

# HoRisK-C

## Konsequenzen des Versagens im Bereich der Nordseeküste und Schadensminimierung

Hans-Jörg Lambrecht

Holger Blum

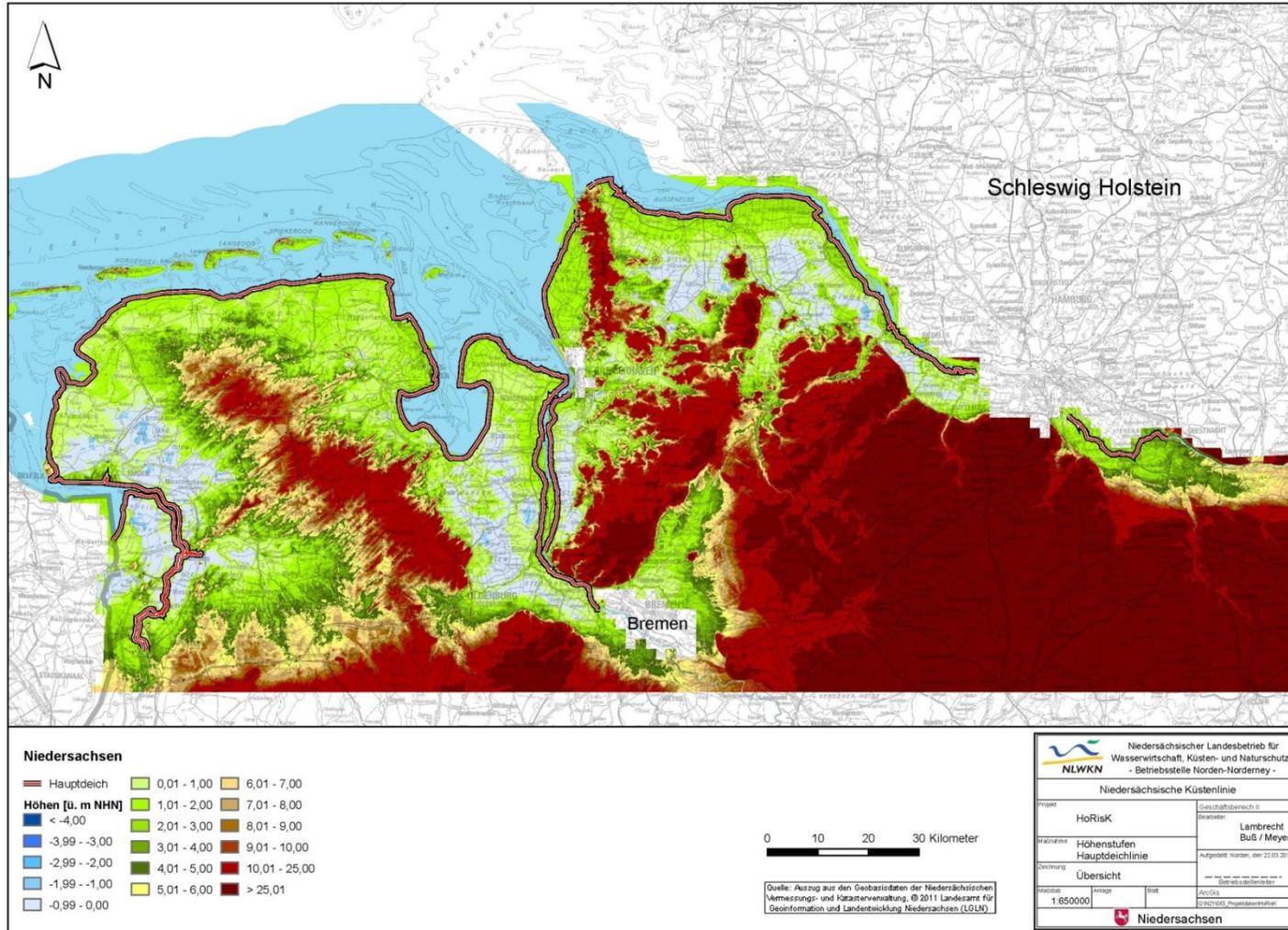
Frank Thorenz

Niedersächsischer Landesbetrieb  
für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz  
Betriebsstelle Norden - Norderney

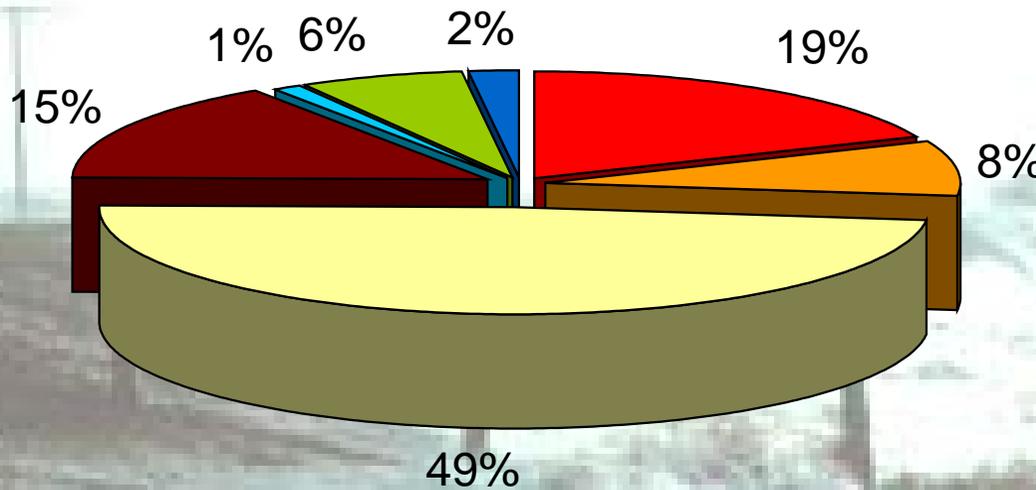
# Gliederung

1. Einführung
2. Küstenschutzsysteme in Niedersachsen
3. Überflutungsmodellierungen für synthetische Modellgebiete
4. Überflutungsmodellierungen für ein Projektgebiet
5. Bilanzierung von Schäden und schadensminimierende Maßnahmen
6. Zusammenfassung und Ausblick

# Höhenverteilung und Hauptdeichlinien



## Küstenschutzsysteme in Niedersachsen (ohne Ästuardeiche)



- Scharliegende 1. Deichlinie
- Scharliegende 1. - 2. Deichlinie
- Vorland - 1. Deichlinie
- Vorland - 1. Deichlinie - 2. Deichlinie
- Vorland mit Sommerdeich - 1. Deichlinie
- Vorland mit Sommerdeich - 1. und 2. Deichlinie
- Andere

