

Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <http://dnb.d-nb.de> abrufbar.

Zugl.: D 82 (Diss. RWTH Aachen University, 2009)

Copyright Shaker Verlag 2010

Alle Rechte, auch das des auszugsweisen Nachdruckes, der auszugsweisen oder vollständigen Wiedergabe, der Speicherung in Datenverarbeitungsanlagen und der Übersetzung, vorbehalten.

Printed in Germany.

ISBN 978-3-8322-9499-1

ISSN 1437-8477

Shaker Verlag GmbH • Postfach 101818 • 52018 Aachen

Telefon: 02407 / 95 96 - 0 • Telefax: 02407 / 95 96 - 9

Internet: www.shaker.de • E-Mail: info@shaker.de

Paul Kamrath · Über die gekoppelte Modellierung von Fließgewässern und Überflutungsflächen

Die Erfahrungen während der Hochwasserereignisse der letzten Jahre haben die Grenzen des technischen und die Notwendigkeit eines vorbeugenden Hochwasserschutzes eindringlich gezeigt. Das Konzept der „Bemessungsjährlichkeit“ bietet keinen umfassenden Schutz. Mit zunehmender Größe des betroffenen Gewässerabschnittes und der Notwendigkeit, den Wellenablauf, die Wirksamkeit von Maßnahmen und mögliche Schäden in den angrenzenden Überflutungsflächen zeitlich zu erfassen, steigen der benötigte Zeitbedarf und damit auch die Kosten für jede untersuchte Variante.

Angesichts dieser Problematik sind spezielle, den Anforderungen des Hochwasserschutzes genügende, Lösungsansätze zu entwickeln. Der in dieser Arbeit vorgestellte Lösungsansatz besteht darin, Modelle verschiedener Dimensionalität bzw. unterschiedlicher Spezialisierungsgrade miteinander zu verknüpfen, um Hochwasserereignisse adäquat und vollständig beschreiben zu können. Gekoppelte Verfahren nutzen die speziellen Vorteile der üblichen ein- und zweidimensionalen Ansätze aus und minimieren den Einfluss der jeweiligen negativen Eigenschaften. Der Fluss wird durch ein eindimensionales Modell repräsentiert, während Überflutungsbereiche zweidimensional aufgelöst werden. Die Kommunikation zwischen den unterschiedlichen Teilmodellen übernimmt ein Kopplungsalgorithmus. Die Bestimmung der Überflutungsflächen und -tiefen in Retentionsräumen erfolgt durch einen zweidimensionalen Ansatz, bei dem die Kontinuitätsbedingung und die Impulsübertragung in Form einer empirischen Fließformel berücksichtigt werden.

Gekoppelte Modellierungsansätze ermöglichen einen veränderten Umgang mit dem Skalenproblem und den daraus folgenden Problemen bei der Analyse extremer Hochwasserereignisse in großen Einzugsgebieten. Die Differenzierung zwischen eindimensionalen und zweidimensionalen Simulationsabschnitten steigert die Effizienz des Verfahrens. Neben der Kopplung verschiedener Teilmodelle zu einem Gesamtsystem nutzt das vorgestellte Verfahren konsequent mögliche Vereinfachungen der Strömungsgleichungen aus (Diffusive Welle). Insgesamt zeigen die Untersuchungsergebnisse, dass gekoppelte Ansätze die Möglichkeiten des modernen Hochwasserschutzes durch die Erhöhung der auswertbaren Szenarien verbessern.