzen. Wenn die zugelassene Hauptzugspannung bereits bei kleinen Mittendurchbiegungen der Scheiben - d.h. im Bereich linearen Plattenverhaltens - erreicht wird, führt die zulässige Auflagerdurchbiegung von  $l/200$  allerdings zu einer Überschreitung des zulässigen Spannungswertes. Der Fall, daß die Bruchfestigkeit bereits bei kleiner Mittendurchbiegung voll ausgenutzt wird, dürfte aber vor allem bei kleinformatigen Scheiben vorkommen, deren Auflager in der Regel ohnehin überdimensioniert sind und sich deshalb kaum verformen werden. Insofern erscheint die getroffene Regelung als vertretbar.

Wenn vom Scheibenhersteller im Hinblick auf die Beanspruchung des Randverbundes von Isolierglas geringere Grenzdurchbiegungen vorgeschrieben werden, so sind diese natürlich auch im Auflagerbereich zu beachten (siehe auch Fußnote zu Tabelle 3 der TR).

#### **Zu 3.2.1:**

Als obere Scheibe der Isolierverglasung können uneingeschränkt alle in Abschnitt 2.1 genannten Glaserzeugnisse verwendet werden.

Die zulässigen Verglasungsarten der unteren Scheibe einer Isolierverglasung bzw. der Einfachverglasung sollen die geforderte Resttragfähigkeit gewährleisten. Bei VSG ist dazu ein annähernd symmetrischer Aufbau Voraussetzung.

#### **Zu 3.2.4:**

Im Hinblick auf die bei Überkopfverglasungen geforderte Resttragfähigkeit haben zwischenzeitlich durchgeführte Versuche mit nur zweiseitig gelagerten Scheiben Anlaß zu einer Konkretisierung der Auflagerbedingungen dieser Scheiben gegeben. Zulässig sind Verglasungen mit Dichtstoff nach DIN 18 545-2 Gruppe E, Dichtprofile nur in Verbindung mit geschraubten Pressleisten. Andere Verglasungsarten, z.B. Dichtprofile bei normal befestigten Glasleisten, sind bei zweiseitiger Lagerung nicht möglich.

### **Zu 3.3.1:**

An Vertikalverglasungen werden - anders als an Überkopfverglasungen - keine besonderen Resttragfähigkeitsanforderungen gestellt. Dies ist damit zu begründen, daß Vertikalverglasungen aus Isolierglas oder aus allseitig gelagerten Einfachverglasungen wegen der umlaufenden Einfassung der einzelnen Scheibe im Falle eines Scheibenbruchs nicht sofort aus den Halteleisten herausfallen und Menschen gefährden. Aus diesem Grund wurde in die TR lediglich die Einschränkung aufgenommen, daß Einfachverglasungen aus grobbrechenden Glaserzeugnissen wie Spiegelglas, Gußglas ohne Drahteinlage oder VG allseitig gelagert sein müssen. Hierbei gelten Stoßverklebungen selbstverständlich nicht als Lagerung.

### **Zu 3.3.2:**

Der Heißlagerungstest ist grundsätzlich nicht für Isolierverglasungen aus ESG erforderlich. Sie gelten durch den Randverbund als auf allen Seiten durchgehend *eingefaßt* und sind somit ausreichend gegen Herausfallen gesichert.

### **Zu 4.2:**

Ein wesentlicher Kritikpunkt an der früheren Überkopffregelung waren die zu berücksichtigenden klimatischen Einwirkungskombinationen für Isolierglas. Nachdem einerseits zu wenige Untersuchungen über die Wahrscheinlichkeit des gleichzeitigen Auftretens von charakteristischen Werten für Temperatur- und Luftdruckänderungen und andererseits zu wenige Dokumentationen über entsprechende Schadensfälle vorliegen, schien es gerechtfertigt, die Rechenwerte für klimatische Einwirkungen gegenüber den bisherigen Anforderungen abzusenken. Mit diesen Werten sollen die ungünstigsten Sommer- und Winterbedingungen erfaßt werden.

Da die jetzt enthaltenen Werte mit deutlich größerer Wahrscheinlichkeit auftreten können als die Kombinationen in der früheren "Überkopffregelung", schien es unerlässlich, im Anhang B Zuschlagswerte anzugeben, die ungünstigere Temperaturverhältnisse aufgrund außergewöhnlicher Einbaubedingungen berücksichtigen. Dabei werden erhöhte Temperaturen durch "Hitzestau" und starke Absorption der Scheiben,

aber auch niedrigere Temperaturen in unbeheizten Gebäuden berücksichtigt.

Ein geringer Gesamtenergie-durchlaßgrad (g-Wert) kann, muß aber keine hohe Absorption bedeuten. Wärmeschutz-Isolierglas besitzt in der Regel eine Absorption unter 30 %. Höhere Absorptionswerte können bei Sonnenschutzverglasungen mit geringer Reflexion auftreten.

Selbstverständlich darf die tatsächliche Höhendifferenz zwischen Herstellung und Einbau angesetzt werden. Als Herstellungsort gilt der Ort des endgültigen Scheibenverschlusses, damit wird die Möglichkeit des Druckausgleichs am Einbauort akzeptiert.