### Seedeiche in Niedersachsen

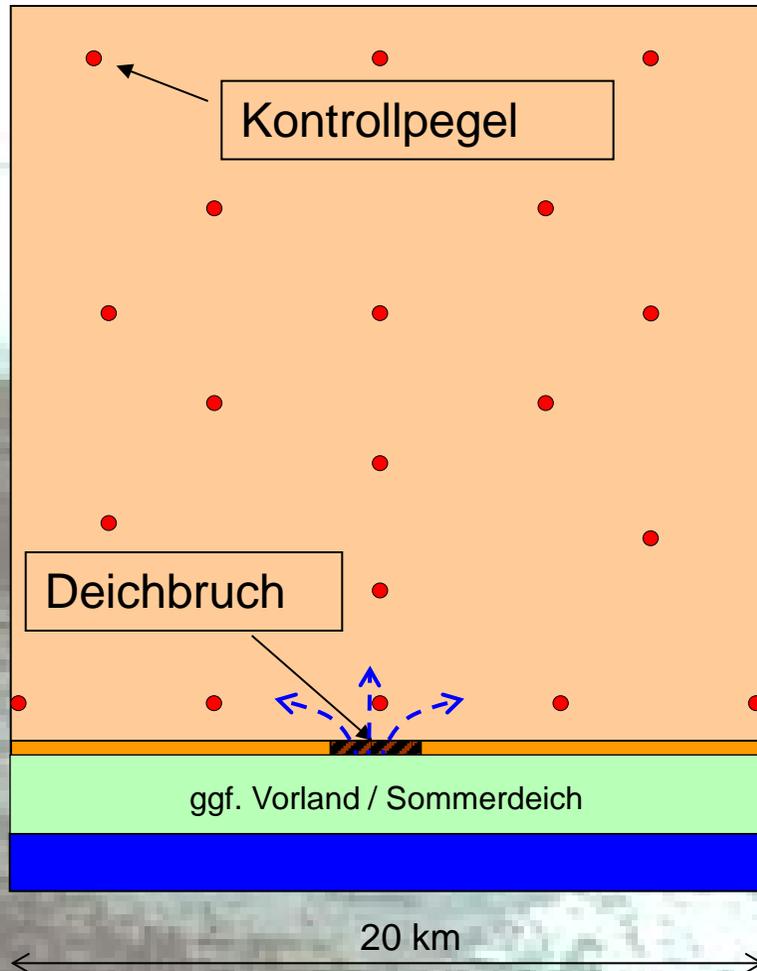
68 % eine Deichlinie

30 % mehrere Deichlinien

71 % mit Vorland

# Konsequenzen der Überflutung - Synthetisches Modellgebiet

## Grundmodell für Überflutungssimulation



### Numerische Software SOBEK (DELTARES)

- Gekoppelte 1D/2D Berechnung der Überflutungsprozesse

### Eingangsgrößen bzw. Ansätze

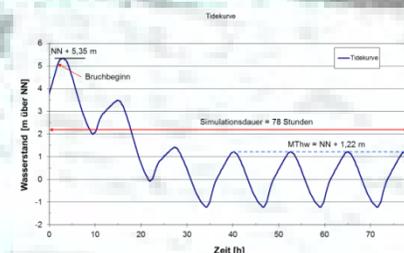
- Höheninformationen des Modellgebiets aus digitalem Geländemodell (DGM)
- Wasserstände bzw. Tidekurven als Belastungsgröße
- Szenarienbasierte Deichbrüche
- Gewässersystem

### Ergebnisse

- Überflutete Fläche
- Überflutungstiefen
- Volumen des eingeströmten Wassers
- Fließgeschwindigkeiten

