

Folgende Arbeitsgebiete für Diplom- & Masterarbeiten sowie HIWI - Tätigkeiten sind im Rahmen des RIMAX-Projektes PC-River an Elbe und Iller möglich:

Das Projekt PC-RIVER



Extreme Hochwasserereignisse mit Versagen von Deichanlagen haben schwerwiegende ökonomische, soziale und ökologische Konsequenzen, die von der Intensität und Dauer des an der Bruchstelle freigesetzten Flutstroms und dem Schadenspotenzial im überfluteten Siedlungsgebiet abhängen. In der Praxis wird das Bemessungshochwasser zwar festgelegt, jedoch ist der statistische Charakter der vielfältigen meteorologischen, hydrologischen und hydraulischen Einwirkungen auf das Schutzbauwerk für die Versagenswahrscheinlichkeit mitbestimmend.



Abb.1: Einflussparameter

Ausgangsbasis für Risikobetrachtungen ist die stochastische Natur der Einwirkungen auf Hochwasserschutzbauwerke. Die Kenntnis aller einwirkenden Größen einschließlich deren Unsicherheit führt zu einer Versagenswahrscheinlichkeit. Eine Sensitivitätsanalyse ermöglicht ein Ranking der Belastungs- wie auch der Widerstandsfaktoren. Hierdurch lassen sich Schwachstellen in Deichsystemen aufdecken, die für eine Reduzierung des Hochwasserrisikos wichtig sind. Die Kombination von Schadenspotenzial in der Schutzzone mit der Versagenswahrscheinlichkeit des Deiches erlaubt eine Aussage über das Schadensrisiko eines Flussabschnittes. Der Vergleich von Schadensrisiko und Aufwendungen zur Verringerung des Versagensrisikos ist Schwerpunkt einer Kosten-Nutzen-Betrachtung.

Ziel ist die Entwicklung eines Instrumentariums zur Bestimmung des Hochwasserschadensrisikos für eingedeichte Flussstrecken. Hierbei werden einerseits alle relevanten Einwirkungen wie Höhe und Dauer des Wasserstandes, Welleneffekte, sowie die

boden- und strukturmechanischen Parameter des Schutzbauwerks einschließlich der Unsicherheiten bzgl. Modellannahmen und Modellparameter erfasst. Dies ermöglicht eine umfassende Analyse der Schwachstellen und die Beurteilung der Versagenswahrscheinlichkeit unterschiedlicher Deichsysteme im Hinblick auf Aufbau, Material, Alter, etc.

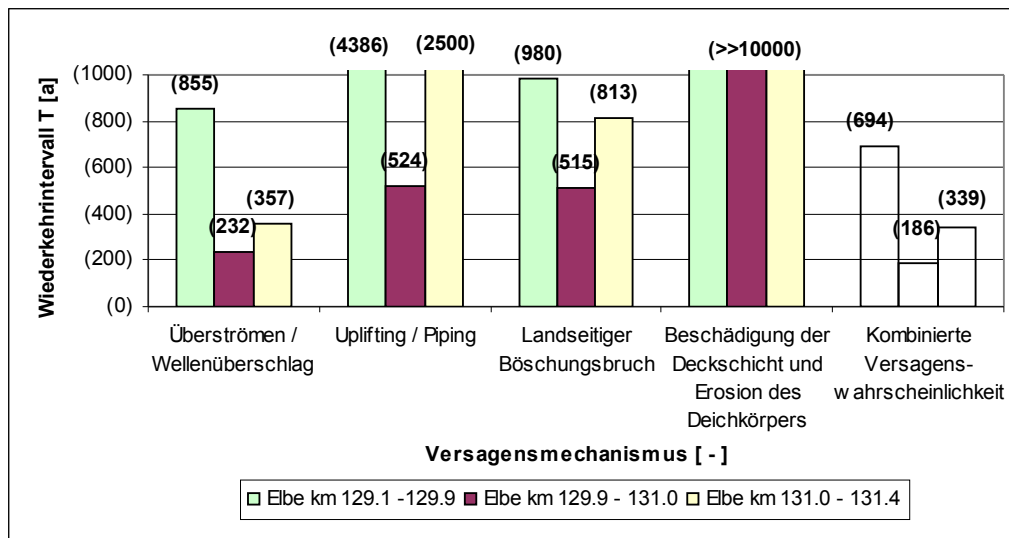


Abb.2: Beispiel: Wahrscheinlichkeit verschiedener Versagensmechanismen in 3 Elbedeichen

