



# Aktionsplan Hochwasser 1995-2010: Handlungsziele, Umsetzung und Ergebnisse

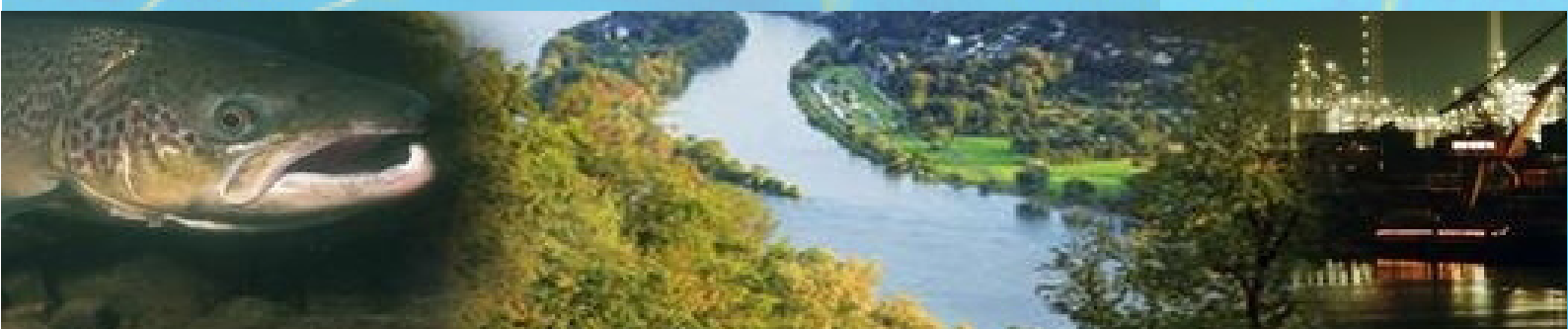
## Kurzbilanz

Internationale  
Kommission zum  
Schutz des Rheins

Commission  
Internationale  
pour la Protection  
du Rhin

Internationale  
Commissie ter  
Bescherming  
van de Rijn

*Bericht Nr. 200*



## **Impressum**

### **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 3-941994-22-0978-3-941994-22-5

© IKSР-CIPR-ICBR 2012

# Umsetzung des Aktionsplans Hochwasser 1995-2010

## Handlungsziele, Umsetzung und Ergebnisse






### - Kurzbilanz -

## 1. Einleitung

Die IKSR hat in der 12. Rhein-Ministerkonferenz am 22. Januar 1998 in Rotterdam den „Aktionsplan Hochwasser“ beschlossen. Auslöser für die Aufstellung dieses Aktionsplans, der seit 2001 auch Teil des „Programms zur nachhaltigen Entwicklung des Rheins – Rhein 2020“ ist, waren zwei katastrophale Winterhochwasser im Dezember 1993 und im Januar/Februar 1995. Gleichzeitig haben die Internationalen Kommissionen zum Schutz der Mosel und der Saar (IKSMS) für diese beiden Nebenflüsse ein ähnliches Programm entwickelt<sup>1</sup>. Der bis 2020 laufende Aktionsplan Hochwasser für den Rhein zeigt den Handlungsbedarf im Bereich des vorsorgenden Hochwasserschutzes am Rhein ab dem Bodensee und in seinem Einzugsgebiet und wird in Phasen umgesetzt. Zweck des Aktionsplans Hochwasser ist, Menschen und Güter vor Hochwasser besser zu schützen und gleichzeitig den Rhein und seine Aue ökologisch zu verbessern.

Die erste Berichterstattung über die Umsetzung des Aktionsplans Hochwasser erfolgte im Jahr 2000, weitere Berichte sollen in Fünf-Jahres-Abständen erstellt werden. Die Kurzfassung der Bilanz 1995 – 2005 wurde in Form einer Broschüre mit dem Titel „Aktionsplan Hochwasser 1995-2005 – Handlungsziele, Umsetzung und Ergebnisse<sup>2</sup>“ (vgl. auch IKSR-Fachbericht Nr. 156, 2006) anlässlich der Rheinministerkonferenz 2007 publiziert.

Der Aktionsplan Hochwasser mit seinen vier Handlungszielen, die in den weiteren Kapiteln detailliert beschrieben werden, beruht auf fünf generellen Leitsätzen:

	<b>Wasser gehört dazu</b> – d. h. wir müssen mit Hochwasser als Naturereignis leben.
	<b>Wasser rückhalten</b> – d. h. Wasser aus Regen, Schneeschmelze etc. soll möglichst langsam den Nebenflüssen und dem Hauptstrom zugeführt werden.
	<b>Raum für den Fluss</b> – d. h. der Fluss braucht seinen Platz, um sich bei Hochwasser ausdehnen zu können.
	<b>Wissen um die Gefahr</b> – d. h. die möglichen Betroffenen sollten einerseits über die Hochwassergefahr mit den wahrscheinlichen Auswirkungen und eventuellen Schäden Bescheid wissen, andererseits aber auch wissen, was sie selbst zur Vorsorge unternehmen können und wie sie sich im Ernstfall verhalten sollen.
	<b>Integriert und solidarisch handeln</b> – d. h. ALLE müssen aktiv werden und an einem Strang ziehen.

<sup>1</sup> Die Broschüre „Umsetzung des Aktionsplans Hochwasser im Einzugsgebiet von Mosel und Saar – Bilanz 2006 – 2010“ (IKSMS, 2011; siehe <http://www.iksms-cipms.org/>) enthält einen Bericht über die umgesetzten Maßnahmen an Mosel und Saar.

<sup>2</sup> Broschüre Aktionsplan Hochwasser 1995-2005:  
[http://www.iksr.org/fileadmin/user\\_upload/Dokumente\\_de/Broschueren/Bilanz\\_APH\\_2005\\_DE.pdf](http://www.iksr.org/fileadmin/user_upload/Dokumente_de/Broschueren/Bilanz_APH_2005_DE.pdf)

Am 26. November 2007 ist die Hochwasserrisikomanagementrichtlinie (Richtlinie 2007/60/EG) in Kraft getreten. Die IKSR hat in der Rheinministerkonferenz am 18. Oktober 2007 – analog zur Umsetzung der Wasserrahmenrichtlinie (Richtlinie 2000/60/EG; WRRL) - den Auftrag erhalten, die Koordination der Umsetzung dieser Richtlinie im gesamten internationalen Rheineinzugsgebiet zu unterstützen. Die Verpflichtungen dieser neuen Richtlinie sind bei den künftigen Arbeiten zum Thema Hochwasser in der internationalen Flussgebietseinheit Rhein (IFGE Rhein: umfasst den Rhein und die Einzugsgebiete seiner Nebenflüsse größer als 2.500 km<sup>2</sup>) am Rhein einzubinden. An der Umsetzung der Richtlinie wird bereits gearbeitet.

Der bis Ende 2015 gemäß dieser Richtlinie fertig zu stellende **Hochwasserrisikomanagementplan** wird die zurzeit laufende Umsetzung des Aktionsplans Hochwasser für den Rhein sowie für Mosel und Saar ablösen.

Der Entwurf dieses Hochwasserrisikomanagementplans ist für eine Öffentlichkeitsbeteiligung bis Ende 2014 fertig zu stellen. Dieser wird auf den bisher mit der seit 1998 laufenden Umsetzung des Aktionsplans Hochwasser gewonnenen Erfahrungen aufbauen und ab 2015 das Management-Werkzeug für die Minderung von Hochwasserrisiken in allen internationalen europäischen Flusseinzugsgebieten, also auch im Rheineinzugsgebiet, sein.

Als große Herausforderung für die Zukunft ist zudem der Klimawandel mit seinen bereits spürbaren Auswirkungen zu nennen. Laut IKSR-Szenarienstudie für das Abflussregime des Rheins könnten bis zur Jahrhundertmitte im gesamten Rheineinzugsgebiet im Winter bis zu 20 % höhere Abflüsse und im Sommer bis zu 10 % geringere Abflüsse auftreten, die regional unterschiedlich ausgeprägt sein können.

In den kommenden Jahrzehnten werden die Auswirkungen auf den Wasserhaushalt deutlicher werden – unabhängig von den Maßnahmen, die wir heute ergreifen – und Extremereignisse wie Hochwasser und Trockenheit an Häufigkeit und möglicherweise auch im Ausmaß zunehmen.

Die Verbesserung des Hochwassermanagements ist eine Daueraufgabe und die Maßnahmen des Aktionsplans Hochwasser behalten auch künftig als Basis für den Hochwasserrisikomanagementplan ihre Bedeutung.

## 2. Umsetzung der 4 Handlungsziele im Zeitraum 1995 - 2010: Ergebnisse u. weitere Arbeit

### Überblick über die vier Handlungsziele und die Hauptergebnisse

Aus untenstehenden Tabellen geht hervor, dass die Maßnahmen zu den 4 Handlungszielen des APH und die dafür erforderlichen finanziellen Mittel zum größten Teil umgesetzt und bereitgestellt wurden.

#### Übersicht über die Maßnahmen und ihre Umsetzung bis 2010

HANDLUNGSZIELE DES AKTIONSPANS HOCHWASSER FÜR 2020 (BEZUGSJAHR: 1995)	ERGEBNISSE DER UMSETZUNG DER MASSNAHMEN BIS 2010
<b>Verringerung der Schadensrisiken um 25 % bis 2020.</b>	Voraussichtlich werden erst 2014 weitere Informationen vorliegen. 2005 wurde eine Verringerung der Schadensrisiken festgestellt. Diese war auf den nicht eingedeichten Strecken des Rheins größer als auf den eingedeichten Strecken.
<b>Reduzierung der Hochwasserstände – Reduzierung 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)</b>	<p>Die Berechnungsergebnisse zeigen, dass:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- die Wirkung der Rückhaltmaßnahmen 2010 in etwa derjenigen von 2005 entspricht, da im Zeitraum 2005-2010 nur drei Rückhalteräume neu geschaffen wurden. Es wird daher insbesondere Bezug auf die Wirkung der bis 2020 bzw. nach 2020 (=2020+) geplanten Maßnahmen genommen.</li> <li>- Das seinerzeit für die Wasserstandsminde rung durch Maßnahmen am Hauptstrom gesteckte Ziel von bis zu 60 cm erweist sich im Licht der neuen Erkenntnis bezogen auf den Maximalwert als hoch gesteckt.</li> <li>- Selbst unter Berücksichtigung aller heute angedachten Maßnahmen (entsprechend dem modellierten Zustand nach 2020+) kann das Maximalziel von 60 cm nur punktuell und nur für wenige Hochwasser erreicht werden.</li> <li>- Aus den vorliegenden Untersuchungen ergibt sich, dass ein sicheres Erreichen von 60 cm Wasserstandsminde rung nur mit weiteren Rückhalteräumen bzw. den Abfluss verbessernde Maßnahmen – soweit diese Unterlieger nicht gefährden – möglich wäre.</li> </ul>

<b>Verstärkung des Hochwasserbewusstseins durch Erstellung und Verbreitung von Hochwasserrisikokarten für 100 % der hochwassergefährdeten Flächen</b>	<p>Das Ziel wurde für den Hauptstrom des Rheins erreicht. Die seit 2001 verfügbaren Hochwassergefahren- und Hochwasserrisikokarten (vgl. IKSR-Rheinatlas 2001) bestätigen das Risikobewusstsein der Bevölkerung und stellen ein hervorragendes Kommunikationsmittel dar. Die IKSR wird diesen Atlas anhand der zwischenzeitlich vorliegenden neuen nationalen Daten aktualisieren.</p> <p>Seit 2005 sind in den Staaten zahlreiche Sensibilisierungsmaßnahmen erfolgt, u. A. wurden genaue Karten der Überschwemmungsgebiete am Rhein und seinen wichtigsten Nebenflüssen erstellt. Jedoch muss die Sensibilisierung der Bevölkerung für Hochwasserrisiken eine Daueraufgabe bleiben!</p>
<b>Verbesserung des Hochwasservorhersage- und Hochwassermeldesystems – kurzfristige Verbesserung der Hochwassermeldesysteme durch internationale Zusammenarbeit. Verlängerung der Vorhersagezeiträume um 100 % bis 2005.</b>	<p>Die angestrebte Verlängerung der Vorhersagezeiten um 100% wurde bis 2005 erreicht. Trotz vieler neuer Entwicklungen in diesem Bereich in den letzten Jahren, haben die Vorhersagen im verlängerten Vorhersagezeitraum jedoch nicht dieselbe Verlässlichkeit wie kurzfristige Vorhersagen.</p>

Als langfristige politische und strategische Orientierung zur Erreichung der 4 Handlungsziele sind 1998 im Aktionsplan Hochwasser die verschiedenen Maßnahmenkategorien zahlenmäßig hinterlegt worden: So sollten bis 2020, um den Wasserrückhalt im gesamten Rheineinzugsgebiet (Bezugsjahr 1995) zu erhöhen, etwa 11.000 km Fließgewässer renaturiert, etwa 1.000 km<sup>2</sup> Überschwemmungsgebiete reaktiviert, die Landwirtschaft auf 3.900 km<sup>2</sup> extensiviert, Naturentwicklungen und Aufforstungen auf 3.500 km<sup>2</sup> und die Niederschlagsversickerung auf 2.500 km<sup>2</sup> gefördert werden. In den Rheinnebenflusseinzugsgebieten sollten technische Hochwasserrückhaltungen mit einem Rückhaltevolumen von etwa 73 Mio. m<sup>3</sup> entstehen. Am Rheinstrom selbst sollte der Wasserrückhalt durch die Reaktivierung von 160 km<sup>2</sup> Überschwemmungsgebieten und durch technische Rückhaltungen mit einem Volumen in Höhe von 364 Mio. m<sup>3</sup> verbessert werden. Umfassende Verbesserungen des technischen Hochwasserschutzes durch Unterhaltung und Ertüchtigung an 1.115 km Deichen sollten hinzukommen.

Die gesamten Kosten für die Umsetzung von Maßnahmen in den genannten Bereichen wurden seinerzeit grob auf 12,3 Milliarden Euro geschätzt.

Für das Jahr 2005 existierten – wie der Bilanz über die Umsetzung des APH im Zeitraum 1995–2005 zu entnehmen ist - Zwischenziele, nicht jedoch für das Jahr 2010 oder 2015 (vgl. IKSR-Fachbericht Nr. 156).

Die Übersichtstabelle stellt den Umsetzungsstand der Maßnahmen im Zeitraum 1995 bis 2005 und zwischen 1995 bis 2010 für die einzelnen Maßnahmenkategorien dar und enthält auch Angaben zum Aufwand bis Ende 2010.

Zu den tabellarischen Angaben ist zu bemerken, dass einige der Angaben auf behördlichen Abschätzungen beruhen, da Angaben z. B. zur Extensivierung der Landwirtschaft oder der Aufforstung häufig nicht flussgebietsbezogen, sondern eher national oder regional verfügbar sind.

## **Aktionsplan Hochwasser ‚Rhein‘**

### **Darstellung der Maßnahmen und Umsetzung bis 2010**

<b>Maßnahmenkategorien</b>	<b>Maßnahmen</b>		<b>Aufwand</b>
	<b>1995-2005</b>	<b>1995-2010</b>	<b>1995-2010</b> <i>in Mio. €</i>
<b>(1) Wasserrückhalt im Rheineinzugsgebiet</b>			
Renaturierungen (km)	>2420	>4009	879
Reaktivierung von Überschwemmungsgebieten (km <sup>2</sup> )	>200	>331	
Extensivierung der Landwirtschaft (km <sup>2</sup> )	>4570	>13691	3159
Naturentwicklung, Aufforstungen (km <sup>2</sup> )	>925	>1049	
Förderung der Niederschlagsversickerung (km <sup>2</sup> )	60	>60	510
Technische Hochwasserrückhaltungen (Mio. m <sup>3</sup> )	41	>60	776
<b>(2) Wasserrückhalt am Rhein</b>			
Reaktivierung von Überschwemmungsgebieten (km <sup>2</sup> )	33	55	744
Technische Hochwasserrückhaltungen (Mio. m <sup>3</sup> )	51*	69**	570
<b>(3) Technischer Hochwasserschutz</b>			
Unterhaltung und Ertüchtigung der Deiche, Anpassung an das allgemeine und lokale Schutzniveau, inklusive örtlicher Schutz am Rhein und im Einzugsgebiet (km)	1160	>1412	3563
<b>(4) Vorsorgemaßnahmen im Planungsbereich</b>			
Sensibilisierung			89
Erstellung von Gefahren- und Risikokarten	100%	100%	
<b>(5) Hochwasservorhersage</b>			
Verlängerung der Vorhersagezeiträume	100%	100%	
Verbesserung der Hochwasservorhersage- und Hochwassermeldesysteme			
<b>Summe</b>			10290

\*Vgl. Tab. Anhang 2: Einsatzbereites Volumen (Mio. m<sup>3</sup>) 2005: 211 Mio. m<sup>3</sup>

\*\*Vgl. Tab. Anhang 2: Einsatzbereites Volumen (Mio. m<sup>3</sup>) 2010: 229 Mio. m<sup>3</sup>

## 2.1. Handlungsziel (1): Minderung der Schadensrisiken

Die Minderung der Hochwasserschadensrisiken um 25% bis zum Jahr 2020 ist übergreifendes Ziel des Aktionsplans Hochwasser, da die weiteren Handlungsziele dazu beitragen, diese zu verringern. Das **Hochwasserschadensrisiko** wird auf der Grundlage der **potenziellen Schäden** (potenzielle Hochwasserschäden auf Mensch und Gesellschaft, Umwelt, wirtschaftliche Aktivitäten und Kulturerbe) und der **Hochwasserwahrscheinlichkeit** festgelegt. Die IKSR hat in 2001 einen Atlas veröffentlicht (vgl. Handlungsziel 3, Kapitel 2.3), in dem die potenziellen Schäden durch Extremhochwasser am Rhein dargestellt sind.

