

HoRisk-A

Hochwasserrisikomanagement für den Küstenraum

– Versagen von Küstenschutzanlagen und Schäden –

2. Zwischenbericht – April 2012

Dipl.-Wirtsch.-Ing. Christian Grimm

Dr.-Ing. Daniel Bachmann

Univ.-Prof. Dr.-Ing. Holger Schüttrumpf

Aachen, im April 2012

Zuwendungsempfänger:		Förderkennzeichen:
	Lehrstuhl und Institut für Wasserbau und Wasserwirtschaft (IWW) Rheinisch-Westfälische Technische Hochschule (RWTH) Aachen Univ.-Prof. Dr.-Ing. Holger Schüttrumpf	BMBF Fördernummer: 03KIS078 KFKI Fördernummer: KFKI 104
		Gefördert durch das Bundesministerium für Bildung und Forschung Kuratorium für Forschung im Küsteningenieurwesen
Verbundprojekt: Hochwasserrisikomanagement für den Küstenraum – HoRisk		
Vorhabenbezeichnung: HoRisk-A		
Vorhaben: Versagen von Küstenschutzanlagen und Schäden		
Laufzeit des Vorhabens: 11/2009 bis 4/2013		
Berichtszeitraum: 01/2011 bis 12/2011		

Anschrift des Zuwendungsempfängers:

Institut für Wasserbau und Wasserwirtschaft (IWW), RWTH Aachen

Univ.-Prof. Dr.-Ing. Holger Schüttrumpf

Mies-van-der-Rohe-Straße 1, 52056 Aachen

Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis	I
1 Vorwort	1
2 Kurzgefasste Angaben zum Projekt	2
2.1 Wichtige wissenschaftlich-technische Ergebnisse und wesentliche Ereignisse	2
2.2 Arbeits-, Zeit- und Aufgabenplanung	8
2.3 Aussichten für die Erreichung der Ziele des Vorhabens	10
2.4 Ergebnisse von dritter Seite, die für die Durchführung des Vorhabens relevant sind	10
2.5 Änderungen in der Zielsetzung	10
2.6 Fortschreibung des Verwertungsplans	10

1 Vorwort

Das Europäische Parlament und der Rat der Europäischen Union haben am 23. Oktober 2007 „Die Richtlinie 2007/60/EG über die Bewertung und das Management von Hochwasserrisiken“ erlassen. Ziel dieser Richtlinie ist es, die nachteiligen Folgen, die Hochwasser auf die menschliche Gesundheit, die Umwelt, das kulturelle Erbe und die wirtschaftliche Tätigkeit ausübt, zu verringern und das Management im Umgang mit den Hochwassergefahren zu verbessern. Die Mitgliedsstaaten, zu denen auch Deutschland gehört, sind verpflichtet, bis zum 22. Dezember 2011 eine vorläufige Bewertung des Hochwasserrisikos vorzunehmen, Hochwassergefahren- und Hochwasserrisikokarten bis zum 22. Dezember 2013 zu erstellen. Weiterhin stellen die Mitgliedsstaaten sicher, dass bis zum 22. Dezember 2015 Hochwasserrisikomanagementpläne der Öffentlichkeit zur Verfügung gestellt werden. Die Richtlinie ist insbesondere auch für die sturmflutgefährdeten Küstengebiete an der deutschen Nord- und Ostseeküste von großer Bedeutung. Insgesamt werden in Deutschland circa 12.000 km² niedrig liegende Küstengebiete mit 2,4 Millionen Einwohnern durch Küstenschutzanlagen vor Sturmfluten geschützt.

Ziel des Projektes ist die Ableitung von küstenschutzbezogenen Ansätzen und Methoden für eine anwendungsorientierte Risikoanalyse als Grundlage für die Erarbeitung von Hochwassergefahrenkarten, Hochwasserrisikokarten und Hochwasserrisikomanagementplänen.