Die erarbeiteten Methoden und Modelle sollen an Flussstrecken (Deichstrecken an der Iller, Baden-Württemberg / Bayern und der Elbe, Sachsen) auf ihre Anwendbarkeit hin getestet und umgesetzt werden. Das Instrumentarium soll schließlich Ingenieurbüros, Planungsbüros und Wasserwirtschaftsämtern bei der Neuplanung, Sanierung und Verstärkung von Hochwasserschutzdeichen eine praktische Hilfe sein.

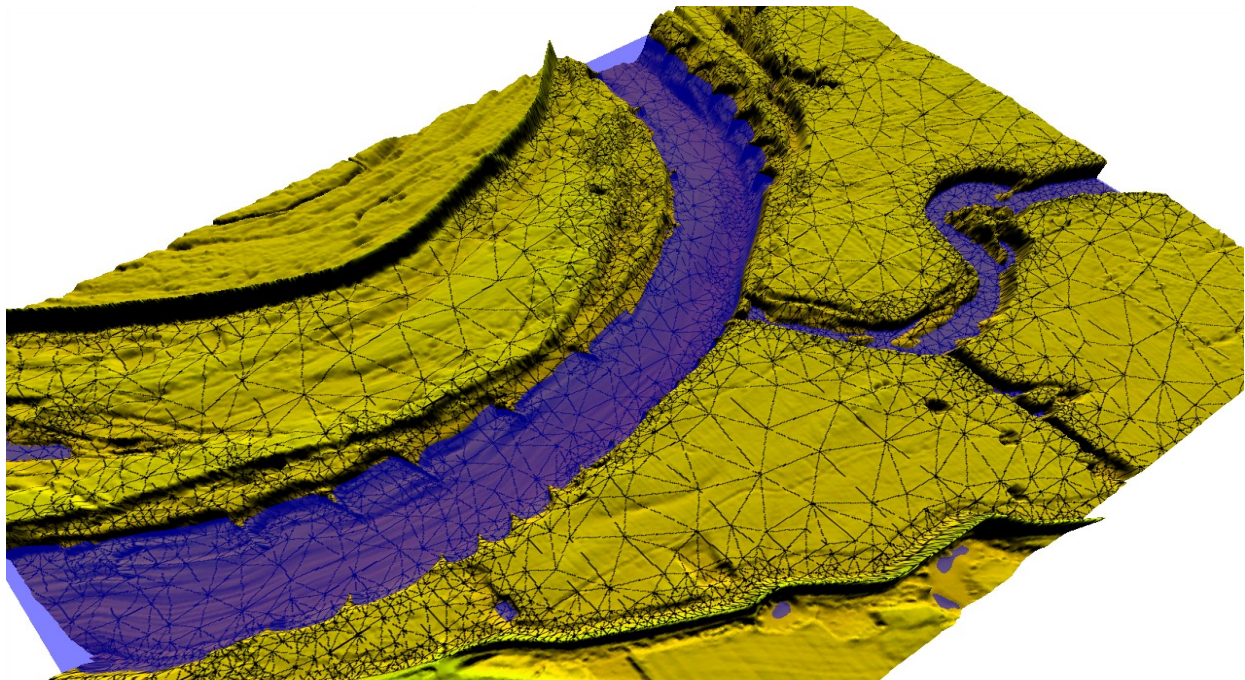


Abb.3 : adaptives 2D – HN-Modell an der Elbe

Diplom- und Masterarbeiten, sowie HIWI-Stellen sind in folgenden Arbeitsbereichen möglich:

1. Entwicklung einer Kennzahl zur „A priori“-Abschätzung der Genauigkeit von 2-dimensionalen numerischen Modellen

Die Erstellung von hydraulischen Modellen ist immer mit Vereinfachungen verbunden. Eine unzureichende Datendichte wirkt sich signifikant auf den berechneten Wasserspiegel und die Fließgeschwindigkeit aus. Der Modellauflösung an neuralgischen Punkten kommt dabei eine Schlüsselrolle zu.

