

Abstract

Untersuchungen zur Verklausung von Brücken in Hochwassersituationen

Moritz Mantel und Holger Flederer

Während Hochwasserereignissen kommt es häufig zur Mobilisierung großer Mengen an Treibgut. Dabei kann der Raum Sachsen/Tschechien stellvertretend für viele hochwassergefährdete Mittelgebirgsregionen mit starker Bewaldung in ganz Mitteleuropa genannt werden. Begünstigt durch den erhöhten Wasserstand kann sich mitgeführtes Treibgut an Engstellen in Fließgewässern, wie etwa Brückenbauwerken, verhängen und sukzessive dammartige Strukturen bilden, welche Verklausungen genannt werden.

Eine Verklausung hat verschiedene negative Auswirkungen auf das betroffene Bauwerk, die umgebenden Strukturen und die Hochwassersituation im Allgemeinen. Vorrangig wird der Abflussquerschnitt verringert, was zu einem Aufstau im Oberwasser der Verklausung, sowie zu gesteigerten Fließgeschwindigkeiten im Bereich des verengten Restquerschnittes führt. Durch die erhöhte Differenz der Wassertiefen vor und hinter dem betroffenen Bauwerk sowie die verklausungsbedingt größere angeströmte Fläche, erhöhen sich die Kräfte auf Bauwerke maßgeblich. Des Weiteren sorgt die gesteigerte Fließgeschwindigkeit für eine erhöhte Kolkgefahr in den Gründungsbereichen. Analysen vergangener Hochwasserereignisse ([1], [2]) zeigen deutlich, dass Verklausungen in Kombination mit Kolken eine Hauptursache für Beschädigungen bzw. das Versagen von Brückenbauwerken sind.

Im Kontext des Klimawandels ist zu erwarten, dass Hochwassersituationen zukünftig immer häufiger und in höherer Intensität auftreten ([3]). Um schnelle Hilfestellungen, Beräumungen und Rettungsaktionen während und nach Hochwasserereignissen zu gewährleisten, müssen kritische Infrastrukturbauwerke geschützt und für zu erwartende Extremereignissen bemessen werden. Problematisch im Umgang mit Verklausungen sind die eingeschränkten Berechnungs- und Bemessungsgrundlagen.



Abbildung 1 Ansicht der Versuchsanlage in aufgestautem Zustand



Abbildung 2 Versuchsanlage mit befülltem Verklausungskorb

Innerhalb des Forschungsprojektes *LaBrü* an der HTW Dresden, wurde ein Versuchsstand zur Untersuchung definierter Schwemmholtzverklausungen entwickelt, der die gezielte Variation der Abflussbedingungen sowie des entstehenden Strömungswiderstandes gestattet.

Parallel dazu wurde ein Simulationsmodell erarbeitet und validiert, um die Interaktion von Schwemmholtzverklausungen und Brückenbauwerken mit vertretbarem Simulationsaufwand numerisch zu analysieren. Auf Basis der experimentell erzeugten Ergebnisse wurden Simulationsparameter abgeleitet und ein CFD-Modell validiert. In Verbindung mit bestehenden Simulationsmodellen für Brückenbauwerke in strömendem Wasser können verklauste Bauwerke simuliert und entstehende Lasten und Veränderungen in den Abflussbedingungen bestimmt werden.

Ziel der Forschungsarbeiten ist es, auf Basis der Modellsimulationen valide, allgemeingültige Lastannahmen für verklauste Brückenbauwerke in Hochwassersituationen zu entwickeln und diese Anwendern und Entscheidungsträgern zur Verfügung zu stellen.

Quellenverzeichnis

- [1] L. Burghardt, H. Schüttrumpf, S. Wolf, und E.-M. Klopries, „Analyse der Schäden an Brückenbauwerken in Folge des Hochwassers 2021 an der Ahr“, *Wasser Abfall*, Bd. 24, Nr. 11, S. 12–17, Jan. 2022, doi: 10.1007/s35152-022-1346-x.
- [2] LfUG, *Ereignisanalyse: Hochwasser August 2002 in den Osterzgebirgsflüssen*. in Materialien zur Wasserwirtschaft. Dresden: Sächsisches Landesamt für Umwelt und Geologie, 2004.
- [3] [Masson-Delmotte, V., P. Zhai, A. Pirani, S.L. Connors, C. Péan, S. Berger, N. Caud, Y. Chen, L. Goldfarb, M.I. Gomis, M.Huang, K. Leitzell, E. Lonnoy, J.B.R. Matthews, T.K. Maycock, T. Waterfield, O. Yelekçi, R. Yu, and B. Zhou (eds.)] Cambridge University Press. In Press., „IPCC: Summary for Policymakers. In: Climate Change 2021: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change“, Jan. 2021.