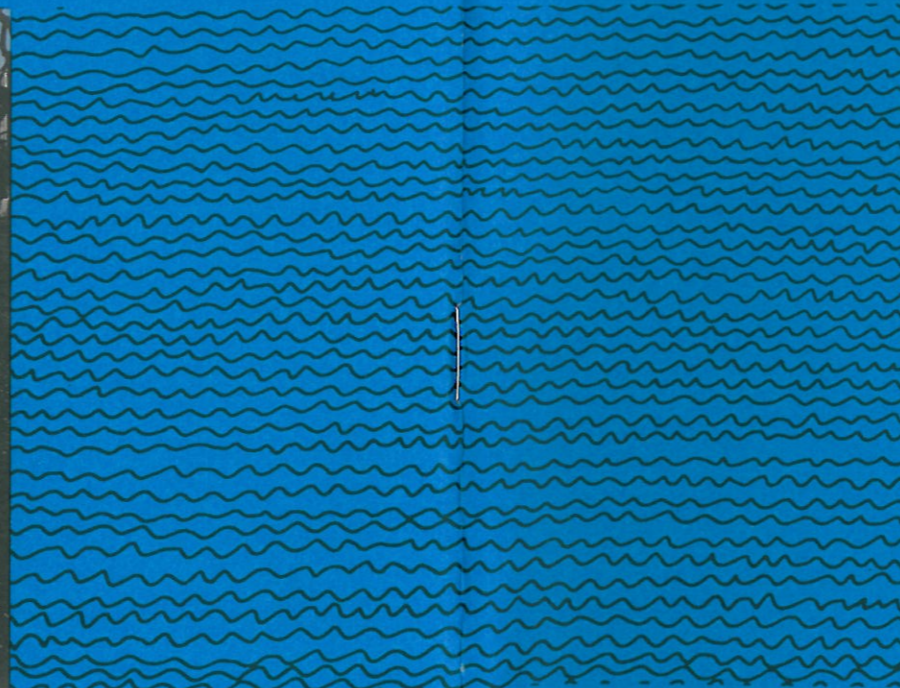
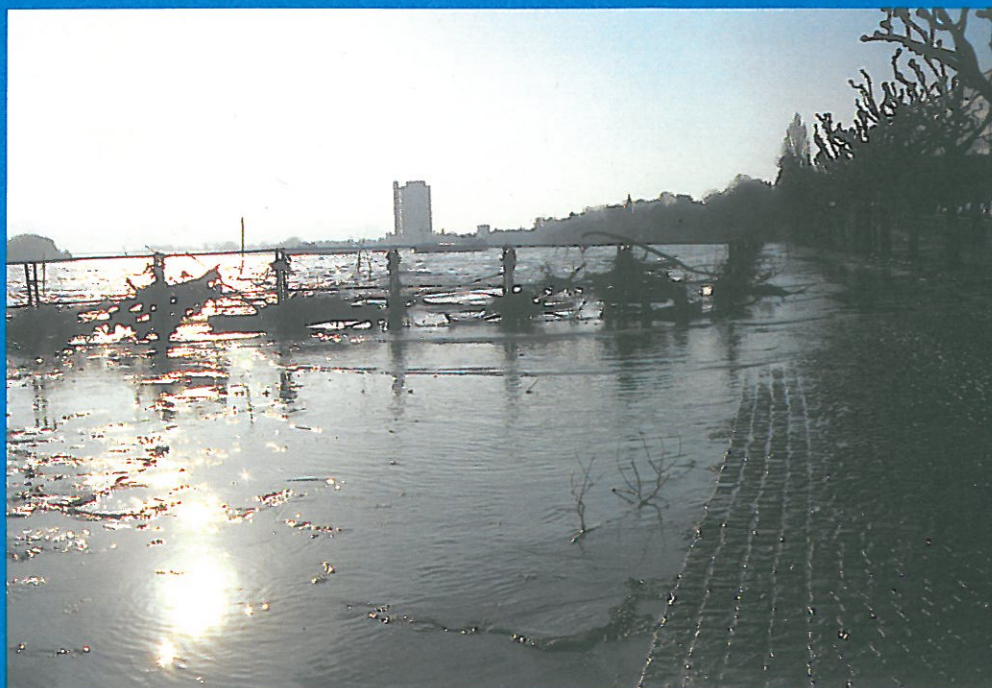
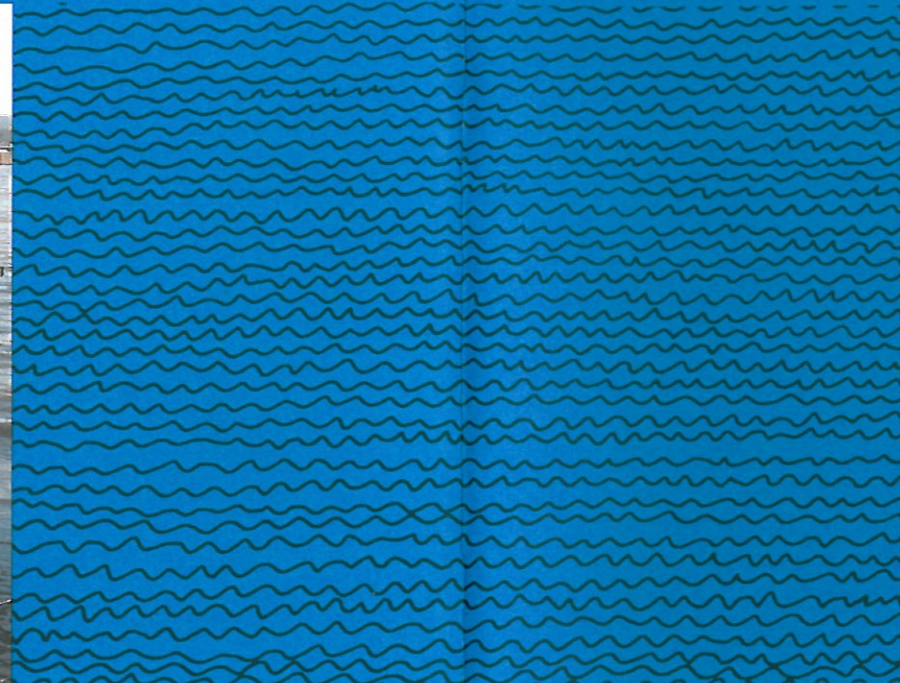




INTERNATIONALE KOMMISSION ZUM SCHUTZE DES RHEINS  
COMMISSION INTERNATIONALE POUR LA PROTECTION DU RHIN

## Hochwasserschutz am Rhein

### Bestandsaufnahme





**INTERNATIONALE KOMMISSION ZUM SCHUTZE DES RHEINS  
COMMISSION INTERNATIONALE POUR LA PROTECTION DU RHIN**

**Hochwasserschutz am Rhein**

**Bestandsaufnahme**

## Hochwasserschutz am Rhein - Bestandsaufnahme

	Seite
Zusammenfassung und Bewertung .....	5
■ Zusammenfassung .....	5
■ Bewertung .....	8
■ Schlußfolgerungen .....	10
1. Einleitung .....	11
2. Beschreibung des Istzustandes .....	12
2.1 Hydrologisch-geographischer Überblick .....	12
2.2 Spezielle Situation pro Rheinabschnitt unter Berücksichtigung des Einflusses der Nebenflüsse .....	14
2.2.1 Hochrhein .....	14
2.2.1.1 Ausbauzustand und seine Folgen	
2.2.1.2 Bestehender Schutzgrad	
2.2.1.3 Schadenspotential	
2.2.1.4 Maßnahmen	
2.2.2 Oberrhein .....	17
2.2.2.1 Ausbauzustand, vorhandene Hochwasserschutzmaßnahmen, Schutzgrad	
2.2.2.2 Überschwemmungsflächen	
2.2.2.3 Schadenspotential	
2.2.2.4 Wichtige Nebenflüsse	
2.2.2.5 Beschlossene Maßnahmen	
2.2.3 Mittelrhein .....	32
2.2.3.1 Ausbauzustand, vorhandene Hochwasserschutzmaßnahmen, Schutzgrad	
2.2.3.2 Überschwemmungsflächen	
2.2.3.3 Schadenspotential	
2.2.3.4 Wichtige Nebenflüsse	
2.2.4 Niederrhein .....	34
2.2.4.1 Ausbauzustand, vorhandene Hochwasserschutzmaßnahmen, Schutzgrad	
2.2.4.2 Überschwemmungsflächen	
2.2.4.3 Schadenspotential	
2.2.4.4 Wichtige Nebenflüsse	
2.2.4.5 Beschlossene Maßnahmen	
2.2.5 Rheindelta .....	37
2.2.5.1 Heutiger Zustand	
2.2.5.2 Schutzgrad	
2.2.5.3 Schadenspotential	
2.2.5.4 Maßnahmen	

2.3	Rechtliche Grundlagen in den IKSR-Staaten (inkl. Organisationsformen) . .	43
2.3.1	Schweiz . . . . .	43
2.3.2	Frankreich . . . . .	44
2.3.3	Deutschland . . . . .	46
	2.3.3.1 Zuständigkeiten	
	2.3.3.2 Verwaltungsverfahren	
	2.3.3.3 Hochwasserversicherungen	
2.3.4	Luxemburg . . . . .	48
2.3.5	Niederlande . . . . .	49
	2.3.5.1 Organisation	
	2.3.5.2 Deltagesetz für die großen Flüsse	
	2.3.5.3 Gesetz über Wasserschutzbauten	
	2.3.5.4 Verwaltungsleitlinie "Raum für den Fluß"	
	2.3.5.5 Hochwasserversicherung	
3.	Nationale Vorgehensweisen zur Verbesserung des Hochwasserschutzes . . . . .	52
3.1	Schweiz . . . . .	52
3.2	Frankreich . . . . .	54
	3.2.1 Neue Initiativen im Bereich des Hochwasserschutzes . . . . .	54
	3.2.2 Prinzipien der Verbesserungsmaßnahmen und deren Umsetzung . . . . .	54
3.3	Deutschland . . . . .	55
	3.3.1 LAWA-Leitlinien . . . . .	56
	3.3.2 Initiativen auf Bundesebene . . . . .	56
	3.3.3 Initiativen auf Länderebene . . . . .	57
3.4	Luxemburg . . . . .	58
3.5	Niederlande . . . . .	59
	3.5.1 Harmonisierte Politik . . . . .	59
	3.5.2 Behördliche Vereinbarungen . . . . .	60
	3.5.3 Maßnahmen . . . . .	61

## Zusammenfassung und Bewertung

### ■ Zusammenfassung

#### Einleitung

Hochwasser ist für den Rhein über die Jahrhunderte ein bekanntes Problem. Die Hochwasser von 1993 und 1995 haben die Hochwasserrisiken wieder verstärkt in das Bewußtsein der Öffentlichkeit gebracht. Die vorgelegte internationale Bestandsaufnahme berichtet über den Stand der bereits vorhandenen und eingeleiteten nationalen Politiken und Maßnahmen zum Hochwasserschutz und zeigt Defizite zwischen Anspruch und Wirklichkeit auf.

#### Situation heute

Die **Wasserführung** des Rheins ist durch die alpine Lage seiner Quellgebiete und die Verschiedenartigkeit der Niederschlagsgebiete seiner Nebenflüsse im Vergleich zu anderen Flüssen ausgeglichen. Im Winter halten die Alpen einen Großteil der Niederschläge in Gletschern und Schneefeldern fest, die erst im Sommer zur Wasserführung des Rheins beitragen. In den Mittelgebirgslagen des Rheineinzugsgebietes, in denen der Einfluß durch Niederschläge vorherrscht, ist die Abflussspende im Sommer (Vegetationszeit) sehr gering. Im Winter trifft dort der Niederschlag häufig auf wassergesättigten oder gefrorenen Boden, so daß der gesamte Niederschlag oberflächlich abläuft und direkt das Fließgewässer speist. Daraus ergibt sich auch, daß am Hoch- und südlichen Oberrhein die großen Hochwasser im Sommer auftreten, an Mittel- und Niederrhein im Winter. So gibt es bisher kein Hochwasserereignis, das gleichzeitig und in vergleichbarer Größe in allen Teileinzugsgebieten des Rheins aufgetreten ist.

Der **Hochrhein** ist heute durch eine Abfolge von Staustufen charakterisiert, die der Wasserkraftnutzung dienen. Lediglich zwei kleine schützenswerte Fließstreckenabschnitte existieren noch. Das Abflußgeschehen wird durch die Alpenvorlandseen und insbesondere durch den Bodensee maßgeblich ausgeglichen. Von den technischen Rückhaltmaßnahmen hat die Juragewässerkorrektion in der zweiten Hälfte des letzten Jahrhunderts die größte abmindernde Wirkung auf die Rheinhochwasser gehabt. Abflüsse von etwa 4.600 m<sup>3</sup>/s bei Basel verursachen die ersten, aber noch keine katastrophalen Schäden. Dieser Abfluß entspricht einer Jährlichkeit von 200 Jahren.

Die gefährdeten Flächen sind wegen des tief eingeschnittenen Rheins auf einen schmalen Uferstreifen beschränkt. Nur im Bereich einiger größerer Orte könnte bei extremem Hochwasser ein nennenswerter Schaden entstehen. Anlagen mit hohem Potential an Folgeschäden befinden sich im Bereich des Hafens von Basel. Im Bereich der Staustrecken der Kraftwerke wird heute ein bis 1.000jähriger Hochwasserschutz gewährleistet. In der Schweiz und in Deutschland/Baden-Württemberg sind zur Zeit keine Maßnahmen geplant, die einen spürbaren Einfluß auf das Hochwasser des Rheins hätten.

Für den **Oberrhein** wurde mit der Korrektion nach Tulla im 19. Jahrhundert ein systematischer Hochwasserschutz von Basel bis unterhalb von Mannheim realisiert. Als Folge dieses Ausbaus trat eine erosionsbedingte Eintiefung der Sohle auf. Zur Nutzung der Wasserkraft und weiteren Verbesserung der Schifffahrtsverhältnisse wurden ab 1928 zwischen Basel und Straßburg 8 Staustufen errichtet, 4 im Rheinseitenkanal und 4 in sog. Schlingelösung (vgl. Anlage 3). Unterhalb von Straßburg wurden 1974 die Staustufe Gamsheim und 1977 die Staustufe Iffezheim direkt im Rhein errichtet. Die unterhalb von Iffezheim auftretende Sohlenerosion wird durch Geschiebezugabe ausgeglichen.

Der Staustufenbau erforderte zwischen Breisach und Iffezheim neue Deiche unmittelbar am Rheinstrom, durch die weitere 130 km<sup>2</sup> natürlicher Überschwemmungsgebiete verloren gingen und die Laufzeit der Welle von zwei auf einen Tag verkürzt wurde.

Der Ausbau zwischen Basel und Iffezheim erzielte gleichzeitig eine rd. 1000jährige Hochwassersicherheit für diesen Streckenabschnitt. Unterhalb von Iffezheim dagegen stieg dadurch die Hochwassergefahr deutlich. Die ausbaubedingte Hochwassererhöhung am Pegel Karlsruhe/Maxau betrug 700 m<sup>3</sup>/s (von 5.000 auf 5.700 m<sup>3</sup>/s) und am Pegel Worms 800 m<sup>3</sup>/s (von 6.000 auf 6.800 m<sup>3</sup>/s). Gewährten die vorhandenen Deiche vor dem Ausbau einen 200jährigen Hochwasserschutz, so reduzierte dieser sich danach auf einen 50- bis 60jährigen Schutz.

Um die Folgen des Staustufenausbaus am Oberrhein auszugleichen, wurden 1982 zwischen Deutschland und Frankreich Gegenmaßnahmen in

einer ersten staatenübergreifenden Zusammenarbeit auf dem Gebiet des Hochwasserschutzes vertraglich geregelt. Auf der Basis dieses Vertrages und nachträglicher Zusatzvereinbarungen soll als Ausgleich für die Ausbaumaßnahmen am Oberrhein Rückhalteräume für rund 290 Millionen m<sup>3</sup> Wasser geschaffen werden. 1997 sind Rückhalteräume von 80 Millionen m<sup>3</sup> einsatzbereit. Der nach der Fertigstellung der Staustufe Iffezheim nur noch vorhandene Schutz gegen ein 50 - 60jähriges Hochwasser ist durch die jetzt einsatzbereiten Rückhalteräume auf einen 80 - 100jährigen Schutz erhöht worden. Mit allen beschlossenen Rückhaltemaßnahmen wird der 200jährige Hochwasserschutz der Oberrheinniederung wieder hergestellt, wie er vor dem Oberrheinausbau mit Staustufen vorhanden war.

Der Abschluß der Bauarbeiten für die Fertigstellung aller vereinbarten Rückhalteräume für rund 290 Millionen m<sup>3</sup> am Oberrhein ist nicht vor dem Jahr 2010 zu erwarten. Die Kosten werden ca. 1,5 Milliarden DM betragen. Viele Deichertüchtigungsmaßnahmen zwischen Iffezheim und Bingen sind erforderlich. Dafür sind in den nächsten 10 - 20 Jahren rd. 715 Mio. DM aufzubringen.

Das Schadenspotential auf der Strecke Basel bis Iffezheim auf deutscher und französischer Seite wurde aufgrund des gegebenen 1.000jährigen Hochwasserschutzes bisher nicht beziffert. Auf der Strecke Iffezheim bis Bingen, die potentiell bei einem Katastrophenhochwasser gefährdet ist, leben mehr als 700.000 Menschen und die Vermögenswerte betragen 120 Milliarden DM. Maximal könnte ein Vermögensschaden von 25 Milliarden DM eintreten. Ein 200jähriges Hochwasser würde derzeit zu einem wirtschaftlichen Gesamtschaden von 12,4 Milliarden DM führen. Durch die Realisierung der vorgesehenen Hochwasserrückhaltungen soll dies verhindert werden. Trotz der Hochwasserrückhaltungen verbleibt ein Restrisiko, das in die Flächennutzungsplanung, den Objektschutz und den Katastrophenschutz einbezogen werden muß.

Der **Mittelrhein** hat von Natur aus ein geschlossenes Strombett und es sind nur einige lokale Hochwasserschutzanlagen vorhanden, da keine Rückhaltmöglichkeiten gegeben sind. Der Hochwasserschutzdeich im Neuwieder Becken bietet einen etwa 100jährigen Hochwasserschutz. Der Schaden durch ein 200jähriges Hochwasser würde rund 1 Mrd. DM betragen.

Am **Niederrhein** wird durch 330 km Hochwasser-

schutzanlagen das Leben und Arbeiten von 1,4 Millionen Menschen geschützt. Das natürliche Überschwemmungsgebiet am Niederrhein ist infolge der Ausbaumaßnahmen Ende des letzten Jahrhunderts stark eingeschränkt worden. Auch nach 1945 ist beispielsweise noch allein im Kreis Kleve eine Fläche von 120 km<sup>2</sup> eingedeicht worden. Die Hochwasserschutzanlagen waren etwa auf einen Abfluß mit einer Wiederholungswahrscheinlichkeit von einmal in 200 Jahren ausgerichtet, wobei in einigen Bereichen der vorhandene Schutzgrad lokal wesentlich niedriger (teilweise nur 20jährig) ist. Die Hochwasserereignisse der letzten 4 Jahrzehnte mit 7 Scheitelabflüssen von ca. 10.000 m<sup>3</sup>/s deuten auf eine anthropogen verursachte Erhöhung der Scheitelabflüsse hin. Der derzeitige Schutzgrad zwischen Köln und Düsseldorf liegt etwa bei einem 200jährigen Hochwasser. In der Stadt Köln ist dieser wesentlich geringer und liegt bei einem 20jährigem Hochwasser. Von Düsseldorf bis zur deutsch-niederländischen Grenze erreicht dieser die Größenordnung eines 500jährigen Hochwassers. Hingewiesen werden muß auf das Gefährdungspotential im Bereich der durch Bergbau bedingten Geländeabsenkungen, die aufwendige Deicherhöhungen bis zu 15 m erforderlich machen. Dieser Bereich betrifft mehrere Städte und eine Rheinstrecke von ca. 30 km. Die Schutzanlagen am Rhein sind auf vielen Teilstrecken stark sanierungsbedürftig. Dem Rhein steht zwischen den Hochwasserschutzanlagen noch eine Überschwemmungsfläche von ca. 302 km<sup>2</sup> zur Verfügung. Die Anlagen schützen neben den Anwohnern eine Fläche von 1.500 km<sup>2</sup> vor extremem Hochwasser, die Industrie- und Infrastrukturanlagen von immenssem Wert aufweist und im übrigen landwirtschaftlich genutzt wird.

