

See discussions, stats, and author profiles for this publication at: <https://www.researchgate.net/publication/367225391>

Die Niedrigwasserrisikoanalyse

Presentation · January 2023

DOI: 10.13140/RG.2.2.24903.57763

CITATIONS

0

READS

338

2 authors:



Daniel Bachmann
Hochschule Magdeburg

87 PUBLICATIONS 144 CITATIONS

SEE PROFILE



Udo Satzinger
Hochschule Magdeburg

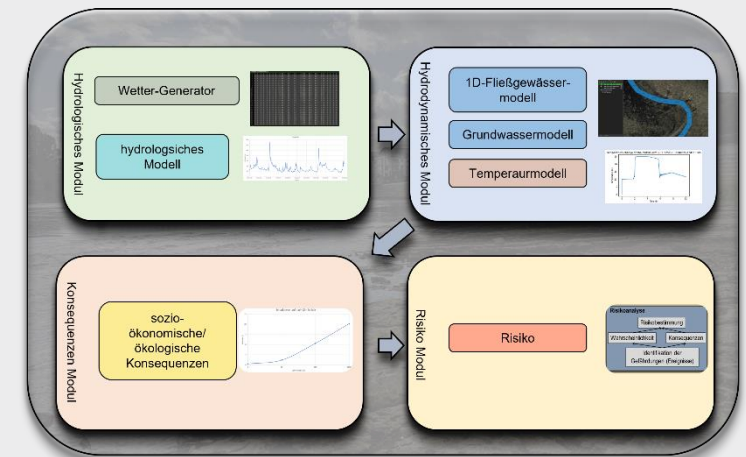
8 PUBLICATIONS 1 CITATION

SEE PROFILE

53. vIWASA IWW, RWTH Aachen

Die Niedrigwasserrisikoanalyse

Prof. Dr.-Ing. Daniel Bachmann,
Udo Satzinger et al.



Veranlassung



1. Übersicht

Veranlassung

Zunehmende **Trockenheit** in unseren **Fließgewässern** (Blauwasser-Dürre) führen zu **Konsequenzen**

- Beispiele: Ereignisse Sommer 2018/2019/2022 führten zu
 - **hydrologischen** Niedrigwasserrekorden,
 - **Konsequenzen** für Wirtschaft und Ökologie (*interdisziplinäre Aufgabe!*)
- **Zukünftige Verschärfung** der Situation aufgrund klimatischer Veränderungen



Elbe 2019

EBBE IM FLUSSBETT

Kein Wasser im Flussbett der Selke in Hedersleben: Angler wollen Gewässer abfischen und Fische retten

Wedderstedt - Zum ersten Mal können die Mitglieder eines Angelvereins im leeren Bett des Flusses spazieren gehen. Wie der Landkreis auf den fatalen Zustand reagiert.

Von Benjamin Richter 16.08.2019, 05:56

SWR AKTUELL

WENIG NIEDERSCHLAG SETZT FLUSS ZU

Blanker Stein, tote Insekten - Dreisam früher als sonst auf dem Trockenen

VON JASMIN BERGMANN

ZEIT ONLINE

Politik Gesellschaft **Wirtschaft** Kultur • Wissen Gesundheit • Digital Campus • Sinn Arbeit ZEITmagazin

Flusspegel

Niedrigwasser führt zu Lieferengpässen und Preissteigerungen

Thyssenkrupp und BASF mussten zeitweilig ihre Produktion einschränken, Tankstellen den Verkauf stoppen. Wegen niedriger Flusspegel fallen deutschlandweit Lieferungen aus.

8. November 2018, 10:52 Uhr / Quelle: ZEIT ONLINE, dpa, AFP, Reuters, jk / 71 Kommentare / 0

Pegelstände am Rhein

Niedrigwasser belastet deutsche Wirtschaft

Stand: 05.08.2022, 16:02 Uhr

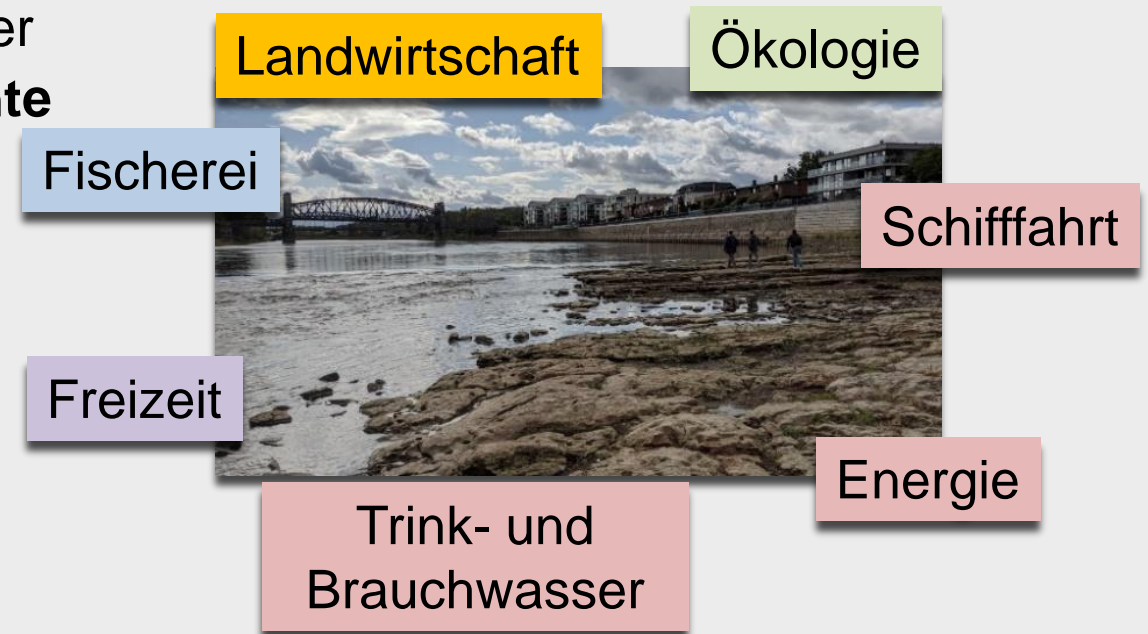
Hitze und ausbleibender Regen lassen die Pegelstände am Rhein sinken. Das Niedrigwasser könnte dramatische Folgen für die Wirtschaft haben, denn der Fluss gehört zu den wichtigsten Transportwegen hierzulande.

Trockenheit und Hitze lassen den Pegelstand des Rheins sinken. Dadurch ist der Kohlenanschub für die Kraftwerke Staudinger in Hessen und Datteln in Nordrhein-Westfalen gefährdet; der Energiekonzern Uniper muss in den nächsten Wochen möglicherweise seine Stromproduktion in diesen Anlagen

1. Übersicht

Veranlassung

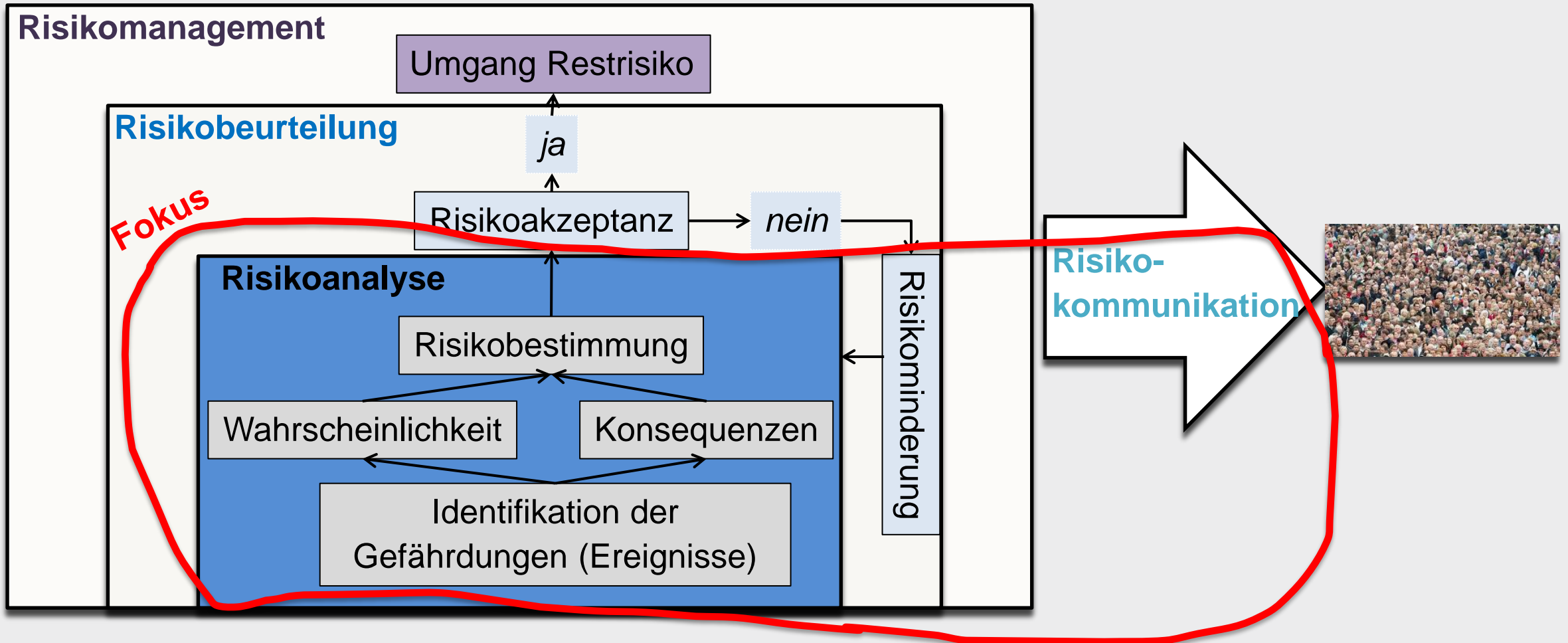
- **Interesse an Wasser ist groß!**
- Wie sieht ein **transparentes Management** der **Niedrigwasserproblematik** und eine **gerechte Verteilungsstrategie** aus? (*interdisziplinäre Aufgabe!*)



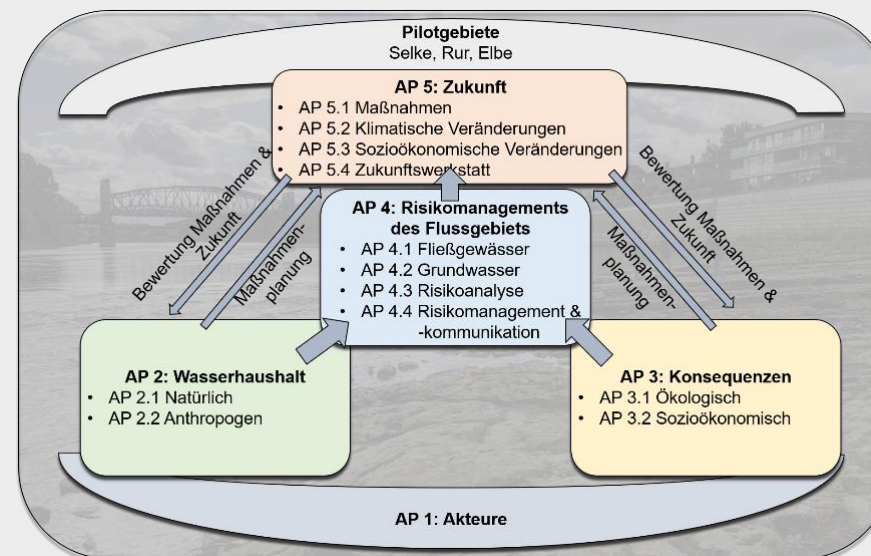
=> Lösung: Niedrigwasserrisikomanagement