Dieser Zwischenbericht 2011 stellt in Stichworten die bisher vorliegenden wesentlichen Erkenntnisse und Ergebnisse aus dem Projekt HoRisk-A im Berichtszeitraum (01.01.2011 bis 31.12.2011) vor und gibt einen Überblick über die bereits durchgeführten und noch zu bearbeitenden Teilaufgaben des Projektes. Die detaillierte Beschreibung der durchgeführten Arbeiten und Ergebnisse des Projektes wird für einen Teilprojekt übergreifenden Schlussbericht nach Ablauf des Zuwendungszeitraumes (30.04.2013) parallel vorbereitet.

2 Kurzgefasste Angaben zum Projekt

2.1 Wichtige wissenschaftlich-technische Ergebnisse und wesentliche Ereignisse

Dieser zweite Zwischenbericht stellt für das BMBF/KFKI Verbundprojekt *Hochwasserrisikomanagement für den Küstenraum – HoRisk* die wichtigsten wissenschaftlich-technischen Ergebnisse sowie wesentliche Ereignisse für das Kalenderjahr 2011 zusammen. Die wissenschaftlichen Ergebnisse beziehen sich auf das Teilprojekt *HoRisk-A – Versagen von Küstenschutzanlagen und Schäden*, welches vom Lehrstuhl und Institut für Wasserbau und Wasserwirtschaft (IWW) der RWTH Aachen bearbeitet wurde. Die wesentlichen Ereignisse für das Jahr 2011 beziehen sich auf das gesamte Verbundprojekt.

Das Verbundprojekt *HoRisk* ist insgesamt in 9 Arbeitspakete (AP) gegliedert. Die einzelnen Arbeitspakete sind alle Bestandteil einer anwendungsorientierten Hochwasserrisikoanalyse (vgl. Abbildung 1). Die Hochwasserrisikoanalyse ist eine Systemanalyse, welche durch 4 Basisanalysen beschrieben werden kann. Diese Subanalysen sind:

- die Gefährdungsanalyse (HoRisk-B),
- die Zuverlässigkeitsanalyse (HoRisk-A/B),
- die Hydrodynamische Analyse (HoRisk-A/B/C) und
- die Analyse der Konsequenzen (HoRisk-A/C).