Am Niederrhein werden Maßnahmen angestrebt, die auf Erhalt und Rückgewinnung großräumiger Überflutungsflächen abzielen. So sollen an 11 Standorten Deiche rückverlegt werden bzw. Rückhalteräume geschaffen werden. Nachzeitigem Stand könnten auf einer Fläche von 47 km<sup>2</sup> ca. 175 Millionen m<sup>3</sup> Wasser zurückgehalten werden. Diese Maßnahmen bewirken an der deutsch-niederländischen Grenze eine Wasserstandsabsenkung bei Hochwasser im Dezimeterbereich und verzögern darüber hinaus das Eintreffen des Wellenscheitels um mehr als 12 Stunden.

Im **Deltabereich** teilt sich der Rhein in die Mündungsarme Waal, Nederrijn/Lek und IJssel auf. Sowohl das Meer als auch die Flüsse Rhein und Maas bedrohen die Niederlande mit Hochwasser. Beide Bedrohungen treten glücklicherweise nur

selten gemeinsam auf. Die besiedelten Gebiete sind durchgehend durch Deichringe geschützt. Das letzte Hochwasserereignis 1995 hat aufgezeigt, daß die Standsicherheit der Deiche nicht mehr garantiert werden konnte. Da Deichbrüche drohten, wurden 200.000 Personen und mehrere Millionen Tiere evakuiert. Bei den Deichverstärkungsmaßnahmen wird von einer Überflutungswahrscheinlichkeit von 1/1250 pro Jahr mit einem Rheinwasserabfluß von 15.000 m<sup>3</sup>/s ausgegangen. Bei Deichbrüchen oder Überflutung der Deiche kann ein großer Teil der Niederlande überschwemmt werden und dies kann immense Schäden verursachen. Wenn ein Rheinhochwasser aber mit einer Sturmflut an der Nordsee zusammenfällt, ist auch der sehr dicht besiedelte Teil der Niederlande (die "Randstad") gefährdet. Das Schadenspotential hinter den niederländischen Deichen wird insgesamt auf 2.500 Milliarden Gulden geschätzt. Nach dem Hochwasser von 1995 wurde von der Nationalregierung der "Deltaplan für große Flüsse" initiiert. Auf der Basis eines Notgesetzes wurden bis Ende 1996 die dringlichsten Deichverstärkungen durchgeführt. Alle weiteren Deichverstärkungsmaßnahmen werden bis zum Jahr 2000 realisiert werden. Die Kosten des Deltaplans belaufen sich auf etwa 3 Milliarden Gulden.

Am Deltarhein liegt das Hauptgewicht der Aktivitäten zur Zeit auf der Verbesserung der Deichsicherheit. Allerdings werden auch Maßnahmenpakete für den Hochwasserschutz bei Abflüssen von 16.000 und 18.000 m<sup>3</sup>/s untersucht. Diese beziehen sich auf die Anlage von Nebenrinnen, Beseitigung von Sommerdeichen, Tieferlegung von Vorländern, Rückverlegung von Deichen und nur als letztes Mittel Deicherhöhungen.

#### Rechtliche und administrative Situation

In der **Schweiz** wurde die Gesetzgebung nach den Hochwasserereignissen von Juli und August 1987 überprüft und ergänzt. Das revidierte Wasserbaugesetz zielt insbesondere auf die Anpassung der Nutzung an die vorhandene Gefährdung und Minimierung der baulichen Eingriffe am Gewässer ab. Laut Raumplanungsgesetz sind Gefahrengebiete auszuweisen und insbesondere Wohngebiete vor schädlichen Einwirkungen zu verschonen. Der natürliche Wasserbau und der integrierte Hochwasserschutz wurde auch bei der Revision des Gewässerschutzgesetzes sowie im neuen Waldgesetz berücksichtigt. Verwaltungsrechtlich ist Hochwasserschutz Aufgabe der Kantone. In den meisten Kantonen der Schweiz werden Elementarschäden von der Gebäudeversicherung (Monopolgesellschaft pro Kanton) versichert.

In **Frankreich** umfaßt der Regierungsplan vom 24. Januar 1994 drei wichtige Teile: die Erhaltung der Überschwemmungsgebiete, eine bessere Kontrolle der städtebaulichen Entwicklung und der Bodennutzung in diesen Gebieten, die Modernisierung der Hochwassermeldung und -vorhersage sowie die Umsetzung eines Zehnjahresplans zur Unterhaltung und Wiederherstellung der Wasserläufe (11 Milliarden Francs).

Hinsichtlich der Kontrolle der städtebaulichen Entwicklung in den Überschwemmungsgebieten hat das Gesetz vom 2. Februar 1995 ein neues Werkzeug geschaffen: den "Plan de Prévention des Risques (PPR)" (Plan zur Risikovorsorge); dieser ersetzt die vorherigen Verfahren, vereinfacht die Vorschriften und verstärkt die Eingriffsmöglichkeiten. Der PPR strebt an, Baumaßnahmen in den risikoreichsten Gebieten zu untersagen und in anderen Überschwemmungsgebieten einzuschränken. Insbesondere ermöglicht er, jegliche Bodennutzung, die die Risiken verschärfen oder neue schaffen könnte, zu untersagen oder durch Vorschriften zu regeln. Dies schließt bestehende Nutzungen ein. Sofern das Risiko es rechtfertigt, ermöglicht das Gesetz auch die Enteignung.

Das Ende 1996 verabschiedete Leitschema Gewässerbau und -bewirtschaftung - "Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE)" - greift nationale Regelungen auf, präzisiert und bestätigt sie.

In Frankreich gibt es einen Fonds zur Entschädigung von Hochwasseropfern, sofern das Hochwasser zur Naturkatastrophe erklärt wurde. Dieser Fonds finanziert sich durch automatisches Einbehalten eines Teils der Haftpflichtversicherung.

In **Deutschland** fällt laut Grundgesetz der Hochwasserschutz in die Regelungskompetenz der Länder, auch an den Bundeswasserstraßen. Die Zuständigkeiten sind in den Landeswassergesetzen geregelt, die auf Basis des Wasserhaushaltsgesetzes des Bundes (WHG) erlassen worden sind. Das rechtliche Instrumentarium für die Ausweisung von Überschwemmungsgebieten ist im Wasserhaushaltsgesetz und in den Landeswassergesetzen vorhanden. Raumordnung und Landesplanung liegen ebenfalls in der Verantwortung der Länder. In einigen Landesplanungsgesetzen gibt es Aussagen zur Sicherung von Hochwasserrückhalteräumen und zur Erhaltung und Wiedergewinnung der natürlichen Überschwemmungsflächen. Eine freiwillige Versicherung gegen Hochwasserrisiken ist im Rahmen von Elementarschadensversicherungen möglich.

In **Luxemburg** wird zur Zeit eine rechtliche Grundlage für die Ausweisung und das gewünschte Freihalten von natürlichen Retentionsräumen an Gewässern geschaffen.

In den **Niederlanden** sind die Hochwasserschutzaufgaben so weit wie möglich auf die regionalen Behörden übertragen worden. Auf nationaler Ebene werden lediglich die Sicherheitsnormen für die Deichringe festgelegt. Sonstige Aufgaben werden durch die Provinzen und Wassergenossenschaften erledigt. Mit dem kurz nach dem Hochwasser 1995 erlassenen Deltagesetz sollten die Notmaßnahmen zur Erhöhung der Standsicherheit der Deiche beschleunigt und 1996 abgeschlossen werden. Weitergehende Deichverstärkungsmaßnahmen bis zum Jahr 2000 sind im Anfang 1996 verabschiedeten Gesetz über Wasserschutzbauten enthalten. Darüber hinausgehende Maßnahmen finden sich in der kürzlich verabschiedeten Verwaltungsleitlinie "Raum für den Fluß". An der Einführung von Hochwasserversicherungen wird zur Zeit gearbeitet.

## ■ Bewertung

Zu bewerten ist, inwieweit die vorhandenen Strategien und Initiativen zum Hochwasserschutz bereits ausreichen und in welchen Feldern Handlungsbedarf besteht. Jedoch, selbst wenn alle Möglichkeiten des Hochwasserschutzes ausgeschöpft werden, verbleibt ein Restrisiko. Der aufzustellende Aktionsplan Hochwasser soll den künftigen Hochwasserschutz bzw. die -vorsorge am Rhein in staatenübergreifender Abstimmung konkretisieren.

Hochwasserschutz steht im Spannungsfeld zwischen lokalen und überregionalen Interessen. Das lokale Interesse, das Wasser von der eigenen Gemarkung fernzuhalten und das überregionale Interesse der Unterlieger, das Wasser soweit wie möglich und solange wie möglich beim Oberlieger zurückzuhalten, können nur in gegenseitiger Verantwortung ausgeglichen werden.

In der Vergangenheit haben die Maßnahmen des abwehrenden, technischen Hochwasserschutzes mit lokaler Zielsetzung im Vordergrund gestanden. Überregional wirksame Konzepte des Hochwasserschutzes werden derzeit entwickelt, wobei der quantitative Nachweis dieser Wirkungen erst in den letzten Jahren möglich geworden ist.

In den Strategieempfehlungen der IKS vom Dezember 1995 sind die Möglichkeiten des Hochwasserschutzes vergleichend bewertet worden, wobei dem integrierten Handeln bei der Hochwasservor-

sorge ein besonderer Stellenwert zugewiesen wird. Der zukünftige Hochwasserschutz muß sich stützen:

- **auf den Wasserrückhalt auf der Fläche und in den Auen** durch Wiedergewinnung von Überschwemmungsgebieten, durch Gewässerrenaturierung, Entsiegelung, Versickerung und durch standortgerechte Land- und Forstbewirtschaftung.
- **auf technische Maßnahmen** zur Sicherung der Abflußkapazität des Gewässers und zur Abwehr von Hochwasser (z.B. Deiche, Mauern, Rückhaltebecken und Talsperren). Jedoch bieten diese Schutzanlagen - auch wenn sie in sicherem Zustand gehalten werden - keinen absoluten Schutz. Daher sind die Schadenspotentiale in den gefährdeten Gebieten auf keinen Fall noch weiter zu erhöhen.
- **auf weitergehende Hochwasservorsorge**, die nur durch das Bewußtmachen der Hochwassergefahren in der Bevölkerung, durch die Minderung der Schadenspotentiale und durch Stärkung der Eigenvorsorge erfolgversprechend ist. Die rechtzeitige Warnung vor Hochwasser ist für die Schadensverminderung ein wichtiges Mittel.

**Wasserrückhalt auf der Fläche und in den Auen**  
Hochwasservorsorge beginnt mit Wasserrückhalt in allen Flächen des Einzugsgebietes. Dies kann nur durch eine große Anzahl von kleineren und mittleren Maßnahmen erreicht werden. Dabei ist die Einbeziehung anderer Politikbereiche wie Raumordnung, Land- und Forstwirtschaft, Siedlungsplanung, Naturschutz unverzichtbar. Diese Erkenntnis wurde bisher zu wenig berücksichtigt und hat zur anthropogenen Verschärfung der Abflußsituation beigetragen. Entsprechende Aktivitäten zur Verbesserung des Wasserrückhaltes im Einzugsgebiet sind in verschiedenen Ländern bereits ergriffen worden. Schwerpunktmäßig wirken diese Maßnahmen auf kleine und mittelgroße Hochwasserereignisse. Darüber hinaus muß heute dem Erhalt bestehender Auen- und Überflutungsflächen besondere Aufmerksamkeit gewidmet werden. Dieses dient allerdings nur der Sicherung des Status Quo. Eine Entlastung der vorhandenen Hochwasserrisiken wird damit nicht erreicht.

Ursprünglich gab es am Rheinlauf rund 8.000 km<sup>2</sup> natürliche Überflutungsflächen, davon die Hälfte im Deltagebiet des Rheins. Dem Rhein stehen heute bei Hochwasser nur noch etwa 15 % der

natürlichen Überflutungsareale am Ober- und Niederrhein zur Verfügung. Aufgrund der besonderen geographischen Situation der Niederlande sind große Teile des Deltagebietes als Überflutungsraum jetzt nicht mehr verfügbar. Ökologisch heißt dies auch, daß die für die Aue typischen hydrodynamischen Prozesse unterbunden wurden und die an diese atypischen Lebensräume angepaßten Lebensgemeinschaften vernichtet bzw. stark verändert wurden. Der Siedlungs- und Nutzungsraum für die Menschen wurde dadurch erweitert. Weitläufige, natürliche Überschwemmungsflächen lagen und liegen am Ober- und Niederrhein sowie im Deltagebiet.

Die heutigen Möglichkeiten, den Verlust der großräumigen Überschwemmungsflächen auszugleichen, sind aufgrund der dichten Besiedlung und intensiven Nutzung rheinnahe Bereiche sehr begrenzt und zwar auf Flächen, die nicht oder nur gering besiedelt sind und als Überschwemmungsgebiete reaktiviert werden können. Der deutsch-französische Vertrag von 1982 ist der erste Ansatz für eine Gesamtbetrachtung der Rheinabschnitte Hochrhein (ab Unterseeauslauf) und Oberrhein bis Worms. Am Oberrhein ging man anfänglich von einer rein technisch orientierten Schaffung von Poldern mit hohen Einstauhöhen aus. Im Zuge der Verknüpfung von Maßnahmen des Hochwasserschutzes mit Naturschutz und Landschaftspflege wurde dieses Vorgehen geändert. Die Schaffung von Rückhalteräumen wurde stärker ökologisch ausgerichtet und dient damit gleichzeitig zwei Zielen, der Schaffung zusätzlicher Überschwemmungsflächen und der Auenreaktivierung. Bei den in Frage kommenden Flächen handelt es sich zumeist um Naturschutzgebiete sowie land- und forstwirtschaftlich genutzte Flächen. Deshalb sind Naturschutz sowie Land- und Forstwirtschaft noch stärker in die Hochwasservorsorgemaßnahmen einzubinden. Entsprechende Aktivitäten laufen.

Vorgesehen ist zur Zeit die Rückgewinnung von Rückhalteräumen von über 450 Millionen m<sup>3</sup> am Oberrhein und Niederrhein; das entspricht einer Reaktivierung von 125 km<sup>2</sup> der früheren Überschwemmungsflächen am Rhein. Zur Erinnerung: 85 % der natürlichen Überschwemmungsflächen sind bis heute "ausgedeicht" worden.

### Technischer Hochwasserschutz

Der technisch orientierte Hochwasserschutz durch den Bau von Deichen, Schutzmauern, Rückhaltebecken, Talsperren etc. zum Schutz von Siedlungsgebieten ist und bleibt auch weiterhin unentbehrlich. Die Schutzziele müssen sich an den Schutzgü-

tern orientieren. Auch der Schutzbedarf von landwirtschaftlichen Flächen ist kritisch zu überprüfen.

Durch die Erfahrungen bei den letzten Hochwasserereignissen wurde erneut bestätigt oder festgestellt, daß die nicht vorhandene durchgehende Standsicherheit vor allem älterer Deiche ein hohes Risiko darstellt und die erforderliche Sanierung große Geldsummen erfordert. Vor Inangriffnahme der Deichsanierung sollte jedoch die Möglichkeit einer eventuellen Rückverlegung und damit Wiedergewinnung zusätzlicher Überschwemmungsgebiete geprüft werden.

In der Schweiz liegt eine Strategie für die systematische Differenzierung nach dem Wert der Schutzgüter vor. Dabei werden Flächen mit geringer Nutzungsintensität nur gegen häufige Hochwasser, hochwertige Flächen jedoch gegen seltene Hochwasser geschützt. Die Methode folgt dem Grundsatz "Rückhalten wo möglich und Durchleiten wo nötig". Hier ist eine enge Zusammenarbeit mit der Raumordnung und Raumplanung vonnöten.

### Weitergehende Hochwasservorsorge

Im Mittelpunkt der weitergehenden Hochwasservorsorge steht die Reduzierung des Schadenspotentials. Dies ist insbesondere auch in geschützten Gebieten durch eine verstärkte Sensibilisierung der Bevölkerung zu erreichen. Die Sicherheit wurde als absolut angesehen, so daß in den "geschützten" Bereichen eine enorme Steigerung der Siedlungs-, Industrie- und Gewerbeaktivitäten zu verzeichnen war. So leben in den durch Deiche geschützten und damit gleichzeitig gefährdeten Bereichen vom Ober- bis zum Niederrhein mehr als 2,7 Millionen Menschen und am Deltarhein 2,8 Millionen. In den Niederlanden sind zudem bei gleichzeitiger Sturmflutgefahr zusätzlich 4,2 Millionen Menschen vom Wasser bedroht. Dies heißt für den extremen Hochwasserfall: Extreme Zunahme des Schadenspotentials. Erste quantitative und qualitative Schadensabschätzungen liegen vor.

Die Verminderung des vorhandenen Schadenspotentials in den gefährdeten Gebieten ist eine schwierige Aufgabe. Auf jeden Fall ist einer weiteren Steigerung des Schadenspotentials Einhalt zu gebieten. In dieser Hinsicht erfordert die Problematik der Hochwasservorsorge künftig eine intensivere und gemeinsame Anstrengung der Wasserwirtschaft und der Raumordnung. Diese muß sich insbesondere auf die Ausweisung von Überschwemmungsgebieten und die Aufstellung sog. Gefährdungskarten beziehen. Erste Ansätze für die Aufstellung von Gefahrenzonenplänen, die den

Nutzern der gefährdeten Flächen die Risiken verdeutlichen, gibt es bereits.

Die bestehende Gefährdung durch Hochwasser ist der Öffentlichkeit bei den beiden letzten Ereignissen vor Augen geführt worden. Allerdings ist der Effekt der Verdrängung, wenn in längeren Perioden kein Hochwasser auftritt, sehr stark ausgeprägt. Dabei handelt es sich um ein psychologisches Problem, dem durch intensive Öffentlichkeitsarbeit entgegengewirkt werden muß. Die Sensibilisierung der gefährdeten Bevölkerung muß verstärkt und von Zeit zu Zeit wiederholt werden. Andererseits ist gleichzeitig die Eigenverantwortlichkeit der Bürger einzufordern, beispielsweise durch Vorsorgemaßnahmen an Gebäuden und Einrichtungen. Diese Tatsache wurde durch die fast 50 % niedrigere Schadenssumme in Köln beim 1995er Hochwasser im Vergleich zum Weihnachtshochwasser 1993 belegt. Durch die einerseits verstärkte Sensibilisierung und andererseits durch das langsamere Anlaufen der Hochwasserwelle und die recht präzise Vorhersage der Scheitelabflüsse und -eintrittszeiten konnten wesentliche Schäden vermieden werden. Auch durch die Vertragsgestaltung von Hochwasserversicherungen, die ggf. Teil einer Elementarschadensversicherung sein können, kann die Eigenverantwortlichkeit gestärkt werden. Dies ist in einigen Rheinanliegerstaaten bereits heute die Praxis.