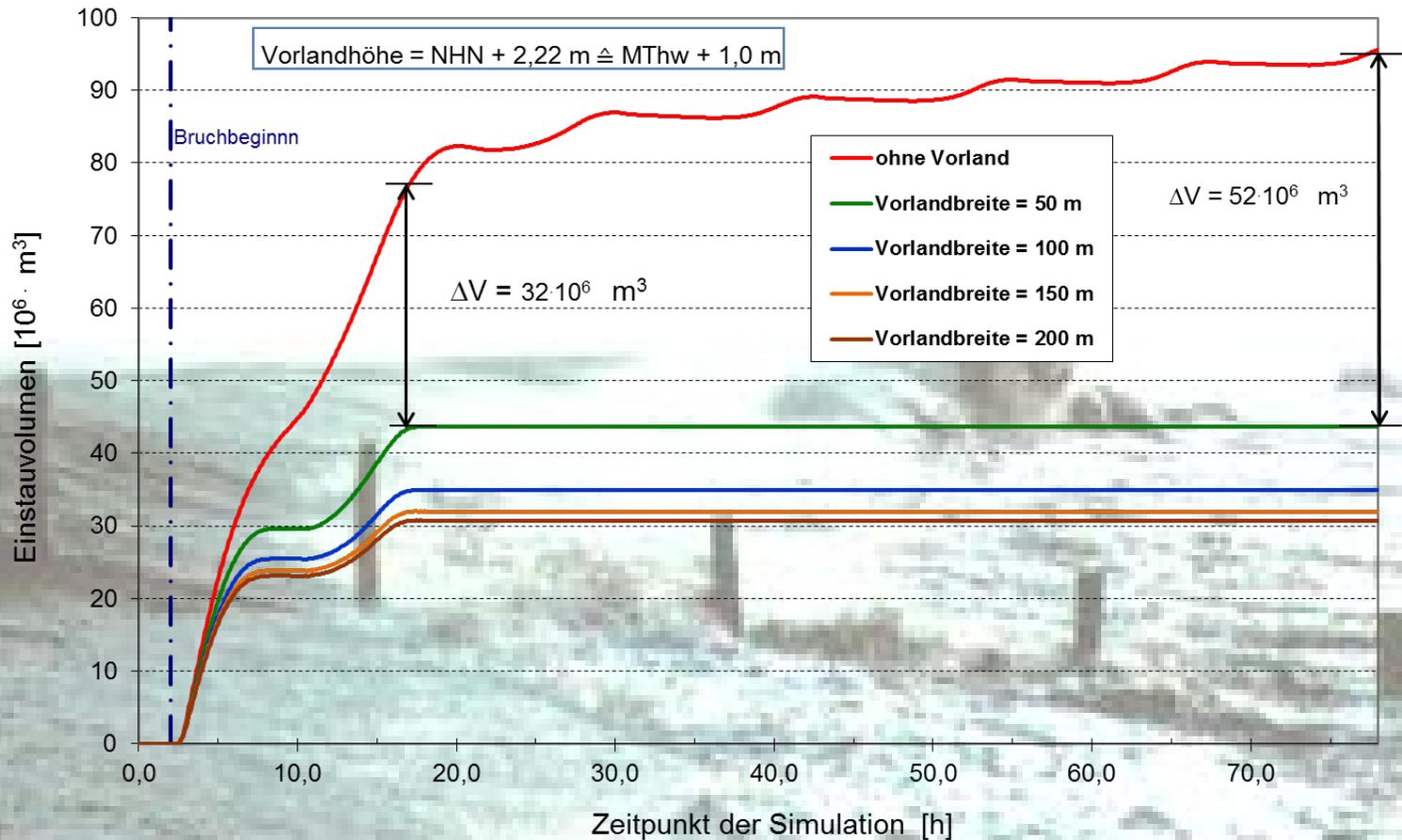
### Untersuchung der Einflüsse von

- Deichvorland
- Sommerdeichen
- Poldern (2. Deichlinie)
- Wind
- Geländehöhen des Hinterlandes
- Geländeneigung
- Gewässern
- unterschiedlichen Bruchszszenarien und Tidekurven



# Einfluss von Vorland

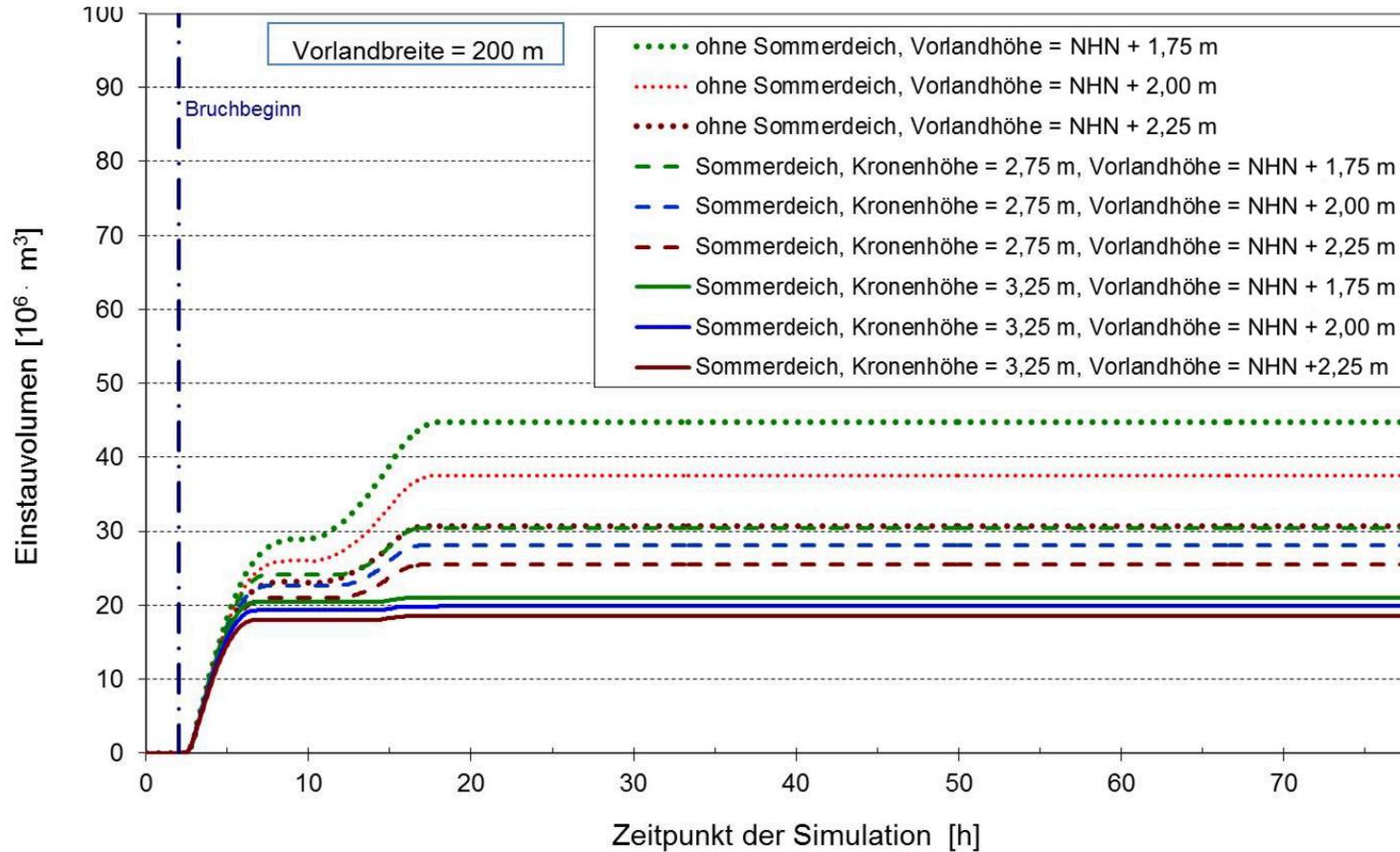
## Überflutungsvolumen im deichgeschützten Gebiet



