

International koordinierter Hochwasserrisikomanagementplan für die Internationale Flussgebietseinheit Rhein, Teil A

Dezember 2015

Internationale
Kommission zum
Schutz des Rheins

Commission
Internationale
pour la Protection
du Rhin

Internationale
Commissie ter
Bescherming
van de Rijn



Impressum

Gemeinsame Berichterstattung

der Republik Italien,
des Fürstentums Liechtenstein,
der Bundesrepublik Österreich,
der Bundesrepublik Deutschland,
der Republik Frankreich,
des Großherzogtums Luxemburg,
des Königreichs Belgien,
des Königreichs der Niederlande

Unter Mitarbeit

der Schweizerischen Eidgenossenschaft

Datenquellen

Zuständige Behörden in der Flussgebietseinheit Rhein

Koordination

Koordinierungskomitee Rhein mit Unterstützung des Sekretariats der Internationalen Kommission zum Schutz des Rheins (IKSR)

Kartenerstellung

Bundesanstalt für Gewässerkunde, Koblenz, Deutschland

Herausgeberin:

Internationale Kommission zum Schutz des Rheins (IKSR)
Kaiserin-Augusta-Anlagen 15, D 56068 Koblenz
Postfach 20 02 53, D 56002 Koblenz
Telefon +49-(0)261-94252-0, Fax +49-(0)261-94252-52
E-mail: sekretariat@iksr.de
www.iksr.org

ISBN-Nr.: 3-941994-69-7

© IKSR-CIPR-ICBR 2015

Inhaltsverzeichnis

Einleitung	3
1. Grundlagen	5
1.1 Umsetzung der HWRM-RL in der IFGE Rhein (Teil A)	5
1.2 Einzugsgebiet und Abfluss	6
1.3 Aspekte des Klimawandels	8
2. Hochwasserrisiko im Rheineinzugsgebiet	10
2.1 Vorläufige Bewertung des Hochwasserrisikos und Festlegung der Hochwasserrisikogebiete (Teil A)	10
2.2 Beschreibung der Hochwassergefahren und des Hochwasserrisikos	11
3. Prinzipien und Ziele des übergeordneten Hochwasserrisikomanagementplans (Teil A)	12
3.1 Prinzipien	12
3.2 Ziele des übergeordneten Plans: Vom APH zum HWRM-Plan	13
4. Hochwasserrisikomanagement (Teil A)	15
4.1 Internationale Koordinierung von Maßnahmen	15
4.2 Verbesserung des Informationsaustausches und –zugangs	17
4.3 Verbesserung der Hochwasservorhersage- und Hochwasserwarnsysteme	19
4.4 Umsetzung von wasserstandsenkenden Maßnahmen	21
5. Umsetzung des Plans und Überprüfung	23
6. Information und Konsultation der Öffentlichkeit	23
ANLAGEN	24

International koordinierter Hochwasserrisikomanagementplan für die Internationale Flussgebietseinheit Rhein (Teil A) (Einzugsgebiete > 2.500 km²)

Dezember 2015

Einleitung

Seit der Gründung der Internationalen Kommission zum Schutz des Rheins (IKSR) im Jahr 1950 wird am Rhein grenzüberschreitend zusammengearbeitet. Zunächst stand die Wasserqualität im Fokus, nach dem Brandunfall in Schweizerhalle am 1.11.1986 kamen mit dem „Aktionsprogramm Rhein“ auch ökologische Aspekte hinzu. Seit 1995 wird in der IKSR auch die Hochwasserproblematik behandelt, ausgelöst durch die großen Rheinhochwasser 1993/1995 am Mittel- und Unterlauf des Rheins.

Die IKSR erhielt mit der Erklärung von Arles 1995 von den EU-Umweltministern den Auftrag, einen „Aktionsplan Hochwasser (APH)“ aufzustellen, dessen Umsetzung in der 12. Rhein-Ministerkonferenz 1998 mit einer Laufzeit bis 2020 beschlossen wurde (vgl. Anlage 1)¹. Die Internationalen Kommissionen zum Schutz der Mosel und der Saar (IKSMS) und die Internationale Maaskommission (IMK) erhielten seinerzeit gleichlautende Aufträge.

Die Arbeitsgruppe Hochwasser der IKSR befasst sich seit 1998 mit der regelmäßigen Erfolgskontrolle der Umsetzung der vier Handlungsziele des APH.

Die 15. Rhein-Ministerkonferenz hat am 28. Oktober 2013 in Basel festgestellt, dass durch die politischen Ziele des Aktionsplans Hochwasser:

- a. die Staaten im Rheineinzugsgebiet seit dem letzten großen Rheinhochwasser 1995 gut 10 Milliarden Euro in die Hochwasservorsorge, den Hochwasserschutz und die Hochwassersensibilisierung investiert haben, um das Hochwasserrisiko zu mindern und damit den Schutz von Menschen und Sachwerten erhöht haben;
- b. seit 2010 am Rhein unterhalb von Basel (am Ober- und Niederrhein) Rückhalteraum für bis zu 229 Mio. m³ Wasser vorhanden ist. Außerdem sind im Rheindelta flussbetonterweiternde Maßnahmen (Raum für den Fluss) erfolgt; dies dient der Absenkung von Hochwasserscheiteln und der Minderung von Hochwasserrisiken;
- c. Renaturierungen an Nebenflüssen und kleineren Gewässern im Einzugsgebiet hinzukommen und dass an bestimmten Rheinstrecken - um Menschen und Sachwerte besser zu schützen - die Deichsicherheit und der örtliche Hochwasserschutz erhöht worden sind.

¹ Die Bilanz über die Umsetzung des Aktionsplans Hochwasser 1995-2010 - und seiner 4 Handlungsziele - ist der Anlage 1 und der Broschüre „Der Rhein und sein Einzugsgebiet - Ein Überblick“ zu entnehmen:
<http://www.iksr.org/index.php?id=254>

Die 15. Rhein-Ministerkonferenz hat zudem hinsichtlich der bisher angestrebten Minderung der Hochwasserscheitel den Nutzen der im Rahmen des APH bereits konkret geplanten Maßnahmen bekräftigt, die ganz oder teilweise in die Hochwasserrisikomanagementpläne der Staaten gemäß der am 27. November 2007 in Kraft getretenen europäischen Hochwasserrisikomanagement-Richtlinie (Richtlinie 2007/60/EG, HWRM-RL) aufgenommen werden.

Sie setzt für die EU-Mitgliedstaaten in der Hochwasserpolitik neue Maßstäbe. Ziel der Richtlinie ist es, einen Rahmen für die Bewertung und das Management von Hochwasserrisiken zu schaffen².

Die Ziele der HWRM-RL beziehen sich auf das Management der Hochwasserrisiken durch Verringerung potenzieller hochwasserbedingter nachteiliger Folgen für die menschliche Gesundheit, die Umwelt, das Kulturerbe und wirtschaftliche Tätigkeiten und, sofern angebracht, auf nichtbaulichen Maßnahmen zur Hochwasservorsorge und/oder einer Verminderung der Hochwasserwahrscheinlichkeit³. Sie sind auf einen langfristigen Zeitraum ausgerichtet und enthalten Prinzipien, die von allen Staaten mitgetragen werden.

Die Richtlinie schreibt eine möglichst weitgehende Koordinierung des Hochwassermanagements auf der Ebene der internationalen Flusseinzugsgebiete⁴ vor.

Auf der Grundlage des Solidaritätsgedankens sollen die Staaten vermeiden, dass Maßnahmen ergriffen werden, die aufgrund ihres Umfangs und ihrer Wirkung das Hochwasserrisiko anderer Länder flussaufwärts oder flussabwärts im selben Einzugsgebiet oder Teileinzugsgebiet erheblich erhöhen, es sei denn, diese Maßnahmen wurden zwischen den betroffenen Mitgliedstaaten koordiniert und eine gemeinsame Lösung gefunden.

Für die Umsetzung der HWRM-RL und die Berichterstattung gegenüber der EU-Kommission sind die EU-Mitgliedstaaten verantwortlich.

Die 14. Rhein-Ministerkonferenz am 18. Oktober 2007 in Bonn hat in diesem Zusammenhang die IKSR beauftragt:

- a) den Aktionsplan Hochwasser auf Grund der Ergebnisse einer Machbarkeitsstudie, des Programms Rhein 2020 und der EG-Hochwasserrichtlinie fortzuschreiben;
- b) die bei der Umsetzung der EG-Hochwasserrichtlinie erforderliche Koordinierung und Abstimmung der EG-Staaten unter Einbeziehung der Schweiz auf Einzugsgebietsebene – vergleichbar wie bei der EG-Wasserrahmenrichtlinie – zu unterstützen;
- c) den Rheinatlas 2001 entsprechend den Vorgaben der EG-Hochwasserrichtlinie zu überarbeiten und auf das gesamte Rheineinzugsgebiet in Abstimmung mit den Flusskommissionen der Teileinzugsgebiete auszuweiten.

Die weitere Umsetzung des APH erfolgt ab 2016 im Rahmen der Umsetzung des ersten und ggf. zweiten Hochwasserrisikomanagementplans gemäß HWRM-RL sowie im Rahmen der Hochwasserrisikomanagementpläne der Staaten/Länder/Regionen.

Die bisher im Rahmen des APH umgesetzten Maßnahmen der Staaten bezogen sich auf das Rheineinzugsgebiet unterhalb des Bodenseeauslaufs bis zur Mündung der Rheinarme in die Nordsee. Die seit 1995 in der IKSR laufende koordinierte Umsetzung des APH und die entsprechende Bilanzerstellung in 5-Jahreszeiträumen haben sich bewährt und

² Art. 1 HWRM-RL

³ Art. 7 Absatz 2 HWRM-RL

⁴ Art. 8 HWRM-RL

werden im Rahmen der jetzt anstehenden Umsetzung des ersten Hochwasserrisikomanagementplans in 6-Jahreszeiträumen fortgesetzt. Der erste Hochwasserrisikomanagementplan bezieht sich auf den Zeitraum 2015 bis 2021 und wird nach 6 Jahren überprüft und erforderlichenfalls aktualisiert. Bei der künftigen Bewertung der Umsetzung der HWRM-Pläne in der IFGE Rhein kann die IKSR auf ein 2015 entwickeltes digitales Instrument zur Erfassung der Hochwasserrisikoreduzierung und der Wirkung von Maßnahmen zurückgreifen (vgl. Anlage 2).

1. Grundlagen

1.1 Umsetzung der HWRM-RL in der IFGE Rhein (Teil A)

In den EU-Staaten sind die in der Anlage 3 aufgeführten Behörden für die Umsetzung der HWRM-RL in der IFGE Rhein zuständig⁵.

In der IKSR wird die in der HWRM-RL angesprochene Koordination und der Informationsaustausch in der internationalen Flussgebietseinheit Rhein durchgeführt.

Die für die Umsetzung der HWRM-RL definierte Internationale Flussgebietseinheit (IFGE) Rhein ist mit der Flussgebietseinheit Rhein für die Umsetzung der Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) identisch⁶ und bezieht sich auf das Gewässernetz der A-Ebene (Einzugsgebiete > 2.500 km²).

Um die Koordinierungspflichten der HWRM-RL zu erfüllen⁷ haben die Staaten und Länder/Regionen, die Anteile an der IFGE Rhein haben, dem Subsidiaritätsprinzip folgend beschlossen, einen gemeinsamen Hochwasserrisikomanagementplan zu erarbeiten, der sich wie folgt zusammensetzt:

- einen übergeordneten Managementplan für das Gewässernetz (Teil A): Dieser stellt die Maßnahmen mit grenzüberschreitenden Effekten und die Maßnahmen, für die die Staaten eine gemeinsame Relevanz für das gesamte Einzugsgebiet sehen, in den Vordergrund;
- und nationale und/oder regionale Managementpläne sowie solche, die auf der Ebene internationaler Teileinzugsgebiete (Teile B) koordiniert werden. Das ist beispielsweise der Fall für den Alpenrhein/Bodensee, für den Oberrhein und das Mosel-Saar-Gebiet (IKSMS). Für die Berücksichtigung der nationalen und regionalen Maßnahmen wird auf die nationalen und regionalen Hochwasserrisikomanagementpläne verwiesen (vgl. Anlage 4).

Im Rahmen der Erarbeitung des Hochwasserrisikomanagementplans Rhein (Teil A), der auf den nationalen und regionalen Hochwasserrisikomanagementplänen basiert, sind die Ziele und Maßnahmen der nationalen und regionalen Hochwasserrisikomanagementpläne untersucht und auf Kompatibilität geprüft worden. Die Analyse hat ergeben, dass diese kompatibel sind (vgl. Anlage 4).

Die EU-Kommission sieht die WISE-Berichterstattung⁸ über Reporting Sheets⁹ vor. Die EU-Mitgliedstaaten sind verantwortlich für die Berichterstattung an die Kommission.

Die Schweiz¹⁰ ist nicht Mitglied der EU und somit nicht zur Umsetzung der HWRM-RL verpflichtet. Wie bereits bei der Umsetzung der Wasserrahmenrichtlinie unterstützt die

⁵ Art. 2 HWRM-RL

⁶ Art. 2 HWRM-RL

⁷ Art. 8 HWRM-RL

⁸ WISE: Water Information System for Europe: <http://water.europa.eu/>

⁹ „Guidance for Reporting under the Floods Directive (2007/60/EC)- Guidance Document No. 29: A compilation of reporting sheets adopted by Water Directors“
(Link: <http://icm.eionet.europa.eu/schemas/dir200760ec/resources>)

¹⁰ Im Nicht-EU-Staat Schweiz ist der Umgang mit Naturgefahren über die nationale „Strategie Naturgefahren Schweiz“ festgelegt. Die nationalen Ziele und Handlungsschwerpunkte sind im 2011 erschienenen Dokument

Schweiz die EU-Mitgliedstaaten bei der Koordination der HWRM-RL auf der Basis ihrer nationalen Gesetzgebung. Dasselbe gilt für Liechtenstein, solange die HWRM-RL nicht in den EWR übernommen wird.

1.2 Einzugsgebiet und Abfluss

Der Rhein verbindet die Alpen mit der Nordsee und ist mit 1.230 km Länge einer der wichtigsten Flüsse Europas. Das rund 200.000 km² große Einzugsgebiet teilen sich neun Staaten (vgl. Tabelle 1). Das Quellgebiet des Rheins liegt in den schweizerischen Alpen. Von dort fließt der Alpenrhein in den Bodensee. Zwischen dem Bodensee und Basel bildet der Hochrhein über weite Strecken die Grenze zwischen der Schweiz und Deutschland. Nördlich von Basel fließt der deutsch-französische Oberrhein durch die oberrheinische Tiefebene. Bei Bingen beginnt der Mittelrhein, in den bei Koblenz die Mosel mündet. Bei Bonn verlässt der Fluss das Mittelgebirge als deutscher Niederrhein. Stromabwärts der deutsch-niederländischen Grenze teilt sich der Rhein in mehrere Arme (Waal, Nederrijn/Lek, IJssel) und bildet mit der Maas ein breites Flussdelta. Das sich an das IJsselmeer anschließende Wattenmeer erfüllt wichtige Funktionen im Küstenökosystem.

Tabelle 1: Einige Charakteristika des Rheineinzugsgebietes

Fläche	circa 200.000 km ²
Länge Hauptstrom Rhein	1.233 km
Mittlerer Jahresabfluss	338 m ³ /s (Konstanz), 1.253 m ³ /s (Karlsruhe-Maxau), 2.290 m ³ /s (Rees)
Nebenflüsse: Einzugsgebiete > 2.500 km ²	Aare, Ill (FR), Neckar, Main (Regnitz, Fränkische Saale), Nahe, Lahn, Mosel (Saar, Meurthe, Sauer), Sieg, Ruhr, Lippe, Vechte
Wichtige Seen	Bodensee, IJsselmeer
Staaten	EU-Mitgliedstaaten (7): Italien, Österreich, Frankreich, Deutschland, Luxemburg, Belgien, Niederlande, übrige Staaten (2): Liechtenstein, Schweiz
Einwohner	ca. 60 Mio.
Wichtige Funktionen	Schifffahrt, Wasserkraft, Industrie (Entnahmen und Einleitungen), Siedlungswasserwirtschaft (Abwasserreinigung und Regenwasser), Landwirtschaft, Trinkwasserversorgung, Freizeit und Natur

Im Rheineinzugsgebiet überlagern sich verschiedene Abflussregime (vgl. Abbildung 1).

Der südliche, alpennahe Bereich (Pegel Basel) ist durch das Wechselspiel von winterlichem Schneedeckenaufbau und sommerlicher Schneeschmelze sowie durch relativ hohe Sommerniederschläge geprägt (nival geprägtes Abflussregime). Dies hat zur Folge, dass Hochwasserereignisse vornehmlich im Sommer auftreten.

Typisch für die Gewässer, die den Mittelgebirgsbereich entwässern (Neckar, Main, Nahe, Lahn, Mosel etc.; Pegel Trier) ist ein pluviales Abflussregime. Hier zeigt sich eine Dominanz von Winterhochwassern.

Durch die Überlagerung beider Regime ergibt sich stromabwärts des Rheins eine immer gleichmäßigere Verteilung des Abflusses über das Jahr ("kombiniertes Regime"; Pegel Köln).

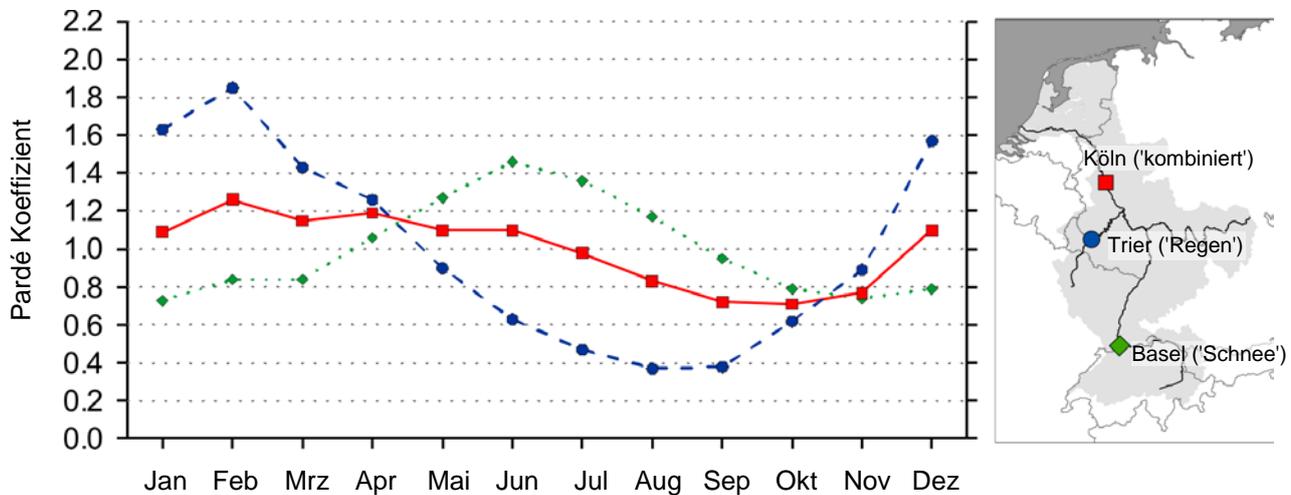


Abbildung 1: Typisches Abflussregime im Rheineinzugsgebiet nach Pardé¹¹; Referenzzeitraum 1961-1990

Der im 19. Jahrhundert begonnene Ausbau des Oberrheins wurde im Jahr 1977 mit dem Bau der Staustufe Iffezheim als letzte Staustufe abgeschlossen. Mit diesem Ausbau hat sich die Hochwassergefahr stromabwärts (nördlich der staugeregelten Rheinstrecke) aufgrund der deutlichen Laufverkürzung und Verringerung der potenziellen Überschwemmungsbereiche durch Eindeichung direkt am Sommerbett, der Wellenbeschleunigung und Überlagerung mit Hochwasserwellen aus Nebenflüssen erheblich verschärft. Nach 1977 wurde daher damit begonnen, dieser anthropogen bedingten Hochwasserverschärfung durch den gezielten Bau von Rückhaltungen zu begegnen.

Die großen Hochwasserereignisse 1993 und 1995 haben sich über extrem hohe Zuflüsse insbesondere aus dem Moselgebiet im Rhein stromabwärts von Koblenz aufgebaut und hohe Schäden am Niederrhein verursacht (1993: 1.4 Milliarden Euro und 1995: 2.6 Milliarden Euro).

Anfang Februar 1995 hat die Deichbruchgefahr zur Evakuierung von etwa 250.000 Personen am Rheindelta geführt. Im Mai 1999 war ein weiteres großes Hochwasserereignis am Hoch- und Oberrhein zu verzeichnen.

Der derzeitige Hochwasserschutzgrad vom Alpenrhein bis zum Rheindelta ist Anlage 5 zu entnehmen.

¹¹ Pardé-Koeffizient = Verhältnis von vieljährigem Monats-Abfluss zu vieljährigem Jahresabfluss.

1.3 Aspekte des Klimawandels

Untersuchungsergebnisse für das Rheineinzugsgebiet

Unter Berücksichtigung der sich ändernden klimatischen Rahmenbedingungen zeigte sich bereits über das 20. Jahrhundert hinweg eine Tendenz hin zu einer größeren "Regenlastigkeit" (Pluvialisierung), mit der Konsequenz einer Zunahme der mittleren winterlichen Abflüsse (November bis April). Dies führt im Süden bei der jahreszeitlichen Verteilung zu einer Vergleichmäßigung der Abflüsse und im Norden zu einer stärkeren Ausprägung der jahreszeitlichen Verteilung.