Bei der Hochwasservorsorge spielt auch die rechtzeitige Warnung eine große Rolle. Der Bevölkerung ist es dadurch möglich, sich selbst und ihre beweglichen Güter beim Herannahen einer Hochwasserwelle in Sicherheit zu bringen. Dadurch wird ein großer Teil der Schäden vermieden. Die Hochwassermeldung und -vorhersage ist somit ein wichtiges Mittel zur Schadensverminderung. Sie sollte daher zuverlässig sein und möglichst langfristige Vorhersagen bieten, denn jeder zeitliche Gewinn vermindert die Schäden. Zu diesem Thema liegt ein Sonderbericht vor.

## ■ **Schlussfolgerungen**

Die vorliegende Bestandsaufnahme enthält in systematischer Zusammenfassung alle vorhandenen Erkenntnisse zur Beurteilung der Hochwasserverhältnisse am Rhein einschließlich der Risiken sowie der getroffenen und schon eingeleiteten Vorsorgemaßnahmen. Ziel muß sein, die anthropogene Abschlußverschärfung zu stoppen und die vorhandenen Verschärfungen wieder zurückzuführen. Weiteres Ziel ist, den weiteren Anstieg der Schadenspotentiale zu begrenzen und, soweit möglich, die vorhandenen Schadenspotentiale zu vermindern. Für den Schutz der verbleibenden Schadenspotentiale in historisch gewachsenen Siedlungsräumen bleiben technische Hochwasserschutzmaßnahmen unentbehrlich.

Der Bericht zeigt auf, daß die vorhandenen Hochwasserschutzgrade am Rhein uneinheitlich sind. Hier zu gemeinsam verantworteten Schutzziele zu kommen, die auch den lokalen Randbedingungen Rechnung tragen, ist Ziel des Aktionsplanes. Die Bestandsaufnahme bildet gemeinsam mit dem Dokument "Grundlagen und Strategie zum Aktionsplan Hochwasser" den Ausgangspunkt für das weitere notwendige Handeln, das in einem Aktionsplan Hochwasser der IKSR präzisiert wird.

## 1. **Einleitung**

Bereits die 11. Rheinministerkonferenz am 08. Dezember 1994 hatte entschieden, Fragen des Wasserabflusses künftig in den Aufgabenkatalog der IKSR einzubeziehen. Unter dem Eindruck der extremen Hochwasserereignisse Anfang 1995 haben die für Rhein und Maas Verantwortung tragenden EU-Umweltminister bei ihrem Treffen am 04. Februar 1995 in Arles - mit Zustimmung der Schweiz - die IKSR beauftragt, einen Aktionsplan Hochwasser für den Rhein unter Berücksichtigung seines Einzugsgebietes auszuarbeiten. In diesen Aktionsplan ist das Ziel der ökologischen Verbesserung des Rheins und seiner Aue einzubinden.

In einem ersten Schritt wurden die Grundlagen und die Strategie zum Aktionsplan Hochwasser erarbeitet. Eine weitere Grundlage für die Aufstellung des Aktionsplans ist die genaue Analyse des Vorhandenen, d.h. wie sieht der derzeitige Hochwasserschutz am Rhein aus und welche zusätzlichen Konzepte zur Verbesserung der Situation existieren bereits?

Im einzelnen soll die Bestandsaufnahme Aufschluß geben über

- vorhandene Hochwasserprobleme am Rhein
- Ausbauzustand, bestehender Schutzgrad, Schadenspotential, Maßnahmen
- vorhandene Konzepte - inklusive zugrunde liegender Zielvorstellungen - mit Kostenschätzungen und voraussichtlichen Realisierungszeiten
- Überschwemmungsflächen am Rhein und an bedeutenden Nebenflüssen
- rechtliche Grundlagen für den Hochwasserschutz in den Anrainerstaaten.
- nationale Vorgehensweisen zur Verbesserung des Hochwasserschutzes und der -vorsorge.

Die Bestandsaufnahme enthält keine Aussagen zu Klimaänderungen, obwohl es in den letzten Jahren Hinweise auf eine Verstärkung der Winterniederschläge bei gleichzeitiger Abnahme der Schneelagenhäufigkeit gegeben hat. Dabei handelt es sich derzeit um Prognosen, die im Rahmen anderer Gremien intensiv behandelt werden. Die sich ggf. aus der Zunahme der Regenniederschläge ergebende zusätzliche Verschärfung der Hochwassersituation wird noch zu analysieren sein.

Fragen qualitativer Auswirkungen von Hochwasser wurden 1996 ebenfalls im Rahmen der IKSR behandelt. Daher wird auf die gesonderte Berichtserstattung verwiesen.

Nicht näher analysiert wurden Aspekte des Grundwassers in Überschwemmungsgebieten, das der Trinkwassernutzung dient. Fragen des Bodenschutzes wie auch des Katastrophenschutzes wurden gleichfalls nicht einbezogen.

Auch enthält der Bericht keine Angaben zu Auswirkungen von Nutzungsänderungen im Einzugsgebiet, d.h. die sich auf die Fläche des Einzugsgebietes beziehenden Aspekte wurden ausgeklammert, da diese im internationalen Rahmen der Arbeitsgruppe Raumordnung Rhein/Maas bearbeitet werden.

## 2. Beschreibung des Istzustandes

### 2.1 Hydrologisch-geographischer Überblick

Das Einzugsgebiet des Rheins hat eine Fläche von rd. 185.000 km<sup>2</sup>.

Der 1320 km lange Rheinlauf wird in insgesamt sechs Teilstrecken untergliedert: Alpenrhein, Hochrhein, Oberrhein, Mittelrhein und Niederrhein. Wenige Kilometer unterhalb der deutsch-niederländischen Grenze schließt sich daran das Rheindelta an (Anlage 1).

Alpen- und Hochrhein werden von dem mehr als 16.000 km<sup>2</sup> großen Hochgebirgsanteil geprägt, von dem ca. 400 km<sup>2</sup> vergletschert sind. Der Rhein entwässert bei Basel ein Einzugsgebiet von 35.925 km<sup>2</sup>, wovon fast die Hälfte auf die Aare entfallen. 7 große Seen des Alpenvorlandes steuern das Abflußregime von 24.640 km<sup>2</sup> des Einzugsgebietes. Zwischen Bodensee und dem Zusammenfluß mit der Aare wird es durch die ausgleichende Wirkung des Bodensees geprägt.

Der Oberrhein durchfließt die oberrheinische Tiefebene zwischen Basel und Bingen. Ursprünglich wies dieser Abschnitt alle Übergänge von stark strömenden bis zu stehenden Gewässern auf. In früheren Jahrhunderten unterlag dieser Abschnitt starken Laufveränderungen (Furkations- und Mäanderzone). Dies führte seit Anfang des 19. Jahrhunderts zu zahlreichen wasserbaulichen Eingriffen.

Zwischen Bingen und Bonn durchbricht der Mittelrhein das Rheinische Schiefergebirge, in das er sich mit seinen Mäandern 200 bis 300 m tief eingeschnitten hat. Der Talboden verengt sich an der schmalsten Stelle bis auf nur 200 m.

Etwa ab Bonn fließt der Niederrhein als Tieflandstrom in breiten Mäandern, bis er sich unmittelbar unterhalb der deutsch-niederländischen Grenze in Waal und Pannerdensch Kanaal sowie weiter in Neder-Rijn und IJssel gabelt.

Das Rheingebiet ist unter den europäischen Flußgebieten eines der niederschlagsreichsten. Die mittlere jährliche Niederschlagshöhe beträgt etwa 900 mm. In den Quellgebieten des Rheins liegen die Jahresniederschläge bei mehr als 2500 mm, in den Mittelgebirgsregionen von Schwarzwald und Vogesen erreichen sie noch zwischen 2000 und 2350 mm. In den Tieflagen von Main- und Ober-

rheingebiet werden nur um 500 mm gemessen.

Das Einzugsgebiet des Rheins ist gleichermaßen von glazialen, nivalen und pluvialen Regimeinflüssen geprägt.

Im glazialen (von Gletschern dominierten) Regime hängen die Abflüsse von jahreszeitlichen Schwankungen der Temperatur ab: Minimum im Winter, Maximum im Sommer. Bei nivalem Regime wird während der Wintermonate der Niederschlag als Schnee zurückgehalten und nach Anstieg der Temperaturen im Frühjahr und Sommer bei der Schneeschmelze wieder abgegeben.

Mit zunehmender Größe des Rheineinzugsgebietes nimmt der Anteil der Flächen mit pluvialen Regime zu, die nicht mehr dem Hochgebirge zuzurechnen sind und, auch während der kalten Jahreszeit, vom direkten Abfluß aus Niederschlägen beherrscht werden. Vorherrschen des pluvialen Regimes bedeutet, daß die Mittelwerte des Abflusses im Winter diejenigen des Sommers übersteigen.

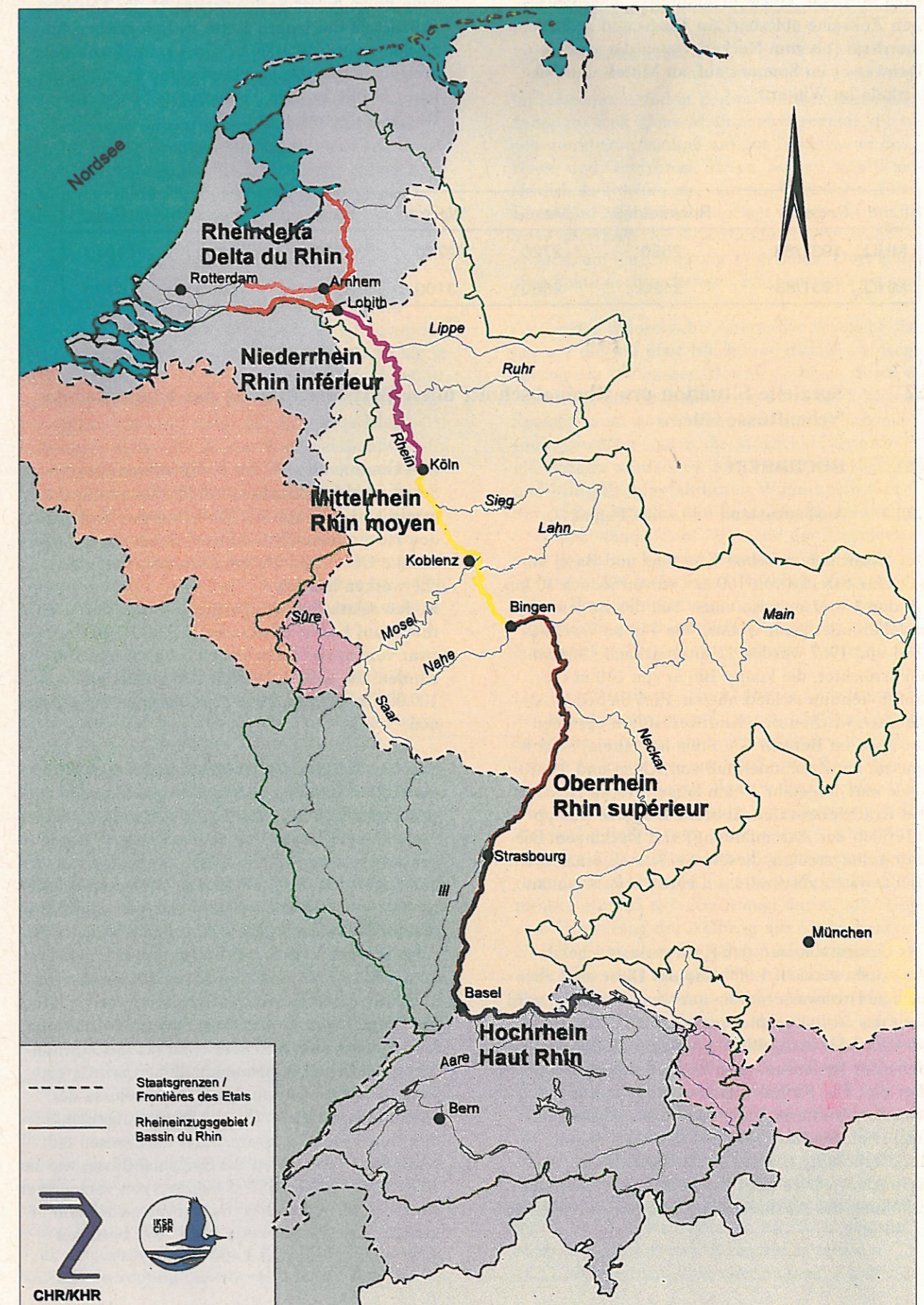
Rheinfeldern spiegelt das Abflußverhalten des Hochgebirgsanteils. Die Jahresganglinie dieses Pegels hat ein ausgeprägtes Maximum im Sommer, in den Monaten Juni und Juli und niedrige Abflüsse von Oktober bis März.

Die Jahresganglinie der Mosel am Pegel Cochem ist für alle den Mittelgebirgen entspringenden Nebenflüsse des Rheins charakteristisch. Sie zeigt eine Periode niedriger Abflüsse von Juni bis Oktober. Im November beginnt ein deutlicher Anstieg. Von Dezember bis März bleiben die Abflüsse auf hohem Niveau.

Die Schwankungsbreite des Abflusses, ausgedrückt durch das vieljährige Verhältnis Niedrigwasser- zu Hochwasserabfluß NQ/HQ beträgt oberhalb des Bodensees ca. 1:50, ist in Rheinfeldern durch die Einflüsse der Seen auf ca. 1:12 reduziert und schwankt stromab zwischen 1:10 bis 1:18.

Die Nebenflüsse zeigen dagegen mit Verhältniswerten NQ/HQ von 1:120 bis mehr als 1:200 eine erhebliche Unruhe.

Die Wandlung des Hochwasserabflußregimes ist an der tabellarischen Zusammenstellung der halbjähr-



Anlage 1: Teilstrecken des Rheins



lichen mittleren Hochwasserabflüsse einer vieljährigen Zeitreihe ablesbar. An Hoch- und südlichem Oberrhein (bis zum Neckar) treten die großen Hochwasser im Sommer auf, an Mittel- und Niederrhein im Winter.

Eine Folge dieses Sachverhaltes ist die Tatsache, daß sich in der langen Kette hydrologischer Aufzeichnungen (seit 1000 n. Chr.) kein Hochwasserereignis findet, das gleichzeitig und in vergleichbarer Größe in allen Teileinzugsgebieten des Rheins aufgetreten ist.

Pegel	Rheinfelden	Maxau	Worms	Kaub	Andernach	Rees
MHQ <sub>So</sub> 1931/88	2550	2720	2760	3060	3770	4010
MHQ <sub>Wi</sub> 1931/88	2120	2680	3100	3980	5960	6380

## 2.2 Spezielle Situation pro Rheinabschnitt unter Berücksichtigung des Einflusses der Nebenflüsse

### 2.2.1 HOCHRHEIN

#### 2.2.1.1 Ausbauzustand und seine Folgen

Der Hochrhein zwischen Konstanz und Basel umfaßt eine Strecke von 160 km, wovon jedoch 30 km auf den Untersee, also einen Teil des Bodensees, entfallen mit einem Gefälle von 140 m. Zwischen 1898 und 1967 wurden 11 internationale Staustufen erreicht, die knapp 100 m von 140 m Gesamthöhenunterschied nutzen. Frei fließende Abschnitte zwischen den Kraftwerkstufen bestehen nur noch im Bereich von Stein am Rhein, Schaffhausen, am Zusammenfluß von Rhein und Thur sowie eine ungefähr 10 km lange Strecke zwischen den Kraftwerkstufen Abbruck-Dogern (knapp unterhalb der Aaremündung) und Reckingen. Die Unterschutzstellung dieser zwei letzten erhaltenen Fließgewässerabschnitte am Hochrhein ist anhängig.

Das Gesamtvolumen der Kraftwerksspeicher in den Alpen erreicht 1.900 Mio m<sup>3</sup>. Diese sind aber für den Hochwasserschutz nur wenig wirksam, wird doch das Abflußgeschehen durch die Seen des Alpenvorlandes maßgeblich ausgeglichen. So stellt allein der Bodensee einen riesigen Ausgleichsspeicher dar. Ein Zufluß von 1.300 m<sup>3</sup>/s, welcher in etwa dem mittleren Hochwasser des Alpenrheins entspricht, bewirkt in 24 Stunden eine Wasserstandserhöhung von ca. 20 cm (108 Mio m<sup>3</sup> Wasserrückhalt). Dies führt bei Mittelwasser zu einer Erhöhung des Ausflusses aus dem See um lediglich ca. 70 m<sup>3</sup>/s.

Das Gesamtvolumen der Kraftwerksspeicher im Schwarzwald (Schluchsee- und Hotzenwaldwerk) erreicht rd. 130 Mio m<sup>3</sup>. Diese werden aber für den Hochwasserschutz nicht wirksam, da es sich um die Ober- und Unterbecken von Pumpspeicherkraftwerken handelt.

In den relativ kleinen Einzugsgebieten des Hochrheins auf baden-württembergischer Seite sind zwar vereinzelt Hochwasserrückhaltebecken vorhanden, die aber in keinem Fall größer als 100.000 m<sup>3</sup> sind und nur dem örtlichen Schutz dienen.

Von den technischen Rückhaltmaßnahmen hat die 1878 begonnene und 1890 abgeschlossene Juragewässerkorrektur, welche die Aare in den Bielersee umleitete, die größte abmildernde Wirkung auf die Hochwasser. Gleichfalls im letzten Jahrhundert wurde die Linth in den Walensee umgeleitet und sowohl Zürichsee als auch Vierwaldstättersee durch Wehre reguliert. Das letzte bedeutende Regulierwerk war die zweite Juragewässerkorrektur (1962 - 1973), die den Bieler-, Neuenburger- und Murtensee zu einem Einheitssee verband und die Abflußkapazität aus dem Bielersee erhöhte. Durch diese, zum Teil bereits im letzten Jahrhundert getroffenen Ausbaumaßnahmen, wurde eine wesentliche Reduktion der Spitzenabflüsse der Hochwasser erreicht, die sich auch statistisch bei den Spitzenabflüssen von Basel nachweisen läßt (Anlage 2). So wurden die Spitzenabflüsse, wie sie 1876 (5.700 m<sup>3</sup>/s), 1852 (5.600 m<sup>3</sup>/s) zu verzeichnen waren, 1881 (5.300 m<sup>3</sup>/s) nach 1891 nicht mehr erreicht. Die Höchstwerte nach 1891 betragen 4.300 m<sup>3</sup>/s (1910) und 4.600 m<sup>3</sup>/s (1994).

#### 2.2.1.2 Bestehender Schutzgrad

Im Bereich der Staustrecken der Kraftwerke wird durch diese ein Hochwasserschutz bis zum 1.000jährigen Hochwasser gewährleistet. Auf den freifließenden Rheinstrecken hat das Hochwasser vom 19. Mai 1994, dem eine Jährlichkeit von etwa 200 Jahren zuzuordnen ist, nur zu sehr geringen Schäden geführt. Der bestehende Schutzgrad ist daher ausreichend.

