

# Extremsturmfluten an offenen Küsten und Ästuargebieten – Risikoermittlung und –beherrschung im Klimawandel

*Oumeraci<sup>1</sup> H., Jensen<sup>2</sup> J., Gönnert<sup>3</sup> G., Pasche<sup>4</sup> E., Kortenhaus<sup>1</sup> A., Naulin<sup>1</sup> M., Wahl<sup>2</sup> T., Thumm<sup>3</sup> S., Ujeyl<sup>4</sup> G., Gershovich<sup>4</sup> I., Burzel<sup>1</sup> A.*

<sup>1</sup> Leichtweiß-Institut für Wasserbau (LWI), Abteilung Hydromechanik und Küsteningenieurwesen, Technische Universität Braunschweig

<sup>2</sup> Forschungsinstitut Wasser und Umwelt, Universität Siegen

<sup>3</sup> Landesbetrieb Straßen, Brücken und Gewässer, Geschäftsbereich "Gewässer und Hochwasserschutz", Hamburg

<sup>4</sup> Institut für Wasserbau, Technische Universität Hamburg-Harburg

## 1. Einleitung

Sturmfluten haben in der Vergangenheit immer wieder zu Schäden entlang der deutschen Küsten geführt. Es ist damit zu rechnen, dass durch den Klimawandel die Gefährdung der Küstengebiete mittel- und langfristig deutlich ansteigen wird. Daher besteht die dringlichste Aufgabe darin, die Zunahme extremer Sturmfluten hinsichtlich der Häufigkeit, Intensität und Verweildauer für den Küstenschutz abzuschätzen, um mögliche Katastrophen in den Siedlungsräumen der Küstengebiete abzuwenden.

Im Oktober 2008 ist daher das vom Bundesministerium für Bildung und Forschung finanzierte Verbundprojekt „XtremRisK“ gestartet worden. Darin sollen die Auswirkungen extremer Sturmfluten an der Küste am Beispiel von Sylt und in einem Ästuargebiet am Beispiel von Hamburg eingehender untersucht werden. Projektpartner sind das Leichtweiß-Institut für Wasserbau (LWI) der Technischen Universität Braunschweig, das Forschungsinstitut Wasser und Umwelt der Universität Siegen (fwu), das Institut für Wasserbau, Technische Universität Hamburg-Harburg sowie der Landesbetrieb für Straßen, Brücken und Gewässer Hamburg (LSBG).

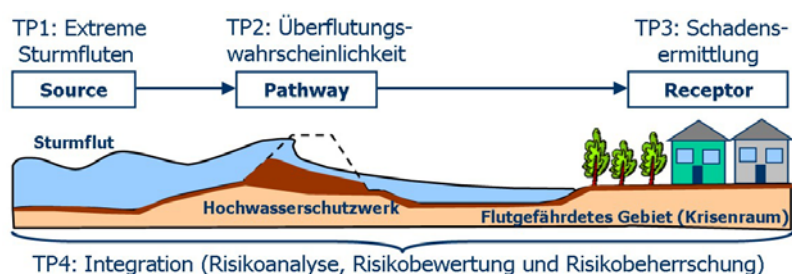


Abb. 1: Source-Pathway-Receptor Konzept und Teilprojekte (TP) in XtremRisK

Das Projekt gliedert sich in vier Teile, die sich mit der Risikoquelle (Extremsturmfluten), den Risikowegen (Versagen von Hochwasserschutzwerken), den Risikoempfängern (Überflutung und Schadensermittlung) sowie der Risikobestimmung (Zusammenführung

der Teilergebnisse) befassen. Die Leitung des Gesamtprojekts liegt am LWI.

Mit den Ergebnissen soll das Wissen über extreme Sturmflutereignisse erweitert werden. Das Projekt leistet somit einen wichtigen Beitrag, die Gefährdung durch Extremsturmfluten im Klimawandel zu bestimmen und daraus Handlungsempfehlungen für die präventive Begegnung der Gefährdung abzuleiten. Weitere Informationen befinden sich auf der Homepage des Projekts unter [www.xtremrisk.de](http://www.xtremrisk.de).

Der Vortrag befasst sich mit der Darstellung des Gesamtprojekts und den wichtigsten Zielsetzungen sowie der Vorstellung der ersten Ergebnisse aus den Teilprojekten, die im Folgenden kurz dargestellt werden sollen.

Teilprojekt 1 verwendet zwei sich ergänzende Verfahren, um physikalisch mögliche extreme Sturmflutszenarios abzuschätzen und die dazugehörigen Auftrittswahrscheinlichkeiten zu bestimmen. Die Partner vom LSBG wenden dabei einen empirischen Ansatz an, der die einzelnen Komponenten einer Sturmflut (astronomische Tide, Windstau, Seiche, etc. und deren Interaktion) explizit berücksichtigt, während die Partner vom fwu einen statistischen Ansatz verwenden, um aus verschiedenen Sturmflutparametern einschließlich dem Seegang gemeinsame Wahrscheinlichkeiten von Extremereignissen zu ermitteln.

In Teilprojekt 2 sind charakteristische Teilgebiete in Hamburg und auf Sylt ausgewählt worden. Für diese Teilgebiete wurden ein Gesamtüberblick und eine detaillierte Beschreibung der Hochwasserschutzwerke erarbeitet. Anschließend wurde eine Klassifizierung der einzelnen Abschnitte vorgenommen, so dass im Weiteren eine probabilistische Analyse der Hochwasserschutzwerke durchgeführt werden kann. Dazu erfolgen zurzeit eine Analyse der benötigten Versagensmechanismen und eine Zusammenstellung der benötigten Grenzzustandsgleichungen. Ziel dieses Teilprojekts ist die Ermittlung der Gesamt-Überflutungswahrscheinlichkeiten aller ausgewählten Teilgebiete für die Pilotgebiete auf Sylt und in Hamburg.

Teilprojekt 3 besteht aus zwei Teilen, wobei sich der erste mit der Ermittlung der relevanten Wasserstände und des Seegangs in Hamburg unter Extrembedingungen befasst. Hierfür wird das numerische Modell RMA Kalypso und eine Kopplung mit dem SWAN Modell der Uni Delft verwendet. Beide Modelle bauen auf den Ergebnissen des Teilprojekts 1 auf. Darüber hinaus wird in Teilprojekt 3 die Schadensermittlung infolge der Überflutung z.B. bei Deichbrüchen durchgeführt. Hierfür wird das numerische Modell FloReTo verwendet, das zunächst die direkten tangiblen Schäden erfasst und im Laufe des Projekts erweitert wird, um auch indirekte ökonomische Schäden und intangible Schäden zu ermitteln.

Da die Zusammenführung aller Risiko-Elemente in Teilprojekt 4 den Input der anderen Teilprojekte erfordert, ist dieses Teilprojekt neun Monate später gestartet. Derzeit wird daher die Analyse der sogenannten intangiblen Schäden (also der Schäden, die sich nicht oder nur schwer in Geldwerten quantifizieren lassen) mithilfe von sozio-ökonomischen Methoden für die beiden Pilotgebiete untersucht. Im nächsten Schritt soll dann eine Kopplung von ökonomischen (tangiblen) Schäden mit intangiblen Schäden erfolgen, so dass diese Schäden in eine Risikoanalyse integriert werden können. Ziel dieses Teilprojekts ist die Ermittlung des gesamten Risikos für die Pilotgebiete unter Berücksichtigung tangibler und intangibler Schäden.

Der aktuelle Stand zu den Teilprojekten und die weiteren Arbeitsschritte werden auf dem Seminar vorgestellt und diskutiert.