Risikominderung im Rheineinzugsgebiet:

Was haben wir bislang erreicht?

Anne Schulte-Wülwer-Leidig, Koblenz
Internationale Kommission zum Schutz des Rheins (IKSR)
www.iksr.org

IKSR CIPR ICBR

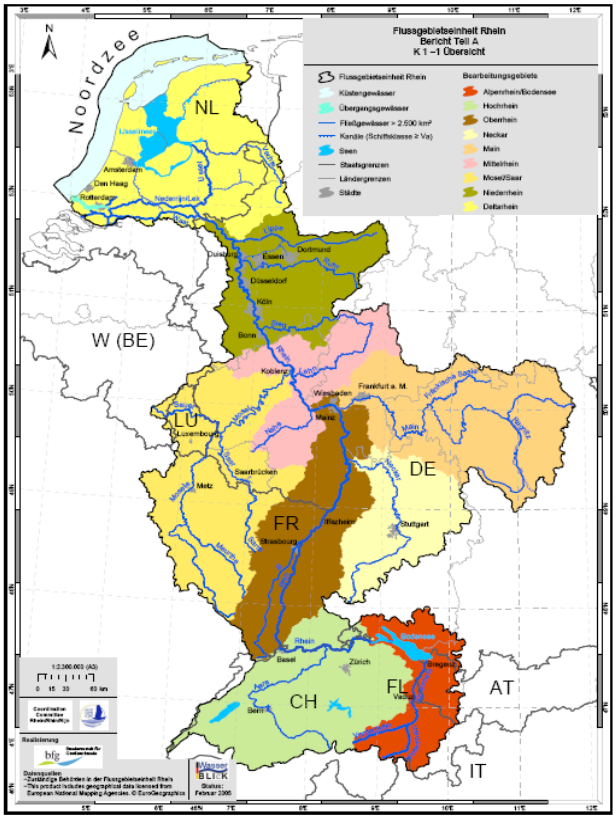
Internationale Kommission zum Schutz des Rheins
Commission Internationale pour la Protection du Rhin
Internationale Commissie ter Bescherming van de Rijn
International Commission for the Protection of the Rhine

Internationales Rheineinzugsgebiet

9 Staaten

- Italien
- Österreich
- Liechtenstein
- Schweiz
- Frankreich
- Deutschland
- Belgien
- Luxemburg
- Niederlande

> 85 % Auenverlust



Hochwasserrisikomanagement: IFGE Rhein

Hochwasserrisikomanagement-Richtlinie (in Kraft seit 2007)

Aktionsplan Hochwasser: 1995 - 2020 (Rheinministerkonferenz 1998)

Rheinministerkonferenz 2013:

Die HWRM-RL ist ein wichtiges Instrument, um die bisherigen Aktivitäten weiterzuführen, neu zu justieren und in gewissen Schwerpunktbereichen zu verstärken!

Hochwasserrisiko

Hochwasserrisikomanagement: IFGE Rhein

Angemessene Ziele (Artikel 7 Absatz 2):

Schwerpunkt auf der Verringerung potenzieller hochwasserbedingter nachteiliger Folgen für

- **menschliche Gesundheit**
- **Umwelt**
- **Kulturerbe**
- **wirtschaftliche Tätigkeiten**

und - sofern angebracht - auf nicht-baulichen Maßnahmen der Hochwasservorsorge und/oder einer Verminderung der Hochwasserwahrscheinlichkeit liegt.

Hochwasserrisikomanagement: IFGE Rhein

Hochwasserrisikomanagementpläne (Artikel 7 Absatz 4):

Im Interesse der Solidarität dürfen die Pläne, die in einem Mitgliedstaat erstellt werden, keine Maßnahmen enthalten, die aufgrund des Umfangs und ihrer Wirkung das Hochwasserrisiko anderer Länder flussaufwärts und flussabwärts im selben Einzugsgebiet oder Teileinzugsgebiet erheblich erhöhen,

... es sei denn, die Maßnahmen wurden koordiniert und eine gemeinsame Lösung gefunden.

Ganzheitlich und nachhaltiges Hochwasserrisikomanagement in der IFGE Rhein muss sein:

- ✓ *ökologisch vertretbar*
- ✓ *ökonomisch verhältnismäßig*
- ✓ *sozial verträglich*

Konzentration auf Maßnahmen mit übergreifendem Charakter und grenzüberschreitenden Effekten!

(1) Minderung der Risiken um 10% in 2005 und 25 % in 2020

Erfassung / Bewertung schwierig (2005 Expertenwissen - seit 2015 Nachweismethode „ICPR FloRiAn“ – erste Ergebnisse und weitere Tests)

(2) Minderung der Hochwasserstände
um bis zu 30 cm bis 2005 und um bis zu 70 cm bis 2020

Ergebnisse 2010:
Ca. 230 Mio. m³ Rückhaltevolumen
Zielerreichung 60 cm nur punktuell und für wenige HW

Aktionsplan Hochwasser: Ziele und Ergebnisse

(3) Verstärkung des Bewusstseins:
Erstellung von Risikokarten → 2000
50 % und 2005 100 % der ÜSG kartiert

Zielerreichung für den Hauptstrom
Nach 2001 neuer digitaler Rhein-Atlas 2015, regelmäßige Aktualisierung (alle 6 Jahre)

(4) Verbesserung der Meldesysteme
→ Verlängerung des Vorhersagezeitraums um 50 % in 2000 und um 100 % in 2005.