#### 2.2.1.3 Schadenspotential

Das Hochwasser vom 19. Mai 1994 mit einem Spitzenabfluß von ca. 4.600 m<sup>3</sup>/s in Basel, erreichte eine Jährlichkeit von etwa 200 Jahren und lag in jenem Bereich, in dem die ersten, aber noch keine katastrophalen Schäden auftreten. In Rheinfelden betrug der Freibord unter der Brücke in Rheinfelden nur mehr 10 - 20 cm. Weiter flußaufwärts kam es auf beiden Ufern zu Überschwemmungen, so z.B. im Bereich Koblenz (Hochrhein), Leibstadt, Waldshut und Bad Säckingen, wo auf einer Fläche von etwa 30 bis 50 ha. vor allem Freizeitnutzungen (Kleingärten, Sportplätze, Schwimmbad, Campingplätze) und einige Einzelobjekte betroffen waren. Größere Schäden sind jedoch nicht entstanden.

Bei noch größeren Hochwasser, die ja keinesfalls ausgeschlossen werden können, steigt das Schadenspotential wegen der in den Siedlungsgebieten direkt am Ufer liegenden Bauten stark an. Auf Flächenangaben wird jedoch verzichtet, da der Rhein meist tief eingeschnitten ist und auch bei extremen Hochwasser sich die gefährdeten Flächen auf einen schmalen Streifen entlang der Ufer beschränken und nur wenige km<sup>2</sup> betragen, was für das Gesamtgebiet des Rheins bedeutungslos ist. Für die ökologische Situation am Hochrhein sind diese Flächen jedoch sehr wichtig. Die kleinen betroffenen Flächen begrenzen auch das Schadenspotential im Extremfall. Nur im Bereich der größeren Orte wie Stein am Rhein, Schaffhausen, Rheinau, Säckingen, Rheinfelden und vor allem Basel könnte bei extremen Hochwasser ein nennenswerter Schaden entstehen.

Anlagen mit einem hohen Potential an Folgeschäden befinden sich vor allem im Bereich des Hafens von Basel. Der Güterverkehr umfaßt im Jahr ca. 8 Mio Tonnen, wovon ungefähr die Hälfte Mineralölprodukte sind. An Düngemitteln und chemischen Produkten werden rund 800.000 Tonnen pro Jahr umgesetzt. Die Anzahl der Betriebe, die der Störfallverordnung unterliegen und im Bereich

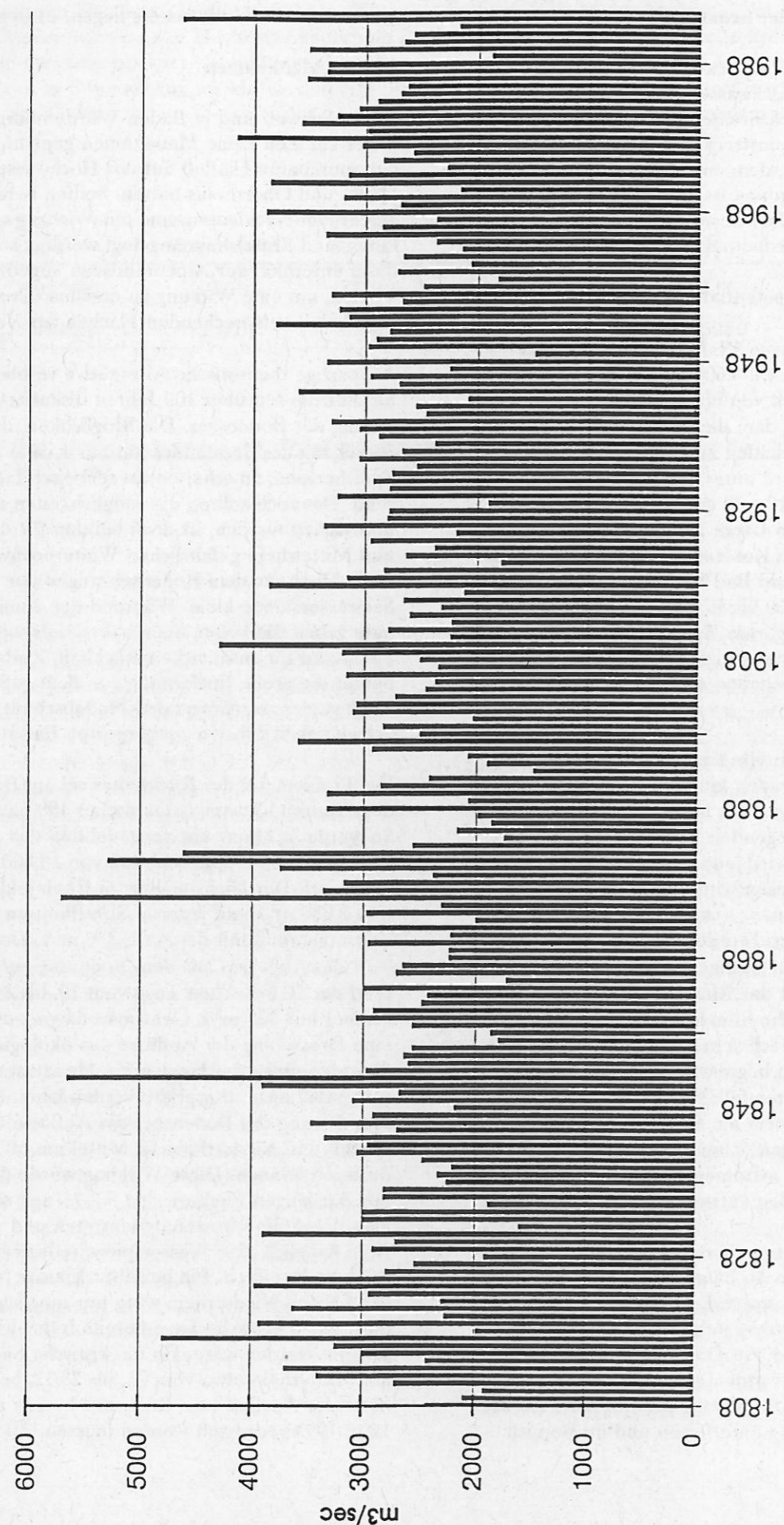
eines extremen Hochwassers liegen, ist begrenzt.

#### 2.2.1.4 Maßnahmen

In der Schweiz und in Baden-Württemberg sind daher zur Zeit keine Maßnahmen geplant, die einen merkbaren Einfluß auf das Hochwasser des Hoch- und Oberrheins hätten. Sollten bereits am Hochrhein Rückhalteräume mit Wirkung auf den Ober- und Mittelrhein angelegt werden, so müßten diese unterhalb der Alpenrandseen angeordnet werden, um eine Wirkung zu erzielen. Dort stehen aber keine entsprechenden Flächen zur Verfügung.

Als einzige theoretische Alternative verbliebe daher nur die seit über 100 Jahren diskutierte Regulierung des Bodensees. Die Möglichkeit, durch die Anhebung des Seestandes um nur 1 cm 5 Mio m<sup>3</sup> Speicherraum zu schaffen, ist technisch faszinierend. Dennoch sollten die Möglichkeiten nicht überschätzt werden, ist doch bei den für den Ober- und Mittelrhein gefährlichen Winterhochwasser der Abfluß aus dem Bodensee wegen der tiefen Seewasserstände klein. Während der Sommermonate geben die hohen Seewasserstände wenig Spielraum für zusätzlichen Rückhalt. Zudem bedeutet die große Entfernung von dem gegen Hochwasser zu schützenden Flußabschnitt eine Schwierigkeit für den zeitgerechten Einsatz.

Die Problematik des Rückhaltes sei am Beispiel des Winterhochwassers Dezember 1993 aufgezeigt. So wurde in Mainz ein Spitzenabfluß von 5.330 bzw. in Köln ein Spitzenabfluß von 10.800 m<sup>3</sup>/s registriert. Der höchste Wert in Rheinfelden betrug 2.080 m<sup>3</sup>/s und jener in Schaffhausen vor dem Zusammenfluß mit der Aare 370 m<sup>3</sup>/s. Der Mittelwert des Abflusses aus dem Bodensee betrug während der 10 kritischen Tage vom 19. bis 29. Dezember nur 325 m<sup>3</sup>/s. Geht man davon aus, daß eine Drosselung der Abflüsse aus ökologischen Gründen unter das langjährige Monatsmittel (264 m<sup>3</sup>/s) nicht akzeptiert werden kann, hätte eine Regulierung des Bodensees die Abflüsse am Mittel- und Niederrhein im Mittel um 60 m<sup>3</sup>/s reduzieren können. Diese Wirkung würde dort wegen der langen Fließzeit erst 5 - 7 Tage nach Beginn der Abflußdrosselung eintreten und z.B. in Köln lediglich eine Wasserspiegelreduzierung von ca. 4 cm bewirken. Ein gezielter Einsatz für den Mittel- und Niederrhein wäre nur möglich, wenn die dortige kritische Lage bereits frühzeitig genug erkannt worden wäre. Da die kritische Situation am Mittelrhein etwa vom 22. bis 28.12. bestand, hätte der Ausfluß vom Bodensee bereits am 16.12.1993 gedrosselt werden müssen. Zu diesem



Anlage 2: Hochwasserspitzen im Rhein bei Basel

Zeitpunkt waren die Niederschläge, die letztlich das große Hochwasser am Nieder- und Mittelrhein auslösten, noch gar nicht gefallen. Ein gezielter Rückhalt im Bodensee wäre daher nur mit einer zuverlässigen langfristigen Hochwasservorhersage (Niederschlags- und Abflußvorhersage) über 5-7 Tage möglich. Derartige Vorhersagen gibt es noch nicht und sind auch in absehbarer Zeit nicht zu erwarten.

Die Hochwasserstudienkommission für den Rhein hat bereits in den 70er Jahren die Möglichkeit einer Bodenseeregulierung als Maßnahme zur Verbesserung des Hochwasserschutzes am Oberrhein untersucht und wieder verworfen. Dabei hat neben der oben aufgezeigten begrenzten Schutzwirkung und den ökologischen Bedenken die Tatsache eine Rolle gespielt, daß ein solches Regulierreglement nicht durchsetzbar ist. Hierfür wäre eine Abstimmung zwischen den drei Staaten Deutschland, Schweiz und Österreich erforderlich. Die Widerstände sind auf lokaler Ebene beträchtlich. So wurde im schweizerischen Kanton Thurgau 1974 eine Verfassungsinitiative gutgeheißen, die die Regierung verpflichtet, sich gegen eine Bodenseeregulierung zu wenden. Auch die Regierung des Landes Baden-Württemberg lehnte damals wie heute eine Bodenseeregulierung ab, da sie im Widerspruch zu den Zielen für den Bodensee stünde, wie sie im Umweltprogramm für den Bodenseeraum Niederschlag gefunden haben.

## 2.2.2 OBERRHEIN

### 2.2.2.1 Ausbauzustand, vorhandene Hochwasserschutzmaßnahmen, Schutzgrad

#### • Die Rheinkorrektion und der Oberrheinausbau (Anlage 3)

Bis zum Beginn des 19. Jahrhunderts hatte der Oberrhein noch den Charakter eines Wildstromes. Katastrophale Überschwemmungen richteten Verwüstungen an, Menschenleben waren zu beklagen.

Vor dem 19. Jahrhundert wurden nur örtlich eng begrenzte Hochwasserschutzmaßnahmen durchgeführt. Sie bestanden aus Faschinezäunen, Steinsporen, Querbauwerken, Durchstichen und Schutzdeichen. Die meisten dieser Arbeiten wurden von den am Rhein gelegenen Gemeinden durchgeführt.

Zwar betrachteten es die jeweiligen Landesherren durchaus als ihre Aufgabe, im öffentlichen Inter-

esse für einen ausreichenden Hochwasserschutz zu sorgen. Ein durchgreifender und umfassender Hochwasserschutz in der Oberrheinniederung konnte jedoch erst erfolgen, als zu Beginn des 19. Jahrhunderts die wasserrechtlichen und technischen Voraussetzungen gegeben und die politischen Zersplitterungen des oberrheinischen Gebietes beseitigt worden waren.

Mit der Korrektur nach den Plänen des badischen Obersten und Oberdirektors für Wasser- und Straßenbau Johann Gottfried Tulla (1770 - 1828) wurde ein systematischer Hochwasserschutz von Basel bis unterhalb von Mannheim realisiert.

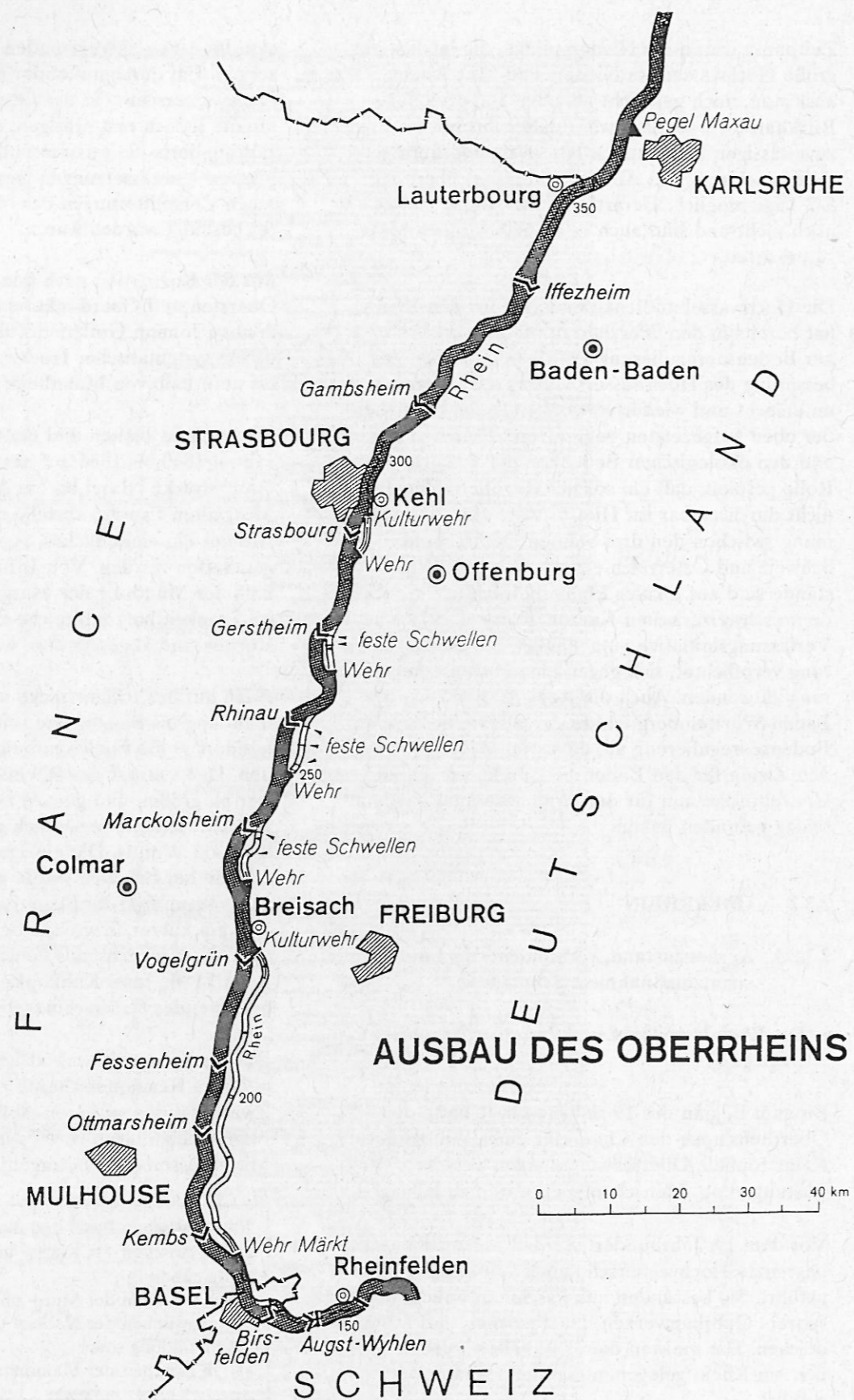
Nach seinen Plänen und ersten Arbeiten ist in den Jahren 1840 bis 1884 auf der badisch-französischen Grenzstrecke (Basel bis zur Mündung der Murg/alten Lauter) anstelle des verästelten Wildstromes ein einheitliches, regelmäßiges Rheinbett geschaffen worden. Von 1817 - 1861 sind unterhalb der Mündung der Murg/alte Lauter (Neuburg bis Frankenthal) zahlreiche Flußschleifen durchstoßen und abgeschnitten worden.

Auch auf der Rheinstrecke unterhalb der Neckarmündung bis Bingen sind seit dem vorigen Jahrhundert große Flußbauarbeiten durchgeführt worden. Der Verlauf des Rheinbettes in dieser Strecke war im großen und ganzen bereits zu Beginn des 19. Jahrhunderts wesentlich gestreckter als oberhalb von Worms. Die einzige ausgeprägte Stromschleife bei Erfelden wurde mittels eines Durchstichs begradigt, der Stromverlauf dadurch um 10,5 km kürzer. Zwischen dem Durchstich und dem als durchflossenes Gewässer erhaltenen Altrhein ist die Insel Kühkopf entstanden, heute ein bedeutendes Naturschutzgebiet.

Das korrigierte Strombett hat abschnittsweise einheitliche Regelquerschnitte erhalten, die etwa das Zweifache des mittleren Abflusses ohne Ausuferungen abzuführen vermögen. Die Breiten des Mittelwasserbettes betragen:

200 m zwischen Basel und der Kinzigmündung
225 m zwischen der Kinzig- und der Murgmündung
250 m zwischen der Murg- und der Neckarmündung
300 m zwischen der Neckar- und der Mainmündung sowie
450 m zwischen der Mainmündung und Bingen

Durch die neue Linienführung wurde der Talweg des Rheinstromes zwischen Basel und Worms von



Anlage 3: Ausbau des Oberrheins

354 auf 273 km verringert. Die geschlossene Strombahn und das stabilisierte Vorland machte die Anlage eines einheitlichen, quasi geschlossenen Deichsystems in 0,5 bis 3 km Abstand zum Mittelwasserbett des Rheins möglich (Tulla'sches Deichsystem). Dabei konnte auf einem bereits vorhandenen, allerdings sehr lückenhaften Deichsystem aufgebaut werden.

Die Sohle des Rheinbettes war nach der Korrektur verstärkter Erosion ausgesetzt. Insbesondere der Abschnitt zwischen Kembs/Istein und Vogelgrün/Breisach war davon betroffen. Dort tiefte sich die Sohle zwischen 1860 und 1960 stellenweise bis zu 7 m ein. Dadurch konnte der Rhein selbst bei großen Hochwassern in diesem Abschnitt nicht mehr in die Auen strömen.

Durch diese umfassenden wasserbaulichen Maßnahmen wurde regional nicht nur ein verbesserter Hochwasserschutz gewährleistet, sie bewirkten auch eine Verbesserung der Gesundheitsverhältnisse, eine Sicherung der Staatsgrenzen und der Eigentumsverhältnisse, eine Verbesserung der Schifffahrtsverhältnisse sowie Landgewinn und Werterhöhungen der Grundstücke. Damit wurde der Grundstein für die Entwicklung der Lebens- und Arbeitsbedingungen in der Oberrheiniederung und für die Nutzung des Rheins als Transportsystem und zur Energiegewinnung gelegt.

#### • Rheinregulierung im 20. Jahrhundert

Zur weiteren Verbesserung der Schifffahrtsverhältnisse wurden im Korrektionsbett des Rheins mehrere Niedrigwasserregulierungen nacheinander vorgenommen. Innerhalb des Korrektionsbettes wurde eine Niedrigwasserrinne ausgebaut und durch Buhnen gesichert. Sie hat im Talweg zu einer größeren Wassertiefe und zu einer ausgeglicheneren Sohle des Stromes geführt.