Nach der Veröffentlichung der Bilanz über die Umsetzung des Aktionsplans Hochwasser 1995-2005 hat die IKSR entschieden, die Nachweisinstrumente für die Minderung der Hochwasserschadensrisiken zu verbessern, die 2014 zu neuen Ergebnissen führen werden. Die Ergebnisse können auch zur Beschreibung und ggf. als Nachweis der Wirkung der Maßnahmen des Hochwasserrisikomanagementplans Rhein verwendet werden.

### 2.1.1 Generelle Aussagen über Schadensrisiken in 2010

Für die Kurzbilanz 1995 – 2010 wird angenommen, dass die Situation 2010 der des Jahres 2005 ähnelt, auch wenn viele Vorsorgemaßnahmen bereits umgesetzt wurden und zur Minderung des Schadensrisikos haben beitragen können (nähere Angaben s. u.). Die Änderung der Überschwemmungswahrscheinlichkeit basiert auf den Aussagen zur Minderung der Extremwasserstände für das Jahr 2010 im Vergleich zum Bezugsjahr 1995 (vgl. Kapitel 2.2). Diese entspricht in etwa der Situation des Jahres 2005.

Für das Jahr 2010 liegen keine neuen Aussagen zur Änderung des Schadenspotenzials vor. Daher entspricht die Minderung des Schadensrisikos 2010 mit Ausnahme des „Deltarheins“ (siehe untenstehende Präzisierungen der Niederlande) im Allgemeinen der bereits bis zum Jahr 2005 (weitere Präzisierungen, vgl. Bilanz 1995-2005) erreichten Minderung.

Auf nicht eingedeichten Rheinstrecken ergeben sich größere Minderungen des Schadenspotenzials als auf eingedeichten Streckenabschnitten. Das Hochwasserbewusstsein wird in **nicht eingedeichten Gebieten** durch ein ausgeprägtes Hochwasserbewusstsein (Häufigkeit und Erfahrung von Hochwasser), Flächenfreihaltungsmaßnahmen, verbesserten Objektschutz und Information der möglichen Betroffenen u. v. m. erreicht (vgl. Kapitel 2.3). Die durch wasserstandssenkende Maßnahmen (vgl. Kapitel 2.2) erzielte Verringerung der Überschwemmungswahrscheinlichkeit trägt zusätzlich zu einer deutlichen Minderung des Risikos bei.

Auf **eingedeichten Strecken** verminderte sich das Schadenspotenzial nur gering, weil infolge des höheren Schutzgrades Hochwasservorsorgemaßnahmen, wie beispielsweise Flächenfreihaltung und Objektschutz, seltener angewandt werden. Dennoch kann die Kombination mit der erfolgten Änderung der Überschwemmungswahrscheinlichkeit (vgl. Kapitel 2.2) zur Zielerreichung führen.

Neue Angaben für die Niederlande: Eine Neuberechnung der Auswirkungen der Deichertüchtigung durch die Umsetzung des Deltaplans Grote Rivieren zeigte für dieses Gebiet, dass dadurch eine erheblich größere Reduzierung des Schadensrisikos erreicht wurde, als in der Berichterstattung für das Jahr 2005 angegeben. Die Reduzierung des Schadensrisikos im „Deltarhein“ beträgt im Verhältnis zu 1995 etwa 80 % und nicht, wie angegeben, 10-15 %.



## 2.1.2 Nationale Präzisierungen für den Stand 2010

### Niederlande

Am 22. Dezember 2009 ist das neue Wassergesetz in Kraft getreten. Das neue Gesetz hat acht bestehende Wasserwirtschaftsgesetze in den Niederlanden ersetzt und sechs verschiedene Genehmigungen wurden in einer neuen Genehmigung zusammengefasst.

Der 2009 veröffentlichte Wasserplan beinhaltet die Ausgangspunkte der niederländischen Politik in Bezug auf das Hochwasserrisikomanagement. Die Niederlande streben nachhaltige Politik in Bezug auf die Sicherheit vor Wasser über einen zusammenhängenden Ansatz an, der Schutzmaßnahmen, Maßnahmen der Raumordnung und den Ansatz des Krisenmanagements beinhaltet.

Ende 2006 wurde das Planfeststellungsverfahren „Raum für den Fluss“ von der zweiten Kammer einstimmig und anschließend von der ersten Kammer verabschiedet. Das Ziel von „Raum für den Fluss“ ist, dem Fluss in dem Maße Raum bereitzustellen, dass in 2015 ein Abfluss von 16 000 m<sup>3</sup>/s bei Lobith verkräftet werden kann. Dazu werden in den Niederlanden an 39 verschiedenen Stellen Maßnahmen ergriffen. Unter anderem werden Absenkungen von Deichvorländern, Deichverlegungen, Vertiefungen des Flussbettes vorgenommen, Bypässe werden eingerichtet und es erfolgen Entpolderungen (vgl. Kapitel 2.2). Außer der Absenkung der Wasserstände gehört die Verbesserung der räumlichen Qualität in den Flussgebieten zu den wichtigsten Zielen des Programms „Raum für den Fluss“. Diese Maßnahmen tragen zur Umsetzung des zweiten Handlungsziels des APH bei (vgl. Kapitel 2.2).

Im Rahmen des Krisenmanagements wurde 2008 eine umfangreiche Hochwasserübung durchgeführt, bei der eine Woche lang alle Wassersysteme an die Reihe kamen. Diese große Übung hat die Krisenbewältigung besser öffentlich bekannt gemacht und hat zu Verbesserungen geführt.

Die Kampagne 'Die Niederlande leben mit dem Wasser' zielt auf die Bewusstseinsbildung und Schaffung von mehr Engagement in Wasserpolitik und –management ab. Die zweite Kampagne wurde 2008 gestartet ([www.nederlandleeftmetwater.nl](http://www.nederlandleeftmetwater.nl)). 2008 wurde auch Watercanon entworfen. Experten aus den Bereichen der Geschichte der Wasserwirtschaft, Geographie, Kulturgeschichte und dem Unterrichtswesen haben die Geschichte niederländischer Wasserwirtschaft lebendig werden lassen. Sie ordnen Ereignisse und Eingriffe systematisch, die zur Prägung unserer heutigen Landschaft geführt haben ([www.watercanon.nl](http://www.watercanon.nl)).

### Deutschland

Zwischen 2005 und 2010 gab es in den Rhein anliegenden Bundesländern zahlreiche Initiativen zur Informationsvorsorge. So wurden z. B. in Baden-Württemberg, Rheinland-Pfalz und dem Saarland Hochwasserpartnerschaften eingerichtet, neue Broschüren rund um das Thema Hochwasser veröffentlicht (vgl. Kapitel 2.3) und eine Hochwasservorhersagezentrale in Hessen eingerichtet.

Im Einzelnen sind folgende Maßnahmen des Hochwasserrisikomanagements zu nennen:

- Für Deutschland: Erstellung von Hochwassergefahren und Hochwasserrisikokarten für den Rhein und für einen Teil der Gewässer in seinem Einzugsgebiet (Teileinzugsgebiete des Neckars sowie in RP und Hessen).
- Rheinland-Pfalz: Studien am Mittelrhein u. A. in Oberwesel und Leutesdorf über die Möglichkeiten, durch ein umfassendes Hochwasserrisikomanagement (ohne technische Hochwasserschutzanlage für den gesamten Ort) die Hochwasserschäden zu reduzieren.
- Baden-Württemberg: Entwicklung eines Flutinformations- und -warnsystems (FLIWAS) zur Verbesserung der Gefahrenabwehrplanung bei Kommunen und

staatlichen Verwaltungsbehörden (landesweite Einführung seit 2010 begonnen). Erarbeitung einer Orientierungshilfe „In fünf Schritten zum Alarm- und Einsatzplan“.

- Bayern: Ende 2010 wurde der aus dem Hochwasseraktionsplan Main entwickelte Hochwasserrisikomanagement-Plan Main veröffentlicht. Er enthält Hochwassergefahren- und –risikokarten sowie Ziele und Maßnahmen für die Gewässerstrecken mit potenziell signifikantem Hochwasserrisiko im bayrischen Main Einzugsgebiet. Der Hochwasserrisikomanagement-Plan Main ist unter [www.hopla-main.de](http://www.hopla-main.de) abrufbar.

Das Hochwasserrisiko wurde zudem durch weitere Maßnahmen des technischen Hochwasserschutzes am Rhein reduziert (vgl. Kapitel 2.2):

- Die Deichsanierungen am Oberrhein wurden fortgesetzt.
- Die Hochwasserrückhaltungen am Oberrhein werden auf der Grundlage der deutsch-französischen Oberrheinverträge gebaut. Zur Umsetzung dieser Maßnahmen gibt es für Baden-Württemberg eine Verwaltungsvereinbarung mit der Bundesrepublik Deutschland (Bund) und für Rheinland-Pfalz eine mit dem Bund und dem Land Hessen, in denen die Beteiligung an der Finanzierung geregelt ist.
- In Baden-Württemberg sind die Rückhalteräume des Integrierten Rheinprogramms (IRP) Rheinschanzinsel und Weil-Breisach sowie die Deichrückverlegung Mannheim-Kirschgartshausen im Bau.
- In Rheinland-Pfalz sind die Polder Kollerinsel (2005), Ingelheim (2006) und Bodenheim (2009) sowie der Deichrückverlegung Worms-Mittlerer Busch (2007) fertig gestellt, die Hochwasserrückhaltungsmaßnahmen Wörth/Jockgrim und Mechtersheim sind im Bau.
- Am Mittelrhein wurde der örtliche Hochwasserschutz in Andernach (2007) und in Braubach-Neustadt (2009) fertig gestellt.
- Am Niederrhein wurden der Rückhalteraum Köln-Langel fertig gestellt und zwischen 2006 – 2010 (46 km) Hochwasserschutzanlagen am Rhein ertüchtigt.

Zur Sicherung von Überschwemmungsgebieten im Rheineinzugsgebiet wurde die Ausweisung von Überschwemmungsgebieten fortgesetzt (Flächenvorsorge). In Baden-Württemberg sind die Überschwemmungsgebiete seit 2004 an allen Gewässern per Gesetz ausgewiesen.

### **Frankreich**

Frankreich hat nach 2005 präventive Strategien und Maßnahmen umgesetzt, die zur Minderung der Risiken am Rhein führen können:

- Schutzeinrichtungen: Seit Dezember 2007 ist eine wichtige Reform zur Sicherheit der Wasserbauwerke (Staudämme und Deiche) in Kraft getreten.
- Hochwasservorhersage:
  - Für die Bevölkerung wurde der Zugang zu Informationen in Echtzeit zu laufenden Hochwasserereignissen über die nationale Website „Vigicrues“ erleichtert und die Hochwasserwarnungen wurden verbessert.
  - Für die verschiedenen elsässischen Nebenflüsse des Rheins und der Saar wurden Vorhersagemodelle entwickelt.
  - Das gesamte Netzwerk der Messstationen entlang der Fließgewässer (einschließlich Rhein) wurde renoviert und modernisiert (2006-2008).
- Die Kontrolle der Bebauung in Hochwassergebieten (einschließlich hinter den Schutzdeichen, insbesondere am Rhein), die Rükeroberung der Hochwasserausbreitungsgebiete (sofern möglich) und die Begrenzung neuer Schutzeinrichtungen auf die bestehenden, am stärksten gefährdeten Siedlungsbereiche sind Bestandteil des Wasserwirtschaftsprojekts für die Flussgebietseinheit Rhein (Dokument zur Umsetzung der Wasserrahmenrichtlinie in Frankreich), die im November 2009 verabschiedet wurde.
- Kartographie der Hochwassergefahren und/oder überfluteten Gebiete: In 2008 in einer nationalen Anwendung unter der Bezeichnung „Cartorisques“ online gestellte Karten im Maßstab bis zu 1/2000 für das gesamte französische Rheineinzugsgebiet.

## Schweiz

Der APH deckt den Alpenrhein und Bodensee nicht ab. Jedoch wird auf dem schweizerischen Abschnitt des Hochrheins von Basel bis zum Bodensee ein Rheinhochwasser aufgrund der topographischen Gegebenheiten (eingetieft, nicht eingedeichtete Flussstrecke mit relativ kleinflächigen Überflutungsräumen) nicht als großes Risiko betrachtet. Verschiedene Gründe (u. a. begrenztes Schadenpotenzial, Regulierungseffekt des Bodensees und der Kraftwerke, lange Vorwarnzeit) rechtfertigen diese Beurteilung.

Dementsprechend sind seit 2005 nur punktuelle technische Maßnahmen zur Reduzierung der Überschwemmungswahrscheinlichkeit realisiert worden (Bsp. Stadt Basel, Sanierung und Verstärkung der Ufermauern entlang des Rheins; Gesamtprojekt Hochwasserschutz und Auenlandschaft Thurmündung, Schutzmassnahmen bei Ellikon am Rhein).

Mit der im Anschluss an das Hochwasser 2007 erfolgten Anpassung der Jura-Gewässer Regulierung werden künftig die Hochwasserspitzen des Rheinzufluss Aare weiter gedämpft. Damit wird auch ein Beitrag zur Minderung der Spitzenabflüsse am Rhein selbst geleistet.

In Bezug auf die Flächenvorsorge/Freihaltung, den Objektschutz, die Sicherung von wassergefährdenden Stoffen, die Information/Vorbereitung/Warnung sowie die Notfallmaßnahmen/Gefahrenabwehr/Katastrophenschutz (zusammengefasst als integrales Risikomanagement) wurden bis 2010 in den gefährdeten Abschnitten sehr unterschiedliche Stadien erreicht.

Ein weiterer wichtiger Schritt erfolgte zudem mit der Lancierung des die ganze Schweiz umfassenden Projekts Optimierung der Warnung und Alarmierung bei Naturgefahren (OWARNA). Damit wird die Vorsorge und Intervention derartiger Notlagen verbessert und koordiniert.

Gesamthaft wurden in der Schweiz seit 2005 in allen Maßnahmenbereichen des Aktionsplans Hochwasser Aktivitäten initiiert und verbessert. Dazu haben auch die großen Hochwasserereignisse 2005 und 2007 beigetragen, die mithalfen, den behördlichen Druck, den Einfluss der kantonalen Gebäudeversicherungen und die Eigeninitiativen der Betroffenen zu stärken.

## Luxemburg

Im Zeitraum 2005 bis 2010 wurden viele Maßnahmen zur Reduzierung der Hochwasserrisiken und zur Erhöhung des Hochwasserrisikobewusstseins durchgeführt:

- Das neue Wasserhaushaltsgesetz vom 19. Dezember 2008 (Memorial A Nr. 217 vom 30. Dezember 2008) hat zur Konsolidierung des bestehenden Wasserhaushaltsgesetzes und zur Aufnahme der Bestimmungen der Hochwasserrisikomanagementrichtlinie beigetragen. Die Verbindung zwischen der Raumordnung und dem Hochwasserrisiko wurde im neuen Wasserhaushaltsgesetz besonders verstärkt.
- Die Einrichtung eines operativen Hochwasservorhersagezentrums für das gesamte Mosel-Saar-Einzugsgebiet in enger Zusammenarbeit mit dem technischen Ausschuss der IKSMS hat zu besserer Hochwasservorhersage und besserem Hochwassermanagement geführt. Bei Hochwasser informiert das SPC Luxemburg die Öffentlichkeit über die Website [www.inondations.lu](http://www.inondations.lu) über die Hochwasserentwicklung. Die Veröffentlichung der Vorhersagen ist für die nahe Zukunft vorgesehen.
- Landesweit wurden viele technische oder naturnahe Hochwasserschutzmaßnahmen ergriffen. Im Allgemeinen handelt es sich um eine Kombination verschiedener Arten Bauwerke und Einrichtungen (Beispiele: Grenzübergreifendes Renaturierungsprojekt und Hochwasserschutzmaßnahmen in Steinheim/Ralingen; nationale Projekte in den Orten Ingeldorf, Diekirch, Schengen, Remich, Wasserbillig, Vianden, Eischen, Wilwerwiltz, Troisvierges, Bissen, Boevange und Echternach, usw.). Derzeit laufen Studien für Hochwasserschutzprojekte.
- Dank der Einrichtung von „Hochwasserschutzpartnerschaften“ konnten auf lokaler, wie auch regionaler Ebene Diskussionsplattformen zum Thema der Hochwasser geschaffen werden.