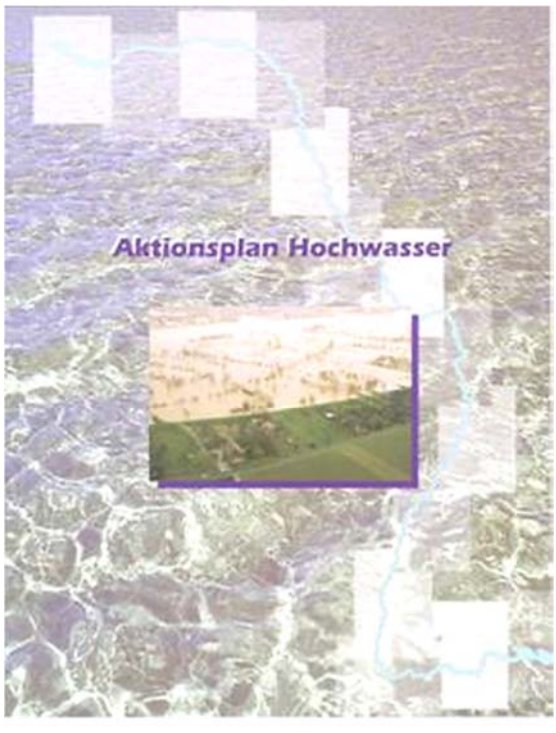
Vorhersagezeiträume am Ober- und Mittelrhein von 24 auf 48 Stunden und am Niederrhein von 48 auf 96 Stunden verlängert.
Weitere Optimierungen laufen

Aktionsplan Hochwasser der IKSR (APH)

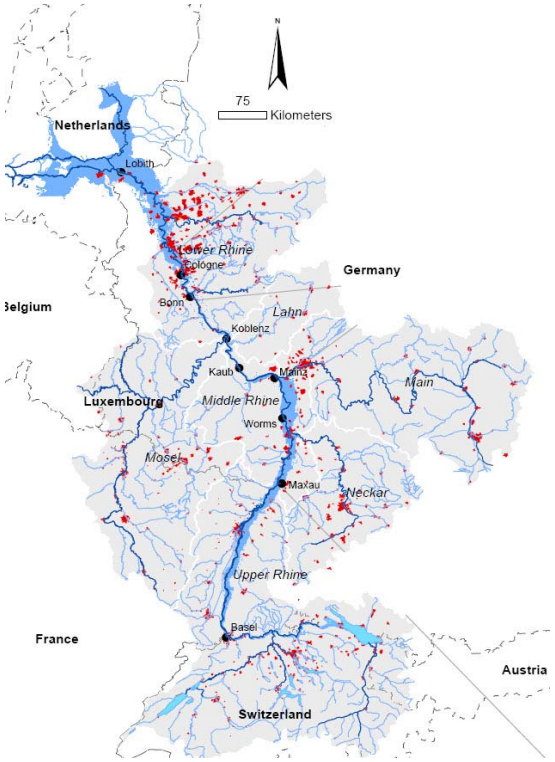
Prinzipien:
Wasser rückhalten
Raum für den Fluss

Umsetzung des Handlungsziels „Wasserstandminderung um bis zu 70 cm bis 2020“

Umsetzung verschiedener „wasserstandsenkender Maßnahmen“, d.h. Rückhalteräume hinter Deichen, Deichrück-verlegungen

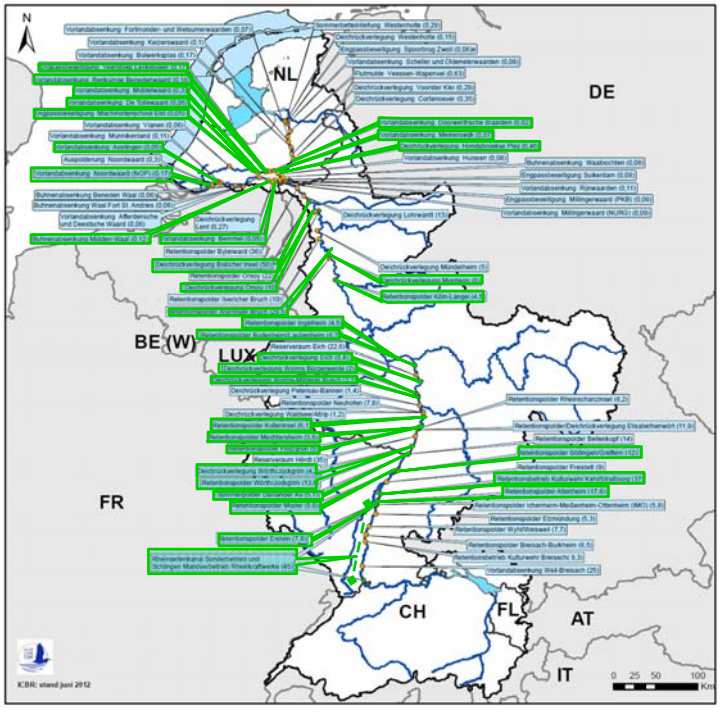


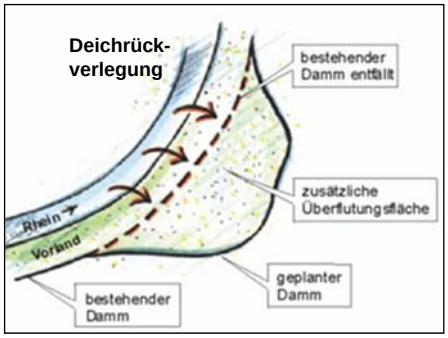
Überlappung von Nutzungen im ÜSG: hohes Risiko

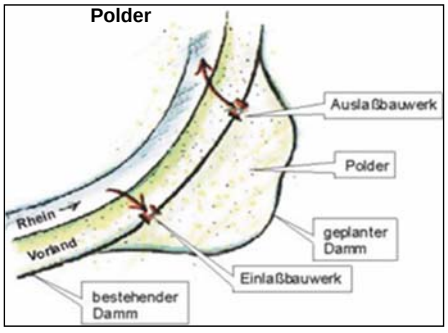


Rhein-Atlas: www.iksr.org

2017: 32 von 76 Rückhaltemaßnahmen realisiert







Für die Polder Altenheim sowie das dazugehörige KW Kehl betrugen die Baukosten ca. 70 Mio. Euro (1988)

Polder Bellenkopf (geplant): Veranschlagte Baukosten ca. 140 Mio. Euro.

Sonderbetrieb der Rheinkraftwerke

Durch eine gezielte Drosselung der Turbinendurchflüsse in der staugeregelten Strecke wird bei Hochwasser Wasser in den ehemaligen Rheinhauptstrom abgeleitet, wodurch diese Strecke als Retentionsraum wirken kann.