Zusammengefasst zeigen die vorliegenden Studien¹², dass der Klimawandel mit steigenden Temperaturen im Rheineinzugsgebiet bis 2050 und bis 2100 möglicherweise zu folgenden Veränderungen von Niederschlag und Abflüssen führen könnte.

- a. im hydrologischen Winterhalbjahr:
 - Zunahme der Niederschläge im Winter
 - Zunahme der Abflüsse
 - Frühzeitige Schmelze von Schnee/Eis/Permafrost, Verschiebung der Schneefallgrenze
- b. im hydrologischen Sommerhalbjahr:
 - Abnahme der Niederschläge (aber voraussichtlich häufigere Starkregenereignisse im Sommer)
 - Abnahme der Abflüsse
 - Zunahme der Niedrigwasserperioden
- c. Zunahme kleinerer bis mittlerer Hochwasser, Zunahmen der Scheitelabflüsse seltener Hochwasser erscheinen möglich, sind jedoch in ihrem Ausmaß nicht zweifelsfrei quantifizierbar.

Einige Veränderungen sind bei Betrachtung der nahen Zukunft noch gemäßigt, aber die Richtung, in die die Veränderung gehen könnte, wird deutlich, wenn man die ferne Zukunft, also das Ende dieses Jahrhunderts betrachtet.

Die derzeit verfügbaren Klimamodelle sind mit großen Unsicherheiten behaftet. Diese manifestieren sich in teilweise noch erheblichen systematischen Abweichungen bei Modellrechnungen für eine bekannte Referenzperiode, insbesondere beim Niederschlag (Plausibilität, statistische Unsicherheiten). Daher weisen die Angaben über die mögliche Entwicklung von Extremwerten des Niederschlags und davon abhängig über Hochwassersituationen bisher erhebliche Bandbreiten auf.

Die laut den Modellberechnungen zu erwartende Entwicklung ist nach den vorliegenden Projektionen durch einen fortgesetzten Temperaturanstieg gekennzeichnet, der gegenüber der Gegenwart (1961-1990) für das gesamte Rheineinzugsgebiet im Mittel der Periode 2021 bis 2050 zwischen +1 und +2 °C und bis 2100 voraussichtlich zwischen +2 bis +4 °C liegen wird. Er fällt im Süden (Alpen) tendenziell stärker aus als im Norden.

Die Projektionen für die künftigen Abflüsse finden sich zusammengefasst in Anlage 6, die der der 2015 publizierten IKSR-Klimawandelanpassungsstrategie¹³ (Bericht Nr. 219, Anlage 2) entnommen worden ist.

¹² IKSR-Fachbericht Nr. 188 (2011); siehe hier: <http://www.iksr.org/de/themen/klimaaenderung/index.html>

¹³ IKSR-Fachbericht Nr. 219 (2015); siehe hier: <http://www.iksr.org/de/themen/klimaaenderung/index.html>

Auswirkungen auf die Maßnahmen des Hochwasserrisikomanagements

Laut HWRM-RL¹⁴ ist den voraussichtlichen Auswirkungen des Klimawandels auf Hochwasser Rechnung zu tragen. Für die im 6-Jahren Zyklus vorgesehene Überprüfung der vorläufigen Bewertung des Hochwasserrisikos (erste Überprüfung bis zum 22. Dezember 2018) und des HWRM-Plans (erste Überprüfung bis zum 22. Dezember 2021) ist den möglichen Veränderungen verstärkt Aufmerksamkeit zu widmen.

Es ist künftig auch mit weiteren Auswirkungen auf den Hochwasserabfluss zu rechnen. Dieses kann auch unmittelbare Auswirkungen auf das Hochwasserrisikomanagement mit sich bringen, dabei insbesondere auf den Hochwasserschutz durch die Veränderung der Höhe/Spitzen, Dauer/Fracht und Häufigkeit von Hochwasserabflüssen und durch die sich hierdurch ggf. ergebende Veränderung des Hochwasserrisikos.

Die Staaten im Rheineinzugsgebiet haben bereits viele der 1998 im Rahmen des Aktionsplans Hochwasser Rhein vereinbarten Maßnahmen umgesetzt. Ein großer Teil der Maßnahmen kann als so genannte win-win- und no-regret-Maßnahme angesehen werden. Das heißt, sie wirken sich nicht nur positiv auf die Hochwasservorsorge, sondern auch auf die Wasserqualität und die Ökologie aus. Zu nennen sind hier insbesondere Maßnahmen wie die Verbesserung des Wasserrückhalts im gesamten Einzugsgebiet, Erhalt und/oder die Ausweitung von Überschwemmungsflächen, Deichrückverlegungen, Renaturierungen, Extensivierungen, Schaffung von Rückhalteräumen etc.

Viele der Maßnahmen, die in Kapitel 4 näher beschrieben sind, und im Rahmen des ersten Hochwasserrisikomanagementplans in den Staaten umgesetzt werden, sind solche no-regret- und win-win-Maßnahmen. Sie wirken sich auch positiv auf durch Klimawandel bedingte Änderungen des Wasserhaushalts aus.

Im Auftrag der 15. Rhein-Ministerkonferenz hat die IKSR eine Klimawandelanpassungsstrategie erarbeitet, die auf den zuvor genannten Aspekten aufbaut¹⁵.

¹⁴ Art. 14 HWRM-RL

¹⁵ IKSR-Fachbericht Nr. 219 (2015); siehe hier: <http://www.iksr.org/de/themen/klimaaenderung/index.html>

2. Hochwasserrisiko im Rheineinzugsgebiet

2.1 Vorläufige Bewertung des Hochwasserrisikos und Festlegung der Hochwasserrisikogebiete (Teil A)

Die Karte in Abbildung 2 zeigt die Gebiete mit potenziell signifikantem Hochwasserrisiko im Rheineinzugsgebiet (Teil A)¹⁶ auf. Der entsprechende Bericht der IKSR¹⁷ enthält Angaben zu Risikogebieten, für die zwischen den zuständigen Behörden in den betreffenden Mitgliedstaaten ein vorheriger Informationsaustausch und eine Koordinierung erfolgt sind.

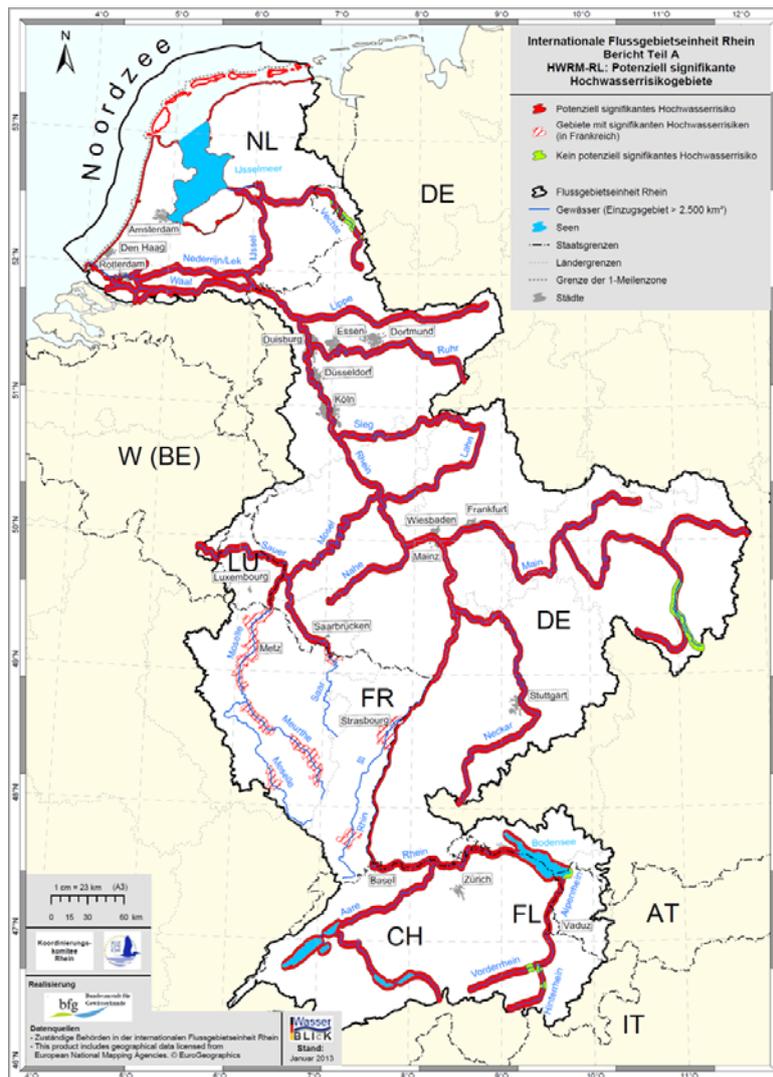


Abbildung 2: Übersichtskarte über die Bestimmung der potenziell signifikanten Hochwasserrisikogebiete in der IFGE Rhein (Teil A)

¹⁶ Art. 4, 5 sowie 13 HWRM-RL

¹⁷ http://www.iksr.org/fileadmin/user_upload/Dokumente_de/Berichte/HWRM-RL-1_Bericht_01.pdf

2.2 Beschreibung der Hochwassergefahren- und des Hochwasserrisikos (Teil A)

Der „Bericht über die Erstellung der Hochwassergefahren- und Hochwasserrisikokarten in der internationalen Flussgebietseinheit Rhein“¹⁸ enthält die Ergebnisse des Informationsaustausches zu den Hochwasserrisiko- und Hochwassergefahrenkarten (Teil A). Er enthält auch die jeweiligen international abgestimmten Abflusswerte für die drei Hochwasserszenarien für den Rheinhauptstrom, den Bodensee, das IJsselmeer und die niederländische Küste, die auch in den nationalen Karten verwendet wurden. Die Übersichtskarte in Abbildung 3 zeigt die Gewässerabschnitte oder Gebiete, für die die Mitgliedstaaten Hochwassergefahrenkarten und Hochwasserrisikokarten (Teil A) ausgearbeitet haben.

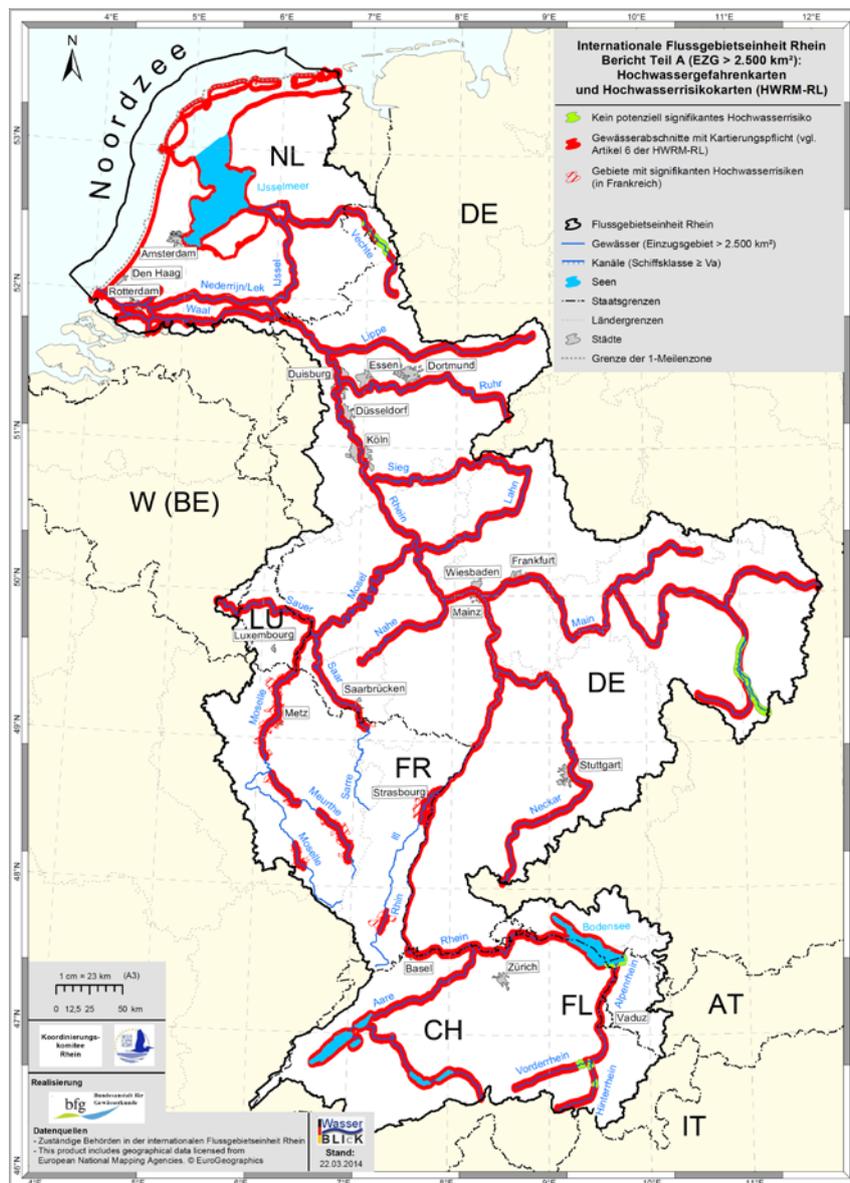


Abbildung 3: Übersichtskarte über das Vorhandensein von Hochwassergefahren- und Hochwasserrisikokarten in der IFGE Rhein (Teil A)

¹⁸ [http://www.iks.org/fileadmin/user_upload/Dokumente_de/HWRM-RL - 2. Bericht -.pdf](http://www.iks.org/fileadmin/user_upload/Dokumente_de/HWRM-RL_-_2_Bericht_-_pdf)

Auf der Grundlage der nationalen Hochwassergefahren- und Hochwasserrisikokarten ist der bisherige Rheinatlas der IKSR aus dem Jahr 2001¹⁹ aktualisiert worden.

Der „Interaktive Rheinatlas 2015“²⁰ ist für den gesamten Hauptstrom vom Alpenrhein bis zur Nordsee einschließlich Bodensee und IJsselmeer erarbeitet worden.

Basis für die Erstellung des Interaktiven Rheinatlas 2015 war die vorher durchgeführte internationale Koordinierung und Abstimmung im Rahmen der IKSR.

Auf der Grundlage der international abgestimmten Abflusswerte für die drei Hochwasserszenarien (niedrige, mittlere und hohe Wahrscheinlichkeit) stellt der Interaktive Rheinatlas 2015 die Hochwassergefahrenkarten und jetzt auch die Hochwasserrisikokarten für die Gebiete dar, die aufgrund eines potentiell signifikanten Hochwasserrisikos ausgewiesen sind.

Die Anlage 7 enthält das Verzeichnis der Internetlinks zu den nationalen oder regionalen Kartenportalen für die Hochwassergefahren- und Hochwasserrisikokarten sowie die Legende des Interaktiven Rheinatlas 2015 der IKSR.

Der Interaktive Rheinatlas 2015 ermöglicht über Links auch den Zugang zu den Portalen der Mitgliedstaaten, Regionen, Bundesländer, um die detaillierten Karten zum Rhein und zu seinen wichtigsten Nebenflüssen einsehen zu können.

Die nationalen Berichte bzw. die Berichte für Teileinzugsgebiete (wie z.B. Mosel-Saar der IKSMS) informieren genauer darüber, wie die Karten für die an den Grenzen zu koordinierenden Hochwasserrisikogebiete erstellt worden sind.

3. Prinzipien und Ziele des übergeordneten Hochwasserrisikomanagementplans (Teil A)

Der Hochwasserrisikomanagementplan (Teil A) beschreibt die Maßnahmen mit grenzüberschreitenden Effekten und die Maßnahmen, für die die Staaten eine gemeinsame Relevanz sehen.

Dieses Kapitel beschreibt die Prinzipien und Ziele. Dabei wird der Rahmen durch die HWRM-RL vorgegeben.

3.1 Prinzipien

Das Hochwasserrisikomanagement stützt sich in der internationalen Flussgebietseinheit Rhein auf die grundlegenden Werte der Verantwortung, Solidarität und Verhältnismäßigkeit und auf Synergie mit der sonstigen EU-Politik.

Das Hochwasserrisikomanagement ist ganzheitlich berücksichtigt und nachhaltig; das zu erreichende Sicherheitsniveau soll ökologisch vertretbar, ökonomisch verhältnismäßig und sozial/gesellschaftlich verträglich sein.

Hochwasserrisikomanagement ist eine Gemeinschaftsaufgabe. Deshalb sollen alle Beteiligten und Betroffenen ein Risikobewusstsein für die Hochwassergefahr aufbauen, festigen und dieses dauerhaft erhalten.

¹⁹ <http://www.iksr.org/index.php?id=212>

²⁰ Der Interaktive Rheinatlas 2015 ist unter <http://www.iksr.org/de/dokumentearchiv/rheinatlas/index.html> abrufbar.

Diese Aufgaben können nur gemeinsam und mit klarer Aufgabenaufteilung durchgeführt werden. Entscheidungsträger, Fachstellen und Behörden arbeiten auf allen Ebenen (lokal, regional, national, international) untereinander und mit den betroffenen Nutzergruppen/Akteuren zusammen. Insbesondere auf lokaler Ebene ist die Zusammenarbeit mit der Bevölkerung sehr wichtig.

Auch bei einer optimalen Kombination von Maßnahmen im Rahmen des Hochwasserrisikomanagements gibt es keine absolute Sicherheit im Umgang mit den Naturereignissen (z.B. Extremhochwasser): Die verbleibenden Risiken erfordern einen Ansatz, der über den Schutz allein hinausgeht. D.h. die verbleibenden Risiken müssen für die Risikoträger tragbar sein. Wenn das Restrisiko zu groß wird, kann auch eine Anpassung oder Verlegung von Nutzungen angestrebt werden.

3.2 Ziele des übergeordneten Plans: Vom APH zum HWRM-Plan

Ziel des Hochwasserrisikomanagements ist es, bestehende Hochwasserrisiken auf ein gesellschaftlich akzeptables Maß zu bringen und neue, inakzeptable Risiken zu verhindern, um die Lebens- und Wirtschaftsräume auch für die Zukunft zu sichern. Mit Blick auf die längerfristige Zukunft (ca. 20-30 Jahre) soll für Menschen, Bauten, Infrastrukturen und Sachwerte eine angemessene Sicherheit geschaffen und langfristig erhalten werden.

Die Ziele des HWRM-Plans (Teil A) sind im Sinne der Zielsetzungen der HWRM-RL definiert und sie berücksichtigen die Zielsetzungen der regionalen Managementprozesse in den Mitgliedstaaten/Ländern und Regionen.

Mit der HWRM-RL ist eine neue Situation geschaffen worden, die einen integralen Umgang mit den Hochwasserrisiken erfordert. Die übergreifenden Ziele umfassen jetzt auch das Krisenmanagement und die Nachsorge.

Die Ziele des übergeordneten Hochwasserrisikomanagementplans ersetzen die im APH enthaltenen vier Handlungsziele.

Angesichts der Bestimmungen der HWRM-RL²¹, aus denen hervor geht, dass die Hochwasserrisikomanagementpläne alle Aspekte des Hochwasserrisikomanagements umfassen, wobei der Schwerpunkt auf Vermeidung, Schutz oder Vorsorge liegt, haben sich die Staaten im Rheineinzugsgebiet auf die nachfolgend beschriebenen übergeordneten allgemeinen Ziele geeinigt:

(1) Vermeidung neuer inakzeptabler Risiken

Dieses Ziel ersetzt das bisherige Handlungsziel 1 des APH, die Minderung der Hochwasserrisiken und das Handlungsziel 3, die Sensibilisierung aller Akteure und betroffenen Personen durch Hochwasserrisikokartierung. Dieses Ziel erfüllt auch den Grundsatz, dass im Interesse der Solidarität die nationalen Hochwasserrisikomanagementpläne keine Maßnahmen enthalten dürfen, die aufgrund ihres Umfangs und ihrer Wirkung das Hochwasserrisiko anderer Länder flussaufwärts oder flussabwärts im selben Einzugsgebiet oder Teileinzugsgebiet erheblich erhöhen, es sei denn, diese Maßnahmen wurden koordiniert und es wurde im Rahmen des Artikels 8 HWRM-RL zwischen den betroffenen Mitgliedstaaten eine gemeinsame Lösung gefunden.

²¹ Art. 7 Absatz 3 HWRM-RL

(2) Reduktion bestehender Risiken auf ein akzeptables Niveau

Dieses Ziel entspricht dem bisherigen Handlungszielen 1, 2 und 3 des APH, d.h. einerseits der Minderung der Hochwasserrisiken und der Hochwasserstände und andererseits der Sensibilisierung aller Akteure und betroffenen Personen.

(3) Reduktion nachteiliger Folgen während eines Hochwassers

Dieses Ziel entspricht insbesondere den bisherigen Handlungszielen 3 und 4 des APH, der Bewusstseinsbildung zum Thema Hochwasser bei den Rheinanliegern und der Verbesserung des Hochwassermeldesystems und der Hochwasservorhersage

(4) Reduktion nachteiliger Folgen nach einem Hochwasser

Dieses neue Ziel, dem kein APH-Handlungsziel entspricht, betrifft hauptsächlich das national geregelte Krisenmanagement und die eventuelle Entschädigung der Betroffenen.

