

# Klimaanpassung in Vietnam - Grenzen der Anpassung?

Dr. André Assmann & Kerstin Büche  
geomer GmbH Heidelberg

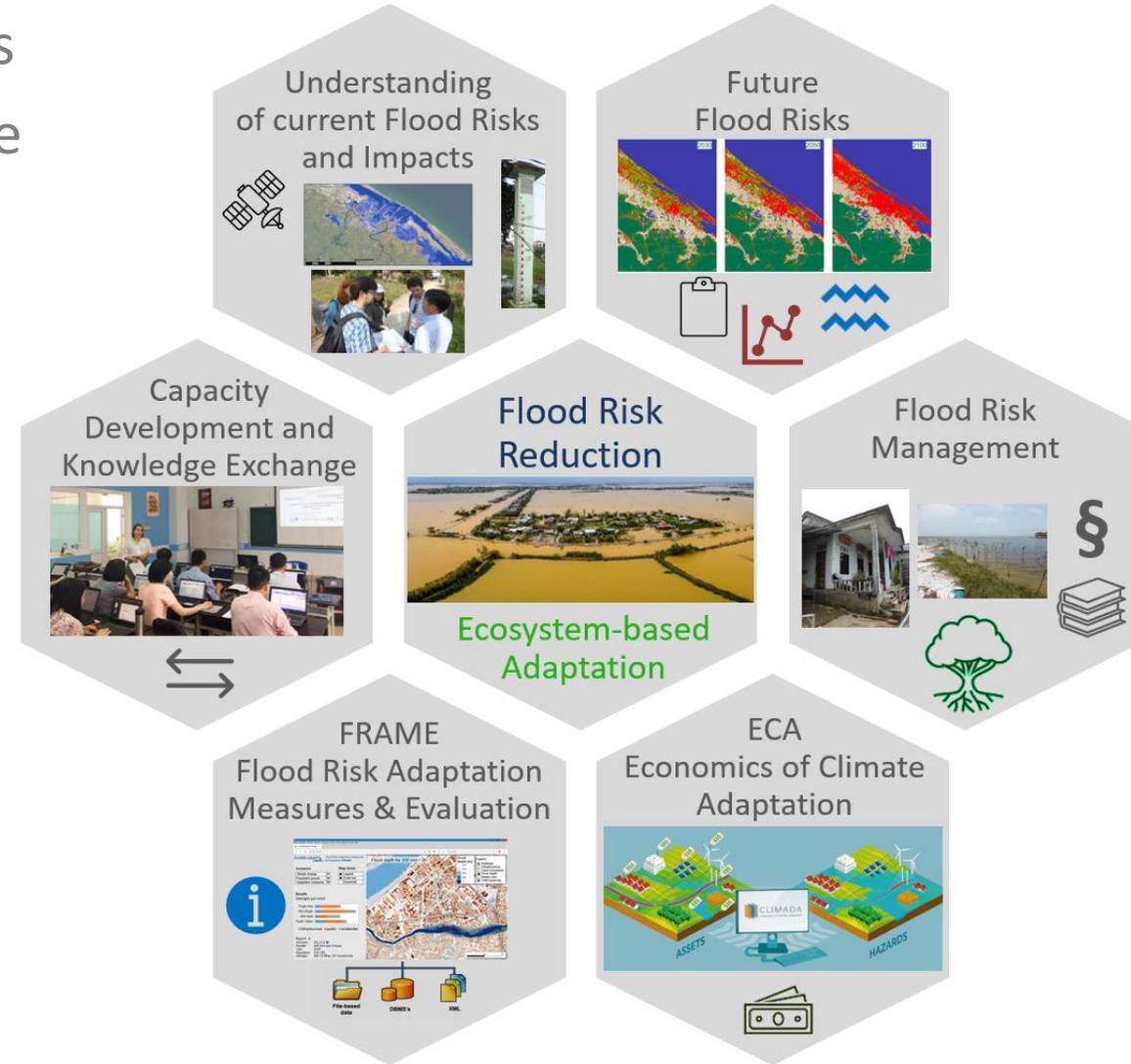


# Projekthintergrund

- ▶ Integrating Ecosystem-based Approaches into Flood Risk Management for Adaptive and Sustainable Urban Development in Central Viet Nam - from science to practice

