

Dr.-Ing. Claus Schwenzer
BVT – Verband Tore, Ratingen

Hochwasserschutz Tore in Gebäuden

Das Ganze im Blick bei Planung und Ausführung

1 Hochwasserschutz an Gebäudeöffnungen unzureichend

Hochwasserschutzmaßnahmen an Gebäudeöffnungen sind fernab von Flüssen und Küsten heute wenig verbreitet. Selbst in den bekannten gefährdeten Regionen (z.B. an Elbe, Donau und Rhein) ist ein ausreichender oder gar automatisch wirksamer Schutz sehr selten. Die meist verwendeten Schutzmaßnahmen unmittelbar an Gebäuden sind sogenannte Dammbalkensysteme, wie sie auch zum Aufbau von Spundwänden zur Deicherhöhung oder Ufersicherung verwendet werden. Hierbei werden zwischen fest installierten Stützen vor Türen, Fenstern und sonstigen Gebäudeöffnungen transportable plattenförmige Schutzelemente („Dammbalken“) von Hand übereinander gestapelt und so verspannt, dass sie untereinander, gegen den Boden und gegen die seitlichen Führungen abdichten. Da die Dammbalken von Hand aufgebaut werden, ist dieses System nur geeignet, wenn die Vorlaufzeit ausreichend ist und geschulte Personen verfügbar sind. Bei plötzlich auftretendem Starkregen, der innerhalb von weniger als einer Stunde zu Überschwemmungen führen kann, bleiben Gebäude oft ungeschützt.

Für Türen und Fenster, also relativ kleine Öffnungen, gibt es z.B. stabile Türen mit entsprechenden Dichtungen und Klappen vor Fenstern, die abdichten, wenn sie geschlossen sind. Es gibt auch Lösungen mit einem Schwimmer, der das Fenster bei steigendem Wasserpegel automatisch schließt.

Sieht man von schweren Sturmflutoren ab, wie sie in der Hamburger Hafency verbaut werden,

gibt es für Öffnungen, die größer sind als typische Türöffnungen, kaum praktikable Lösungen, insbesondere nicht solche, die auch bei unerwartet auftretendem Starkregen und bei Abwesenheit von Personen die Öffnung automatisch wasserdicht abschließen.

2 Maßnahmen zum Hochwasserschutz an Gebäuden

2.1 Alle potenziellen Wassereindringstellen im Blick haben

Von dem ehemaligen Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung wurde 2013 die jüngste Ausgabe der Hochwasserschutzfibel herausgebracht. Sie gibt einen guten Überblick über die zahlreichen Einwirkungen von Hochwasser auf Gebäude und die notwendigen Schutzmaßnahmen. Es wird nicht nur das Oberflächenwasser, sondern auch das Grundwasser betrachtet. Die beste Absicherung der ebenerdigen Gebäudeöffnungen verliert viel von ihrem Wert, wenn das Wasser beispielsweise durch Abwasserkanäle eindringt. Die Hochwasserschutzfibel enthält im Anhang eine Liste von Baumaterialien (auch für Wände) und deren Widerstandsfähigkeit gegen Wassereinwirkung.

2.2 Auf das Gebäude und den Hochwasserabschluss wirkende Kräfte

Im Folgenden wird ausschließlich das sogenannte Oberflächenwasser, also das über Erdge-



schosshodenniveau des Gebäudes stehende oder fließende Wasser, betrachtet.

Ruhendes Wasser erzeugt auf senkrechte Wände (also beispielsweise eine Hauswand) einen hydrostatischen Druck p_0 , der vom Boden (höchster Druck) linear bis zur Wasseroberfläche (Druck = Null) abnimmt (Bild 1).

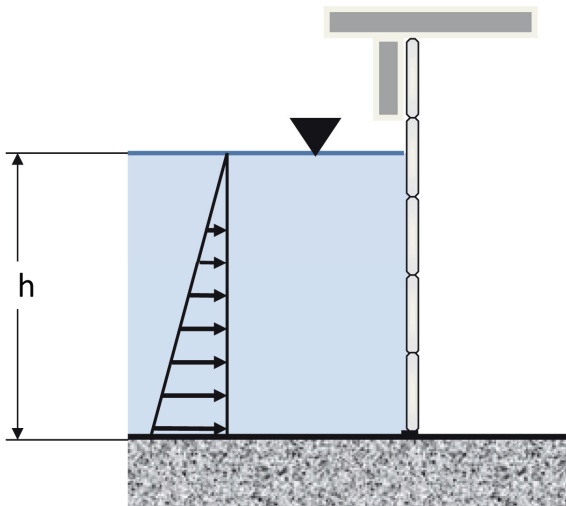


Bild 1 Hydrostatischer Druck wirkend auf vertikale Flächen

Es gilt:

$$p_0 \text{ [kN/m}^2\text{]} = h \text{ [m]} \cdot \rho \text{ [kg/m}^3\text{]} \cdot g \text{ [N/kg]}$$

Für die Dichte ρ von Wasser gilt $\rho = 1.000 \text{ kg/m}^3$ und für die Erdbeschleunigung $g \approx 10 \text{ N/kg} = 10 \text{ m/s}^2$.