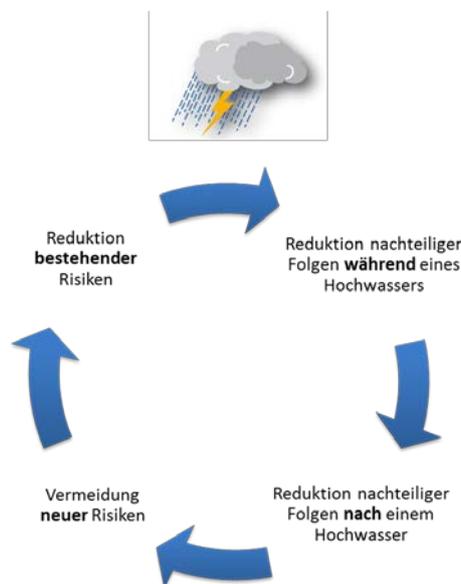


Abbildung 4: Übergeordnete Ziele und vereinfachter Risikomanagementkreislauf

Diese übergeordneten allgemeinen Ziele fügen sich in einen Risikomanagementkreislauf (vgl. Abbildung 4) ein. Alle diese Ziele erfordern gute fachliche Grundlagen wie in den Hochwassergefahren- und Hochwasserrisikokarten dargestellt.

Gestützt auf diese Ziele wurden die nachfolgenden in Kapitel 4 aufgeführten Maßnahmen vereinbart. Die wesentlichen Ergebnisse der bisherigen Umsetzung des APH, die in der Bilanz 1995 - 2010²² enthalten sind, bilden für die Maßnahmen des Hochwasserrisikomanagements - auch auf nationaler Ebene - eine gute Grundlage. Eine Kurzübersicht über die bisher erzielten Ergebnisse findet sich in Anlage 1.

²²

http://www.iksr.org/fileadmin/user_upload/Dokumente_de/Broschueren/IKSR_BRO_210x297_DE_26.09.13.pdf

4. Hochwasserrisikomanagement

Zusammenfassung der gemeinsamen Maßnahmen für die IFGE Rhein (Teil A)

Der Hochwasserrisikomanagementplan für die internationale Flussgebietseinheit (IFGE) Rhein beschreibt die Maßnahmen mit grenzüberschreitenden Effekten und die Maßnahmen für die eine internationale Koordination und - auf jeden Fall - ein Informationsaustausch zwischen den Staaten im Rheineinzugsgebiet wichtig sind.

Die nationalen, regionalen oder lokalen Berichterstattungen zu den Hochwasserrisikomanagementplänen enthalten die Übersichten über die Gesamtheit der nationalen Maßnahmen sowie alle Einzelheiten des nationalen Hochwasserrisikomanagements (vgl. Links zu den nationalen Plänen bzw. internationalen Teileinzugsgebieten in Anlage 4).

4.1 Internationale Koordinierung von Maßnahmen

Die EU-Staaten im Rheineinzugsgebiet sind für die Umsetzung der HWRM-RL zuständig und folgen dem Subsidiaritäts- und dem Solidaritätsprinzip. Um diese Bestimmungen einzuhalten, haben sich die Staaten, Länder und Regionen in der IFGE Rhein (Teil A) darauf verständigt, das Hochwasserrisiko außerhalb ihres jeweiligen Hoheitsgebietes nicht zu erhöhen und hierzu Maßnahmen mit grenzüberschreitenden Auswirkungen wirksam zu koordinieren.

Sie vereinbaren folgendes Vorgehen:

- (1) Maßnahmen auf **regionaler oder lokaler** Ebene, von denen eindeutig bekannt ist, dass sie **keine grenzüberschreitende Wirkung** haben, werden regional/lokal geplant und auch auf diesen Ebenen umgesetzt;
- (2) Über Maßnahmen auf **regionaler** Ebene mit **grenzüberschreitender Wirkung** werden zunächst bilateral oder wie beispielsweise für die Mosel (Saar) im Rahmen von Flussgebietskommissionen für Teileinzugsgebiete Informationen ausgetauscht. Gegebenenfalls sind diese Maßnahmen bilateral oder trilateral zu koordinieren, um eine gemeinsame Lösung zu finden. Anlage 8 zeigt beispielhaft den Maßnahmenkatalog für das Mosel-Saar-Einzugsgebiet der IKSMS;
- (3) Die unter (2) genannten Maßnahmen mit regionaler Wirkung können gleichfalls eine **überregionale Wirkung** hervorrufen. Derartige Maßnahmen sind daher zeitgleich in den gegenseitigen Informationsaustausch im Rahmen der IKSR einzubeziehen (vgl. Kapitel 4.4). Mit diesem Vorgehen werden Maßnahmen mit grenzüberschreitender Wirkung flussgebietsweit koordiniert. Die Wirkung der vorgesehenen Maßnahmen ist gemeinsam zu ermitteln. Dabei können Nutzen-Kosten-Aspekte berücksichtigt werden;
- (4) Förderung nationaler oder regionaler Vereinbarungen, die der Freihaltung von Überschwemmungsgebieten dienen; Austausch über diese Aktivitäten im Rahmen der IKSR.

Konkret gilt das zuvor beschriebene Vorgehen für Maßnahmen wie die Schaffung von Retentionsräumen, Deichrückverlegungen, Raum für den Fluss sowie Abfluss regulierende Maßnahmen, Deichbauten oder Deichverstärkungen, etc.

Maßnahmen zur Koordinierung der HWRM-RL mit der WRRL

Gemäß Artikel 9 HWRM-RL sind die Staaten, Länder und Regionen in der IFGE Rhein verpflichtet, angemessene Maßnahmen zu treffen, um die Anwendung dieser Richtlinie und die Anwendung der Richtlinie 2000/60/EG zur Schaffung eines Ordnungsrahmens für Maßnahmen der Gemeinschaft im Bereich der Wasserpolitik (WRRL) miteinander zu koordinieren, wobei sie den Schwerpunkt auf Möglichkeiten zur Verbesserung der Effizienz und des Informationsaustauschs sowie zur Erzielung von Synergien und gemeinsamen Vorteilen im Hinblick auf die Umweltziele des Artikels 4 WRRL legen (vgl. Anlage 9).

Die HWRM-RL sieht vor, dass die Erstellung der ersten HWRM-Pläne mit den in Artikel 13 Absatz 7 WRRL vorgesehenen Überprüfungen der Bewirtschaftungspläne für die Einzugsgebiete koordiniert wird.

Um Synergien zwischen HWRM-RL- und WRRL-Maßnahmen zu schaffen, wird das EU Resource Document "Links between the Floods Directive (FD 2007/60/EC) and Water Framework Directive (WFD 2000/60/EC)" berücksichtigt.

Andere Möglichkeiten für Synergien können sich ergeben, wenn die in Kapitel 4.4 enthaltenen Maßnahmen zur Schaffung von Rückhalteräumen, Deichrückverlegungen, Schaffung von Nebengewässern oder Vorlandvertiefungen mit einer Erweiterung oder Wiederherstellung von Habitaten oder ökologischen Anbindungen mit dem Ziel der Verbesserung der ökologischen Wasserqualität einher gehen. Synergien bei Maßnahmen zur Verbesserung der Hochwasservorsorge z.B. Ausweitung von Überschwemmungsgebieten durch Deichrückverlegungen, und Maßnahmen zur ökologischen Aufwertung wie Renaturierungen etc., die im Rahmen der Umsetzung der WRRL durchgeführt werden und zum Wasserrückhalt in der Fläche beitragen, sind weitestgehend zu nutzen (vgl. Abbildung 5, Anlage 9, 11-1 und 11-2).



Abbildung 5a: Beispiel einer Maßnahme zur Aufweitung am Alpenrhein an der Mündung der Frutz in Au, Vorarlberg, Österreich (Quelle: Renaturierung Alpenrhein /©: Internationale Rheinregulierung IRR/Hydra-Institute, Peter Rey)



Abbildung 5b: Beispiel für die flusserweiternde Maßnahme bei Lent/Nijmegen, Niederlanden. Deichrückverlegung Lent, links: heutige Situation, rechts: zukünftige Situation (Programm „Raum für den Fluss“, Projekt „Raum für den Waal“ <http://www.ruimtevoordewaal.nl> /©: Ruimte voor de Waal.)

Man betrachtet nicht nur die Synergiewirkungen für die Ökologie, sondern strebt auch eine Verbesserung der Lebens-, Wohn- und Arbeitsqualität, kurz einer Verbesserung des Lebensraumes insgesamt an (vgl. Abbildung 5b).

Mit Blick auf den Klimawandel und die höhere Widerstandsfähigkeit naturnaher Gewässerökosysteme soll zunächst - auf der Grundlage vorhandener Untersuchungen in den Staaten oder Ländern – eine Gesamtübersicht über mögliche weitere wasserstandssenkende Maßnahmen am Rhein erstellt werden.

Der Maßnahmenkatalog für das Mosel-Saar-Gebiet in Anlage 8 enthält auch beispielhaft Angaben zu möglichen Synergien zwischen der HWRM-RL und der WRRL.

Für die Maßnahmen in der IFGE Rhein (Teil A) wird angestrebt, mögliche Synergien mit den Umweltzielen der WRRL zu fördern und die Umweltauswirkungen von Maßnahmen, die eine Verschlechterung des ökologischen Gewässerzustandes verursachen könnten, auf ein Minimum zu reduzieren.

4.2 Verbesserung des Informationsaustausches und –zugangs

Für den Umgang mit Hochwasser benötigen die Staaten, Länder und Regionen in der IFGE Rhein zuverlässige Informationswerkzeuge und verlässliche fachliche Grundlagen für die Festlegung von Prioritäten sowie für spätere fachliche, finanzielle und politische Entscheidungen im Bereich des Hochwasserrisikomanagements (Hochwassergefahren- und Hochwasserrisikokarten, Abschätzung möglicher nachteiliger Folgen unterschiedlicher Hochwasserszenarien etc.).

Die Staaten, Länder und Regionen in der IFGE Rhein vertiefen die in der HWRM-RL geforderte internationale Zusammenarbeit und den Informationsaustausch, um Synergieeffekte und wechselseitige Vorteile zu nutzen, die sich aus dem Austausch der notwendigen Daten und Erfahrungen über Hochwasserereignisse vor allem an Grenzgewässern und grenzüberschreitenden Gewässern ergeben. Als Beispiel für eine solche bilaterale grenzüberschreitende Zusammenarbeit wird die Deutsch-Niederländische Arbeitsgruppe „Hochwasser“ angeführt, die sich mit dem langfristigen Hochwasserrisiko an den Deichringen am Niederrhein befasst. Kenntnisse über das Hochwasserrisiko sowie Informations- und Datenaustausch stellen die Basis für das Hochwasserrisikomanagement dar und tragen zur Verbesserung der Solidarität zwischen Ober- und Unterliegern im Rheingebiet bei.

Dabei ist die Öffentlichkeit, in der IKSR z.B. über Beobachter (NGOs) frühzeitig auf regionaler, nationaler und internationaler Ebene in die Diskussion über Planungen

informiert und einbezogen worden. Diese Information und Einbindung in die Aktivitäten wird auch künftig beibehalten.

Konkrete gemeinsame Maßnahmen

(1) Verbesserung der Kenntnisse über das Hochwasserrisiko durch Erfahrungsaustausch (insbesondere für grenzüberschreitende Gewässer)

Im Rahmen des Wissensmanagements erfolgt ein Erfahrungsaustausch über neue nationale Politikansätze des Hochwasserrisikomanagements (Vermeidung, Schutz, Vorsorge, und Nachsorge), über wichtige durchgeführte Maßnahmen und die nationalen Erkenntnisse sowie die Ergebnisse der Aktualisierungen der HWGK und HWRK ähnlich wie beim Rheinatlas 2015.

Die IKSR wird 2016 mit einem neu in der IKSR entwickelten Instrument (Geoinformationssystem GIS) eine allgemeine übergreifende Analyse des Hochwasserrisikos am Rhein durchführen, mit dem auch die Effekte einzelner Hochwasserrisikomanagementmaßnahmen (vgl. Anlage 2) erfasst werden können.

(2) Austausch über die Entwicklung von hydraulischen u. hydrologischen sowie Klima-Modellen im Rheingebiet

Die Staaten, Länder und Regionen der IFGE Rhein verstärken den Informationsaustausch zu den Ergebnissen der Studien seit dem Projekt Rheinblick 2050 hinsichtlich der Auswirkungen des Klimawandels auf das Abflussgeschehen der grenzüberschreitenden Fließgewässer, um den voraussichtlichen Auswirkungen des Klimawandels auf das Auftreten von Hochwasser besser Rechnung zu tragen²³. Diese Berücksichtigung erfolgt insbesondere in Verbindung mit den Überprüfungen des IKSR-Berichts über die vorläufige Bewertung des Hochwasserrisikos 2018 und des übergeordneten Hochwasserrisikomanagementplans der IFGE Rhein in 2021.

(3) Sensibilisierung der Bevölkerung

Der gegenseitige Informationsaustausch über das Hochwasserrisikomanagement findet auf IKSR-Ebene statt. Die Bürger werden auch auf nationaler, regionaler oder lokaler Ebene gut informiert, so dass regionalen Besonderheiten Rechnung getragen werden kann. Die Sensibilisierung findet also insbesondere auf regionaler und lokaler Ebene statt. Hierzu wird auf die interkommunale Zusammenarbeit z.B. mittels Hochwasserpartnerschaften hingewiesen, die eine wichtige Rolle im Bereich der Hochwasservorsorge und –information spielen kann. Die Sensibilisierung kann durch überregionale Maßnahmen auf IKSR-Ebene unterstützt werden, z. B durch Links zum Thema Hochwasser auf der Website der IKSR, die IKSR-Kinderwebseite²⁴, verschiedene andere Öffentlichkeitsarbeiten, Broschüren sowie die Erarbeitung und sofern erforderlich, die Weiterentwicklung des neuen digitalen Interaktiven Rheinatlas 2015²⁵.

²³ Information: 2015 hat die IKSR die erste Klimawandelanpassungsstrategie für die IFGE Rhein publiziert: siehe hier: <http://www.iksr.org/de/themen/klimaaenderung/index.html>

²⁴ Die Kinderwebseite der IKSR ist unter <http://kids.iksr.org/index.php?id=18> abrufbar. Sie enthält Hochwasserinformationen für das junge Publikum.

²⁵ Der Interaktive Rheinatlas 2015 ist unter <http://www.iksr.org/de/dokumentearchiv/rheinatlas/index.html> abrufbar.

(4) Zusammenstellung der zwischenstaatlichen Krisenmanagement-Vereinbarungen in der IFGE Rhein (Teil A) bzw. an den Grenzgewässern einschließlich Übersicht über nationale Katastrophenschutzorganisationen sowie über nationale Nachsorgemaßnahmen

Eine gute Krisenmanagementplanung für den Hochwasserfall ist wichtig, um die Risiken während eines Ereignisses minimieren zu können. Diese ist in den Staaten die Aufgabe des Katastrophen- oder Zivilschutzes. Auf EU-Ebene gab es für Naturkatastrophen einen Mechanismus, bei dem der betroffene Staat andere EU-Staaten um Hilfeleistung/Hilfsmittel bitten konnte. Seit Anfang 2014 obliegt diese Aufgabe dem Emergency Response Coordination Centre (ERCC)²⁶. Die Erstellung einer Übersicht über existierende multi-, bilaterale und nationale Krisenmanagementsysteme kann im Rheineinzugsgebiet die Kenntnisse über derartige Systeme verbessern. Dieser Informationsaustausch wird es ermöglichen, falls erforderlich, Verbesserungen auf diesem Gebiet herbeizuführen. Dasselbe gilt für die Nachsorgemaßnahmen.

4.3 Verbesserung der Hochwasservorhersage- und Hochwasserwarnsysteme

Hochwasservorhersage und das Hochwassermeldewesen tragen dazu bei, Schäden bei Hochwasser zu verringern. Sie stellen eine entscheidende Voraussetzung für Maßnahmen dar, potenziell betroffene Güter und Personen vor den ausufernden Gewässern in Sicherheit bringen zu können. Deshalb arbeiten die Staaten, Länder und Regionen in der IFGE Rhein auf internationaler Ebene beim Austausch der Abfluss- und Niederschlagsdaten sowie bei deren Verwendung für die Zwecke der Hochwasservorhersage zusammen.

Für die Hochwasservorhersage sind kontinuierliche hydrometeorologische Messungen (u.a. Realzeitmessungen des Wasserstandes und/oder des Abflusses, Niederschläge, etc.) und Modellberechnungen erforderlich, die eine Daueraufgabe mit hohem Finanz- und Personalaufwand für die betroffenen Staaten/Regionen/Länder darstellen. Entlang des Rheinhauptstroms sind hierfür die Hochwasserzentralen der Schweiz und der deutschen Bundesländer Baden-Württemberg, Rheinland-Pfalz (gemeinsam mit der Wasser- und Schifffahrtsverwaltung des Bundes) und der Niederlande zuständig (vgl. Abbildung 6 und Anlage 10, die die Links zu den Hochwasservorhersagezentralen in der IFGE Rhein enthält).

²⁶ Beschluss 1313/2013/EU: <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/HTML/?uri=CELEX:32013D1313&from=EN>

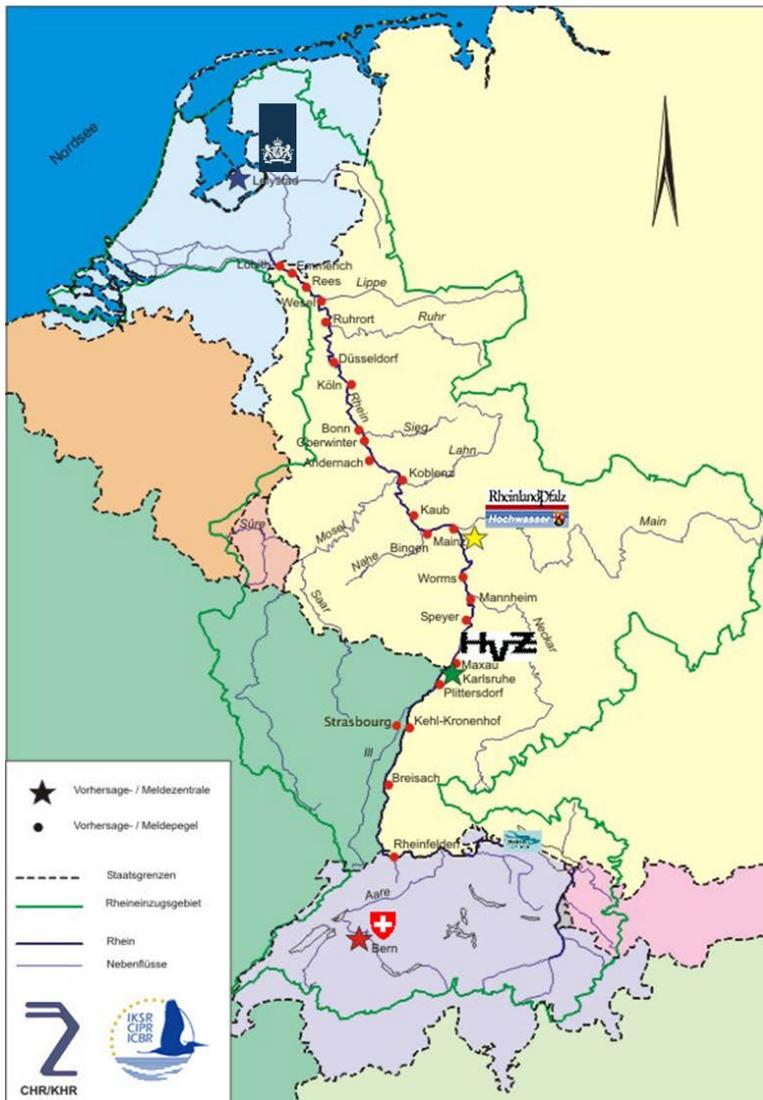


Abbildung 6: Hochwasservorhersagezentralen am Rhein²⁷

Das Vorhersagesystem im größten Rheinnebenfluss, der Mosel, und ihrem Einzugsgebiet ist im Hochwasserrisikomanagementplan der IKSMS (Teil B) berücksichtigt.

Konkrete gemeinsame Maßnahmen

- (1) Bereitstellung einer Übersicht über die staaten- und länderübergreifende Zusammenarbeit bei Hochwassermelde- und Hochwasservorhersagesystemen für den Rhein durch nationale und internationale Verwaltungsvereinbarungen und ggf. Vorschlag für die Optimierung der Vereinbarungen**

Die Zusammenarbeit wird z. B. über neue formelle internationale Vereinbarungen zur Hochwasservorhersage weiter entwickelt, die Prinzipien des gegenseitigen Datenaustausches (u.a. Regeln der Datenweitergabe an Dritte, Lieferung von Rohdaten und von Ergebnissen der Abflussvorhersagen) und gemeinsam entwickelte oder genutzte Modelle oder Hochwasserübungen regeln.

²⁷Interaktive Karte hier verfügbar: <http://www.iksr.org/de/themen/hochwasser/melde-und-vorhersagezentralen/interaktive-karte/index.html>

(2) Fortsetzung und laufende Verbesserung der bestehenden internationalen Zusammenarbeit bei der Hochwasservorhersage und bei Frühwarnsystemen

Die jährlichen Treffen der Hochwasservorhersagezentralen erfolgen künftig in der IKSR und sind Teil der Arbeiten der Arbeitsgruppe Hochwasser.

Ein Informations- und Erfahrungsaustausch über Frühwarnsysteme zur Information der Bevölkerung vor Hochwasser in kleineren Einzugsgebieten soll im Rahmen der IKSR – sofern von Interesse auf der Ebene A – erfolgen mit dem Zweck, voneinander zu lernen.

4.4 Umsetzung von wasserstandsensenden Maßnahmen

Die 15. Rhein-Ministerkonferenz 2013 hatte festgehalten, dass durch die Auswirkungen des Klimawandels, mit der erwarteten Zunahme von Hochwasserereignissen und auch mit Blick auf eine möglicherweise größere Eintrittswahrscheinlichkeit von Extremereignissen, insbesondere überregional wirksame Maßnahmen des Hochwasserrisikomanagements wie die Freihaltung überflutungsgefährdeter Bereiche vor weiterer Nutzung oder die Schaffung von weiteren Hochwasserrückhalteräumen / Raum für den Fluss noch wichtiger werden.