#### • Bau von Staustufen ab 1928

Zur Nutzung der Wasserkraft und zur weiteren Verbesserung der Schifffahrtsverhältnisse wurden daher zwischen Rhein-km 170 bei Basel und Rhein-km 291,5 bei Straßburg acht Staustufen errichtet. Vier davon liegen im Rheinseitenkanal, der von 1928 bis 1959 zwischen Basel und Breisach (Rhein-km 226) gebaut wurde. Vier weitere Staustufen wurden von 1961 bis 1970 zwischen Marckolsheim und Straßburg in "Schlingenlösung" geschaffen. Unterhalb von Straßburg wurden 1974 die Staustufe Gamsheim bei Rhein-km 309,1 und 1977 die Staustufe Iffezheim bei Rhein-km 334

direkt im Rhein errichtet.

Der Bau von Staustufen oberhalb von Iffezheim hat zwischen Breisach und Iffezheim neue Deiche unmittelbar am Mittelwasserbett des Rheines erforderlich gemacht, um den Hebungen der Niedrig- und Mittelwasserspiegel durch die Stau Rechnung tragen zu können. Die ausgedehnten Niederungen waren zuvor natürliche Überflutungs- und damit natürliche Retentionsgebiete des Rheins bei Hochwasser. Das nach Tulla geschaffene Deichsystem hat damit zwischen Breisach und Iffezheim weitgehend seine Bedeutung verloren (vgl. Abs. 2.2.2.3).

Staufungen unterbinden den Nachschub des Geschiebes. Ohne Gegenmaßnahmen ergäbe sich eine fortschreitende Sohlenerosion, die zum Absinken der Wasserstände in der anschließenden Rheinstrecke und damit auch zum Absinken der Grundwasserstände in der Rheinebene führen würde. Einer Erosion und damit dem Absinken der Grundwasserstände wird durch die regelmäßige Zugabe von Geschiebe im Unterwasser der Staustufe Iffezheim entgegengewirkt.

Auf eine schon geplante weitere Staustufe bei Au/Neuburg wird verzichtet, solange durch die Geschiebezugabe die Sohlenerosion aufgehalten werden kann.

#### • Folgen des Staustufenbaus

Der Ausbau des Rheins zwischen Basel und Iffezheim mit 10 Staustufen hat zum Verlust von rd. 130 km<sup>2</sup> natürlicher Überschwemmungsfläche, das sind 60 % der vorher vorhandenen, und somit zu einer Verringerung der Hochwasserspeicherräume geführt. Dieser Verlust wirkt sich entlang des Rheinseitenkanals zwischen Basel und Breisach relativ gering aus, weil dort der Rhein aufgrund seiner Sohleneintiefung ohnehin kaum noch über die Ufer treten kann.

Als Folge dieses Verlustes fließen die Hochwasserwellen des Rheins schneller ab als vor dem Ausbau. Die Basel passierenden Rheinwellen treffen in Straßburg, Karlsruhe, Mannheim und Worms nun früher ein als ehemals und überlagern sich daher ungünstig mit den Hochwasserwellen der Nebenflüsse. Dies wird besonders am Beispiel des Neckars deutlich, wo es durch die Beschleunigung der Rheinwelle zu einem Zusammentreffen der Hochwasserwellen von Rhein und Neckar kommt, während vor dem Ausbau die Neckarwelle der Rheinwelle noch um fast zwei Tage vorausgeeilt

	Pegel Karlsruhe/Maxau	Pegel Worms
Ausbauwassermenge	5000 m <sup>3</sup> /s (= HQ 200)	6000 m <sup>3</sup> /s (= HQ 200)
200-jährlicher Abfluß des Rheins (vor Ausbau, 1955)	5000 m <sup>3</sup> /s	6000 m <sup>3</sup> /s
200-jährlicher Abfluß des Rheins (nach Ausbau, 1977)	5700 m <sup>3</sup> /s	6800 m <sup>3</sup> /s
	↓	↓
<b>Hochwassererhöhung</b>	<b>700 m<sup>3</sup>/s</b>	<b>800 m<sup>3</sup>/s</b>

war. Das führt zu einer erheblichen Hochwassererschärfung unterhalb der Neckarmündung, aber auch zu Erhöhungen unterhalb der Mündungen weiterer großer Nebenflüsse.

Diese Abflußverschärfung wird durch einen Vergleich der 200jährigen Hochwasserabflüsse vor und nach dem Ausbau verdeutlicht (Anlage 4). Da sich die Ausbauabflüsse der einzelnen Rheinabschnitte

Iffezheim - Neckarmündung: 5.000 m<sup>3</sup>/s  
 Neckarmündung - Mainmündung: 6.000 m<sup>3</sup>/s  
 Mainmündung - Bingen: 7.300 m<sup>3</sup>/s

nicht geändert haben, kommt diesen heute eine geringere Jährlichkeit zu. Die internationale Hochwasserstudienkommission für den Rhein hat die in der Tabelle enthaltenen Zahlen ermittelt.

Ökologisch bedeutete der Ausbau, daß die für die Aue typischen hydrodynamischen Prozesse unterbunden wurden und dadurch auch die nach dem Wasserhaushalt (Überflutung, Grundwasser) und dem Bodenaufbau höhenmäßig abgestuften Teil Lebensräume und die daran angepaßten Lebensgemeinschaften verändert bzw. vernichtet wurden.

• **Vorhandene Hochwasserschutzmaßnahmen gegen die Abflußverschärfung aus dem Staustufenbau**

Zum Ausgleich dieser Abflußverschärfung haben sich Deutschland und Frankreich in einer Vereinbarung auf den Bau verschiedener Rückhalteräume bzw. -maßnahmen geeinigt (vergl. Abs. 2.2.2.5). Hiervon sind bisher vorhanden:

Sonderbetrieb der Rheinkraftwerke: max. 45,0 Mio. m<sup>3</sup>  
 Polder Moder: 5,6 Mio. m<sup>3</sup>  
 Polder Altenheim: 17,6 Mio. m<sup>3</sup>  
 Kulturwehr Kehl/Straßburg: 37,0 Mio. m<sup>3</sup>  
 Daxlander Au: 5,1 Mio. m<sup>3</sup>  
 110,3 Mio. m<sup>3</sup>

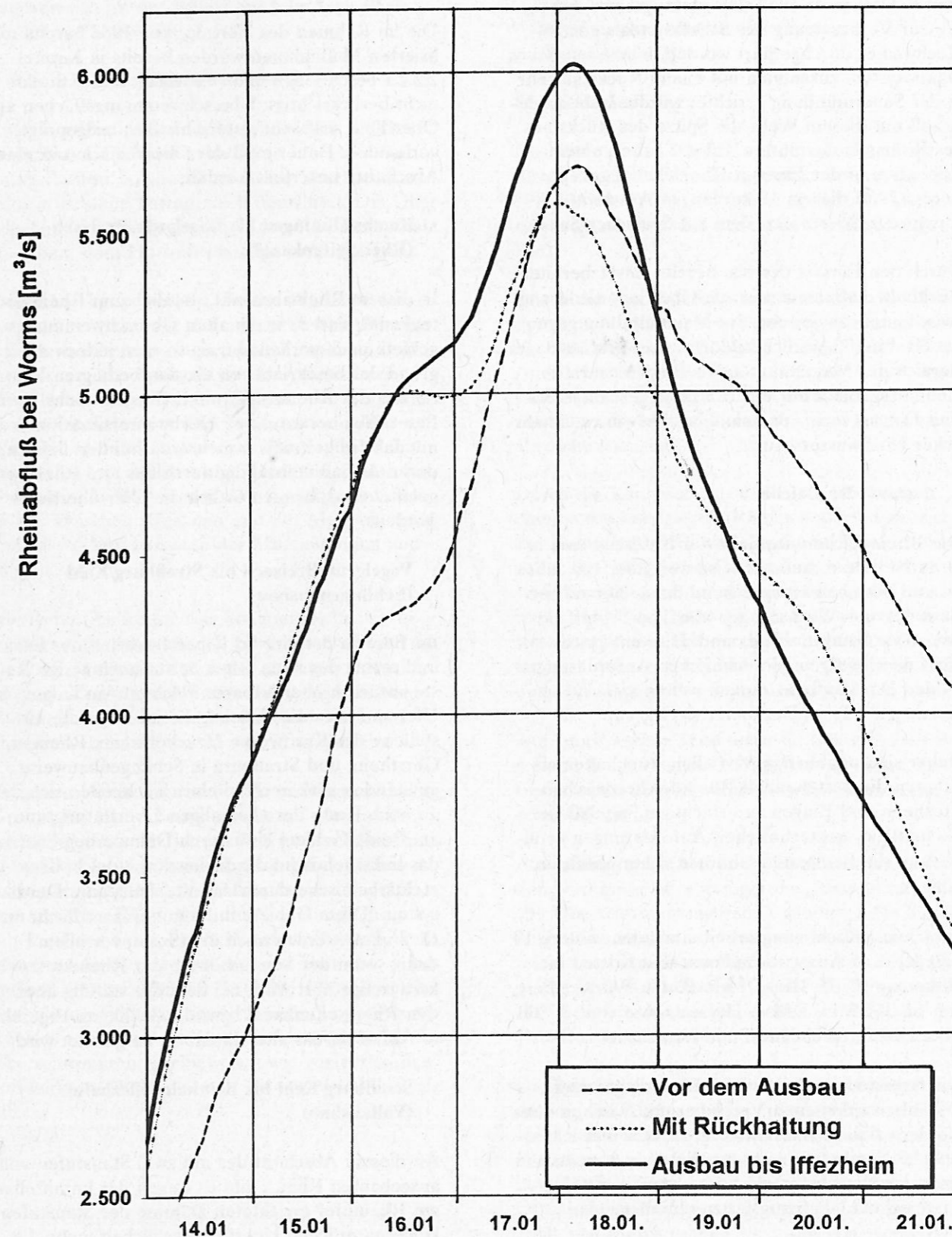
Das Kulturwehr Kehl/Straßburg ist z.Z. nur mit reduziertem Stauziel und damit reduziertem Volumen von rd. 12 Mio. m<sup>3</sup> einsetzbar. Erst nach Abschluß der binnenseitigen Anpassungsmaßnahmen zur Begrenzung der Grundwasseranstiege bei einem Einsatz des Kulturwehres ist das planfestgestellte Rückhaltevolumen von max. 37 Mio. m<sup>3</sup> abflußabhängig nutzbar. Der Abschluß dieser Arbeiten wird bis zum Jahre 1999 erwartet.

• **Hochwasserschutzgrad nach dem Ausbau**

Im Bereich Basel bis Iffezheim wurde mit dem Bau der 10 Staustufen und durch weitere begleitende Maßnahmen eine rd. 1000-jährliche Hochwassersicherheit erreicht.

Unterhalb von Iffezheim ist der Hochwasserschutzgrad durch den Wegfall der rd. 130 km<sup>2</sup> ehemaliger Überflutungsfläche und die dadurch bedingte Beschleunigung der Rheinwelle deutlich zurückgegangen. Nach Fertigstellung der letzten Staustufe bei Iffezheim im Jahre 1977 war dort nur noch ein Schutz gegen ein 50-60-jährliches Hochwasser gegeben. Vor dem Oberrheinausbau betrug dieser Schutzgrad noch 200 Jahre am Pegel Karlsruhe/Maxau bzw. am Pegel Worms.

Im französischen Abschnitt wird nur ein 18 km langer Abschnitt unterhalb der Staustufe Iffezheim durch einen Hochwasserdamm geschützt. Im Rah-



Anlage 4: Erhöhung der Hochwasserspitzen durch den Oberrheinausbau und deren Reduzierung durch die Rückhaltmaßnahmen am Beispiel des Hochwassers 1955

men des französisch-deutschen Übereinkommens vom 6. Dezember 1982 sind umfangreiche Arbeiten zur Verbesserung des Schutzsystems gegen Hochwässer durchgeführt worden, indem ein neues Dammsystem zusammen mit einem Rückstauwehr in der Saueramündung errichtet wurde. Insbesondere soll mit diesem Wehr die Spitze des Rückstaus des Rheins in das untere Tal der Sauer, einem Nebenfluß in der Elsässer Rheinebene, gekappt werden. Auf diesem 18 km langen Abschnitt entspricht der Schutz jetzt dem auf deutscher Seite.

Durch den Einsatz der o.a. bereits einsatzbereiten Rückhaltemaßnahmen ist die Oberrheinniederung zwischen Iffezheim und der Mainmündung gegen ein 80- bis 100-jährliches Hochwasser geschützt. Im Bereich der Mainmündung bis Bingen sind die Siedlungsgebiete nur unzureichend geschützt. Soweit Deiche vorhanden sind, besteht ein ca. 70-jährlicher Hochwasserschutz.

#### • Zustand der Deiche

Die Rheindeiche unterhalb von Iffezheim sind in ihren Kernbereichen teilweise weit über 100 Jahre alt und bestehen entsprechend der seinerzeitigen Bauweise aus Wechsellagen von Ton-Schluff-Böden sowie Sand und Kiessand. Dies entspricht nicht den heutigen geotechnischen Anforderungen an den Deichaufbau. Zudem weisen viele Deiche Setzungen z.T. im Dezimeterbereich auf.

Daher sind unabhängig von allen Rückhaltemaßnahmen die bestehenden Rheindeiche zwischen Iffezheim und Bingen zu ertüchtigen, so daß sie die heutigen geotechnischen Anforderungen erfüllen und die Bemessungsabflüsse sicher abführen können.

Die Deichertüchtigungsarbeiten werden weitere 10 - 20 Jahre in Anspruch nehmen und Kosten in Höhe von rd. 35 Mio. DM in Baden-Württemberg, von rd. 350 Mio. DM in Hessen sowie von rd. 300 Mio. DM in Rheinland-Pfalz verursachen.

Die Arbeiten werden auf der Grundlage einer 1991 abgeschlossenen Vereinbarung zwischen den Ländern Baden-Württemberg, Hessen und Rheinland-Pfalz vorgenommen, um links- und rechtsrheinisch das Niveau für einen gleichwertigen Hochwasserschutz langfristig festzuschreiben.

Dieses Niveau basiert auf den maßgebenden Wasserspiegelhöhen für die festgelegten Ausbauabflüsse zwischen Iffezheim und Bingen.

#### 2.2.2.2 Überschwemmungsflächen

Die im Rahmen des Vertrags von 1982 bereits realisierten Maßnahmen wurden bereits in Kapitel 2.2.2.1 beschrieben und werden an dieser Stelle nicht berücksichtigt. Überschwemmungsflächen am Oberrhein sind sehr unterschiedlich ausgeprägt vorhanden. Daher muß der Oberrhein in einzelne Abschnitte unterteilt werden:

##### • Kembs/Hünigen bis Vogelgrün/Breisach (Rheinseitenkanal)

In diesem Rheinabschnitt, parallel zum Rheinseitenkanal, sind zwar die alten Überschwemmungsgebiete noch vorhanden, sie werden jedoch aufgrund der beschriebenen erosionsbedingten Eintiefung der Rheinsohle praktisch nicht mehr überflutet. Nur bei extremen Hochwassersituationen mit Jährlichkeiten von mehreren hundert Jahren, deren Abfluß vollständig durch das alte Rheinbett geleitet wird, können örtlich die Ufer überflutet werden.

##### • Vogelgrün/Breisach bis Straßburg/Kehl (Schlingenausbau)

Im Bereich der vier Schlingen bestehen nur links und rechts des alten Rheinbettes noch einige Reste natürlich überflutbarer Flächen. Am linken Ufer sind dies die "Inseln", die im Zuge der Erstellung der Kraftwerke Marckolsheim, Rheinau, Gerstheim und Straßburg in Schlingenbauweise entstanden sind, rechtsrheinisch schließen sich daran noch Reste der ehemaligen Überflutungsauere an. Beide Gebiete sind durch Dämme begrenzt, das linksrheinische durch den Kanaldeich, das rechtsrheinische durch das alte Tulla'sche Deichsystem. Diese Gebiete mit einer Gesamtfläche von rd. 36 km<sup>2</sup> werden noch überflutet, vor allem dann, wenn der Sonderbetrieb der Rheinkraftwerke durchgeführt wird, bei dem der ständig über den Rheinseitenkanal bzw. die Schlingen abgeführte Abfluß in das alte Rheinbett umgeleitet wird.

##### • Straßburg/Kehl bis Beinheim/Iffezheim (Vollausbau)

An diesem Abschnitt des mit zwei Staustufen voll ausgebauten Rheins gibt es wegen der unmittelbar am Rheinufer errichteten Dämme der Staustufen keine natürlichen Überflutungsflächen mehr. Lediglich im Bereich der rechtsseitig gelegenen Mündung der Rench und der linksseitigen Ill- und Modermündungen gibt es natürliche Überschwemmungsgebiete. Diese Gebiete, in denen das Wasser

des Rheins und der Nebenflüsse gestaut wird, erstrecken sich an der Rench auf 6 km<sup>2</sup>, an Ill und Moder auf 6 bzw. 4 km<sup>2</sup>.

##### • Beinheim/Iffezheim bis Bingen

Zwischen Iffezheim und Bingen werden auf dem deutschen Gebiet die natürlichen Überschwemmungsflächen, so wie sie nach der Oberrheinkorrektur Bestand hatten, noch überflutet. Die Überschwemmungsfläche zwischen den Rheinhauptdeichen bzw. dem Hochufer beträgt rund 250 km<sup>2</sup>.

Den Rheinhauptdeichen, die das Winterhochwasser abhalten, sind auf deutschem Gebiet teilweise Sommerdeiche vorgelagert. Im allgemeinen liegt ihre Krone 1 m tiefer als die der Winterdeiche. Die Flächen zwischen den Deichen werden nur bei großen Hochwassern überflutet, insbesondere im Winter. Die Flächen zwischen den Sommer- und Winterdeichen stellen somit Retentionsräume für überlaufende Hochwasser dar. Sie umfassen rd. 35 km<sup>2</sup> zwischen Iffezheim und der Mainmündung und rd. 3,5 km<sup>2</sup> zwischen der Mainmündung und Bingen.

Die Retention hinter den Sommerdeichen ist besonders wirksam, wenn die Hochwasserscheitel die Deichkronen nur um wenige Dezimeter und nicht zu lange Zeit überschreiten. Diese traditionellen Rückhaltemaßnahmen haben einen wirksamen Hochwasserrückhalteraum von rd. 70 Mio. m<sup>3</sup>.

Zwischen Beinheim und der deutsch-französischen Grenze bei Lauterbourg gibt es auf der französischen Seite nur am Sauerzufluß in den Rhein ein etwa 5 km<sup>2</sup> großes, zusammenhängendes Überschwemmungsgebiet. Vor allem bei einem Rückstau aus dem Rhein wird die Niederung am unteren Lauf der Sauer überschwemmt. Dieses Überschwemmungsgebiet erstreckt sich über etwa 8 km entlang dieses Zuflusses. Seit 1991 ermöglicht ein bewegliches Wehr an der Saueramündung, diesen Rückstau bei Hochwasser zu reduzieren, wobei das Überschwemmungsgebiet nach wie vor vorhanden und wirksam ist.

#### 2.2.2.3 Schadenspotential

##### • Rheinabschnitt Basel - Iffezheim (kanalisierter Rhein)

###### Französisches Ufer

Das französische Ufer ist auf der ganzen Länge dieses Abschnitts durch die Seitendämme, die eine 1000jährige Sicherheit bieten, geschützt. Dadurch ist ein quasi absoluter Schutz der Anlieger gegeben.

Durch die Kanalisierungsarbeiten sind etwa 75 km<sup>2</sup> der alten Vorländer vom Fluß abgeschnitten worden und stellen seit 20 bis 35 Jahren "subfossile" Auen westlich des Seitendamms dar. Diese abgeschnittenen Flächen sind zum großen Teil von Auenwäldern bedeckt, die ebenfalls vom Hochwasser abgeschnitten sind.