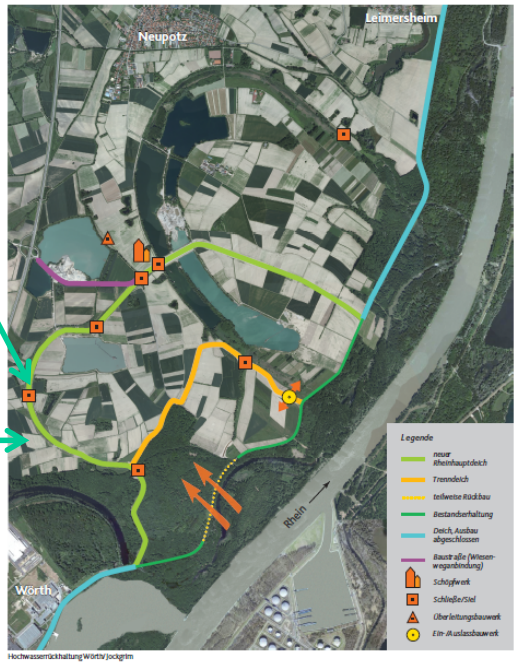
Beispiel Polder Erstein / Frankreich

(Steuerbare) Polder

Gesteuerte Flutung von Poldern, die landeinwärts durch Deiche / Dämme abgeschlossen sind

Polder Erstein / Frankreich

Hochwasserrückhaltung am Nördlichen Oberrhein Wörth/Jockgrim: Deichrückverlegung (4,2 Mio. m³ und Polder (13,8 Mio m³)

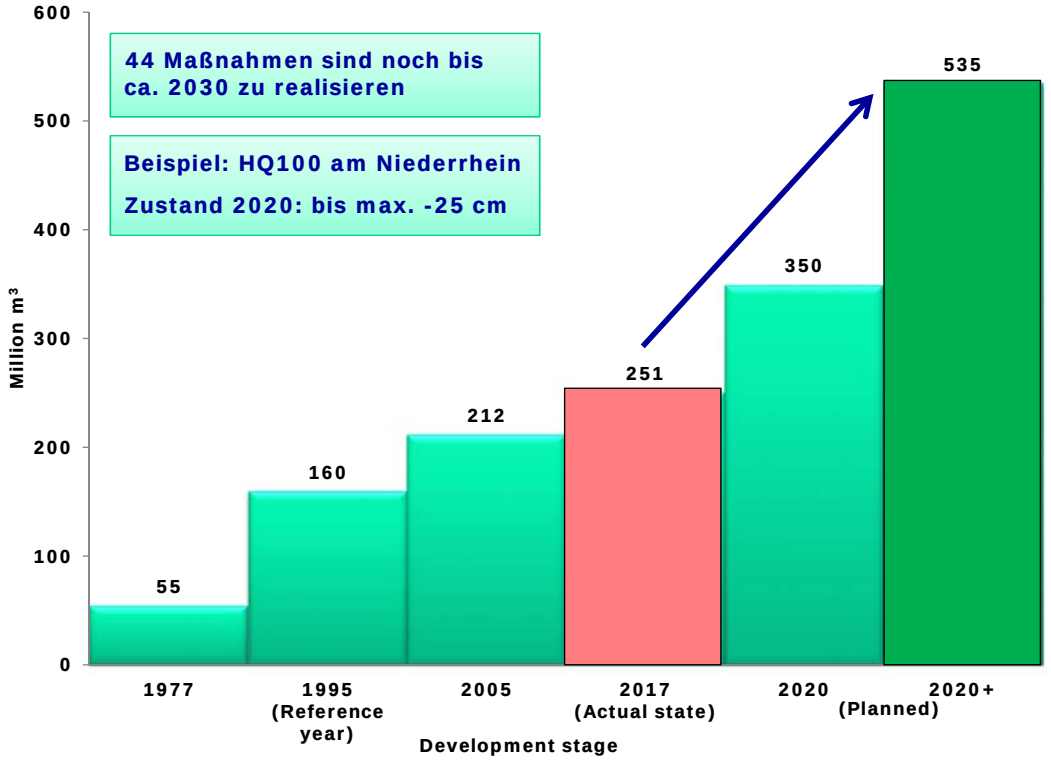


Hochwasserrückhaltung Wörth/Jockgrim

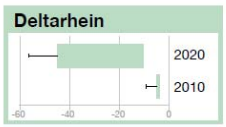
Raum für den Fluss (NL)

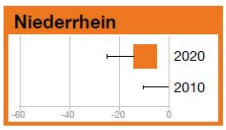
Buhnenabsenkung als Beispielmaßnahme Programm „Raum für den Fluss“ (NL)

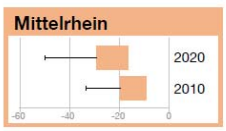
Stand der Umsetzung



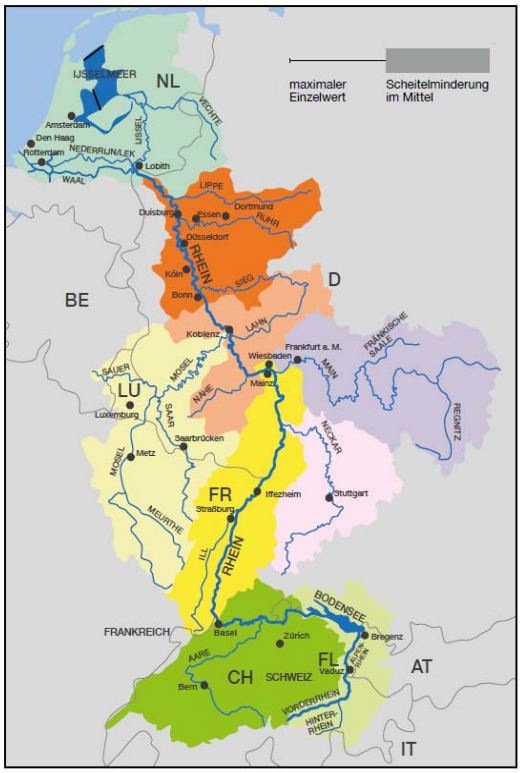
Wirksamkeit wasserstandsenkender Maßnahmen

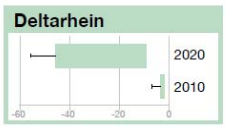


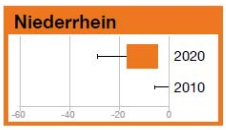


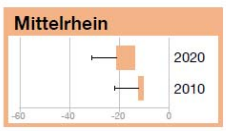


Bei einem hundertjährlichen Hochwasser mögliche Hochwasserscheitelminderung in cm im Vergleich zum Bezugsjahr 1995