Die weitere konsequente Umsetzung aller bis 2020 im Rahmen des Aktionsplans Hochwasser vorgesehenen wasserstandsensenden oder Retentionsmaßnahmen in den Staaten des Rheineinzugsgebiets ist in diesem Zusammenhang hervorzuheben.

Konkrete gemeinsame Maßnahmen

1. Wasserstandsensende Maßnahmen aus dem APH, die den Anlagen 11-1 und 11-2 aufgeführt sind und deren Umsetzung bis 2020 vorgesehen ist, z.B. (künftige) Retentionsräume, Deichrückverlegungen, Raum für den Fluss, Renaturierungen (vgl. Kapitel 4.1). Bedeutend ist zudem die Freihaltung der Abflusskorridore. Anlage 11-1 mit den „Retentionsmaßnahmen zwischen Basel und Lobith“ enthält eine Reihe von bis 2020 vorgesehenen Hochwasserrückhalteräumen. Anlage 11-2 enthält die wichtigsten bis 2020 vorgesehenen wasserstandsensenden Maßnahmen am Deltarhein ab Lobith mit erwarteter minimaler Wasserstandreduzierung (in cm). Beide Tabellen enthalten nur Maßnahmen, deren überregionale Wirkung über umfassende in der IKSR durchgeführte Studien²⁸ bekannt ist. Die Bedeutung für die gesamte Flussgebietseinheit Rhein ist somit belegt und die Maßnahmen sind bereits koordiniert worden.
2. Raumplanerische Sicherstellung der Flächen der in den Anlagen 11-1 und 11-2 genannten weiteren Maßnahmen durch die Staaten, deren Umsetzung nach 2020 vorgesehen ist, damit diese – wie im Kommuniqué der 15. Rhein-Ministerkonferenz beschrieben - realisiert werden können²⁹.

Laut vorliegender IKSR-Studie³⁰ werden nach Umsetzung der in den Anlagen 11-1 und 11-2 aufgeführten Maßnahmen die in nachfolgender Abbildung 7 angegebenen Hochwasserscheitelminderungen erzielt. Die Ergebnisse erlauben eine fundierte Beurteilung über die Wirksamkeit der durchgeführten Maßnahmen und ihre Beiträge zu den Zielen des HWRM-Plans.

²⁸ IKSR-Fachbericht Nr. 199 (2012): http://www.iksr.org/uploads/media/199_d.pdf

IKSR-Fachbericht Nr. 200 (2012): http://www.iksr.org/uploads/media/200_d.pdf

²⁹ http://www.iksr.org/fileadmin/user_upload/Dokumente_de/Kommunikues/Ministerkonferenz_2013.pdf

³⁰ Bilanz über die Umsetzung des Aktionsplan Hochwasser 1995-2010 in der Broschüre „Der Rhein und sein Einzugsgebiet – Ein Überblick“: <http://www.iksr.org/index.php?id=254>

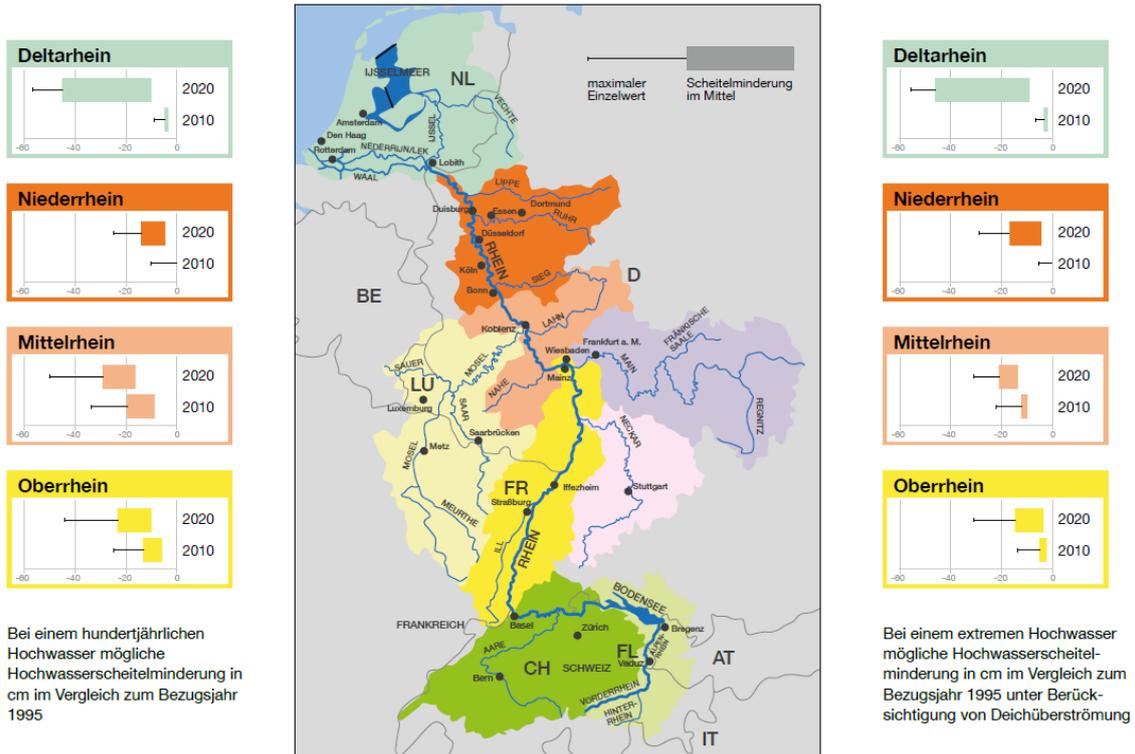


Abbildung 7: Mögliche Scheitelminderungen durch wasserstandssenkende Maßnahmen: Zustand 2010 und 2020

Die Ergebnisse zeigen die mittleren Änderungen der Wasserstände für die jeweiligen Ausbaustände des Rheins 2010 und 2020 an den verschiedenen Rheinabschnitten für ein etwa hundertjähriges Hochwasser und ein Extremhochwasser³¹.

Wie in Anlage 12 ersichtlich, können Wasserstandsreduzierungen durch unterschiedliche wasserstandssenkende Maßnahmen am Rhein ebenfalls Abnahmen der Hochwasserwahrscheinlichkeit verursachen. Dies führt auch zu einer Reduzierung des Hochwasserrisikos. Die Ergebnisse dieser Studie³² sind in die Berechnungen zur Hochwasserrisikoänderung mit dem GIS-Instrument eingeflossen (siehe Anlage 2).

³¹ Die Wasserstand senkenden Maßnahmen in den Niederlanden haben unterschiedliche Wirkungen auf diese drei Rheinarme. Die größten Wasserstandminderungen ergeben sich für die IJssel; in Waal und Lek fallen sie geringer aus. Die Grafik zeigt die Spannweite der mittleren Minderungen über alle drei Arme (Deltarhein).

³² Siehe IKS-R-Bericht Nr. 229 (2015) und zusammenfassenden Vortrag: <http://www.iksr.org/de/dokumentearchiv/fachberichte/fachberichte-einzeldarstellung/artikel/939/index.html>

5. Umsetzung des Plans und Überprüfung

Der erste Hochwasserrisikomanagementplan der IFGE Rhein (Teil A) bezieht sich auf den Zeitraum 2015 bis 2021.

Er wird bis zum 22. Dezember 2021 und danach alle 6 Jahre überprüft und erforderlichenfalls aktualisiert. Das Gleiche gilt für die vorläufige Bewertung des Hochwasserrisikos bis Ende 2018 und die HWGK und HWRK bis Ende 2019.

Der Erfolg der im Rahmen des 1. Hochwasserrisikomanagementplans umgesetzten Maßnahmen ist –entsprechend den Anforderungen der HWRM-RL - in einem 6-Jahreszyklus zu überprüfen. Dies erfolgt ab 2015 konkret in der Arbeitsgruppe Hochwasser und ihren Expertengruppen.

Die Wirkung der umgesetzten Maßnahmen in ihrer Gesamtheit, die im ersten Zyklus des Hochwasserrisikomanagements in nationaler Verantwortung durchgeführt werden, ist national und für die Flussgebietseinheit Rhein zu erfassen.

Die Wirkung aller Maßnahmen, einschließlich der wasserstands senkenden Maßnahmen auf das Überschwemmungsrisiko kann mithilfe bestehender Methoden und eines 2015 abgeschlossenen GIS-Instruments berechnet werden (s. Anlage 2). Diese Berechnung ist für die bisherigen Maßnahmen im Rahmen des Aktionsplans Hochwasser der IKSR jetzt erstmals erfolgt. Gleichzeitig sind Berechnungen mit den geplanten HWRM-Maßnahmen durchgeführt worden. In Zukunft sollen diese regelmäßig wiederholt werden, wobei auch die jeweils umgesetzten Maßnahmen berücksichtigt werden sollen.

6. Information und Konsultation der Öffentlichkeit

Bei der Information und Konsultation der Öffentlichkeit im Rahmen der Umsetzung der HWRM-RL wird in der IFGE Rhein (Teil A) wie bei der Erstellung des Bewirtschaftungsplans gemäß WRRL vorgegangen.

Die Einbeziehung der Öffentlichkeit erfolgt für den Entwurf des ersten Hochwasserrisikomanagementplans in den meisten Staaten im Rheineinzugsgebiet parallel zum Entwurf des zweiten Bewirtschaftungsplans gemäß WRRL.

Der Entwurf des ersten Hochwasserrisikomanagementplans für die IFGE Rhein (Teil A) wurde am 22.12.2014 auf die öffentliche IKSR-Website www.iksr.org eingestellt und steht damit für die Öffentlichkeitsbeteiligung zur Verfügung.

Auf internationaler Ebene wird für die Information der Öffentlichkeit vor allem die Internetseite der IKSR genutzt. Informationen über die Flussgebietseinheit Rhein und die HWRM-RL sind dort für die Öffentlichkeit verfügbar. Es stehen zudem dort die auf internationaler Ebene gemeinsam erstellten Berichte und Publikationen zur Bilanz des APH zum Download zur Verfügung.

In der IKSR sind die anerkannten Beobachter in den Arbeitsgruppen und der Plenarsitzung/dem Koordinierungskomitee vertreten und haben somit die Möglichkeit, ihre Anliegen in die Diskussionen einzubringen. Die HWRM-RL sieht die Einbeziehung der Öffentlichkeit über die Öffentlichkeitsbeteiligung auf allen Aktionsebenen, d.h. lokal, regional, national und international vor.

ANLAGEN

Anlage 1 - Stand des Hochwasserrisikomanagements in der IFGE Rhein (Teil A)/Bilanz des Aktionsplan Hochwasser (Quelle: Bilanz des APH 1995-2010³³)

Überblick über die vier Handlungsziele des APH und deren Erreichungsstand bis 2010

Handlungsziele des Aktionsplans Hochwasser für das Zieljahr 2020 bezogen auf 1995	Ergebnisse der Umsetzung des APH bis 2010 im Vergleich zum Bezugsjahr 1995
<p style="font-size: 2em; font-weight: bold; color: #e67e22;">1</p> <p>Minderung der Hochwasserschadensrisiken um 25 % bis 2020</p>	<p>2005 wurde aufgrund grober Abschätzungen eine Verringerung der Schadenrisiken gegenüber dem Zustand von 1995 festgestellt. In den nicht eingedeichten Rheinstrecken liegt die Verringerung im Bereich des gesteckten Ziels, in den eingedeichten Strecken ist sie jedoch deutlich geringer. 2014 werden neue und detailliertere Ergebnisse erwartet.</p>
<p style="font-size: 2em; font-weight: bold; color: #e67e22;">2</p> <p>Minderung der Hochwasserstände – Minderung extremer Hochwasserstände um bis zu 70 cm bis 2020 unterhalb des staugeregelten Bereichs (60 cm durch Wasserrückhaltung am Rhein und etwa 10 cm durch Wasserrückhalt im Rheineinzugsgebiet)</p>	<p>Die größte Wirkung zur Minderung der Hochwasserstände entlang des Rheins haben die am Rhein selbst realisierten Rückhaltemaßnahmen. 2010 steht am Rhein ein Rückhaltevolumen von rund 230 Mio. m³ zur Verfügung. Damit und mit den derzeitig geplanten Maßnahmen kann das angestrebte Maximalziel von 60 cm jedoch nur punktuell und nur für wenige Hochwasser erreicht werden. Ein durchgehendes Erreichen des gesteckten Ziels wäre nur mit weiteren Rückhalteräumen bzw. in Kombination mit Maßnahmen zur Verbesserung des Abflusses möglich.</p>
<p style="font-size: 2em; font-weight: bold; color: #e67e22;">3</p> <p>Verstärkung des Hochwasserbewusstseins durch Aufstellung und Verbreitung von Hochwasserrisikokarten für 100 % der hochwassergefährdeten Flächen</p>	<p>Das Ziel wurde für den Hauptstrom des Rheins erreicht. Die seit 2001 verfügbaren Hochwassergefahren- und Hochwasserrisikokarten (vgl. IKS-Rheinatlas 2001) konnten das Risikobewusstsein der Bevölkerung erhöhen und stellen ein hervorragendes Sensibilisierungsmittel dar. Die Staaten haben zudem auch viele andere Sensibilisierungsmaßnahmen umgesetzt. Der Atlas wird anhand neuer nationaler Daten bis 2014 aktualisiert.</p>
<p style="font-size: 2em; font-weight: bold; color: #e67e22;">4</p> <p>Verbesserung des Hochwassermeldesystems – kurzfristige Verbesserung der Hochwassermeldesysteme durch internationale Zusammenarbeit. Verlängerung der Vorhersagezeiträume um 100 % bis 2005</p>	<p>Die Vorhersagezeiträume wurden bereits bis 2005 am Ober- und Mittelrhein von 24 auf 48 Stunden und am Niederrhein von 48 auf 96 Stunden verlängert. Trotz vieler neuer Entwicklungen in den letzten Jahren ist bei verlängerten Vorhersagezeiträumen jedoch nicht von der derselben Verlässlichkeit auszugehen wie bei kurzfristigeren Vorhersagen.</p>

³³ http://www.iksr.org/fileadmin/user_upload/Dokumente_de/Broschueren/IKSR_BRO_210x297_DE_26.09.13.pdf

Zusammenfassung der durchgeführten Maßnahmen von 1995 bis 2010 und Beschreibung der Wirkung der Maßnahmen

Legende: (+ geringe Wirkung, ++ mittlere Wirkung, +++ starke Wirkung, - keine Wirkung)
 Hz 1 ► Minderung der Schadenrisiken
 Hz 2 ► Minderung der Hochwasserstände
 Hz 3 ► Verstärkung des Hochwasserbewußtseins
 Hz 4 ► Verbesserung des Hochwassermeldesystems

Maßnahmenkategorien	Beitrag zum				Maßnahmen	
	Hz1	Hz2	Hz3	Hz4	1995-2005	1995-2010
Wasserrückhalt im Rheineinzugsgebiet						
Renaturierungen (km)	+	+	+	-	>2400	>4000
Reaktivierung von Überschwemmungsgebieten (km ²)	+	+	+	-	>200	>300
Extensivierung der Landwirtschaft (km ²)	+	+	+	-	>4600	>14000
Naturentwicklung, Aufforstungen (km ²)	+	+	+	-	>900	>1000
Förderung der Niederschlagsversickerung (km ²)	+	+	+	-	60	>60
Technische Hochwasserrückhaltungen (Mio. m ³)	+++	+	+	-	40	>60
Wasserrückhalt am Rhein						
Reaktivierung von Überschwemmungsgebieten (km ²)	+++	+++	+++	-	30	60
Technische Hochwasserrückhaltungen (Mio. m ³)	+++	+++	+++	-	50	70
Technischer Hochwasserschutz						
Unterhaltung und Ertüchtigung der Deiche, Anpassung an das allgemeine und lokale Schutzniveau, inklusive örtlicher Schutz am Rhein und im Einzugsgebiet (km)	+++	-	+	-	1160	>1400
Vorsorgemaßnahmen im Planungsbereich						
Sensibilisierung	+++	+	+++	-	Mittels Webseiten, Broschüren, Veranstaltungen und Hochwasserübungen.	
Erstellung von Gefahren- und Risikokarten	+++	+	+++	-	100%	100%
Hochwasservorhersage						
Verlängerung der Vorhersagezeiträume	+++	-	-	+++	100%	100%
Verbesserung der Hochwasservorhersage- und Hochwassermeldesysteme	+++	-	-	+++	Verbesserungen der Systeme und der Datengrundlagen, Erstellung von Internetseiten, etc	

Anlage 2 - Instrument zum Nachweis der Wirkungen von Maßnahmen zum Hochwasserrisiko (Zusammenfassung)

Neben dem Schutz der Bevölkerung ist die Vermeidung von Schäden an materiellen Gütern und die Risikominderung eines der Hauptziele des 1998 beschlossenen Aktionsplans Hochwasser (APH) der Internationalen Kommission zum Schutz des Rheins (IKSR). Mit dem 1. Handlungsziel des APH wurde die Reduzierung der Schadensrisiken von 10% in 2005 und 25% in 2020 im Vergleich zum Bezugsjahr 1995 angestrebt. Der Fokus liegt dabei auf extremen Hochwassersituationen.

Die IKSR hat 2015 ein quantitatives **Instrument zur nachvollziehbaren und transparenten Bestimmung von Hochwasserrisiken und der Wirkung von Maßnahmen zur Risikominderung** entwickelt. Es soll für die Bewertung der Entwicklung der Hochwasserrisiken am Rhein für den Zeitraum 1995 – 2020+ und für die regelmäßige Überprüfung der Effekte von Maßnahmen auf das Hochwasserrisiko im Rahmen des Hochwasserrisikomanagementplans für den Rhein verwendet werden. Bei entsprechender Datengrundlage kann das Instrument aber auch in anderen Einzugsgebieten eingesetzt werden.

Ausschlaggebend für die Maßnahmen und Schutzgüter ist die HWRM-RL. Das GIS-Instrument verwendet Hochwassergefahrenkarten mit niedrigen, mittleren und hohen Wahrscheinlichkeiten, verschiedene Maßnahmentypen und die 4 Schutzgüter der HWRM-RL (menschliche Gesundheit, Umwelt, Kulturgüter, wirtschaftliche Tätigkeiten). Für die Quantifizierung der Wirkung von Maßnahmen auf die Entwicklung des Hochwasserrisikos für die unterschiedlichen Schutzgüter wurden Indikatoren bestimmt. Diesen Indikatoren lagen die maximal zu erwartenden Wirkungen von Maßnahmen und ihr jeweiliger Realisierungsgrad zugrunde.

Mit Hilfe des Instrumentes und der definierten Indikatoren soll zum einen die Umsetzung des Aktionsplans Hochwasser im Zeitraum 1995-2015 bewertet werden. Zum anderen soll im Rahmen der Umsetzung der HWRM-RL die Entwicklung des Hochwasserrisikos verfolgt werden. Mit dem Instrument werden Ende 2015/Anfang 2016 Berechnungen zur Wirksamkeit der Maßnahmen durchgeführt; darüber wird 2016 Bericht erstattet.

Die IKSR wird auf der Grundlage dieser Ergebnisse Empfehlungen für die künftige Nutzung des Instruments im Zuge der Umsetzung des HWRM-Plans ausarbeiten. Diese Empfehlungen können für die Bewertung der Umsetzung des ersten Hochwasserrisikomanagementplans genutzt werden.