1. Übersicht

Risikoanalyse als Basis



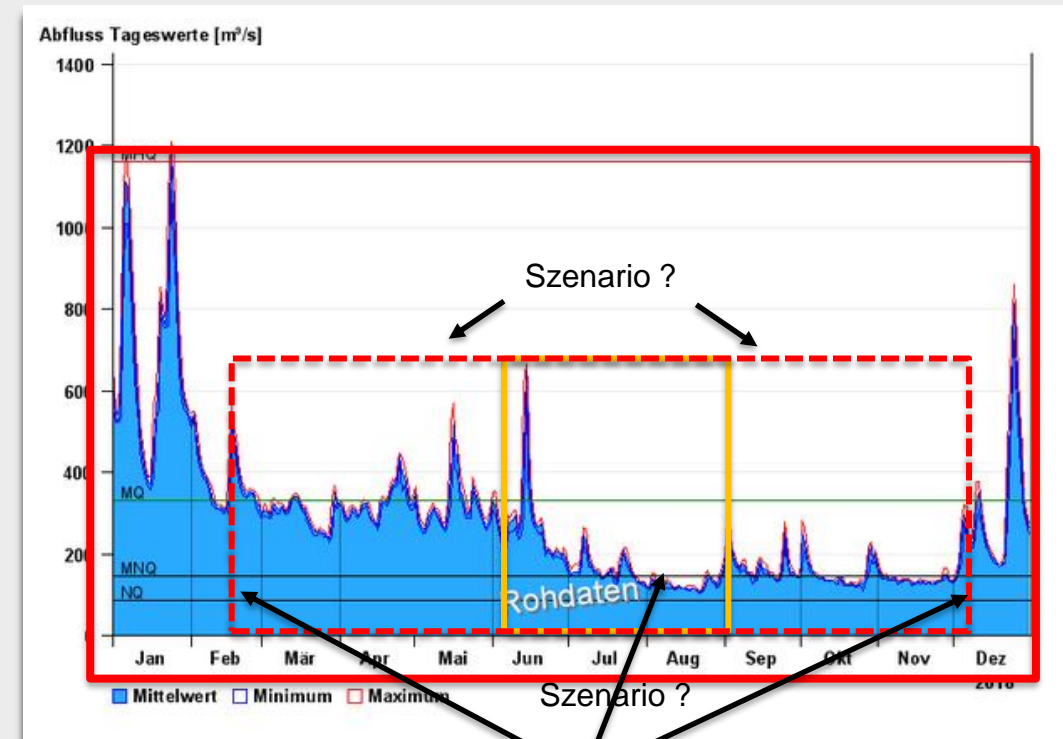
Konzept der Niedrigwasserrisikoanalyse



2. Die Niedrigwasserrisikoanalyse

Szenarien-basierter Ansatz vs. Kontinuierlicher Ansatz

- **Szenarien-basierter Ansatz**
 - Hochwassermodellierung häufig Szenario-basiert (z. B. HQ100)
 - Niedrigwasser: Was ist ein Szenario ?
- **Niedrigwasser hat ein „Gedächtnis“**
 - Entstehung und Auftreten über Monate/Jahre
 - Ereignisse „unterbrochen“ durch kleinere Niederschlagsereignisse
- **Kontinuierlicher Ansatz:**
 - Analyse langjähriger Zeitreihen
 - Niedrigwasserrisiko [€/a] = $(\sum_{\text{über Jahre}} \text{Konsequenzen}) / \text{Anzahl Jahre}$
 - => „Man muss sich nicht um Szenarien kümmern!“



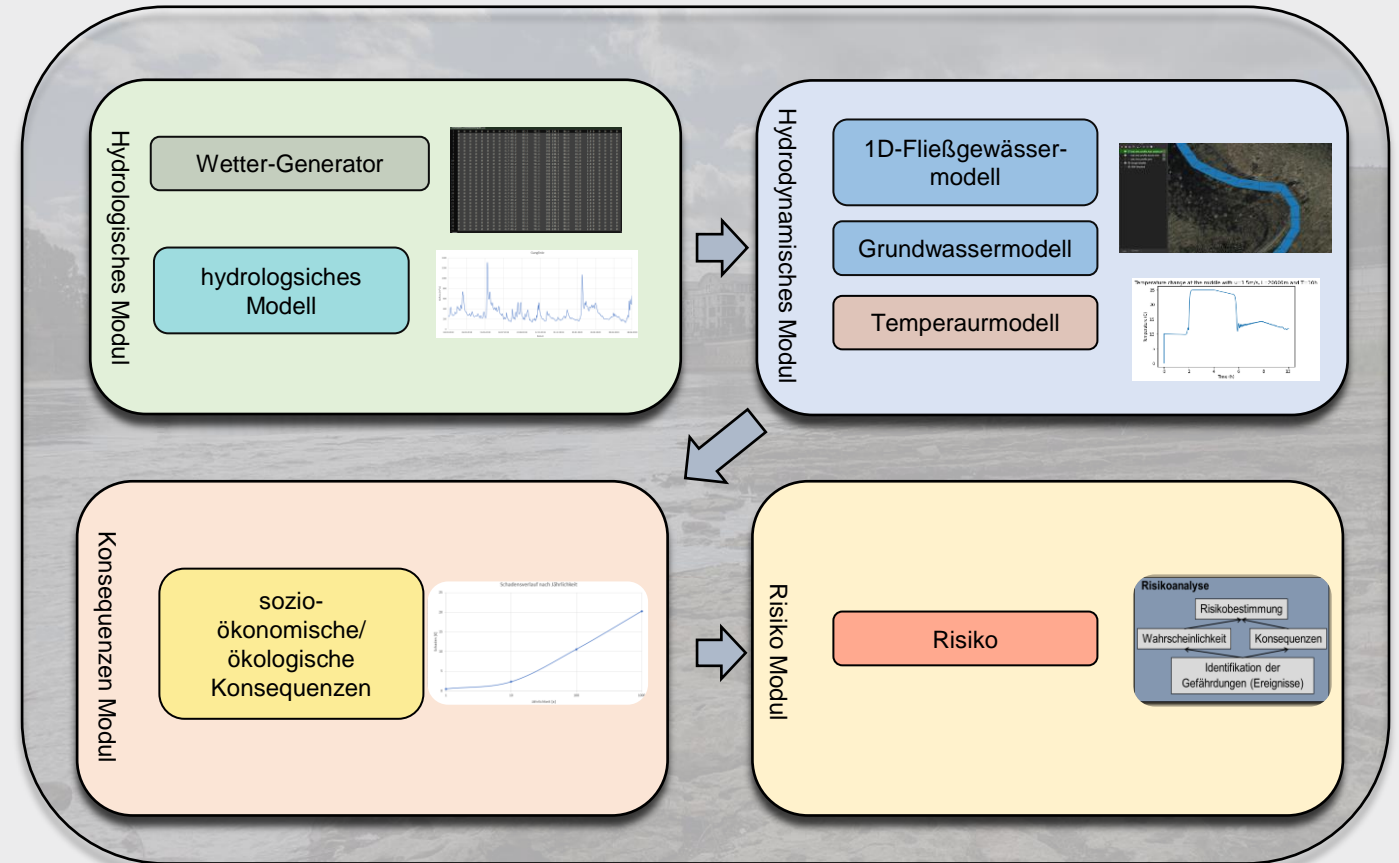
Summe aller Ereignisse

2. Die Niedrigwasserrisikoanalyse

Übersicht der Module

- **Wetter-Hydrologisches Modul**
- **Hydrodynamisches Modul**
- **Konsequenzen Modul**
- **Risiko Modul**

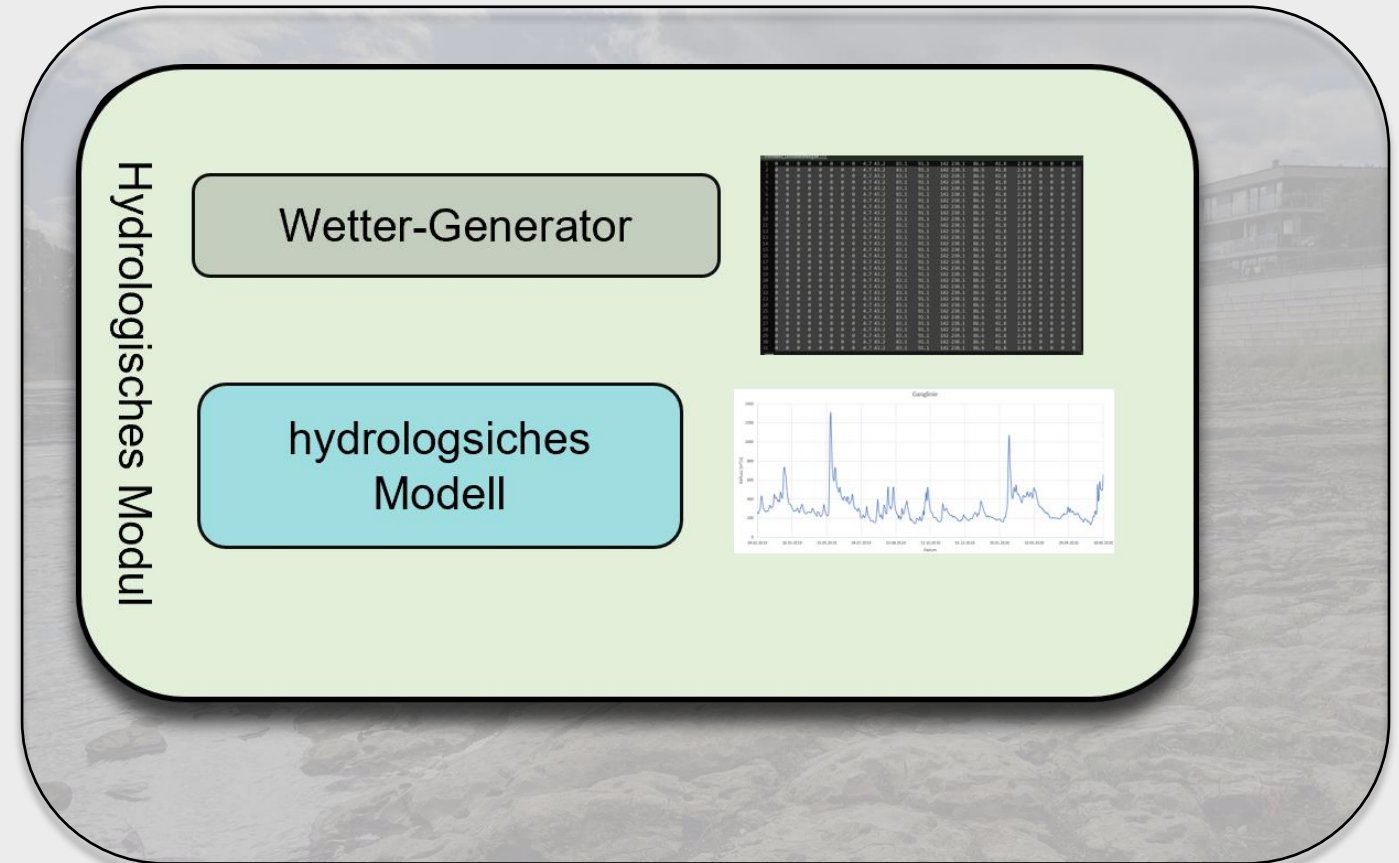
=> Generation und Analyse auf langjährige Zeitreihen!