- Die Erarbeitung der Hochwassergefahren- und der Hochwasserrisikokarten und die damit verbundene Anhörung der Öffentlichkeit haben dazu geführt, dass das Thema Hochwasser landesweit wieder diskutiert wurde.
- Die Freischaltung eines Portals, das sich mit allen wasserbezogenen Aspekten befasst, hat der Öffentlichkeit den Zugang zu allen hochwasserbezogenen Informationen erheblich erleichtert (<http://eau.geoportail.lu>)
- Die Wasserwirtschaftsverwaltung hat einen Leitfaden für nachhaltiges Management des Niederschlagswassers (abrufbar unter [www.eau.public.lu/publications/index.html](http://www.eau.public.lu/publications/index.html)) erarbeitet, der eine Beschreibung der dezentralen Rückhaltungsmaßnahmen beinhaltet.

## 2.2 Handlungsziel (2): Minderung der Extremhochwasserstände

Gegenstand dieses Kapitels ist die geforderte „Minderung der Hochwasserstände<sup>3</sup>“ um bis zu 70 cm durch Reaktivierung von Überschwemmungsgebieten und technische Rückhaltungen am Rhein (bis zu 60 cm) und in seinem Einzugsgebiet (etwa 10 cm) bzw. die Bilanz der Auswirkung der Maßnahmen 2010.

Der Nachweis 2005 wurde auf der Basis von nur wenigen Modellhochwassern durchgeführt. Im Nachweis 2010 wurden nun insgesamt 18 historische Hochwasserereignisse für die Vergrößerung auf extremere Niveaus in die Modellierung einbezogen und so 108 (künstlich geschaffene) synthetische Modelhochwasser erzeugt. Anders als beim Nachweis 2005 wurden über das gesamte Einzugsgebiet einheitliche Faktoren verwendet. Bei diesem Vorgehen bleibt die regionale Differenzierung der historischen Hochwassergenese erhalten.

Die Bewertung der Minderung **entlang des Rheins** erfolgt an einzelnen Punkten (Pegeln) und Gewässerabschnitten. Während an Ober- und Mittelrhein die gewählten Pegel die Gewässerabschnitte repräsentieren, erfolgt am Nieder- und Deltarhein die Bewertung der Wasserstandsänderungen ergänzend abschnittsweise. Bei der APH-Zielsetzung ging man seinerzeit zusätzlich von einer geringen Wirkung von wasserstandssenkenden Maßnahmen **im Einzugsgebiet** in Höhe von etwa **10 cm** aus. Die diesbezüglich noch erforderlichen näheren Untersuchungen sind aus Zeitgründen zurückgestellt worden. Es wird daher auf die entsprechenden Aussagen aus dem IKSR-Bericht Nr. 153 zurückgegriffen (2006).

Als maßgebliche Pegel für die Evaluation der erreichten Scheitelabfluss- und Wasserstandsänderungen wurden die Pegel Maxau, Worms, Mainz, Kaub, Andernach, Köln und Lobith festgelegt. Die in den folgenden Tabellen zusammengestellten Wasserstandsänderungen beziehen sich für den Ober- und Mittelrhein (Tabellen 1 bis 5) auf die jeweiligen Pegel, für den Nieder- und Deltarhein (Tabellen 6 bis 10) sind jeweils abschnittsgemittelte Wasserstandsänderungen angegeben. Aus den Tabellen 1 bis 10 sind die Wasserstandsänderungen der untersuchten Ausbaustände bezogen auf den Zustand 1995 ersichtlich, unterteilt für drei Bereiche unterschiedlicher Hochwassereintrittswahrscheinlichkeiten. Die Angaben zu den Hochwasserwahrscheinlichkeiten sind im Allgemeinen auf den Ausbaustand 1977 (= Abschluss des Oberrheinausbaus mit Staustufen) bezogen.

Grundlage der Modellberechnungen ist somit ein Spektrum von 108 verschiedenen Modellhochwassern. Diese decken unterschiedliche Wellenformen und Hochwassergenese ab, mit denen die Bandbreite der Wirkungen von Hochwasserschutzmaßnahmen aufgezeigt wird.

---

<sup>3</sup> Zielsetzung des Aktionsplans Hochwasser Rhein (Geltungsbereich: Einzugsgebiet ab Bodenseeauslauf bzw. für technische Rückhaltungen unterhalb der staugeregelten Strecke am Oberrhein), dessen Umsetzung im Januar 1998 in der Rhein-Ministerkonferenz beschlossen wurde.

Hierbei ist zu beachten, dass insbesondere für das Niveau des Extremhochwassers zwei Varianten für den Bezugszustand 1995 sowie für die Ausbauzustände 2010 und 2020 berechnet wurden: ein theoretischer Wert der sich ergeben würde, wenn es auch bei Extremhochwasser zu keinen Deichüberströmungen käme und ein (als realistischer anzusehender) Wert, der Deichüberströmungen bei Extremhochwasser berücksichtigt. Die vorgelegten Ergebnisse berücksichtigen Planungsfortschritte bezüglich der technischen Hochwasserschutzmaßnahmen, Modellfortschreibungen, ein erweitertes Nachweiskonzept sowie eine Überprüfung und Erweiterung der Datengrundlagen. Numerische Unterschiede zu früheren Untersuchungen resultieren aus diesen Sachverhalten.

Gleichzeitig kann es Unterschiede zwischen den hier dargestellten Ergebnissen und den offiziellen Berechnungen im Rahmen der „Ständigen Kommission für den Oberrhein“ und „Raum für den Fluss“ in den Niederlanden geben, da mit unterschiedlichen Vorgaben für die Modellberechnungen gearbeitet wurde. Daher ist eine direkte Übertragung der hier dokumentierten Berechnungsergebnisse auf die Wirksamkeitsuntersuchungen anderer Gremien fachlich nicht zulässig.

Die folgenden Tabellen enthalten für die verschiedenen **Ausbauzustände 2005, 2010, 2020 und nach 2020 (=2020+)** die berechneten **minimalen, mittleren und maximalen Wasserstandsänderungen** an den einzelnen **Rheinpegeln bzw. Rheinabschnitten**, die durch die Rückhaltungen zu erwarten sind. Die höchste Aussagekraft haben die fett gedruckten **Mittelwerte**.

Maxau	Minimale, mittlere und maximale Wasserstandsänderungen [cm] der untersuchten Ausbauzustände gegenüber dem Zustand 1995											
	Bereich HQ <sub>10</sub>			Bereich HQ <sub>100</sub>			Bereich HQ <sub>Extrem</sub>					
	Min	<b>Mittel</b>	Max	Min	<b>Mittel</b>	Max	ohne Deichüberströmung			mit Deichüberströmung		
							Min	<b>Mittel</b>	Max	Min	<b>Mittel</b>	Max
Δ W 2005	0	<b>-3</b>	-13	3	<b>-6</b>	-12	3	<b>-3</b>	-10	-	-	-
Δ W 2010	0	<b>-3</b>	-13	3	<b>-6</b>	-12	3	<b>-3</b>	-10	1	<b>-2</b>	-4
Δ W 2020	2	<b>-3</b>	-14	0	<b>-10</b>	-18	3	<b>-6</b>	-16	2	<b>-3</b>	-7
ΔW 2020+	0	<b>-5</b>	-17	-10	<b>-18</b>	-26	-4	<b>-14</b>	-27	-	-	-

*Min.- und Max-Werte ausgewertet für den 10% und 90%-Perzentilbereich, sofern mehr als 10 Werte in der Klasse vorhanden.*

Tab. 1: Wasserstandsänderungen (Abminderung: negativer Wert) für die untersuchten Ausbauzustände am Pegel Maxau, bezogen den Zustand 1995 (IKSR-Referenzzustand).

Worms	Minimale, mittlere und maximale Wasserstandsänderungen [cm] der untersuchten Ausbauzustände gegenüber dem Zustand 1995											
	Bereich HQ <sub>10</sub>			Bereich HQ <sub>100</sub>			Bereich HQ <sub>Extrem</sub>					
	Min	Mittel	Max	Min	Mittel	Max	ohne Deichüberströmung			mit Deichüberströmung		
							Min	Mittel	Max	Min	Mittel	Max
Δ W 2005	0	<b>-3</b>	-11	-4	<b>-10</b>	-15	1	<b>-9</b>	-18	-	-	-
Δ W 2010	0	<b>-3</b>	-11	-5	<b>-10</b>	-16	0	<b>-9</b>	-18	0	<b>-5</b>	-12
Δ W 2020	1	<b>-7</b>	-18	-15	<b>-23</b>	-32	-4	<b>-21</b>	-36	-4	<b>-15</b>	-31
Δ W 2020+	-1	<b>-9</b>	-25	-18	<b>-31</b>	-43	-17	<b>-36</b>	-54	-	-	-

*Min.- und Max-Werte ausgewertet für den 10% und 90%-Perzentilbereich, sofern mehr als 10 Werte in der Klasse vorhanden.*

Tab. 2: Wasserstandsänderungen (Abminderung: negativer Wert) für die untersuchten Ausbauzustände am Pegel Worms, bezogen auf den Zustand 1995 (IKSR-Referenzzustand).

Mainz	Minimale, mittlere und maximale Wasserstandsänderungen [cm] der untersuchten Ausbauzustände gegenüber dem Zustand 1995											
	Bereich HQ <sub>10</sub>			Bereich HQ <sub>100</sub>			Bereich HQ <sub>Extrem</sub>					
	Min	Mittel	Max	Min	Mittel	Max	ohne Deichüberströmung			mit Deichüberströmung		
							Min	Mittel	Max	Min	Mittel	Max
Δ W 2005	-5	<b>-10</b>	-20	-6	<b>-11</b>	-15	-4	<b>-6</b>	-8	-	-	-
Δ W 2010	-5	<b>-11</b>	-21	-7	<b>-13</b>	-18	-4	<b>-6</b>	-8	-2	<b>-4</b>	-7
Δ W 2020	-5	<b>-16</b>	-30	-10	<b>-22</b>	-32	-7	<b>-11</b>	-15	-2	<b>-7</b>	-10
Δ W 2020+	-6	<b>-19</b>	-36	-13	<b>-36</b>	-54	-13	<b>-24</b>	-33	-	-	-

*Min.- und Max-Werte ausgewertet für den 10% und 90%-Perzentilbereich, sofern mehr als 10 Werte in der Klasse vorhanden.*

Tab. 3: Wasserstandsänderungen (Abminderung: negativer Wert) für die untersuchten Ausbauzustände am Pegel Mainz, bezogen auf den Zustand 1995 (IKSR-Referenzzustand).

Kaub	Minimale, mittlere und maximale Wasserstandsänderungen [cm] der untersuchten Ausbauzustände gegenüber dem Zustand 1995											
	Bereich HQ <sub>10</sub>			Bereich HQ <sub>100</sub>			Bereich HQ <sub>Extrem</sub>					
	Min	Mittel	Max	Min	Mittel	Max	ohne Deichüberströmung			mit Deichüberströmung		
							Min	Mittel	Max	Min	Mittel	Max
Δ W 2005	-6	<b>-12</b>	-24	-9	<b>-16</b>	-21	-9	<b>-15</b>	-23	-	-	-
Δ W 2010	-6	<b>-14</b>	-24	-11	<b>-19</b>	-25	-10	<b>-17</b>	-24	-4	<b>-13</b>	-22
Δ W 2020	-6	<b>-19</b>	-37	-17	<b>-29</b>	-42	-14	<b>-27</b>	-40	-4	<b>-21</b>	-32
Δ W 2020+	-6	<b>-23</b>	-44	-18	<b>-46</b>	-71	-25	<b>-41</b>	-63	-	-	-

*Min.- und Max-Werte ausgewertet für den 10% und 90%-Perzentilbereich, sofern mehr als 10 Werte in der Klasse vorhanden.*

Tab. 4: Wasserstandsänderungen (Abminderung: negativer Wert) für die untersuchten Ausbauzustände am Pegel Kaub, bezogen auf den Zustand 1995 (IKSR-Referenzzustand).

Andernach	Minimale, mittlere und maximale Wasserstandsänderungen [cm] der untersuchten Ausbauzustände gegenüber dem Zustand 1995											
	Bereich HQ <sub>10</sub>			Bereich HQ <sub>100</sub>			Bereich HQ <sub>Extrem</sub>					
	Min	Mittel	Max	Min	Mittel	Max	ohne Deichüberströmung			mit Deichüberströmung		
							Min	Mittel	Max	Min	Mittel	Max
Δ W 2005	0	<b>-6</b>	-15	0	<b>-6</b>	-13	3	<b>-1</b>	-7	-	-	-
Δ W 2010	0	<b>-8</b>	-18	-1	<b>-8</b>	-16	0	<b>-3</b>	-7	-8	<b>-10</b>	-13
Δ W 2020	-1	<b>-13</b>	-29	0	<b>-16</b>	-29	-3	<b>-7</b>	-12	-11	<b>-14</b>	-17
Δ W 2020+	-2	<b>-16</b>	-36	-1	<b>-29</b>	-56	-4	<b>-12</b>	-23	-	-	-

*Min.- und Max-Werte ausgewertet für den 10% und 90%-Perzentilbereich, sofern mehr als 10 Werte in der Klasse vorhanden.*

Tab. 5: Wasserstandsänderungen (Abminderung: negativer Wert) für die untersuchten Ausbauzustände am Pegel Andernach, bezogen auf den Zustand 1995 (IKSR-Referenzzustand).

Gewässer abschnitt Sieg- bis zur Ruhr- mündung	Minimale, mittlere und maximale Wasserstandsänderungen [cm] der untersuchten Ausbauzustände gegenüber dem Zustand 1995											
	Bereich HQ <sub>10</sub>			Bereich HQ <sub>100</sub>			Bereich HQ <sub>Extrem</sub>					
	Min	Mittel	Max	Min	Mittel	Max	ohne Deichüberströmung			mit Deichüberströmung		
							Min	Mittel	Max	Min	Mittel	Max
Δ W 2005	5	<b>1</b>	-5	8	<b>2</b>	-10	5	<b>0</b>	-3	-	-	-
Δ W 2010	5	<b>-1</b>	-7	8	<b>0</b>	-10	5	<b>-1</b>	-8	4	<b>1</b>	-1
Δ W 2020	5	<b>-7</b>	-18	7	<b>-4</b>	-21	4	<b>-7</b>	-19	-1	<b>-4</b>	-6
Δ W 2020+	5	<b>-12</b>	-30	6	<b>-7</b>	-28	3	<b>-12</b>	-34	-	-	-

*Min.- und Max-Werte ausgewertet für den 10% und 90%-Perzentilbereich, sofern mehr als 10 Werte in der Klasse vorhanden.*

Tab. 6: Abschnittsgemittelte Wasserstandsänderungen (Abminderung: negativer Wert) für die untersuchten Ausbauzustände für den Gewässerabschnitt Sieg- bis zur Ruhrmündung, bezogen auf den Zustand 1995 (IKSR-Referenzzustand).

Gewässer abschnitt Ruhr- mündung bis zum Pannerden- sche Kop	Minimale, mittlere und maximale Wasserstandsänderungen [cm] der untersuchten Ausbauzustände gegenüber dem Zustand 1995											
	Bereich HQ <sub>10</sub>			Bereich HQ <sub>100</sub>			Bereich HQ <sub>Extrem</sub>					
	Min	Mittel	Max	Min	Mittel	Max	ohne Deichüberströmung			mit Deichüberströmung		
							Min	Mittel	Max	Min	Mittel	Max
Δ W 2005	2	<b>-2</b>	-7	4	<b>1</b>	-2	3	<b>2</b>	-1	-	-	-
Δ W 2010	2	<b>-2</b>	-8	6	<b>1</b>	-4	4	<b>3</b>	0	6	<b>3</b>	-1
Δ W 2020	-3	<b>-11</b>	-22	-4	<b>-14</b>	-25	-21	<b>-27</b>	-31	-9	<b>-17</b>	-23
Δ W 2020+	-4	<b>-13</b>	-27	-4	<b>-19</b>	-32	-22	<b>-33</b>	-40	-	-	-

*Min.- und Max-Werte ausgewertet für den 10% und 90%-Perzentilbereich, sofern mehr als 10 Werte in der Klasse vorhanden.*

Tab. 7: Abschnittsgemittelte Wasserstandsänderungen (Abminderung: negativer Wert) für die untersuchten Ausbauzustände für den Gewässerabschnitt Ruhrmündung bis Pannerdensche Kop, bezogen auf den Zustand 1995 (IKSR-Referenzzustand).



Gewässer Nederrijn/ Lek	Minimale, mittlere und maximale Wasserstandsänderungen [cm] der untersuchten Ausbauzustände gegenüber dem Zustand 1995											
	Bereich HQ <sub>10</sub>			Bereich HQ <sub>100</sub>			Bereich HQ <sub>Extrem</sub>					
	Min	Mittel	Max	Min	Mittel	Max	ohne Deichüberströmung			mit Deichüberströmung		
							Min	Mittel	Max	Min	Mittel	Max
Δ W 2005	0	<b>-1</b>	-4	0	<b>-1</b>	-3	0	<b>-1</b>	-3	-	-	-
Δ W 2010	0	<b>-2</b>	-5	-1	<b>-3</b>	-5	-1	<b>-2</b>	-3	0	<b>-2</b>	-5
Δ W 2020	-5	<b>-11</b>	-17	-4	<b>-10</b>	-17	-8	<b>-15</b>	-26	-6	<b>-9</b>	-16
Δ W 2020+	-5	<b>-12</b>	-20	-4	<b>-11</b>	-20	-9	<b>-20</b>	-32	-	-	-

*Min.- und Max-Werte ausgewertet für den 10% und 90%-Perzentilbereich, sofern mehr als 10 Werte in der Klasse vorhanden.*

Tab. 8: Abschnittsgemittelte Wasserstandsänderungen (Abminderung: negativer Wert) für die untersuchten Ausbauzustände für das Gewässer Nederrijn/Lek, bezogen auf den Zustand 1995 (IKSR-Referenzzustand).