Anlage 3 - Liste der für die HWRM-RL verantwortlichen Behörden

Staat	Schweiz	Italien	Liechtenstein	Österreich	Deutschland	Deutschland	Deutschland	Deutschland	Deutschland	Deutschland	Deutschland	Deutschland	Frankreich	Luxemburg	Belgien	Niederlande
Land		Region Lombardei		Vorarlberg	Baden-Württemberg	Bayern	Hessen	Rheinland-Pfalz	Saarland	Nordrhein-Westfalen	Niedersachsen	Thüringen		Luxemburg	Wallonien	
Name der zuständigen Behörde	Schweiz ist zur Umsetzung der HWRM-RL nicht verpflichtet (CH) Anspruchsstelle für Information / Koordination: Bundesamt für Umwelt BAFU	Region Lombardei, für große Baumaßnahmen wie Dämme staatliches. Umweltministerium (IT)	Regierung des Fürstentums Liechtenstein	Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (AT)	Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft, Baden-Württemberg (UM)	Bayerisches Staatsministerium für Umwelt und Verbraucherschutz (StMUV)	Hessisches Ministerium für Umwelt, Klimaschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (HMUKLV)	Ministerium für Umwelt, Landwirtschaft, Ernährung, Weinbau und Forsten des Landes Rheinland-Pfalz (MULEWF)	Ministerium für Umwelt und Verbraucherschutz des Saarlandes (MUV)	Ministerium für Klimaschutz, Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen (MKULNV)	Niedersächsisches Ministerium für Umwelt, Energie und Klimaschutz (MU)	Thüringer Ministerium für Umwelt, Energie und Naturschutz (TMUEN)	Der koordinierende Präfekt für das Einzugsgebiet Rhein-Maas	Ministerium für nachhaltige Entwicklung und Infrastrukturen	Wallonische Regierung	Ministerium für Infrastruktur und Umwelt, falls erforderlich zusammen mit dem Innenministerium/königliche Angelegenheiten sowie dem Wirtschaftsministerium ²⁾ (NL)
Anschrift der zuständigen Behörde	BAFU CH-3003 Bern	Regione Lombardia Via Pola, 14 I - 20125 Milano	Regierungsgebäude Peter-Kaiser-Platz 1 FL 9490 Vaduz	Stubenring 1 A - 1012 Wien	Kernerplatz 9 D-70182 Stuttgart	Rosenkavaliertplatz 2 D-81925 München	Mainzer Str. 80 D-65189 Wiesbaden	Kaiser-Friedrich-Str. 1 D-55116 Mainz	Keplerstr. 18 D-66117 Saarbrücken	Schwannstr. 3 D-40476 Düsseldorf	Archivstr. 2 D-30169 Hannover	Beethovenstraße 3, D-99096 Erfurt	9, Place de la Préfecture, F - 57000 Metz	4, Place de l'Europe L-1499 Luxemburg	Rue Mazy, 25*27 B -5100 Namur (Jambes)	Postbus 20901 2.500 EX Den Haag Niederlande
Rechtlicher Status der zuständigen Behörde	Nationale Aufsichtsbehörde	Oberste Wasserbehörde der Region		Oberste Wasserbehörde der Republik Österreich	Oberste Wasserbehörde	Oberste Wasserbehörde des Landes	Oberste Wasserbehörde des Landes	Oberste Wasserbehörde des Landes	Oberste Wasserbehörde des Landes	Oberste Wasserbehörde des Landes	Oberste Wasserbehörde des Landes	Oberste Wasserbehörde des Landes	Der koordinierende Präfekt für das Einzugsgebiet koordiniert und setzt die staatliche Politik bezogen auf die Wasserwirtschaft und den polizeilichen Vollzug um (Artikel L 213-3 des Umweltgesetzbuches)		Regionale Regierung	Oberste Behörde des Staates auf dem Gebiet der Wasserwirtschaft
Zuständigkeiten	Rechts- und Fachaufsicht sowie Koordination	Rechts- und Fachaufsicht sowie Koordination	Rechts- und Fachaufsicht sowie Koordination	Rechts- und Fachaufsicht sowie Koordination	Rechts- und Fachaufsicht sowie Koordination	Rechts- und Fachaufsicht sowie Koordination	Rechts- und Fachaufsicht sowie Koordination	Rechts- und Fachaufsicht sowie Koordination	Rechts- und Fachaufsicht sowie Koordination	Rechts- und Fachaufsicht sowie Koordination	Rechts- und Fachaufsicht sowie Koordination	Rechts- und Fachaufsicht sowie Koordination	Umsetzung und Koordination der staatlichen Politik bezogen auf die Wasserwirtschaft und den polizeilichen Vollzug	Rechts- und Fachaufsicht		Politische Planung, Ausführung, Handhabung, sowie Koordination
Anzahl nachgeordneter Behörden	26 Kantone	11 Provinzen und 1546 Städte	1; Amt für Umweltschutz	1 Landeshauptmann von Vorarlberg (Bregenz)	48 (4 Reg. Präs, 44 Stadt / Landkreise)	56 (5 Regierungen, 41 Untere Wasserbehörden, Bayer. Landesamt für Umwelt (LfU), 9 Wasserwirtschaftsamter)	30 (3 Regierungspräsidenten, 26 Untere Wasserbehörden, 1 Landesamt für Umwelt und Geologie)	39 (2 Struktur- und Genehmigungsdirektionen, 36 Untere Wasserbehörden, Landesamt für Umweltschutz, Wasserwirtschaft und Gewerbeaufsicht)	9 (8 Untere Wasserbehörden, 1 Landesamt für Umweltschutz)	59 (5 Bezirksregierungen, 53 Untere Wasserbehörden, 1 Landesumweltamt, LANUV)	4 (1 Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz, 2 Untere Wasserbehörden, 1 Fachbehörde)	25 (1 Landesverwaltungsamt, 1 Thür. Landesanstalt für Umwelt und Geologie, 23 Untere Wasserbehörden)		1 Behörde für Wasserwirtschaft	1 Service public de Wallonie-Direction générale des ressources naturelles et de l'environnement ¹⁾ (W-BE) Avenue Prince de Liege 15 B - 5100 Namur (Jambes) Behörde zuständig für die HWRM-RL	10 Provinzen und 16 Wasserverbände und 19 Regionen und Kommunen

1) Im Prinzip wird die wallonische Regierung die offiziell zuständige Behörde im künftigen wallonischen Gesetz zur Übernahme der WRRL sein; die Regierung wird ihre Zuständigkeiten danach (durch Erlass der wallonischen Regierung) an eine Reihe Verwaltungen und öffentliche Stellen delegieren, darunter auch die erwähnte Verwaltung (DGRNE).

2) In den Niederlanden sind die Zuständigkeiten für die regionalen Gewässer an Provinzen und Wasserverbände delegiert.

Anlage 4 - Gegenstand der Koordination, nationale und regionale Ziele sowie Links zu den nationalen oder regionalen HWRM-Plänen

Ausgehend von dem in Artikel 7 Absatz 2 HWRM-RL festgelegten allgemeinen strategischen Ziel haben sich die Mitgliedstaaten der IFGE Rhein die nachfolgend vorgestellten nationalen oder regionalen Ziele gesetzt.

Österreich, Deutschland bzw. die deutschen Bundesländer im Einzugsgebiet des Rheins sowie Luxemburg und die Niederlande haben sich als Ziele des Hochwasserrisikomanagements vorgenommen, neue Risiken zu vermeiden, bestehende Risiken sowie die nachteiligen Folgen während eines Hochwassers und danach zu verringern.

In Frankreich sind die drei prioritären Ziele der nationalen Strategie zum Umgang mit Hochwasserrisiken (Stratégie nationale de gestion des risques d'inondation, SNGRI)³⁴:

1. „*Verstärkung der Sicherheit der gefährdeten Bevölkerungsteile*“ (= soweit wie möglich den Verlust von menschlichen Lebens zu vermeiden durch die Weiterentwicklung der Vorhersage, der Alarmierung, des in Sicherheit Bringens, der Ausbildung der Rettungskräfte)

2. „*Kurzfristige eine Stabilisierung und mittelfristig eine Reduzierung der Kosten der Zerstörungen die mit einer Überflutung verbunden sind*“ (=reduzieren der Kosten für die Ereignisse hoher Wahrscheinlichkeit, stabilisieren der Kosten für Ereignisse mittlerer Wahrscheinlichkeit)

3. „*Eine starke Verkürzung der Zeitdauer für die Wiedererreichung der Normalität der betroffenen Gebiete*“ (=Schaffung der organisatorischen Voraussetzungen in den Gebieten, um die Krisen zu managen und nach einer Überflutung in den Normalzustand zurückzukehren).

Das niederländische Wassergesetz zum Ziel des Hochwasserrisikomanagements lautet folgendermaßen: „... Vorbeugung und, wo erforderlich, Einschränkung von Hochwasser, ... im Zusammenhang mit Schutz und Verbesserung der chemischen und ökologischen Qualität der Gewässersysteme und der Erfüllung gesellschaftlicher Funktionen durch die Wassersysteme“. Im Nationalen Wasserplan steht folgendes Ziel an zentraler Stelle: '...die Niederlande, ein sicheres und bewohnbares Delta, jetzt und in Zukunft.' Auf dieser Grundlage haben die Niederlande für den ersten HWRM-Plan auf nationaler Ebene Ziele für die Kategorien Vermeidung, Schutz und Vorsorge/Krisenmanagement formuliert.

Wallonien (Belgien) hat sich 5 übergeordnete Ziele gesetzt, die an den Plan PLUIES aus 2003 anschließen. Es geht darum:

- (1) die Kenntnisse der Hochwasser- und Überschwemmungsrisiken zu verbessern;
- (2) den Oberflächenabfluss im Einzugsgebiet zu verringern und zu verzögern;
- (3) die Flussbetten und Auen unter Berücksichtigung meteorologischer und hydrologischer Gefahren auszubauen und gleichzeitig die Stabilität gewährleistenden natürlichen Habitats zu erhalten und zu fördern;
- (4) die Vulnerabilität in den Überschwemmungsgebieten zu reduzieren;
- (5) das Krisenmanagement (während einer Katastrophe) zu verbessern.

Im Nicht-EU-Staat Schweiz ist der Umgang mit Naturgefahren über die nationale „Strategie Naturgefahren Schweiz“ festgelegt. Die nationalen Ziele und Handlungsschwerpunkte sind im 2011 erschienenen Dokument „Leben mit Naturgefahren – Ziele und Handlungsschwerpunkte des Bundesamtes für Umwelt (BAFU)“ niedergelegt und sind Teil der Legislaturplanung 2011-2015 des schweizerischen Bundesrats.

Liechtenstein orientiert sich bei der Konzeption des Naturgefahrenmanagements seit jeher an den diesbezüglichen Überlegungen der Schweiz. Im Besonderen gilt dies für den

³⁴ Dokument verfügbar auf http://www.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/140509_SNGRIetAnnexes_approuvee_BAT_cle0459ad.pdf

gemeinsamen Rheinabschnitt, für den auf staatsvertraglicher Grundlage seit Beginn des 19. Jahrhunderts sämtliche Maßnahmen rund um den Hochwasserschutz zwischenstaatlich koordiniert werden. Diese gemeinsame Position hat unter anderem ihren Niederschlag in dem für den Alpenrhein im Jahre 2005 vorgelegten Entwicklungskonzept gefunden.

Tabelle: International abgestimmte übergeordnete Ziele des Hochwasserrisikomanagements in den Staaten der IFGE Rhein

Übergeordnete Ziele	Österreich	Liechtenstein	Schweiz	Deutschland (LAWA-Empfehlungen)	Frankreich	Luxemburg	Belgien (Wallonien)	Niederlande
Vermeidung neuer inakzeptabler Risiken (im Vorfeld eines Hochwassers)	X	X	X	X	(Z)	X	X	(G) (Z)
Reduktion bestehender Risiken auf ein akzeptables Niveau (im Vorfeld eines Hochwassers)	X	X	X	X	(Z)	X	X	(G) (Z)
Reduktion nachteiliger Folgen während eines Hochwassers	X	X	X	X	(Z)	X	X	(G) (Z)
Reduktion nachteiliger Folgen nach einem Hochwasser (Rückkehr der betroffenen Gebiete zum Normalzustand)	X	X	-	X	(Z)	X	X	-
Legende: X: Übergeordnete Ziele werden explizit benannt (teilweise in unterschiedlicher Formulierung) (Z): Übergeordnete Ziele sind implizit durch andere Ziele vorgesehen (G): Übergeordnete Ziele sind implizit in der niederländischen Gesetzgebung erwähnt								

Aus der Tabelle geht hervor, dass es beim Hochwasserrisikomanagement eine Übereinstimmung zwischen den allgemeinen Zielen des übergeordneten Hochwasserrisikomanagementplans für die IFGE Rhein und den nationalen oder regionalen Zielen der Staaten, Länder oder Regionen der IFGE Rhein gibt.

Die nationalen und regionalen Ziele werden im Rahmen der Hochwasserrisikomanagementpläne der Staaten und Regionen der IFGE Rhein teilweise mit weiteren Zielen konkretisiert. Dabei können generell folgende unterschiedliche Vorgehensweisen unterschieden werden:

- In Österreich werden die übergeordneten Ziele nicht durch andere Ziele konkretisiert, sondern durch einen Maßnahmenkatalog. Dieser Maßnahmenkatalog umfasst 22 Maßnahmen(typen) aus den Handlungsfeldern Vorsorge, Schutz, Bewusstsein, Vorbereitung und Nachsorge. Diese Handlungsfelder bilden die EU-Maßnahmenarten vollständig ab.
- In Deutschland werden die übergeordneten Ziele jeweils in den Bundesländern weiter konkretisiert. Die Ausgestaltung orientiert sich dabei an den jeweiligen Bedürfnissen.
 - In den Hochwasserrisikomanagementplänen in Baden-Württemberg werden die konkretisierenden Ziele aus einem landesweit geltenden Zielkatalog übernommen. Weitergehende Ziele werden in den Hochwasserrisikomanagementplänen nicht festgelegt.
 - In Bayern, Rheinland-Pfalz, Hessen und Nordrhein-Westfalen werden weitere Ziele für die Bundesländer benannt. Diese werden jedoch in den Bearbeitungsgebieten jeweils entsprechend der Bedürfnisse angepasst bzw. erweitert.
- In Frankreich werden die nationalen in der SNGRI festgelegten Ziele in den HWRM-Plänen mit spezifischen Zielen für signifikante Risikogebiete (=TRI) entwickelt und ergänzt.
- In der Schweiz beziehen sich die Ziele generell auf den Umgang mit Hochwasser. Eine speziell auf die Hochwasserrisikomanagementrichtlinie ausgerichtete Planung erfolgt nicht.

- In den Niederlanden sind die Ziele auf nationaler Ebene festgelegt für die Kategorien: Vermeidung, Schutz und Vorsorge/Krisenmanagement. Die Maßnahmen werden danach mit den Zielen verknüpft.
- Fachausschüsse haben in Wallonien spezifische Ziele pro Teileinzugsgebiet festgelegt. Diese zeigen die örtlichen Besonderheiten auf (stark besiedelte Teileinzugsgebiete oder verschärfte Gefahr von Schlammlawinen, heterogenes Teileinzugsgebiet ...).

Die unten stehenden Links verweisen auf nationale oder regionale, detailliertere Hochwasserrisikomanagementpläne in der IFGE Rhein.

Niederlande: www.helpdeskwater.nl/orbp

Deutschland: Flussgebietsgemeinschaft Rhein (FGG Rhein): <http://www.fgg-rhein.de/servlet/is/87720/>

Frankreich: <http://www.lorraine.developpement-durable.gouv.fr/>

Luxemburg: http://www.eau.public.lu/directive_cadre_eau/directive_inondation/index.html

Belgien (Wallonien): <http://environnement.wallonie.be/inondations/>

Liechtenstein: Informationen bei: info.abs@llv.li

Österreich: <http://wisa.bmlfuw.gv.at> / Fachthemen / Hochwasserrisikomanagement

Schweiz:

Strategie, Ziele und Handlungsgrundsätze

Im Nicht-EU-Staat Schweiz ist der Umgang mit Naturgefahren über die nationale „Strategie Naturgefahren Schweiz“ der Nationalen Plattform Naturgefahren (PLANAT) festgelegt. Die nationalen Ziele und Handlungsschwerpunkte sind im 2011 erschienenen Dokument „Leben mit Naturgefahren – Ziele und Handlungsschwerpunkte des Bundesamtes für Umwelt (BAFU)“ niedergelegt und sind Teil der Legislaturplanung 2011-2015 des schweizerischen Bundesrats.

- Strategie Naturgefahren Schweiz der Nationalen Plattform Naturgefahren PLANAT
<http://www.planat.ch/de/infomaterial-detailansicht/datum/2012/10/08/strategie-naturgefahren-schweiz-3/>
und
<http://www.planat.ch/de/infomaterial-detailansicht/datum/2013/10/17/sicherheitsniveau-fuer-naturgefahren-1/>
- Legislaturplanung 2011-2015 des Schweizerischen Bundesrates
<http://www.bk.admin.ch/dokumentation/publikationen/00290/00878/index.html?lang=de>
- Ziele und Handlungsschwerpunkte des Bundesamtes für Umwelt BAFU im Umgang mit Naturgefahren:
<http://www.bafu.admin.ch/publikationen/publikation/01622/index.html?lang=de>

Planung Umsetzung und Finanzierung

Die Planung Umsetzung und Finanzierung von Hochwasserschutzmaßnahmen ist geregelt durch

- das Bundesgesetz vom 21. Juni 1991 über den Wasserbau
<http://www.admin.ch/opc/de/classified-compilation/19910136/index.html>
- die zugehörige Verordnung vom 2. November 1994 über den Wasserbau (Wasserbauverordnung, WBV)
<http://www.admin.ch/opc/de/classified-compilation/19940305/index.html>
- die Wegleitung Hochwasserschutz an Fließgewässern
<http://www.bafu.admin.ch/publikationen/publikation/00804/index.html?lang=de>
- das Handbuch Programmvereinbarungen im Umweltbereich
<http://www.bafu.admin.ch/publikationen/publikation/01795/index.html?lang=de>

Bei interkantonalen Großprojekten übernehmen Entwicklungskonzepte eine den Managementplänen der EU vergleichbare Funktion. Beispiele hierfür sind:

- **Alpenrhein**

<http://www.alpenrhein.net/> > Entwicklungskonzept Alpenrhein

- **Thur**

Die Thur - Ein Fluss mit Zukunft für Mensch, Natur und Landschaft. Thurkantone, Bundesamt für Geologie. 2001, Hochwasserschutz muss naturnahen Flussraum schaffen und erhalten - im ganzen Einzugsgebiet der Thur. Vertrag unter den Anrainerkantonen. Erläuterungen, Problemstellung und Maßnahmenvorschläge.

Links zur Ebene der Bearbeitungsgebiete/Teileinzugsgebiete:

- **Internationale Kommissionen zum Schutz der Mosel und der Saar (IKSMS):**
<http://www.iksms-cipms.org>

Anlage 5 – Orientierung für den Hochwasserschutzgrad am Rhein

Strecke Alpenrhein - Bodensee

Land	Abschnitt/Strecke	Schutzniveau (ausgedrückt in Jährlichkeiten) für den Ist-Zustand (2014) <i>z.B. 300 = 300jährliches Hochwasser</i>
CH	Alpenrhein: Reichenau (für Bodensee : Angaben siehe unten bei "Bodensee (Schweiz")) - Landquart	größer als 300, kleiner 1000
CH (kleiner Abschnitt gemeinsam mit FL)	Alpenrhein: Landquart - Sargans	größer als 300, kleiner 1000
CH/FL	Alpenrhein: Sargans - Illmündung	größer als 1000; ab km 60 auf 1000 sinkend (Dämme auf beiden Seiten auf gleicher Höhe)
CH/AT	Alpenrhein: Illmündung - Bodensee ("Internationale Rheinstraße")	100 (Dämme auf beiden Seiten auf gleicher Höhe)
DE	Bodensee (Deutschland)	Teilweise örtlicher Hochwasserschutz mit unterschiedlichem Schutzgrad
AT	Bodensee (Österreich)	
CH	Bodensee (Schweiz)	

Strecke Bodenseeauslauf – Deltarhein

Zuflüsse	Pegel [km]	BHQ ^a [m³/s]	Km	Jährlichkeit BHQ [a]	HHQ ^b [m³/s]	HQ _{Extrem} ^c [m³/s]	Anmerkungen
		16.000		1250	12.600 (1926)	16.000	^a Angaben zum BHQ für Ober-, Mittel- und Niederrhein entsprechen größtenteils dem Stand 2010 (IKSR Bericht Nr. 199, 2010), für den Hochrhein dem Stand 1996 (IKSR Hochwasserschutz Bestandsaufnahme, 1997).
		14.500	900				^b Angaben zum HHQ entsprechen dem Stand 2007 (Deutsches Gewässerkundliches Jahrbuch, 2007).
Lippe	Lobith 862 Emmerich 852 Rees 837	14.700	ca. 500	ca. 500	12.200 (1926)		Angaben Niederlande (www.rws.nl , 2014)
Ruhr	Ruhrort 781	14.800	800				^d Die HQ _{Extrem} -Werte stammen aus dem IKSR-Informationsaustausch über die Karten für die HWRM-RL (vgl. Bericht: http://www.iksr.org/fileadmin/user_upload/Dokumente_de/HWRM-RL_-_2_Bericht_-_pdf , 2013)
	Düsseldorf 744	13.500	ca. 200-500	ca. 200-500		15.300	
	Köln 688	12.900	700	ca. 50-200 ^d	11.100 (1926)		^d Der HW-Schutzgrad zwischen Bonn und Köln entspricht ein HQ50 bis 200 (Köln: bis zu HQ200)
Sieg	Bonn 655	12.600					^e nur linksrheinisch
	Andernach 614				11.100 (1926)		^f Der HW-Schutzgrad am Oberrhein stromabwärts von Iffezheim ist eine untrennbare Kombination aus dem BHQ der Dämme einerseits plus der Wirkung der vorhandenen bzw. noch zu realisierenden Retentionsmaßnahmen andererseits.
Lahn	Mosel Koblenz 592		600			10.400	
	Kaub 546 Bingen 528				7.200 (1988)		
Main	Mainz 498	7.960	500	ca. 130-150 ^{e,f}	7.000 (1882)		Das BHQ am Oberrhein zwischen Iffezheim und Neckarmündung liegt ohne Einsatz von Rückhaltemaßnahmen bei ca. HQ60 (Werte für den Pegel Maxau im Ausbauzustand 1977 aus dem <u>Schlussbericht der Hochwasser-Studienkommission für den Rhein, Feb. 1978</u>), zwischen Neckarmündung und Worms bei etwa HQ75.
		6.000		ca. 130-150 ^f		7.600	Bei Einsatz aller derzeit vorhandenen (2014) deutsch-französischen Rückhaltemaßnahmen am Oberrhein besteht zwischen Iffezheim und Karlsruhe-Maxau ein Schutzgrad von etwa HQ100 bis HQ120, im Bereich von Neckarmündung und Worms von etwa HQ130 bis 150.
Neckar	Worms 443	6.000			5.600 (1955)		Der geplante Schutzgrad bei Realisierung aller vertraglich vereinbarten deutsch-französischen Rückhaltemaßnahmen am Oberrhein („Zustand 2020+“ gemäß IKSR-Aktionsplan Hochwasser) ist ein HQ200 bis HQ220.
	Mannheim 425	5.000	400	ca. 100-120 ^f		6.500	(Angaben aus der „Ständigen Kommission für den Ausbau des Rheins zwischen Kehl/Straßburg und Neuburgweier/-Lauterburg“)
	Maxau 362				4.550 (1882)		
	Plittersdorf 340 Staustufe Iffezheim 334	7.500 ^f 7.200 ^f	300				
	Kehl-Kronenhof 292	6.500 ^f		>> 200 ^f (Angabe FR: > 1000)			
	Breisach 228	6.000 ^f	200				
	Kembs 174						
Basel-Rheinthal	Basel 164 Rheinfelden 148	4.500			5.090 (1999)	5.480	
Aare			100				
Thur		2.500		50 – 100 ^h			^f Im Bereich der Ausbaustrecke zwischen Kembs und Iffezheim bieten die Deiche einen Schutzgrad, der höher ist als ein 1000jähriges Hochwasser (Angaben aus der „Ständigen Kommission für den Ausbau des Rheins zwischen Kehl/Straßburg und Neuburgweier/-Lauterburg“)
	Konstanz 0	1.150					^h Im Bereich des Hochrheins teilweise örtlicher Hochwasserschutz mit unterschiedlichem Schutzgrad.