▶ [floodadapt.eoc.dlr.de](http://floodadapt.eoc.dlr.de)

With funding from the:

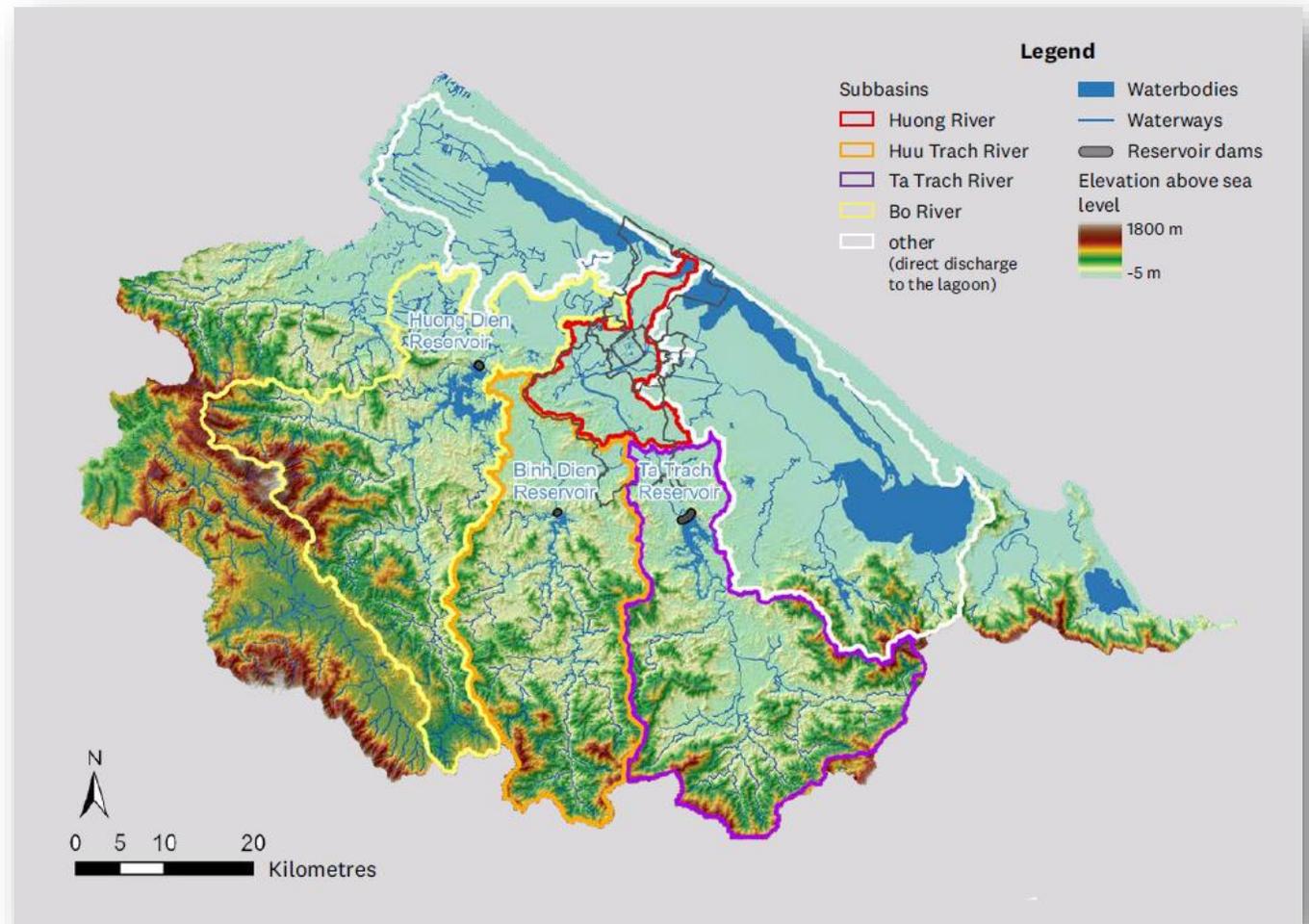


# Ziele

- ▶ **Bewertung aktueller und zukünftiger Hochwasserrisiken** unter sich ändernden klimatischen und sozioökonomischen Szenarien mit Schwerpunkt auf Gefahren-, Expositions- und Vulnerabilitätsdynamiken.
- ▶ **Identifizierung und Priorisierung innovativer Anpassungs- und Risikominderungsmaßnahmen**, einschließlich ökosystembasierter und naturbasierter Lösungen.
- ▶ Entwicklung und Operationalisierung eines modularen, WebGIS-basierten **Entscheidungsunterstützungssystems** (FRAME) zur Unterstützung risikobewusster Planungs- und Entscheidungsprozesse.
- ▶ **Stärkung der Kapazitäten lokaler Interessengruppen und Entscheidungsträger** durch Schulungen, Co-Design und partizipative Visionierungs-Workshops.