Gewässer Waal	Minimale, mittlere und maximale Wasserstandsänderungen [cm] der untersuchten Ausbauzustände gegenüber dem Zustand 1995											
	Bereich HQ <sub>10</sub>			Bereich HQ <sub>100</sub>			Bereich HQ <sub>Extrem</sub>					
	Min	Mittel	Max	Min	Mittel	Max	ohne Deichüberströmung			mit Deichüberströmung		
							Min	Mittel	Max	Min	Mittel	Max
Δ W 2005	0	<b>-2</b>	-5	0	<b>-3</b>	-5	-1	<b>-2</b>	-4	-	-	-
Δ W 2010	-1	<b>-3</b>	-6	-2	<b>-5</b>	-8	-3	<b>-5</b>	-6	0	<b>-2</b>	-7
Δ W 2020	-9	<b>-17</b>	-31	-11	<b>-19</b>	-24	-21	<b>-25</b>	-29	-12	<b>-19</b>	-26
Δ W 2020+	-9	<b>-18</b>	-32	-11	<b>-23</b>	-33	-26	<b>-32</b>	-41	-	-	-

*Min.- und Max-Werte ausgewertet für den 10% und 90%-Perzentilbereich, sofern mehr als 10 Werte in der Klasse vorhanden.*

Tab. 9: Abschnittsgemittelte Wasserstandsänderungen (Abminderung: negativer Wert) für die untersuchten Ausbauzustände für das Gewässer Waal, bezogen auf den Zustand 1995 (IKSR-Referenzzustand).

Gewässer Ijssel	Minimale, mittlere und maximale Wasserstandsänderungen [cm] der untersuchten Ausbauzustände gegenüber dem Zustand 1995											
	Bereich HQ <sub>10</sub>			Bereich HQ <sub>100</sub>			Bereich HQ <sub>Extrem</sub>					
	Min	Mittel	Max	Min	Mittel	Max	ohne Deichüberströmung			mit Deichüberströmung		
							Min	Mittel	Max	Min	Mittel	Max
Δ W 2005	0	-1	-3	0	-2	-4	-1	-2	-4	-	-	-
Δ W 2010	0	-2	-4	-1	-3	-6	-3	-5	-7	-1	-3	-7
Δ W 2020	-32	-38	-42	-39	-45	-56	-44	-52	-60	-41	-46	-53
Δ W 2020+	-32	-39	-45	-39	-46	-59	-46	-58	-73	-	-	-

*Min.- und Max-Werte ausgewertet für den 10% und 90%-Perzentilbereich, sofern mehr als 10 Werte in der Klasse vorhanden.*

Tab. 10: Abschnittsgemittelte Wasserstandsänderungen (Abminderung: negativer Wert) für die untersuchten Ausbauzustände für das Gewässer Ijssel, bezogen auf den Zustand 1995 (IKSR-Referenzzustand).

Die Spanne der erzielten Wasserstandsänderungen ist aus den Tabellen 1 – 10 zu entnehmen. Maßgebend für die Gesamtbewertung sind jedoch die Mittelwerte der Ergebnisse. Die Minimal- und Maximalwerte stellen lediglich ereignis- und abschnittsbezogene Einzelfälle dar. Um Zufälligkeiten in der Ergebnisdarstellung zu minimieren sind in den Tabellen jeweils die 10% und 90%-Perzentilbereiche (sofern mehr als 10 Werte in der Klasse vorhanden sind) aufgeführt.

Es ist ferner zu berücksichtigen, dass im Bereich des HQ<sub>Extrem</sub> durch eventuell auftretende Deichüberströmungen die Wirkung der Rückhaltemaßnahmen i.d.R. schwächer ist. Die Studie zielt nicht auf die Auswirkungen der Überströmung der Deiche ab, sondern soll eher die Auswirkungen von Deichüberströmungen auf die Wirksamkeit der Rückhaltemaßnahmen abschätzen.

Grundlage für die Untersuchungen von Maßnahmenwirkungen am Rhein von Basel bis zur Nordsee sind die Berechnungsergebnisse für folgende Ausbauzustände (vgl. zugehörige Maßnahmen auf der Karte in **Anhang 1** sowie in den Tabellen in **Anhang 2** und Anhang 3: Glossar zu den Maßnahmen):

- **Ausbauzustand 1977** (= Fertigstellungstermin der zuletzt gebauten Staustufe am Oberrhein, der Staustufe Iffezheim, bei Rhein-km 334) sowie noch vor Bau bzw. deren Inbetriebnahme von Retentionsmaßnahmen am Oberrhein. Der Zustand 1977 ermöglicht Aussagen über die Hochwassersituation im Oberrhein ohne die Wirkung von Retentionsmaßnahmen.<sup>4</sup>
- **Ausbauzustand 1995** (Referenzzustand des IKSR-Aktionsplans Hochwasser). Im Zustand 1995 waren am Rheinhauptstrom 160 Mio. m<sup>3</sup> Retentionsvolumen einsetzbar.

<sup>4</sup> Bereits vor Genehmigung des APH im Jahre 1998 gab es Vereinbarungen zum Bau von mehreren Hochwasserrückhalteräumen auf der Basis des deutsch-französischen Übereinkommens von 1969 mit dem der Hochwasserschutz - wie er vor dem bis 1977 realisierten Ausbau des Oberrheins bestanden hatte - wieder hergestellt werden sollte. Bei der jetzigen Beurteilung der Wirkung der durchgeführten Retentionsmaßnahmen bis 2010 könnte die Wirksamkeit der zwischen 1977 und 1995 realisierten Maßnahmen mit rund 105 Mio. m<sup>3</sup> steuerbarem Rückhaltevolumen am Oberrhein zusätzlich in die Betrachtung einbezogen werden, wenn nicht im Aktionsplan Hochwasser das Bezugsjahr 1995 festgesetzt worden wäre.

- **Ausbauzustand 2005** (Evaluationsdatum des IKSR-Aktionsplans Hochwasser im Vergleich zu 1995). Im Zustand 2005 waren am Rheinhauptstrom insgesamt etwa 211 Mio. m<sup>3</sup> Retentionsvolumen einsetzbar.
- **Ausbauzustand 2010** (IKSR-Evaluationsdatum im Vergleich zu 1995). Im Zustand 2010 waren am Rheinhauptstrom insgesamt 229 Mio. m<sup>3</sup> Retentionsvolumen einsetzbar.
- **Ausbauzustand 2020** (IKSR- Prognosezustand im Vergleich zu 1995). Im Zustand 2020 werden nach jetzigem Verfahrensstand am Rheinhauptstrom 361 Mio. m<sup>3</sup> Retentionsvolumen einsetzbar sein. Weitere Wasserstandsennkende Maßnahmen an den Rheinzweigen stromabwärts von Lobith kommen hinzu.
- **Ausbauzustand 2020+** (IKSR- Prognosezustand im Vergleich zu 1995) Der Zustand 2020+ beinhaltet alle geplanten Retentionsmaßnahmen am Oberrhein (auch solche, die voraussichtlich erst nach dem Jahr 2020 in Betrieb genommen werden können), einschließlich der Reserveräume des Landes Rheinland-Pfalz und der Gebiete/Räume, die im Hochwasserschutzkonzept von NRW stehen. Im Zustand 2020+ sind voraussichtlich 535 Mio. m<sup>3</sup> Retentionsvolumen einsetzbar. Weitere Wasserstandsennkende Maßnahmen an den Rheinzweigen stromabwärts von Lobith kommen hinzu.

## Ergebnisse im Überblick

Für den **Zustand 2010** werden **im Mittel** für den Bereich eines **HQ<sub>100</sub>** folgende Abminderungen durch die Maßnahmen erreicht:

- Oberrhein 6 bis 13 cm (maximaler Einzelwert 25 cm)
- Mittelrhein 8 bis 19 cm (maximaler Einzelwert 33 cm)
- Niederrhein keine Abminderung (maximaler Einzelwert 11 cm)
- Deltarhein 3 bis 5 cm (maximaler Einzelwert 8 cm)

Für den **Zustand 2010** werden **im Mittel** für den Bereich eines **HQ<sub>Extrem</sub>** (unter Berücksichtigung von Deichüberströmung) folgende Abminderungen durch die Maßnahmen erreicht:

- Oberrhein 2 bis 5 cm (maximaler Einzelwert 14 cm)
- Mittelrhein 10 bis 13 cm (maximaler Einzelwert 22 cm)
- Niederrhein keine Abminderung (maximaler Einzelwert 6 cm)
- Deltarhein 2 bis 3 cm (maximaler Einzelwert 7 cm)

Für den **Zustand 2020** werden **im Mittel** für den Bereich eines **HQ<sub>100</sub>** folgende Abminderungen durch die Maßnahmen erreicht:

- Oberrhein 10 bis 23 cm (maximaler Einzelwert 44 cm)
- Mittelrhein 16 bis 29 cm (maximaler Einzelwert 50 cm)
- Niederrhein 4 bis 14 (maximaler Einzelwert 25 cm)
- Deltarhein 10 bis 45 cm (maximaler Einzelwert 57 cm)

Für den **Zustand 2020** werden **im Mittel** für den Bereich eines **HQ<sub>Extrem</sub>** (unter Berücksichtigung von Deichüberströmungen) folgende Abminderungen durch die Maßnahmen erreicht:

- Oberrhein 3 bis 15 cm (maximaler Einzelwert 31 cm)
- Mittelrhein 14 bis 21 cm (maximaler Einzelwert 32 cm)
- Niederrhein 4 bis 17 cm (maximaler Einzelwert 29 cm)
- Deltarhein 9 bis 46 cm (maximaler Einzelwert 56 cm)

Als Ergebnis zum IKS-R-Handlungsziel 2 (Minderung der Hochwasserstände um bis zu 70 cm – etwa um bis zu 60 cm durch Wasserrückhaltung am Rhein und etwa 10 cm durch Wasserrückhalt im Rheineinzugsgebiet) ist festzuhalten:

- o Das seinerzeit für die Wasserstandsminderung durch Maßnahmen am Hauptstrom gesteckte Ziel von bis zu 60 cm erweist sich im Licht der neuen Erkenntnis bezogen auf den Maximalwert als hoch gesteckt.
- o Selbst unter Berücksichtigung aller heute angedachten Maßnahmen (entsprechend dem modellierten Zustand 2020plus) kann das maximale Ziel von 60 cm nur punktuell und nur für wenige Hochwasser erreicht werden.
- o Aus den vorliegenden Untersuchungen ergibt sich, dass ein sicheres Erreichen von 60 cm Wasserstandsminderung nur mit weiteren Rückhalteräumen bzw. den Abfluss verbessernde Maßnahmen – soweit diese Unterlieger nicht gefährden – möglich wäre.

Mit der vorliegenden Studie ist erstmalig ganzheitlich der Rheinhauptstrom mit seinen Rückhaltungen für eine große Zahl von Hochwasserereignissen modelliert worden. Die Ergebnisse erlauben ebenfalls erstmals eine fundierte Beurteilung inwieweit die seinerzeit im Aktionsplan Hochwasser formulierten Ziele erreicht werden können.

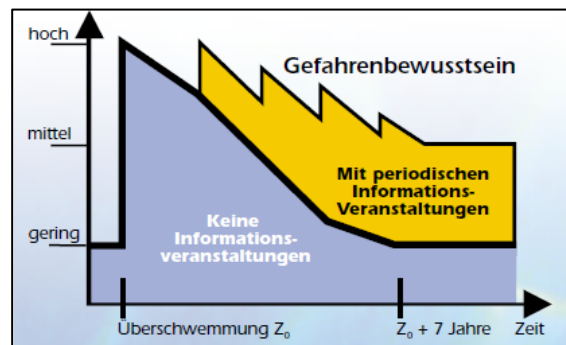
### ***Ergänzender Hinweis***

Unter Berücksichtigung der Wirkung aller im Zeitraum 1977 - 2010 realisierten Hochwasserrückhaltemaßnahmen ergeben sich deutlich größere Wasserstandsminderungen, die am Oberrhein weitere 20 – 40 cm ergeben. Die Wasserstandsminderungen am Mittelrhein werden vollständig durch die Hochwasserrückhaltemaßnahmen am Oberrhein bewirkt. Am Niederrhein sind hinsichtlich der Minderungen der Hochwasserscheitel keine wesentlichen Unterschiede zwischen den Ausbauständen 1977 und 1995 gegeben.

Die Wasserstand senkenden Maßnahmen in den Niederlanden haben unterschiedliche Wirkungen auf die drei niederländischen Rheinarme. Die größten Wasserstandssenkungen ergeben sich für die IJssel; in Waal und Lek fallen sie geringer aus. Hydraulisch wirksame Maßnahmen (z.B. Raum für den Fluss) sind insbesondere am Deltarhein möglich, da eine Gefährdung weiterer Unterlieger dort nicht gegeben ist.

## 2.3 Handlungsziel (3): Stärkung des Hochwasserbewusstseins

Die Verbesserung des Hochwasserbewusstseins ist eine Daueraufgabe, die alle Beteiligten zu integriertem und solidarischem Handeln auf Ebene des Einzugsgebiets auffordert. Die Betroffenen müssen zu Akteuren werden. Wie untenstehende Abbildung zeigt, ist das Gefahrenbewusstsein der Betroffenen unmittelbar nach einem Hochwasser sehr ausgeprägt. Kommt es nicht zu Hochwasser, nimmt das Bewusstsein des Gefahrenpotenzials ab. Über regelmäßige Informationsveranstaltungen kann man das Gefahrenbewusstsein auf hohem Niveau beibehalten. Ohne eine derartige Erinnerung fällt das Gefahrenbewusstsein 7 Jahre nach dem letzten Hochwasser auf den niedrigsten Stand. Die betroffene Bevölkerung wird dann von dem nächsten Hochwasser völlig überrascht.



Mit der Erstellung des Rheinatlas der IKSR in 2001, der für den Hauptstrom den Rheins die hochwassergefährdeten Gebiete und Schadenspotenziale aufzeigt, wurde das Ziel des Aktionsplans Hochwasser, das Hochwasserrisikobewusstsein durch Erstellung und Veröffentlichung von **Risikokarten für 100 % der Überschwemmungsflächen am Rhein** zu stärken, im Jahr 2005 erreicht. Für die Bewertung dieses Ziels im Jahr 2010 ist man von dem Prinzip ausgegangen, dass eine Zunahme von Anzahl und Art der Sensibilisierungsmittel zu verstärktem Bewusstsein für die Hochwasserrisiken und Hochwassergefahren führt, da diese diejenigen ergänzen, die bereits zwischen 1995 und 2005 eingeführt wurden. Die wichtigsten Ergebnisse der kürzlich in den IKSR-Mitgliedstaaten durchgeführten Umfrage zeigen, dass seit 2005 zahlreiche Sensibilisierungsmittel auf nationaler und regionaler Ebene eingeführt wurden. Diese decken ganz unterschiedliche Themen, wie Erklärungen zu den Phänomenen, Beratung zur Vorbereitung und zum Schutz der Gebäude. Außerdem haben die seit 2005 im Rheineinzugsgebiet aufgetretenen Hochwasser das Risiko in Erinnerung gerufen und gezeigt, dass die Weitergabe von Informationen an die Bevölkerung und der Grad, in dem diese sich vorbereitet, sich verbessert haben. Auf der anderen Seite zeigen verschiedene regionale Umfragen deutlich, dass in gewissen Gebieten die Akteure und die Bevölkerung nach wie vor unzureichend auf Hochwasserereignisse vorbereitet sind. Für viele sind die herkömmlichen Medien (Radio, Fernsehen, Zeitungen) die wichtigste Informationsquelle, jedoch erfolgt diese Kommunikation über das Risiko sporadisch, d.h. hauptsächlich während oder kurz nach einem Hochwasser. Diese Beispiele zeigen, dass die Rheinanliegerstaaten ihre Bemühungen um eine regelmäßige und spezifisch auf die verschiedenen Akteure und die jeweilige Gefahr bezogene Sensibilisierung fortsetzen müssen.

Für die nächsten Jahre werden in diesem Bereich dank der Umsetzung der Hochwasserrisikomanagementrichtlinie und mit zunehmender Bedeutung neuer Kommunikationstechniken Fortschritte erwartet. Als Beispiel wird auf die breite Veröffentlichung von Hochwassergefahren- und Hochwasserrisikokarten hingewiesen, die es den Menschen ermöglichen, das Hochwasserrisiko präzise und lokal anzugehen.