Quelle: DE Flussgebietsgemeinschaft Rhein 2014, Angaben der NL/FR-Delegationen, Dez. 2014

Begriffserläuterungen:

Jährlichkeit: Abfluss mit einer gewissen Wiederkehrwahrscheinlichkeit (in Jahren: Jährlichkeit). So tritt ein 100-jährliches Hochwasser (HQ 100) theoretisch einmal in 100 Jahren auf, allerdings kann dieses jederzeit und in kurzer Folge mehrmals auftreten. Es handelt sich dabei um rein statistische Berechnungen. Die Abflusswerte der Jährlichkeiten werden statistisch ermittelt (basiert auf historischen Beobachtungen, Modellberechnungen, ...).

HQ: Hochwasserabfluss gebunden an eine besondere Hochwasserwahrscheinlichkeit oder –jährlichkeit (z.B. HQ_{Extrem} für ein extremes Hochwasserereignis)

HHQ: Höchster jemals gemessener Hochwasserabfluss

BHQ: Bemessungshochwasser oder Bemessungsabfluss: Der Wert des BHQ dient als Grundlage für die Dimensionierung von technischen Hochwasserschutzanlagen. Die anzustrebenden Sicherheits- und Schutzgrade werden durch die Wahl der jährlichen Überschreitungswahrscheinlichkeiten der Bemessungshochwasser bestimmt.

Anlage 6 - Auswirkungen des Klimawandels: Szenarien (bis 2050) als Bandbreite der Abflussänderungen (vgl. IKS-R-Klimawandelanpassungsstrategie, IKS-R-Bericht Nr. 219)

Handlungsfelder	Leitwert	Repräsentative Größe	Maßgebende Größe	Mögliche Auswirkungen/Szenarien (bis 2050): Bandbreite (Basis für Diskussionen über Anpassungsmaßnahmen)
Hochwasser- risikomanagement	Schutzgrad/Sicherheit	MHQ (in m³/s)	Lobith : 6680 m³/s (NL-Angaben)	0 bis +20%
			Köln : (MHQ Jahr): 6.610 m³/s MHQ (hydrologischer Sommer, Mai-Okt.): 4.000 m³/s MHQ (hydrologischer Winter, Nov. - Apr.): 6510 m³/s	0 bis +20%
			Kaub : (MHQ Jahr): 4370 m³/s MHQ (hydrologischer Sommer, Mai-Okt.): 3240 m³/s MHQ (hydrologischer Winter, Nov. - Apr.): 4260 m³/s	-5% bis +25%
			*Worms : (MHQ Jahr): 3480 m³/s MHQ (hydrologischer Sommer, Mai-Okt.): 2870 m³/s MHQ (hydrologischer Winter, Nov. - Apr.): 3310 m³/s	-10% bis +20%
			*Maxau : (MHQ Jahr): 3.240 m³/s MHQ (hydrologischer Sommer, Mai-Okt.): 2850 m³/s MHQ (hydrologischer Winter, Nov. - Apr.): 2980 m³/s	-5% bis +15%
			*Basel : (MHQ Jahr): 3070 m³/s MHQ (hydrologischer Sommer, Mai-Okt.): 2880 m³/s MHQ (hydrologischer Winter, Nov. - Apr.): 2520 m³/s	-5% bis +10%
		HQ10 (in m³/s)	Lobith : 9.500 m³/s	-5% bis +15%
			Köln : 8.870 m³/s	-5% bis +15%
			Kaub : 5.800 m³/s	-15% bis +15%
			Worms : 4.750 m³/s	+7% (KLIWA)
			Maxau : 4.100 m³/s	0% bis +5% (KLIWA)
			Basel : 3.980 m³/s	0% bis +5% (KLIWA)
		HQ100 (in m³/s)	Lobith : 12.700 m³/s (BFG) - NL: 12675 m³/s	0 bis +20%
			Köln : 12.000 m³/s	0 bis +20%
			Kaub : 8.000 m³/s	-5% bis +20%
			Worms : 6.000 m³/s (ohne Retentioneinsatz: 6.300 m³/s)	+5% (KLIWA; für HQ 100 und HQ 200)
			Maxau : 5.000 m³/s (ohne Retentioneinsatz: 5.300 m³/s)	0% bis 5% (KLIWA; für HQ 100 und HQ 200)
			Basel: 4780 m³/s	0% bis 5% (KLIWA; für HQ 100 und HQ 200)
		HQExtrem (in m³/s) **	Lobith : 16.000 m³/s	-5 bis +20%
			Köln : 15.250 m³/s (Maximalbetrachtung, keine Bemessungsgröße)	-5% bis +25%
	Kaub : 10.400 m³/s		-5% bis +25% (KLIWA Angaben nicht vorhanden)	
	*Worms : 7.600 m³/s (Maximal möglicher Abfluss ohne Berücksichtigung von Deichbrüchen)		-15% bis +30% (KLIWA Angaben nicht vorhanden)	
	*Maxau : 6.500 m³/s (Maximal möglicher Abfluss ohne Berücksichtigung von Deichbrüchen)		-20% bis +35% (KLIWA Angaben nicht vorhanden)	
	*Basel : 5480 m³/s (definiert als HQ1000)		-20% bis +35% (KLIWA Angaben nicht vorhanden)	
Schifffahrt	HSQ (in m³/s) HSW (in cm oder m)	Lobith : 5675 m³/s	0 bis +20% (Tendenzen für HQ100)	
		Köln : 830 cm = 6960 m³/s	0 bis +20% (Tendenzen für HQ100)	
		Kaub : 640 cm = 5100 m³/s	-5% bis +20% (Tendenzen für HQ100)	
		*Worms : 650 cm = 4310 m³/s	+5% (KLIWA; Tendenzen für HQ100)	
		*Maxau : 750 cm = 2800 m³/s	+4% (KLIWA; Tendenzen für HQ100)	
		*Basel bis Rheinfelden: 2500 m³/s	+3% (KLIWA; Tendenzen für HQ100)	

Hinweis:
Luxemburg liegt nicht am Hauptstrom des Rheins (keine Pegelstationen in obenstehender Tabelle aufgeführt). Trotzdem wurden im Bereich der Wasserwirtschaft gewisse Anpassungsmaßnahmen durchgeführt.
Deutschland (Pegel Kaub und Köln): Weitere KLIWA-Ergebnisse werden erwartet.
NL (Lobith):
- HQ10 (in m³/s): Bei Lobith scheint 0-10% realistischer zu sein (Deichüberströmungen).
- HQExtrem (in m³/s) (laut Aussage der Niederlande ist es wichtig, HQExtrem als repräsentative Größe zu berücksichtigen): Für die Zunahme des maßgeblichen Abflusses für 2050 werden bei Lobith 6 % veranschlagt.

*: Für die Oberrheinpegel Basel, Maxau und Worms ist für MHQ und HQExtrem zu möglichen Klimaauswirkungen „keine Aussage möglich“, da die Spanne der Modellergebnisse ≥ 50% ist und/oder methodische Defizite aufgezeigt wurden (vgl. IKS-R-Bericht Nr. 188, S. 17).
**: im KLIWA-Projekt gibt es derzeit keine Untersuchungen für HQExtrem

Legende:

HQ10: Abfluss bei einem Hochwasser mit einer Eintrittswahrscheinlichkeit von 1 x in 10 Jahren (Hochwasser mit hoher Wahrscheinlichkeit).
HQ100: Abfluss bei einem Hochwasser mit einer Eintrittswahrscheinlichkeit von 1 x in 100 Jahren (Hochwasser mit mittlerer Wahrscheinlichkeit).
HQExtrem: Abfluss bei Extremhochwasser (Hochwasser mit niedriger Wahrscheinlichkeit).

MHQ: Arithmetisches Mittel der höchsten Tageswerte des Abflusses gleichartiger Zeitabschnitte (z.B. hydrologische Halbjahre) der betrachteten Zeitspanne.
HSW: höchster schiffbarer Wasserstand (in m)
HSQ: Abfluss beim höchsten schiffbaren Wasserstand

Quellen:

Angaben "Maßgebende Größe": nationale Angaben: Pegel in D: D-Delegation und BFG (Deutsches Gewässerkundliches Jahrbuch), Pegel in NL (Lobith): NL-Delegation, Pegel in CH (Basel): CH-Delegation

Angaben "Klima-Auswirkung (...)":
- IKS-R-Bericht Nr. 188, 2011
- Ergebnisse KLIWA-Projekt, Stand September 2014

Anlage 7 - Internet-Links zu Hochwassergefahren- und Hochwasserrisikokarten einschließlich IKSR Rheinatlas 2015 der IKSR

IKSR:

Bericht über die Erstellung der Hochwassergefahren- und Hochwasserrisikokarten in der internationalen Flussgebietseinheit 'Rhein':

<http://www.iksr.org/de/hochwasserrichtlinie/hochwassergefahrenkarten-und-risikokarten/index.html>

Interaktive Rheinatlas 2015 (Hochwasserkarten der Internationalen Flussgebietseinheit Rhein):

<http://www.iksr.org/de/dokumentearchiv/rheinatlas/index.html>

Legende des Rheinatlas 2015:

Hochwasserrisikothemen

Anzahl Einwohner im Überschwemmungsgebiet
(per Gemeinde)

-  < 100
-  100 - 1000
-  > 1000 - 10000
-  > 10000

Art der wirtschaftliche Tätigkeit und Landnutzung

-  Siedlungs- und Wohngebiete (hohe Besiedlungsdichte)
-  Siedlungs- und Wohngebiete (geringe Besiedlungsdichte)
-  Industrie- und Gewerbeflächen
-  Verkehrs- und Infrastrukturflächen
-  Landwirtschaftliche Flächen
-  Wälder und Natur
-  Gewässer und Wasserflächen

Potenzielle Umweltverschmutzungsquelle

-  Industrielle Anlage oder ähnliches

Umweltobjekte: Schutzgebiete (Umwelt)

-  Vogelschutzgebiet
-  Flora und Fauna Habitat (FFH) Schutzgebiet
-  Trinkwasserschutzgebiet

Kulturerbe

-  Kulturelle Schutzgüter

Niederlande: www.risicokaart.nl

Deutschland:

- **Nordrhein-Westfalen:**
<http://www.flussgebiete.nrw.de/index.php/HWRMRL/Risiko- und Gefahrenkarten>
- **Rheinland-Pfalz:** Rheinland-Pfalz wendet **Artikel 13 Abs. 1 a HWRM-RL** für alle Bearbeitungsgebiete in der IFGE Rhein an.
Interaktive Hochwassergefahren- und Hochwasserrisikokarten:
<http://www.hochwassermanagement.rlp.de/servlet/is/8662/>

- **Hessen:** Interaktiver WEB-GIS-Kartenviewer zu Hochwassergefahren- und Hochwasserrisikokarten: <http://hwrn.hessen.de>
- **Baden-Württemberg:**
www.hochwasserbw.de
Kartenviewer: http://udoprojekte.lubw.baden-wuerttemberg.de/udoprojekte/alias.xhtml?alias=hwgk_uf
- **Saarland:** <http://geoportal.saarland.de/portal/de/fachanwendungen/wasser.html>
- **Bayern:**
Bayern wendet **Artikel 13 Abs. 1 b und Artikel 13 Abs. 3 HWRM-RL** für den bayrischen Teil des Bearbeitungsgebiets Main an.
Information über die Erstellung der HWGK/HWRK:
http://www.lfu.bayern.de/wasser/hw_risikomanagement_umsetzung/hwgk_und_hwrk/index.htm
Karten für den Koordinierungsraum Main: <http://www.hopla-main.de>
- **Niedersachsen:** www.hwrn-rl.niedersachsen.de (insbesondere Vechte und Dinkel).
Gewisse Abschnitte: keine signifikanten Risiken.
- **Thüringen:** <http://www.tlug-jena.de/hwrn>

Frankreich: Die Erarbeitung der Karten der signifikanten Hochwasserrisiken ausgesetzten Bereiche in 2013 und 2014 beinhaltet eine Anhörung der Gebietskörperschaften, um deren Bemerkungen zu berücksichtigen.

<http://www.lorraine.developpement-durable.gouv.fr/>

Luxemburg: <http://eau.geoportail.lu/>

Belgien (Wallonien): Die Kartenentwürfe (insbesondere für die Sauer und Our) sind am 19. Dezember 2012 von der Regierung Walloniens verabschiedet worden. Die endgültigen Karten, die Bestandteil des HWRM-Plans werden, werden von der Regierung Walloniens gleichzeitig mit den HWRM-Plänen nach öffentlicher Anhörung in 2015 verabschiedet. Diese Karten stehen auf dem Geoportal Walloniens zur Verfügung:

<http://geoapps.wallonie.be/inondations>

Allgemeine Internetseite : <http://environnement.wallonie.be/inondations/>

Liechtenstein: Informationen bei: info.abs@llv.li

Österreich: <http://wisa.bmlfuw.gv.at/> → Wasser Karten → Hochwasser

Schweiz:

Stand Gefahrenkartierung:

<http://map.bafu.admin.ch/> > Naturgefahren > Stand Naturgefahrenkartierung

Gefahrenkarten:

<http://www.bafu.admin.ch/gefahrenkarten>

<http://www.bafu.admin.ch/cartes-dangers>

<http://www.bafu.admin.ch/carte-pericoli>

Internationale Kommissionen zum Schutz der Mosel und der Saar (IKSMS):

<http://www.iksms-cipms.org>

Bearbeitungsgebiet Hochrhein (gemeinsamer Bericht):

„Flussgebietseinheit Rhein – Bearbeitungsgebiet Hochrhein: Internationale Information und Koordination in Umsetzung der EU-Hochwasserrisikomanagementrichtlinie:

- Vorläufige Bewertung des Hochwasserrisikos und Abgrenzung der Risikogebiete

- Erstellung von Hochwassergefahren- und Hochwasserrisikokarten“

[http://www4.um.baden-](http://www4.um.baden-wuerttemberg.de/servlet/is/110808/20131018_Koordinationsbericht_BG_Hochrhein_HWRM.pdf)

[wuerttemberg.de/servlet/is/110808/20131018_Koordinationsbericht_BG_Hochrhein_HWRM.pdf](http://www4.um.baden-wuerttemberg.de/servlet/is/110808/20131018_Koordinationsbericht_BG_Hochrhein_HWRM.pdf)

Anlage 8 - Mögliche Synergien zwischen Maßnahmen der HWRM-RL und Maßnahmen der WRRL (Beispiel Mosel-Saar-HWRL-Plan)

HOCHWASSERRISIKOMANAGEMENTPLAN MOSEL-SAAR (IKSMS) - PLAN DE GESTION MOSELLE-SARRE (CIPMS) - OVERSTROMINGSRISICOBEBEERPLAN MOEZEL-SAAR (IKSMS)
Types de mesures / Maßnahmentypen / Types van maatregelen (Version/versie: IH02_2014_rev16102014)

Légende / Legende	
	Coordination requise à l'échelle internationale / Internationale Koordinierung erforderlich / Internationale coördinatie vereist
	Echange d'informations requis à l'échelle internationale / Internationaler Informationsaustausch erforderlich / Internationale informatie-uitwisseling vereist
	Aucune coordination requise à l'échelle internationale / Keine internationale Koordinierung erforderlich / Geen internationale coördinatie vereist
+	type de mesure de la DI ayant un effet potentiel positif sur les objectifs environnementaux de la DCE (M1 selon la LAWA*) / Maßnahmentyp der HWRM-RL mit potenziell positiven Auswirkungen auf die Umweltziele der WRRL (M1 nach LAWA*) / Type ROR-maatregel met een potentieel positief effect op de KRW-milieudoelstellingen (M1 conform LAWA*)
!	type de mesure de la DI pouvant avoir un effet potentiel négatif sur les objectifs environnementaux de la DCE et devant faire l'objet d'un examen au cas par cas pour analyser la situation et si besoin résoudre ou atténuer l'impact environnemental de la mesure sur la qualité des milieux aquatiques (M2 selon la LAWA*) / Maßnahmentyp der HWRM-RL mit potenziell nachteiligen Auswirkungen auf die Umweltziele der WRRL, daher Einzelfallprüfung und ggf. Beseitigung oder Abmilderung der Umweltauswirkung der Maßnahme auf die aquatischen Lebensräume erforderlich (M2 nach LAWA*) / Type ROR-maatregel met een potentieel negatief effect op de KRW-milieudoelstellingen dat per geval moet worden onderzocht en waarvan het effect op het aquatisch milieu eventueel moet worden opgeheven of gemitigeerd (M2 conform LAWA*)
0	type de mesure de la DI sans effet potentiel sur les objectifs environnementaux de la DCE (M3 selon la LAWA*) / Maßnahmentyp der HWRM-RL ohne potenzielle Auswirkungen auf die Umweltziele der WRRL (M3 nach LAWA*) / Type ROR-maatregel zonder potentieel effect op de KRW-milieudoelstellingen (M3 conform LAWA*)

* LAWA Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Wasser: Recommendations concernant la mise en œuvre coordonnée de la DI et de la DCE - Synergies potentielles au niveau des mesures, de la gestion des données et de la participation du public // Empfehlungen zur koordinierten Anwendung der EG-HWRM-RL und EG-WRRL - Potenzielle Synergien bei Maßnahmen, Datenmanagement und Öffentlichkeitsbeteiligung // Aanbevelingen voor de gecoördineerde implementatie van de EG-ROR en de EG-KRW – potentiële synergie-effecten op het gebied van maatregelen, gegevensbeheer en publieksparticipatie