# Untersuchungsgebiet

- ▶ 2 830 km<sup>3</sup> Einzugsgebiet (= 3,5 \* Wupper)
- ▶ 104 km Fließstrecke (< Wupper)
- ▶ Höhenunterschied 1 800 m (= 4,5\* Wupper)
- ▶ 3 Hauptteileinzugsgebiete



# Klimatische und hydrologische Randbedingungen

- ▶ 1999: Zwischen dem 6. und 16. November verzeichnete Hué im Stadtzentrum Rekordniederschläge von 3.063 mm.
- ▶ 2020: Neun aufeinanderfolgende schwere Stürme und Taifune; in Hué wurden 2.747 mm gemessen, in den bergigen Gebieten flussaufwärts sogar bis zu 5.226 mm.
- ▶ 2022: Oktober/November 2022 wurden im Stadtzentrum Niederschläge von bis zu 1.390 mm und insgesamt mehr als 1.654 mm gemessen.

Heftige Regenfälle

## Mindestens 18 Tote nach Überschwemmungen in Vietnam

Schwere Unwetter haben in Zentralvietnam Tausende Häuser unter Wasser gesetzt: 18 Menschen kamen ums Leben, weitere werden vermisst. Auch eine bei Touristen beliebte Stadt ist betroffen.

12.10.2020, 13.08 Uhr



Die Zitadelle von Hue war ebenfalls von den Überschwemmungen betroffen Foto: HOANG ANH / AFP

## Floods 2020

**243**

Dead or missing

**7.7M**

People living in the  
affected areas

**1.5M**

People directly  
affected

**177K**

People with  
pre-existing  
vulnerabilities

Source:  
<https://vietnam.un.org/>;  
26.11.2020



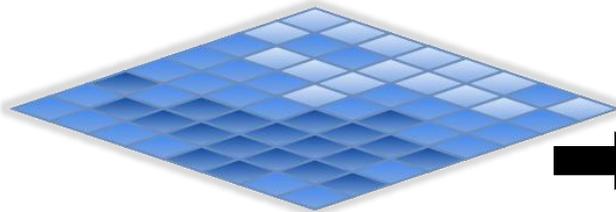
Pictures provided by Linh Nguyen,  
Source: Ơi Huế

# Durchführung Gefährdungsanalyse

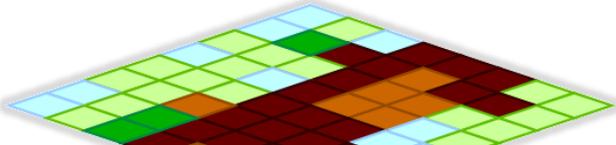
## Hydrologic Model

Computation of river flows taking into account overland flow, interflow, baseflow and infiltration on a catchment scale.

Precipitation



DEM



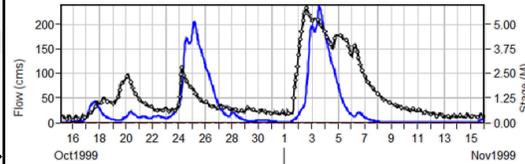
Soil Properties



Land Cover

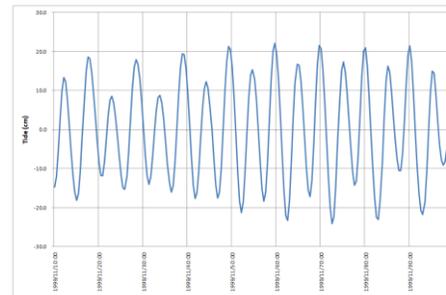


## Hydrographs



## Sea Level

Figure 8 Estimated Tide at the River mouth of the Hoang River during the Typhoon in 1999