Annahme: Vorland einheitlicher Höhe ohne Strukturen

# Einfluss von Sommerdeichen

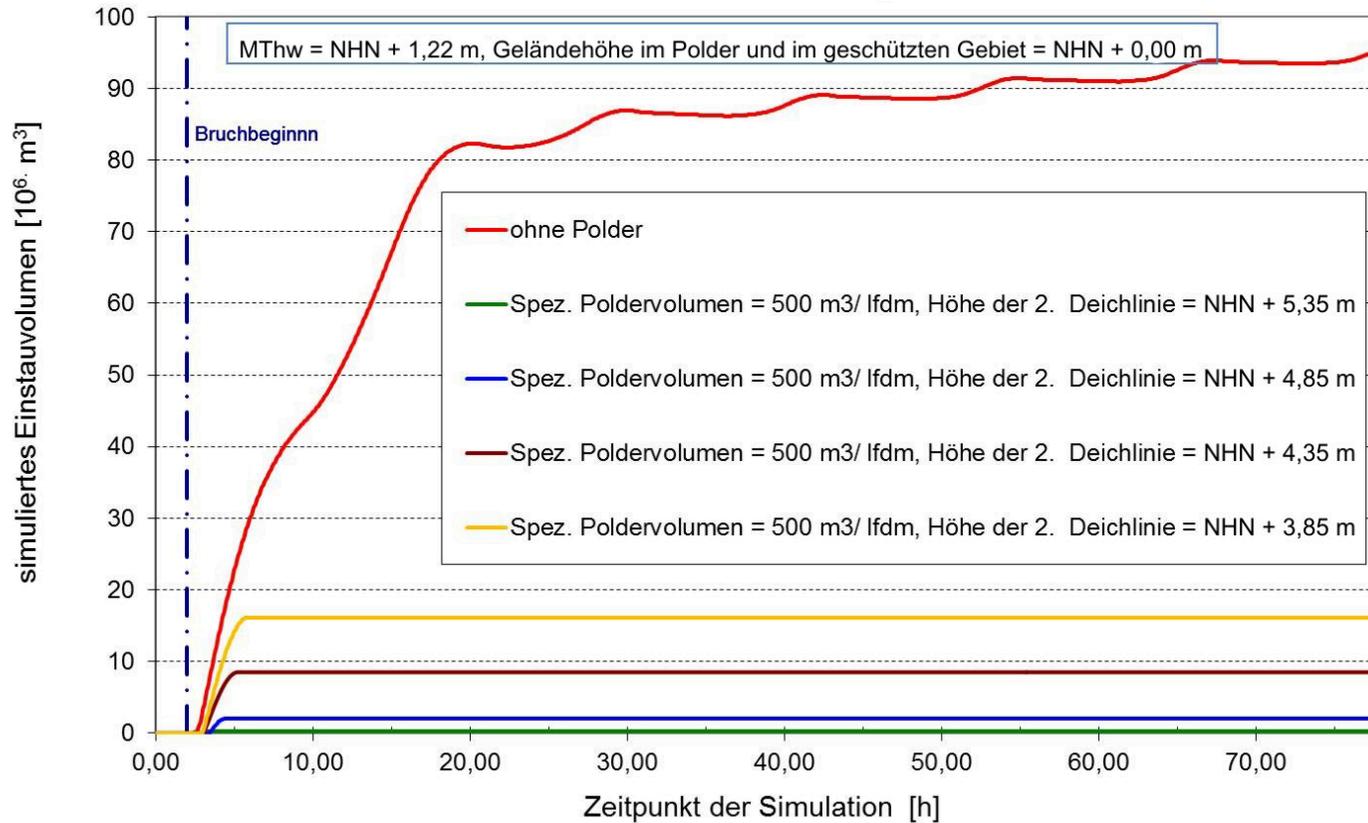
## Überflutungsvolumen im deichgeschützten Gebiet