Aspects of flood risk management	Aspects de la gestion du risque d'inondation	Aspekte des Hochwasserrisikomanagements	Besoin de coordination ou d'échange d'informations // Bedarf an Koordinierung oder Informationsaustausch	Interactions DCE / DI // Wechselwirkung HWRM-RL / WRRL
No Action	Pas d'action	Keine Maßnahmen		
1. Prevention	1. Prévention	1. Vermeidung		
1.1. Avoidance	1.1. Evitement	1.1. Vermeidung		
Measure to prevent the location of new or additional receptors in flood prone areas	Mesure pour éviter la localisation de nouveaux enjeux ou d'enjeux supplémentaires dans des zones inondables	Maßnahme zur Vermeidung der Ansiedlung neuer oder zusätzlicher Rezeptoren in hochwassergefährdeten Gebieten		+
a) Land use planning policies	a) Politiques de planification	a) Landnutzungsplanung		+
b) Land use regulation	b) Règlements de l'occupation des sols	b) Landnutzungsbeschränkungen		+
1.2. Removal or relocation	1.2. Suppression ou déplacement	1.2. Entfernung oder Verlegung		
a) Relocate receptors to areas of lower probability of flooding and / or of lower hazard	a) Déplacement des enjeux vers des zones à probabilité d'inondation plus faible et/ou à risque plus faible	a) Verlegung von Rezeptoren in Gebiete mit niedrigerer Hochwasserwahrscheinlichkeit und / oder mit geringeren Gefahren		+
b) Remove receptors from flood prone areas	b) Suppression des enjeux d'une zone inondable	b) Entfernung / Rückbau von Rezeptoren aus hochwassergefährdeten Gebieten		+
1.3. Reduction	1.3. Réduction	1.3. Verringerung		
adapt receptors to reduce the adverse consequences in the event of a flood : actions on buildings, public networks, etc.	Mesures pour adapter les enjeux afin de réduire les conséquences négatives en cas d'inondation : actions sur les bâtiments, réseaux publics, etc	Maßnahme zur Anpassung der Rezeptoren, um die nachteiligen Folgen im Falle eines Hochwasserereignisses zu verringern, Maßnahmen an Gebäuden, öffentlichen Netzwerken usw..		0
1.4. Other prevention	1.4. Autres mesures	1.4. Sonstige Vorbeugungsmaßnahmen		
Other measure to enhance flood risk prevention	Autres mesures pour améliorer la prévention du risque d'inondations	Sonstige Maßnahmen zur Unterstützung der Vermeidung von Hochwasserrisiken		0
a) Maintenance programmes or policies	a) Programmes ou politiques de maintenance	a) Erhaltungsprogramme oder -maßnahmen		0
b) Flood vulnerability assessment	b) Évaluation de la vulnérabilité	b) Bewertung der Anfälligkeit für Hochwasser		0
c) Flood risk modelling and assessment	c) Modélisation et évaluation des risques d'inondation	c) Modellierung und Bewertung von Hochwasserrisiken		0
2. Protection	2. Protection	2. Schutz		
2.1. Natural flood management / runoff and catchment management	2.1. Gestion naturelle des inondations / gestion des écoulements et de la rétention	2.1. Management natürlicher Überschwemmungen / Abfluss- und Einzugsgebietsmanagement		
Measures to reduce the flow into natural or artificial drainage systems, such as overland flow interceptors and / or storage, enhancement of infiltration, etc and including in-channel, floodplain works and the reforestation of banks, that restore natural systems to help slow flow and store water	Mesures pour réduire le débit dans le réseau hydrographique naturel ou artificiel telles que l'interception et / ou le stockage en surface, l'augmentation de l'infiltration, etc. y compris travaux dans lit mineur et lit majeur et reboisement des rives qui aident à ralentir les écoulements et à retenir l'eau.	Maßnahmen zur Reduzierung des Abflusses in natürliche und künstliche Entwässerungssysteme, wie Sammel- und / oder Speicherbecken für oberirdischen Abfluss, Verbesserung der Infiltration usw. einschließlich von in Überschwemmungsgebieten und in Gewässern vorhandenen Anlagen und der Wiederauforstung von Böschungen zur Wiederherstellung natürlicher Systeme, die dazu beitragen, den Abfluss zu verzögern und Wasser zu speichern.		+
2.2. Water flow regulation	2.2. Régulation du débit	2.2. Regulierung des Wasserabflusses		
Physical interventions to regulate flows which have a significant impact on the hydrological regime	Mesures comprenant les interventions physiques pour réguler le débit qui ont un impact significatif sur le régime hydrologique	Maßnahmen, die sich signifikant auf das hydrologische Regime auswirken; diese umfassen anlagenbedingte Eingriffe für die Abflussregulierung		!
a) Construction, modification or removal of water retaining structures (e.g., dams or other on-line storage areas)	a) Construction, modification ou suppression d'ouvrages de rétention des eaux (par exemple barrages ou autre zone de stockage en ligne)	a) Baumaßnahmen, Änderung oder Beseitigung von Wasser zurückhaltenden Strukturen (z. B. Dämme oder andere angeschlossene Speichergebiete)		!
b) Development of existing flow regulation rules	b) Développement des règles existantes de régulation du débit	b) Weiterentwicklung bestehender Vorgaben zur Abflussregulierung		!
2.3. Channel, Coastal and Floodplain Works	2.3. Travaux en cours d'eau, sur les côtes et dans le lit majeur	2.3. Anlagen im Gewässerbett, an der Küste und in Überschwemmungsgebieten		!
Physical interventions in freshwater channels, mountain streams, estuaries, coastal waters and flood-prone areas of land	Mesures comprenant les interventions physiques dans le lit de cours d'eau, les torrents de montagne, les eaux côtières et les zones inondables comme la construction, modification ou suppression d'ouvrages ou la modification du lit, gestion dynamique des sédiments, digues, etc.	Maßnahmen, die anlagenbedingte Eingriffe in Süßwassergerinnen, Gebirgsflüssen, Ästuaren, Küstengewässern und hochwassergefährdeten Gebieten beinhalten, wie der Bau, Änderungen oder die Beseitigung von Bauwerken oder Änderungen von Gerinnen, dem Management der Sedimentdynamik, von Dämmen und Deichen.		!
2.4. Surface water management	2.4. Gestion des eaux de surface	2.4. Management von Oberflächengewässern		
Physical interventions to reduce surface water flooding, typically, but not exclusively, in an urban environment, such as enhancing artificial drainage capacities or through sustainable drainage systems (SuDS).	Mesures comprenant les interventions physiques pour réduire les inondations par ruissellement typiquement mais pas exclusivement dans un environnement urbain en améliorant les capacités artificielles de drainage ou au travers de système de drainage durables	Maßnahmen, einschließlich anlagenbedingter Eingriffe, zur Reduzierung von Überschwemmungen durch Oberflächengewässer, typischerweise aber nicht ausschließlich, in städtischen Gebieten, wie zum Beispiel Steigerung der künstlichen Entwässerungskapazität oder durch den Bau nachhaltiger Entwässerungssysteme (SuDS). [1]		0
2.5. Other protection	2.5. Autres mesures	2.5. Sonstige		
Flood defence asset maintenance programmes or policies	Programmes ou politiques de maintenance des équipements de défense contre les inondations	Programme oder Konzepte zur Instandhaltung bestehender Hochwasserschutzanlagen		!
3. Preparedness	3. Préparation	3. Vorsorge		
3.1. Flood forecasting and warning	3.1. Prévion et annonce de crues	3.1. Hochwasservorhersagen und -warnungen		
Establish or enhance a flood forecasting or warning system	Mesures pour mettre en place ou améliorer les systèmes de prévision ou d'annonce de crue	Maßnahme zur Einrichtung bzw. Verbesserung von Hochwasservorhersage- oder -warndiensten.		0
3.2. Emergency Event Response Planning / Contingency planning	3.2. Plan de gestion de crise / catastrophe	3.2. Planung von Hilfsmaßnahmen für den Notfall / Notfallplanung		
Establish or enhance flood event institutional emergency response planning	Mesures pour établir ou améliorer les plans officiels de secours en cas d'inondation	Maßnahme zur Einrichtung oder Verbesserung von institutionellen Notfallplänen für den Fall von Hochwasserereignissen.		0
3.3. Public Awareness and Preparedness	3.3. Prise de conscience et préparation du grand public	3.3. Öffentliches Bewusstsein und Vorsorge		
Establish or enhance the public awareness or preparedness for flood events	Mesures pour réaliser ou améliorer la prise de conscience et préparation du grand public en cas de crue	Maßnahme zur Bildung und Stärkung des öffentlichen Bewusstseins bzw. der öffentlichen Vorsorge im Fall von Hochwasserereignissen		0
3.4. Other preparedness	3.4. Autres préparations	3.4. Sonstige Vorsorge		
Other measure to establish or enhance preparedness for flood events to reduce adverse consequences	Autre mesure pour établir ou améliorer la préparation en cas d'épisodes de crues et pour réduire les conséquences négatives	Sonstige Maßnahme zur Einrichtung oder Verbesserung der Vorsorge bei Hochwasserereignissen zur Verminderung nachteiliger Folgen		0
4. Recovery and review	4. Remise en état et retour d'expérience/ réexamen	4. Wiederherstellung / Regeneration und Überprüfung		
4.1. Individual and societal recovery	4.1. Remise en état individuelle et collective	4.1. Überwindung der Folgen für den Einzelnen und die Gesellschaft		
Clean-up and restoration activities (buildings, infrastructure, etc.)	Nettoyage et restauration des activités (bâtiments, infrastructures, etc.)	Aufräum- und Wiederherstellungsaktivitäten (Gebäude, Infrastruktur, etc.)		0
Health and mental health supporting actions, incl. managing stress	Actions de soutien psychologique et sanitaire (y compris gestion du stress)	Unterstützende Maßnahmen zur körperlichen Gesundheit und dem geistigen Wohlbefinden, einschl. Stressbewältigung		0
Disaster financial assistance (grants, tax), incl. disaster legal assistance, disaster unemployment assistance	Aide financière en cas de catastrophe (aides, impôts) y compris aide légale en cas de catastrophe, indemnisation en cas de chômage	Finanzielle Katastrophenhilfe (Zuschüsse, Steuern), einschließlich juristischer Unterstützung und Arbeitslosenunterstützung im Katastrophenfall		0
Temporary or permanent relocation	Relogement temporaire ou permanent	Zeitweilige oder dauerhafte Umsiedlung		0
Other	Autre	Sonstiges		0
4.2. Environmental recovery	4.2. Réparation des dommages environnementaux	4.2. Beseitigung von Umweltschäden / Regeneration		
Clean-up and restoration activities (with several sub-topics as mould protection, well-water safety and securing hazardous materials containers)	Opérations de nettoyage et de restauration (avec différents sous-chapitres comme la protection contre la boue/moississure, la sécurité des puits de prélèvement d'eau potable, la sécurisation du stockage des substances dangereuses)	Aufräum- und Wiederherstellungsaktivitäten (mit verschiedenen Unterpunkten wie Schutz gegen Schimmelpilze, Sicherheit von Brunnenwasser, Sicherung von Gefahrstoffbehältern)		+
4.3. Other recovery and review	4.3. Autre remise en état	4.3. Sonstige Wiederherstellung / Regeneration und Überprüfung		
Lessons learnt from flood events	Leçons apprises des épisodes de crue	Erfahrungen aus Hochwasserereignissen		+
Insurance policies	Polices d'assurance	Versicherungsstrategien		0
Other	Autre	Sonstige		0
5. Other	5. Autres	5. Sonstige		pas possible/ nicht möglich

[1] Vgl. 2.3
 Problème de traduction en français
 Übersetzungsproblem im Französischen

Anlage 9 - Zusammenhang mit der Umsetzung anderer genannter EU-Richtlinien

Die Maßnahmen des Bewirtschaftungsplans gemäß Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) und dem Hochwasserrisikomanagementplan gemäß HWRM-RL erfüllen zum Teil die Ziele beider Richtlinien. Die Maßnahmen des Hochwasserrisikomanagementplans mindern die durch Hochwasser verursachten Schäden und somit häufig auch die Schäden für Natur und Umwelt. Die Maßnahmen beider Pläne können einander u. a. entlang der großen Flüsse unterstützen, dort wo mehr Raum für den Fluss sowohl zum Hochwasserrisikomanagement als auch zur Qualität des natürlichen Systems beiträgt. Dies gilt insbesondere für alle Maßnahmen, die Wasser im gesamten Einzugsgebiet und am Rhein zurückhalten und die natürliche Versickerung vor Ort fördern, also Renaturierungen von Fließgewässern, Reaktivierung von Überschwemmungsgebieten, Extensivierung der Landwirtschaft, Naturentwicklungen, Aufforstungen und Entsiegelungen.

Zu diesem Themenfeld wird auf die Maßnahmentabellen in der Anlage 6 verwiesen, die die möglichen Synergien zwischen Maßnahmen der HWRM-RL und Maßnahmen der WRRL aufzeigt.

Überschwemmungsgebiete oder Flussauen sind für das Ökosystem Rhein, aber auch für den Menschen lebensnotwendig. Sie verstärken den Wasserrückhalt und sind natürliche Hochwasserspeicher. Durch die Reaktivierung von Überschwemmungsauen am Rhein werden Lebensräume für die im Wasser sowie im Ufer- und Auenbereich vorkommenden Pflanzen- und Tierarten erschlossen. Die untenstehende Abbildung enthält Angaben zur Renaturierung von Überschwemmungsauen am Rhein im Zeitraum 2000-2012 und umfasst auch Teilflächen von steuerbaren Hochwasserrückhalteräumen und zwar jene, die ökologisch geflutet und sich daher in Richtung Aue entwickeln können.

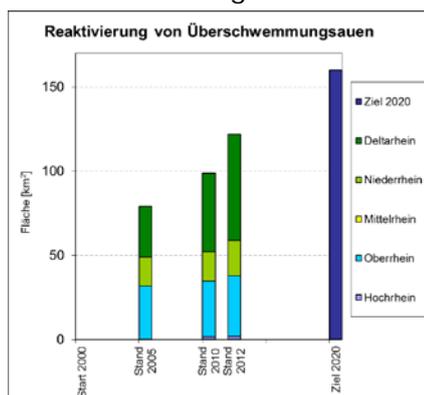


Abbildung: Reaktivierung von Überschwemmungsauen am Rheinstrom zwischen 2000 und 2012; Quelle: IKSR (2013): Der Rhein und sein Einzugsgebiet – Ein Überblick

Das Hochwasserrisikomanagement steht in Wechselwirkung mit anderer EU-Politik zur Wasserwirtschaft, Naturschutz, Landwirtschaft, etc., wobei insbesondere die Wasserrahmenrichtlinie zu nennen ist. Mit Blick auf die Nachhaltigkeit wird angestrebt, das Potenzial für gemeinsame Synergien im Hinblick auf die umweltpolitischen Ziele der Wasserrahmenrichtlinie möglichst zu nutzen und damit eine effiziente und sinnvolle Nutzung von Ressourcen zu gewährleisten. Im Sinne eines „Win-Win“-Ansatzes unterstützt das Hochwasserrisikomanagement einerseits die Ziele des Umweltschutzes, andererseits die Maßnahmen des Umweltschutzes auch die Ziele des Hochwasserrisikomanagements.

Diese Verknüpfung von Maßnahmen zur Hochwasservorsorge mit ökologischer Aufwertung ist wo möglich weiterhin anzustreben.

Bei konkreten Maßnahmen mit einem gewissen Umfang sind die Initiatoren gesetzlich zu einer Umweltverträglichkeitsprüfung verpflichtet. Das ist bei vielen Maßnahmen im Rahmen beider Richtlinien erforderlich. Die Erstellung einer national durchzuführenden Umweltverträglichkeitsprüfung kann zu einer integralen Ausgestaltung der Maßnahmen beitragen³⁵.

³⁵ Das EU Resource Document „Links between the Floods Directive (FD 2007/60/EC) and Water Framework Directive (WFD 2000/60/EC)“ gibt eine Zusammenfassung der erforderliche Abstimmungen zwischen beiden Richtlinien und stellt nationale Beispiele vor.

Anlage 10 - Internetseiten zu Hochwasservorhersage- und Hochwassermeldezentralen

IKSR:

<http://www.iksr.org/de/themen/hochwasser/melde-und-vorhersagezentralen/index.html>

Karte: <http://www.iksr.org/de/themen/hochwasser/melde-und-vorhersagezentralen/interaktive-karte/index.html>

Niederlande:

Rijkswaterstaat Water Management Centrum Nederland:

<http://www.rws.nl/kaarten/waterstand-tov-nap.aspx>

<http://www.rijkswaterstaat.nl/water/waterdata-en-waterberichtgeving/waterberichten/waterbericht/index.aspx>

IKSR-Vorstellungsseite: <http://www.iksr.org/de/themen/hochwasser/melde-und-vorhersagezentralen/rws-wmcn-lelystad/index.html>

Deutschland:

Deutschen Rhein und seine Nebenflüssen: Hochwassermeldezentrum Rhein (HMZ) in Mainz:

<http://www.hochwasser-rlp.de/>

IKSR-Vorstellungsseite: <http://www.iksr.org/de/themen/hochwasser/melde-und-vorhersagezentralen/hmz-mainz/index.html>

Baden-Württemberg: Hochwasservorhersagezentrale (HVZ) Baden-Württemberg

<http://www.hvz.baden-wuerttemberg.de/>

IKSR-Vorstellungsseite: <http://www.iksr.org/de/themen/hochwasser/melde-und-vorhersagezentralen/hvz-karlsruhe/index.html>

Frankreich: Der Hochwasservorhersagedienst Rhein-Saar (Service de Prévision des Crues SPC Rhein Saar)

<http://www.vigicrues.gouv.fr/>

IKSR-Vorstellungsseite: <http://www.iksr.org/de/themen/hochwasser/melde-und-vorhersagezentralen/spc-rhein-saar/index.html>

Schweiz: Vorhersagezentrale des Bundesamtes für Umwelt (BAFU) in Bern

<http://www.hydrodaten.admin.ch/d/>

IKSR-Vorstellungsseite: <http://www.iksr.org/de/themen/hochwasser/melde-und-vorhersagezentralen/bafu-bern/index.html>

Bodensee (DE, AT, CH): <http://www.bodensee-hochwasser.info/>

Österreich (Vorarlberg): <http://www.vorarlberg.at/abfluss/>

Liechtenstein: Die Hochwasserwarnung wird für Liechtenstein durch das BAFU übernommen: www.naturgefahren.ch oder

http://www.hydrodaten.admin.ch/de/warnkarte_national.html oder im Detail

http://www.hydrodaten.admin.ch/de/messstationen_vorhersage.html

Belgien: [http://voies-](http://voies-hydrauliques.wallonie.be/opencms/opencms/fr/hydro/Actuelle/crue/index.html)

[hydrauliques.wallonie.be/opencms/opencms/fr/hydro/Actuelle/crue/index.html](http://voies-hydrauliques.wallonie.be/opencms/opencms/fr/hydro/Actuelle/crue/index.html)

Luxemburg: <http://www.inondations.lu>

Mosel-Saar: <http://www.iksms-cipms.org/servlet/is/3109/>

Anlage 11-1 - Retentionsmaßnahmen zwischen Basel und Lobith mit den jeweiligen Volumina (Angaben Mio. m³)

Rheinkm	Bereich	Staat/ Land	Maßnahmeort	Maßnahmenart	Einsatzbereites Volumen				
					[Mio. m ³]				
					1995	2005	2014	2020 ⁴⁾	2020+ ⁵⁾
174 - 226 234 - 291	Oberrhein	F	Rheinseitenkanal und Schlingen	Sonderbetrieb/Manöverbetrieb Rheinkraftwerke	45	45	45	45	45
174,6 – 219		D-BW	Weil-Breisach	Vorlandabsenkung				2,8 ²⁾	25
224,8		D-BW	Breisach	Retentionsbetrieb Kulturwehr				9,3	9,3
228,4		D-BW	Breisach-Burkheim	Retentionspolder					6,5
243		D-BW	Wyhl/Weisweil	Retentionspolder					7,7
260,5		D-BW	Elzmündung	Retentionspolder					5,3
272		D-BW	Ichenheim-Meißenheim -Ottenheim (IMO)	Retentionspolder					5,8
276		F	Erstein	Retentionspolder		7,8	7,8	7,8	7,8
278,4		D-BW	Altenheim	Retentionspolder	17,6	17,6	17,6	17,6	17,6
290,3		D-BW	Kehl/Straßburg	Retentionsbetrieb Kulturwehr	37 ¹⁾	37	37	37	37
302		D-BW	Freistett	Retentionspolder					9
317,4		D-BW	Söllingen/Greffern	Retentionspolder		12	12	12	12
330		F	Moder	Retentionspolder	5,6	5,6	5,6	5,6	5,6
354,9		D-BW	Bellenkopf	Retentionspolder					14
357,5		D-RP	Daxlander Au ³⁾	Sommerpolder	5,1	5,1	5,1	5,1	5,1
368		D-RP	Wörth/Jockgrim	Deichrückverlegung			4,2	4,2	4,2
377		D-RP	Hördt	Retentionspolder			13,8	13,8	13,8
381,3		D-RP	Hördt	Reserveraum					35
390		D-BW	Elisabethenwört	Retentionspolder / Deichrückverlegung					11,9
390,4		D-RP	Meckersheim	Retentionspolder			3,6	3,6	3,6
392,6		D-BW	Rheinschanzinsel	Retentionspolder				6,2	6,2
409,9		D-RP	Flotzgrün	Retentionspolder		5	5	5	5
411,5		D-RP	Kollerinsel	Retentionspolder		6,1	6,1	6,1	6,1
436		D-RP	Waldsee/Altrip/Neuhofen	Deichrückverlegung				1,2	1,2
439		D-RP	Petersau-Bannen	Retentionspolder				7,8	7,8
440,2		D-RP	Petersau-Bannen	Deichrückverlegung				1,4	1,4
447,3		D-RP	Worms-Mittlerer Busch	Deichrückverlegung			2,1	2,1	2,1
467,3		D-RP	Worms Bürgerweide	Deichrückverlegung		2	2	2	2
468,5		D-RP	Eich	Deichrückverlegung		0,4	0,4	0,4	0,4
489,9		D-RP	Eich	Reserveraum					22,6
517,3		D-RP	Bodenheim/Laubenheim	Retentionspolder			6,7	6,7	6,7
668,5	D-RP	Ingelheim	Retentionspolder			4,5	4,5	4,5	
705,5	D-NRW	Köln-Langel	Retentionspolder			4,5	4,5	4,5	
707,5	D-NRW	Worringer Bruch	Retentionspolder				29,5	29,5	
750	D-NRW	Monheim	Deichrückverlegung		8	8	8	8	
760,5	D-NRW	Ilvericher Bruch	Retentionspolder					10	
802	D-NRW	Mündelheim	Deichrückverlegung				5	5	
797,5	D-NRW	Orsoy	Deichrückverlegung		10	10	10	10	
818,5	D-NRW	Orsoy	Retentionspolder				22	22	
832,5	D-NRW	Bislicher Insel ³⁾	Deichrückverlegung	50	50	50	50	50	
850	D-NRW	Lohrwardt	Deichrückverlegung				13	13	
		D-NRW	Bylerward	Retentionspolder				36	
Summe der Retentionsvolumen der Wasserstand senkenden Maßnahmen am Rhein per Ausbauzustand					160,3¹⁾	211,6	251	349,2	535,2
¹⁾ Kulturwehr Kehl: bis 2002 regulär 13 Mio. m ³ einsetzbar, weitere 24 Mio. m ³ nur in außergewöhnlichen Fällen einsetzbar. ²⁾ 2,8 Mio. m ³ = Abschnitt 1 von insgesamt 4 Abschnitten. Zusätzlich werden in 2020 bereits Teile der Abschnitte III und IV fertiggestellt sein. ³⁾ Die Daxlander Au und die Bislicher Insel waren bereits vor Fertigstellung der Maßnahmen Überflutungsbereiche bei Rheinhochwasser. ⁴⁾ Eine Zahlenangabe in der Spalte 2020 ist nicht in jedem Fall mit der Fertigstellung der Maßnahme gleichzusetzen. Die Genehmigungsverfahren sind auf jeden Fall angelaufen. ⁵⁾ 2020+ = nach 2020 und gemäß Planung bis etwa 2030									

Anlage 11-2 - Wasserstand absenkende Maßnahmen am Deltarhein ab Lobith mit erwarteter minimaler Wasserstandreduzierung (in cm); angegeben sind nur die wichtigsten Maßnahmen. Die Tabelle enthält nur Maßnahmen, die laut Planfeststellungsverfahren „Raum für den Fluss“ (2006) beschlossen wurden.