Es folgt verkürzt:

$$p_0 \text{ [kN/m}^2\text{]} = h \text{ [m]} \cdot 10 \text{ kN/m}^3$$

Bei einer Stauhöhe h von 0,5 m entsteht an der Sohle der Hauswand bzw. an der unteren Abschlusschiene eines Tors bereits ein Druck von 5.000 Pa ($1 \text{ Pa} = 1 \text{ N/m}^2$), was dem 100-fachen des Drucks bei einer Rauchschutzprüfung nach DIN 18095 bzw. DIN EN 1634-3 entspricht. Die Beherrschung dieser hohen Drücke und der resultierenden Biege- und Auftriebskräfte stellen das größte Problem bei der Konstruktion, aber

auch dem Einbau eines Hochwassertors dar. Übliche Hohlkammerdichtungen, wie sie beispielsweise für elektrische Schaltleisten verwendet werden, sind ungeeignet, weil der Wasserdruck sie zusammendrückt und damit undicht macht.

Neben dem statischen Druck sind mindestens noch zwei weitere Lasten bei der Dimensionierung und Konstruktion zu berücksichtigen, nämlich die aufgrund der Strömung des Wassers wirkenden (dynamischen) Kräfte sowie Anprallkräfte, die durch mitgeschwemmtes Treibgut entstehen. Im Gegensatz zum hydrostatischen Druck p_0 wirken diese Kräfte in erster Linie in Oberflächennähe. Zahlreiche Hinweise zu den Grundlagen der statischen und dynamischen Berechnungen und den Standsicherheitsnachweisen gibt der Bund der Ingenieure für Wasserwirtschaft, Abfallwirtschaft und Kulturbau (BWK) e.V. in seinem Merkblatt 6 zu mobilen Hochwasserschutzsystemen.

Wichtig ist, dass auch die Anschlussstellen an das Gebäude ausreichend druckfest abgedichtet werden und dass die Wände die eingeleiteten Kräfte aufnehmen können.

3 Anforderungen, Prüfverfahren und Klassifizierungen für Hochwasserschutztüre

Trotz der hohen Bedeutung des Hochwasserschutzes an Gebäuden gibt es bisher weder eine DIN-Norm noch eine EN-Norm, die Hochwasserschutztüren, -tore und -fenster regelt. Dies schreibt auch der VdS in seiner erst vor wenigen Monaten erschienenen technischen Regel VdS 6001 und fordert deshalb, dass die „erforderlichen Systemeigenschaften von einer kompetenten Prüf- und/oder Zertifizierungsstelle nach transparenten Verfahren nachgewiesen sind“.

Prüfstellen, die hochwasserbeständige Abschlüsse prüfen, haben sich daher jeweils ihr eigenes Regelwerk geschaffen. Beispiele sind die ift-Richtlinie FE-07/1 aus 2005 „Hochwasserbestän-

dige Fenster und Türen – Anforderung, Prüfung, Klassifizierung“ sowie die Richtlinie des PfB Prüfzentrum für Bauelemente aus 2008.

Beide Prüfrichtlinien gehen von einer Wasserhöhe von mindestens 500 mm aus und lassen eine mittlere Leckrate von maximal 10 l/h in 24 h, also maximal 240 l pro 24 h, zu, um als „hochwasserbeständig“ zu gelten. Geprüft werden sollte die Maximalgröße, weil eine Vergrößerung der Breite bzw. der mit Wasser beaufschlagten Fläche ohne zusätzliche Prüfung nicht zulässig ist.

Während die ift-Richtlinie allein den hydrostatischen Druck (ruhesendes Wasser) berücksichtigt, schreibt die PfB-Richtlinie zusätzlich Anpralltests vor, bei denen der Prüfkörper Stößen mit einem definierten, 10 kg schweren Stoßkörper in Anlehnung an DIN EN 12600 ausgesetzt wird. Beide Richtlinien berücksichtigen keine hydrodynamischen Strömungs- oder Wellenkräfte. Andere Prüfinstitute lehnen sich an das BWK-Merkblatt 6 bzw. an britische oder amerikanische Regeln an und sehen neben den hydrostatischen auch hydrodynamische Belastungstests (Strömung und Wellen) sowie Anpralltests vor.

Viele heute eingesetzte Hochwasserschutzprodukte wurden überhaupt nicht in einem neutralen Verfahren getestet, sodass der Endkunde allein dem Hersteller vertrauen muss.

fahrungen im Feuerschutz gemacht wurden und andererseits stabile, biegesteife Sektionen realisiert werden können. Darüber hinaus werden die Dichtungen zwischen Boden und Bodensektion sowie zwischen den jeweiligen Sektionen durch das Gewicht der oberen Sektionen angepresst und dichten so gut ab.