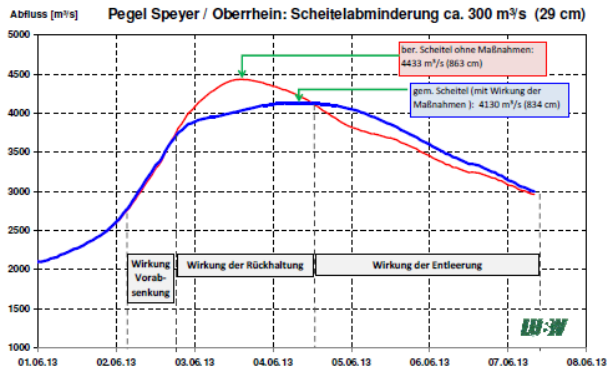


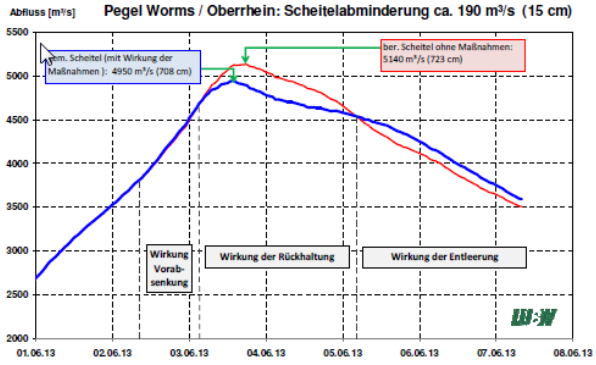
Bei einem extremen Hochwasser mögliche Hochwasserscheitel-minderung in cm im Vergleich zum Bezugsjahr 1995 unter Berück-sichtigung von Deichüberströmung

Wirksamkeit der Retentionsmaßnahmen Hochwasser Mai / Juni 2013, 2.6.2013

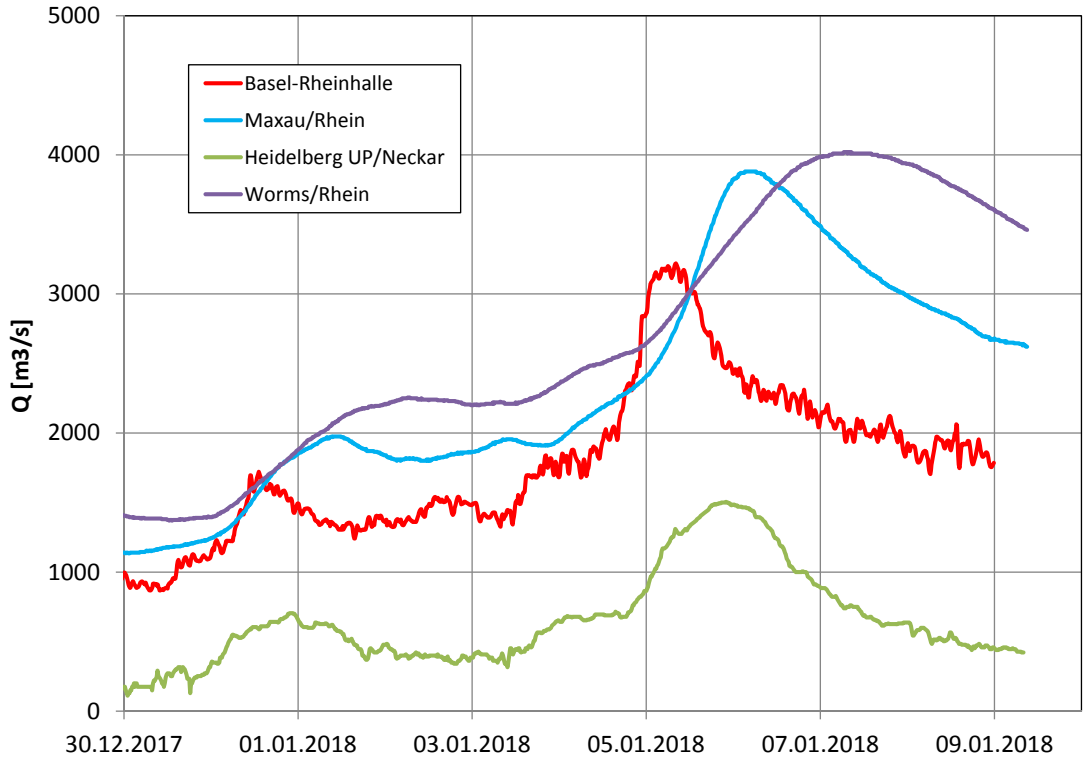
Folgende Retentionsmaßnahmen wurden in der Nacht zum 2.6. 2013 aktiviert:

- ✓ Polder Erstein; 7,8 Mio m3 (FR)
- ✓ Kulturwehr Kehl/Straßburg; 23,0 Mio m3 (DE-BW)
- ✓ Polder Altenheim 1 und 2; 9,0 Mio m3 (DE-BW)
- ✓ Stauhaltung Straßburg; 5,0 Mio m3 (FR)





Verlauf des Hochwassers am Oberrhein Januar 2018 (LUBW ungeprüfte Rohdaten)



Theoretische Wahrscheinlichkeitsänderungen für 3 Szenarien bedingt durch die Wirksamkeit umgesetzter Maßnahmen

Strecken am Rhein in denen die Wasserstandsabsenkung sowohl durch die Verringerung des (Scheitel-) Abflusses erfolgt als auch durch die Erweiterung des Flussbettes (dies entspricht einer Erhöhung der Abflusskapazität) **- Streckenbezogene Auswertung**

-> Niederrhein und Deltarhein

-> Ober- und Mittelrhein
Strecken am Rhein in denen die Wasserstandsabsenkung nur durch die Verringerung des (Scheitel-) Abflusses erfolgt