2. Die Niedrigwasserrisikoanalyse

Wetter-Hydrologisches Modul

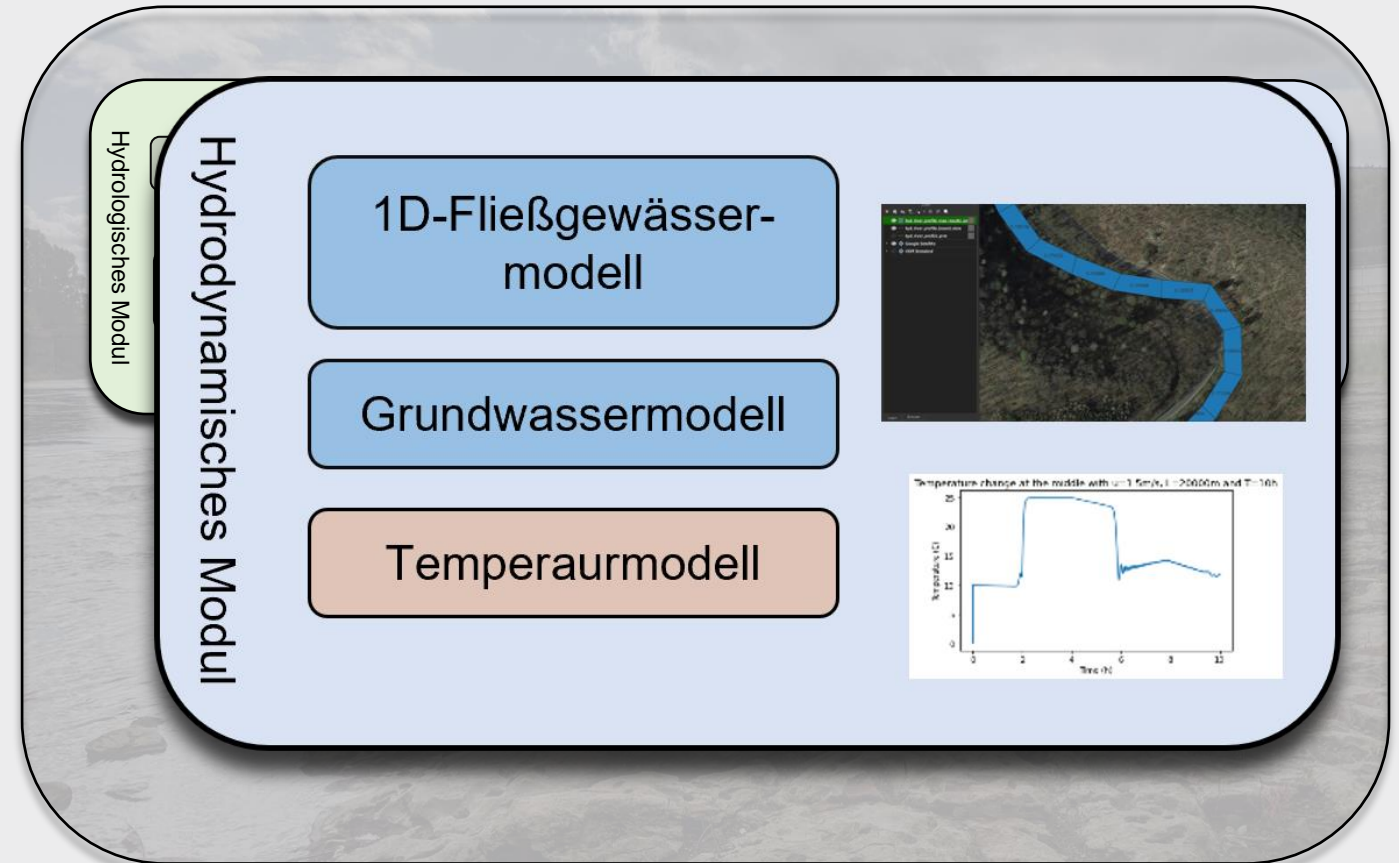
- **Wetter-Generator:**
 - Basiert auf der statistischen Beschreibung des aktuellen Klimas
 - Erzeugt synthetische langjährige Wetter-Zeitreihen
- **Hydrologisches Modell:**
 - Transformiert Wetterzeitreihen in Abflusszeitreihen
 - NA-Modellierung



2. Die Niedrigwasserrisikoanalyse

Hydrodynamisches Modul

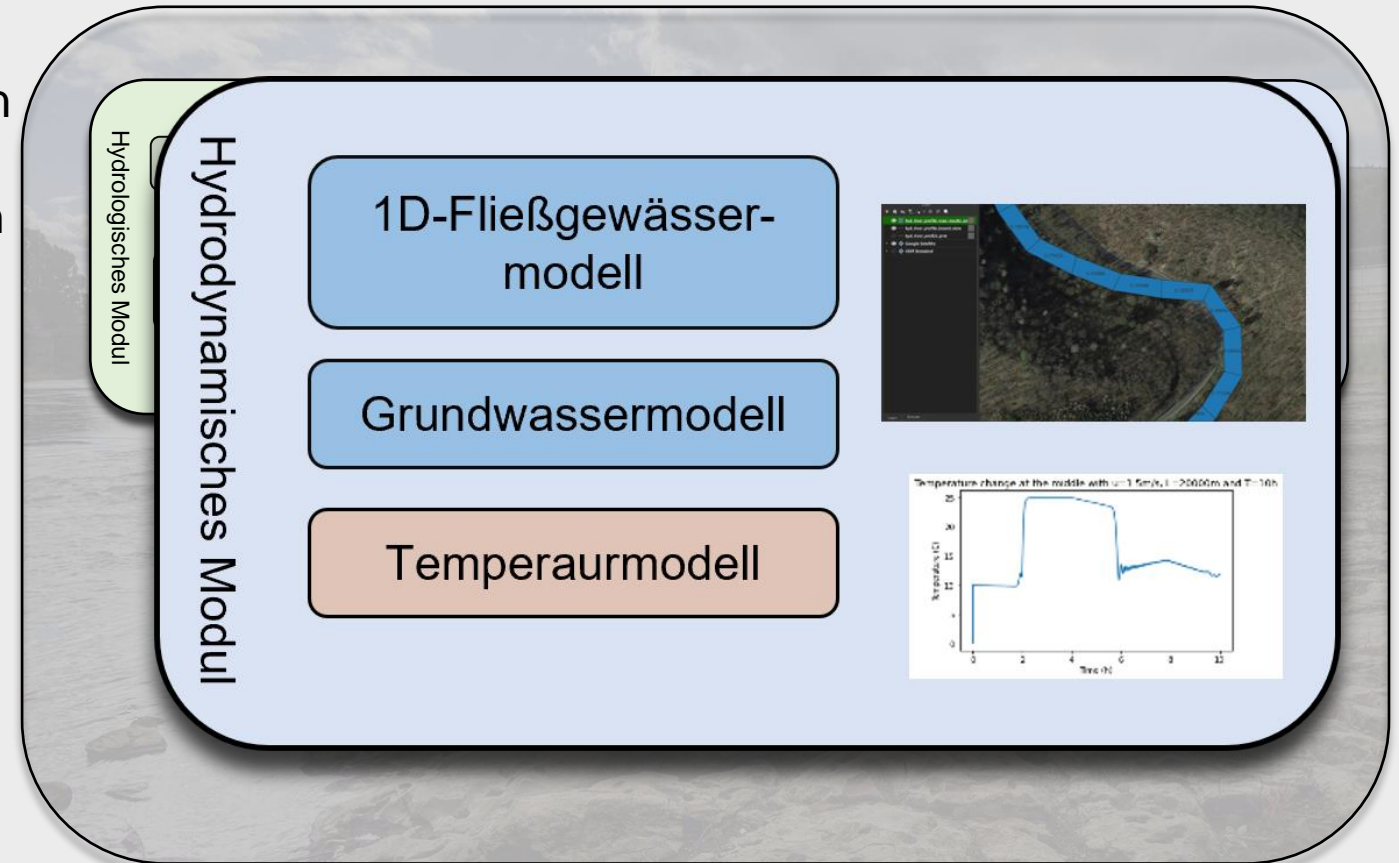
- **1D-Fließgewässermodell:**
 - Transformiert Abflusszeitreihen in Zeitreihen für Wasserstände und Fließgeschwindigkeiten im Fließgewässer
 - Hydro-numerische Modellierung
 - Basiert auf vereinfachte SAINT-VENANT-Flachwassergleichungen



2. Die Niedrigwasserrisikoanalyse

Hydrodynamisches Modul

- **Grundwassermodell:**
 - Oberflächennahes Grundwasser in Gewässernähe
 - Berechnet Ex-/Infiltration zwischen Grundwasser und Fließgewässer
 - bidirektionale Kopplung an das 1D-Fließgewässermodell
- **Temperaturmodell:**
 - Berechnet Zeitreihen für Wassertemperatur im Fließgewässer
 - Unidirektionale Kopplung an das 1D-Fließgewässermodell

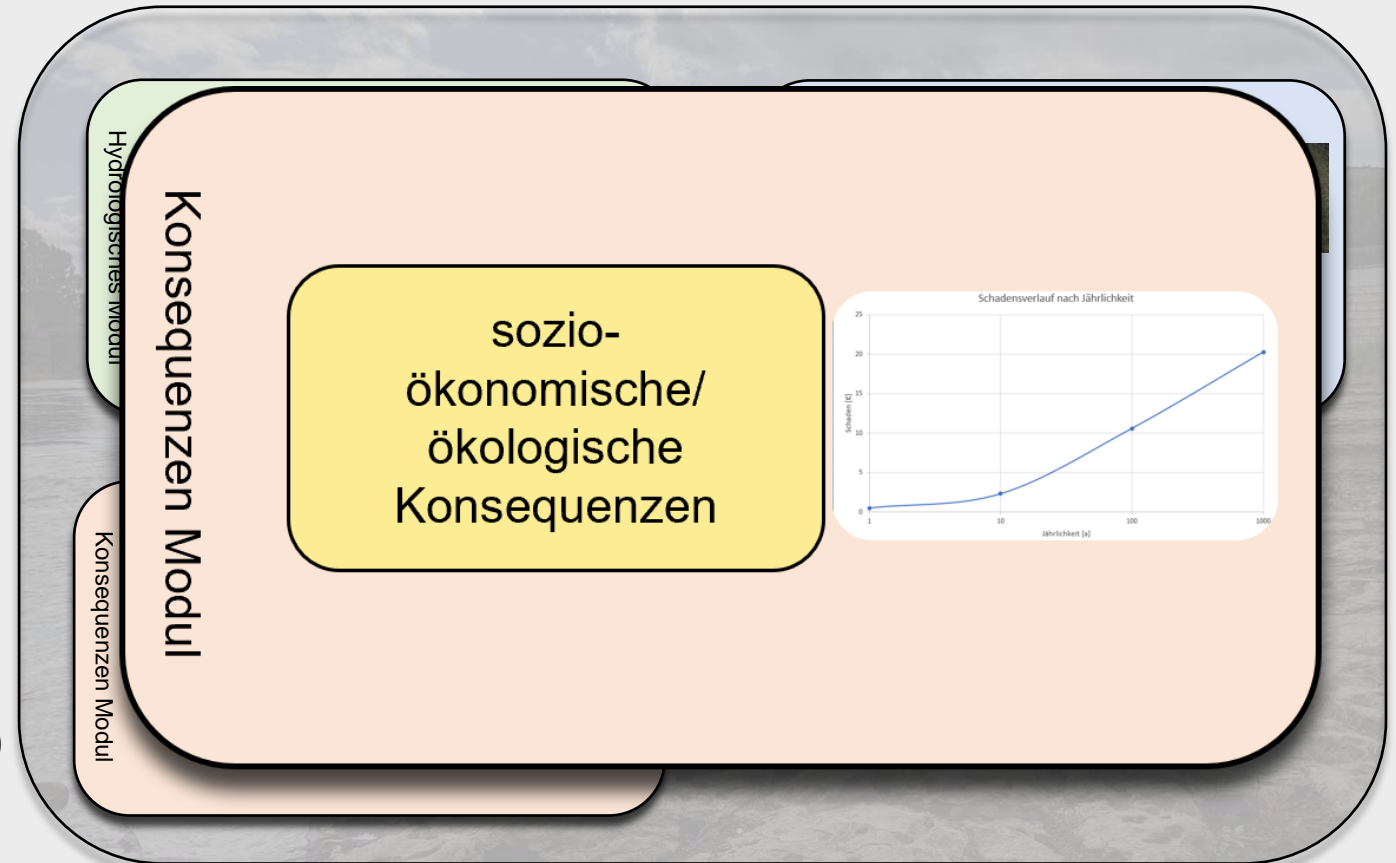


2. Die Niedrigwasserrisikoanalyse

Konsequenzen Modul

- **Sozio-ökonomische Konsequenzen:**
 - Unterschiedliche Konsequenzkategorien: Schifffahrt, Wasserkraft, Freizeit, Energie, Brauchwasser Industrie und Landwirtschaft etc.
 - Schwellenwertansätze
- **Ökologische Konsequenzen:**
 - Fische
 - Makrozoobenthos
 - Schwellenwertansätze (Empirisch)