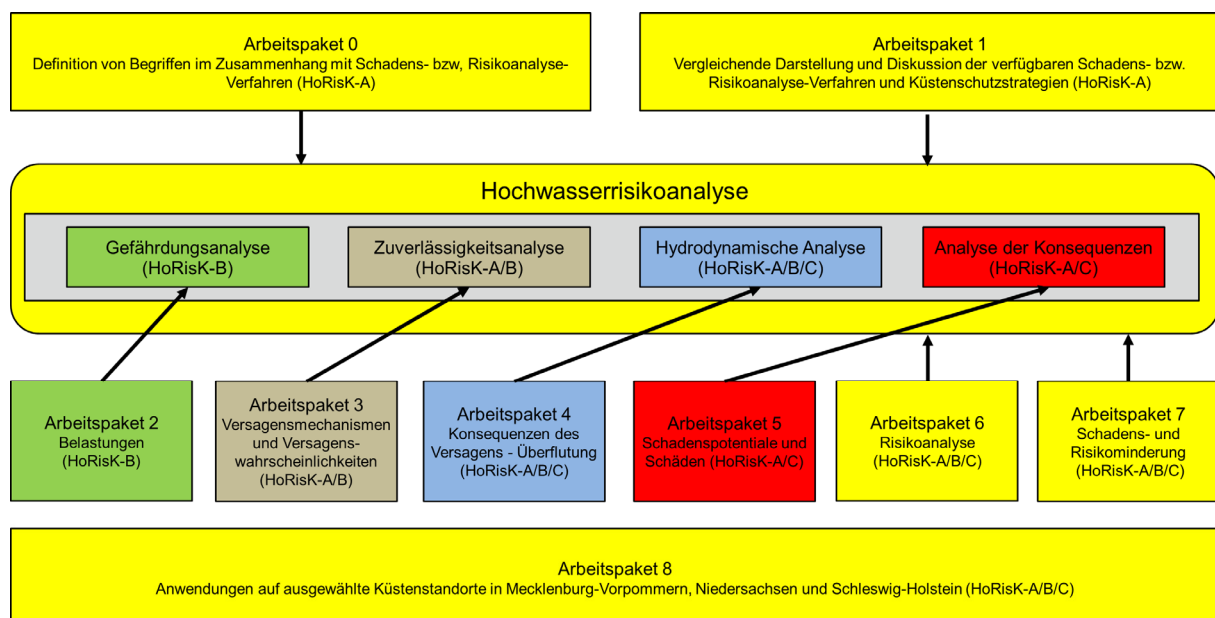


Abbildung 1: Übersicht Arbeitspaket HoRisk

Das IWW ist an 8 von 9 Arbeitspaketen und an den Basisanalysen Zuverlässigkeitsanalyse, hydrodynamische Analyse und Analyse der Konsequenzen der Hochwasserrisikoanalyse wesentlich beteiligt. Die Hochwasserrisikoanalyse und ihre Basisanalysen werden von Seiten des IWW mit der Software PROMAIDES durchgeführt. Diese Software ist im Rahmen des RIMAX-Projektes zum technischen Hochwasserschutz an der Unstrut – gefördert durch das BMBF (Förderkennzeichen 02WH0589) sowie des RIMAX-Projektes REISE (Entwicklung eines risiko-basierten Entscheidungshilfesystems zur Identifikation von Schutzmaßnahmen bei extremen Hochwasserereig-

nissen, Förderkennzeichen 0330706A) am IWW für eine risikobasierte Entscheidungsunterstützung bei der Auswahl von Hochwasserschutzmaßnahmen im Binnenbereich entwickelt worden. Im Rahmen des Projektes HoRisk werden die im REISE-Projekt erarbeiteten Ansätze und das entwickelte Werkzeug auf eine Anwendung für Küstengebiete übertragen und erweitert. Eine nachhaltige Verwertung und Erweiterung der im UNSTRUT-Projekt und im REISE-Projekt durchgeführten Arbeiten wird somit durch das HoRisk-Projekt erreicht.

Im Folgenden werden die vorläufigen wissenschaftlichen Ergebnisse, nach Arbeitspaketen getrennt, stichpunktartig vorgestellt.

Arbeitspaket 0 – Definition von Begriffen im Zusammenhang mit Schadens- bzw. Risikoanalyseverfahren

- Das erstellte Glossar wurde in enger Zusammenarbeit mit den Projekt- und Praxispartnern ergänzt und fortgeschrieben.

Arbeitspaket 3 – Versagensmechanismen und Versagenswahrscheinlichkeit

- Schrifttumsanalyse zu Deichbruchweiten an See-, Ästuar- und Flusdeichen. Diese Schrifttumsanalyse dient als Eingangsparameter für die Arbeitspakete 4 und 8.
- Schrifttumsanalyse zum Einfluss von menschlichen Fehlern beim Versagen von Dammbalkensystemen und Schleusen.
- Zusammenstellung der wesentlichen Versagensmechanismen bei Deichen und Hochwasserschutzmauern.
- Erstellung von Fehlerbäumen für Deiche und Hochwasserschutzmauern.
- Programmtechnische Erweiterung der Software PROMAIDES um die Versagensmechanismen Makro- und Mikrostabilität auf der Land- und der Wasserseite des Bauwerkstyps *Deich* (vgl. Abbildung 2). Die programmtechnische Erweiterung für ein wasserseitiges Deckwerksversagen des Bauwerkstyps *Deich* wird im folgenden Bearbeitungszeitraum durchgeführt.
- Die programmtechnische Erweiterung der Software PROMAIDES zur Berechnung der Versagenswahrscheinlichkeit von Dünen wird im folgenden Bearbeitungszeitraum durchgeführt.

