

# Fließgeschwindigkeitsbedingte Hochwasserschäden an kleineren Fließgewässern

von Johannes Kranich, ECOSYSTEM SAXONIA GmbH

Seit vielen Jahren wird die Ermittlung von Schadenspotenzialen für die Beurteilung des Hochwasserrisikos erfolgreich eingesetzt. Die Methodik basiert meist auf der Ermittlung von flächenbezogenen Einstautiefen, die mit Hilfe von 1D- oder 2D-Abflussmodellen und GIS-technischer Verarbeitung ermittelt wurden. Für Schäden, die vor allem durch die Strömungskraft selbst im Bereich des Gewässerbetts hervorgerufen werden, ist bisher keine Methode verfügbar. Einzige bisherige Möglichkeit ist die Verwendung des spezifischen Abflusses, der aus der Fließgeschwindigkeit und der Wassertiefe berechnet werden kann. Anders formuliert, ist er ein Maß für den Abfluss bezogen auf die Gewässerbreite. Dabei handelt es sich um einen Ansatz, der analog zum Flächenansatz vor allem auf die Überflutungsbereiche abzielt und mehrdimensionale Modelldaten erfordert. Schäden an der Gewässerinfrastruktur sind damit nicht zu erfassen.

An kleineren Fließgewässern mit verstärkter Strömungswirkung können die fließgeschwindigkeitsbedingten Schäden dominieren. Vom August-Hochwasser 2002 in Sachsen sind z.B. zahlreiche Schäden an Böschungen und Ufermauern bekannt, die bisher nicht prognostiziert werden können. Mit dem vorliegenden Projekt sollte eine Abschätzung solcher Hochwasserschäden an kleineren Fließgewässern durch Datenprüfung, Auswertung und methodische Ableitung vorgenommen werden. Der Bewegungsbeginn bestimmter Strukturen und Befestigungen kann über kritische Fließgeschwindigkeiten, die in Modellversuchen ermittelt wurden, definiert werden (Bollrich 2010).

Entscheidend für die Schadensprognose ist die Verwendung von anteiligen Schadensgraden in Abhängigkeit der Fließgeschwindigkeit. Als Voraussetzung galt die Annahme bautypischer Vermögenswerte für den wasserbaulichen Neubau. Als Basiskosten wurde z.B. für unverfugtes Pflaster / Steinsatz ein spezifischer Preis von 250 €/m<sup>2</sup> angesetzt.

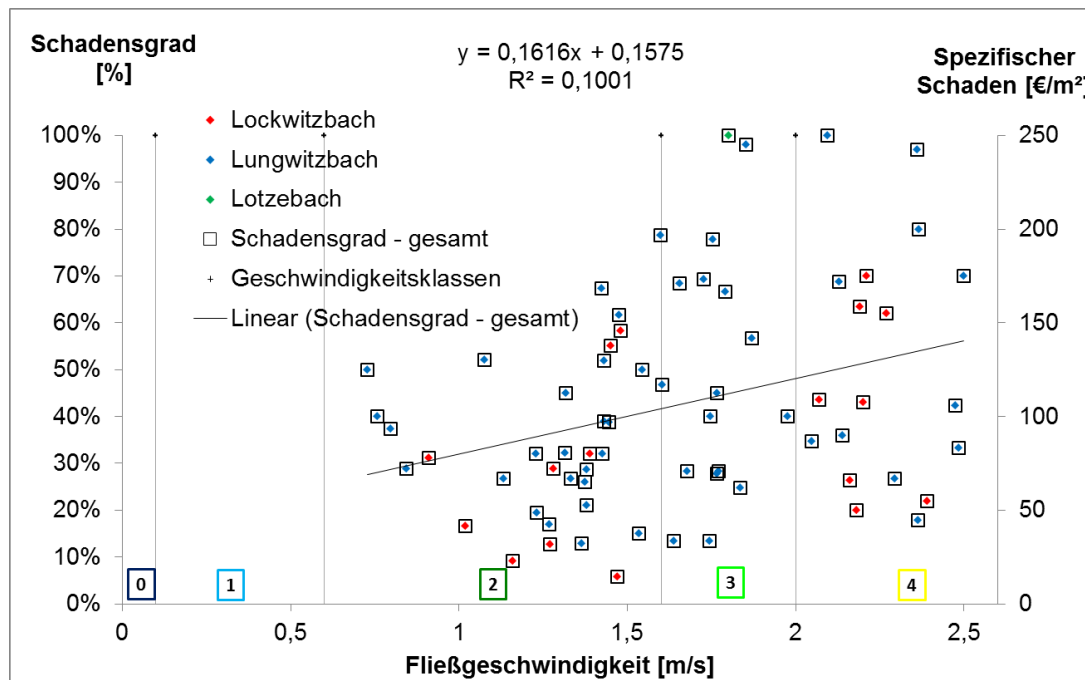
Ausgangspunkt der Betrachtungen war eine Schadensprognose die im Rahmen einer Schadenspotenzialermittlung am Struppenbach (ECOSYSTEM SAXONIA, 2010) erstellt wurde. Es hatte sich gezeigt, dass sich aus der Abflussmodellierung aufgrund der Tallage und des eingeschnittenen Fließgewässers nahezu keine relevanten Überflutungsflächen ergaben. Für die bekannten Schäden am Gewässerbett musste ein anderer Ansatz gewählt werden. Die Fließgeschwindigkeit war ein verfügbarer Parameter.