- Pegelbezogene Auswertung

Grundlegende IKSR – Vereinbarung (HWRM-RL): Erstellung des Rheinatlas 2015

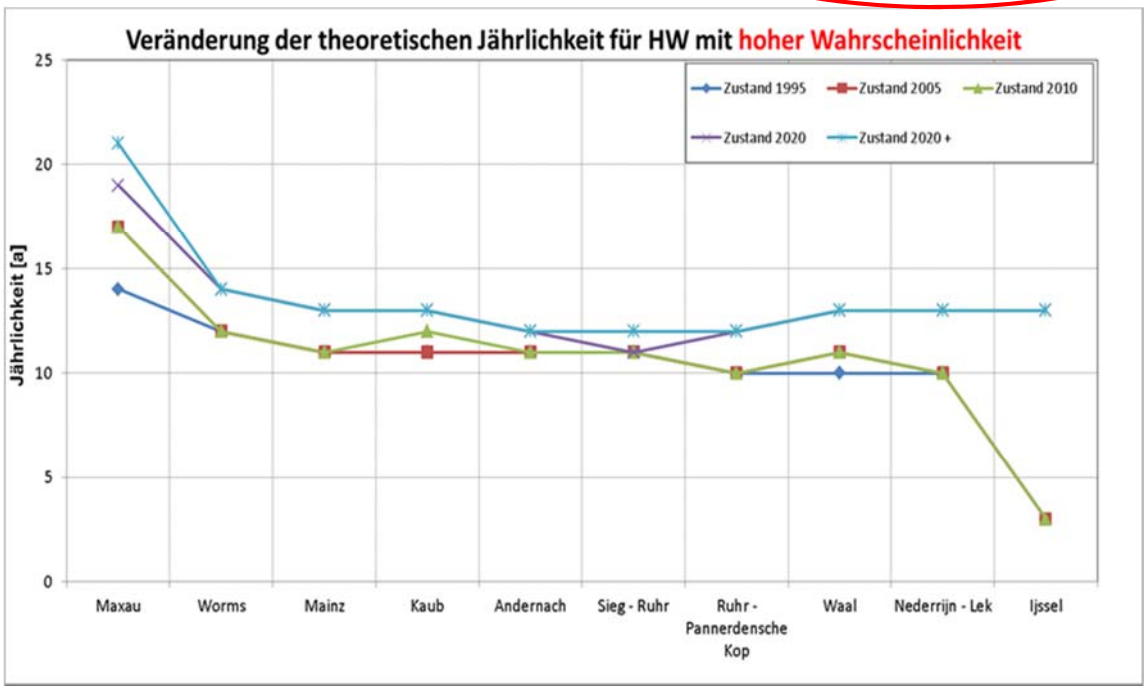
Abschnittsweise zugeordnete Abflüsse für die 3 Wahrscheinlichkeitsszenarien

Rheinabschnitte	Hohe Wahrscheinlichkeit	Mittlere Wahrscheinlichkeit	Niedrige Wahrscheinlichkeit
Iffezheim bis Neckarmündung	4.100 m³/s	5.000 m³/s	6.500 m³/s
ab Neckarmündung	4.750 m³/s	6.000 m³/s	7.600 m³/s
ab Mainmündung	5.700 m³/s	7.900 m³/s	10.300 m³/s
ab Nahemündung	5.800 m³/s	8.000 m³/s	10.400 m³/s
ab Moselmündung	8.810 m³/s	11.850 m³/s	15.250 m³/s
ab Siegmündung	8.900 m³/s	11.700* m³/s	15.300 m³/s
ab Ruhrmündung	9.380 m³/s	12.200 m³/s	15.800 m³/s
ab Lobith	9.500 m³/s	12.700 m³/s	16.000 m³/s

** Die Abflussdifferenz zwischen Moselmündung und Niederrhein ist durch Retentionseffekte zu erklären.*

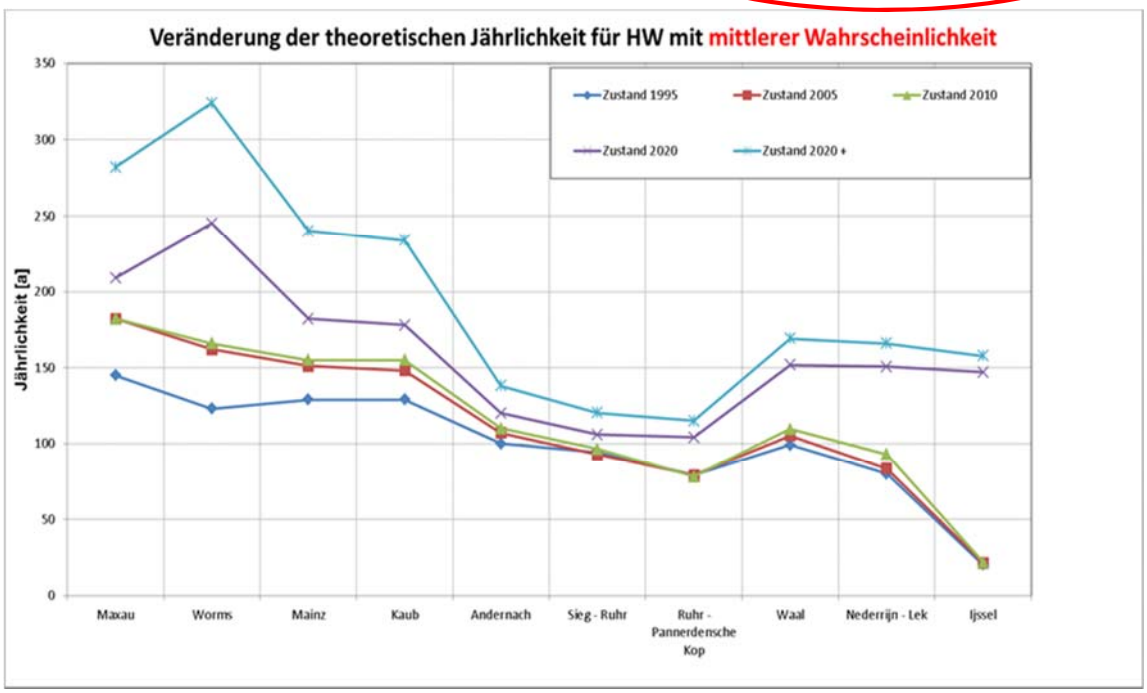
Veränderung der theoretischen Jährlichkeit