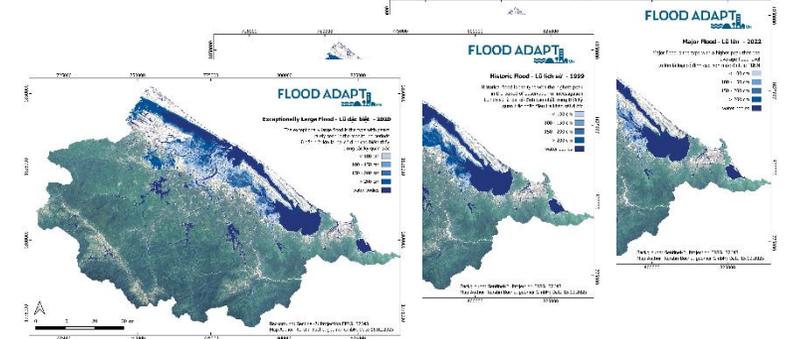
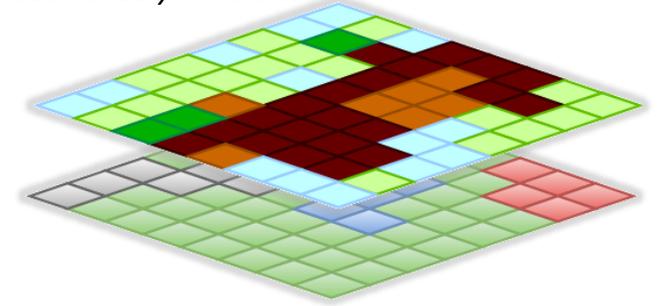


## Hydraulic Model

Predicting physical flow of water over land in multiple directions based on specified boundary conditions.