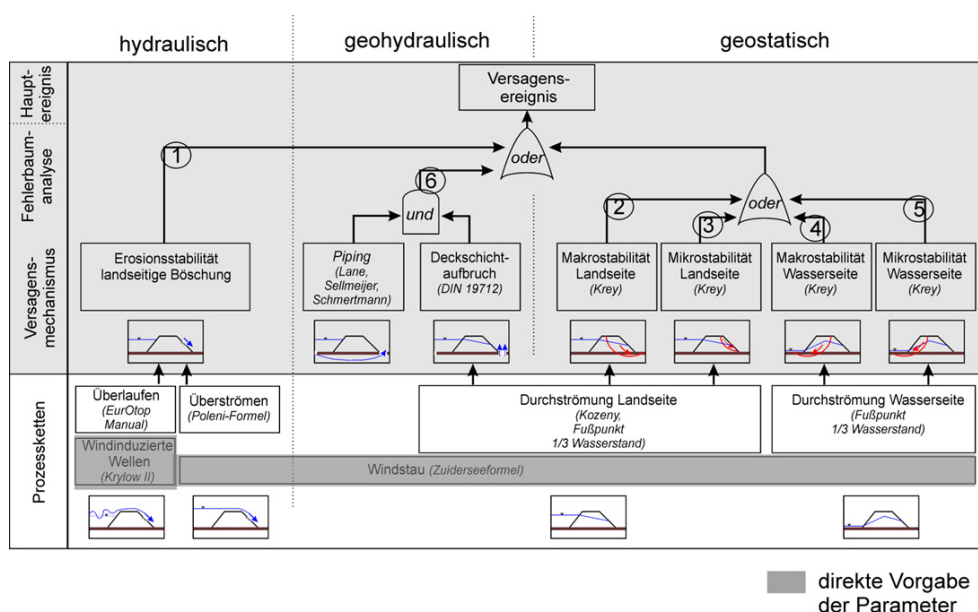


Abbildung 2: Modell des Bauwerkstyps *Deich* zur Berechnung der Versagenswahrscheinlichkeit, umgesetzt in der Software PROMAIDES

Arbeitspaket 4 – Konsequenzen des Versagens - Überflutung

- Programmtechnische Erweiterung der Software PROMAIDES zur Modellierung der Kopplung zwischen Küste und Hinterland über Deichbrüche im Rahmen hydrodynamischen Analyse.
- Hydrodynamische Überflutungssimulation von Markgrafenheide mit der Software PROMAIDES für einen Benchmark-Vergleich. Die Simulation wurde mit den Rastergrößen 5x5 m, 10x10 m und 25x25 m durchgeführt. Die Auswertung, die Analyse der Ergebnisse und Diskussion des Benchmark-Vergleiches erfolgt im Teilprojekt HoRisk-C.

Arbeitspaket 5 – Schadenspotentiale und Schäden

- Schrifttumsanalyse zu:
 - Art der Schäden bei Pflanzen und Böden durch den Überstau von Salzwasser,
 - Kriterien für das Ausmaß der Schädigung landwirtschaftlicher Kulturen durch den Überstau mit Salzwasser,
 - Küstenspezifischen Schadenspotentialen und Schadensfunktionen wie Tourismus und Hafenwirtschaft,
 - Einfluss von Salzwasser auf die direkten ökonomischen Schäden;
- Aufstellung von monetären Kosten durch Ertragsausfälle infolge des Überstaus mit Salzwasser.

Arbeitspaket 6 – Risikoanalyse

- Beschreibung und Aufbereitung von Ansätzen der Hochwasserrisikoanalyse.
- Theoretische und programmtechnische Anpassung sowie Erweiterung des computerbasierten Entscheidungsunterstützungssystems PROMAIDES auf Küstengebiete (vgl. Abbildung 3).