=> **Zeitreihen** der Konsequenzen pro Kategorie

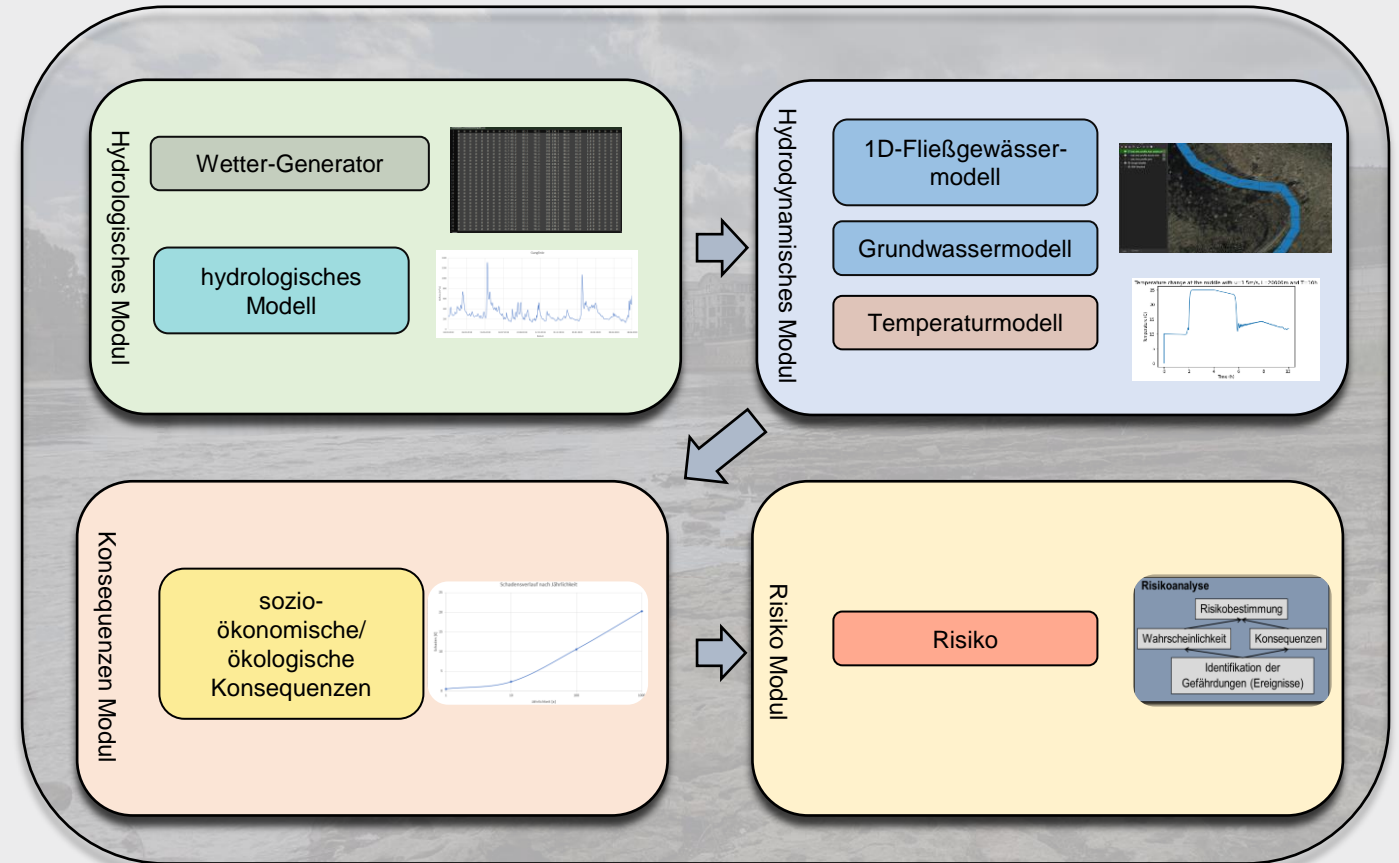


2. Die Niedrigwasserrisikoanalyse

Risiko Modul

Analyse über die Zeitreihen der
Konsequenzenkategorien:

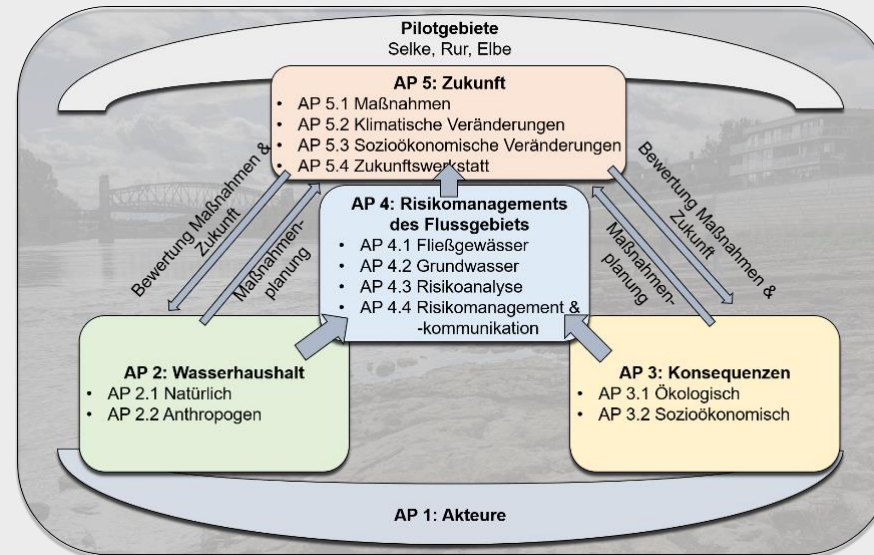
Niedrigwasserrisiko [€/a] =
 $(\sum_{\text{über Jahre}} \text{Konsequenzen}) / \text{Anzahl Jahre}$





DRYRIVERS

Laufzeit : 2022-2025



GEFÖRDERT VOM

Gefördert von: **WaX**
Wasser-Extremereignisse

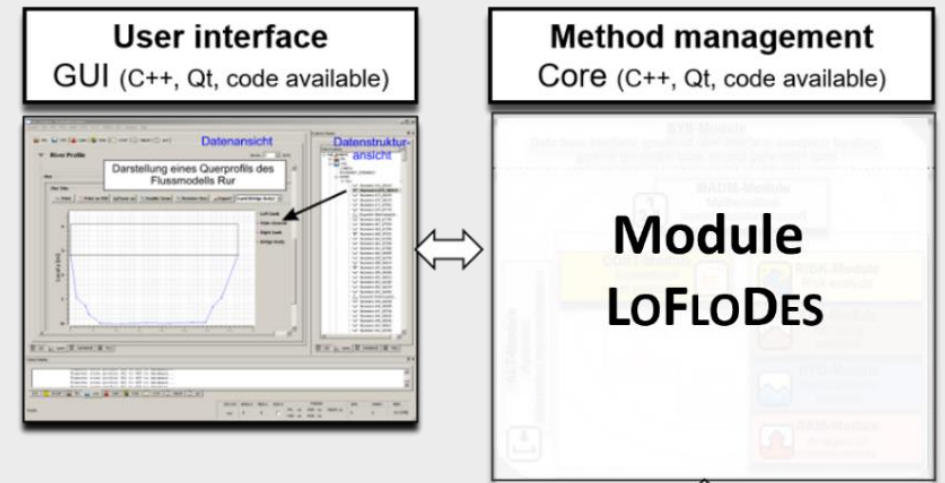


3. Das Projekt DRYRIVERS

Ziel

Entwicklung eines Werkzeuges zur Unterstützung des NWRM

- **Quantitative Risikoanalyse** des Ist-Zustandes und zukünftiger Zustände eines Fließgewässer
- Entwicklung, Bewertung und Priorisierung von **Maßnahmen zur Minderung** des Niedrigwasser-risikos
- **Transparente** und **objektive** Unterstützung eines NWRMs
- Immer ein Auge auf das Hochwasserrisikomanagement (Gefahren- und Risikokarten, Managementpläne, Risikoanalyse etc.)



3. Das Projekt DRYRIVERS

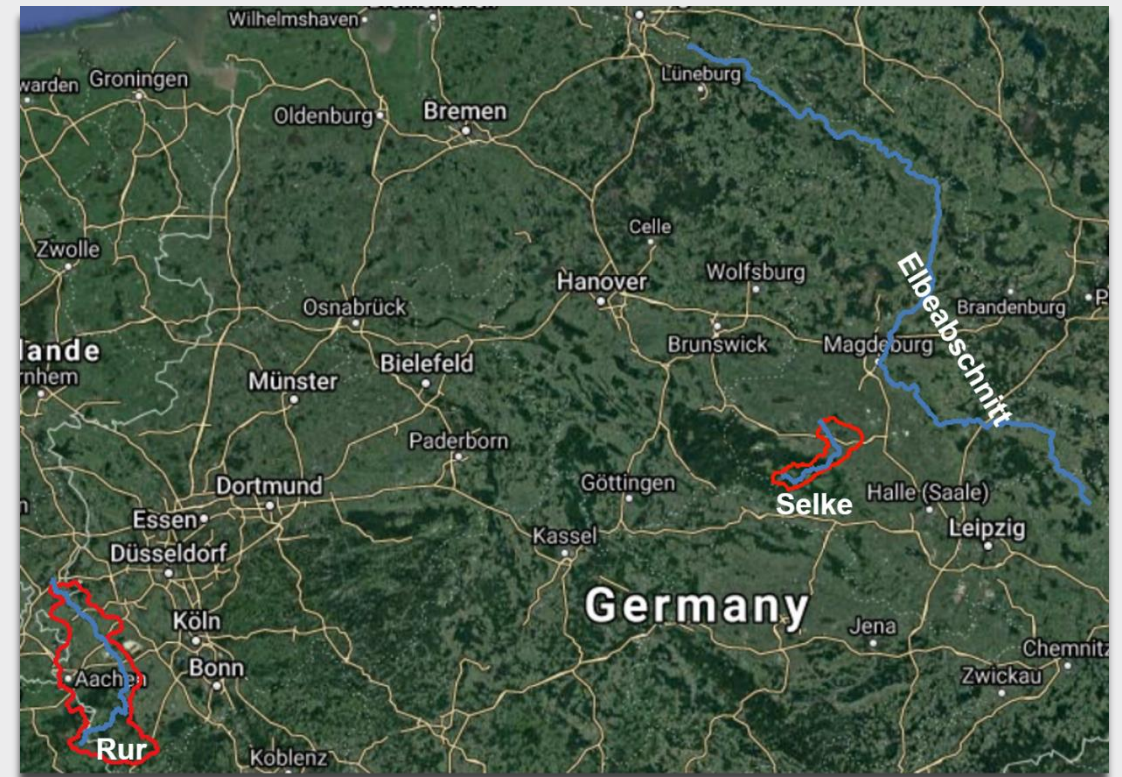
Untersuchungsgebiete

Drei Untersuchungsgebiete:

- **Selke (Klein, Sachsen-Anhalt)**
- **Rur (Mittel, Nordrhein-Westfalen)**
- **Elbe (Groß, Teilabschnitt Prettin bis Geesthacht)**

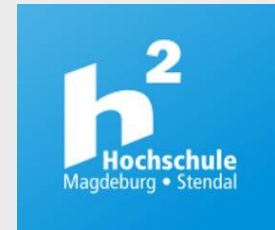
- Unterschiedliche Herausforderungen für ein NWRM resultierend aus Gebietsgröße, Nutzungen und/oder Regulierung (z. B. Talsperren)

- Praxisnahe Anwendung und **Tests** des Werkzeugs



3. Das Projekt DRYRIVERS

Projektpartner (Interdisziplinäre Aufgabe!)