Annahme: Sommerdeich bricht nicht

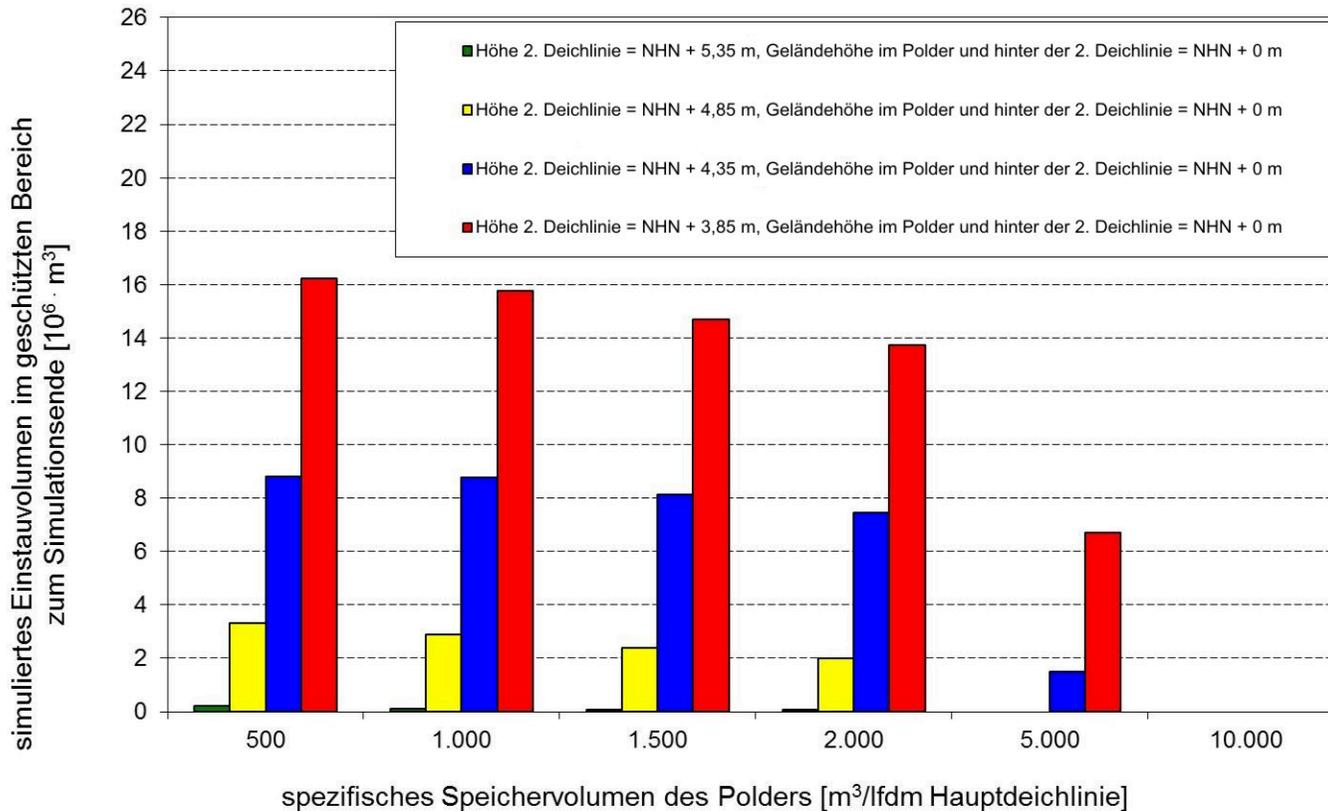
## Einfluss von 2. Deichlinien

Überflutungsvolumen landseits 2. Deichlinie im deichgeschützten Gebiet

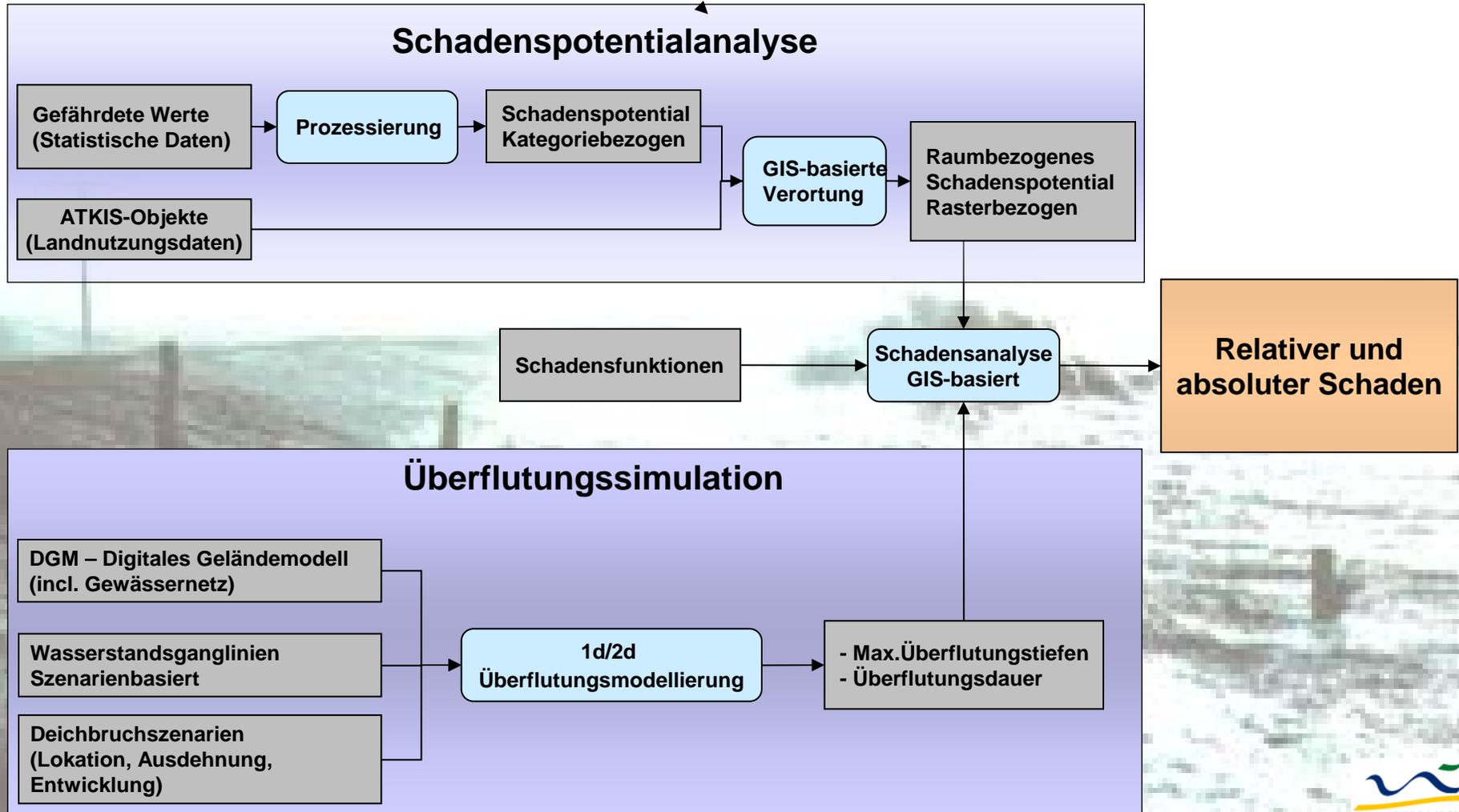


## Einfluss von 2. Deichlinien

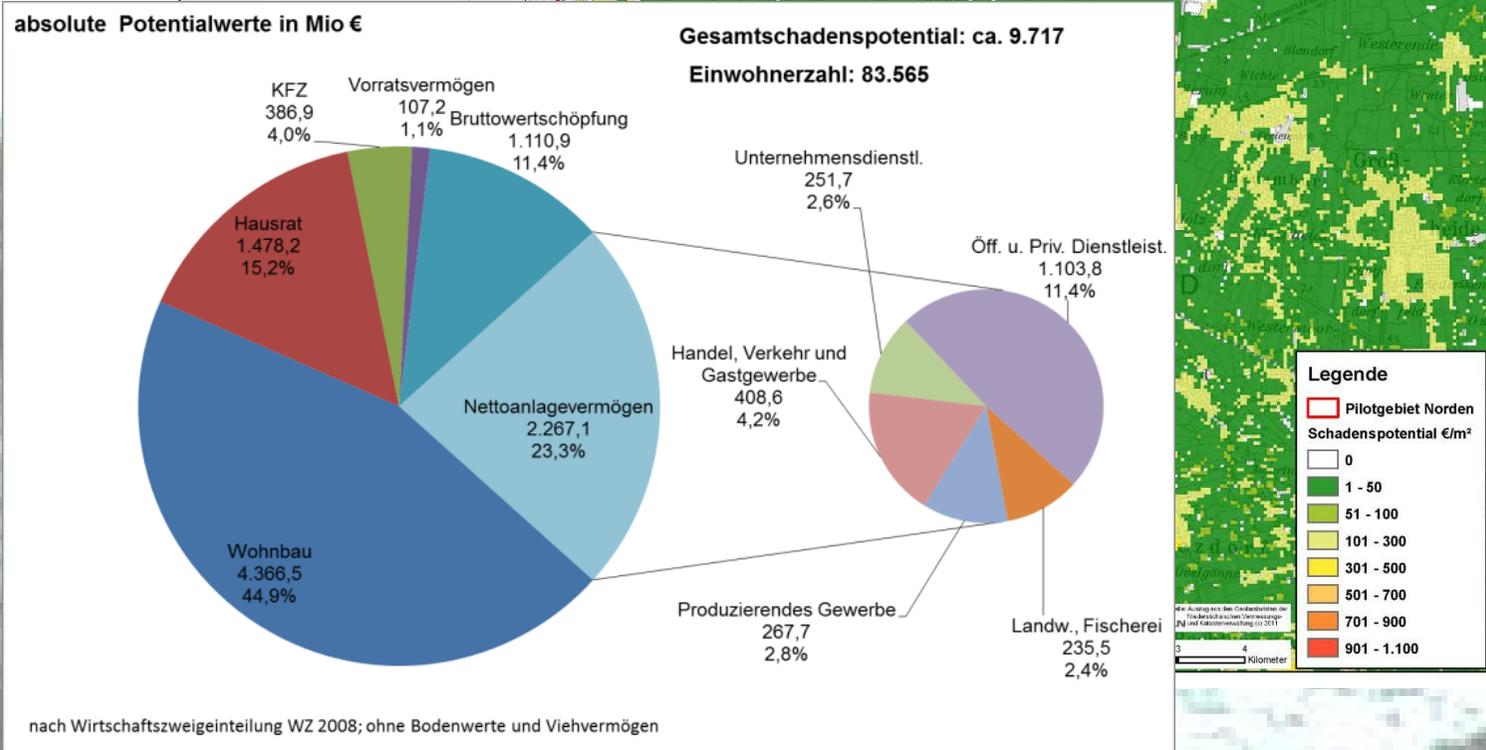
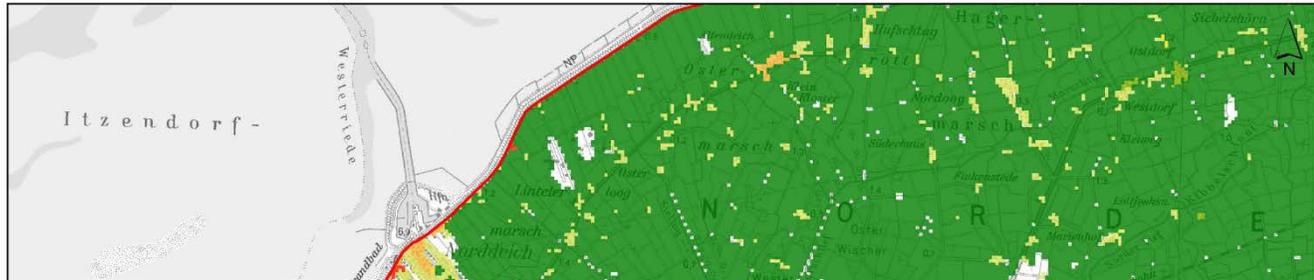
Überflutungsvolumen landseits 2. Deichlinie im deichgeschützten Gebiet