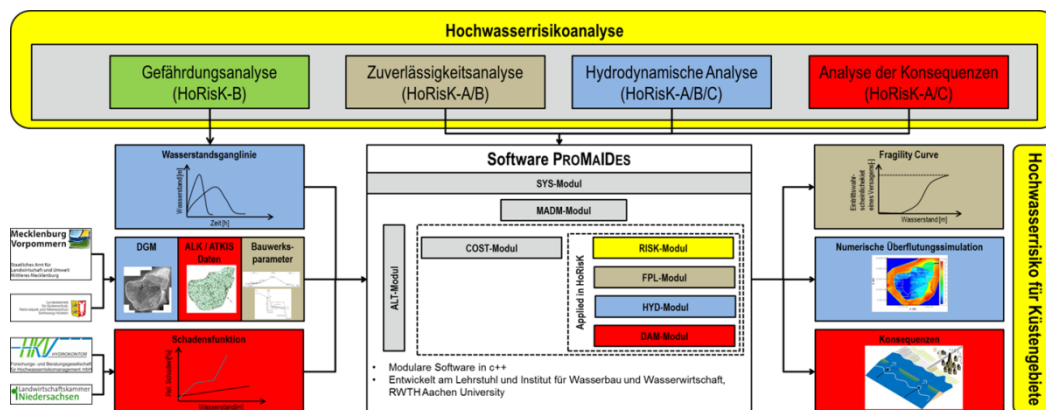


Abbildung 3: Hochwasserrisikoanalyse mit PROMAIDES

Arbeitspaket 8 – Anwendung auf ausgewählte Küstenstandorte in Mecklenburg-Vorpommern, Niedersachsen und Schleswig-Holstein

- Festsetzung der Fokusgebiete in enger Kooperation mit den für Küstenschutz beauftragten Landesbehörden (vgl. Abbildung 4). Die Fokusgebiete für das Teilprojekt HoRisk-A, für welche die entwickelten Methoden, Verfahren und das Entscheidungsunterstützungssystem PROMAIDES angewendet werden sollen, sind
 - Pellworm,
 - Büsum,

- Lübecker Bucht und
- Markgrafenheide.