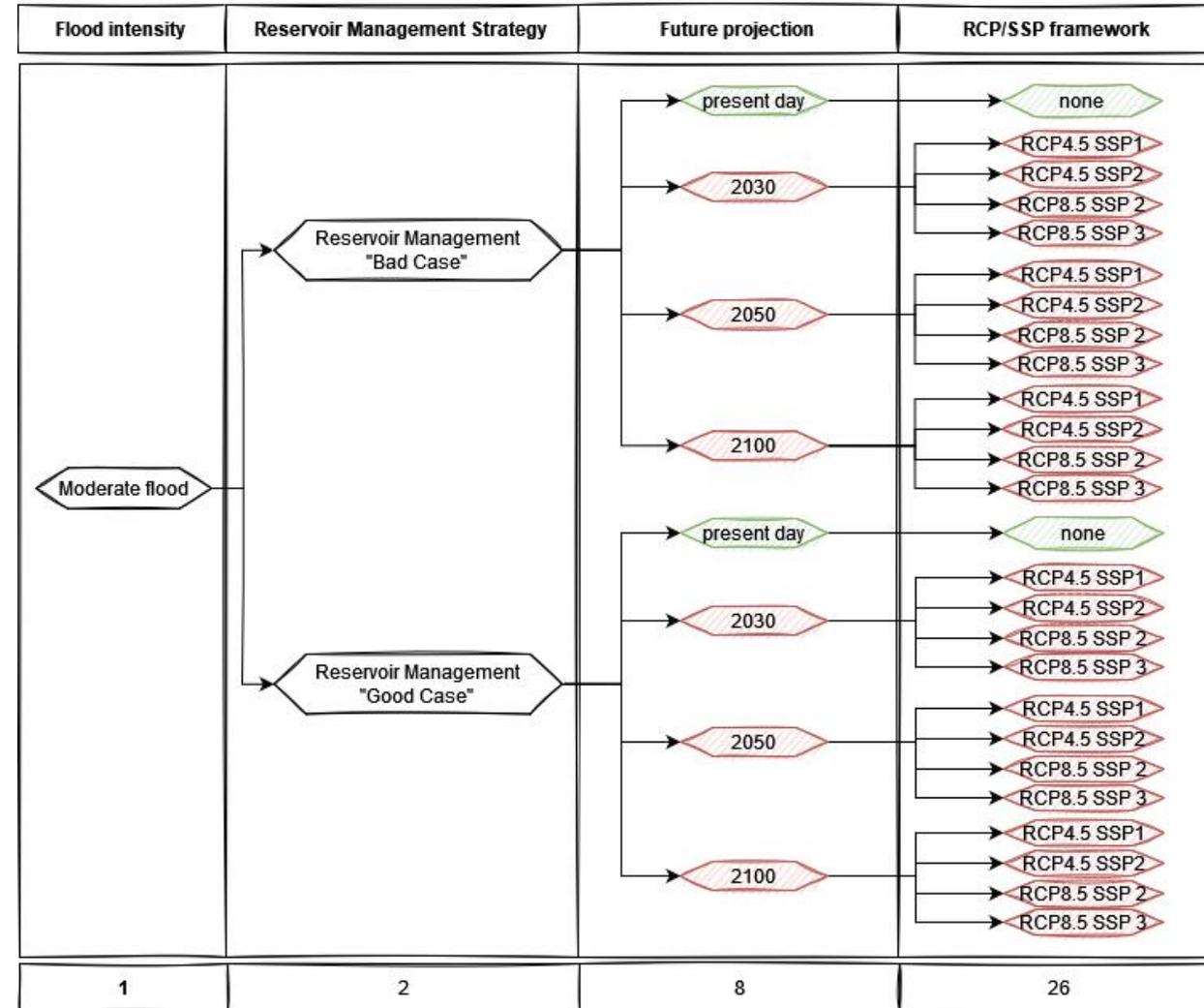
DEM

Land Cover



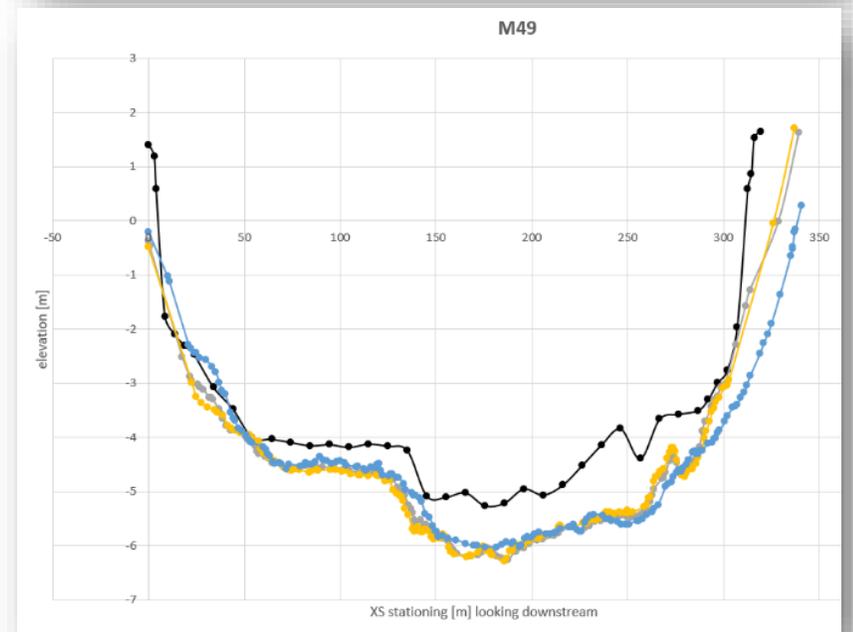
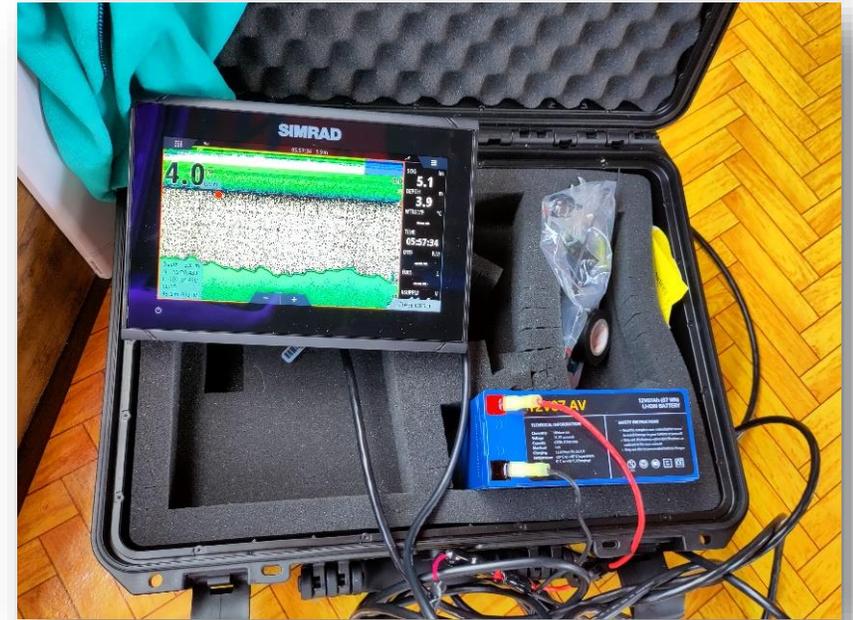
# Durchführung Gefährdungsanalyse