Durch die Kanalisation wurden die Hochwasserdämme des korrigierten Rheins außer im Bereich des Zuflusses der Rhein Nebenflüsse Ill und Moder außer Betrieb gesetzt. Oberhalb von Straßburg sind diese Dämme nur abschnittsweise erhalten und werden praktisch nicht unterhalten, während sie stromabwärts ein fast durchgehendes Netz darstellen, das einen zusätzlichen lokalen Schutz im Falle einer Schädigung des Seitendamms bieten kann.

Auf französischer Seite erstreckt sich zwischen Basel und Beinheim das Gebiet, das bei einem Extremereignis überschwemmt werden könnte, auf etwa 425 km<sup>2</sup>.

Aus demographischen und wirtschaftlichen Gründen wird mehr oder weniger das gesamte natürliche Überschwemmungsgebiet genutzt, viele Siedlungen liegen ganz oder teilweise in diesem Bereich. Die betroffenen Siedlungen sind verhältnismäßig alt, wie Straßburg, das auf die Römerzeit zurückdatiert werden kann, oder, im Falle von Fort-Louis, auf das Ende des 17. Jahrhunderts.

Die Schaffung großer Industrie- und Hafengebiete entlang des Rheins und des Rheinseitenkanals ist recht neu und steht mit dem Ausbau des Flusses in Zusammenhang: autonomer Hafen von Straßburg 1892, Industrie- und Hafengebiet Mülhausen-Ottmarsheim 1955, von Colmar - Neuf-Brisach 1960, von Marckolsheim 1963; der von Homburg-Klein Landau-Niffer entwickelt sich allmählich.

Zu den größten und dem Rhein am nächsten gelegenen Industriebetrieben mit Wasserbedarf gehören (Daten aus 1993):

Herstellung von Pappe und Papier:
- KAYSERSBERG in Biesheim
- STRACEL in Straßburg
Bergwerke:
- MDPA in Fessenheim
Lebensmittelindustrie:
- JUNGBUNZLAUER in Marckolsheim
- BEGUIN-SAY - Zuckerrfabrik Erstein
Chemische Industrie:
- CIBA-GEIGY und SANDOZ in Hünningen
- RHONE-POULENC in Chalampé
- POLYSAR und CRR in la Wantzenau
Mechanik u. Metallverarbeitung:
- PECHINEY-RHENALU in Biesheim
- GENERAL MOTORS und SOLLAC in Straßburg

1977 wurde das Atomkraftwerk Fessenheim am Rheinseitenkanal in Betrieb genommen. Auf Weisung der Sicherheitsbehörden werden derzeit die Wahrscheinlichkeit und die Konsequenzen eines Deichbruchs nach einem Erdbeben in der Nähe von Fessenheim vertieft untersucht.

Es gibt erhebliche Grundwasserreserven. Zwischen Basel und Beinheim wird der Grundwasserkörper des natürlichen Überschwemmungsgebietes des Rheins in großem Umfang zur Wasserversorgung genutzt. Das Zusammentreffen eines Hochwasserereignisses und eines Unfalls, der eine Gewässerunreinigung auslöst, müßte unter dem Aspekt der Wahrscheinlichkeit und der Konsequenzen für das Grundwasser untersucht werden. Ganz grob können folgende Daten das Schadenspotential auf französischer Seite zwischen Basel und Beinheim charakterisieren:

Gesamtfläche, die bei einem Extremereignis überflutet würde (km <sup>2</sup> )	425
Betroffene bebaute Fläche (km <sup>2</sup> )	32
Anzahl Siedlungen, die völlig in diesem Bereich liegen:	10
Anzahl Siedlungen, die teilweise in diesem Bereich liegen	45
Anzahl betroffener Einwohner (Erhebung 1990)	112 855

## Deutsches Ufer

An potentiellen Überflutungsflächen zwischen Basel und Iffezheim stehen auf deutscher Seite praktisch nur noch die vor dem Oberrheinausbau überfluteten Auen zwischen dem Rhein bzw. den Deichen der Staustufen und den rückwärtigen, nach Tulla zu einem geschlossenen System ausgebauten Deichen zur Verfügung.

Davon sind auf deutscher Seite rd. 64 km<sup>2</sup> für den Bau der Hochwasserrückhalteräume vorgesehen bzw. bereits eingesetzt worden. Auf die Angabe eines potentiellen Schadens für diese Flächen wird verzichtet, da im Zuge des Baus und des Betriebs der Rückhalteräume ohnehin verschiedene Nutzungen geändert werden müssen, und für die damit verbundenen Nutzungseinschränkungen Entschädigungen zu leisten sein werden.

Hinter den rückwärtigen Deichen folgt bis zum Hochgestade der Oberrheinniederung das potentiell gefährdete Überflutungsgebiet. Die Gefahr einer tatsächlichen Überflutung ist derzeit aber sehr gering und kann nicht mit einer Jährlichkeit belegt werden, da sie erst nach dem Versagen einer der auf 1000-jährliche Sicherheit ausgelegten Staustufendeiche und nach gleichzeitigem Versagen einer der rückwärtigen Tulla'schen Deiche möglich ist. Dieses überflutungsgefährdete Gebiet reicht somit von dieser Deichlinie bis zu dem mehr oder weniger stark ausgeprägten Hochgestade der Oberrheinniederung. Es umfaßt auf deutscher Seite rd. 210 km<sup>2</sup>. Darin leben rd. 65.000 Menschen.

### • Rheinabschnitt Iffezheim - Bingen

#### Französisches Ufer

Dieser Abschnitt umfaßt lediglich 18 km französische Uferlinie zwischen der Staustufe Iffezheim und der alten Lauter. Der durch die Deiche vorhandene Hochwasserschutz entspricht einer Jährlichkeit von 80 - 100 Jahren.

Auf französischer Seite erstreckt sich der derzeitige Hochwasserkorridor über etwa 7 km<sup>2</sup>. Das bei einem Extremereignis wahrscheinlich überflutete Gebiet erstreckt sich über etwa 35 km<sup>2</sup>.

Wichtige Industriebetriebe, insbesondere im Bereich Lebensmittelindustrie und Chemie, liegen am Rheinufer: ROQUETTE in Beinheim, ROHM and HAAS in Lauterburg.

Das Schadenspotential auf französischer Seite zwischen Beinheim und der alten Lauter kann grob folgendermaßen charakterisiert werden:

Gesamtfläche, die bei einem Extremereignis überflutet würde (km <sup>2</sup> )	35
Betroffene bebaute Fläche (km <sup>2</sup> )	1,5
Anzahl Siedlungen, die völlig in diesem Bereich liegen:	0
Anzahl Siedlungen, die teilweise in diesem Bereich liegen	5
Anzahl betroffener Einwohner (Erhebung 1990)	2.870

#### Deutsches Ufer

Zwischen Iffezheim und Bingen ist die Oberrheinniederung mit einer Fläche von 960 km<sup>2</sup> zwischen den Rheinhauptdeichen und dem Hochgestade gegen Hochwasser geschützt. Davon liegen 290 km<sup>2</sup> in Baden-Württemberg, 370 km<sup>2</sup> in Rheinland-Pfalz und 300 km<sup>2</sup> in Hessen. Diese potentiellen Überflutungsflächen sind in 26 Teilräumen natürlich untergliedert, die getrennt infolge von Deichbrüchen volllaufen können. Dieser Raum stellt für 700.000 Menschen (280.000 in Rheinland-Pfalz, 220.000 in Baden-Württemberg, 200.000 in Hessen) den Lebens- und Kulturraum dar. Gleichzeitig ist die Oberrheinniederung mit ihren 350.000 Arbeitsplätzen ein herausragender Wirtschaftsraum, dessen Leistung eine jährliche Wertschöpfung von 35 Milliarden DM darstellt. Im Extremfall können Katastrophenhochwasser in diesem Lebens- und Wirtschaftsraum, dessen hochwassergefährdete Vermögenswerte ein Gesamtschadenspotential von 121 Milliarden DM darstellen, zu einem maximalen Vermögensschaden von 25 Milliarden DM führen (Preisstand 1995).

Mit den derzeitigen und in naher Zukunft fertigzustellenden Rückhaltungen ist in der Oberrheinniederung ein Schutz gegen 100-jährliche Hochwasser erreicht. Das Eintreten eines 200-jährlichen Hochwassers würde derzeit zu einem wahrscheinlichen wirtschaftlichen Gesamtschaden von 12,4 Milliarden DM führen. Durch die Realisierung der vorgesehenen Hochwasserrückhaltungen am Oberrhein kann dieser Schaden verhindert werden.

Das Kosten-Nutzen-Verhältnis für die geplanten Rückhaltungen liegt bei 4. Unter Berücksichtigung des nicht monetär bewertbaren Nutzens kann es bis auf 8 steigen (Ergebnis einer Bund/Länder-Arbeitsgruppe 1995).

Trotz der Hochwasserrückhaltungen verbleibt ein hohes Restrisiko, das in die Flächennutzungsplanung, den Objektschutz und den Katastrophenschutz einbezogen werden muß.

#### 2.2.2.4 Wichtige Nebenflüsse

##### • Rheinabschnitt Basel - Iffezheim

Seit der Mitte des vergangenen Jahrhunderts wurden an mehreren Nebenflüssen des Rheins Entlastungskanäle in der Oberrheinniederung gebaut, um die Hochwasserabflüsse aufzunehmen und auf kürzestem Wege in den Rhein zu leiten. Dies gilt für die rechtsrheinischen Zuflüsse Elz, Schutter, Acher und Rench und für die linksrheinische Ill.

Verglichen mit den großen Oberrheinzufüssen unterhalb von Iffezheim (Neckar, Main, Nahe) haben die Zuflüsse in diesem Rheinabschnitt relativ kleine Einzugsgebiete und tragen nur in begrenztem Umfang zu den großen Rheinhochwassern bei. Das größte Einzugsgebiet weist die linksrheinische Ill mit rd. 3.100 km<sup>2</sup> auf, das zweitgrößte die rechtsrheinische Kinzig mit rd. 1.420 km<sup>2</sup>. Den größten Abfluß steuert allerdings die Kinzig mit einem hundertjährigen Hochwasserabfluß von rd. 1.130 m<sup>3</sup>/s bei. Der entsprechende Hochwasserabfluß der Ill beträgt rd. 650 m<sup>3</sup>/s.

Die Ill entspringt im Juravorgebirge, durchquert den südlichen und mittleren Bereich der elsässischen Ebene und mündet unterhalb der Staustufe Gamsheim in den Rhein. Zuvor nimmt sie Wasser verschiedener Flüsse aus dem elsässischen Einzugsbereich der Vogesen auf, fließt durch das weite Überschwemmungsgebiet des Großen Elsässer Riedes und durchquert Straßburg, das bei Hochwasser überschwemmt werden kann. Zum Schutz der Stadt Straßburg wurde Ende des 19. Jahrhunderts ein Entlastungskanal gebaut, um die Illhochwasser in den Rhein umzuleiten, bevor sie die Stadt erreichen. Seit Inbetriebnahme der Staustufe Straßburg 1970 erfüllt ein etwa 600 ha großes Ausgleichsbecken unter anderem die Aufgabe, Hochwasser der Ill in der Stauhaltung aufzunehmen.

Die an verschiedenen Zuflüssen vorhandenen Hochwasserrückhaltebecken dienen nur dem lokalen Schutz. Im Einzugsgebiet der linksrheinischen Ill sind vor allem die Rückhaltungen Alfeld und Kruth-Wildenstein mit einem Gesamtvolumen von rund 13 Millionen m<sup>3</sup> zu erwähnen. An den rechtsrheinischen Zuflüssen bestehen rd. 25 Rückhaltebecken mit einem Volumen von rd. 21 Mio. m<sup>3</sup>.

## Rheinabschnitt Iffezheim - Bingen

### Neckar

Der Neckar mündet bei Rhein-km 428 in Mannheim in den Rhein. Sein Einzugsgebiet beträgt rd. 14.000 km<sup>2</sup>. Von der Mündung in Mannheim aufwärts bis Plochingen wurde er seit 1923 schrittweise staugeregt. An den Zuflüssen des Neckars wurden seit 1957 ca. 50 Rückhaltebecken mit einem Gesamtvolumen von ca. 40 Mio. m<sup>3</sup> in Betrieb genommen. Da diese Becken jedoch alle dem Schutz der Unterlieger an den jeweiligen Flußabschnitten dienen und meist weit von der Neckarmündung entfernt sind, haben sie im Mittel keinen nennenswerten Einfluß auf die Hochwasserwelle des Rheins.

### Main

Der Main mündet bei Rhein-km 496 bei Mainz in den Rhein und hat ein Einzugsgebiet von rd. 27.000 km<sup>2</sup>. Aufgrund einer Übereinkunft der Anliegerländer aus dem Jahr 1846 wurde er ab 1850 reguliert. Das Mittelwasser des vorher mehrarmigen Flusses ist in einem Bett mit gestreckter Linienführung zusammengefaßt worden. In Anpassung an den Abfluß wachsen die Regelbreiten von 49 m bei Bamberg bis auf 150 m an der Mündung in den Rhein. Im Jahre 1883 begann der Ausbau des Mains mit Staustufen von der Mündung aufwärts, um die Schifffahrt zu fördern und die Wasserkraft auszunutzen. Im Jahre 1962 wurde mit der Eröffnung des Staatshafens Bamberg die Stauregelung bis Mainz abgeschlossen.

Die Stauregelung des Mains wirkt sich weder auf den Hochwasserabfluß des Mains selbst, noch auf den des Rheins wesentlich aus, da die Staue sehr frühzeitig gelegt werden und nur unwesentliche Ausdeichnungen vorgenommen wurden.

### Nahe

Die Nahe mündet bei Rhein-km 528 in Bingen in den Rhein und hat ein Einzugsgebiet von rd. 4.000 km<sup>2</sup>. Das Nahegebiet weist große Hochwasserabflüsse auf. Nach schweren Überschwemmungsschäden wurde der Unterlauf der Nahe zwischen Bad Kreuznach und der Mündung in den Rhein Mitte der 30er Jahre dieses Jahrhunderts eingedeicht. Dadurch wurden die früher bis zu mehreren Kilometern weit reichenden Ausuferungen der Hochwasser auf maximal 400 m beschränkt. Zwischen den Deichen können 1600 m<sup>3</sup>/s ausuferungsfrei abgeführt werden. Auf den Abfluß im Rhein wirken sich die Hochwasserschutzmaßnahmen im Nahegebiet nur geringfügig aus.

## 2.2.2.5 Beschlossene Maßnahmen

### Das Hochwasserschutzkonzept für den Oberrhein

Zwischen der Republik Frankreich und der Bundesrepublik Deutschland wurde am 06.12.1982 eine Vereinbarung abgeschlossen, in der sich beide Staaten verpflichten, "auf der Grundlage des Schlußberichtes der Hochwasser-Studienkommission die erforderlichen Maßnahmen zu ergreifen, um unterhalb der Staustufe Iffezheim den vor dem Ausbau des Oberrheins vorhandenen Hochwasserschutz wiederherzustellen".

Die Internationale Hochwasserstudien-Kommission (HSK) für den Rhein hat verschiedene Möglichkeiten zur Wiederherstellung der Hochwassersicherheit untersucht und eine davon zur Ausführung vorgeschlagen. Dieser Vorschlag ging in einer von der Landesanstalt für Umweltschutz, Baden-Württemberg weiter entwickelten Form, die wegen der zwischenzeitlichen Zurückstellung der Staustufe bei Au/Neuburg erforderlich wurde, in die Vereinbarung vom 06.12.1982 ein.

Artikel 7 Abs. 2 dieser Vereinbarung zählt die zur Erreichung dieses Hochwasserschutzzieles erforderlichen Maßnahmen auf. Es sind dies 5 Rückhalteräume auf baden-württembergischem Gebiet, zwei Rückhalteräume auf französischem Staatsgebiet, der Sonderbetrieb der Rheinkraftwerke sowie weitere nicht näher bezeichnete Rückhalteräume unterhalb der deutsch-französischen Grenze auf rheinland-pfälzischem Gebiet mit etwa 30 Mio. m<sup>3</sup> Retentionsvolumen (vgl. Anlage 5, Anlage 6.1).

In einem weiteren Verwaltungsabkommen zwischen dem Bund, Rheinland-Pfalz und Hessen (1977, geändert 1989) ist u.a. geregelt, daß auf der linken Rheinseite unterhalb der deutsch/französischen Grenze weitere 14 Mio. m<sup>3</sup> Rückhalteräume errichtet werden, um gegenüber dem Hochwasserrückhalteprogramm nach den Empfehlungen der HSK, d.h. den Festlegungen in der deutsch/französischen Vereinbarung von 1982, eine Verschlechterung der Hochwassersituation unterhalb Worms zu vermeiden.