Kleine Hochwasser



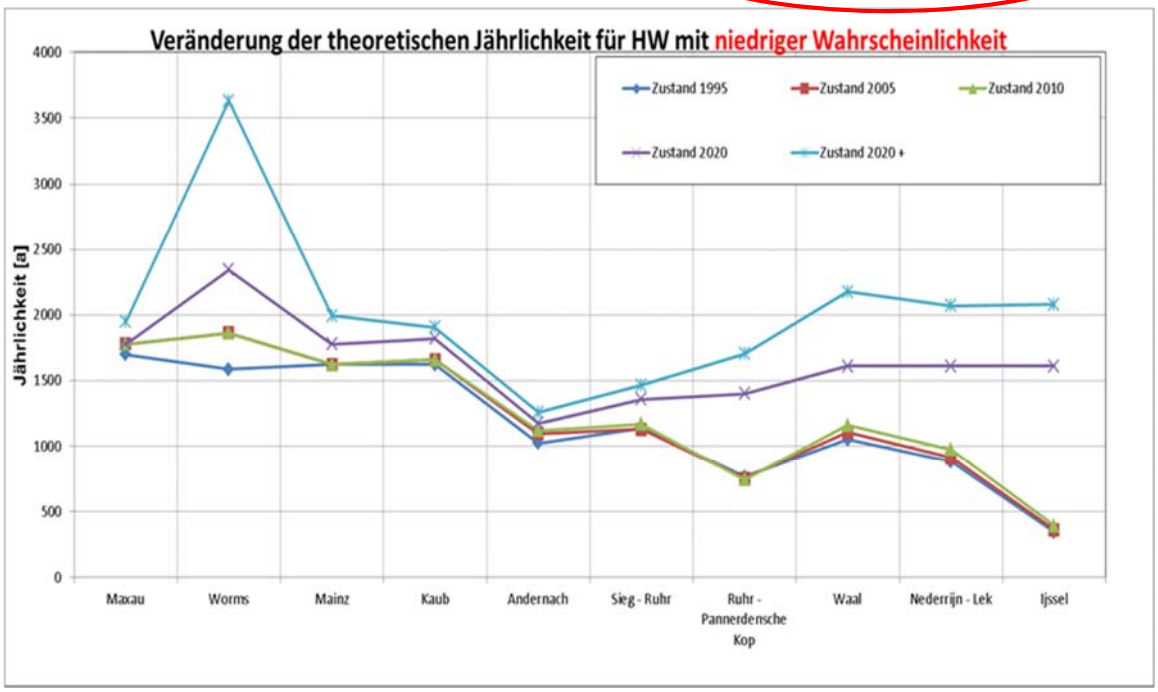
Veränderung der theoretischen Jährlichkeit

Mittlere Hochwasser



Veränderung der theoretischen Jährlichkeit

Große Hochwasser



Ergebnisse

Pegel Worms:

Ausgeprägte Zuwächse an Rückhaltevolumen (Zustände 2020 und 2020plus) --> Große Veränderungen bei den ermittelten Jährlichkeiten.

Pegel Andernach:

Durch den Einfluss der Mosel nimmt die Veränderung der ermittelten Jährlichkeiten deutlich ab.

Unterhalb der Siegmündung:

Größte Veränderungen der ermittelten Jährlichkeiten bei den Zuständen 2020 und 2020plus --> Fertigstellung der fließquerschnittserweiternden Maßnahmen bis 2020 sowie der Rückhaltemaßnahmen an Ober- und Niederrhein.

Niederländische Rheinzweige:

Große Unterschiede bei ermittelten theoretischen Jährlichkeiten bedingt durch Charakter der drei Rheinarme.

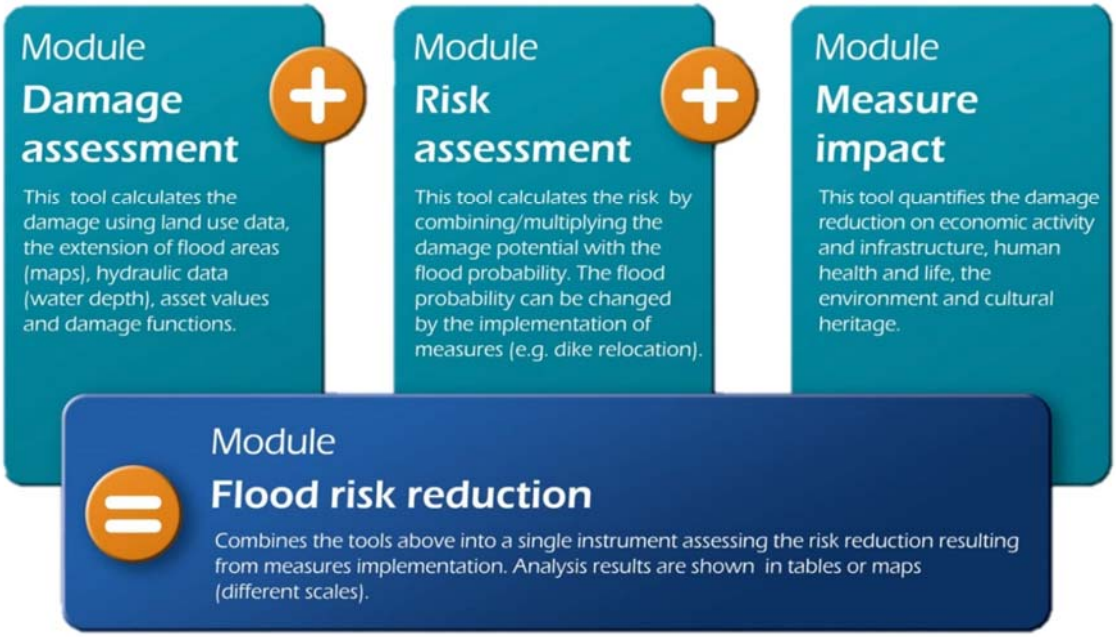
--> Ca. 2/3 der Wassers bei Lobith wird abgeführt durch die Waal, 2/9 durch Nederrijn/Lek und 1/9 durch die IJssel.

--> Wirksamkeit der verschiedenen Maßnahmen (z.B. großräumige Buhnenabsenkung in der Waal und Flutmulden sowie Deichrückverlegungen entlang der IJssel).