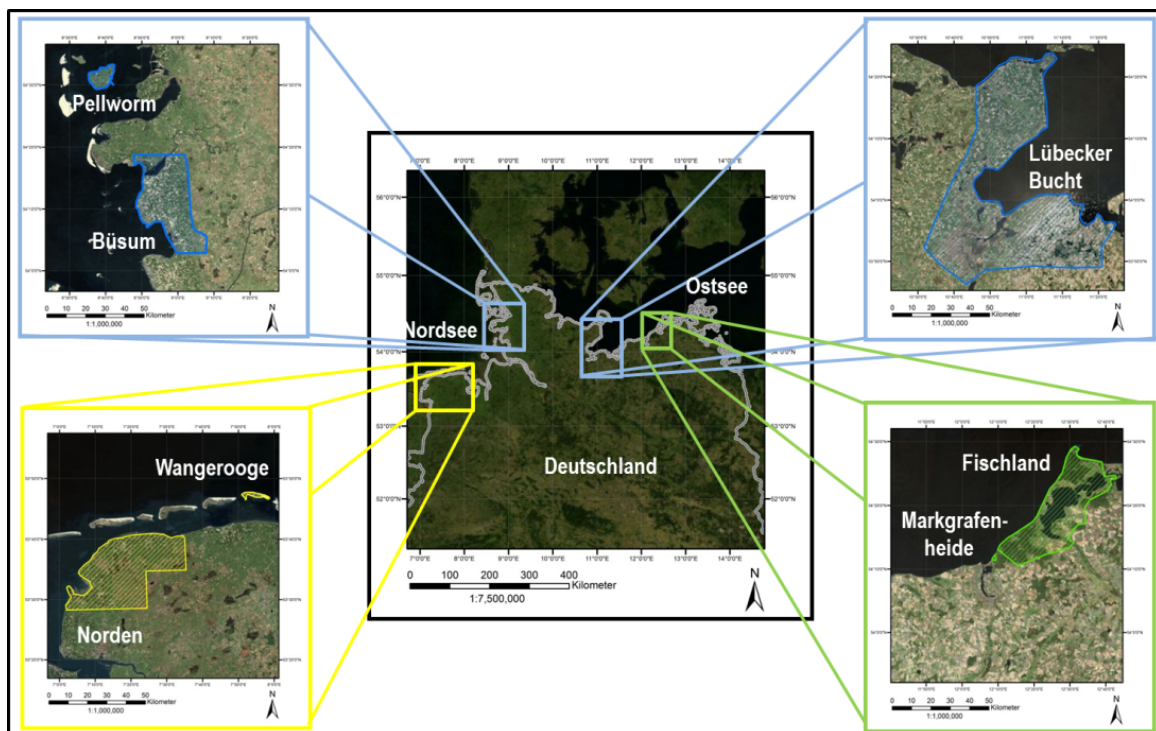


Abbildung 4: Fokusgebiete im Verbundprojekt HoRisk

- Datenaufbereitung (ATKIS-Daten, ALK-Daten sowie Bevölkerungsdichteverteilung für die Analyse der Konsequenzen und DGM-Daten für die hydrodynamische Analyse) für die Fokusgebiete Markgrafenheide, Pellworm, Büsum und Lübecker Bucht.
- Testrechnungen für die Untersuchungsgebiete:
 - Hydrodynamische Analyse für das Fokusgebiet Markgrafenheide und Pellworm,
 - Ergebnisse für den gesamten ökonomischen Schaden auf Pellworm (vgl. Abbildung 5) als Analyse der Konsequenzen;
- Weiterführung der Datenaufbereitung im folgenden Bearbeitungszeitraum bis hin zur Anwendung der gesamten Risikoanalyse in der Software PROMAIDES für die vier Untersuchungsgebiete.

