

## **19. KFKI-Seminar, 11.11.2014, DSM Bremerhaven**

### **Abstract**

#### **HoRisK – Hochwasserrisikomanagement im Küstenraum**

#### **Konsequenzen des Versagens von Küstenschutzanlagen in Niedersachsen**

Dipl.-Ing Hans-Jörg Lambrecht, Dipl.-Ing. Holger Blum, BD Dipl.-Ing. Frank Thorenz  
Niedersächsischer Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz (NLWKN)  
Betriebsstelle Norden-Norderney

### **Einleitung**

Der Schutz der sturmflutgefährdeten Küstengebiete an der deutschen Nord- und Ostseeküste gegen Überflutung durch Sturmfluten ist für diesen wichtigen Lebens-, Wirtschafts- und Kulturraum von existentieller Bedeutung. Insgesamt werden ca. 12.000 km<sup>2</sup> niedrig liegende Küstengebiete mit 2,4 Mio. Einwohnern durch Küstenschutzanlagen vor Sturmfluten geschützt. Allein an der niedersächsischen Nordseeküste befinden sich ca. 6.600 km<sup>2</sup> sturmflutgeschützte Bereiche, in denen 1,2 Millionen Menschen leben. Die Herstellung eines definierten Sicherheitsstandards für die öffentlichen Küstenschutzanlagen stellt ein wesentliches Ziel des Küstenschutzes in den Küstenländern als Teil eines Risikomanagements im Küstenschutz dar. In Generalplänen Küstenschutz werden deshalb die wesentlichen Ziele dargestellt. Von der Europäischen Union wurde am 23. Oktober 2008 die „Richtlinie des Europäischen Parlaments und des Rates über die Bewertung und das Management von Hochwasserrisiken“ (Directive 2007/60/EC, HWRM-RL) verabschiedet. Ziel dieser Richtlinie ist es, die Gefahren, die Hochwasser auf die menschliche Gesundheit, die Umwelt, das kulturelle Erbe und die wirtschaftliche Tätigkeiten ausübt, zu verringern und das Management im Umgang mit den Hochwassergefahren zu verbessern.

Neben der Sicherstellung eines definierten Schutzniveaus kommt im Rahmen eines integrierten Küstenschutzmanagements der Betrachtung der Konsequenzen des Versagens von Küstenschutzanlagen für die betroffenen Gebiete eine vermehrte Bedeutung zu. Insbesondere die Berücksichtigung der erheblichen flächigen Ausdehnung der Küstengebiete, die Wirkung von vorhandenen Küstenschutzsystemen und die Auswirkungen des Versagens der Anlagen sowohl im Hinblick auf die räumliche und zeitliche Entwicklung von Überflutungen als auch die zu erwartenden Schäden stellen für ein Risikomanagement im Küstenschutz wichtige Fragestellungen dar.

### **Ziele des Teilprojektes HoRisK-C -- Konsequenzen des Versagens im Bereich der Nordseeküste und Schadensminimierung**

Dem Niedersächsischen Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz (NLWKN), Betriebsstelle Norden-Norderney, oblag die Federführung für das Teilprojekt HoRisK-C. Das wesentliche Ziel dieses Teilprojektes ist es, die Konsequenzen von Überflutungen, die aus dem Versagen von verschiedenen Küstenschutzsystemen resultieren können, gezielt in Abhängigkeit von den jeweiligen topografischen Verhältnissen im Hinterland für exemplarische Küstengebiete an der Nordseeküste zu untersuchen. Hierzu wurden szenarienbasierte Überflutungsmodellierungen mit Hilfe von hydronumerischen Modellen und Schadensanalysen für die betroffenen Gebiete durchgeführt. Maßgebliche Einflussfaktoren, wie die Wirkung einzelner Elemente eines Küstenschutzsystems, die Auswirkung unterschiedlicher Versagensabläufe sowie der Form der Hinterlandtopografie wurden untersucht. Weitere Schwerpunkte des Teilprojektes bildeten die Weiterentwicklung und Anwendung von Schadenspotential- und Schadensanalysewerkzeugen, die Untersuchung von Möglichkeiten zur Schadensminderung und die exemplarische Anwendung einer Schadens- bzw. Risikoanalyse auf Modellgebiete. Der räumliche Schwerpunkt lag auf dem Bereich der offenen Festlandsküste. Zusätzlich erfolgten exemplarische Betrachtungen für eine Ostfriesische Insel.