Wirksamkeit von Maßnahmen

IKSR-PROJEKT FloRiAn (2013 – 2015):

GIS-Tool verfügbar für andere Flussgebiete / Institutionen



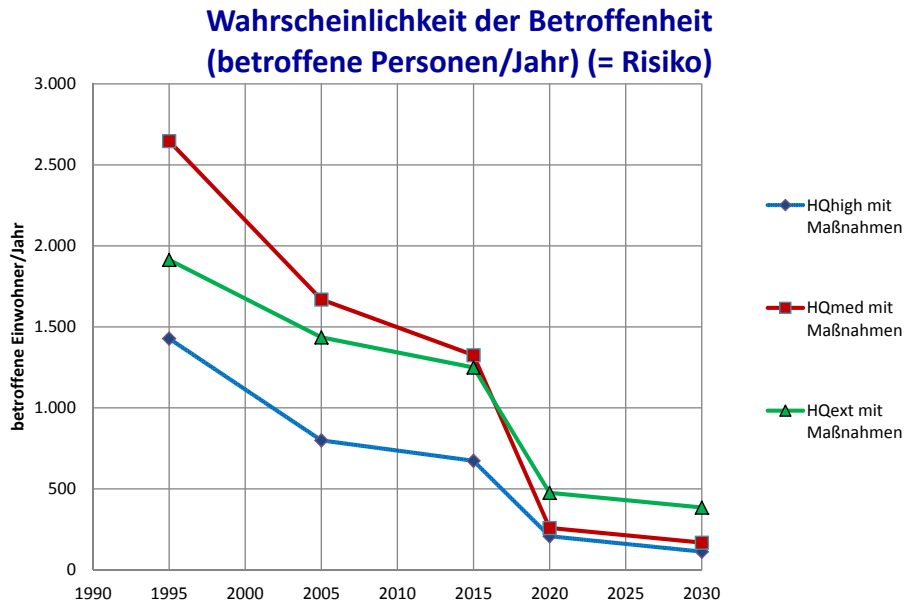
GIS-Tool und Methode „ICPR FloRiAn“

- **„ICPR FloRiAn (= Flood Risk Analysis)“ wurde für makroskalige hochwasserbezogene Analysen entwickelt.**
- **Daraus ergibt sich, dass potenzielle Schäden und das Risiko pro gemäß HWRM-RL definiertem Hochwasserszenario für die vier Schutzgüter und für das integrale / gesamte Risiko berechnet werden (einschließlich zeitlicher Entwicklung).**
- **Nutzer können die Eingangsdaten im GIS für die vier Toolboxen (einschließlich Indikatoren für Maßnahmen) anpassen und definieren.**
- **Beschreibung des genauen Vorgehens bei der Risikoberechnung und Analyse mit dem Tool „ICPR FloRiAn“**
  Korrespondenz Wasserwirtschaft 2017 (10) Nr. 11, S. 678 – S. 686 (… und IKSR-Berichte)
- **Entwicklung neuer Methoden zur Ermittlung des Schadenspotenzials und des Risikos für die vier Schutzgüter**
- **Berücksichtigung von Maßnahmen mit Wirkung auf:**
  1. **Veränderung des Schadenspotenzials**
  2. **Veränderung der Hochwasserwahrscheinlichkeit**

GIS-Tool und Methode: ICPR FloRiAn

- **Schutzgüter „menschliche Gesundheit“, „Umwelt“ und „Kulturerbe“ nicht monetär bewertet**
- **Menschliche Gesundheit: Anzahl betroffener Personen pro HW-Szenario – Ermittlung der Personen pro Region, die sich bei Hochwasser in Sicherheit bringen können (Sicherungsrate)**
- **Umwelt und Kulturerbe: Anzahl Schutzgüter, Indexierung erfolgt über Verschmutzungspotenzial der Anlagen (IVU, SEVESO) oder über Einwirkung bei unterschiedlicher Wassertiefe**
- **Wirtschaftliche Tätigkeiten (monetär): Zusammenhang zwischen Wassertiefe und dem daraus resultierenden relativen Schaden analog den Schadensfunktionen aus dem Rheinatlas 2001 (Landnutzungskarten: CLC 2006 für die Kategorien Siedlung, Industrie, Verkehr, Landwirtschaft und Forst)**

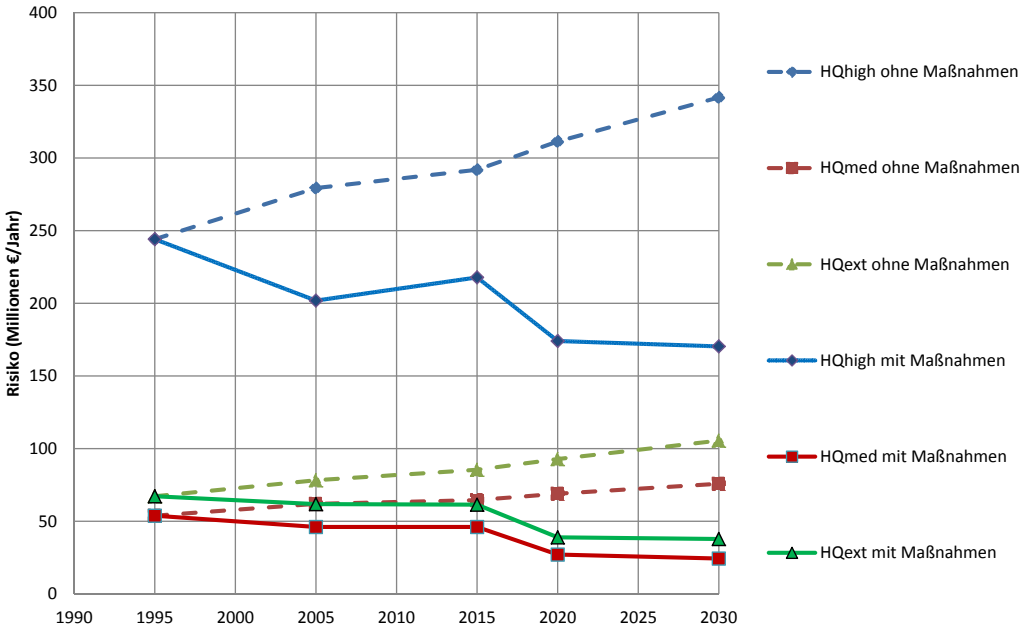
Berechnungsergebnisse für den Rhein



Reduzierung des Risikos für den Menschen von ca. 70 % - 80 % im Zeitraum 2015-2030 möglich - bei Umsetzung aller Hochwasserschutz- und –vorsorgemaßnahmen einschließlich Evakuierung