- Wasser, Umwelt, Bau und Sicherheit / Wirtschaft
Hochschule Magdeburg-Stendal (Koordination)
- Institut für Wasserbau und
Wasserwirtschaft / Institut für Soziologie
RWTH Aachen University
- **LimnoPlan** Erfstadt
- **umweltbüro essen** Bolle
und Partner GbR

}
} KMU

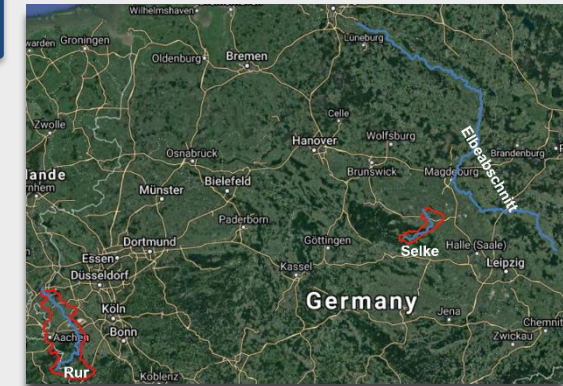


3. Das Projekt DRYRIVERS

Assoziierte Partner

- Vorwiegend für ein NWRM verantwortliche Behörden
- potentielle Endnutzer
- **Ziel:** proaktive Unterstützung des Entwicklungsprozesses

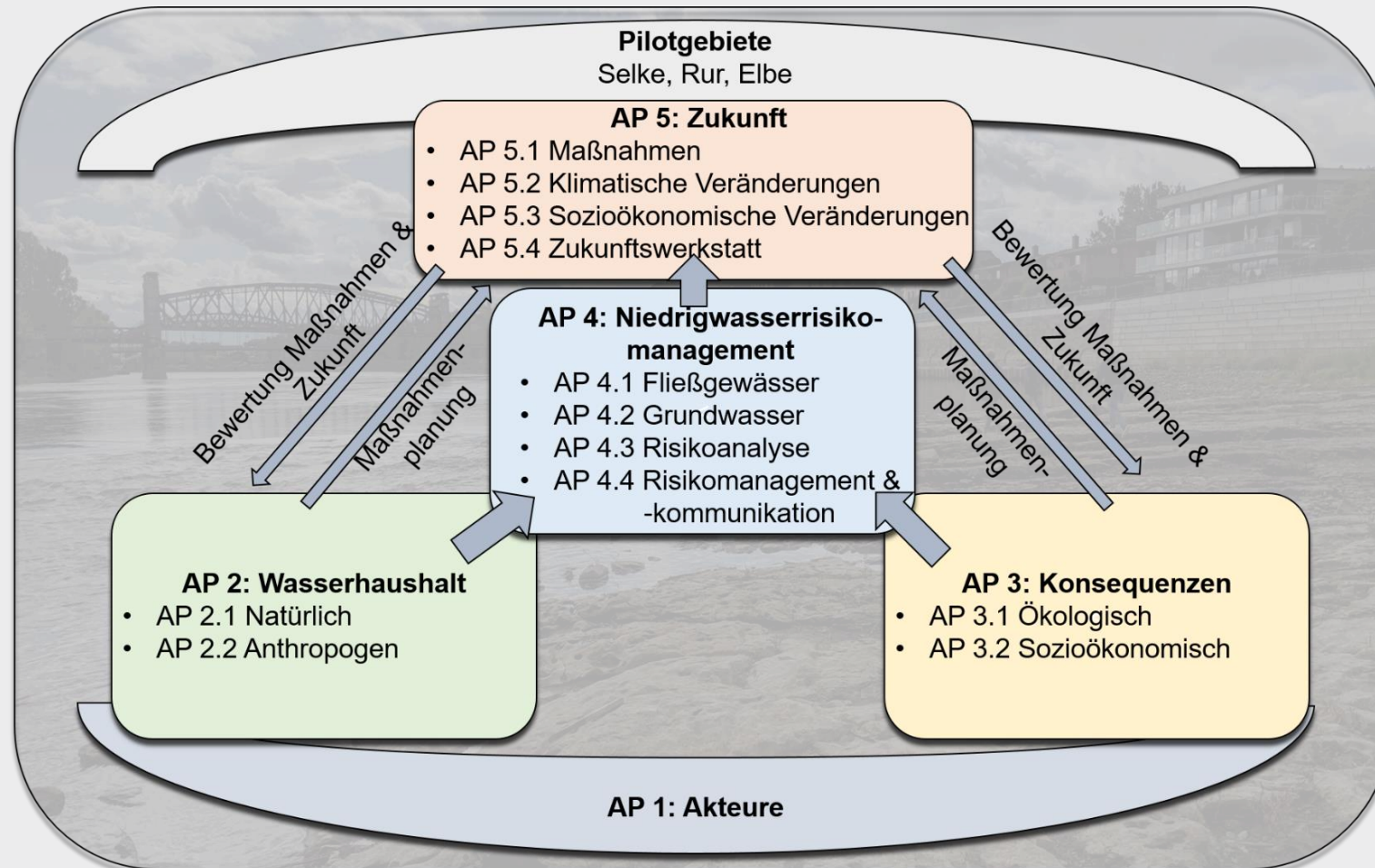
Wasserverband Eifel-Rur WVER (Rur)
Industrie - Wasser - Umweltschutz e.V. (Rur)
Waterschap Limburg (Rur)
Landesbetriebes für Hochwasserschutz und Wasserwirtschaft Sachsen-Anhalt LHW (Elbe/Selke)
Niedersächsische Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz NLWKN (Elbe)
Bundesanstalt für Wasserbau BAW (Elbe)
Flussgebietsgemeinschaft FGG Elbe
Bund der Ingenieure für Wasserwirtschaft, Abfallwirtschaft und Kulturbau BWK



3. Das Projekt DRYRIVERS

Projektstruktur: Übersicht

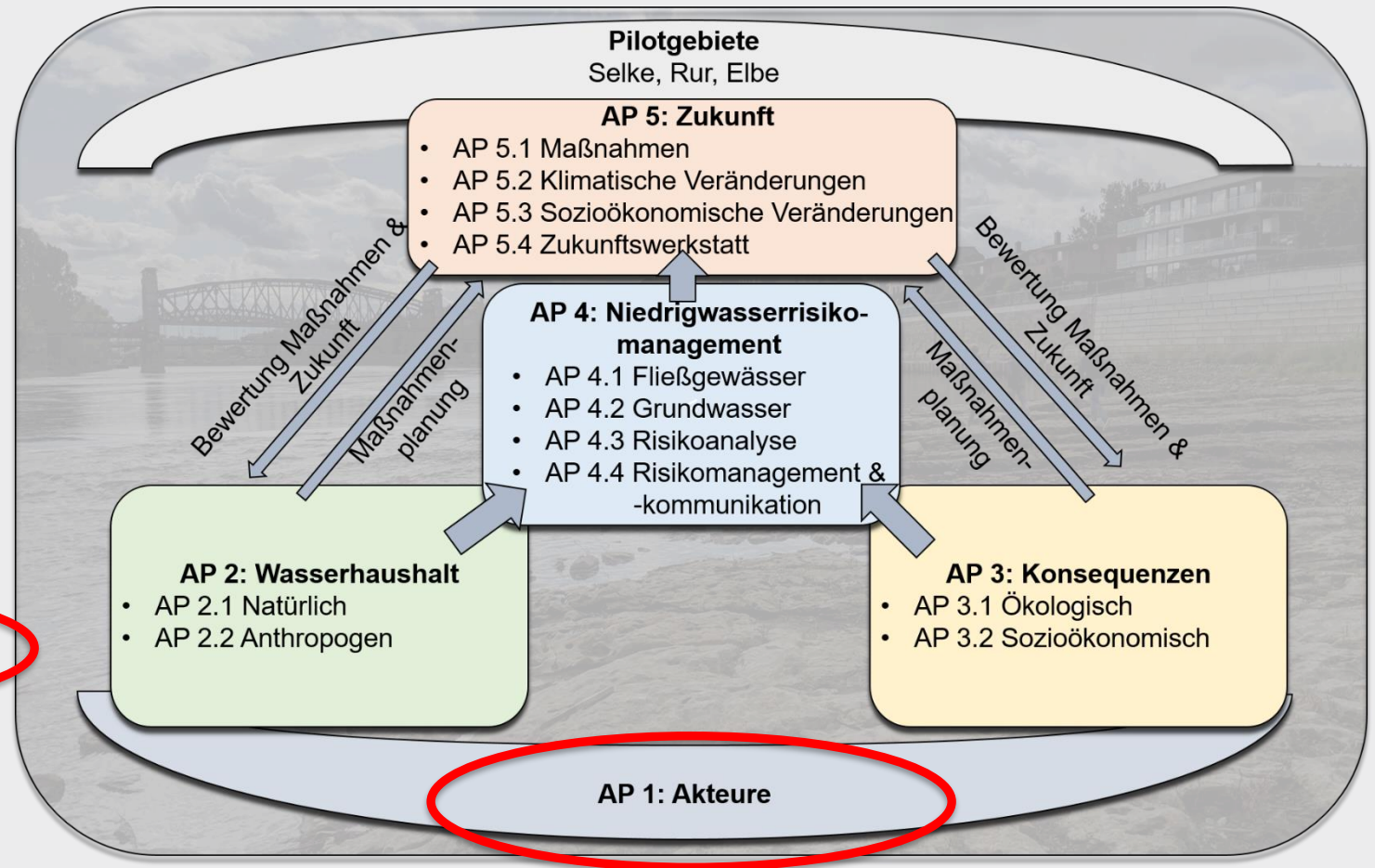
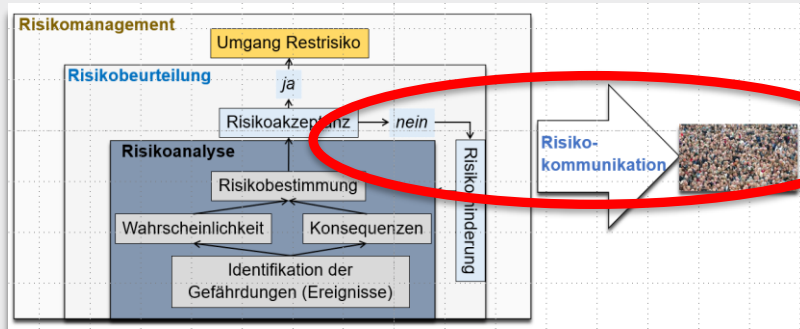
5 Arbeitspakete



3. Das Projekt DRYRIVERS

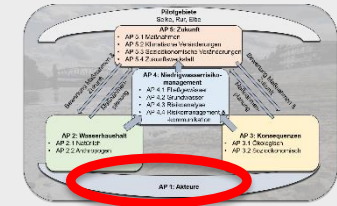
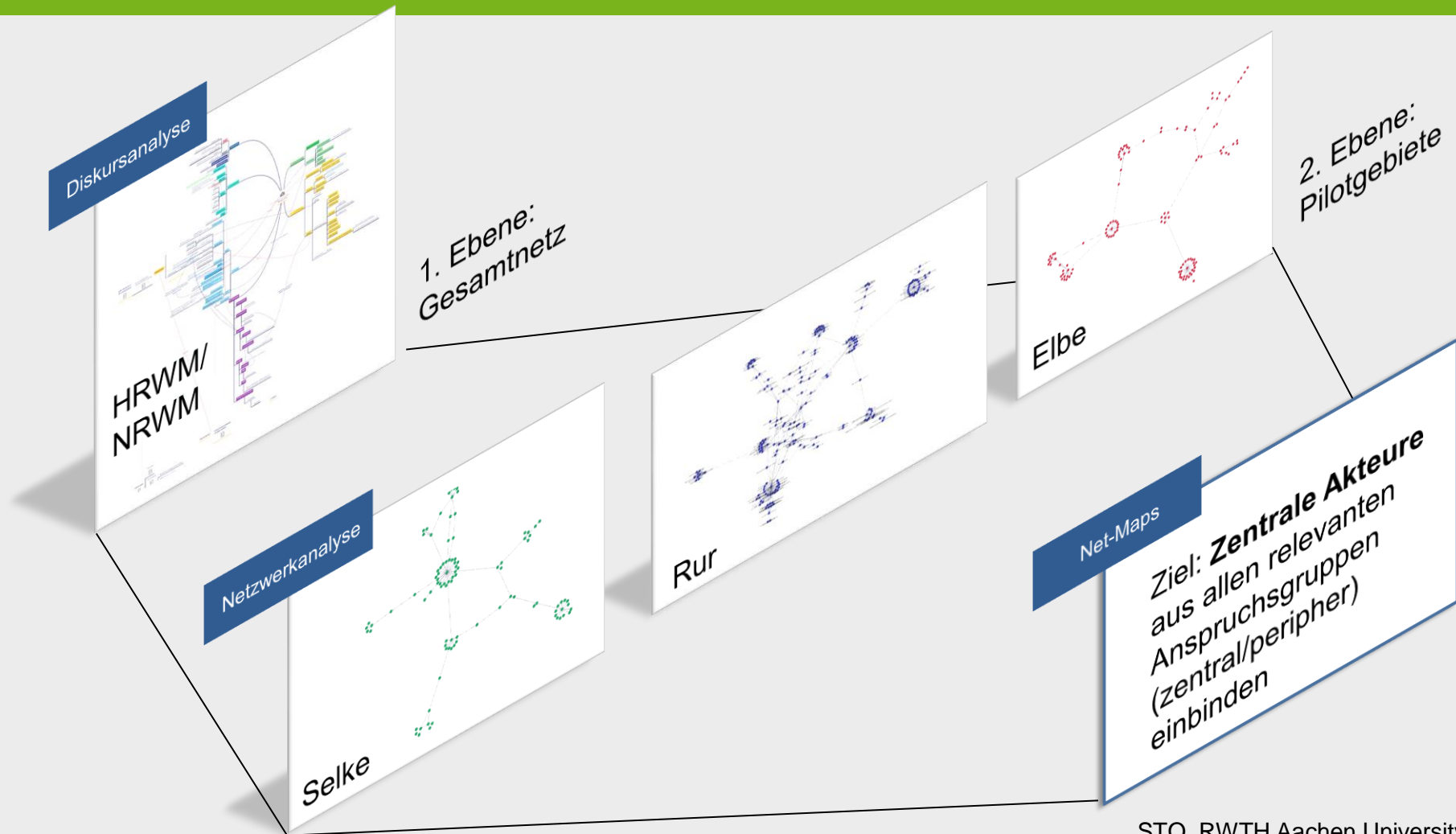
Projektstruktur: AP 1 Akteure

