

**Bewertung der Schadensanfälligkeit
von Mauerwerkskonstruktionen
gegenüber Hochwassereinwirkungen**

Assessing the flood vulnerability
of external wall constructions

An der Fakultät Bauingenieurwesen
der Technischen Universität Dresden
zur Erlangung des akademischen Grades
Doktor-Ingenieur (Dr.-Ing.) vorgelegte

Dissertation

von

Dipl.-Ing. Sebastian Golz

geboren am 20.12.1980 in Forst/Lausitz

Erster Gutachter	Prof. Dr.-Ing. Bernhard Weller Technische Universität Dresden
Zweiter Gutachter	Prof. Dr.-Ing. Robert Jüpner Technische Universität Kaiserslautern
Tag der Verteidigung	18. April 2016

Kurzfassung

Klimatische und gesellschaftliche Veränderungsprozesse sind Herausforderungen, die den gegenwärtig zunehmenden Bedarf an Konzepten und Maßnahmen zur Reduzierung hochwasserinduzierter Risiken insbesondere für die gebaute Umwelt unterstreichen. Eine Handlungsalternative bildet die Implementierung konstruktiver Maßnahmen des hochwasserangepassten Bauens, die zu einer Minderung der Schadensanfälligkeit bestehender Gebäude führen. Derzeit fehlen jedoch Verfahren, um die Effekte derartiger Maßnahmen zu beurteilen.

Die vorliegende Dissertationsschrift beleuchtet in einer Experimentalstudie zunächst das Systemverhalten gefügter Außenwandkonstruktionen bei definierten Hochwasserbeanspruchungen. Zu den Zielen der Experimentalstudie gehören die Analyse der konstruktionsspezifischen Feuchteverteilung bei mehrtägiger, ein- und zweiseitiger Wasserbeanspruchung sowie die Untersuchung der Wasserdurchlässigkeit. Zu den üblichen Außenwandkonstruktionen, welche durch ihre signifikante räumliche Verbreitung und häufige Ausführung geprägt sind, zählen sowohl ein- als auch mehrschalige Mauerwerkskonstruktionen aus überwiegend mineralischen Baustoffen. Das Versuchsprogramm umfasst acht Schichtenfolgen üblicher Mauerwerkskonstruktionen, die den allgemein anerkannten Regeln der Technik entsprechen.

Darauf aufbauend steht die Untersuchung der Wirkungszusammenhänge zwischen dem dokumentierten Feuchteverhalten und dessen nachteiligen Folgen im Mittelpunkt. Die anschließende systematische Ermittlung und Beurteilung der Schadensanfälligkeit bestehender Mauerwerkskonstruktionen basiert auf der Nutzwertmethode, welche die nachteiligen Veränderungen der Eigenschaftswerte anhand von insgesamt elf identifizierten Kriterien bewertet.

Auf der Basis der Labor- und Bewertungsergebnisse lassen sich für die untersuchten Baukonstruktionen exemplarische Anpassungsoptionen ableiten, die im Hinblick auf die Minderung zukünftiger Hochwasserschäden eine geeignete Konstruktionslösung darstellen. Anhand des verwendeten methodischen Ansatzes kann somit die Wirkung verschiedener baukonstruktiver Maßnahmen, bezogen auf die Verringerung des Risikos, eingeschätzt werden.

Abstract

The impacts of floods on housing are increasing due to more frequent and severe weather events as well as the ongoing development of settlements in flood-prone areas together with the rising vulnerability of assets at risk. The implementation of structural flood proofing measures on the individual property scale provides a previously untapped potential to reduce flood damage to buildings due to insufficient transparency of their effects respectively a gap of informed knowledge about their expected performance.

An experimental laboratory study examines the system behaviour of selected exterior wall assemblies exposed to a defined flood extend from an engineering perspective. Most common types of exterior wall panels, which are characterised by their significant spatial distribution and frequent implementation, are solid and cavity masonry constructions containing predominantly different mineral building materials. The test program includes the analysis of eight layer sequences of typical composite masonry wall arrangements, which all meet the generally accepted rules of technology, concerning their response under flood conditions. The test assemblies are exposed to water on the external face for 72 hours and to water on both faces for additional 24 hours.

Then, the thesis explores the correlations between the monitored system behaviour of materials/components in relation to the presence of moisture and its detrimental consequences. The determination and evaluation of the vulnerability of existing masonry structures are based on a scoring system (utility analysis), which assesses the adverse changes of property values of eleven identified criteria.

On this basis, alternative recommendations and specifications for examples of customised structural options can be derived that reduce the impacts of future floods on the construction assemblies. The methodological approach serves as a basis for the estimation of the effects of different constructive measures taken to limit flood damage.