Gemäß den Berichten der Hochwasser-Studiengruppen für die Rheinstrecken unterhalb Worms wird das Hochwasserschutzkonzept am Oberrhein die Abflußerhöhungen bei 200jährigen Hochwassern für den Mittel- und Niederrhein nahezu ausgleichen. Bei kleineren Hochwassern wird eine

## Anlage 5: Rückhaltungen am Oberrhein

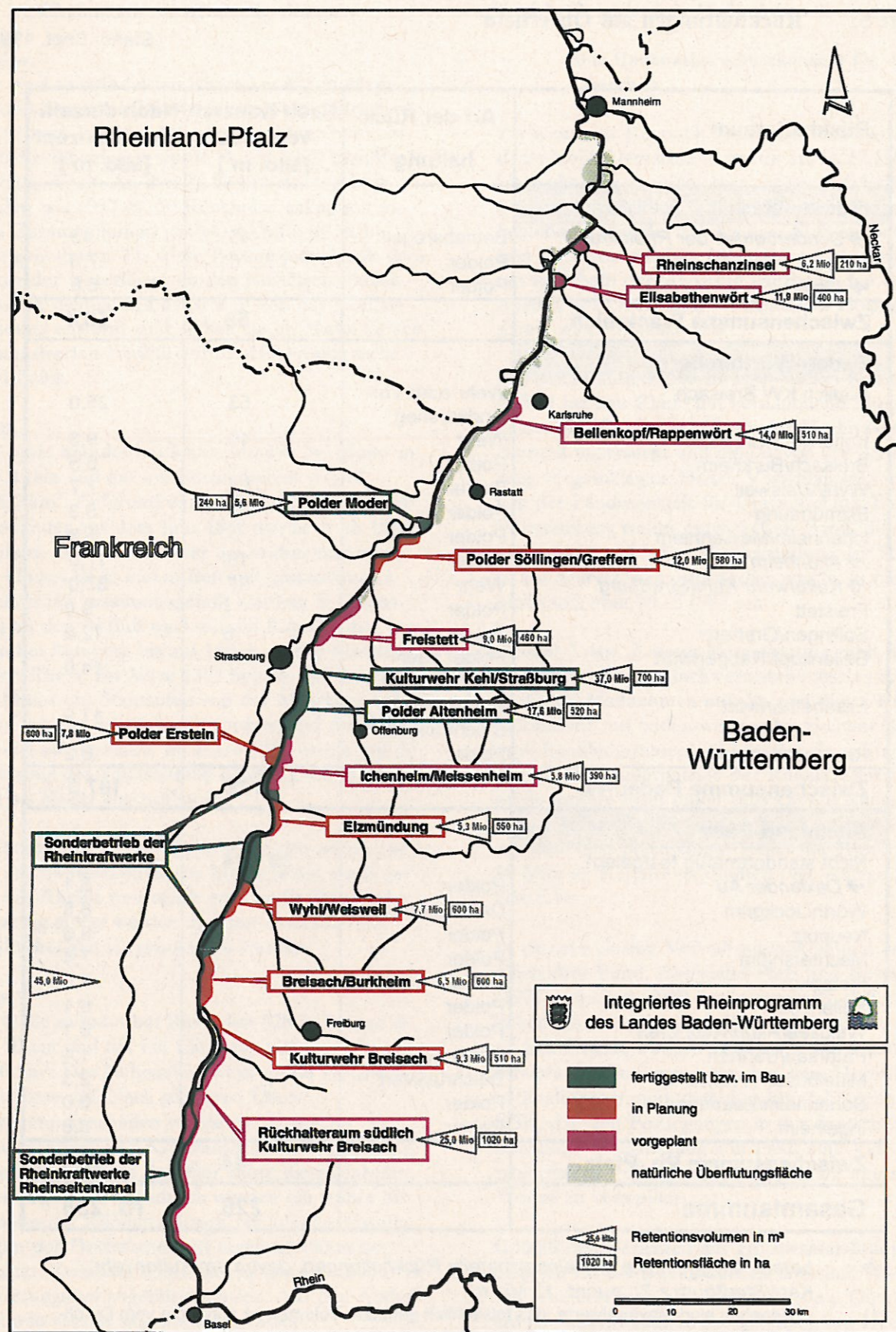
Stand: Sept. 1996

Rückhalteraum	Art der Rückhaltung <sup>2)</sup>	Nach Konzept von 1982 [Mio. m <sup>3</sup> ]	Nach derzeitigem Konzept [Mio. m <sup>3</sup> ]
<b>Frankreich :</b>			
→ Sonderbetrieb der Rheinkraftw. <sup>1)</sup>	Betriebsregel.	45	45
Erstein	Polder	6	7,8
→ Moder	Polder	5	5,6
<b>Zwischensumme Frankreich</b>		<b>56</b>	<b>58,4</b>
<b>Baden-Württemberg :</b>			
Südlich KW Breisach	Wehr oder Vorlandtieferleg.	53	25,0
Kulturwehr Breisach <sup>1)</sup>	Wehr	10	9,3
Breisach/Burkheim	Polder	-	6,5
Wyhl/Weisweil	Polder	-	7,7
Elzmündung	Polder	-	5,3
Ichenheim/Meißenheim	Polder	-	5,8
→ Altenheim	Polder	18	17,6
→ Kulturwehr Kehl/Straßburg <sup>1)</sup>	Wehr	37	37,0
Freistett	Polder	-	9,0
Söllingen/Greffern	Polder	8	12,0
Bellenkopf/Rappenwört	Polder oder Deichrückverl.	-	14,0
Elisabethenwört	Polder oder Deichrückverl.	-	11,9
Rheinschanzinsel	Polder	-	6,2
<b>Zwischensumme Baden-W.</b>		<b>126</b>	<b>167,3</b>
<b>Rheinland-Pfalz</b>			
Nicht standortmäßig festgelegt		30 + 14	
→ Daxlander Au	Polder		5,1
Wörth/Jockgrim	Deichrückverl.		8,8
Neupotz	Polder		8,6
Mechtersheim	Polder		7,4
Flotzgrün	Polder		5,0
Kollerinsel	Polder		6,1
Waldsee/Altrip/Neuhofen	Polder		8,1
Petersau/Bannen	Deichrückverl.		1,4
Mittelbusch (Worms II)	Deichrückverl.		2,3
Bodenheim/Laubenheim	Polder		6,0
Ingelheim	Polder		3,8
<b>Zwischensumme Rh.-Pfalz</b>		<b>44</b>	<b>62,6</b>
<b>Gesamtsumme</b>		<b>226</b>	<b>rd. 288</b>

→ bereits fertiggestellte und einsatzbereite Rückhaltungen, davon am Kulturwehr Kehl/Straßburg z.Zt. nur rd. 12 Mio m<sup>3</sup>

1): Angegeben sind Maximalwerte, das tatsächlich genutzte Volumen ist abhängig vom Durchfluß im Rhein

2): Die Wirksamkeit aller Maßnahmen am freifließenden Rhein unterhalb von Iffezheim ist abhängig vom Durchfluß im Rhein



Anlage 6.1: Rückhaltungen am Oberrhein in Baden-Württemberg und Frankreich

geringe Abflüßerhöhung verbleiben.

• **Maßnahmen in Frankreich**

Im Rahmen des französisch-deutschen Übereinkommens vom 6. Dezember 1982 hat Frankreich sich dazu verpflichtet, folgende Hochwasserretentionsmaßnahmen am Oberrhein umzusetzen:

- Sonderbetrieb der Rheinkraftwerke zwischen Basel und Straßburg im Bereich des Rheinseitenkanals und der Schlingen;
- Polder Moder linksseitig neben dem kanalisiertem Rhein auf der Höhe der Stauhaltung Ifezheim und der alten Mündung der Moder;
- Polder Erstein linksseitig neben dem kanalisiertem Rhein zwischen den Staustufen Gerstheim und dem Ausgleichsbecken der Staustufe Straßburg.

Ein dritter Standort in Höhe der Staustufe Gamsheim in der Nähe der alten Illmündung wird in Reserve gehalten um zum Beispiel eine zusätzliche, aus Erfahrung erforderliche Hochwasserkapung sicherstellen zu können oder eine andere Retentionsmaßnahme ersetzen zu können, die nicht durchgeführt werden kann.

Hinsichtlich der Moder- und Ersteinpolder haben Umweltverträglichkeitsstudien aufgezeigt, daß die vorgesehene Nutzung zur Hochwasserrückhaltung, die ökologische Wiederherstellung alter Auenbereiche und die Akzeptanz der Projekte durch alle Anlieger zu vereinbaren waren. Da die betroffenen Standorte bzgl. der Wasserversorgung benachteiligt sind (Lage im Verhältnis zu den Ausbauten des kanalisiertem Rheins) und stark genutzt werden, war die Entwicklung derartiger integrierter Projekte schwierig.

Im allgemeinen ist das Einstauen im Verhältnis zum Abflußregime des Flusses so vielfältig wie möglich zu gestalten, angefangen bei der Reaktivierung von Altarmen bis hin zu mehr oder weniger dynamischen Flutungen, deren Dauer und Wasserstand variabel zu gestalten ist. Damit sie mit den natürlichen und menschlichen Umweltfaktoren vereinbar sind, werden diese Flutungen hinsichtlich ihrer Dauer, Häufigkeit und ihrer Überflutungshöhe begrenzt. Außer selten auftretenden Hochwasserrückhaltungen sind dies Flutungen in jahreszeitlicher Regelmäßigkeit ähnlich der nivoglazialen Wasserführung des Rheins (jahreszeitliche Sommerhochwasser). Für diese ökologischen

Flutungen, die nicht der Hochwasserrückhaltung dienen, wurde prinzipiell eine jährliche Flutung in den Sommermonaten abhängig von den zur Verfügung stehenden Abflüssen festgelegt.

Heute wird überlegt, ein umfassenderes Programm zur Wiederherstellung des Auenstreifens am linken Rheinufer festzulegen, wo große Auwaldgebiete vom Fluß abgeschnitten worden sind und als Rheinökosystem zu verflachen drohen. Zu den großen Waldkerngebieten, die potentielle Gebiete für Flutungen sind, kann man die Gebiete Marckolsheim-Schoenau, Rheinau-Daubensand, Robertsau-Wantzenau (Reservegebiet, das im französisch-deutschen Übereinkommen von 1982 genannt wird) und Offendorf-Dalhunden zählen.

Diese Vorschläge können in das derzeitige Programm zur Kappung von Hochwasser am Oberrhein integriert werden, ohne die laufenden Maßnahmen zu verzögern. Ziel ist, den Flußkorridor für den biologischen Austausch (Biotopvernetzung) wiederherzustellen und Hochwasser zurückzuhalten.

In Übereinstimmung mit Artikel 7 (Absatz 12 und 13) des deutsch-französischen Übereinkommens von Dezember 1982 verteilen sich die Kosten für die Umsetzung der Rückhaltmaßnahmen durch Frankreich folgendermaßen:

- Die Kosten für den Sonderbetrieb der Rheinkraftwerke gehen zu Lasten Frankreichs. Der Energieverlust wird grob auf 70 Millionen Francs Kapitalwert geschätzt.
- Die Ausgaben für den Polderbau auf französischer Seite werden von der Bundesrepublik Deutschland getragen. Die Investitionen für den Moderpolder werden auf 116 Millionen Francs geschätzt, die für den Ersteinpolder auf 160 Millionen Francs, d.h., daß die Gesamtinvestitionen sich auf etwa 276 Millionen Francs belaufen.
- Die Kosten für Betrieb, Unterhalt und Renovierung dieser Polderinstallationen trägt Frankreich. Betriebs- und Unterhaltskosten belaufen sich auf etwa 0,6 Millionen Francs/Jahr für den Moderpolder und 0,8 Millionen Francs/Jahr für den Ersteinpolder.

Die Bedingungen für den Sonderbetrieb (45 Millionen m³) sind erfüllt, so daß dieser bei Hochwasser einsetzbar ist.

© Oberrheinagentur Laehr, Stand 09/96



Der Moderpolder (tatsächliche Rückhaltekapazität: 5,6 Millionen m<sup>3</sup>) ist derzeit zur Hochwasserrückhaltung einsatzbereit; die Untersuchungsunterlagen für ökologische Flutungen werden derzeit zusammengestellt, um die laut Wasserhaushaltsgesetz erforderliche behördliche Genehmigung zu erlangen.

Der Ersteinpolder (tatsächliche Rückhaltekapazität 7,8 Millionen m<sup>3</sup>) ist auf Basis einer Planung, die die Reaktivierung alter Rheinarme und ökologische Flutungen vorsieht, in der Schlußphase behördlicher Genehmigung.

Beim derzeitigen Stand der Baumaßnahmen und der Vorausschau schätzt man, daß die Gesamtheit der französischen Hochwasserrückhaltemaßnahmen im Rahmen des deutsch-französischen Übereinkommens aus Dezember 1982 im Jahr 2001 umgesetzt sind. Die zusätzlichen Maßnahmen, die potentielle Standorte für Flutungen umfassen (Marckolsheim-Schoenau, Rheinau-Daubensand, Robertsau-Wantzenau, Offendorf-Dalhunden) sind noch im Stadium von Vorstudien.

#### Maßnahmen in Baden-Württemberg

Von den ursprünglich fünf in Baden-Württemberg vorgesehenen Rückhalteräumen sind zwei - das Kulturwehr Kehl/Straßburg und der Polder Altenheim - fertiggestellt und zumindest teilweise einsatzbereit (vergl. Abs. 2.2.2.1). Für drei weitere Räume - das Kulturwehr Breisach, den Polder Breisach/Burkheim und den Polder Söllingen/Greffern - sind die Raumordnungsverfahren abgeschlossen. Hier werden z.Zt. die Unterlagen für die Einleitung des Planfeststellungsverfahrens vorbereitet.

Die Erfahrungen bei den ersten Einsätzen des Kulturwehres Kehl/Straßburg und der Polder Altenheim, wie auch die Erfahrungen bei der Planung und in der Umweltverträglichkeitsstudie zu den weiteren Rückhalteräumen haben deutlich gemacht, daß Rückhalteräume mit großen Einstauhöhen ökologisch und auch technisch erhebliche Schwierigkeiten bereiten und in den Verfahren nicht mehr durchsetzbar sind. Daher wurde das seit 1982 verfolgte Hochwasserschutzkonzept, das vorsah, den auf Baden-Württemberg entfallenden Anteil von 126 Mio m<sup>3</sup> über lediglich fünf Rückhalteräume bereitzustellen, nicht mehr weiterverfolgt.

Ein neues Hochwasserschutzkonzept wurde entwickelt, das anstelle der bisherigen 5 Rückhalteräume

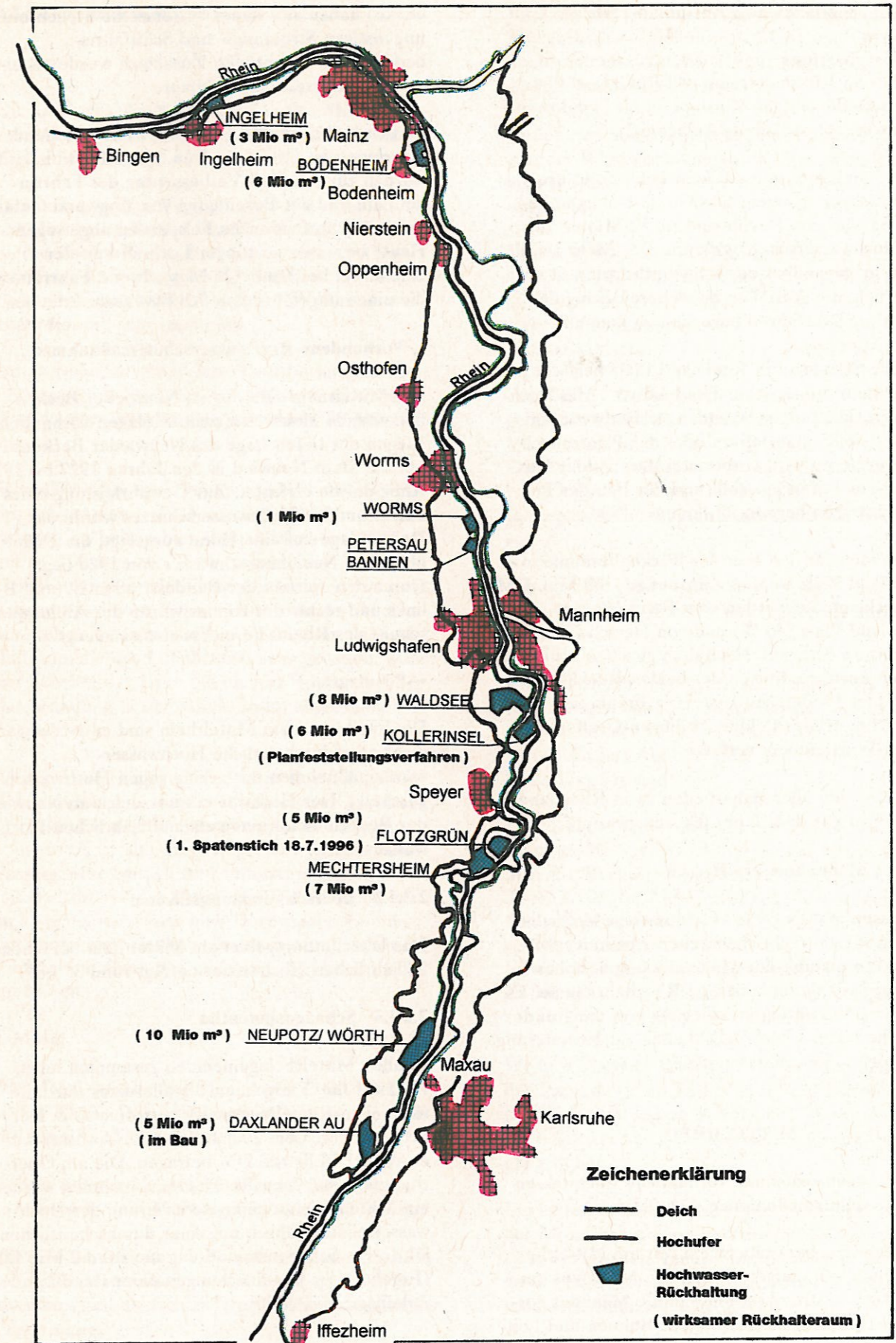
nun 13 Räume vorsieht. Diese Steigerung wurde vor allem wegen der Beschränkung der Überflutungshöhe auf im Mittel 2,5 m und wegen des Erfordernisses einer ständigen Durchströmung der Rückhalteräume während der Rückhaltung erforderlich.

Mit der zusätzlichen Durchführung von ökologischen Flutungen in diesen Räumen können nun die wichtigsten ökologischen Anforderungen erfüllt werden. Bei ökologischen Flutungen werden die Rückhalteräume auch in Zeiten, in denen kein Hochwasserrückhaltebedarf besteht, in geringer Höhe mit Rheinwasser überflutet. Der Zeitpunkt dieser ökologischen Flutungen wird ausschließlich von der Rheindynamik bestimmt. Der Beginn ist ab 1450 - 1550 m<sup>3</sup>/s vorgesehen, wobei mit relativ kleinen Wassermengen begonnen wird und mit steigendem Rheinabfluß auch die in die Rückhalteräume strömende Wassermenge gesteigert wird. Ob bzw. in welchem Umfang diese Flutungen ggf. abgebrochen bzw. reduziert werden müssen, wenn eine Hochwasserrückhaltung zu erwarten ist, ist derzeit noch nicht geklärt. Mit den drei Elementen - ökologische Flutungen, Durchströmen der Rückhalteräume, Beschränkung der Überflutungshöhe auf ca. 2,5 m - können auf diesen Flächen wieder weitgehend aueähnliche Biotope und Lebensgemeinschaften geschaffen werden.

Das neue Konzept führt neben dem Mehrbedarf an Fläche auch dazu, daß anstelle der 126 Mio m<sup>3</sup> nun 169 Mio m<sup>3</sup> erforderlich werden. Durch die Ausdehnung auf 13 Standorte ergibt sich ein anderes Zusammenwirken dieser Räume untereinander bzw. im Verbund mit den von Frankreich und Rheinland-Pfalz zu bauenden Rückhalteräumen. Dies führte dazu, daß im Gegensatz zum alten Konzept auch unterhalb Iffezheim noch 3 Rückhalteräume benötigt werden, um das Hochwasserschutzziel für den Bereich der Neckarmündung zu erreichen.

Die Investitionskosten für die 13 Rückhalteräume werden z.Zt. auf rd. 700 Mio. DM veranschlagt, wovon rd. 150 Mio. DM für das Kulturwehr Kehl/Straßburg und den Polder Altenheim bereits ausgegeben wurden. Hinzu kommen die Kosten für Planungen und Untersuchungen sowie die Personalkosten. Die Kosten tragen Bund (41,5 %) und das Land (58,5 %) gemeinsam.

Der Abschluß aller Bauarbeiten ist in Baden-Württemberg nicht vor dem Jahr 2010 zu erwarten.



Anlage 6.2: Polderstandorte in der pfälzischen Rheinniederung

## • Maßnahmen in Rheinland-Pfalz

Die Verpflichtung zum Bau von zusammen rd. 44 Mio. m<sup>3</sup> Rückhalteraum will Rheinland-Pfalz nach dem derzeitigen Konzept an elf Standorten abdecken (vgl. Anlage 5, Anlage 6.2).

Dabei handelt es sich um acht Polder und drei Deichrückverlegungen. Das Gesamtvolumen beträgt 63 Mio. m<sup>3</sup>. Davon sind rd. 52 Mio m<sup>3</sup> für den Hochwasserschutz wirksam. Das Mehr an rd. 8 Mio m<sup>3</sup> gegenüber der Bauverpflichtung ist erforderlich, um Ausfällen im weiteren Gang der Verwaltungsverfahren begegnen zu können.

Für alle Standorte in Rheinland-Pfalz liegt ein positiver raumordnerischer Bescheid vor. Alle Hochwasserrückhaltungen befinden sich entweder im Planfeststellungsverfahren oder das Planfeststellungsverfahren wird vorbereitet. Der Polder Daxlander Au ist fertiggestellt und der Bau des Polders Flotzgrün begann im Sommer 1996.