Fluss-km	Bereich	Land	Maßnahmeort	Maßnahmenart	Mindestanforderung an die Wasserstandsabsenkung ¹⁾ (je Maßnahme) (cm)				
					1995	2005	2014 ²⁾	2020	2020+
865	Bovenrijn/Waal/Merweddes	NL	Rijnwaarden	Vorlandabsenkung				11	11
871		NL	Millingerwaard (PKB)	Engpassbeseitigung				9	9
871		NL	Millingerwaard (NURG)	Vorlandabsenkung					
871		NL	Suikerdam	Engpassbeseitigung				8	8
878		NL	Bemmel	Vorlandabsenkung			5	5	5
882		NL	Lent	Deichrückverlegung				27	27
897		NL	Afferdensche und Deestsche Waard	Vorlandabsenkung				6	6
867		NL	Waalbochten	Buhnenabsenkung				8	8
887		NL	Midden-Waal	Buhnenabsenkung			12	12	12
916		NL	Waal Fort St. Andries	Buhnenabsenkung				8	8
934		NL	Beneden Waal	Buhnenabsenkung				6	6
948		NL	Munnikenland	Vorlandabsenkung				11	11
955		NL	Avelingen	Vorlandabsenkung			5	5	5
964		NL	Noordwaard	Auspolderung				30	30
968		NL	Noordwaard (NOP)	Vorlandabsenkung			17	17	17
871	Pannerdensch Kanaal, Nederrijn, Lek	NL	Huissen	Vorlandabsenkung				8	8
883		NL	Meinerswijk	Vorlandabsenkung			7	7	7
893		NL	Doorwerthsche Waarden	Vorlandabsenkung			2	2	2
898		NL	Renkumse Benedenwaard	Vorlandabsenkung					
898		NL	Veerstoep Lexkesveer	Engpassbeseitigung			18	18	18
908		NL	Middelwaard	Vorlandabsenkung			3	3	3
911		NL	De Tollewaard	Vorlandabsenkung			6	6	6
917		NL	Machinistenschool Elst	Engpassbeseitigung			5	5	5
946	NL	Vianen	Vorlandabsenkung				6	6	
878	IJssel	NL	Hondsbroekse Pleij	Deichrückverlegung			46	46	46
918		NL	Cortenoever	Deichrückverlegung				35	35
930		NL	Voorster Klei	Deichrückverlegung				29	29
943		NL	Bolwerksplas	Vorlandabsenkung				17	17
947		NL	Keizerswaard	Vorlandabsenkung				10	10
957		NL	Fortmonder- und Welsumerwaarden	Vorlandabsenkung				6 - 8	6 - 8
961		NL	Veessen-Wapenveld	Flutmulde				63	63
977		NL	Scheller und Oldenelerwaarden	Vorlandabsenkung				8	8
978		NL	Spoorbrug Zwolle	Engpassbeseitigung				6	6
980		NL	Westenholte	Deichrückverlegung				15	15
980	NL	Westenholte	Sommerbetteintiefung				29	29	

¹⁾ Diese Maßnahmen dienen vorrangig der Erhöhung der Abflusskapazität im Rheindelta. Deshalb erfolgt nur eine Angabe der angestrebten Wasserstandsabsenkung je Maßnahme. Die Maßnahmen werden daher auch bei der Gesamtsumme des Rückhaltevolumens nicht mitgerechnet.

PKB = Planologische Kernbeslissing (Planfeststellungsverfahren)

NURG = Nadere Uitwerking Rivierengebied (Detailliertere Entwicklung des Flussraums)

NOP = Natuurontwikkelingsproject (Naturentwicklungsprojekt)

²⁾ Maßnahmen bezüglich Hochwassersicherheit, die Ende 2014 operationell sind (Quelle: 24e voortgangsrapportage Ruimte voor de Rivier, Rita Lammersen, Nov. 2014)

Anlage 12 - Abschätzung der Wahrscheinlichkeitsänderung durch die hochwasserreduzierenden Maßnahmen entlang des Rheins (Zusammenfassung IKSR-Bericht Nr. 229; siehe [hier](#))

Hinweis zur Nutzung der Ergebnisse für andere Fragestellungen: Die vorliegenden Ergebnisse wurden im Rahmen der spezifischen Fragestellung der IKSR erarbeitet. Für darüber hinausgehende Fragestellungen bedürfen die Ergebnisse einer vertieften Einzelfallprüfung, ob sie hinsichtlich ihrer Methodik und Aussagekraft für andere Anwendungen (z.B. Kosten-Nutzen-Analyse) genutzt werden können.

Die 12. Rhein-Ministerkonferenz hat am 22. Januar 1998 den „Aktionsplan Hochwasser“ (APH) für den Rhein beschlossen. In diesem Aktionsplan sind folgende Handlungsziele formuliert:

- Minderung der Schadensrisiken
- Minderung der Hochwasserstände
- Verstärkung des Hochwasserbewusstseins
- Verbesserung des Hochwassermeldesystems

Das Handlungsziel „Minderung der Hochwasserstände durch Maßnahmen am Rhein“ wird im APH als eine „Minderung der Extremhochwasserstände unterhalb des staugeregelten Bereichs um bis zu 60³⁶ cm bis zum Jahr 2020“ definiert. Als Bezugszustand wird hierzu das Jahr 1995 angesetzt.

Die IKSR-Expertengruppe „Validierung“ (EG HVAL) hatte im Rahmen der Evaluierung 2010 die Wirksamkeit der Rückhaltemaßnahmen am Rhein des Aktionsplans Hochwasser für die Ausbauzustände 1977³⁷, 1995, 2005, 2010, 2020 sowie „2020plus³⁸“ (s. Liste und Karte der bei den weiteren Ausbauzuständen umgesetzten Maßnahmen wie in den Anlagen 4 und 5 aufgeführt) untersucht. Die Ergebnisse sind in ihrem Schlussbericht (IKSR, 2012a) dokumentiert (s. nachfolgender Link: http://www.iksr.org/uploads/media/199_d.pdf).

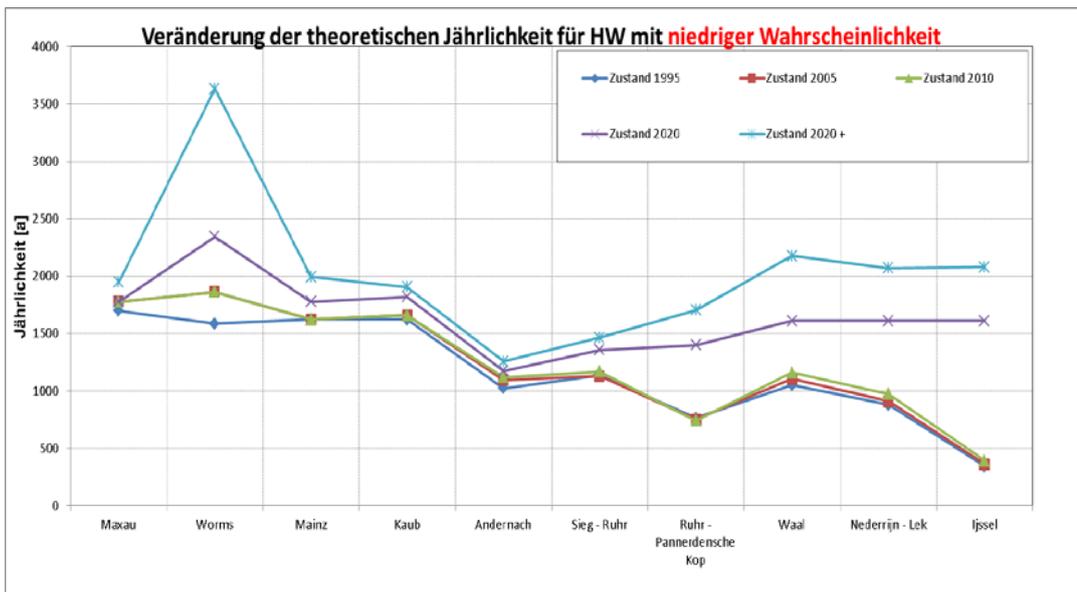
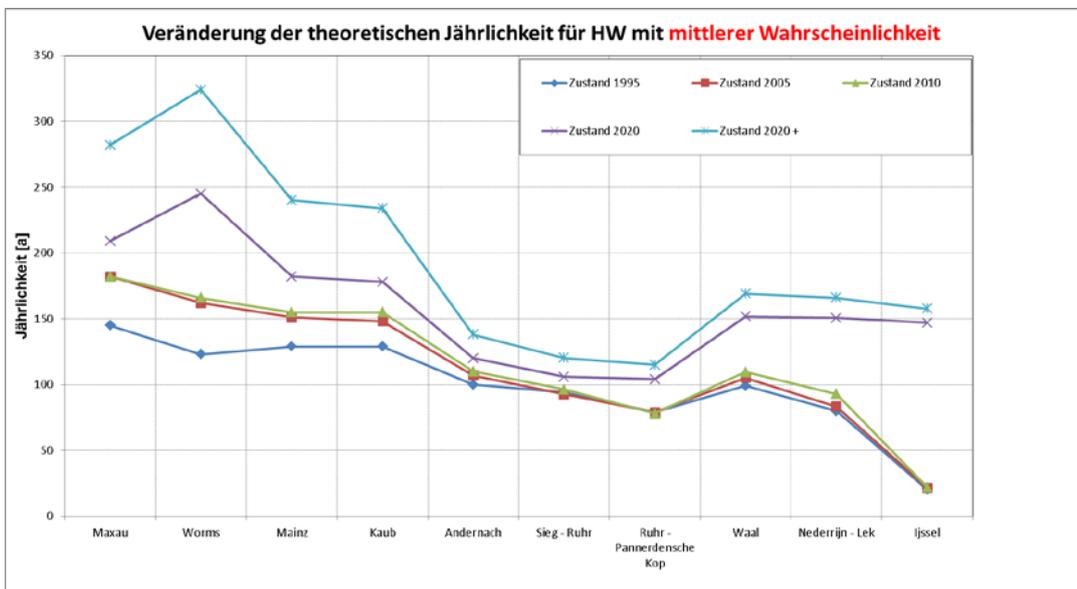
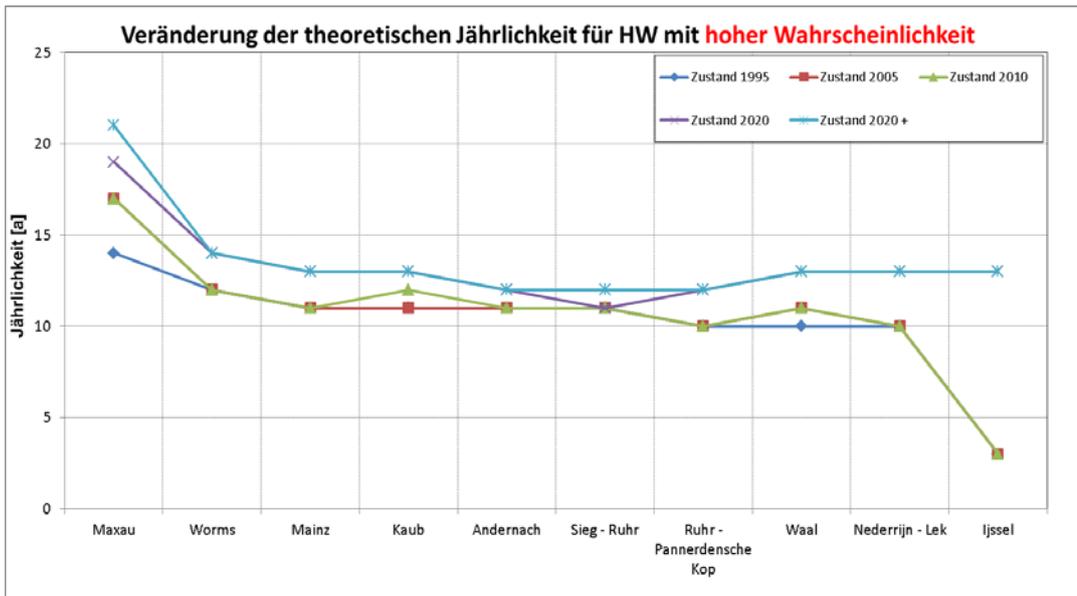
Die Aufgabe der IKSR-Expertengruppe HIRI (Hochwasserrisiken) ist es im Rahmen des APH zu evaluieren, inwieweit sich das Schadensrisiko entlang des Rheins seit 1995 verändert hat (Handlungsziel „Minderung der Schadensrisiken“) und im Rahmen der Hochwasserrisikomanagementrichtlinie der europäischen Gemeinschaft (EG HWRM-RL) zu analysieren, wie Maßnahmen das Hochwasserrisiko beeinflussen. Diese Berechnungen basieren auf den nationalen Hochwassergefahrenkarten (und Hochwasserrisikokarten) für die 3 Hochwasserszenarien gemäß HWRM-RL, denen eine Wahrscheinlichkeitsänderung infolge der Umsetzung von APH-Maßnahmen zur Minderung der Hochwasserstände zugeordnet wird.

Deshalb wurde im Nachweiskonzept der Expertengruppe HVAL vom April 2009 festgelegt, auch die Änderung der Hochwasserwahrscheinlichkeit durch die APH-Maßnahmen zu untersuchen und die Ergebnisse der Expertengruppe HIRI zur Verfügung zu stellen. In den folgenden Abbildungen und in der Tabelle 1 sind die ermittelten Ergebnisse für die untersuchten Ausbauzustände an den einzelnen Rheinpegeln bzw. Strecken am Rhein dargestellt.

³⁶ Minderung der Hochwasserstände – Minderung extremer Hochwasserstände um bis zu 70 cm bis 2020 unterhalb des staugeregelten Bereichs (60 cm durch Wasserrückhaltung am Rhein und etwa 10 cm durch Wasserrückhalt im Rheineinzugsgebiet)

³⁷ Die Angaben zu den Hochwasserwahrscheinlichkeiten sind im Allgemeinen auf den Ausbauzustand 1977 (= Abschluss des Oberrheinausbaus mit Staustufen) bezogen.

³⁸ Maßnahmen des APH, die nach 2020 umgesetzt werden.



Aus den Grafiken ist ersichtlich:

Die ermittelten Jährlichkeiten bzw. deren Änderungen spiegeln die fortschreitende Zunahme des je nach Ausbauzustand zur Verfügung stehenden Rückhaltevolumens der Maßnahmen wieder. Beispielhaft sei hierzu erläutert:

- Pegel Worms: Für den Bereich unmittelbar oberhalb des Pegels Worms ergeben sich für die Zustände 2020 und insbesondere 2020plus sehr große Zuwächse an Rückhaltevolumen (zwischen den Zuständen 2020 und 2020plus kommt es in etwa zu einer Verdopplung). Demzufolge ergeben sich für diese Ausbauzustände auffallend große Veränderungen bei den ermittelten theoretischen Jährlichkeiten (für die Abflüsse mit mittlerer und niedriger Eintrittswahrscheinlichkeit).
- Pegel Andernach: Die Veränderung der theoretischen Jährlichkeit durch die Wirkung der Rückhaltemaßnahmen nimmt beeinflusst durch den Zufluss der Mosel deutlich ab. Nur Hochwasser, die am Oberrhein bereits deutlich ausgeprägt sind, können am Pegel Andernach durch die Rückhaltemaßnahmen am Oberrhein wirkungsvoll abgemindert werden. Je größer bei Andernach der Anteil eines Hochwassers aus der Mosel ist, desto geringer ist seine Beeinflussung durch die Maßnahmen am Oberrhein.
- Unterhalb der Siegmündung: Hier ergeben sich für alle Hochwasserklassen (mit hoher, mittlerer und niedriger Wahrscheinlichkeit) die größten Änderungen zwischen den Zuständen 2010 und 2020 sowie 2020 und 2020plus. Ursache hierfür ist vor allem die Fertigstellung der fließquerschnittserweiternden Maßnahmen bis 2020. Die Zunahme der Jährlichkeiten nach 2020 betrifft im Wesentlichen die Hochwasser mit mittlerer und niedriger Wahrscheinlichkeit und dürfte vor allem zurückzuführen sein auf die Rückhaltemaßnahmen, die an Ober- und Niederrhein vorgesehen sind.
- Niederländische Rheinarme: Hier zeigt sich in den ermittelten theoretischen Jährlichkeiten der große Unterschied im Charakter der drei Rheinarme. Zum einen bezüglich der hydraulischen Kapazität (ca. 2/3 der Wassers bei Lobith wird abgeführt durch die Waal, 2/9 durch Nederrijn/Lek und 1/9 durch die IJssel). Zum anderen durch die Wirksamkeit der verschiedenen Maßnahmen (z.B. großräumige Bühnenabsenkung in der Waal und Flutmulden und Deichrückverlegungen entlang der IJssel).

Die Tabelle auf der nächsten Seite zeigt alle Ergebnisse in tabellarischer Form.

Abschnitt	Wahrscheinlichkeiten	Abflüsse [m³/s]	Theoretische Jährlichkeiten [a] bezogen auf das durchgeführte Verfahren mit dem HVAL-Untersuchungskollektiv				
			für die Ausbautzustände				
			1995	2005	2010	2020	2020plus
Pegelbezogene Auswertung							
Pegel Maxau (Oberrhein /Iffezheim – Neckarmündung)							
Hochwasserjährlichkeiten bezogen auf das HVAL-Untersuchungskollektiv	hohe Wahrscheinlichkeit	4100 m³/s	14 a	17 a	17 a	19 a	21 a
	mittlere Wahrscheinlichkeit	5000 m³/s	145 a	182 a	182 a	209 a	282 a
	niedrige Wahrscheinlichkeit	6500 m³/s	1698 a	1778 a	1778 a	1778 a	1950 a
Pegel Worms (Oberrhein /Neckarmündung – Mainmündung)							
Hochwasserjährlichkeiten bezogen auf das HVAL-Untersuchungskollektiv	hohe Wahrscheinlichkeit	4750 m³/s	12 a	12 a	12 a	14 a	14 a
	mittlere Wahrscheinlichkeit	6000 m³/s	123 a	162 a	166 a	245 a	324 a
	niedrige Wahrscheinlichkeit	7600 m³/s	1585 a	1862 a	1862 a	2344 a	3631 a
Pegel Mainz (Oberrhein /Mainmündung – Nahemündung)							
Hochwasserjährlichkeiten bezogen auf das HVAL-Untersuchungskollektiv	hohe Wahrscheinlichkeit	5700 m³/s	11 a	11 a	11 a	13 a	13 a
	mittlere Wahrscheinlichkeit	7900 m³/s	129 a	151 a	155 a	182 a	240 a
	niedrige Wahrscheinlichkeit	10300 m³/s	1622 a	1622 a	1622 a	1778 a	1995 a
Pegel Kaub (Mittelrhein/Nahemündung-Moselmündung)							
Hochwasserjährlichkeiten bezogen auf das HVAL-Untersuchungskollektiv	hohe Wahrscheinlichkeit	5800 m³/s	11 a	11 a	12 a	13 a	13 a
	mittlere Wahrscheinlichkeit	8000 m³/s	129 a	148 a	155 a	178 a	234 a
	niedrige Wahrscheinlichkeit	10400 m³/s	1622 a	1660 a	1660 a	1820 a	1905 a
Pegel Andernach (Mittelrhein /Moselmündung-Siegmündung)							
Hochwasserjährlichkeiten bezogen auf das HVAL-Untersuchungskollektiv	hohe Wahrscheinlichkeit	8810 m³/s	11 a	11 a	11 a	12 a	12 a
	mittlere Wahrscheinlichkeit	11850 m³/s	100 a	107 a	110 a	120 a	138 a
	niedrige Wahrscheinlichkeit	15250 m³/s	1023 a	1096 a	1122 a	1175 a	1259 a
Streckenbezogene Auswertung							
Siegmündung - Ruhmündung							
Hochwasserjährlichkeiten bezogen auf das HVAL-Untersuchungskollektiv	hohe Wahrscheinlichkeit	8900 m³/s	11 a	11 a	11 a	11 a	12 a
	mittlere Wahrscheinlichkeit	11700 m³/s	94 a	93 a	96 a	106 a	120 a
	niedrige Wahrscheinlichkeit	15300 m³/s	1140 a	1130 a	1170 a	1358 a	1466 a
Ruhmündung - Pannerdensche Kop□							
Hochwasserjährlichkeiten bezogen auf das HVAL-Untersuchungskollektiv	hohe Wahrscheinlichkeit	9380 m³/s	10 a	10 a	10 a	12 a	12 a
	mittlere Wahrscheinlichkeit	12200 m³/s	79 a	79 a	78 a	104 a	115 a
	niedrige Wahrscheinlichkeit	15800 m³/s	763 a	751 a	743 a	1402 a	1706 a
Waal (bis km 938) *							
Hochwasserjährlichkeiten bezogen auf das HVAL-Untersuchungskollektiv	hohe Wahrscheinlichkeit	9500 m³/s	10 a	11 a	11 a	13 a	13 a
	mittlere Wahrscheinlichkeit	12700 m³/s	99 a	105 a	110 a	152 a	169 a
	niedrige Wahrscheinlichkeit	16000 m³/s	1050 a	1107 a	1161 a	1611 a	2178 a
Nederrijn-Lek*							
Hochwasserjährlichkeiten bezogen auf das HVAL-Untersuchungskollektiv	hohe Wahrscheinlichkeit	9500 m³/s	10 a	10 a	10 a	13 a	13 a
	mittlere Wahrscheinlichkeit	12700 m³/s	80 a	83 a	93 a	151 a	166 a
	niedrige Wahrscheinlichkeit	16000 m³/s	881 a	912 a	975 a	1611 a	2070 a
IJssel*							
Hochwasserjährlichkeiten bezogen auf das HVAL-Untersuchungskollektiv	hohe Wahrscheinlichkeit	9500 m³/s	3 a	3 a	3 a	13 a	13 a
	mittlere Wahrscheinlichkeit	12700 m³/s	20 a	22 a	22 a	147 a	158 a
	niedrige Wahrscheinlichkeit	16000 m³/s	344 a	364 a	392 a	1611 a	2080 a

*Abflussangaben für den Pegel Lobith

Tabellarische Übersicht der ermittelten theoretischen Jährlichkeiten bezogen auf das durchgeführte Verfahren mit dem HVAL-Untersuchungskollektiv (für die Analysen der EG HIRI)