

Zusammenfassung und Wertung für die praktische Anwendung

Glas wird inzwischen sehr häufig nicht nur als ausfachendes Element, sondern auch als konstruktives Element im Bauwesen eingesetzt. Bei der Bemessung dieser Verglasungen ist zu beachten, daß für Glas aufgrund seines Spröbruchverhaltens Belastungen maßgebend werden können, die für übliche Baustoffe in der Regel harmlos sind. Zu diesen Belastungen gehören Stoßbelastungen, beispielsweise der menschliche Körperstoß als weicher Stoß, oder harte Stöße durch herabfallende Gegenstände.

Die Auswirkungen von Stößen durch menschlichen Anprall können besonders bei absturzsichernden Verglasungen, z.B. im Fassadenbau, bei Ganzglasbrüstungen oder bei nichttragenden inneren Trennwänden aus Glas, die Lastannahmen der in entsprechenden Regelwerken angegebenen Holmlasten übertreffen. Aber auch für betretbare Überkopfverglasungen muß mit menschlichen Körperstößen bei der Reinigung der Verglasungen gerechnet werden.

Bisher existiert keine technische Regel für diese Arten von Verglasungen, und es muß für jede Konstruktion eine *Zustimmung im Einzelfall* gemäß dem Ermessen und den Vorschriften der jeweiligen Landesbaubehörden eingeholt werden. Im Rahmen der Zustimmungsverfahren wird für absturzsichernde Verglasungen und betretbare Überkopfverglasungen üblicherweise der Nachweis des weichen Stoßes durch Bauteilversuche an Originalbauteilen gefordert. Für absturzsichernde Verglasungen werden dazu Pendelschlagversuche mit einem Doppelreifen-Pendelkörper der Masse 50 kg nach E DIN EN 12600 1998-06 durchgeführt, der mit einem Stahlseil an einer Hilfskonstruktion befestigt (Abbildung 0.1) und - je nach Konstruktionsart - aus verschiedenen Fallhöhen gegen die vertikale Verglasung „gependelt“ wird. Dabei sollen als Aufprallpunkte üblicherweise der Bereich der Scheibenmitte, des Scheibenrandes und der Scheibenecke gewählt werden. Der Doppelreifen-Pendelkörper besteht aus einer Schwingmasse aus Stahl und einem diese umgebenden Doppelreifen, der mit 4,0 bar Luftdruck befüllt wird (Abbildung 0.2).

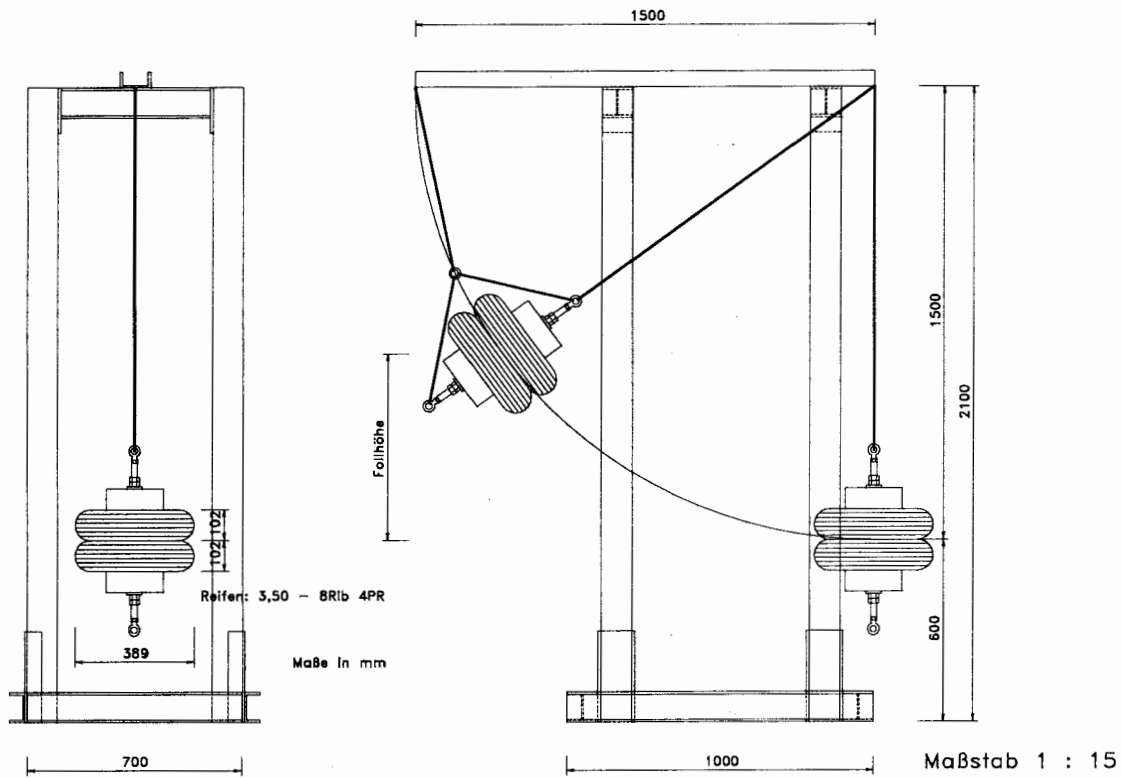


Abbildung 0.1: Konstruktion des Versuchsaufbaus des Instituts für Statik der TU Darmstadt zur Durchführung von Pendelschlagversuchen in Anlehnung an E DIN EN 12600 1998-06