### 2.3.1 Beitrag der IKSR zur Verbesserung der vorsorgenden Information seit 2005

In den letzten Jahren hat die IKSR die Koordination und den Austausch zwischen den Rheinanliegerstaaten im Bereich vorsorgender Information ermöglicht. Die IKSR hat kürzlich den Zugriff auf den Rhein-Atlas 2001 durch seine Veröffentlichung in Form „interaktiver Karten“ auf ihrer Website erleichtert. Die kartografischen Schichten des Atlas können in Zukunft mit Daten zur Wasserqualität oder zur Ökologie überlagert werden. Die IKSR-Website enthält jetzt auch Informationen zum Hochwassermanagement (u. A. herunterladbare Broschüren) und Links zu nationalen oder regionalen Websites. Ein statistischer Vergleich der Anzahl (deutschsprachiger) Besucher der „Hochwasser“-Seiten der Website (Auswertung des Zeitraums November bis März für verschiedene Jahre) hat die Feststellung ermöglicht, dass Spitzen in den Besucherzahlen mit dem Eintreten von Hochwasser am Rhein und seinen Nebenflüssen zusammenhängen. Kurz vor oder während eines Hochwassers werden hauptsächlich die sich auf Hochwasservorhersage beziehenden Seiten der IKSR besucht. Ein Großteil der Besucher wurde dabei von der nationalen deutschen Hochwasservorhersage-Website weitergeleitet. Das zeigt die „positive“ Wirkung der Hochwasser auf das Bewusstsein des Einzelnen und die Bedeutung der IKSR-Website für die Sensibilisierung von Einzelpersonen für das Risiko, dem sie ausgesetzt sind und die Möglichkeiten, diesem zu begegnen.

In Reaktion auf die Hochwassermanagement Richtlinie hat die Rhein-Ministerkonferenz 2007 die IKSR beauftragt, den **Rheinatlas 2001** im Zuge der Umsetzung des HWRM-RL zu **aktualisieren**.

### 2.3.2 Beitrag der Staaten zur Verbesserung der vorsorgenden Information seit 2005

#### **Allgemeine Sensibilisierungskampagne**

In drei Staaten wurde eine allgemeine Kampagne durchgeführt: In den Niederlanden („Living with water“), der Schweiz (nationale Plattform „Naturgefahren“ – PLANAT) und in Österreich („Protection against natural hazards“). Ganz allgemein haben sich die bürgerbezogenen Dienstleistungen der Behörden verbessert und wurden besondere Dienststellen und Kompetenz-/Informationszentren eingerichtet (Rheinland-Pfalz, Köln, Österreich), die ein breites Spektrum an Mitteln zur Sensibilisierung bereitstellen.

#### **Hochwassergefahren- und Hochwasserrisikokarten**

Seit 2005 sind viele Karten, insbesondere über die wichtigsten Nebenflüsse des Rheins erstellt oder aktualisiert worden. Sie werden im Internet in Form von Atlanten veröffentlicht (vgl. Liste der Links in Anhang 4). Diese kartographische Arbeit wurde über die Verpflichtung durch die HWRM-RL, die Hochwassergefahren- und Hochwasserrisikokarten bis Ende 2013 zu erstellen, beschleunigt.

Nationale Beispiele:

*Deutschland:* Jedes Land verfügt über einen Atlas (vgl. Anhang 4). Für gewisse Städte, beispielsweise Köln oder Bonn gibt es spezifische kartographische Websites. Die von Baden-Württemberg und Rheinland-Pfalz veröffentlichten Karten entsprechen bereits den Anforderungen der HWRM-RL

*Frankreich:* Nationale Anwendung ‚Cartorisques‘: 2008 wurden Karten in einem Maßstab bis zu 1/2000 online gestellt, die das gesamte französische Rheineinzugsgebiet abdecken.

*Niederlande:* Über die Website [www.risicokaart.nl](http://www.risicokaart.nl) können die verschiedenen Risiken, zu denen auch das Überschwemmungsrisiko gehört, angesehen werden.

*Schweiz:* Die Hochwassergefahrenkarten sind Gegenstand einer nationalen jährlichen Umfrage<sup>5</sup> zum Stand Erstellung und zur Umsetzung in der Raumplanung. Die Ergebnisse der Umfrage sind auf ein breites Echo in den Medien und großes Interesse der Öffentlichkeit gestoßen und haben zu einer Beschleunigung der Kartenerstellung auf kantonaler Ebene und der Veröffentlichung der Ergebnisse geführt.

*Luxemburg:* Ende 2010: Veröffentlichung der Hochwassergefahren- und Hochwasserrisikokarten und Anhörung der Öffentlichkeit.

*Österreich:* vgl. Links in Anhang 4.

## **Websites**

Auch wenn es wichtig ist, traditionellere Kommunikationsmittel zu entwickeln und zu erhalten (Zeitungsartikel, TV-Spots, ...) bieten Websites der Öffentlichkeit neue Möglichkeiten, sich die Idee des Risikos anzueignen. Diese stoßen insbesondere unmittelbar vor (Hochwasservorhersage-Websites), während und unmittelbar nach einem Hochwasserereignis auf das Interesse der Menschen. Im Hinblick auf die zunehmende Anzahl Haushalte mit Internetanschluss in den IKSR-Mitgliedstaaten zwischen 2006 und 2010 könnte das Internet sich auf die Dauer zu einer Hauptinformationsquelle entwickeln (vgl. Liste von Internetlinks in Anhang 5).

Die meisten Staaten verfolgen und analysieren den Besuch der fraglichen Websites und eine gute Hälfte der Staaten haben im Betrachtungszeitraum ansteigende Besucherzahlen verzeichnet. Die kürzliche Spitzenbesucherzahl der deutschen Website<sup>6</sup> für Hochwassermeldungen des Rheins und seiner wichtigsten Nebenflüsse stellt ein wichtiges Beispiel in Verbindung mit dem Handlungsziel 4 des APH dar. Durchschnittlich verzeichnet diese jährlich 15 bis 20 Mio. Zugriffe. Während des Rhein-Hochwassers im Januar 2011 wurden mehr als 40 Millionen Zugriffe dieser Website gezählt.

Durch Verbreitung und Speichern visueller Informationen über vergangene Hochwasserereignisse tragen Suchmaschinen oder Websites zur Archivierung von Videos und Photos auf ihre Art und Weise zum Fortbestand der Kultur des Hochwasserrisikos bei.

## **Broschüren und Faltblätter**

Diese häufig im Internet veröffentlichte Dokumentation ist in den Staaten weit verbreitet (vgl. Liste von Broschüren in Anhang 5). Die Broschüren fassen teilweise sehr technische oder komplexe Informationen zusammen und machen sie verständlich. Sie decken sehr unterschiedliche Themen ab: Gefahrenbezogene Informationen, Schutz privater Bauten vor Schäden, Beratung für den Hochwasserfall, Kontaktdaten der Rettungsdienste, etc. Sie müssen auf breiter Ebene verteilt werden, aber auch die Merkmale regionaler oder lokaler Risiken darstellen.

## **Kolloquien, Ausstellungen, Exkursionen**

In den Staaten sind verschiedene Veranstaltungen organisiert worden (vgl. Liste in Anhang 5). Die Interaktivität, die Möglichkeit, dass verschiedene Akteure (Bürger, Dienste, ...) direkt Antworten auf die gestellten Fragen erhalten, stellen den Mehrwert dieses Mittels zur Sensibilisierung dar. Die Risikokultur verbessert sich umso mehr, wenn spezifische Themen über einen längeren Zeitraum regelmäßig behandelt werden.

## **Übungen (Hochwassersimulation, Krisenmanagement)**

Das Abhalten häufiger Übungen hat nachhaltige Auswirkungen auf die Vorbereitung der Bürger und Akteure des Krisenmanagements, insbesondere, wenn viele Menschen einbezogen werden. Im Zeitraum 2005 – 2010 haben alle Staaten Übungen durchgeführt, manche jährlich, manche alle 2 Jahre. In den meisten Staaten bestehen die an den Übungen teilnehmenden Akteure aus den Behörden und den Hochwassermeldezentren. In geringerem Umfang aber auch aus Anliegerverbänden, Hochwasserpartnerschaften und aus der Bevölkerung. Im Betrachtungszeitraum konnten mindestens 33 Übungen am Rhein ermittelt werden, von denen 10 staatenübergreifend

---

<sup>5</sup> BAFU Umfrage : siehe auf [www.bafu.admin.ch/showme](http://www.bafu.admin.ch/showme)

<sup>6</sup> <http://www.hochwasser-rlp.de/>

durchgeführt wurden. Die Übungen finden auf allen Ebenen (lokal, regional, national und international) statt.

### **Hochwasserereignisse**

Die mehrfach erwähnten Hochwasserereignisse sind zwar nicht erwünscht, gehören aber zu den wichtigsten Faktoren zur Stärkung des Hochwasserbewusstseins. Seit 2005 haben folgende Hochwasserereignisse (5-Jährlichkeit oder mehr) zum Risikobewusstsein beigetragen:

- mindestens vier Rheinhochwasser und an Nebenflüssen
- mindestens dreizehn Hochwasser an anderen Gewässern. Dabei ist zu bedenken, dass auch Ereignisse außerhalb des Rheineinzugsgebietes sich „positiv“ auf das Hochwasserbewusstsein der Bevölkerung am Rhein auswirken können.

### **Partnerschaften und Verbände**

In den letzten Jahren sind an Rhein und Mosel insbesondere im Rahmen der grenzüberschreitenden Umsetzung des „Aktionsplans Hochwasser im Einzugsgebiet von Mosel und Saar“<sup>7</sup> und der Umsetzung der HWRM-Richtlinie in Rheinland-Pfalz, dem Saarland und in Luxemburg „Hochwasserpartnerschaften“ entstanden. In Baden-Württemberg wurden seit 2003 flächendeckend 21 „Hochwasserpartnerschaften“ eingerichtet. Sie fungieren als Plattform für den Informationsaustausch und gemeindeübergreifende gegenseitige Hilfe bei Hochwasserereignissen. Die Kultur des Hochwasserrisikos wird auch von unterschiedlichen Verbänden (Hochwassernotgemeinschaft Rhein, Anrainerverbände, Rheinkolleg, ...) vor Ort gepflegt.

## **2.4 Handlungsziel (4): Verbesserung der Hochwasservorhersage und -meldungen**

### **2.4.1 Internationale Zusammenarbeit und Vernetzung der Vorhersagezentralen**

Die länderübergreifende Zusammenarbeit beim Hochwassermelde- und -vorhersagesystem für den Rhein ist durch nationale und internationale Verwaltungsvereinbarungen geregelt. Entlang des Rheinstroms sind hierfür die Hochwasserzentralen der Schweiz und der Länder Baden-Württemberg, Rheinland-Pfalz (gemeinsam mit der Wasser- und Schifffahrtsdirektion Südwest) und der Niederlande zuständig.

Um eine bestmögliche Vorhersage für den Rheinstrom zu gewährleisten, erstellt jede der Hochwasserzentralen auf Basis ihrer guten örtlichen Kenntnisse und Modelle die Vorhersagen für die Einzugsgebiete im jeweiligen Zuständigkeitsbereich und gibt diese automatisiert und zeitnah an die flussabwärts gelegene Zentrale weiter. Ein jährlich stattfindender Erfahrungsaustausch dient der weiteren Verbesserung der gemeinsamen Vorhersagekette sowie zur Information und zur Abstimmung weiterer Entwicklungen.

### **2.4.2 Verbesserungen des Vorhersagesystems im Zeitraum 2005 bis 2010**

Die von den Hochwasserzentralen Rhein eingesetzten hydrologischen Vorhersagesysteme wurden in den letzten Jahren umfangreich verbessert und weiterentwickelt.

Stellvertretend für zahlreiche weitere Verbesserungen ist hier zu nennen:

- Das gemeinsame Bodensee-Vorhersagesystem (der Schweiz, des österreichischen Vorarlberg und des deutschen Bundeslandes Baden-Württemberg) wurde um ein flächendetailliertes Wasserhaushaltsmodell für das Einzugsgebiet der Bregenzerach ergänzt.

---

<sup>7</sup> <http://www.iksms-cipms.org/servlet/is/62017/>



- Das Vorhersagesystem für den Hochrhein bis Basel des schweizerischen Bundesamtes für Umwelt wurde um zusätzliche Wettermodelle (COSMO-2, COSMO-LEPS, EZMWF) erweitert und mit verschiedenen Regionalmodellen weiterentwickelt.
- Das von der Hochwasserzentrale Baden-Württemberg eingesetzte Vorhersagesystem für das Rheingebiet von Basel bis Mannheim wurde im Bereich des Bodenwasser- und des Schneeschmelzmoduls weiterentwickelt, um zusätzliche Rheinpegel erweitert sowie im Reglement für die Rückhaltemaßnahmen fortgeschrieben.
- In dem vom Hochwassermeldezentrum Rhein eingesetzten Vorhersagesystem von Mannheim bis Emmerich wurden die berücksichtigten Rückhaltemaßnahmen aktualisiert und es wurden weitere Zuflussvorhersagen integriert, insbesondere verbesserte Vorhersagen für die Mosel und die Nahe aus der operationellen Hochwasserfrühwarnung des LUWG Rheinland-Pfalz.
- Das von der niederländischen Hochwasserzentrale für die Vorhersagen im niederländischen Rheindelta eingesetzte FEWS Vorhersagesystem wurde verbessert und weiterentwickelt. Die Niederschlag-Abfluss-Modelle wurden neu kalibriert und es wurden verschiedene Datenassimilationsverfahren eingeführt.

Weiterhin sollen zukünftig die Vorhersagen des Service de Prévision des Crues (SPC) Rhin-Sarre für die französischen Oberrheinzuflüsse (Ill, Moder) in die Vorhersagekette für den Rhein integriert werden, sobald der SPC die entsprechenden Vorhersagesysteme in den operationellen Betrieb nimmt.

Eine weitere, entscheidende Voraussetzung zur Verbesserung der Hochwasservorhersage ist die weitere Verbesserung der meteorologischen Eingangsdaten. Die nationalen Wetterdienste (u. A. Deutscher Wetterdienst, MeteoSchweiz und KNMI) sowie das Europäische Zentrum für meteorologische Mittelfristvorhersagen (EZMW) entwickeln die jeweils verwendeten Wettervorhersagemodelle auch unter diesem Gesichtspunkt laufend weiter. Stellvertretend für zahlreiche Weiterentwicklungen wird hier die Einführung einer verbesserten Wolkenmikrophysik in das COSMO-EU-Modell des Deutschen Wetterdienstes aufgeführt. Ebenso entscheidend ist die zeitnahe und umfangreiche Verfügbarkeit von aktuellen meteorologischen Messdaten als Eingangsgröße für die Hochwasservorhersage.

### 2.4.3 Vorhersagezeiten und Verlässlichkeit der Vorhersagen

Die im Aktionsplan Hochwasser vorgesehene Verlängerung der erzielbaren Vorhersagezeiträume um 100% wurde bereits 2005 erfolgreich umgesetzt. Die folgende Tabelle gibt für einige Rheinpegel eine Übersicht der erzielbaren Vorhersagezeiten für den Stand der Jahre 1995 und 2010.

Rheinabschnitt / Pegel	Vorhersagehorizont bei Hochwasser		zusätzlicher Abschätzungszeitraum zur HW-Frühwarnung (im Vorfeld von Hochwasser)
	Jahr 1995	Jahr 2010	Jahr 2010
Hochrhein / Basel	72 h	72 h <sup>1)</sup>	bis zu 9 Tage
Oberrhein / Maxau	24 h	48 h <sup>2)</sup>	bis zu 7 Tage
Mittlerhein / Andernach	24 h	48 h <sup>2)</sup>	bis zu 4 Tage
Niederrhein / Lobith	48 h	96 h	bis zu 10 Tage
<sup>1)</sup> = beim Hochrhein bestand kein Handlungsbedarf zur Verlängerung der Vorhersagezeit <sup>2)</sup> = Die Vorhersagestunden 25-48 werden als „Abschätzung“ gekennzeichnet			

Allerdings weisen die Vorhersagezentralen darauf hin, dass die um 100% verlängerten Hochwasservorhersagen naturgemäß nicht die gleiche Verlässlichkeit aufweisen können, wie die früheren, kürzeren Vorhersagezeiträume.

Die größte Genauigkeit erreichen Wasserstandsvorhersagen, die aufgrund gemessener Wasserstände an Oberliegerpegeln innerhalb der Laufzeiten der Hochwasserwelle des Rheins liegen. Bereits größer wird die Ungenauigkeit, wenn sich die Vorhersage bei wachsendem Vorhersagezeitraum auf die gemessenen Niederschläge stützt und noch größer wird die Unsicherheit bei Einbeziehung der Niederschlags- und ggf. Schneeschmelzvorhersagen.

Auch das Einmünden von Rheinzulüssen mit vergleichsweise kurzen Hochwasser-Laufzeiten (z.B. Neckar, Lahn, Mosel) führt in der Rheinvorhersage flussabwärts zu einer Vergrößerung der Unsicherheiten, da die jeweiligen Rheinzuluss-Vorhersagen ebenfalls stark von der Niederschlagsvorhersage abhängig sind.

Zusammenfassend lässt sich daher feststellen, dass

- die verlässlich erzielbare Vorhersagezeit aufgrund der Fließzeiten im Rhein in der Regel **rheinabwärts zunimmt** (mit Ausnahmen bei Einmündung relevanter Rheinzulüsse mit schneller Hochwasserlaufzeit) und gleichzeitig
- die Verlässlichkeit der Hochwasservorhersagen - entsprechend den verwendeten Wettervorhersagen - **mit zunehmendem Vorhersagezeitraum abnimmt**.