### **Zu 5.1.1:**

In der früheren Überkopffregelung wurde für Isolierverglasungen noch ein zusätzlicher Nachweis der oberen Scheibe ohne Berücksichtigung eines Kopplungseffektes mit der unteren Scheibe gefordert. In den TR ist jetzt der Kopplungseffekt grundsätzlich zu berücksichtigen.

### **Zu 5.1.2:**

Die Verbundwirkung einer VSG- oder VG-Verglasung hängt u.a. von den Eigenschaften des Verbundmediums, von der Umgebungstemperatur und von der Dauer der Lasteinwirkung ab. Mangels ausreichend abgesicherter Berechnungsansätze darf ein Schubverbund der Scheiben weiterhin nicht in Rechnung gestellt werden. Die so berechneten Spannungen und Durchbiegungen bilden bei Einfachverglasungen eine konservative Abschätzung.

Dies gilt jedoch nicht in gleicher Weise bei Isolierverglasungen für die Ermittlung der Klimabelastungen und der anteiligen Lasten infolge des Kopplungseffektes. Hier führt die Vernachlässigung des Schubverbundes zu einer geringeren Klimabelastung und einer kleineren anteiligen Belastung der VSG-Scheibe. Deshalb ist bei Vertikalverglasungen aus Isolierglas zusätzlich der Grenzstand des vollen Schubverbundes zu berücksichtigen. Bei Überkopf-

verglasungen wird dieser zusätzliche Nachweis nicht gefordert, da hier die untere Scheibe ohnehin für den Fall des Versagens der oberen Scheibe mit deren Belastung zu bemessen ist.

### **Zu 5.2.1:**

Das Konzept zulässiger Spannungen wurde vorläufig beibehalten. Die zulässigen Biegezugspannungen von Spiegelglas und Gußglas wurden bei Vertikalverglasungen höher angesetzt als für Überkopfverglasungen. Damit wird der unterschiedlichen Lasteinwirkungsdauer Rechnung getragen, die bei Vertikalverglasungen (Wind) kürzer als bei Überkopfverglasungen (Eigenlast, Schnee) angenommen werden kann.

Bei der Bemessung für die Überlagerung der Einwirkungen nach DIN 1055 und aus Klima dürfen die zulässigen Biegezugspannungen um 15 % erhöht werden. Damit wird der geringeren Wahrscheinlichkeit des gleichzeitigen Auftretens von extremen Klima- und Windlasten Rechnung getragen. Bei Vertikalverglasungen aus Spiegelglas mit Glasflächen bis zu 1,6 m<sup>2</sup> ist wegen des geringen Gefährdungspotentials dieser Scheiben (es tritt kein großflächiger Scheibenbruch, sondern lediglich ein Riß auf) sogar eine Erhöhung um 25 % vertretbar.

Nach dem neuen europäischen Bemessungskonzept wäre es natürlich sinnvoller gewesen, für den Fall der Überlagerung jeweils eine der Einwirkungen durch Ansatz eines Kombinationsbeiwertes in ihrer Größe zu reduzieren. Auch hier wurde jedoch das bisher in nationalen Bemessungsnormen übliche Vorgehen beibehalten (z.B. Unterscheidung zwischen Lastfällen H und HZ).

### **Zu 5.3.1:**

Für allseitig gelagerte Vertikalverglasungen werden keine Durchbiegungsbegrenzungen angegeben, für zwei- und dreiseitig gelagerte Vertikalverglasungen beträgt die zulässige Durchbiegung der freien Kante 1/100 der freien Kantenlänge. Bei Einfachverglasungen kann auch auf die Einhaltung dieser Begrenzung verzichtet werden, sofern ein Glaseinstand von 5 mm nicht unterschritten wird. Diese Erleichterungen für Vertikalverglasungen sind mit dem nur kurzzeitigen Auftreten der

Verformungen unter Windlast begründet.

In bestimmten Anwendungsfällen, insbesondere bei großformatigen Einfachverglasungen aus ESG, sind durch den Verzicht auf eine Durchbiegungsbegrenzung große Verformungen möglich, die zu optischen Beeinträchtigungen (Verzerrungen) oder auch zu ungewohntem Schwingungsverhalten der Scheiben führen können. Zur Vermeidung solcher Effekte sollten – je nach Anwendungsfall - sinnvolle Durchbiegungsbegrenzungen gewählt werden.

Im Hinblick auf die Beanspruchung des Randverbundes von Isolierglas gab es zur Frage der Durchbiegungsbegrenzung sehr unterschiedliche Stellungnahmen von seiten der Isolierglashersteller. Deshalb wurde hierzu als Kompromiß der Hinweis aufgenommen, daß mögliche Durchbiegungsbegrenzungen des Isolierglasherstellers, die gewährleistungsrechtliche Konsequenzen haben können, zu beachten sind.