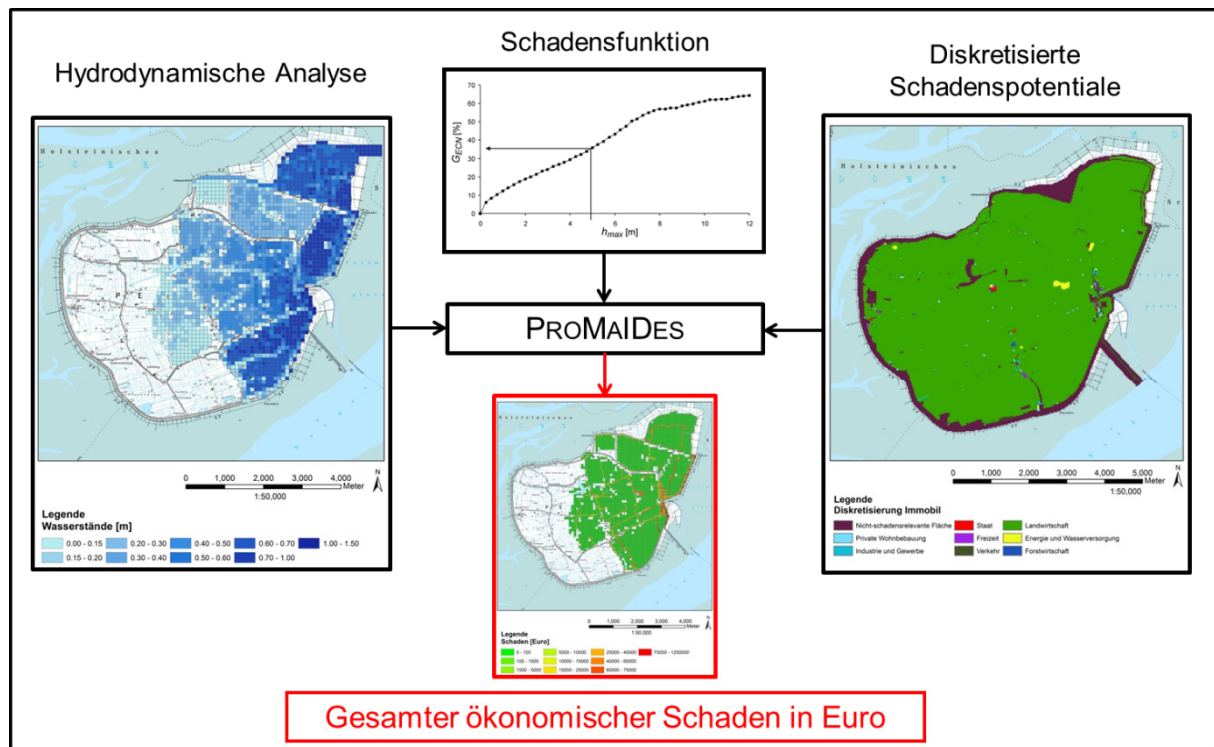


Abbildung 5: Analyse der Konsequenzen für Pellworm

Wesentliche Ereignisse im Kalenderjahr 2011

- Am 13. September 2011 fand die 1. Sitzung mit der vom KFKI bestellten projektbegleitenden Gruppe in Bremen statt.
- Im Berichtszeitraum fanden die nachfolgend aufgeführten internen Seminare und Arbeitstreffen für die an den Arbeitspaketen beteiligten projektleitenden Institutionen, Projektpartnern sowie den Praxispartnern statt:
 - 27.01.2011: 2. Statusseminar in Aachen: Diskussion in Bezug auf das Gesamtkonzept (Risikoanalyse-Verfahren für den Hochwasserschutz in Küstengebieten); Formulierung des Datenbedarfs, auch gegenüber dem anwesenden Praxispartner (LKN-SH und StaLLU MM).
 - 16.03.2011: 1. Arbeitstreffen zum Arbeitspaket 5 – Schadenspotentiale und Schäden in Hannover; Formulierung der Ziele des Arbeitspaketes und den dafür benötigten Datenbedarf.
 - 14.07.2011: 2. Arbeitstreffen zu allen Arbeitspaketen in Norden; Vorstellung der Zwischenergebnisse der einzelnen Arbeitspakete.
- Im Berichtszeitraum fanden die nachfolgend aufgeführten Gastbeiträge und Kooperationstreffen mit dem XtremRisk-Projekt statt:
 - 28.03.2011: Gastbeitrag beim XtremRisk Workshop in Hamburg; Vorstellung des HoRisk-Projektes.
 - 31.08.2011: 1. Kooperationstreffen mit XtremRisk in Braunschweig; Diskussion über die Zusammenarbeit und Unterschiede der Projekte, Erfahrungsaustausch bezüglich der in den Projekten entwickelten Methoden und Verfahren.
- Im Berichtszeitraum wurden Zwischenergebnisse des HoRisk-Projektes auf den folgenden Konferenzen vorgestellt:

- 13. Treffen junger Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler deutschsprachiger Wasserbauinstitute (13. JuWi-Treffen), Hannover: C. Grimm, D. Bachmann, H. Schüttrumpf – Vortragstitel: „Entwicklung eines anwendungsorientierten Risikoanalyseverfahrens für Hochwasserereignisse in Küstengebieten“
- 5th International Short Conference on APPLIED COASTAL RESEARCH (5th SCACR), Aachen: C. Grimm, D. Bachmann, H. Schüttrumpf – Postertitel: „Risk management in coastal engineering – A case study in Northern Germany“
- HTG-Kongress 2011, Würzburg: P. Fröhle, F. Thorenz, H. Schüttrumpf – Vortragstitel: „Hochwasserrisikomanagement für den Küstenraum“
- 2. Doktorandenseminar CoastDoc 2011, Braunschweig: C. Grimm, D. Bachmann, H. Schüttrumpf – Vortragstitel: „Anwendung einer Hochwasserrisikoanalyse an der deutschen Küste am Beispiel von Pellworm“
- Im Berichtszeitraum wurden im Rahmen des HoRisk-Projektes folgende Veröffentlichungen verfasst:
 - Grimm, C., Bachmann, D., Huber, N., Gruhn, A., Salecker, D., Schlamkow, C., Schüttrumpf, H. und Fröhle, P. (2011): 1. Zwischenbericht Hochwasserrisikomanagement für den Küstenraum, Aachen: Lehrstuhl und Institut für Wasserbau und Wasserwirtschaft der RWTH Aachen, Rostock: Fachgebiet Küstenwasserbau, Universität Rostock (unveröffentlicht)
 - Schüttrumpf, Holger (2011): Kosteneffizienz bei der Sicherstellung des Hochwasserschutzes. In: Wasserwirtschaft in Zeiten knapper Kassen: DWA-Landestagung NRW; Ruhrfestspielhaus Recklinghausen, 30. Juni 2011. – Essen: DWA Landesverband NRW, 2011, S./Art.: 23-29
- Im Zusammenhang der zu bearbeitenden Themen im HoRisk-Projekt sind folgende studentische Abschlussarbeiten im Berichtszeitraum entstanden:
 - Magnus Beyer (2011): Numerische Überflutungssimulation der Nordseeinsel Pellworm für eine Hochwasserrisikoanalyse (Bachelorarbeit)
 - Maren Höller (2011): Versagensmechanismen für Schleusen und Sperrwerke sowie Deichscharten und -stößen infolge menschlichen Versagens (Bachelorarbeit)
 - Elena-Maria Klopries (2011): Vergleichende Darstellung der Küstenschutzstrategien an der Nordsee für Deutschland, England und die Niederlande (Bachelorarbeit)
 - Holger Rafalski (2011): Fehlerbaumanalyse von Hochwasserschutzmauern an der deutschen Nord- und Ostseeküste (Bachelorarbeit)
 - Christian Simon (2011): Numerische Überflutungssimulation eines Deichrings an der Ostsee für eine Hochwasserrisikoanalyse (Bachelorarbeit)