Anhand des im August 2010 eingetretenen Hochwassers am Struppenbach wurde die Prognose überprüft. Die Bewertung ergab, dass die ursprüngliche fließgeschwindigkeitsabhängige Schadensprognose in der Gesamtsumme und in der Verortung der Schäden recht gut lag. Jedoch wurden Schäden an Brücken deutlich überschätzt und an Böschungen unterschätzt. Ursache war u.a., dass die bereits unterhalb der kritischen Fließgeschwindigkeiten eingetretenen Teilschäden zu niedrig angesetzt wurden.



**Böschungsschaden am Struppenbach  
(Foto ECOSYSTEM SAXONIA 2010)**

Bei der Datenrecherche zur Auswertung weiterer Fließgewässer zeigten sich erhebliche Defizite z.B. unterschiedliche Modellangaben, unzureichende Schadensdokumentation und ungenaue Verortung. Die Auswertung der Schadensfunktion in Abhängigkeit der Fließgeschwindigkeit an drei Fließgewässern ergab einen Anstieg der Schäden mit zunehmender Fließgeschwindigkeit. Die abgeleitete Schadensfunktion war, wie auch von anderen Schadensfunktionen bekannt ist, mit einer hohen Streuung und Unsicherheit verbunden. Ein Ergebnis war, dass in natura bereits mit Teilschäden unterhalb kritischer Fließgeschwindigkeiten gerechnet werden muss, die für Böschungen vom Typ Steinsatz / Pflaster unverfugt bei 2 m/s liegt.



**Schadensbeziehung zur mittleren Fließgeschwindigkeit für Böschungsschäden vom Typ Steinsatz / Pflaster unverfugt nach Auswertung der Datensätze von drei Fließgewässern (materialbezogene Klassen kritischer Fließgeschwindigkeiten)**

Die Anwendung der Schadensprognose wurde unter Verwendung der Daten der Gewässerstrukturgütekartierung getestet. Für ein Beispielgebiet am Lockwitzbach wurde ein definiertes Ereignis berechnet. Entsprechend der typischen Schadensausprägung wurde die Berechnung auf eine Böschungsseite bezogen sowie die Bestandswerte mit Fotos überprüft. Als Resultat ergab sich ein Schadenspotenzial von 54 Tsd.€. Dieser Wert lag höher, als er real mit 35 Tsd.€ eingetreten war. Unter Beachtung der vielen Unsicherheiten im Datenbestand und in der Regression erscheint der Ansatz durchaus als geeignet, um weiter verfolgt zu werden. Wesentliche Voraussetzung für weitergehende Auswertungen sind aussagekräftige Daten zur Hydraulik der Fließgewässer sowie gut dokumentierte Schadensereignisse. Besonders hervorzuheben sind

- vergleichbare, dem Hochwasserereignis entsprechende Fließgeschwindigkeiten im Gewässerbett (Modelle),
- die Kenntnis der Abflussmenge zum Ereignis,
- eine genaue Verortung des Schadens,
- eine Schadenserfassung mit Abmessung, Kosten (absolut/ spezifisch) und Fotodokumentation,
- die Aufnahme der Lage des Schadens im Flussbett sowie
- eine getrennte Erfassung der Abschnitte und Schadenstypen.

BOLLRICH, G. (2000): Technische Hydromechanik. Band 1, Grundlagen, 5.Auflage, Berlin: Verlag Bauwesen

ECOSYSTEM SAXONIA (2010): Wasserspiegellagenberechnungen für Schelle und Struppenbach einschließlich Schadenspotenzialermittlung und Nutzen-Kosten-Vergleich für ein Hochwasserrückhaltebecken an der Schelle oberhalb der Ortslage Struppen. unveröff. Bericht, Auftraggeber: Gemeinde Struppen