- Analyse der **beteiligten Akteure** an einem NWRM
- Gewährleistung **sozialer Akzeptanz** von Verfahren
mögliche
Minderungsmaßnahmen



3. Das Projekt DRYRIVERS

Projektstruktur: AP 1 Akteure

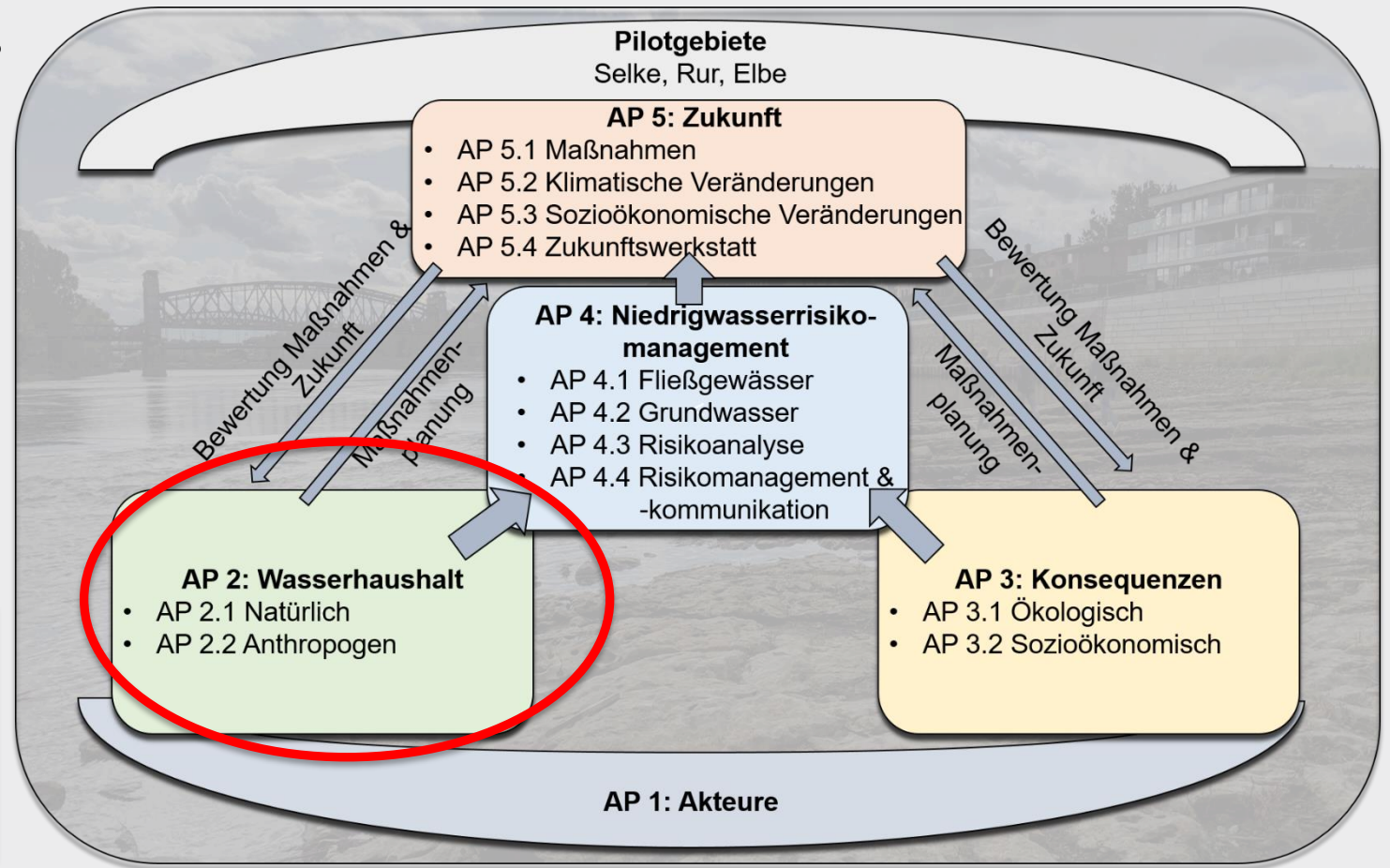
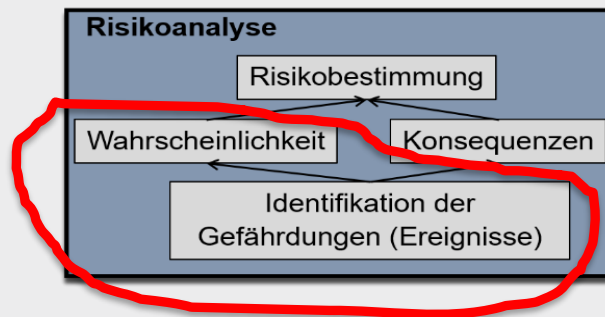


STO, RWTH Aachen University

3. Das Projekt DRYRIVERS

Projektstruktur: AP 2 Wasserhaushalt

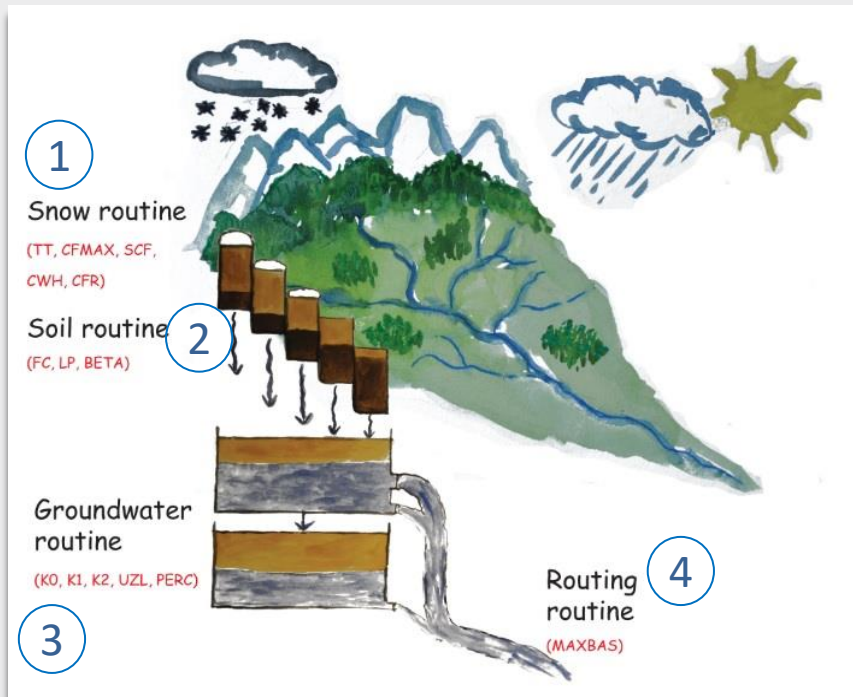
Zeitreihen des Wasserhaushalts



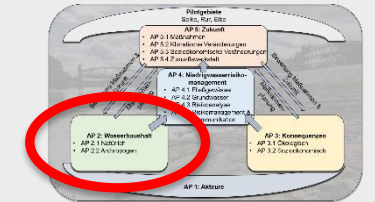
3. Das Projekt DRYRIVERS

Projektstruktur: AP 2 Wasserhaushalt

NA-Modell: vektorbasiertes Modell (z.B. HBV)



J. Seibert and M. J. P. www.hydrol-earth-syst-sci.net/16/3315/2012/



Abhängigkeit Fluss von KA?

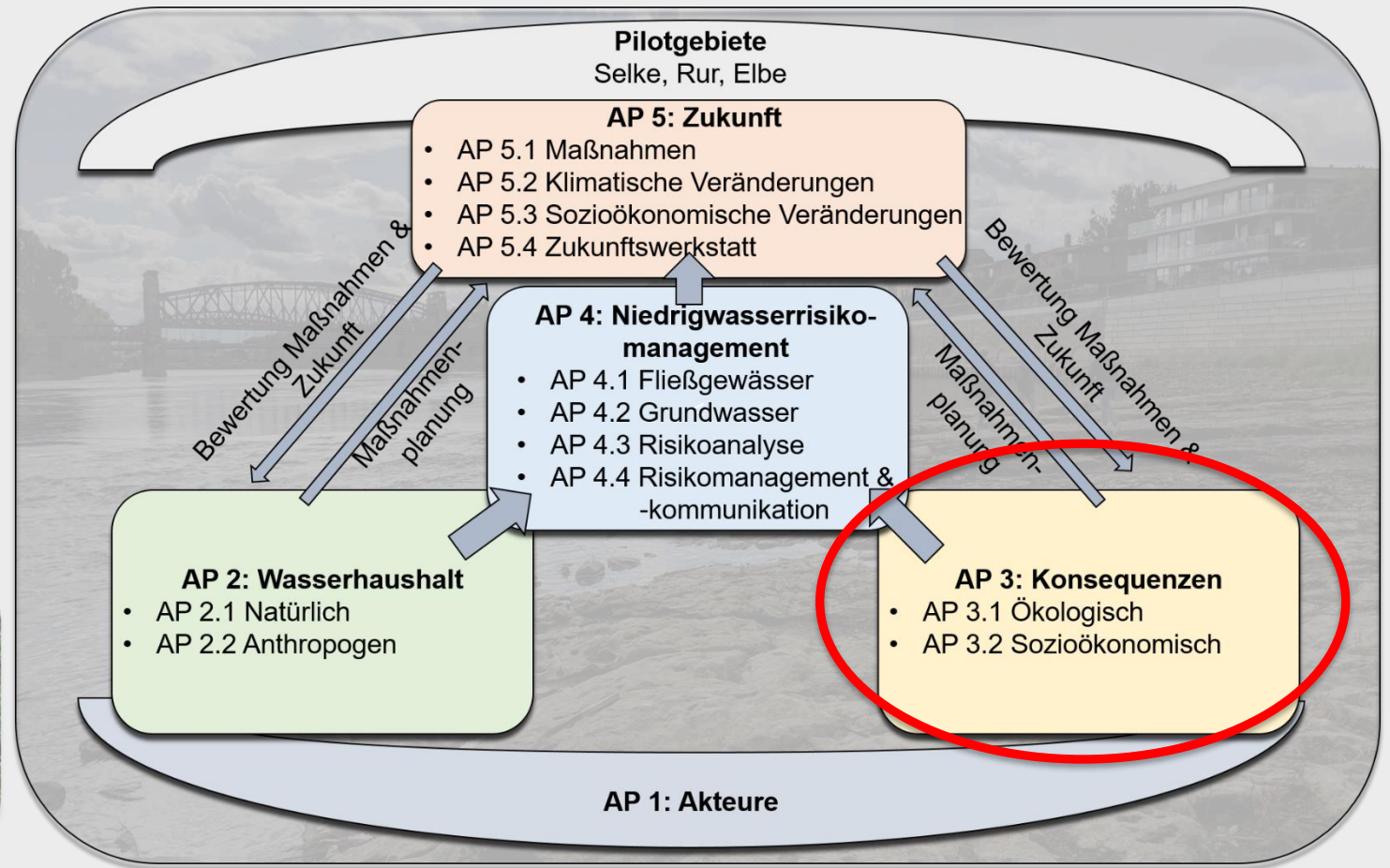
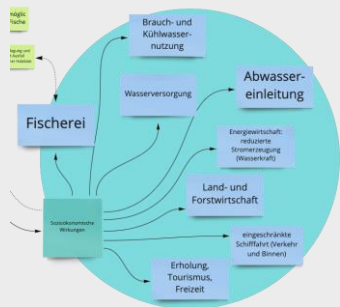
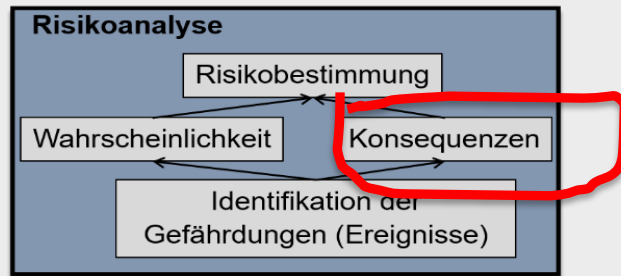