# Ablauf einer Schadensanalyse - Überblick

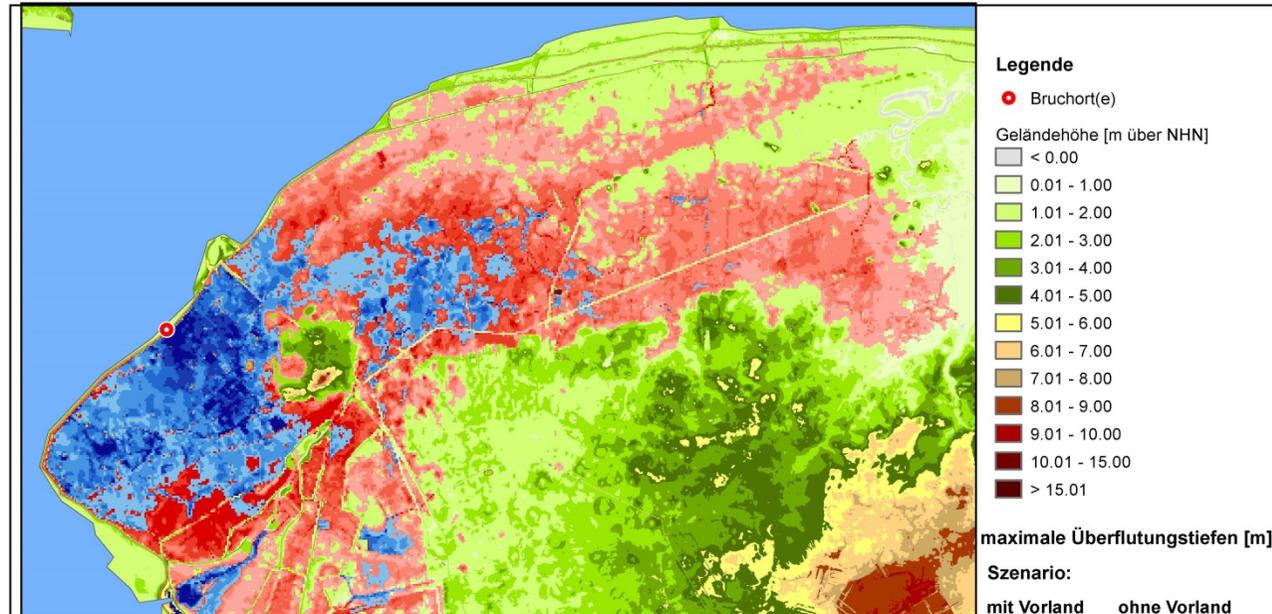


# Schadenspotentialanalyse Projektgebiet Norden



# Projektgebiet Norden - Schadensschätzung

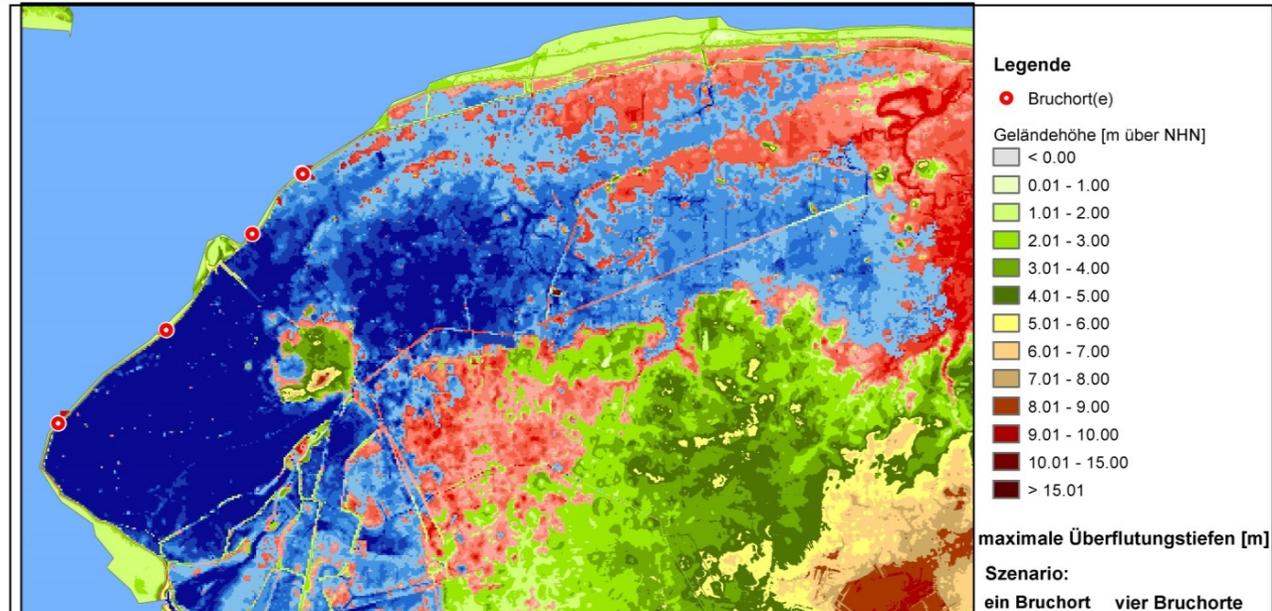
Vergleich Szenario mit / ohne Vorland



Variante	simuliertes Einstauvolumen [10 <sup>6</sup> · m <sup>3</sup> ]	max. überflutete Fläche [km <sup>2</sup> ]	durchschnittliche max. Überflutungstiefe [m]	geschätzte Schadenssumme [Mio. €]	Anzahl betroffener Personen
ohne Vorland	47	134	0,69	275	17.634
mit Vorland	13	44	0,44	64	4.946