Um bereits vor einer Berechnung eine Aussage über die Modellqualität treffen zu können soll eine Kennziffer mit GIS- Methoden erzeugt werden die sowohl die Exponiertheit topographischer Merkmale berücksichtigt, als auch deren Nähe zu den bevorzugte Fließwege. ARC-View bzw. ARC-GIS bieten eine Fülle von Möglichkeiten um dieser Fragestellung nachzugehen. Als Arbeitsgrundlage dienen einige verschieden aufgelöste Modellserien. Dabei soll eine notwendige serienspezifische Auflösung ermittelt werden.

Der Bearbeiter muss sich tiefgehende Gedanken über die Einflussparameter der numerischen Simulation machen. Wobei er die Anwendung der entsprechenden Software im Zuge der Bearbeitung erlernen kann.

Notwendige Werkzeuge erwünschte Grundkenntnisse:

- Geographische Informationssysteme
- Evtl. Grundkenntnisse in einer Programmiersprache
- Grundlagen Gerinnehydraulik

2. Sensitivitätsanalyse von Eingangsgrößen auf die Genauigkeit 2-dimensionaler Hochwasser-Modelle

Wie stark beeinflussen Fehlerquellen in Topographie, Abflussprognosen, Landnutzungsdaten, Morphologische Prozesse und Software die Ergebnisse der Simulationen? Eine Monte-Carlo- Simulation mit 2D-Modellen ist zurzeit in Bearbeitung. Sie bietet eine Vielzahl an Analysemöglichkeiten.

Notwendige Werkzeuge erwünschte Grundkenntnisse:

- Numerische Abflusssimulation
- Grundlegende GIS Techniken
- Statistische Aufbereitung

3. Entlastungswirkung von Deichbrüchen und Überströmstrecken

Erfassung von Retentionseffekten durch lateralen Abfluss nach Deichbruch lassen sich mit einer Vielzahl verschiedener Ansätze simulieren. Eine Testreihe mit verschiedenen Ansätzen soll den für dieses Projekt am besten geeigneten Ansatz ermitteln und die Folgen für das Projektgebiet anhand dieses Ansatzes darlegen.

Notwendige Werkzeuge erwünschte Grundkenntnisse:

- Numerische Abflusssimulation kann hier vertiefend erlernt werden
- Grundlegende GIS Techniken

4. Risikoabschätzung und Vorschläge von Hochwasserschutzmaßnahmen sowie deren ökonomischer Effizienz

Schadensermittlung & Risikoabschätzung anhand der im Projekt ermittelten hydraulischen Daten, Variantenstudien zum Hochwasserschutz.

Diese Arbeit bietet eine gute Gelegenheit GIS-Techniken zu erlernen. Nach der Suche der Schwachpunkte im Hochwasserschutz des Projektgebiets werden anhand von Schadenspotentialanalysen, Risikoanalysen und verschiedenen Lösungsansätzen ökonomisch sinnvolle bauliche Maßnahmen gesucht. Eine konstruktive Planung dieser Maßnahmen ist nicht notwendig, eine hydraulische Vordimensionierung ist ausreichend.

Notwendige Werkzeuge erwünschte Grundkenntnisse:

- Kosten-Nutzen Analyse sowie weitere in der Vorlesung erwähnte Techniken zur wirtschaftlichen Planung
- Grundlegende GIS Techniken

5. Weitere Themen sind in diesem Zusammenhang möglich und werden bei Bedarf bekanntgegeben.

Themenbereiche sind schwerpunktmäßig im Bereich numerischer Simulation

- Weitere Tätigkeitsfelder erschließen sich Interessenten in Zusammenarbeit mit unseren Projektpartnern aus Delft. Die Software der holländischen Projektpartner zur Standsicherheitsanalyse von Deichen ist wegweisend und bietet viel Raum für kreative Erweiterungen.
- Bei fortgeschrittenen Programmierkenntnissen erschließen sich vielfältige Möglichkeiten im Bereich dieses Projektes. Weitere Themen sind nach Absprache möglich und können an den Stand der Programmierkenntnisse angepasst werden.