3. Das Projekt DRYRIVERS

Projektstruktur: AP 3 Konsequenzen

Quantifizierung der Folgen

- Ökologisch
- Sozioökonomisch

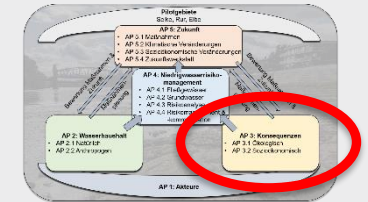


3. Das Projekt DRYRIVERS

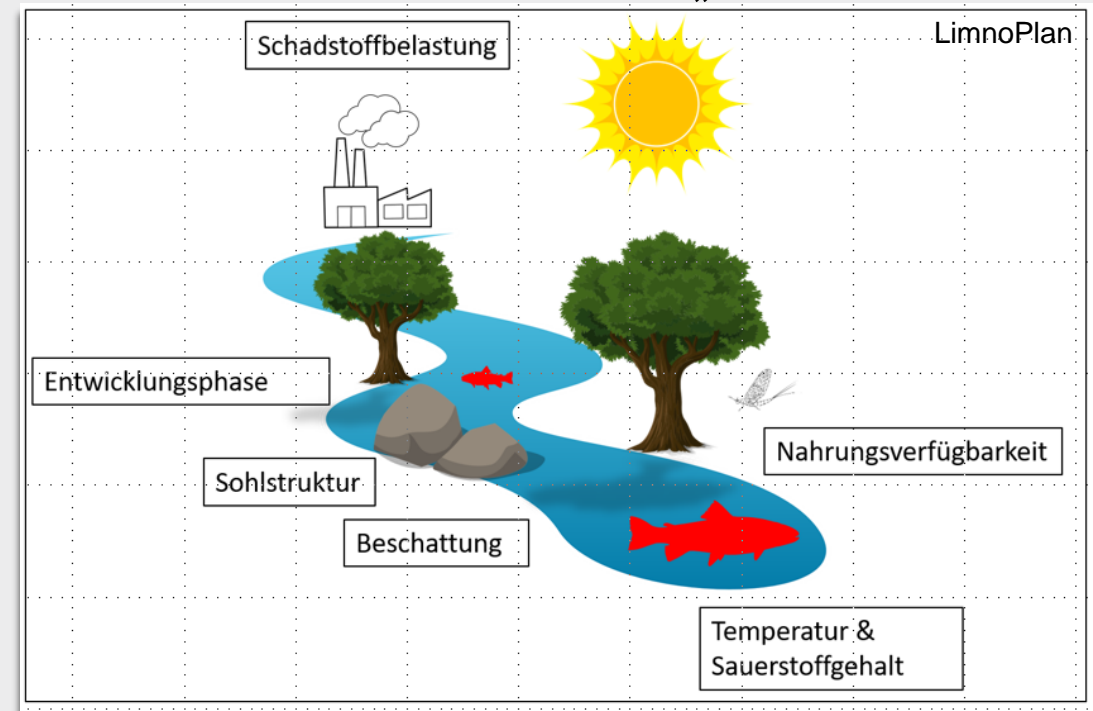
Projektstruktur: AP 3 Konsequenzen

Betroffene Wirtschaftsbereiche

Wirtschaftsbereich	Assoziierte Auswirkungen von Niedrigwasser
Binnenschifffahrt	Senkung der Wasserstände in Flüssen und Kanälen behindern/verhindern die Schifffahrt
Tourismus, Freizeit und Erholung	Weniger Freizeitaktivitäten und Tourismus aufgrund von Verringerung der Wassermenge und des Wasserstandes an der Oberfläche Verringerte Abflüsse und Oberflächenwasserstände für wasserbezogene kulturelle Aktivitäten
Energie	Verringerte Durchflüsse durch Wasserkraftwerke oder für die Entnahme von Pumpspeicherkraftwerken
Industrie	Verringerte Abflüsse und Oberflächenwasserstände für Kühlwasserentnahme Verringerte Abflüsse und Oberflächenwasserstände für industrielle Entnahme (Brauchwasser)
Kommunen und Haushalte	Verringerte Oberflächenwasserstände beeinflussen Mischungsverhältnis bei Abwassereinleitung Verringerte Abflüsse und Oberflächenwasserstände für Entnahme für Haushalte und Kommunen
Öffentliche und lokale Verwaltungseinheiten	Niedrige Oberflächenwasserstände führen zu erhöhtem Verwaltungsaufwand



Einflussfaktoren „Fisch“



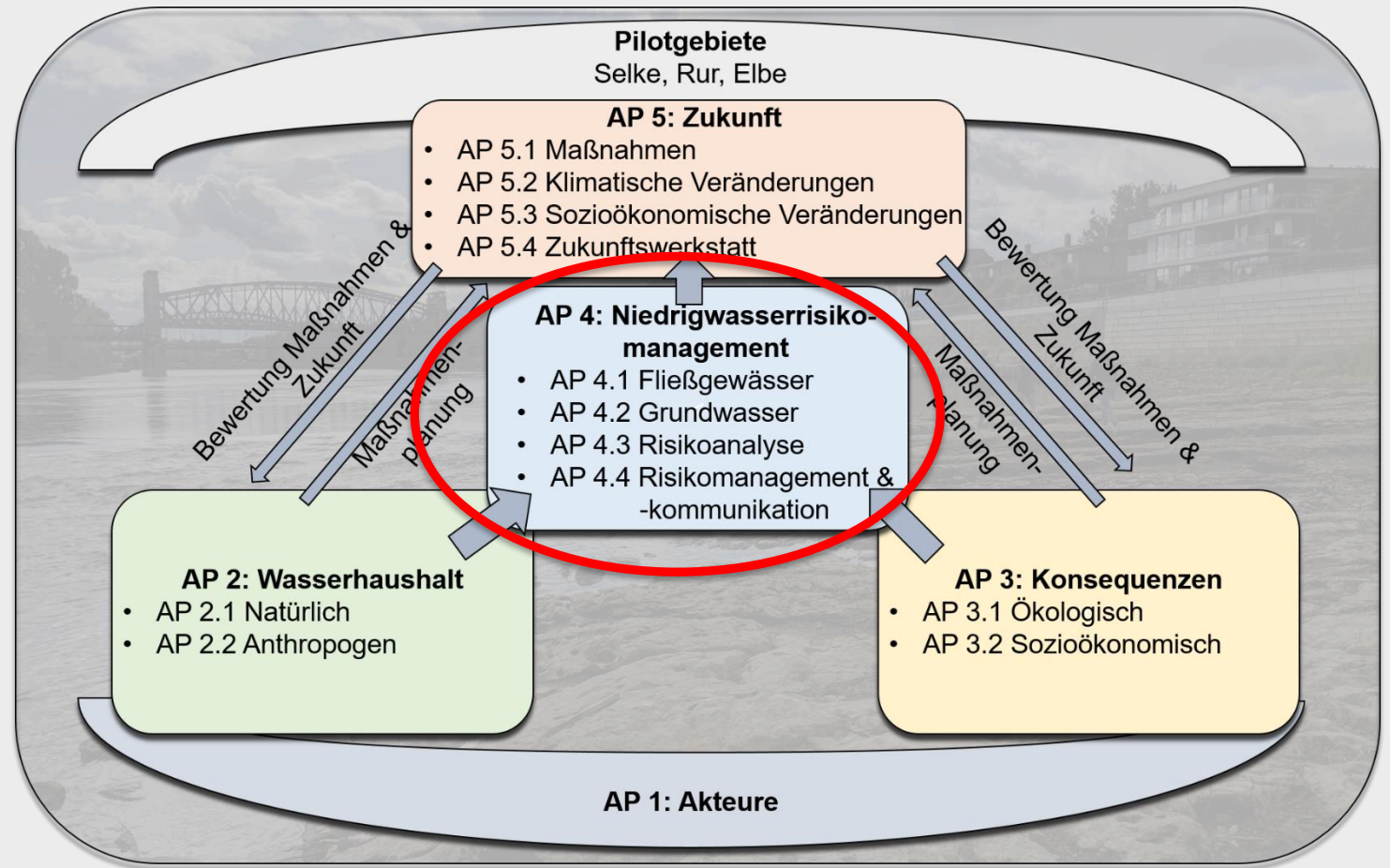
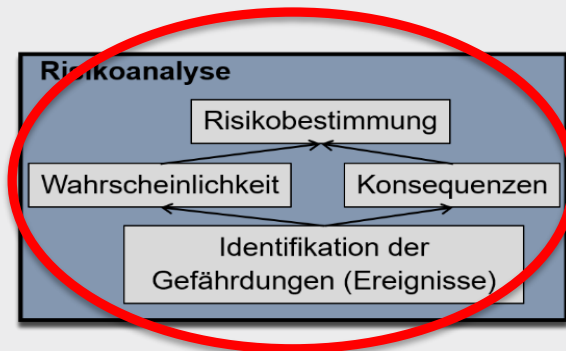
3. Das Projekt DRYRIVERS

Projektstruktur: AP 4 Niedrigwasserrisikomanagement

Zusammenführen von

- Wasserhaushalt (AP2)
- Konsequenzen (AP3)

über das **Fließgewässer und angrenzendem Grundwasser** zum **Niedrigwasserrisiko**

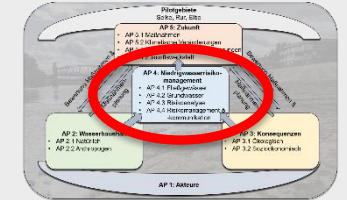
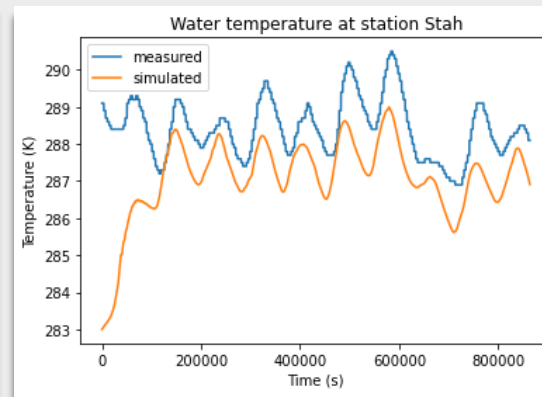
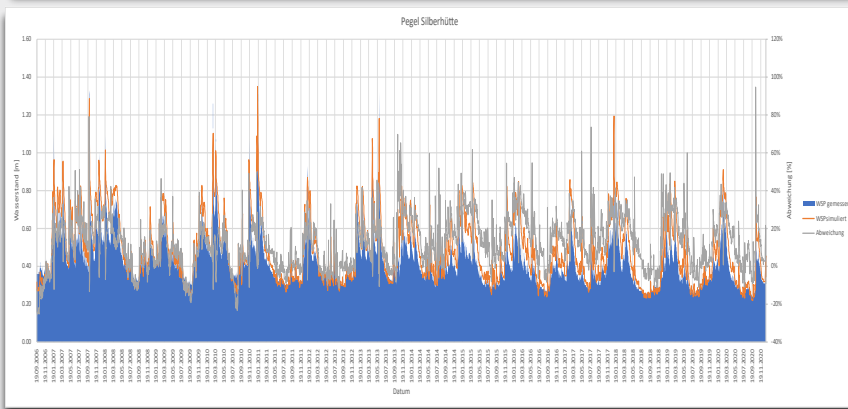
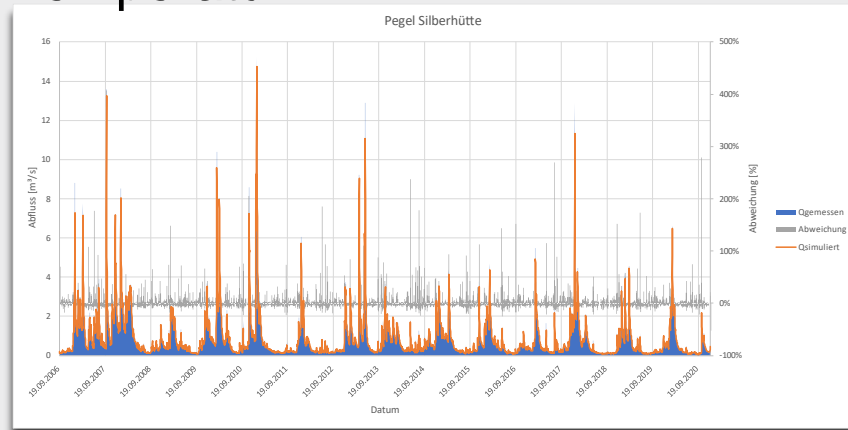