# Projektgebiet Norden – Schadensschätzung

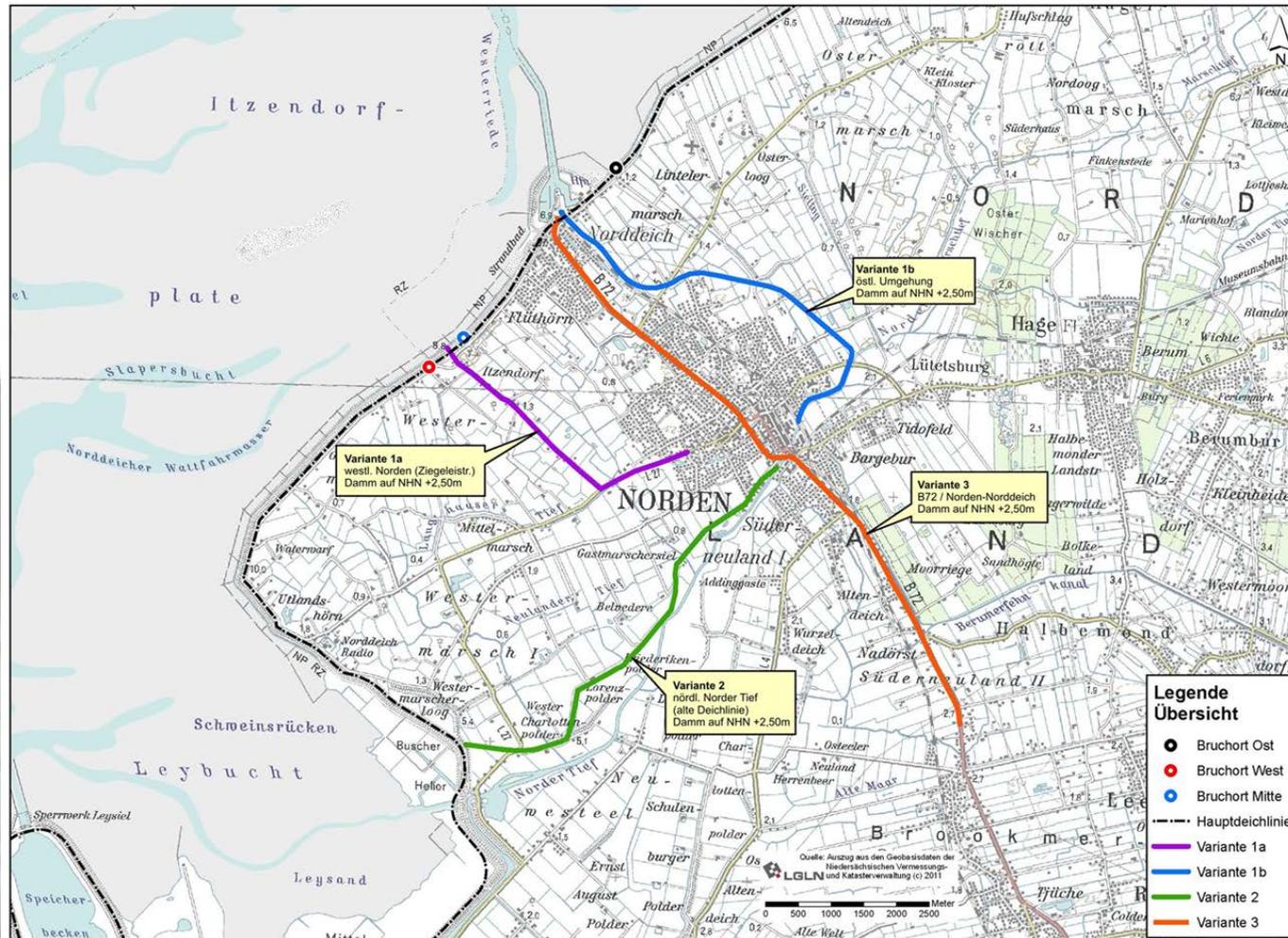
Vergleich eine / vier Bruchstellen ohne Vorland



Variante	simuliertes Einstauvolumen [10 <sup>6</sup> · m <sup>3</sup> ]	max. überflutete Fläche [km <sup>2</sup> ]	durchschnittliche max. Überflutungstiefe [m]	geschätzte Schadenssumme [Mio. €]	Anzahl betroffener Personen
eine Bruchstelle	47	134	0,69	275	17.634
vier Bruchstellen	646	360	1,06	738	40.674

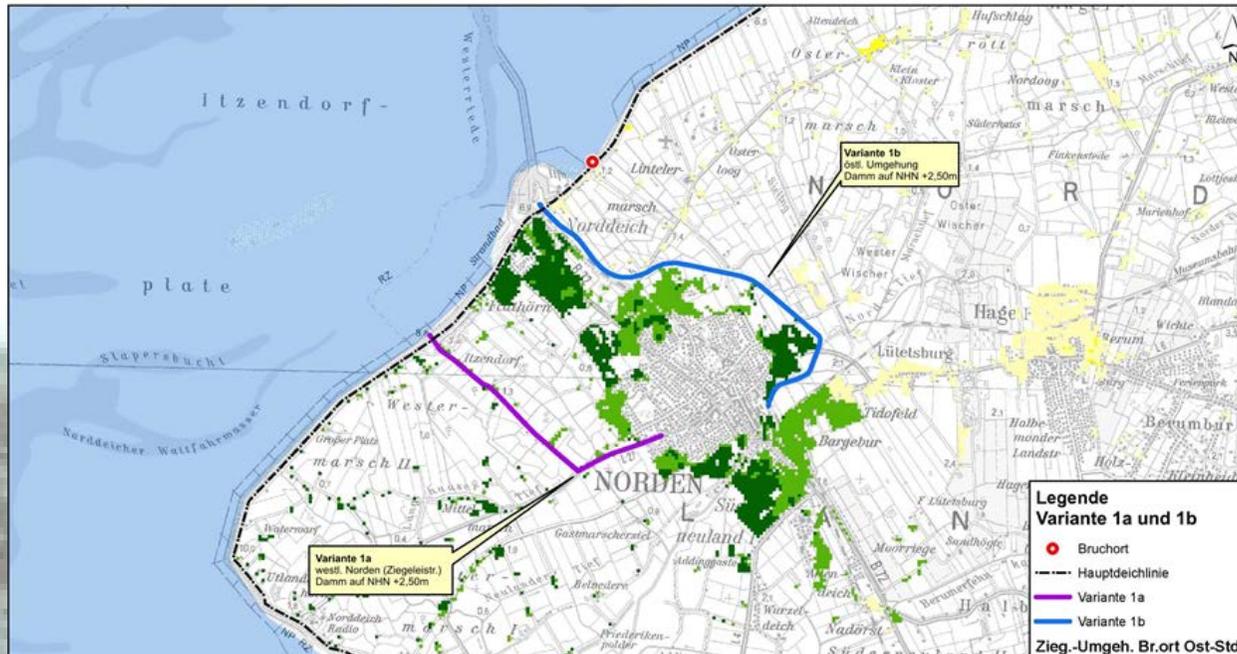
# Untersuchung schadensmindernder Maßnahmen

