



*Das Objekt der Fehlerquelle. Die Glasbrüche sind im oberen Bereich der Glasbausteinwand*

Wie der Sachverständige feststellte, war der Gesamtzustand der Immobilie sehr gepflegt. Schon von daher schienen „die Brüche der Glasbausteine bereits in optischer Hinsicht als Mangel.“ Die Glasbausteinwand mit einer lichten Breite von etwa 2,20 m und einer lichten Höhe von 9,70 m, dient als Absturzicherung – ein Geländer war jedoch nicht vorhanden.

Auffällig bei der Überprüfung der Glasbausteinwand waren die fehlenden Trennfugen, die etwaige Zwängungskräfte begrenzen könnten. Üblicherweise müssten diese Fugen in Abständen

## Schaden an einer Glasbausteinwand

# Sanierungsversuch zwecklos

**BEI EINEM ORTSTERMIN IN Süd-Deutschland musste die Schadensursache an einer Glasbausteinwand beurteilt werden. Grundlage des Gutachtens waren drei Planzeichnungen der Wandkonstruktion, die durch das Architekturbüro zur Verfügung gestellt wurden.**

von maximal 6 m angebracht werden. Von Seiten der Architekten wird erklärt, dass für die Glasbausteinwand-Konstruktion keine Statische Berechnung vorliegt und somit auch kein Knicksicherheitsnachweis (KSN) erbracht wurde. Da keinerlei Öffnungen beziehungsweise Demontagen im Zuge des Ortstermins vorgenommen werden dürfen, ist die ordnungsgemäße Ausführung der Wand- und Deckenanschlüsse nur eingeschränkt prüfbar.

Festzustellen war, dass die vorhandenen Schäden an der Glasbausteinwand auf einer unzulässigen Ausführung basieren. Eine gegen Absturz sichernde Konstruktion ist umgehend notwendig.

## Örtliche Feststellungen

Die Glasbausteinwand weist Schäden auf, die auf eine nicht ordnungsgemäße Ausführung zurückzuführen sind. Zum einen liegt weder eine Statische Bemessung der schadhaften Konstruktion vor, noch ein Knicksicherheitsnachweis. Bedingt durch die lichte Höhe der Glasbausteinwand von 9,70 m ist die konstruktive Ausbildung eines durch einen Statiker dimensionierten, bewehrten Zwischenriegels notwendig. Die vorhandene Konstruktion ist unzulässig und muss aufgrund ihres Gefährdungspotenzials abgerissen werden.

Zu den nicht zerstörungsfrei prüfbar umlaufenden Wand- und Deckenanschlüssen ist anzumerken, dass Glassteinwände keine Kräfte aus dem Mauerwerk aufnehmen dürfen und deshalb umlaufende Dehnungs-

gen notwendig sind. Des Weiteren ist der untere Randstreifen auf einem Gleitlager aus unbesandeter Bitumenpappe beweglich aufzulagern. Bei einer Aufmauerung im U-Profil ist zusätzlich auf eine Gleitfuge aus Ölpapier oder unbesandeter Bitumenpappe bzw. Folie im U-Profil zu achten. Seitliche Anker in der Wand sind als Schiebeanker auszubilden. Außerdem müssen alle Metallteile aus rostfreiem oder verzinktem Stahl sein.

## Statische Vorgaben

Die Bewehrung der Glassteinwand erfolgt nach statischen Vorgaben, die in diesem Fall nicht vorliegen. In Bezug auf die notwendigen Mörtelüberdeckungen sind die entsprechenden Anforderungen zu berücksichtigen, was bei diesem Objekt zerstörungsfrei nicht prüfbar war. An allen Anschlüssen zum Mauerwerk und zur Fensterbank ist das Eindringen von Feuchtigkeit durch eine dauerelastische Dichtung (Silikon) zu verhindern, was offensichtlich auch regelgerecht ausgeführt wurde.

Bei einer Aufmauerung im U-Profil, wie in diesem Fall ausgeführt, müsste zusätzlich die Fuge zwischen dem Profil und dem Rand- und Deckenstreifen abgedichtet werden. Es ist darauf zu achten, dass bei zukünftiger Verwendung eines umlaufenden U-Profils beim unteren Randstreifen auf einen einwandfreien Ablauf des Wassers geachtet werden muss.

Ordnungsgemäß ausgeführte Dehnungs- und Gleitfugengewährleisten die freie Beweglichkeit der Glassteinfläche



Die lichte Höhe beträgt 9,70 m. Gemessen mit einem Leica-Distometer

bei Temperaturschwankungen. Sie müssen sorgfältig ausgebildet sein und dürfen weder innen noch außen zugespitzt oder mit Wandplatten etc. eingespannt werden. Gegen das Eindringen von Feuchtigkeit sind die Dehnungs- und Gleitfugen abzudichten. Regelgerecht sind an den Seiten und oben Dehnungsfugen aus einem leicht nachgebenden und nicht verwitternden Stoff (z.B. Hartschaum) von 10 - 20 mm Stärke und Gleitfugen aus unbesandeter Isolierpappe anzubringen.