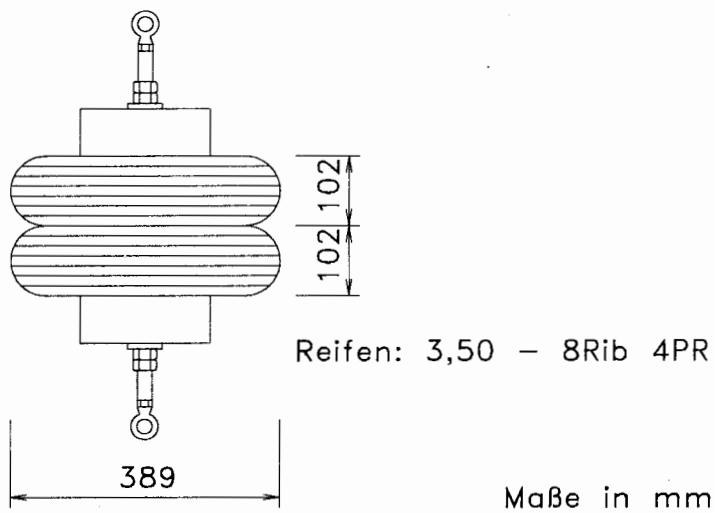


Abbildung 0.2: Doppelreifen-Pendelkörper nach E DIN EN 12600 1998-06, m=50 kg

Hinweise über Anforderungen an absturzsichernde Verglasungen und betretbare Überkopfverglasungen im Rahmen der Zustimmungsverfahren bieten z.B. Merkblätter der Landesstelle für Bautechnik des LGA Baden-Württemberg (<http://www.lgabw.de/lfb>).

Da die Tauglichkeit jeder neuen Verglasung derzeit versuchstechnisch nachgewiesen werden muß und sich die Zustimmungspraxis in den einzelnen Bundesländern teilweise erheblich unterscheidet, besteht eine Planungsunsicherheit für Planer und ausführende Firmen. Damit verbunden sind Kosten, die weniger die tatsächlichen Versuchskosten für die Bauteilversuche betreffen, sondern vielmehr Folgekosten durch Austausch von Scheiben und/ oder Verzugskosten. Aus diesem Grund wird vom Sachverständigenausschuß (SVA) *Glas im Bauwesen* des Deutschen Instituts für Bautechnik (DIBt) eine technische Regel für absturzsichernde Verglasungen erarbeitet. Bestandteil dieser Regel soll ein rechnerischer Nachweis zum weichen Stoß für absturzsichernde Verglasungen sein. Daher wurden vom Institut für Statik der TU Darmstadt experimentelle Untersuchungen durchgeführt, die folgende Ziele hatten:

- die Erarbeitung eines Rechenmodells zum weichen Stoß auf Verglasungen und
- einen Vergleich zwischen Belastung durch menschlichem Körperstoß und Belastung durch Stoßkörper.

Während der Experimente wurden dazu sowohl die Beschleunigung des stoßenden Körpers während des Stoßvorganges als auch die Dehnungen des Glases auf der Rückseite der beanspruchten Scheiben bestimmt. Experimentelle Vergleiche mit menschlichen Körperstößen zeigen, daß die Belastungen mit dem Doppelreifen-Pendelkörper die des menschlichen Körperstoßes für die bisher vorgeschriebenen Fallhöhen weit übertreffen.

Die Versuchsergebnisse und bruchmechanische Berechnungen bestätigen zudem, daß die Festigkeit von Floatglas bei kurzer Stoßeinwirkung signifikant höher ist als die in Biegeversuchen nach den Normen ermittelte Festigkeit.

Auf Basis der Ergebnisse wurde ein Rechenmodell mit Hilfe der Methode der Finiten-Elemente entwickelt, das mit den experimentellen Ergebnissen für verschiedene Lagerungsarten gut übereinstimmt und eine Berechnung an beliebigen Stellen der Scheibe zuläßt. Ein weiteres, vereinfachtes Modell auf Basis eines Zweimassen-Schwingers soll Berechnungen ohne großen numerischen Aufwand ermöglichen. Mit diesem Modell wurden statische Ersatzlasten für zweiseitig und vierseitig gelagerte Scheiben mit handelsüblichen Abmessungen bestimmt. Mit einer allgemeinen Ersatzlasttafel, für die als Eingangsparameter nur die Steifigkeit der Scheibe und deren mitschwingende Masse bestimmt werden müssen, können statische Ersatzlasten für beliebige Konstruktionen ermittelt werden.

Die statischen Ersatzlasten können nun in ein technisches Regelwerk einfließen und eine Bemessung der üblichen Anwendungsfälle von absturzsichernden Verglasungen für die Tragwerksplanung ohne experimentelle Überprüfung ermöglichen. Die dazu erforderlichen Rechenvorschriften und Bemessungswerte wurden vom Institut für Statik vorgeschlagen und sollen in den Fachkreisen für die Umsetzung diskutiert werden.