## Übersicht – Ansatz Nutzung vorhandener Strukturen



# Kombination 1a und 1b Dammerhöhung auf NHN + 2,50 m - Bruchort Ost

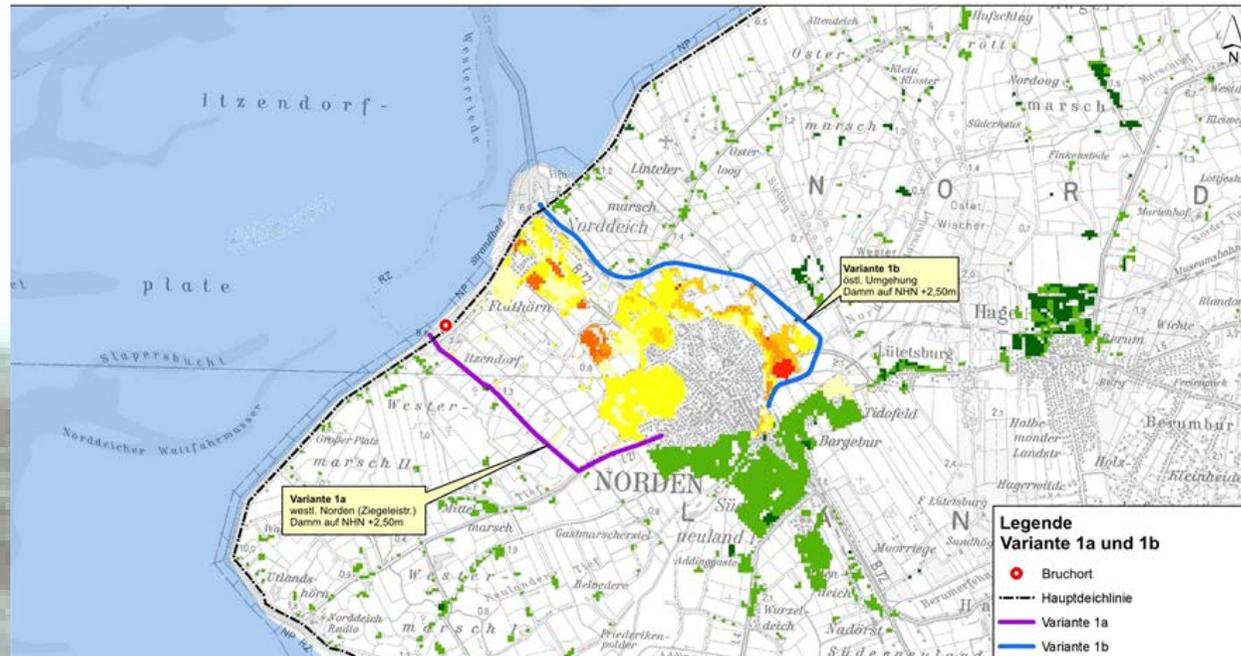
## Differenzen der Schäden



Variante	simuliertes Einstauvolumen [10 <sup>6</sup> · m <sup>3</sup> ]	max. überflutete Fläche [km <sup>2</sup> ]	durchschnittliche max. Überflutungstiefe [m]	geschätzte Schadenssumme [Mio. €]	Anzahl betroffener Personen
ohne Dammerhöhung	67	177	0,64	265	17.818
mit Dammerhöhung	60	164	0,71	187	14.628

# Kombination 1a und 1b Dammerhöhung auf NHN + 2,50 m - Bruchort Mitte

## Differenzen der Schäden



Variante	simuliertes Einstauvolumen [10 <sup>6</sup> · m <sup>3</sup> ]	max. überflutete Fläche [km <sup>2</sup> ]	durchschnittliche max. Überflutungstiefe [m]	geschätzte Schadenssumme [Mio. €]	Anzahl betroffener Personen
ohne Dammerhöhung	73	168	0,11	320	21.130
mit Dammerhöhung	51	111	0,77	363	20.229

## Zusammenfassung (1)

- Überflutungsmodellierung
  - Wesentliche **Reduzierung der Überflutung** durch Deichvorländer, Sommerdeiche und 2. Deichlinien im synthetischen Modell und in der Fallstudie
  - signifikante Abhängigkeit von der **Höhenlage** des Vorlands bzw. der Deichkronen
  - Weiterhin **von Bedeutung**: Neigung und Höhenlage des Hinterlandes, Gewässerstrukturen, Geländerauhigkeit

## Zusammenfassung (2)

- Schadenspotential- und Schadensanalyse
  - GIS-basiertes, weiterentwickeltes **Software-Werkzeug des NLWKN** zur Ermittlung von Schadenspotentialen und Schäden, Basis amtliche Daten
  - Erheblicher **schadensreduzierender Einfluss** von **Vorland** und **Sommerdeichen** auf die Höhe der zu erwartenden Schäden
  - Anzahl und **Lage** der angesetzten **Deichbruchstellen** sehr relevant für die Überflutungsausbreitung und die resultierenden Schäden
  - Angesetzte **Deichbruchbreiten** beeinflussen Schadenserwartung

## Zusammenfassung (3)

- Potentiell schadensmindernde Maßnahmen
  - **Schadensreduzierung** durch **Dammstrukturen** prinzipiell möglich - oft Schadenserhöhung an anderer Stelle
  - **Wirksamkeit** stark abhängig von der vorhandenen Werteverteilung
  - Deutlich **stärkere Gefährdung** von Schutzgütern **zwischen erster und zweiter Deichlinie** (Überflutungshöhe und Überflutungsausbreitung)
  - Jede Maßnahme erfordert eine **individuelle Untersuchung** hinsichtlich deren Wirkung

**Vielen Dank  
für Ihre Aufmerksamkeit !**