Die örtlichen Feststellungen zeigen, dass es im Bereich der seitlichen Wandanschlüsse zu deutlich erkennbaren Verformungen gekommen ist. Der Deckenanschluss (Dehnfuge) ist offensichtlich nicht ordnungsgemäß, sprich zwängungsarm ausgeführt worden. Am Sockel muss außerdem eine ausreichend tragfähige, biegesteife und eben abgegliche Auflagerfläche sowie ein Gleitlager aus zwei Lagen unbesandeter Isolierpappe angebracht werden.

### Ausführung und Bemessung

Glasbaustein-Wände müssen so eingebaut werden, dass sie außer durch ihre Eigenlast keine weiteren lotrechten Belastungen erhalten. Sie müssen so an die angrenzenden Bauteile angeschlossen werden, dass sie durch Zwängungskräfte nicht beansprucht werden. Weiterhin müssen Glasbaustein-Wandkonstruktionen mindestens an zwei gegenüberliegenden Seiten Auflager zur Aufnahme der waagerechten Kräfte erhalten. Sie sollen in einer mindestens 50 mm tiefen Ausnehmung eingreifen, de-

ren Breite größer als die Dicke der Glasbausteine ist.

Zur Vermeidung von Zwängungen sind umlaufend Gleitfugen und zusätzlich seitlich und oben Dehnungsfugen anzuordnen, wobei diese mit dauerhaft elastischen und nicht verwitternden Stoffen auszufüllen sind. Außerdem müssen die Fugen gemäß normativer Vorgabe mindestens 10 mm dick sein, um die zu erwartenden Formänderungen der Glasbaustein-Wand zu ermöglichen. Etwaige Formänderungen anschließender Bauteile sind zusätzlich zu berücksichtigen.



Überbeanspruchung der einzelnen Glasbausteine aufgrund nicht ordnungsgemäß ausgeführter Konstruktion



Der seitliche Anschluss, insbesondere die zwängungsarme Lagerung war so nicht prüfbar und musste im Hinblick auf die Schadenssituation in Frage gestellt werden



*Die Glasschäden sind unabhängig von den sicherheitstechnischen Mängeln auch optisch auffällig*



*Eine zwängungsfreie Ausführung des Kopfanschlusses ist offensichtlich nicht gegeben*

Wenn an einer oder an beiden Seiten des Auflagers kein Anschlag vorhanden ist, die Wand also stumpf in der Mauerlaibung steht, ist die Verbindung der Glasbaustein-Wand mit den angrenzenden Bauteilen so herzustellen, dass Zwängungen ausgeschlossen sind. Des Weiteren ist die Aufnahme und Weiterleitung der waagerechten Kräfte für metallische Verankerungsmittel nachzuweisen. Für korrosionsgefährdete Verbindungsmittel gilt DIN 1045, Ausgabe Dezember 1978, Abschnitt 19.8.7. Glasbaustein-Wände erhalten in der Regel einen bewehrten Randstreifen, der nicht dicker sein darf als die Wand. Um die thermischen Zwängungen auf ein Mindestmaß zu beschränken, soll dieser

Randstreifen nicht breiter als 100 mm sein. Glasbaustein-Wände mit einer Breite über 1,5 m müssen im unteren Randstreifen eine konstruktive Bewehrung von zwei Betonstahlstäben aus BSt 42/50 RU oder 42/50 RK von 6 mm Nenn Durchmesser oder von zwei Betonstahlstäben aus BSt 22/34 GU oder 22/34 RU von 8 mm Nenn Durchmesser haben, wenn sie auf Unterzügen, Rahmenriegeln oder ähnlichem errichtet werden.

Der Abstand zwischen den Glasbausteinen muss bei einem Format bis 240 mm x 240 mm (vorliegend 190 x 190 mm) mindestens 10 mm, bei größeren Formaten mindestens 15 mm sein. Bei keinem Format darf der Abstand 30 mm überschreiten. Die Fugen müssen ausreichend dicht sein, um eine Durchfeuchtung der Mörtelfugen zu verhindern. Die Mörtelfugen sollten sofort nach dem Vermauern der Glasbausteine verstrichen werden. Zur Begrenzung der Zwängungskräfte innerhalb der Glasbaustein-Wand müssen in Abständen von höchstens 6 m Trennfugen angeordnet werden.