- ▶ Modellierung des Ist-Zustandes
- ▶ Datenbeschaffung: eine unendliche Geschichte
  - ▶ Es gibt Daten
  - ▶ Es gibt sogar Gefahrenkarten: auf Papier
  - ▶ Es gibt das politische ok
  - ▶ Nur keine Daten
- ▶ Trotzdem modellieren wir
- ▶ Modellierung unterschiedlicher potentieller Zukunftsszenarien



# Unsicherheiten

- ▶ DGM
- ▶ Fehlende Pegelinformationen
- ▶ Wenig und nur punktuelle Niederschlagsinformationen
- ▶ Hoch variables Gerinnebett
- ▶ Viele Kanäle mit unklarer Steuerung
- ▶ Kanalnetz in unklarem Zustand und Funktion
- ▶ Sehr regelkonformer Betrieb der Talsperren
- ▶ Hohe Interaktion mit Nachbareinzugsgebieten
- ▶ Komplexes System mit Lagune und Meereswasserspiegel (Tide + Sturm)



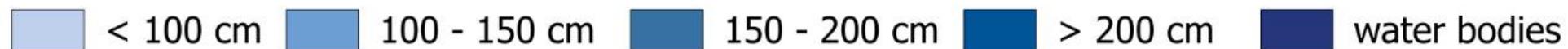
**Historical Flood 1999**



**Exceptionally Large Flood 2020**



**Major Flood 2022**



# Was bedeutet das für die Stadt und ihre Bewohner?

**Table 1** Hazard levels across Hue's urban regions for different flood events (Percentage)

Flood hazard prone areas	Overall hazard level	Exceptional flood (2020)		Major flood (2022)		Historic flood (1999)	
		Total share	Critical share (>1m)	Total share	Critical share	Total share	Critical share
Core Urban	high	64	36	52	32	97	84
Citadel	high	59	23	51	21	75	57
New urban	very high	88	43	78	27	99	77
Peri-urban downstream	very high	88	70	83	60	93	87
Peri-urban upstream	moderate	16	8	13	7	25	23
<b>Average Hue</b>		<b>46</b>	<b>31</b>	<b>42</b>	<b>26</b>	<b>55</b>	<b>49</b>

Note: Numbers indicate the share of flood-prone areas on the total surface of the respective regions.

# Wichtigste Auswirkungen der Überflutungen

- ▶ Schwerwiegende gesundheitliche Auswirkungen, insbesondere Verletzungen und Todesfälle
- ▶ (Zer-)Störung der landwirtschaftlichen Lebensgrundlagen, insbesondere der Reisproduktion
- ▶ Unterbrechung des Verkehrs, insbesondere der individuellen Mobilität
- ▶ Wasserverschmutzung und damit verbundene Kettenreaktionen für Mensch und Natur



# Umgang mit Hochwasser

- ▶ Bau und Betrieb von Talsperren



# Umgang mit Hochwasser

- ▶ Information der Bevölkerung
  - ▶ Hochwassermarken
  - ▶ App



# Umgang mit Hochwasser

- ▶ Hochwasserangepasst bauen



# Umgang mit Hochwasser

Join at menti.com | use code 5391 5435

Mentimeter

Wie oft darf mein Wohnzimmer oder meine Arbeitsstelle überschwemmt sein, bevor ich wegziehe?

Bitte Anzahl angeben

2.4



> 10



# Mit Hochwasser leben

- ▶ In Huế bedeutet das, dass jährlich in großen Teilen der Stadt die Menschen für mehrere Wochen entweder in höhere Stockwerke oder aufs Land umziehen
- ▶ Dabei werden Hochwasser-Warnungen ernst genommen und befolgt
- ▶ Das Leben geht weitestgehend irgendwie weiter



# Was ist zu erwarten?

Join at [menti.com](https://menti.com) | use code 5391 5435

Mentimeter

## Wie sehr vertraue ich den Klimaprojektionen?

Halte sie für zuverlässig.