**Generelle quantitative Aussagen** zur Genauigkeit von Hochwasservorhersagen sind aufgrund

- der geringen Datenbasis (Hochwasser treten naturgemäß selten auf) sowie
- der individuellen Ausprägung jedes einzelnen Hochwassers (z.B. ob und in welchem Umfang eine Schneeschmelze beteiligt ist) sowie infolge
- der laufenden Weiterentwicklung der eingesetzten meteorologischen und hydrologischen Vorhersagesysteme.

schwierig zu treffen.

Die Vorhersagezentralen am Rhein sind daher bestrebt, gemeinsam Methoden zu entwickeln, die zukünftig eine Bewertung der Vorhersagegüte auf Basis einheitlicher und objektiver Kriterien ermöglichen.

Als Praxisbeispiel für die erzielbare Genauigkeit dient eine Auswertung der Vorhersagen für das Hochwasser im Januar 2012 am Oberrheinpegel Maxau. Für dieses Hochwasser lagen die Differenzen zwischen dem vorhergesagten und dem gemessenen Scheitelwasserstand im erweiterten Vorhersagehorizont (VH-Stunde 25 bis 48) bei maximal 35 cm und im 24 Std.-Vorhersagehorizont bei maximal 15 cm.

Die mittleren Abweichungen betragen 21 cm im erweiterten Vorhersagehorizont und knapp unter 10 cm im 24 Std.- Vorhersagehorizont.

In der Praxis hat sich die folgende Vorgehensweise bewährt, um die mit zunehmendem Vorhersagezeitraum wachsende Unsicherheiten der Hochwasservorhersagen darzustellen:

- Die Vorhersagezentrale der Schweiz kennzeichnet die Unsicherheiten der Hochwasservorhersage durch Berechnung eines Ensembles aus unterschiedlichen Niederschlagsvorhersagen. Es gibt somit für den Pegel Basel keine singuläre Wasserstandsvorhersage mehr, die von vorneherein als „best-guess“ gekennzeichnet ist, sondern es wird anhand des Streubereiches der Ensemble-Vorhersagen aufgezeigt, welche unterschiedlichen Hochwasserentwicklungen möglich sind.
- Die deutschen Vorhersagezentralen am Rhein berechnen für den Betrieb der

Retentionsmaßnahmen am Rhein eine singuläre „best-guess“-Vorhersage. Zur Kennzeichnung der Unsicherheiten wird der Vorhersagehorizont dabei zeitlich aufgeteilt in einen verlässlicheren Bereich („Hochwasservorhersage“) und einen weniger sicheren Bereich („Abschätzung der weiteren Entwicklung“). Die Ermittlung der jeweiligen Zeithorizonte erfolgte über pegelspezifische Fließzeitberechnungen für Hochwasserwellen im Rhein und seinen maßgeblichen Zuflüssen.

- Die niederländische Vorhersagezentrale veröffentlicht einzelne Wasserstandswerte für jeden Vorhersagetag. Es ist beabsichtigt, zukünftig auch eine Bandbreite für die vorhergesagten Wasserstände mit anzugeben.

Durch die praktizierte Vorgehensweise wird der regional sehr unterschiedlichen Verwendung bzw. Bedeutung der Hochwasservorhersagen Rechnung getragen, also beispielsweise der Steuerung von Retentionsräumen am Oberrhein oder der frühzeitigen Warnung vor kritischen Situationen im Rheindelta.

#### **2.4.4 Bereitstellung und Nutzung der Hochwasserinformationen**

Die Hochwasserinformationen für den Rhein und seine Zuflüsse werden auf verschiedenen Verbreitungswegen für die zuständigen Behörden von Wasserwirtschaft und Katastrophenschutz, für die betroffenen Bürger, Industrie und Gewerbe sowie für die weitere Öffentlichkeit und die Medien bereitgestellt. Eine zentrale Rolle in der Informationsverbreitung kommt dem Internet zu. Die Internetseiten [www.iksr.org](http://www.iksr.org) und [www.hochwasserzentralen.de](http://www.hochwasserzentralen.de) bieten einen länderübergreifenden Zugang zu den detaillierten Internetangeboten der Vorhersagezentralen am Rhein (vgl. Anhang 5). Je nach den regionalen Erfordernissen werden die Hochwasserinformationen zusätzlich auch über Videotext, telefonische Ansagedienste, mobile Internetdienste, Faxverteiler sowie über Hochwassermeldungen im Rundfunk bereitgestellt.

Der Informationsumfang umfasst je nach Verbreitungsmedium aktuelle Wasserstands- und Abflussdaten sowie entsprechende Vorhersagen, Lageberichte und meteorologische Informationen. Diese Informationen leisten einen wesentlichen Beitrag zur Hochwasservorsorge und Schadensminderung und stellen unter anderem die Grundlage dar für die

- Koordinierung von hochwasserbedingten Einschränkungen bzw. Wiederfreigabe des Schifffahrtsverkehrs
- rechtzeitige Räumung überflutungsgefährdeter Bereiche (z.B. Campingplätze, gefährdete Keller- und Hausbereiche, Absicherung industrieller Produktionsstätten)
- frühzeitige Umsetzung mobiler Hochwasserschutzmaßnahmen (z.B. Schließung von Hafentoren und Dammscharten, Aufbau mobiler Schutzwände)
- Steuerung der Retentionsmaßnahmen gemäß den festgelegten, am Oberrhein zudem international vereinbarten Kriterien (einschließlich Vorhersagekriterien)
- planmäßige Evakuierungen im Vorfeld von kritischen Situationen

Im Anbetracht der vorhandenen Sachwerte und der Schadenspotenziale entlang des Rheins kommt dem Vorhersagesystem am Rhein eine wesentliche Bedeutung für die Volkswirtschaft und das rheinische Wirtschaftssystem zu.

### 3. Ausblick bis zum Jahr 2020

Die Rheinanliegerstaaten haben im Zeitraum 1998 bis 2010 erhebliche Finanzmittel für die Umsetzung der im Aktionsplan Hochwasser aufgeführten Hochwasserschutzmaßnahmen aufgewendet. Diese zeigen schon heute ihre Wirkung, da der Schutz von Menschen und Gütern sich seit 1998 verbessert hat. Trotzdem konnten die Handlungsziele nicht alle vollständig erreicht werden und heute wird klar, dass es schwierig sein wird, die seinerzeit im Aktionsplan Hochwasser formulierten politischen Handlungsziele für 2020 zu erreichen.

Auch wenn es immer ein Restrisiko geben wird, wird die Notwendigkeit, die nachteiligen Auswirkungen von Überschwemmungen zu reduzieren, durch die künftigen volkswirtschaftlichen Entwicklungen (Bevölkerungszuwachs und Zunahme der wirtschaftlichen Tätigkeiten im Überschwemmungsgebiet) und die Auswirkungen des Klimawandels bestätigt, die das Abflussverhalten des Rheins und seiner Nebenflüsse ändern. Hoch- und Niedrigwasserphasen werden voraussichtlich häufiger und ausgeprägter. Hochwasser können höher ausfallen und länger andauern und damit mit häufigeren und höheren Schäden einhergehen. Niedrigwasser kann die Schifffahrt und die Wasserversorgung einschränken.

Somit müssen die Rheinanliegerstaaten ihre kurz- und langfristigen Arbeiten fortsetzen, um die heutige Situation nicht zu verschlimmern und künftige Schäden zu vermeiden.

Dazu müssen Maßnahmen in folgenden Bereichen umgesetzt werden.

- Hochwasserflächenvorsorge, Anpassung der Nutzung, der Gebäude und Infrastrukturen
- Umsetzung geplanter Retentionsmaßnahmen und Untersuchung der Möglichkeiten, entlang des Rheins weitere Rückhalteflächen zu schaffen
- Weiterentwicklung der Hochwasservorhersage, der Meldesysteme und der Instrumente zur Gefahrenabwehr
- Verstärkung der Risikokultur durch Sensibilisierung der betroffenen Bürger, Verwaltungen und Unternehmen.

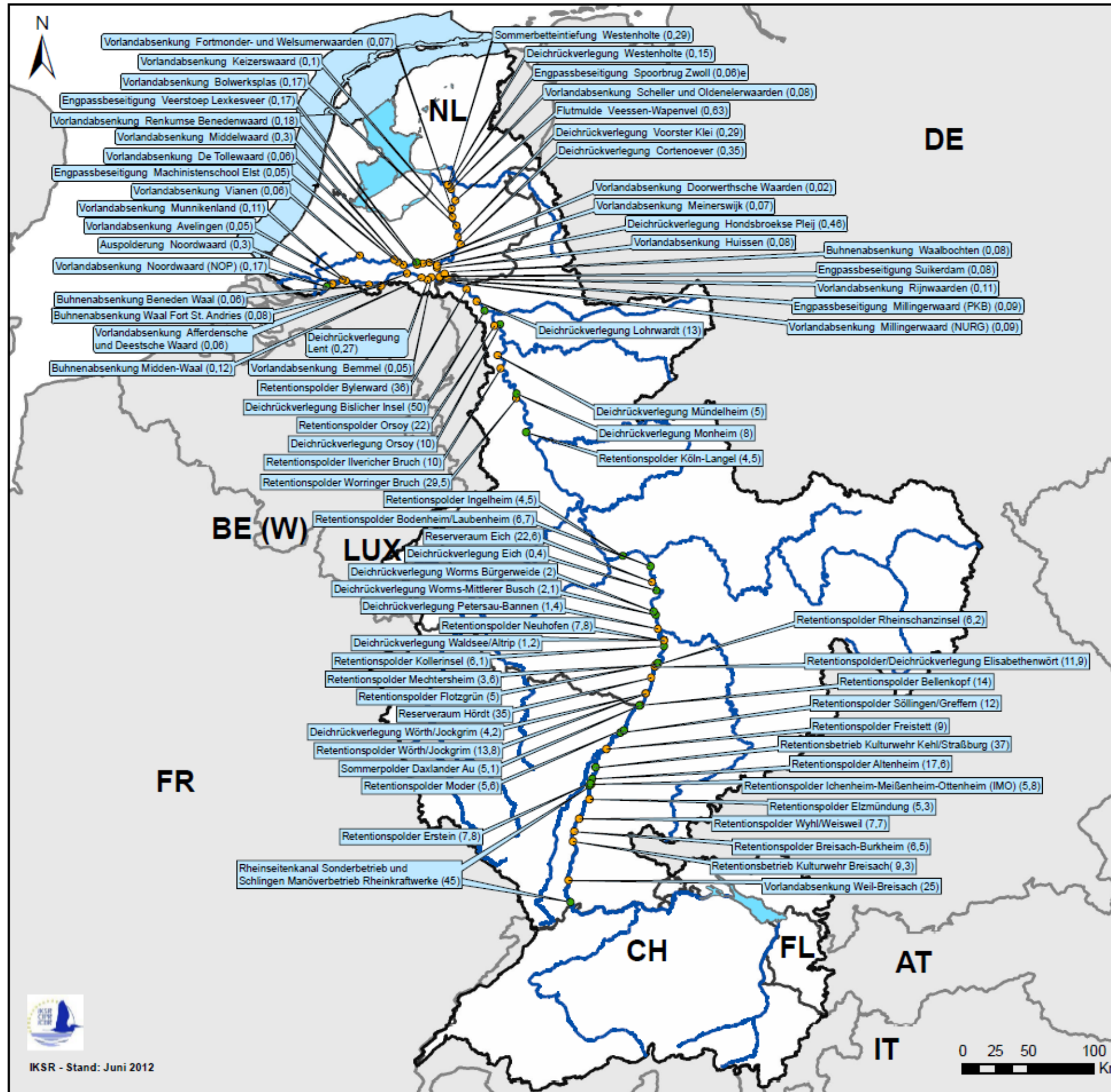
Auf der Grundlage der bisherigen Erfahrungen mit der Umsetzung des Aktionsplans Hochwasser und der vorgenannten Maßnahmenbereiche werden die Staaten im Rheineinzugsgebiet bis Ende 2014 die großen Linien und Ziele des Entwurfs des „Hochwasserrisikomanagementplans“ für den Rhein und seine Nebenflüsse festlegen, wie in der EU-Richtlinie über die Bewertung und das Management von Hochwasserrisiken gefordert.

Die Anstrengungen, Hochwasserrisiken und –schäden zu vermindern, werden also künftig Bestandteil des Hochwasserrisikomanagementplans gemäß HWRM-Richtlinie sein, der zurzeit bereits entwickelt wird und bis Ende 2015 fertig gestellt sein muss. Der erste Zyklus für die Umsetzung des Hochwasserrisikomanagementplans umfasst den Zeitraum 2015-2021.

Darüber hinaus haben die Rheinanliegerstaaten sich zur Ausarbeitung einer Strategie zur Anpassung der Wasserwirtschaft im Rheineinzugsgebiet an die Konsequenzen des Klimawandels verpflichtet.

### Anhang 1 – Übersichtskarte über Maßnahmen zum 2. Handlungsziel

Angaben und Erläuterungen zu den auf der Karte dargestellten Maßnahmentypen finden sich in den Tabellen (Anhang 2) und im Glossar (Anhang 3).



### Hochwasserretentionsmaßnahmen am Rheinhauptstrom

#### Stand der Maßnahmenumsetzung

- Fertiggestellt
- Im Bau/Geplant

#### Gewässer

- Fließgewässer
- Küsten- und Übergangsgewässer

#### Anmerkungen zu den Zahlenangaben

Für die Retentionsmaßnahmen zwischen Basel und Lobith: Volumina in Mio. m<sup>3</sup>

Für Wasserstandsabsenkende Maßnahmen am Deltarhein ab Lobith: Wasserstandreduzierung in m

## Anhang 2 – Übersichtstabellen über Maßnahmen zum 2. Handlungsziel

Erläuterungen zu den in den Tabellen genannten Maßnahmentypen finden sich im Glossar (Anhang 3).

### Retentionsmaßnahmen zwischen Basel und Lobith mit den jeweiligen Volumina (Angaben in Mio. m<sup>3</sup>)

Rheinkm	Bereich	Staat/ Land	Maßnahmeort	Maßnahmenart	Einsatzbereites Volumen					
					[Mio. m <sup>3</sup> ]					
					1977	1995	2005	2010	2020	2020+
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 <sup>2)</sup>	25
224,8		D-BW	Breisach	Retentionsbetrieb Kulturwehr					9,3	9,3
228,4		D-BW	Breisach-Burkheim	Retentionspolder					6,5	6,5
243		D-BW	Wyhl/Weisweil	Retentionspolder						7,7
260,5		D-BW	Eilzmündung	Retentionspolder					5,3	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 <sup>1)</sup>	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
354,9		D-BW	Bellenkopf	Retentionspolder						14
357,5		D-RP	Daxlander Au	Sommerpolder		5,1 <sup>3)</sup>	5,1	5,1	5,1	5,1
368		D-RP	Wörth/Jockgrim	Deichrückverlegung					4,2	4,2
377		D-RP	Hördt	Retentionspolder					13,8	13,8
381,3		D-RP	Hördt	Reserveraum						35
390		D-BW	Elisabethenwört	Retentionspolder / Deichrückverlegung						11,9
390,4		D-RP	Mechtersheim	Retentionspolder					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	Deichrückverlegung					1,2	1,2
439		D-RP	Neuhofen	Retentionspolder					7,8	7,8
440,2		D-RP	Petersau-Bannen	Deichrückverlegung					1,4	1,4
467,3		D-RP	Worms-Mittlerer Busch	Deichrückverlegung				2,1	2,1	2,1
468,5		D-RP	Worms Bürgerweide	Deichrückverlegung			2	2	2	2
489,9		D-RP	Eich	Deichrückverlegung			0,4	0,4	0,4	0,4
517,3		D-RP	Eich	Reserveraum						22,6
668,5		D-RP	Bodenheim/Laubenheim	Retentionspolder				6,7	6,7	6,7
705,5		D-RP	Ingelheim	Retentionspolder				4,5	4,5	4,5
707,5		D-NRW	Köln-Langel	Retentionspolder				4,5	4,5	4,5
750		D-NRW	Worringer Bruch	Retentionspolder					29,5	29,5
760,5	D-NRW	Monheim	Deichrückverlegung			8	8	8	8	
802	D-NRW	Ilvericher Bruch	Retentionspolder						10	
797,5	D-NRW	Mündelheim	Deichrückverlegung					5	5	
818,5	D-NRW	Orsoy	Deichrückverlegung			10	10	10	10	
832,5	D-NRW	Orsoy	Retentionspolder					22	22	
850	D-NRW	Bislicher Insel	Deichrückverlegung		50 <sup>3)</sup>	50	50	50	50	
	D-NRW	Lohrwardt	Deichrückverlegung					13	13	
	D-NRW	Bylerward	Retentionspolder						36	
<b>Summe der Retentionsvolumen der Wasserstand senkenden Maßnahmen am Rhein per Ausbauzustand</b>					<b>55,1</b>	<b>160,3<sup>1)</sup></b>	<b>211,6</b>	<b>229,4</b>	<b>361</b>	<b>535,2</b>

<sup>1)</sup> Kulturwehr Kehl: bis 2002 regulär 13 Mio. m<sup>3</sup> einsetzbar, weitere 24 Mio. m<sup>3</sup> nur in außergewöhnlichen Fällen einsetzbar.