2.2 Arbeits-, Zeit- und Aufgabenplanung

Durch die verspätete Stellenbesetzung an der RWTH Aachen, dem NLWK und der Universität Rostock wurde bei dem Projektträger eine kostenneutrale Projektverlängerung beantragt. Die beantragte kostenneutrale Verlängerung wurde vom Projektträger genehmigt. Die Abbildung 6 stellt die Arbeitspakete (AP) nach der kostenneutralen Projektverlängerung da.

Teilaufgabe/Spezifikation	2010												2011												2012												2013											
	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A								
AP0																																																
AP1																																																
AP3																																																
AP4																																																
AP5																																																
AP6																																																
AP7																																																
AP8																																																
Zwischenberichte / Abschlussarbeit																																																

Abbildung 6: Arbeitsschritte und deren geplanter Bearbeitungszeitpunkt nach der kostenneutralen Projektverlängerung

Die folgende Abbildung gibt einen Überblick über die einzelnen AP und deren Fortschritt im Projekt.

Teilaufgabe/Spezifikation	2010												2011												2012												2013																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
AP0 Definitionen von Begriffen in Zusammenhang mit Schadens- bzw. Risikoanalyse-Verfahren																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													

Abbildung 7: Arbeitsfortschritt im HoRisk-Projekt

2.3 Aussichten für die Erreichung der Ziele des Vorhabens

- Die Arbeiten sind nach der kostenneutralen Projektverlängerung im Zeitplan.
- Nach internen Besprechungen, inklusive Zielvorgaben, mit den Projekt- und Praxispartnern ist eine Bearbeitung der anstehenden Arbeitspakete für das Jahr 2012 gewährleistet
- Es sind keine Änderungen in dem weiteren Vorgehen des Projektes geplant

2.4 Ergebnisse von dritter Seite, die für die Durchführung des Vorhabens relevant sind

Es erfolgt kontinuierlich eine Literaturrecherche in einschlägigen Fachzeitschriften, Bibliothekskatalogen sowie unter Nutzung von Internet-Suchmaschinen (insbesondere ISI Web of Science und Google Scholar).

Es sind keine Ergebnisse von dritter Seite bekannt geworden, die für die Durchführung der vorliegenden Arbeit relevant sind.

Eine Kooperation mit dem BMBF Projekt XtremRisk ist erfolgt. Es findet ein regelmäßiger Austausch von Informationen statt.

2.5 Änderungen in der Zielsetzung

Zurzeit sind keine Änderungen der Zielsetzungen vorgesehen.

2.6 Fortschreibung des Verwertungsplans

Erfindungen wurden bislang nicht gemacht, Schutzrechtsanmeldungen wurden nicht vorgenommen und keine Schutzrechte erstellt.