### **Methodik**

Basis für eine Schadensanalyse bildet das Schadenspotential, d. h. die in dem potentiellen Überflutungsgebiet vorhandenen Werte, deren räumliche Verteilung und der

## **19. KFKI-Seminar, 11.11.2014, DSM Bremerhaven**

### **Abstract**

#### **HoRisK – Hochwasserrisikomanagement im Küstenraum**

#### **Konsequenzen des Versagens von Küstenschutzanlagen in Niedersachsen**

Schädigungsgrad. Der relative bzw. der absolute Gesamtschaden ergibt sich aus der Gesamtbetrachtung des von der Überflutung betroffenen Gebietes.

Der Schädigungsgrad wird im Allgemeinen anhand spezifischer Schadensfunktionen ermittelt. Er ist im Wesentlichen von der Überflutungstiefe abhängig, teilweise auch von der Verweildauer des Wassers und den auftretenden Fließgeschwindigkeiten. Darüber hinaus ist die maximal überflutete Fläche ein wichtiger Aspekt bei der Schadensanalyse. Die Ermittlung der genannten Parameter wird durch numerische Simulationen im 1d/2d-Raum ermöglicht. Dabei dient ein Digitales Geländemodell als Basis und der Tidewasserstand als maßgebende Belastungsgröße.

Als Basis für die eigentliche Schadensanalyse wurden Voruntersuchungen durchgeführt, um die Methoden der Schadensanalyse auf typische Küstenabschnitte anwenden zu können.

Deshalb wurden im ersten Schritt Charakteristika und Besonderheiten der sturmflutgeschützten Gebiete entlang der Deutschen Nordseeküste sowie deren Küstenschutzsystemen analysiert. Dabei erfolgten eine allgemeine Beschreibung der Küstenregion sowie eine Erfassung der Höhenverteilung der geschützten Gebiete Niedersachsens.

Die überflutungsgefährdeten Gebiete der Deutschen Nordseeküste sind durch unterschiedliche Küstenschutzsysteme vor Überflutung geschützt. Um die Wirkung dieser Schutzsysteme auf das Überflutungsgeschehen im Fall eines Deichbruchs untersuchen zu können, erfolgte eine Erhebung und Klassifizierung der bestehenden Küstenschutzsysteme an der Nordseeküste. Weiterhin wurden Polder- bzw. Kögetopografien als Basis für die spätere Überflutungssimulationen erhoben.

Es wurden detaillierte, systematische Untersuchungen zur Wirkung sowohl ausgewählter Küstenschutzsysteme als auch anderer Faktoren auf die Überflutungsausbreitung in geschützten Gebieten vorgenommen. Dazu wurden mit Hilfe einer numerischen Simulationssoftware zunächst Überflutungsmodellierungen an einem vereinfachten, synthetischen Modellgebiet unter systematischer Variation ausgewählter Parameter und Modelleinstellungen durchgeführt. Als Basis für Schadensanalyse wurden die Belastungsgrößen im Rahmen von Überflutungssimulationen ermittelt. Dabei wurde ein szenarienbasierter Ansatz in Form von systematisch gewählten fiktiven Deichbrüchen verwendet. Anhand der Ergebnisse der Überflutungssimulationen zunächst an einem vereinfachten, synthetischen Modell wurden unterschiedliche Szenarien definiert, die in im Rahmen der Überflutungssimulation und anschließender Schadensschätzung für das Projektgebiet Norden verwendet wurden.

Einen weiteren Aspekt umfasste die Untersuchung von potentiell schadensmindernden baulichen Maßnahmen auf die zu erwartenden Schäden in Form von überflutungsreduzierenden Dämmen im überflutungsgefährdeten Gebiet. Dabei wurden für das Projektgebiet Norden verschiedene Varianten baulicher Maßnahmen in den Überflutungssimulationen berücksichtigt. Auf Grundlage der Simulationsergebnisse wurden Schadensanalysen durchgeführt und die untersuchten Varianten in ihrer Wirksamkeit für eine Schadensreduzierung beurteilt.