<sup>2)</sup> 2,8 Mio. m<sup>3</sup> = Abschnitt 1 von insgesamt 4 Abschnitten. Zusätzlich werden in 2020 bereits Teile der Abschnitte III und IV fertiggestellt sein.

<sup>3)</sup> Die Daxlander Au und die Bislicher Insel waren bereits vor Fertigstellung der Maßnahmen Überflutungsbereiche bei Rheinhochwasser.

**Wasserstandsabsenkende Maßnahmen am Deltarhein ab Lobith mit Mindestanforderung an die zu erzielende Wasserstandreduzierung (in m); 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 <sup>4)</sup> (je Maßnahme) (m)				
					1995	2005	2010	2020	2020+
865	Bovenrijn/Waal/Merweddes	NL	Rijnwaarden	Vorlandabsenkung				0,11	0,11
871		NL	Millingerwaard (PKB)	Engpassbeseitigung				0,09	0,09
871		NL	Millingerwaard (NURG)	Vorlandabsenkung					
871		NL	Suikerdam	Engpassbeseitigung				0,08	0,08
878		NL	Bemmel	Vorlandabsenkung				0,05	0,05
882		NL	Lent	Deichrückverlegung				0,27	0,27
897		NL	Afferdensch und Deestsche Waard	Vorlandabsenkung				0,06	0,06
867		NL	Waalbochten	Buhnenabsenkung				0,08	0,08
887		NL	Midden-Waal	Buhnenabsenkung				0,12	0,12
916		NL	Waal Fort St. Andries	Buhnenabsenkung				0,08	0,08
934		NL	Beneden Waal	Buhnenabsenkung				0,06	0,06
948		NL	Munnikenland	Vorlandabsenkung				0,11	0,11
955		NL	Avelingen	Vorlandabsenkung				0,05	0,05
964		NL	Noordwaard	Auspolderung				0,3	0,3
968		NL	Noordwaard (NOP)	Vorlandabsenkung			0,17	0,17	0,17
871	Pannerdensch Kanaal, Nederrijn, Lek	NL	Huissen	Vorlandabsenkung				0,08	0,08
883		NL	Meinerswijk	Vorlandabsenkung				0,07	0,07
893		NL	Doorwerthsche Waarden	Vorlandabsenkung				0,02	0,02
898		NL	Renkumse Benedenwaard	Vorlandabsenkung					
898		NL	Veerstoep Lexkesveer	Engpassbeseitigung			0,17	0,18	0,18
908		NL	Middelwaard	Vorlandabsenkung				0,03	0,03
911		NL	De Tollewaard	Vorlandabsenkung				0,06	0,06
917		NL	Machinistenschool Elst	Engpassbeseitigung				0,05	0,05
946	NL	Vianen	Vorlandabsenkung				0,06	0,06	
878	IJssel	NL	Hondsbroekse Pleij	Deichrückverlegung				0,46	0,46
918		NL	Cortenoever	Deichrückverlegung				0,35	0,35
930		NL	Voorster Klei	Deichrückverlegung				0,29	0,29
943		NL	Bolwerksplas	Vorlandabsenkung				0,17	0,17
947		NL	Keizerswaard	Vorlandabsenkung				0,1	0,1
957		NL	Fortmonder- und Welsumerwaarden	Vorlandabsenkung				0,06 - 0,08	0,06 - 0,08
961		NL	Veessen-Wapenveld	Flutmulde				0,63	0,63
977		NL	Scheller und Oldenelerwaarden	Vorlandabsenkung				0,08	0,08
978		NL	Spoorbrug Zwolle	Engpassbeseitigung				0,06	0,06
980		NL	Westenholte	Deichrückverlegung				0,15	0,15
980	NL	Westenholte	Sommerbetteintiefung				0,29	0,29	

<sup>4)</sup> 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.

In 2005 wurden schon Maßnahmen in einem Umfang von rund 17 km<sup>2</sup> realisiert (siehe APH Bilanz 1995-2005). Aufgrund der Realisierung weiterer Maßnahmen wurde 2010 diese Fläche auf 38 km<sup>2</sup> erweitert.

PKB = Planologische Kernbeslissing (Planfeststellungsverfahren)

NURG = Nadere Uitwerking Rivierengebied (Detailliertere Entwicklung des Flussraums)

NOP = Natuurontwikkelingsproject (Naturentwicklungsprojekt)

## Anhang 3 – Glossar

### Hochwasserschutzmaßnahmen

Maßnahme zur Reduzierung (oder Beseitigung) des Hochwasserrisikos durch Verminderung der Wahrscheinlichkeit von Hochwasserereignissen und/oder der Auswirkungen von Hochwasserereignissen an einem bestimmten Standort. Man unterscheidet zwischen aktiven und passiven, baulichen (z. B. Deichen) und nicht-baulichen (z.B. Hochwasservorsorge), stationären und mobilen Schutzmaßnahmen.

### Polder

Dieser Begriff bezeichnet allgemein Flächen, die regulär trocken sind, aber temporär von Wasser benetzt werden können. Diese Benetzung bzw. Flutung kann gezielt oder unbeabsichtigt sowie durch Hochwasser, eingeleitete Maßnahmen oder Versagen von Anlagen geschehen.

Polderflächen können somit z. B. Bereiche hinter Hochwasserschutzanlagen, Retentionsräume zur Rückhaltung von Hochwasser oder entwässerte, aber bei Pumpenversagen gefährdete Gebiete sein.

Je nach Region, baulicher Einrichtung oder Wirkungsweise finden sich verschiedene Begriffe mit dem Wortbestandteil "-polder-", die u. A. im Folgenden erläutert werden.

Im Bereich des technischen Hochwasserschutzes ist ein Polder ein durch Hochwasserschutzmaßnahmen vom natürlichen Überflutungsgeschehen abgetrenntes Gebiet. In seiner klassischen und so besonders in den Niederlanden benutzten Bedeutung wird hierdurch eine von Überflutungen weitestgehend unabhängige Nutzung dieses Gebietes für Siedlung, Landwirtschaft u. Ä. gewährleistet.

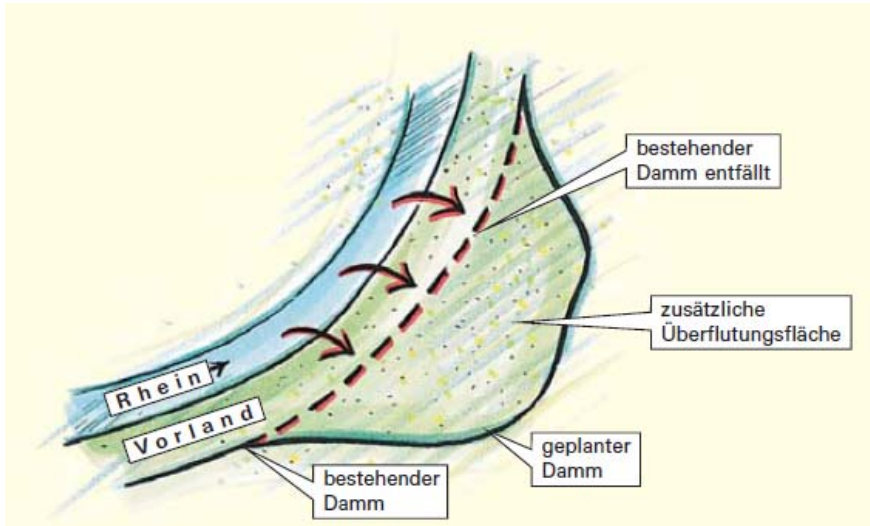
In besonderer Ausführung wird der Begriff Polder häufig auch für Gebiete benutzt, die zwar prinzipiell durch Maßnahmen von Überflutungen freigehalten werden, in besonderen Fällen aber (gezielt) geflutet werden (können). Dabei wird der Begriff Polder in Zusammenhang mit anderen Worten wie „Sommerpolder“ (s. u.) oder „Retentionspolder“ (s. u.), „Taschenpolder“ oder „Flutpolder“ benutzt.



Zur Bewertung des Handlungsziels 2 des Aktionsplans Hochwasser führt die EG HVAL eine modelltechnische Untersuchung folgender Arten Wasserstand senkender Maßnahmen und Retentionseffekte am Rhein durch:

## 1. Ungesteuerte Maßnahmen zur Wasserstandsabsenkung

### 1a) Deichrückverlegung



Verlegung eines Deiches landeinwärts, wodurch das Vorland wieder zurück gewonnen wird und dem Fluss mehr Raum zur Verfügung steht.

### 1b) Entpolderung



Der Deich an der Flussseite eines Polders wird weiter landeinwärts verlegt, teilweise durchlässig gemacht oder völlig entfernt. Das Gebiet ist dann entpoldert und der Fluss kann bei Hochwasser wieder in das Gebiet einströmen.

### 1c) Sommerpolder

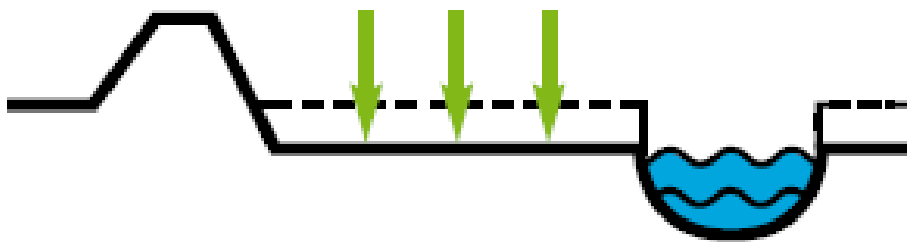
Ausgedeichte Flächen, die vom Rheinhauptbett durch einen niedrigen Damm („Sommerdeich“) abgetrennt sind, werden bei kleineren Hochwassern durch eine (ungesteuerte) Überströmung des Sommerdeichs geflutet. Sommerpolder verfügen i. d. R. über keine Ein- oder Auslassbauwerke.

*Überströmung des Sommerdeiches „Daxlander Au“ (August 2007):*



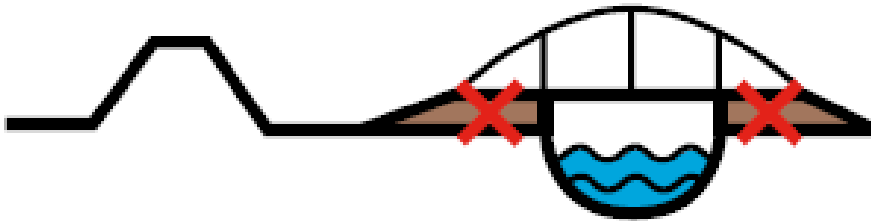
*Rheinwärtiger Sommerdamm bei Überflutung in einem Polderbereich mit ansteigender Wasserfüllung.*

### 1d) Vorlandabsenkung



Durch das Abgraben von Vorland oder (Teilen) des Vorlandes wird dem Fluss mehr Raum zur Verfügung gestellt.

**1e) Engpassbeseitigung**



Entfernung eines hydraulischen Hindernisses zur Beseitigung eines lokalen Wasseraufstaus. Hierdurch kann das Wasser besser abgeleitet werden, was zu einer Absenkung des Wasserstandes bei Hochwasser führt.

**1f) Bühnenabsenkung**



Absenkung von Bühnen in Schifffahrtsstraßen. Hieraus resultiert eine bessere Ableitung des Wassers und damit eine Absenkung des Wasserstandes bei Hochwasser.

**1g) Flutmulde**



Eine Flutmulde ist ein durch Deiche vom Umland abgetrenntes Flussbett, das vom Fluss abzweigt und dadurch einen Teil des Wassers über eine andere Route ableitet.

**1h) Sommerbettvertiefung**



Das Hauptbett des Flusses wird durch Abgrabung vertieft. Hierdurch wird das Abflussvermögen bei gleichbleibendem Wasserstand erhöht.

## 2. Gesteuerte Retentionsmaßnahmen

### 2a) Sonderbetrieb/Manöverbetrieb der Wasserkraftwerke am südlichen Oberrhein

Durch eine gezielte Drosselung der Turbinendurchflüsse in der staugerelten Strecke wird bei Hochwasser Wasser in den (nicht schiffbaren) parallel zur Kanalstrecke verlaufenden Rheinhauptstrom oder in Schlingen abgeleitet, wodurch diese Strecke als Retentionsraum wirken kann.



*Im Rheinseitenkanal und in den Schlingen: Abflussdrosselung in der kanalisierten Strecke führt zu Ausuferung und Retention im natürlichen Flussbett.*

### 2b) Retentionsbetrieb der Kulturwehre im südlichen Oberrhein

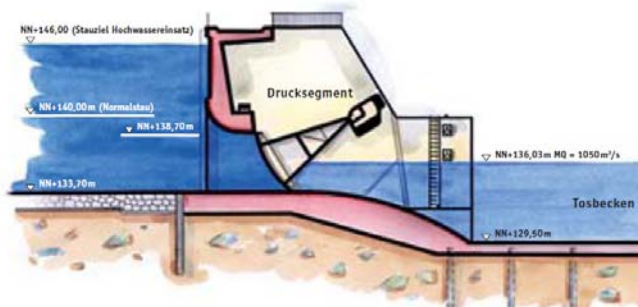
Über die Kulturwehre wird der Grundwasserstand für die Landwirtschaft gesteuert.

Die im Rheinhauptstrom liegenden Kulturwehre werden im Retentionsbetrieb gezielt eingestaut. Mit Kulturwehren im Rhein kann der Wasserstand im Rheinbett und in den Überschwemmungsgebieten oberhalb des Wehres nach einem festgelegten Reglement gesteuert werden. Der Stau im Kulturwehr wird zuerst vorentleert, um dann das Hochwasser aufzustauen. Durch die erhöhten Wasserstände oberhalb des Wehres kann es in die angrenzenden Überschwemmungsgebiete fließen.

Nach Absenken der Wehrverschlüsse wird der Rückhalteraum wieder entleert. Wehre sind wie Polder gezielt und mit hoher Wirksamkeit zur Hochwasserrückhaltung einsetzbar.

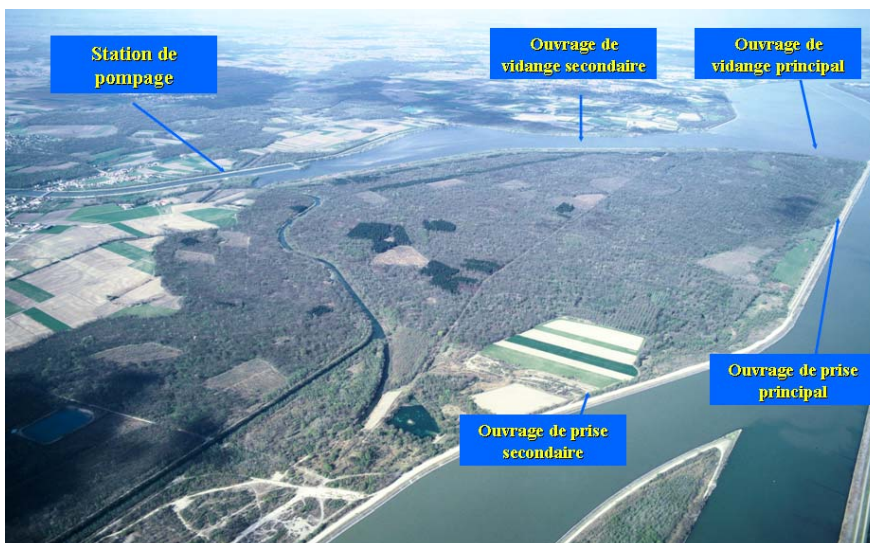
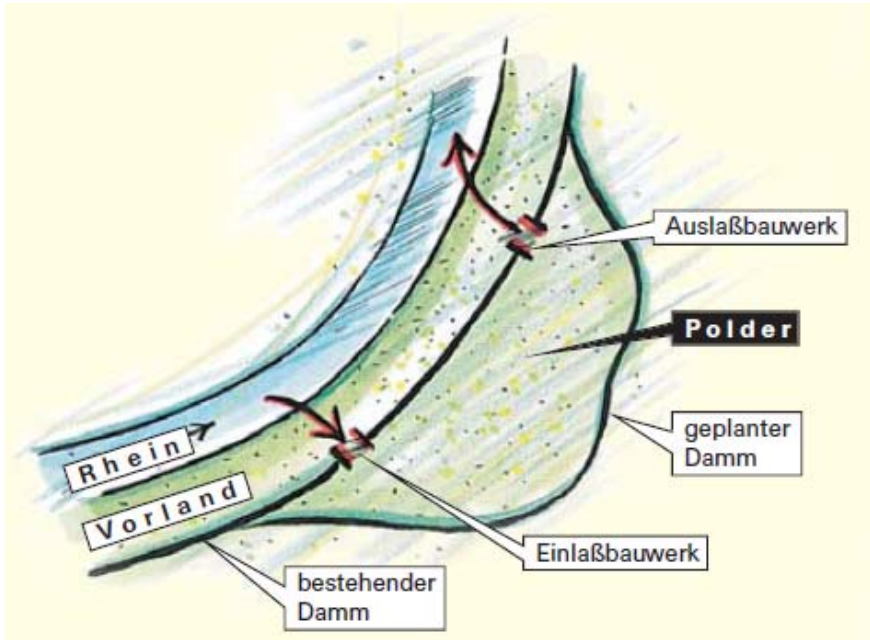


*Kulturwehr Kehl/Straßburg*



## 2c) Retentionspolder

Im Nebenschluss des Rheins gelegene Polderflächen werden bei größeren Hochwasserereignissen über Einlassbauwerke zur Kappung des Hochwasserscheitels für die Hochwasserrückhaltung geflutet. Für den ökologischen Ausgleich gibt es Polder, die bei kleineren Hochwassern geflutet werden („ökologische Flutungen“). Retentionspolder werden generell Hochwasserrückhalteräume oder in anderen Flussgebieten auch Flutpolder genannt.