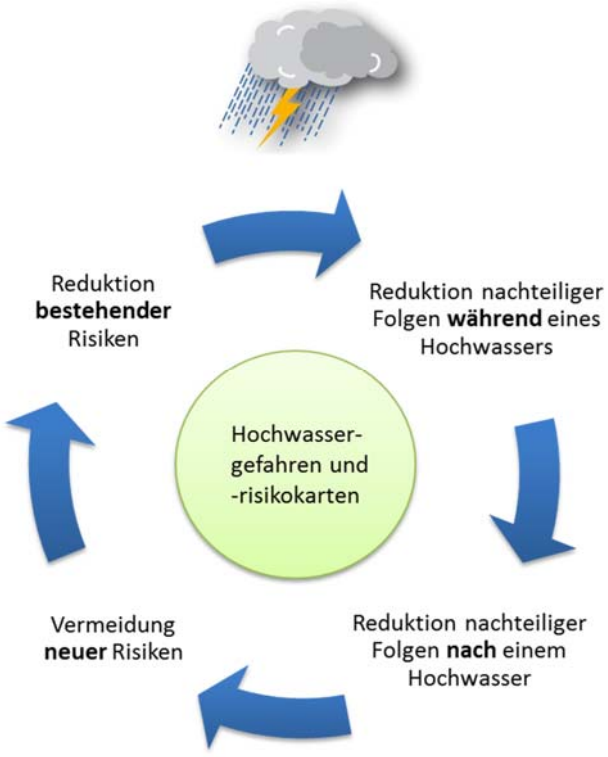
Berechnungsergebnisse für den Rhein

Entwicklung des wirtschaftlichen Risikos von 1995 – 2030 (in Mio. € / Jahr)



Reduzierung von ca. 20 % - 40 % im Zeitraum 2015-2030

Hochwasserrisikomanagementplan IFGE Rhein



HWRM-RL

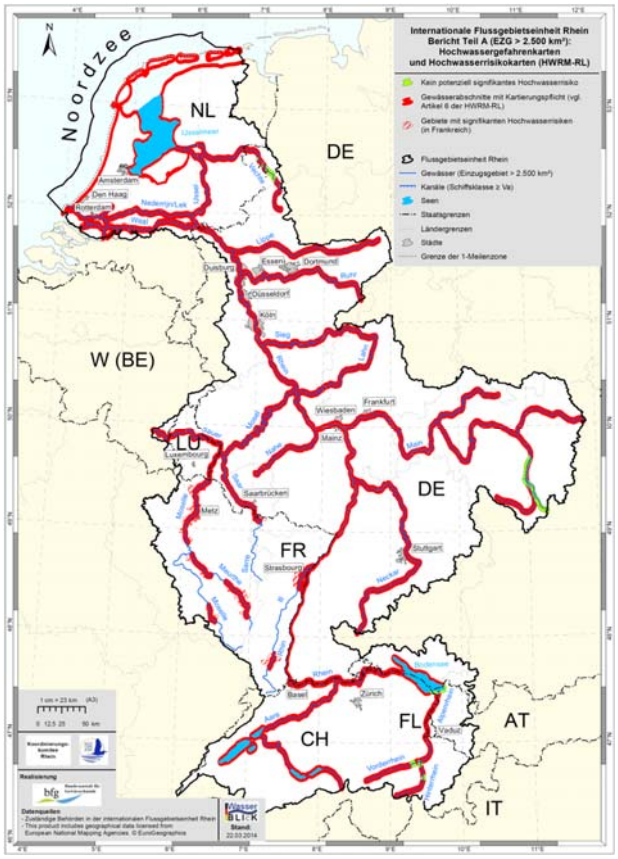
Bestimmung der HW-Risikogebiete

Erstellung von Gefahren- und Risikokarten für diese HW-Risikogebiete

Hauptstrom: Rhein-Atlas 2015

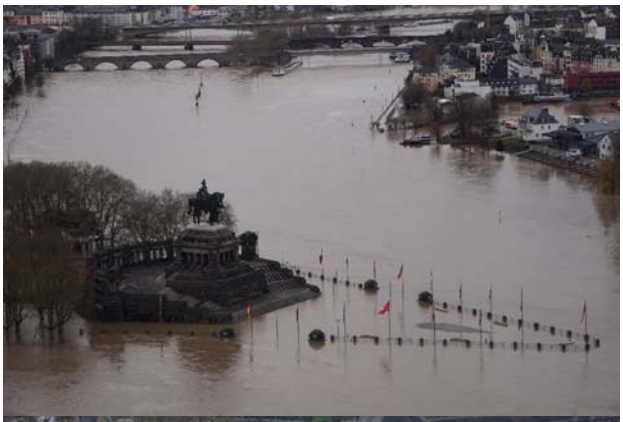
Aktualisierung im 2. Zyklus - läuft zurzeit

Gemeinsamer internationaler HWRM-Plan 2015



Umsetzung des HWRM-Plans

Maßnahmen

- **Internationale Koordination von Maßnahmen (Vermeidung, Schutz, Vorsorge unter Berücksichtigung der bisherigen APH-Zielsetzungen, Begleitung der nationalen Umsetzung von HW-Rückhaltungen, insbesondere von Maßnahmen mit grenzüberschreitenden Effekten - stromauf- und stromabwärts**
- **Weitere Verbesserung der Hochwasservorhersage und -warnung**
- **Größere Aufmerksamkeit für Extremereignisse (Katastrophenschutz und Krisenmanagementpläne: kommunal, regional, national, international?)**
- **Mehr Information (u.a. Gefahren- und Risikobewusstsein stärken, persönliche Vorsorge stimulieren) – z. B. Hochwasserpartnerschaften**

Hochwasserimpressionen 2018