Das Tor ist mit einem üblichen Torantrieb und der erforderlichen Sicherheitstechnik ausgestattet. Im Fall eines Hochwassers wird das Tor durch einen Wassersensor ausgelöst und schließt automatisch, sodass die Öffnung auch dann geschützt ist, wenn keine Personen verfügbar sind. Das Tor ist für eine Stauhöhe von bis zu einem Meter ausgelegt.

Das Tor erfüllt neben den Anforderungen aus dem Hochwasserschutz auch die aus der Produktnorm DIN EN 13241-1, beispielsweise hinsichtlich des Personenschutzes und der Mechanik. Darüber hinaus könnte es nach Bedarf weitere Anforderungen, wie etwa Schlagregendichtigkeit, erfüllen.

4 Das automatische Hochwasserschutztor von Effertz

Effertz Tore hat sich zum Ziel gesetzt, ein automatisch wirksames Tor für Bauwerksöffnungen zum Schutz vor Hochwasser, insbesondere vor Starkregen, zu entwickeln.

Es wird dabei das Hubstafelprinzip (Bild 2) verwendet, weil damit einerseits gute Er-

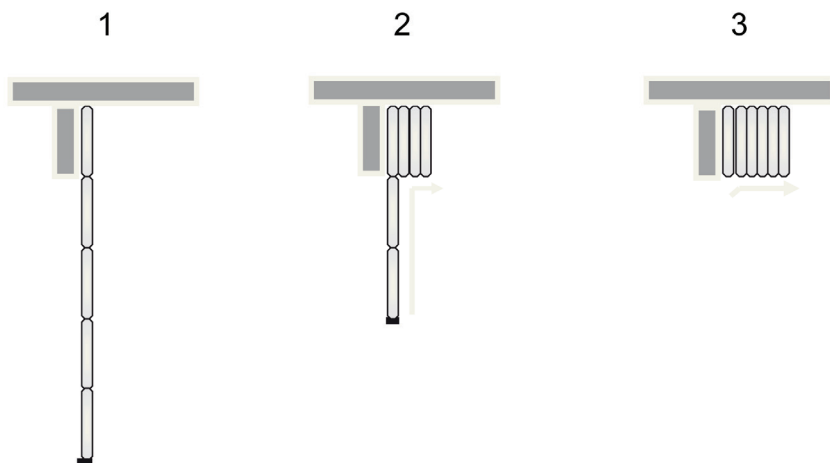


Bild 2 Funktionsprinzip des Hubstafeltors



Literatur

- [1] DIN EN 1634-3:2005-01
Prüfungen zum Feuerwiderstand und zur Rauchdichte für Feuer- und Rauchschutzabschlüsse, Fenster und Besehläge – Teil 3: Prüfungen zur Rauchdichte für Rauchschutzabschlüsse; Deutsche Fassung EN 1634-3:2004
Beuth Verlag GmbH, Berlin
- [2] DIN EN 12600:2003-04
Glas im Bauwesen – Pendelschlagversuch – Verfahren für die Stoßprüfung und Klassifizierung von Flachglas; Deutsche Fassung EN 12600:2002
Beuth Verlag GmbH, Berlin
- [3] DIN EN 13241-1:2011-06
Tore – Produktnorm – Teil 1: Produkte ohne Feuer- und Rauchschutzeigenschaften. Deutsche Fassung EN 13241-1:2003+A1:2011
Beuth Verlag GmbH, Berlin
- [4] DIN 18095-1:1988-10
Türen; Rauchschutztüren – Teil 1: Begriffe und Anforderungen
Beuth Verlag GmbH, Berlin
- [5] Hochwasserschutzfibel – Objektschutz und bauliche Vorsorge
Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung, 2013
- [6] ift-Richtlinie FE-07/1:2005-10
Hochwasserbeständige Fenster und Türen – Anforderung, Prüfung, Klassifizierung
ift Rosenheim Oktober 2005
- [7] Merkblatt 6: Mobile Hochwasserschutzsysteme – Grundlagen für Planung und Einsatz
Bund der Ingenieure für Wasserwirtschaft, Abfallwirtschaft und Kulturbau (BWK) e.V., 2005
- [8] PfB-Richtlinie
Hochwasserbeständige Abschlüsse – Anforderungen, Prüfung, Klassifizierung
Ausgabe 2008-01
- [9] VdS 6001:2014-02
Mobile Hochwasserschutzsysteme – Hinweise für die Beschaffung, den Einsatz und die Bereitstellung
VdS Schadenverhütung GmbH, Köln



**Dr.-Ing.
Claus Schwenzer**

- 1977 – 1983 Maschinenbaustudium an der RWTH Aachen
- 1983 – 1988 Wissenschaftlicher Mitarbeiter am Institut für Kunststoffverarbeitung an der RWTH Aachen (IKV)
- 1988 – 1991 Stv. Institutsleiter des IKV
- 1991 – 1993 Leitende Funktion bei der BMW AG, München
- seit 1993 Geschäftsführender Gesellschafter der Effertz Tore GmbH
- seit 2002 Vorsitzender des BVT Verband Tore
- seit 2011 Mitglied des Vorstands des Europaverband Hochwasserschutz e.V.