Werden bei vierseitiger Lagerung Durchbiegungen zugelassen, die deutlich größer als die Scheibendicke sind, so überschätzen die nach der linearen Plattentheorie ermittelten Beanspruchungen die auftretenden Beanspruchungen teilweise erheblich. In diesen Fällen kann eine nichtlineare Berechnungsmethode zur Ermittlung der Schnittgrößen und Verformungen gewählt werden. Die bei Berücksichtigung der Membran- und der Vorspannungen denkbaren größeren Hauptzugspannungswerte im Scheibeninnern sind nicht kritisch und brauchen nicht nachgewiesen zu werden. Versagensbestimmend sind die Hauptzugspannungen an der Scheibenoberfläche.

Bei den Durchbiegungsnachweisen für Überkopfverglasungen entfallen lediglich die zusätzlichen Kriterien für Isolierglas  $f \leq d$  bzw.  $f \geq 8$  mm. Im übrigen gibt es hier keine Änderungen, d.h. die Durchbiegungsbegrenzung in Scheibenmitte von 1/100 der Stützweite, bzw. bei zwei- und dreiseitig gelagerten Isolierglas 1/200 an der freien Kante bleibt erhalten.

#### **Zu 5.3.2:**

Die Bemessung der unteren Scheibe einer Überkopfverglasung aus Isolierglas für den Fall des Versagens der oberen Scheibe ist als außergewöhnlicher Lastfall einzustufen.

Deshalb kann hier auf einen Durchbiegungsnachweis verzichtet werden. Solange die Anwendungsbedingungen 3.1 und 3.2 eingehalten werden, ist sichergestellt, daß die Verglasung deformationsbedingt nicht von den Lagern rutscht.

#### **Zu 5.4:**

Es war immer unstrittig, daß für einen Nachweis der Verglasung "normaler" Fenster im Sinne der TR keine Notwendigkeit besteht. Allerdings war eine Abgrenzung im Anwendungsbereich der TR sehr schwierig und wurde auch kontrovers diskutiert, so daß in der Entwurfsfassung vom Mai 1997 darauf verzichtet wurde. In der TR wurde mit einer "Nachweiserleichterung" für bestimmte Vertikalverglasungen ein alternativer Weg beschritten. Damit entfällt für übliche Fensterformate und Fensterkonstruktionen eine Bemessung.

Durch diese Regelung ist auch das Problem der Klimalasten bei kleinen Scheiben gemindert. Nach Auffassung des SVA ist es wegen der offensichtlich geringen Zahl von Schadensfällen vertretbar, bei diesen Formaten den bisher üblichen Scheibenaufbau weiterhin zuzulassen, wobei jedoch ausdrücklich auf das erhöhte Rißrisiko (besser: die reduzierte Gebrauchstauglichkeit) hingewiesen wird.

#### **Zu Anhang A:**

Das Berechnungsverfahren zur Lastverteilung und zur Berücksichtigung der "Klimalast" bei Isolierglas wurde gegenüber der früheren "Überkopfregelung" nochmals überarbeitet und in der Darstellung vereinfacht. Die Beiwerte in Tabelle A1 zur Berechnung der charakteristischen Kantenlänge  $a^*$  (Tabelle A3) gelten für rechteckige Scheiben. Scheiben mit charakteristischer Kantenlänge besitzen einen Isolierglasfaktor  $\phi = 0,5$  und erfahren bei Klimabelastung die größte Spannung.

Die Verteilung der Einwirkungen Wind und Schnee und die Wirkung des isochoren Druckes auf die beiden Scheiben von Isolierglas gibt Tabelle A2. Im Prinzip wird auch das Eigengewicht ver-

teilt, aber für die Bemessung ist diese Verteilung meist unbedeutend und unnötig und wird daher nicht empfohlen.

#### **Zu Anhang B:**

Die beiden Einwirkungskombinationen "Sommer" und "Winter" wurden auf moderaten Randbedingungen begründet. Deshalb wurden für ungünstige Einbausituationen Zuschläge notwendig (siehe auch 4.2).

Die Vorzeichenregelung entspricht der Entwurfsfassung vom Mai 1997 und ist inzwischen allgemein üblich.

#### **Zur Anlage 2.6/1 der Musterliste der Technischen Baubestimmungen:**

Die Fachkommission Baunormung hat beschlossen, die Anwendungseinschränkungen der früheren Überkopfregelung für den privaten Bereich beizubehalten. Sie wurden aber bewußt weiterhin als Anlage zur LTB formuliert und nicht in den Text der TR aufgenommen, da es sich dabei um bauaufsichtliche Regelungen handelt, die nicht mit einem reduzierten Versagens- oder Gefährdungsrisiko für jeden einzelnen Betroffenen begründbar sind.

Da hier jedoch das Gefährdungspotential für die öffentliche Sicherheit gering ist, kann die Verantwortung des Bauherrn an die Stelle von öffentlich-rechtlichen Vorschriften treten und die Entscheidung für Maßnahmen, die über die üblichen Standsicherheitsanforderungen hinausgehen, dem Bauherrn überlassen werden.

\* Verfasser:

Prof. H. Charlier, Wirtschaftsministerium Baden-Württemberg, Prof. Dr.-Ing. F. Feldmeier, Fachhochschule Rosenheim, Dipl.-Ing. A. Reidt, Deutsches Institut für Bau-technik