Sie sollten von Behörden als Grundlage für Planungen verwendet werden.



Würde wegziehen, wenn nach den Ergebnissen häufiger extreme Hochwasser zu erwarten sind.

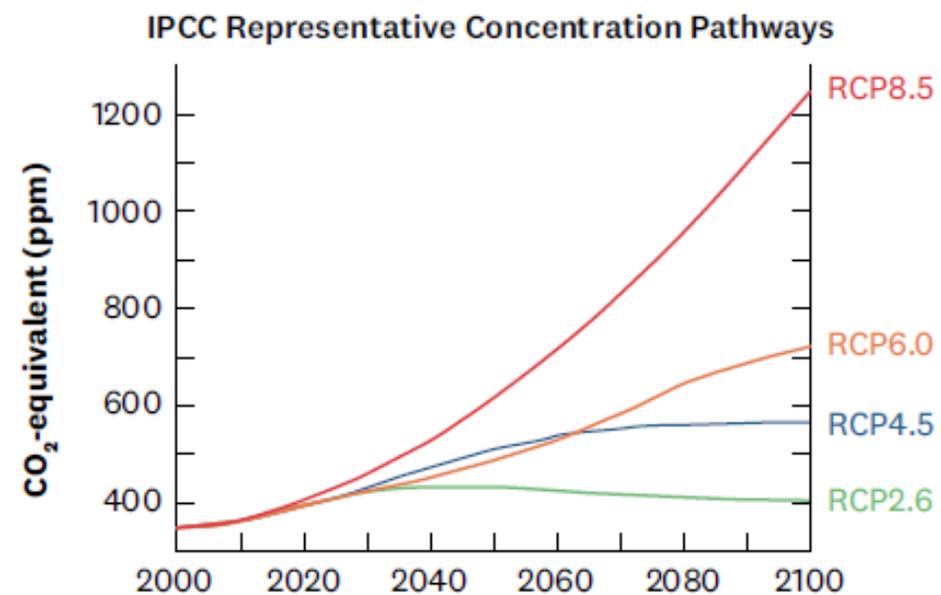


Stimme nicht zu

Stimme zu

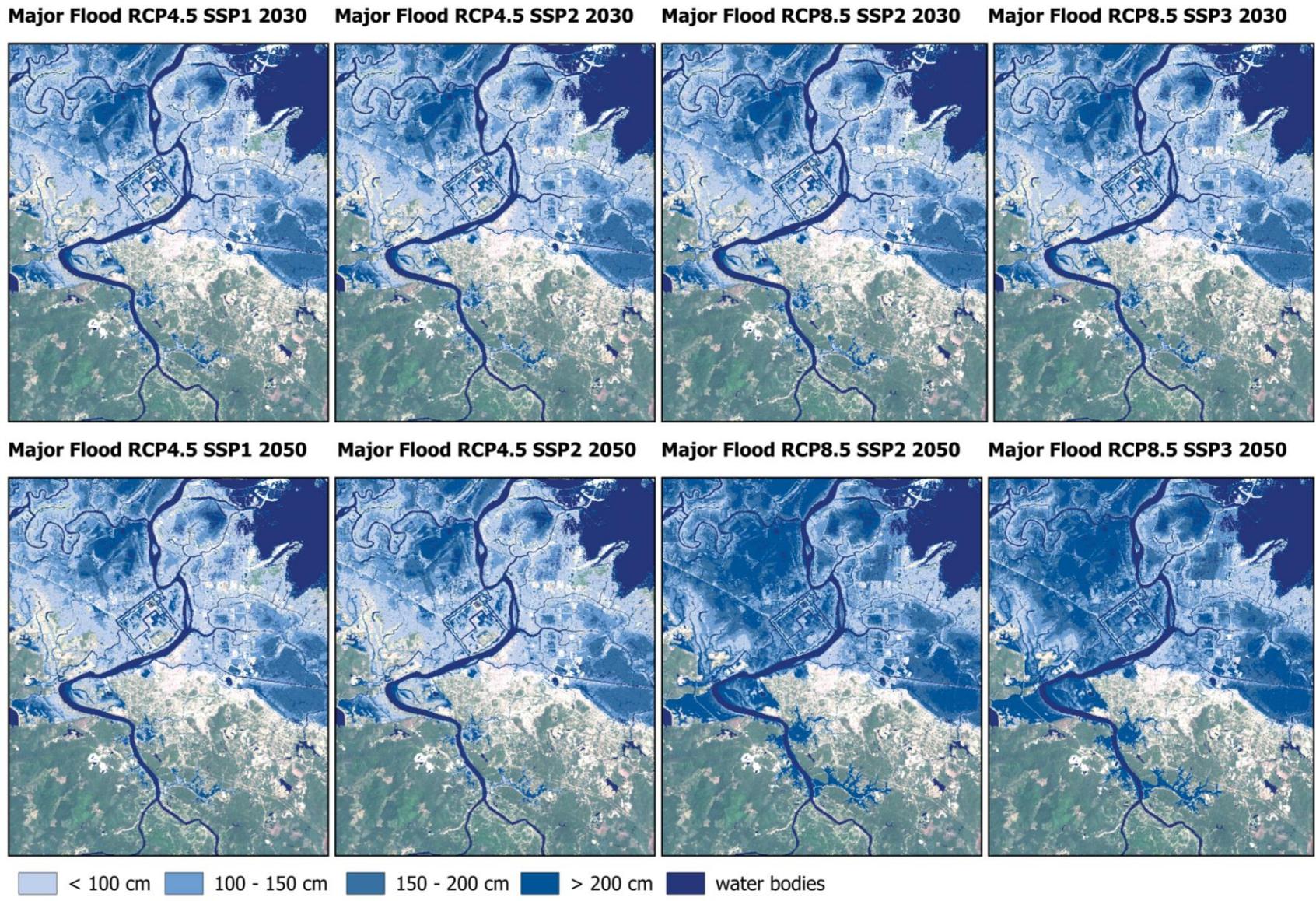
# Was ist zu erwarten?

Station	historical_baseline [mm/5Tage]	rcp45_Early 21st century	rcp45_Mid 21st century	rcp45_End of 21st century	rcp85_Early 21st century	rcp85_Mid 21st century	rcp85_End of 21st century
ID011	625	69%	15%	67%	94%	61%	129%
ID014	625	69%	15%	67%	94%	61%	129%
ID022	498	95%	29%	103%	101%	97%	215%
ID025	598	50%	25%	49%	90%	66%	157%
ID029	598	50%	25%	49%	90%	66%	157%
ID032	499	95%	36%	88%	118%	106%	193%



**Figure 21:** Greenhouse gas concentration in the earth's atmosphere for various RCP scenarios (Met Éireann, 2020).

# Was ist zu erwarten?



# Was machen?

Join at [menti.com](https://menti.com) | use code **5391 5435**

 Mentimeter

## Welche Maßnahmen würde ich vorschlagen?



0 / 51