*Polder Erstein*

## 2d) Reserveraum (in HW-Vorsorgebroschüre der IKSR 2002: **Notentlastungen bzw. Zweite Verteidigungslinie**)

Im Nebenschluss des Rheins liegende Rückhalteflächen, die sehr selten geflutet werden. Diese kommen in der Regel erst mit dem Überschreiten des Bemessungsabflusses der Deiche zum Einsatz und bewirken dadurch eine über den Bemessungsabfluss hinaus gehende Sicherheit. Das Volumen von Reserveräumen ist meist wesentlich größer als das normaler Retentionspolder.

### 3. Überflutungsflächen bei Extremhochwasser

Bei extremem Hochwasser kann es unter Anderem bei Überschreitung der Bemessungsabflüsse zu Deichüberströmungen und -brüchen kommen, die großflächige Überflutungen landseits der Deiche zur Folge haben können (von denen auch Siedlungsgebiete im großen Umfang betroffen sein können).

Durch das Ausströmen von Rheinwasser in das Deichhinterland und durch das Zurückströmen dieses Wassers an z. T. weit entfernten Stellen flussabwärts wird die Hochwasserwelle des Rheins z. T. erheblich beeinflusst.



*Deichbruch am Oberrhein in Flotzgrün (Hochwasser Juni 1953)*

## Anhang 4 - Aktualisierung der Internet Links zu den Überschwemmungskarten

### Niederlande:

<http://nederland.risicokaart.nl/risicokaart.html> oder [www.risicokaart.nl](http://www.risicokaart.nl)  
[www.nederlandleeftmetwater.nl](http://www.nederlandleeftmetwater.nl)  
([www.watercanon.nl](http://www.watercanon.nl)).

### Deutschland:

#### • Nordrhein-Westfalen:

LANUV (NRW): <http://www.lanuv.nrw.de/wasser/hwberkarten.htm>

[http://www.uvo.nrw.de/uvo/uvo\\_main.html](http://www.uvo.nrw.de/uvo/uvo_main.html)

Köln (neue Hochwassergefahrenkarten, Mai 2011): <http://www.hw-karten.de/koeln/>

Bonn: [http://stadtplan.bonn.de/cms/cms.pl?Amt=Stadtplan&set=0\\_0\\_0\\_0&act=0](http://stadtplan.bonn.de/cms/cms.pl?Amt=Stadtplan&set=0_0_0_0&act=0)

(einschließlich: Luftaufnahmen des Hochwassers 1995)

#### • Rheinland-Pfalz:

Interaktive Gefahren- und Risikokarten:

<http://www.hochwassermanagement.rlp.de/>

Transnational Internet Map Information System – TIMIS:

<http://webgis.timisflood.net/>

#### • Hessen:

Karten der Überschwemmungsrisiken des Rheins und des hessischen Mains:

[http://www.rp-](http://www.rp-darmstadt.hessen.de/irj/RPDA_Internet?cid=afe8747f79b29d3ef93cfd462cec804b)

[darmstadt.hessen.de/irj/RPDA\\_Internet?cid=afe8747f79b29d3ef93cfd462cec804b](http://www.rp-darmstadt.hessen.de/irj/RPDA_Internet?cid=afe8747f79b29d3ef93cfd462cec804b)

Mapviewer (nicht abgeschlossen): <http://hessenviewer.hessen.de/initParams.do>

Retentionskataster (Projekt Retentionskataster Hessen – RKH):

<http://www.hlug.de/medien/wasser/rkh/kataster.htm>

#### • Baden-Württemberg:

Interaktive Gefahren- und Risikokarten:

[www.hochwasser.baden-wuerttemberg.de](http://www.hochwasser.baden-wuerttemberg.de) bzw. [http://rips-dienste.lubw.baden-](http://rips-dienste.lubw.baden-wuerttemberg.de/rips/hwgk_internet/%28S%282oi0oojuvqs3b4qr5emcuue4%29%29/De)

[wuerttemberg.de/rips/hwgk\\_internet/%28S%282oi0oojuvqs3b4qr5emcuue4%29%29/De](http://rips-dienste.lubw.baden-wuerttemberg.de/rips/hwgk_internet/%28S%282oi0oojuvqs3b4qr5emcuue4%29%29/De)  
[fault.aspx](http://rips-dienste.lubw.baden-wuerttemberg.de/rips/hwgk_internet/%28S%282oi0oojuvqs3b4qr5emcuue4%29%29/De)

#### • Saarland:

<http://gdzims.lkvk.saarland.de/website/USG1/viewer.htm>

#### • Bayern:

<http://www.geodaten.bayern.de/bayernviewer-flood/flood/index.cgi>

Informationsdienst Alpine Naturgefahren – IAN: [www.ian.bayern.de](http://www.ian.bayern.de)

### Frankreich:

<http://cartorisque.prim.net/>

### Luxemburg:

Hochwassergefahrenkarten und Hochwasserrisikokarten (Projekte) :

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

Transnational Internet Map Information System – TIMIS:

<http://maps.ebp.ch/timis/webgis/lux/>

**Belgien:**

**Wallonien:**

<http://cartopro3.wallonie.be/alino/viewer.htm>

<http://cartographie.wallonie.be/NewPortailCarto/index.jsp?page=CitCartesDynAutrApplic&node=10>

**Schweiz:**

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

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

<http://map.bafu.admin.ch/>

**Österreich:**

<http://www.hora.gv.at/>

[http://gis.lebensministerium.at/ehora/frames/index.php?PHPSESSID=ae7c7f12b8eaf9f39110e958a790e56a&146=true&gui\\_id=eHORA](http://gis.lebensministerium.at/ehora/frames/index.php?PHPSESSID=ae7c7f12b8eaf9f39110e958a790e56a&146=true&gui_id=eHORA)

[www.hochwasserrisiko.at](http://www.hochwasserrisiko.at) (Gefahrenzonenplänen)

[www.naturgefahren.at](http://www.naturgefahren.at)



## Anhang 5 – Präventive Informationsmaßnahmen: Nicht erschöpfende Liste der Websites, Broschüren und Veranstaltungen

### Websites

*Seit 2005 sind in Verbindung mit der Hochwassergefahr viele Websites entstanden. Andere wurden neu gestaltet oder aktualisiert.*

**Frankreich:** Websites zur Hochwasservorhersage [www.vigicrues.ecologie.gouv.fr](http://www.vigicrues.ecologie.gouv.fr) wurden 2006 online gestellt, unter [www.prim.net](http://www.prim.net) und seit 2010 auch unter [www.risques.gouv.fr](http://www.risques.gouv.fr) steht vorbeugende Information zur Verfügung.

**Deutschland:** als Beispiele können die Websites des Landes Rheinland-Pfalz zum Hochwassermanagement <http://www.hochwassermanagement.rlp.de/servlet/is/391/>, die Website des Landes Baden-Württemberg unter [www.hochwasser.baden-wuerttemberg.de](http://www.hochwasser.baden-wuerttemberg.de) und eine Website aus Bayern bezüglich des Mains, [www.hopla-main.de](http://www.hopla-main.de), genannt werden. Die einzelnen Vorhersagezentralen der Länder sind unter [www.hochwasserzentralen.de](http://www.hochwasserzentralen.de) zu erreichen

### Schweiz:

- Das nationale Portal "Naturgefahren", PLANAT<sup>8</sup> <http://www.planat.ch/fr/> wurde im Rahmen des Aktionsplans 'Risikodialog' verbessert und mit neuen Instrumenten für den Benutzer ausgestattet.
- Das Präventionsportal Naturgefahren, [www.ch.ch/gefahren](http://www.ch.ch/gefahren) ist ein Ergebnis des durch das Hochwasser 2005 ausgelösten Projektes OWARNA (Verbesserung der Warnung und Alarmierung bei Naturgefahren) (zentraler Eingang zu den Online-Informationen von Bund, Kantonen und Gemeinden).
- Die gemeinsame Informationsplattform Naturgefahren (GIN) : <http://www.gin-info.ch/> (Fachdokumente zu Naturgefahren der Fachdienststellen der Eidgenossenschaft, die kantonalen und lokalen Fachstellen zur Verfügung gestellt werden: Mess- und Beobachtungsdaten, Vorhersagen, Warnungen, Modelle und Bulletins)
- <http://www.dangers-naturels.ch/> (Aktuelle Warnungen der Eidgenossenschaft vor Naturgefahren)
- Websites des BAFU: [www.bafu.admin.ch/naturgefahren](http://www.bafu.admin.ch/naturgefahren) und [www.bafu.admin.ch/hydrologie](http://www.bafu.admin.ch/hydrologie)

**Luxemburg:** Online-Wasserwirtschaftsportal: <http://eau.geoportail.lu> und <http://www.inondations.lu/> mit Informationen über Hochwasser, Messstationen, Alarmschwellen, etc.

**Österreich:** Websites <http://www.hora.gv.at>, [www.hochwasserrisiko.at](http://www.hochwasserrisiko.at) und [www.naturgefahren.at](http://www.naturgefahren.at)

### Neue Broschüren

*Die Broschüren liegen nicht nur in Druckfassung vor, sondern können häufig auch online eingesehen oder heruntergeladen werden.*

#### Deutschland

„Hochwasserschutzfibel – Objektschutz und bauliche Vorsorge“ (neue Ausgabe, Bundesministeriums für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung):

**Baden-Württemberg:** Rechtswirkungen von Hochwassergefahrenkarten: „Leitfaden Hochwassergefahrenkarten in Baden-Württemberg“ (Oktober 2005), Gefahrenabwehr: „In 5 Schritten zum Hochwasseralarm- und Einsatzplan“, WBW Fortbildungsgesellschaft für Gewässerentwicklung mbH (September 2006),

<sup>8</sup> PLANAT ist eine außerparlamentarische Kommission und befasst sich mit Naturgefahren in der Schweiz. Schwerpunkte der PLANAT : Entwicklung und Koordination einer Naturgefahrenstrategie und Verankerung des integralen Risikomanagements.

Hochwasserrisikomanagementplanung: „Hochwasserrisikomanagementplanung in Baden-Württemberg“ (Dezember 2011),

<http://www.bmvbs.de/SharedDocs/DE/Artikel/B/hochwasserschutzfibel.html>

**Rheinland-Pfalz:** Minderung von individuellen Schäden: „Land unter, ein Ratgeber für Hochwassergefährdete und solche, die es nicht werden wollen“, Broschüre aus 2005 über den Deichschutz „Hinweise für die Wasserwehren“ und kürzlich eine allgemeine Broschüre über das Hochwasserrisikomanagement

(<http://www.hochwassermanagement.rlp.de>).

**Nordrhein-Westfalen:** Broschüre „Mit dem Wasser leben – Hochwasserschutz in NRW“ ([http://www.umwelt.nrw.de/umwelt/pdf/broschuere\\_mit\\_dem\\_wasser\\_leben.pdf](http://www.umwelt.nrw.de/umwelt/pdf/broschuere_mit_dem_wasser_leben.pdf)) und

eine Information, die sich an Kinder richtet:

[http://www.umwelt.nrw.de/umwelt/info\\_fuer\\_kinder/index.php](http://www.umwelt.nrw.de/umwelt/info_fuer_kinder/index.php)

Stadt Köln und Hochwassernotgemeinschaft Rhein: Verschiedene Broschüren:

[http://www.steb-koeln.de/pool/files/Broschuere\\_Hochwasser.pdf](http://www.steb-koeln.de/pool/files/Broschuere_Hochwasser.pdf) , „Wohnen am Strom“

<http://www.stadt-koeln.de/mediaasset/content/pdf15/regionale/6.pdf>

und ein Kalender mit Fotos historischer Hochwasser, ein Kartenspiel, usw.

**Hessen:** Aktionsplan Hochwasser des Landes, verschiedene Broschüren zum

Deichschutz: <http://www.hessen.de>

**Thüringen** Broschüre über Hochwassermarken „Hochwassermarken in Thüringen“:

<http://www.thueringen.de/de/publikationen/pic/pubdownload1062.pdf>

Verband Rheinkolleg: Katalog innovativer Maßnahmen „Living with Floods“ (auf Anfrage erhältlich unter: <http://www.rheinkolleg.de/>).

**Niederlande und Nordrhein-Westfalen** (gemeinsame Veröffentlichung): Vier niederländisch-deutsche Zeitschriften („Hochwassermagazine“) über die bilaterale Zusammenarbeit im Bereich des Hochwasserschutzes (Stärkung des grenzüberschreitenden Hochwasserbewusstseins).

#### **Niederlande**

Niederländische Broschüre „Waterveiligheid, begrippen en begrijpen“ (englische Fassung)

<http://www.helpdeskwater.nl/publish/pages/4309/waterveiligheid-lowres.pdf>

**Frankreich:** Das „Dossier Départemental sur les Risques Majeurs (DDRM)“ , das „Document d'Information Communal sur les Risques Majeurs (DICRIM)“ und weitere Broschüren: [www.prim.net](http://www.prim.net) und [www.risques.gouv.fr](http://www.risques.gouv.fr). Veröffentlichungen des Centre Européen de Prévention des Risques d'Inondation (CEPRI): u. A. der methodische Leitfaden zum individuellen Gebäudeschutz:

[http://www.cepri.net/fr/63/Outils\\_et\\_guides\\_methodologiques.html](http://www.cepri.net/fr/63/Outils_et_guides_methodologiques.html).

**Schweiz:** Zahlreiche Veröffentlichungen, s. oben genannte Websites. Breite

Veröffentlichung des Syntheseberichts zu den Hochwasserereignissen 2005:

<http://www.bafu.admin.ch/naturgefahren/01921/01948/index.html?lang=fr>

**Luxemburg:** Leitfaden zu nachhaltigem Management von Niederschlagswasser in städtischen Bereichen und weitere Broschüren:

[www.eau.public.lu/publications/index.html](http://www.eau.public.lu/publications/index.html)

**Österreich:** verschiedene Broschüren „Leben mit Naturgefahren“ und „Hochwasserschutz in Österreich“, „Die Kraft des Wassers“ und Broschüren im Rahmen des Projektes FloodRisk.

## Kolloquien, Ausstellungen, Exkursionen

### Deutschland:

- Die Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall (DWA) organisiert viele Fachseminare zu verschiedenen Aspekten der Vorsorge.
- In Baden-Württemberg organisieren die Behörden am Neckar Ausflüge für die Jüngsten und Besichtigungen der Polder am Hochrhein<sup>9</sup>.
- In Hessen geht man in besonderen Seminaren auf den Deichschutz ein.
- Die Stadt Köln und das Kompetenzzentrum Hochwasser<sup>10</sup> organisieren zahlreiche Aktivitäten in Verbindung mit Hochwasser: Radwanderungen, Ausflüge, etc. Die Pumpe<sup>11</sup> „Schönhauser Straße“ die, je nach Wasserstand in verschiedenen Farben beleuchtet wird, ist ein sehr originelles Beispiel für die Sensibilisierung.
- In 2010 hat die Hochwassernotgemeinschaft Rhein<sup>12</sup> einen Malwettbewerb für Kinder veranstaltet.

### Schweiz:

Seit 2007 wird jährlich eine fachübergreifende Konferenz von Experten der Länder und Kantone im Bereich von Naturgefahren (integriertes Management von Naturgefahren) veranstaltet. 2008 wurde für die breite Öffentlichkeit (ca. 400 Besucher) eine Veranstaltung über die Hochwasser 2005 organisiert. In 2009 konnte aufgrund von Workshops zur Aufgabenverteilung in Sachen Vorsorge und Eingriffen zwischen der Eidgenossenschaft und den Kantonen die Zusammenarbeit der technischen Dienste und der Führungsschiene verbessert werden.

### Österreich:

- *Wanderausstellung „Schutz vor Naturgefahren“.*
- *Fachsymposium „100 Jahre Hochwasser 1910-2010“.*

---

<sup>9</sup> <http://www.um.baden-wuerttemberg.de/servlet/is/2100/> und <http://www.rp.baden-wuerttemberg.de>

<sup>10</sup> <http://www.steb-koeln.de/aktuelleinfos.html>

<sup>11</sup> [http://www.steb-koeln.de/pool/media/Lichtzenen\\_PW\\_Schoenhauser\\_Str.pdf](http://www.steb-koeln.de/pool/media/Lichtzenen_PW_Schoenhauser_Str.pdf)

<sup>12</sup> <http://www.hochwassernotgemeinschaft-rhein.de>