### Bewehrte Glasbaustein-Wände

Bei bewehrten Wänden sollen die Betonstähle möglichst gleichmäßig auf die einzelnen Fugen verteilt werden. Es ist mindestens jede dritte Fuge zu bewehren, jedoch darf der Abstand zwischen den Betonstählen 500 mm nicht überschreiten. Einachsige gespannte Glasbaustein-Wände sind mit Querbewehrung zu versehen. Die Mörteldeckung der Betonstähle muss mindestens im Freien 20 mm, im Inneren von Gebäuden 10 mm und gegen die Glasbausteine 5 mm betragen. Bei Temperaturen unter +5° C sollten Glasbaustein-Wände nicht errichtet werden. Bei vorübergehendem Absinken der Temperatur ist dafür zu sorgen, dass die Wände während des Erhärtens des Mörtels ei-



*Deutlich zu erkennen, der Spalt zwischen U-Profil und Mörtel*

ne genügend hohe Temperatur behalten. Dabei darf Mörtel unter +5° nicht verarbeitet werden.

Bewehrte Glasbaustein-Wände sind als ein- oder zweiachsige Platten für Windlasten nach DIN 1055 Teil 4 und gegebenenfalls horizontale Verkehrslasten nach DIN 1055 Teil 3 zu bemessen. Bei der Ermittlung der Schnittgrößen zweiachsiger gespannter Glasbaustein-Wände darf die günstige Wirkung der Drillmomente nicht in Rechnung gestellt werden.

### Bemessung der Biegung

Die Bemessung der Biegung ist nach DIN 1045, Ausgabe Dezember 1978, Abschnitt 17, durchzuführen, dabei darf zur Vereinfachung eine massive Stahlbetonplatte mit den äußeren Abmessungen der Glasbaustein-Wände zugrunde gelegt werden. Als Rechenwert  $\beta_R$  der Betonfestigkeit sind bei reiner Biegung 7 N/mm<sup>2</sup> und bei der Biegung mit Achsdruck 3,5 N/mm<sup>2</sup> in Rechnung

zu stellen. Durch die Wahl dieser Rechenwerte ist die Festigkeitsminderung durch die Hohlräume bereits berücksichtigt. Eine Erhöhung der Schnittgrößen für Glasbaustein-Wände mit Nutzhöhen  $h \leq 10$  cm ist nicht erforderlich, siehe DIN 1045, Ausgabe Dezember 1978, Abschnitt 17.2.1. Ebenso entfällt die Schlankheit  $l/h \leq 35$  für Glasbaustein-Wände, siehe DIN 1045, Ausgabe Dezember 1978, Abschnitt 17.2.2.

### Bemessung für Schub

Bei der Berechnung des Rechenwertes der Schubspannung  $\tau_Q$  dürfen nur die bewehrten Mörtelfugen in Rechnung gestellt werden, wobei als Breite einer einzelnen Mörtelfuge der Abstand  $a$  zwischen den Glasbausteinen zusätzlich 8 mm angenommen werden darf. Der Rechenwert der Schubspannung  $\tau_Q$  darf  $0,4 \text{ MN/m}^2$  nicht überschreiten. Eine Schubbewehrung ist nicht erforderlich.

### Sanierung nicht möglich

Eine Sanierung der schadhaften und nicht standsicheren Glasbausteinwand ist nicht möglich. Einzige Maßnahme ist ein Abriss und die ordnungsgemäße Wiederherstellung einer Glasbausteinwand. Die bereits zerstörten Glasbausteine sind nicht mehr als tragend anzusehen, so dass es innerhalb der Glasbausteinwand zu sogenannten „inneren

Lastumlagerungen“ gekommen ist, was mit ursächlich für die erkennbaren Deformationen sein kann. Die Absturzgefährdung muss unmittelbar durch vorschriftsmäßige Maßnahmen kompensiert werden.

### Schlussbemerkung

Als Glasstahlbeton bezeichnet man nur solche Bauarten, bei denen im Zusammenwirken von Betonglas, Beton und Bewehrung das Glas statisch beansprucht wird. Deshalb muss das Betonglas in den umgebenden Beton ohne Trennung eingebettet sein, so dass es die aus der Gesamtkonstruktion übertragenen Beanspruchungen aufnehmen und durch keine einwirkenden Kräfte aus der Verbindung mit dem Beton gelöst werden kann. Die seitens der für die Ausführung verantwortliche Firma geäußerte Möglichkeit eines selektiven Austauschs defekter Glasbausteine ist daher technisch unmöglich und verboten.



Seitlicher Anschluss der Glasbausteinwand



#### ! Autor

**Franz-Jörg Dall** studierte Bauingenieurwesen und ist von der IHK-Darmstadt öffentlich bestellter und vereidigter Sachverständiger für Glas in allen Applikationen.  
Sachverständigenbüro Franz-Jörg Dall  
64546 Mörfelden-Walldorf  
Tel. (0 61 05) 27 08 56  
franz-joerg.dall@t-online.de  
www.glasgutachter.com