# Eigenreflexion

- ▶ Co-Development muss man sich ständig bewusst machen!
- ▶ Wir haben noch nicht wirklich Konzepte für den Fall, dass unsere bisherigen und europäischen Konzepte nicht mehr tragen! Gibt es sie überhaupt?
- ▶ Glauben wir selber an die Ergebnisse der Klimaprojektionen? Wie ernst nehmen wir sie?
- ▶ Was bleibt von Forschungsprojekten übrig, wenn sie beendet sind?

# Schlussfolgerungen

- ▶ Wir können mindestens so viel von Vietnam lernen wie Vietnam von uns!
- ▶ Der Klimawandel bringt drastische Veränderungen mit sich!
- ▶ Anpassung erfolgt bereits deutlich stärker als bei uns, aber wo sind die Grenzen erreicht?
- ▶ Wie gehen wir mit dem Udenkbaren um?
- ▶ Nur freie Daten sind sinnvolle Daten!

# FLOOD ADAPT



With funding from the:



Federal Ministry  
of Research, Technology  
and Space

Vielen Dank für Ihre  
Aufmerksamkeit!



[www.geomer.de](http://www.geomer.de)



Im Breitspiel 11b  
D-69126 Heidelberg



[assmann@geomer.de](mailto:assmann@geomer.de)



+49 6221 89458-41