Immer ein Auge auf das Hochwasserrisikomanagement

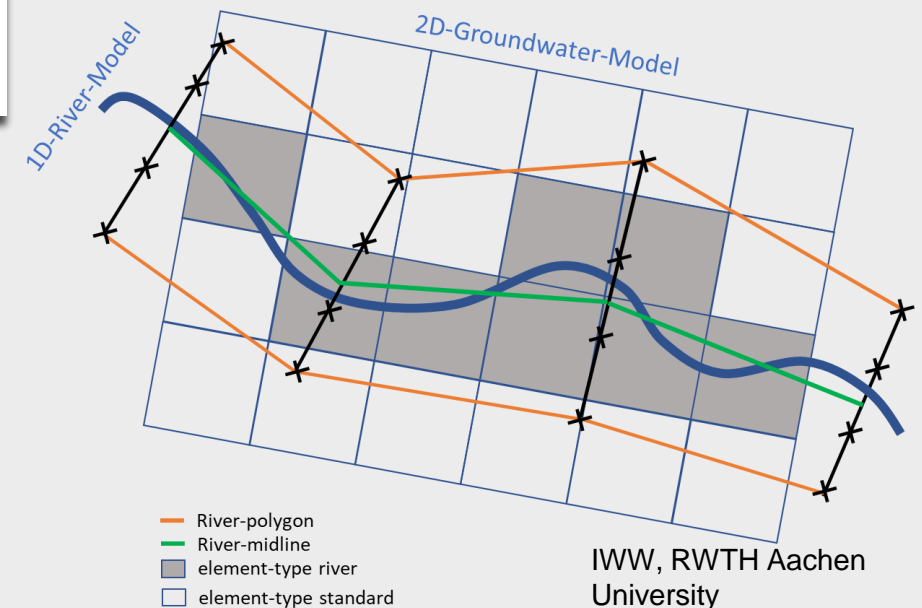
3. Das Projekt DRYRIVERS

Projektstruktur: AP 4 Niedrigwasserrisikomanagement

Erste 1d-Modellierung Abfluss, Wasserstand (2 Jahre),
Temperatur



Konzept Kopplung
2d-Grundwasser-1d-Fluss

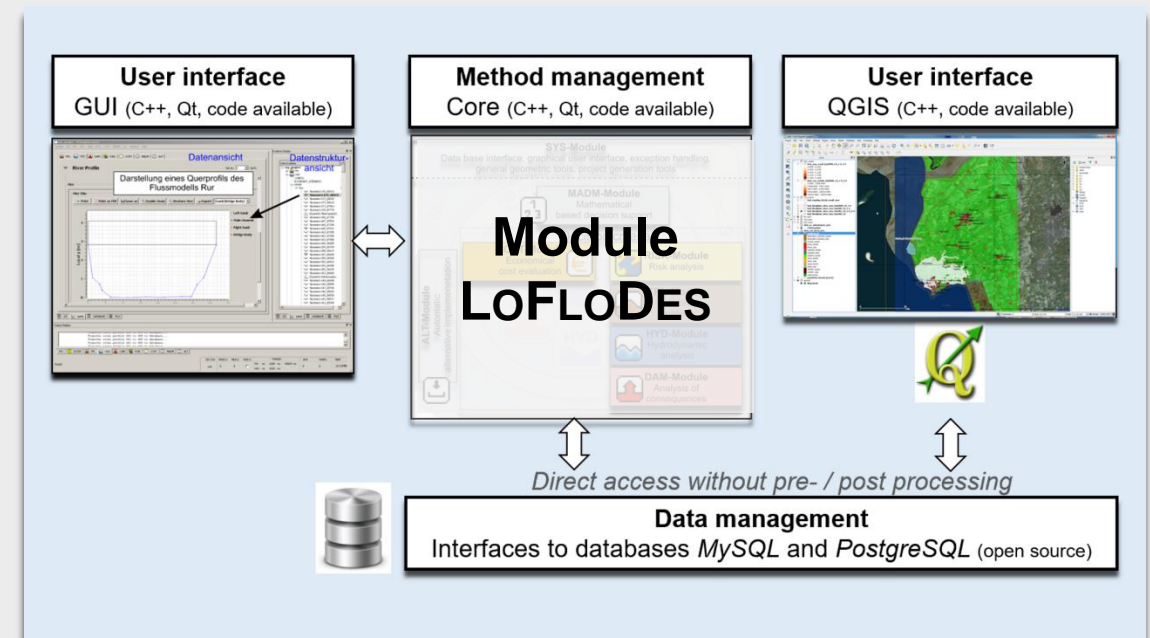
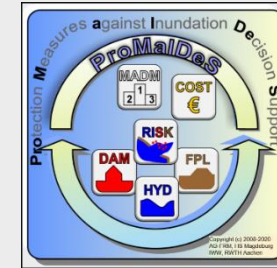


3. Das Projekt DRYRIVERS

Projektstruktur: AP 4 Entwicklung von LoFLODES

Werkzeuge

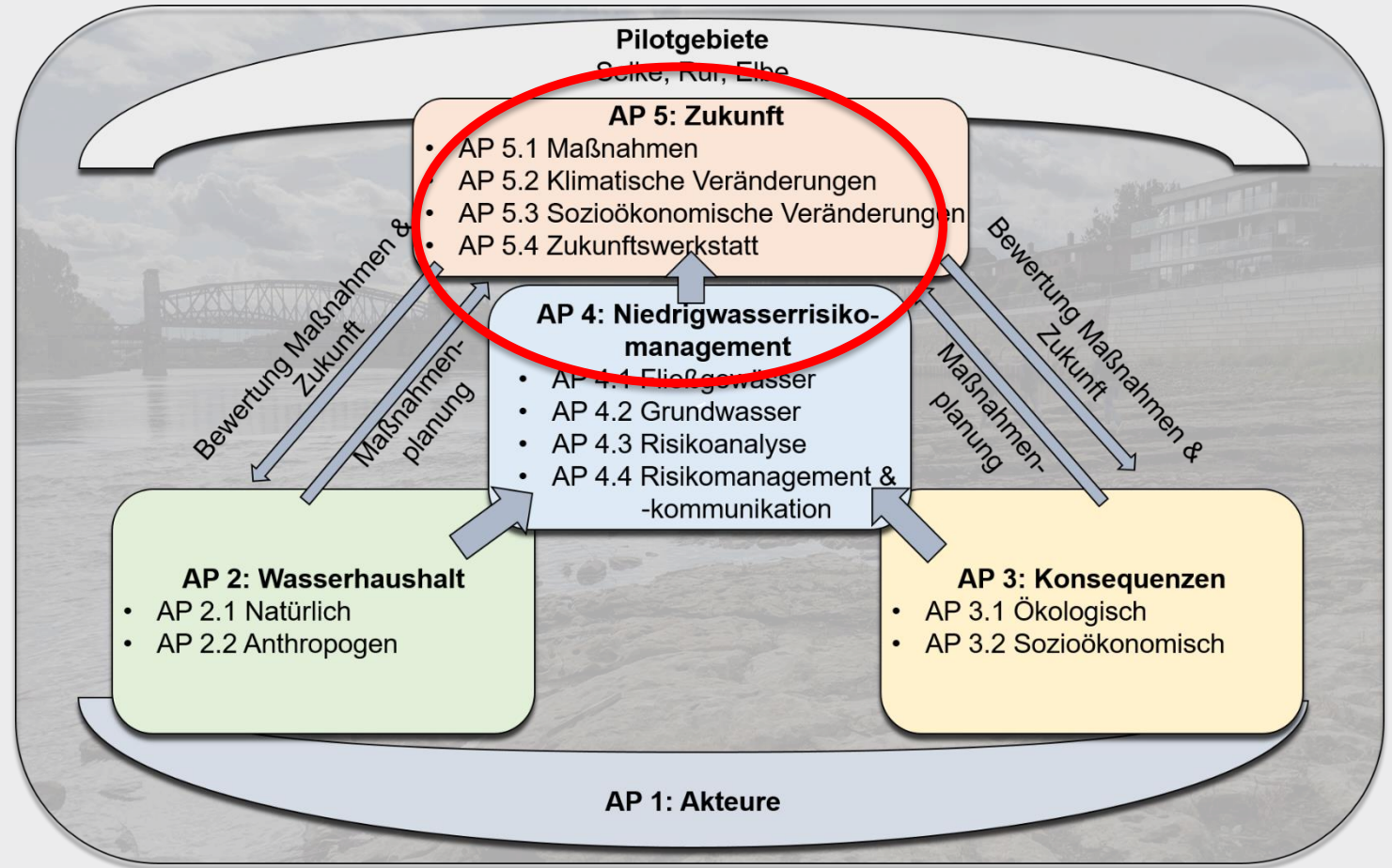
- Grundlage ist das Werkzeug PROMAIDES (zur Hochwasserrisikoanalyse <https://promaides.h2.de>)
- Programmstrukturen sind vorhanden: GUI, QGIS-Anbindung, PostGreSQL als Datenmanagementsystem
- Erweiterung/Anpassung zu einem **Werkzeug** für die **Niedrigwasserrisikoanalyse LoFLODES**
- QGIS-plugins zur Unterstützung Modellaufbau und Visualisierung
- Dokumentation



3. Das Projekt DRYRIVERS

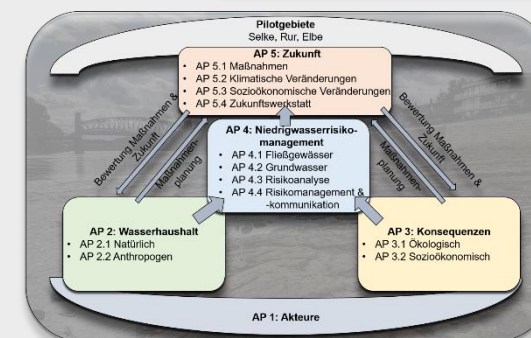
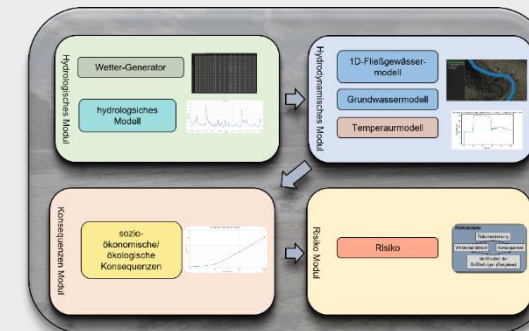
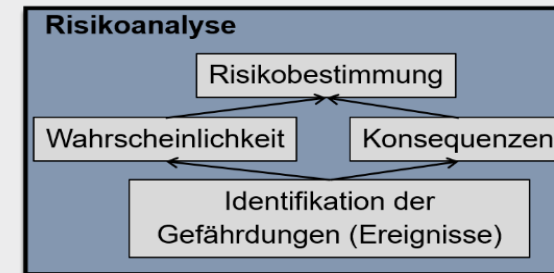
AP 5 Zukunft

Nachhaltige, längerfristige Planung (**Minderungsmaßnahmen**) erfordert eine quantitative sowie qualitative Abschätzung zukünftiger Entwicklungen (**Klima, Sozioökonomisch**)



4. Zusammenfassung

- **Niedrigwasserrisikoanalyse** für ein Niedrigwasserrisikomanagement für Fließgewässer unter Berücksichtigung unterschiedliche Kategorien von Konsequenzen (sozioökonomisch / ökologisch)
- **Kontinuierlicher Ansatz** basierend auf langjährige Zeitreihen
- Forschung und Entwicklung im WaX-BMBF geförderten **Projekt DRYRIVERS**



Vielen Dank für ihre Aufmerksamkeit!

Fragen, Anmerkungen, Ideen...?

Folgen sie uns auf

<https://www.researchgate.net/project/DryRivers>