Die Kosten für den Bau der Rückhalteräume in Rheinland-Pfalz werden z.Zt. auf rd. 300 Mio. DM veranschlagt. Sie werden vom Bund (40 %), Rheinland-Pfalz (40 %) und von Hessen (20 %) gemeinsam getragen. Nach dem gleichen Schlüssel werden auch die Kosten der beiden Rückhalteräume Polder Moder und Erstein in Frankreich sowie für 8 Mio. m<sup>3</sup> des Polders Söllingen-Greffern in Baden-Württemberg verteilt.

Der Abschluß aller Bauarbeiten ist in Rheinland-Pfalz nicht vor dem Jahr 2006 zu erwarten.

## • Maßnahmen in Hessen

In Hessen gibt es keine beschlossenen Maßnahmen. Auf dem rechtsrheinischen Abschnitt zwischen Worms und der Mainmündung bestehen nach wie vor die historischen Rückhalteräume. Es liegt eine Variantenuntersuchung vor, die grundsätzliche technische Möglichkeiten zur Erweiterung des Hochwasserschutzes aufzeigt.

### 2.2.3 MITTELRRHEIN

#### 2.2.3.1 Ausbauzustand, vorhandene Hochwasserschutzmaßnahmen, Schutzgrad

Im Gegensatz zum Oberrhein war am Mittelrhein, abgesehen von einigen Inseln, von Natur aus ein einheitliches Strombett ohne große Mäander vorhanden. Die Regelungsarbeiten (Buhnen und Leit-

werke) haben sich daher auf einzelne Stellen mit ungünstigen Strömungs- und Schifffahrtsbedingungen beschränkt. Zusätzlich wurden zahlreiche Uferstrecken ausgebaut.

Zwischen Bingen und Kaub hat es hochstehende Felsrippen im Strom gegeben. Noch 1964 bis 1978 wurden zur weiteren Verbesserung der Fahrrinntiefe und zur Beseitigung von Eng- und Gefahrenstellen umfangreiche Felspartien abgetragen. Heute bestehen im Binger Loch und an der Rheininsel bei Kaub 120 Meter breite Fahrrinnen, die einen ungefährdeten Schiffsverkehr erlauben.

#### • Vorhandene Hochwasserschutzmaßnahmen

Am Mittelrhein sind nur im Neuwieder Becken bedeutende Hochwasserschutzanlagen vorhanden. Wegen der tiefen Lage des Neuwieder Beckens hat die Stadt Neuwied in den Jahren 1927 bis 1931 Rheindeiche errichtet. Zur Gewährleistung eines ausreichenden Hochwasserschutzes wurde die Deichanlage auf eine Höhe ausgelegt, die 1 Meter über dem Neujahrshochwasser von 1926 liegt. Durch den Ausbau der Bundesstraßen B9 und B42 links und rechts des Rheins wurde der Abflußquerschnitt des Rheins bereichsweise eingengt.

#### • Schutzgrad

Die Siedlungen am Mittelrhein sind entweder gar nicht oder durch örtliche Hochwasserschutzmaßnahmen nur gering gegen Hochwasser geschützt. Der Hochwasserschutzdeich im Neuwieder Becken bietet einen etwa 100jährigen Hochwasserschutz.

#### 2.2.3.2 Überschwemmungsflächen

Das Überflutungsgebiet am Mittelrhein bei einem 200jährigen Hochwasser beträgt rund 35 km<sup>2</sup>.

#### 2.2.3.3 Schadenspotential

In allen Mittelrheingemeinden zusammen leben rund 420.000 Einwohner, die allerdings nur teilweise vom Rheinhochwasser betroffen sind. Der Schaden durch ein 200jähriges Hochwasser würde rund 1 Milliarde DM betragen. Die am Oberrhein vorgesehenen Rückhaltmaßnahmen würden am Mittelrhein zu einer Reduzierung der Hochwasserscheitel führen mit einer durchschnittlichen jährlichen Schadensminderung um rund 2 Mio DM (Ergebnis der Untersuchungen einer Bund-Länder-Arbeitsgruppe, 1996).

#### 2.2.3.4 Wichtige Nebenflüsse

##### • Lahn

Die Lahn mündet 6,5 km südlich der Moselmündung bei Strom-km 585,8 in den Rhein. Ihr Einzugsgebiet umfaßt 5.927 km<sup>2</sup>.

Der bedeutendste Eingriff in die bestehenden Verhältnisse wurde in den 50er Jahren mit dem sommerhochwasserfreien Ausbau der unteren Ohm sowie der Errichtung des Hochwasserrückhaltebeckens Kirchhain/Ohm (Volumen = 14,9 Mio. m<sup>3</sup>) vorgenommen.

Durch verschiedene weitere Speicheranlagen im Einzugsgebiet der Lahn hat der bewirtschaftbare Hochwasserrückhalteraum inzwischen 21 Mio. m<sup>3</sup> erreicht.

Modellberechnungen haben ergeben, daß das Februar-Hochwasser 1984 durch die Rückhaltmaßnahmen im Lahnggebiet in Andernach und Köln um ca. 100 m<sup>3</sup>/s. d.h. 7 cm, abgemindert wurde. Ursache für diese deutliche Abminderung ist das nahezu zeitgleiche Zusammentreffen des Rheinscheitels mit der maximalen Reduzierung der Abflußganglinie des Lahnhochwassers gewesen, wobei der Scheitel der Lahn bei diesem Hochwasser an der Mündung in den Rhein kaum abgemindert wurde.

Am Februar-Hochwasser 1984 ist deutlich geworden, daß die im Lahnggebiet betriebenen Hochwasserrückhaltungen Rheinhochwasser ermäßigen können. Es ist allerdings wegen des je nach Hochwassergeneese zeitlich sehr unterschiedlichen Zusammentreffens der Lahn- und Rheinhochwasser im allgemeinen weder eine Hochwasserabminderung noch eine Hochwasserverschärfung durch die Rückhaltmaßnahmen im Lahnggebiet anzunehmen.

##### • Mosel

Die Mosel mündet bei Rhein-km 592 bei Koblenz in den Rhein. Das Einzugsgebiet bedeckt eine Fläche von 28.152 km<sup>2</sup>.

Beim Verlassen des französischen Staatsgebietes hat die Mosel ein Einzugsgebiet von rd.11.500 km<sup>2</sup>.

Mangels nennenswerter Retentionsräume erfahren die Hochwasserwellen unterhalb der französisch-luxemburgisch-deutschen Grenze keine wesentliche Verformung.

Im Zuge des 1988 bis Dillingen fertiggestellten Saarausbau erhielten eine Reihe von Orten Schutzanlagen, die z.B. in Saarburg sogar gegen 200jährige Scheitel schützen.

In der Zeit von 1956 bis 1964 wurde die Mosel von der französisch-deutschen Grenze bis Thionville (km 242 bis 270) zur Großschiffahrtsstraße ausgebaut.

In den Folgejahren erfolgte der weitere Ausbau:  
1965 von Thionville bis Metz: km 270 bis km 297  
1972 von Metz bis Frouard: km 297 bis km 347  
1979 von Frouard bis  
Neuves-Maisons: km 347 bis km 392

Als wichtige Ausbaumaßnahmen im Moseleinzugsgebiet sind noch die Talsperren im Laufe des Vieux-Prés und des Lac de la Madine zu nennen. Diese Stauhaltungen zur Abflußsicherung bei Niedrigwasser, die im Oberlauf des Einzugsgebietes liegen, haben keinen Einfluß auf die Hochwasser.

Am 26. Mai 1964 wurde die Großschiffahrt auf der Mosel zwischen Koblenz und Thionville aufgenommen.

Im deutsch-luxemburgischen Einzugsgebiet der Mosel liegen einige Speicheranlagen, die zwar auf die jeweils betroffenen Gewässer Einfluß nehmen, jedoch für das Abflußregime der Mosel praktisch bedeutungslos sind.

In der Sauer findet sich der mit 55 Mio. m<sup>3</sup> Stauraum größte Speicher des gesamten Moselgebietes. Sein zur Hochwasserbewirtschaftung freigehaltener Anteil beträgt 6,7 Mio. m<sup>3</sup>. Das Unterbecken des Pumpspeicherwerks Vianden an der Our hat zwar ein Stauvolumen von 10 Mio. m<sup>3</sup>, doch besteht die Vorschrift, daß die stromabwärtige Abgabe dem Zufluß entsprechen muß. Damit wird kein Beitrag zur Hochwasserrückhaltung geleistet.

Weitere Stauseen an der Prüm, im Saargebiet an der Prims sowie an Kyll, Riveris und Dhron speichern maximal knapp 30 Mio. m<sup>3</sup>, wovon aber nur gut 6 Mio. m<sup>3</sup> dem Hochwasserschutz zur Verfügung stehen.

Bei extremen Hochwassern werden überall entlang der Mosel nahezu freifließende Strömungsverhältnisse angetroffen. Im Unterschied hierzu werden an der Saar selbst bei extremen Hochwassern noch reduzierte Stauziele eingehalten.

Großflächige Überflutungsgebiete existieren nur an der französischen Obermosel. Durch vergleichende Untersuchungen wurde festgestellt, daß diese auch nach Ausbau der Obermosel zur Schifffahrtsstraße noch als Retentionsgebiete zur Verfügung stehen. Jedoch muß davon ausgegangen werden, daß durch Autobahnbau und Industrialisierung die Abflußbereitschaft teilweise nach Ausbau zugenommen hat, d.h. mit geringeren Retentionseffekten im Hochwasserablauf zu rechnen ist. Alle Maßnahmen im Zuge des Ausbaus haben nicht nur Auswirkungen auf die stationären Wasserspiegellagen, sondern auch auf den instationären Ablauf von Hochwassern in Saar und Mosel. Durch Kombination der verschiedenartigen Ausbauwirkungen auf den Abfluß ist insgesamt von einem beschleunigten Ablauf der Hochwasserwellen in der Mosel auszugehen, der aber auf die Hochwasserscheitel des Rheins keine nennenswerte Wirkung hat.

Auf französischer Seite sind einige konkrete Maßnahmen getroffen worden, wobei die dem Risiko am stärksten ausgesetzten Gemeinden einen Plan zur Risikovorsorge (vgl. Kapitel 2.3.2) erhalten sollen. Um wirksame Vorschriften einsetzen zu können, muß eine kartografische Erfassung der überschwemmten und überschwemmbareren Gebiete erfolgen.

Die kartografische Erfassung der historischen Hochwasserereignisse an Mosel und Saar wird derzeit ergänzt. Der Atlas der Überschwemmungsgebiete sollte aufgrund der Überschwemmungshöhe, der Fließgeschwindigkeit und der Überschwemmungsdauer zur Abgrenzung der Abflußkorridore und der Überschwemmungsgebiete führen. Diese Risiken werden die Vorschriftsebene hinsichtlich der städtebaulichen Entwicklung und der Bodennutzung definieren. Zur Durchführung dieser kartografischen Erfassung wurde ein entsprechendes Auftragsbuch erstellt.

Im Moseleinzugsgebiet wurde ein Fünfjahresprogramm zur Umsetzung dieser kartografischen Erfassung festgelegt. Im Zeitraum 1995 - 99 sollen demnach rund 600 km Flußlauf abgedeckt werden, was Investitionen von über 6 MF bedeutet. Seit 1995 wurden bereits 1 MF investiert.

Auch entlang der deutschen Mosel ist die Fortschreibung der bereits aus der Zeit vor dem Moselembau vorliegenden gesetzlichen Überschwemmungsgebiete veranlaßt worden.

### 2.2.3.5 Beschlossene Maßnahmen

An Mittelrhein und Mosel werden von der Bevölkerung örtliche Hochwasserschutzmaßnahmen gefordert. Deswegen wird gegenwärtig vom Land Rheinland-Pfalz ein Gesamtkonzept für einen sinnvollen örtlichen Hochwasserschutz an Mosel und Mittelrhein aufgestellt.

Dieses Konzept soll in einer Gesamtbetrachtung die Wirtschaftlichkeit von denkbaren örtlichen Hochwasserschutzmaßnahmen in Abhängigkeit vom Schutzziel beschreiben. Weiterer Bestandteil des Gesamtkonzeptes soll die Ermittlung der Auswirkung von örtlichen Hochwasserschutzmaßnahmen auf die Wasserspiegelhöhen und auf den gesamten Hochwasserablauf in Mosel und Rhein sein. Geht Retentionsraum verloren, der örtlich nicht ausgeglichen werden kann, soll das Konzept Ausgleichsmaßnahmen für den Retentionsraumverlust anderweitig aufzeigen. Die wichtigsten Angaben sollen 1996 vorliegen.

## 2.2.4 NIEDERRHEIN

### 2.2.4.1 Ausbauzustand, vorhandene Hochwasserschutzmaßnahmen, Schutzgrad

#### • Ausbauzustand

Der Rhein verläßt kurz vor Bonn den Gebirgsbereich und tritt in eine im weiteren Verlauf immer weiter und flacher werdende Ebene ein. Von hier bis zur deutsch-niederländischen Grenze trägt er die Bezeichnung Niederrhein.

Der Verlauf des Stromes wird auf diesen ca. 226 Kilometern nur an wenigen Stellen durch Höhenzüge oder feste Bodenformationen bestimmt. So hat er sich in früheren Zeiten vielfach andere Fließwege gesucht und zahlreiche Stromspaltungen und Inseln gebildet. Die ursprünglich instabilen, sich häufig verlagernden Mäander sind im Laufe der Zeit weitgehend festgelegt worden. Insbesondere der durch die 1851 eingerichtete Rheinstrombauverwaltung geplante und in seinen Grundzügen bis 1900 vollzogene Ausbau des Rheins zur Schifffahrtsstraße mit bestimmten Mindesttiefen und einheitlicher Fahrwasserbreite prägt den heutigen Verlauf des Niederrheins. Fast durchgehend verläuft die Fließrichtung von Südsüdost nach Nordnordwest. Nur wenige Flußschleifen zwischen Köln und Krefeld weichen stark davon ab.

Gleichzeitig wurde das Überschwemmungsgebiet des Rheins durch den Bau von Deichen immer weiter eingeengt. Noch nach 1945 ist beispielsweise allein im Kreis Kleve eine Überschwemmungsfläche von mehr als 120 km<sup>2</sup> eingedeicht worden.

Der Strom bewegt sich bei Mittelwasser in einem Bett von mindestens 300 m Breite. Bei Hochwasser liegt die zur Verfügung stehende Abflußbreite in Abhängigkeit von der Lage der Deiche zwischen ca. 500 m an der engsten und ca. 4.000 m an der breitesten Stelle.

Die Wasserstands Differenz zwischen Niedrigwasser und Hochwasser kann am Niederrhein bis zu 10 m betragen.

#### • Vorhandene Hochwasserschutzmaßnahmen

Die gesamte Niederrheinstrecke gehört zum Bundesland Nordrhein-Westfalen. Dabei durchfließt der Strom die Regierungsbezirke Köln und Düsseldorf.

Auf dieser Strecke sichern heute 330 km Hochwasserschutzanlagen das Leben und Arbeiten von 1,4 Millionen Menschen.

Früher wurden die Schutzanlagen nach der Wasserspiegellage des Hochwassers 1926 zuzüglich eines Freibordmaßes (Höhenunterschied zwischen Bemessungswasserstand und Deich- bzw. Mauerkrone) von 0,5 - 1,0 m bemessen. Dieser Wert entsprach vom Abfluß her in etwa einer Wiederholungswahrscheinlichkeit von einmal in 200 Jahren. Heute wird bei der Bemessung von Hochwasserschutzanlagen in diesem Abschnitt grundsätzlich eine durch die Bundesanstalt für Gewässerkunde ermittelte Wasserspiegellage zugrunde gelegt, die auf einem Abfluß mit einer 200jährigen Wahrscheinlichkeit basiert. Das Freibordmaß wird gemäß DVWK-Merkblatt 210 "Flußdeiche" ermittelt.

Für die Rheinstrecke zwischen Köln/Leverkusen und der deutsch-niederländischen Grenze wurden die Bemessungsgrundlagen (BHQ<sub>77</sub>) für die Höhe der Hochwasserschutzanlagen im April 1977 durch die Bezirksregierung Düsseldorf neu festgesetzt.

Seit 1990 befaßt sich eine international besetzte "Hochwasserstudienkommission für den Rhein in Nordrhein-Westfalen" mit der Überprüfung und Erarbeitung von Empfehlungen zur Fortschreibung der Bemessungsgrundlage für die Hochwasserschutzanlagen am Niederrhein.

Nach diesen Untersuchungen entspricht der derzeitige Schutzgrad im Rheinabschnitt zwischen Köln und Düsseldorf etwa einem 200jährigen Hochwasser, abgesehen von einigen Bereichen, die knapp unter diesem Wert liegen. Von Düsseldorf bis zur Landesgrenze mit den Niederlanden liegt der Schutzgrad - mit Ausnahme des Bereiches Bislicher Insel und Teilbereichen der Stadt Emmerich - in der Größenordnung mindestens eines 500jährigen Hochwassers.

Erste Überlegungen der Hochwasserstudienkommission deuten darauf hin, in Zukunft bis Düsseldorf einen Schutz vor einem Abfluß von 13.000 m<sup>3</sup>/s (200jähriges Hochwasser) zu empfehlen. Im weiteren Verlauf des Rheins bis zur Landesgrenze erscheint nach diesen Erkenntnissen ein Bemessungsabfluß von 15.000 m<sup>3</sup>/s (500jähriges Hochwasser) geboten.

Innerhalb des Abflußbereiches für solche Extremereignisse befinden sich insbesondere unterhalb von Duisburg einige durch "Sommerdeichsysteme" geschützte Gebiete (ca. 32,50 km<sup>2</sup>), die nur bei größeren Hochwassern - in der Regel im Winterhalbjahr - überschwemmt werden.

#### • Zustand der Schutzanlagen

In den Jahren 1986 - 1990 wurden die Deiche in einem abgestuften Programm im Hinblick auf die heutigen Anforderungen der Standsicherheit und Betriebssicherheit überprüft. Als Ergebnis der Auswertung dieser Untersuchungen in den Generalplänen "Hochwasserschutz am Niederrhein" (1990) und "Hochwasserschutz am Rhein im Regierungsbezirk Köln" (1991) blieb festzuhalten:

Aus den verschiedensten Gründen entsprechen viele Teilstrecken der Hochwasserschutzanlagen am Niederrhein nicht den heutigen Anforderungen. Sie erweisen sich demnach entweder gegenüber den bei der Standsicherheitsberechnung angesetzten Lastfällen als nicht standsicher, haben keine ausreichende Höhe oder sind nicht betriebsicher.

Insgesamt sind am Niederrhein 150 Kilometer Deiche grundlegend an heutige Sicherheitskriterien anzupassen. Dies ist umso dringlicher, als die teilweise Jahrhunderte alten Bauwerke seit 1980 nun zum fünften Male (2 x 1983, 1988, 1993, 1995) extremen Belastungen ausgesetzt waren. Damit ist der "Alterungsprozeß" schneller abgelaufen, als ursprünglich anzunehmen war.

Die zuständigen Deichpflichtigen wurden aufgrund dieser Erkenntnisse aufgefordert, entsprechende Planungen einzuleiten.

Mittlerweile sind erste Baumaßnahmen bereits abgeschlossen, andere werden zur Zeit durchgeführt - zumindest sind jedoch fast überall Planungen zur Verbesserung der Deichsicherheit in Auftrag gegeben.

#### 2.2.4.2 Überschwemmungsflächen

Dem Rhein in NRW steht zwischen den Hochwasserschutzanlagen eine Überschwemmungsfläche von ca. 302 km<sup>2</sup> zur Verfügung.

#### 2.2.4.3 Schadenspotential

Die 330 Kilometer Hochwasserschutzanlagen am Niederrhein schützen Flächen unterschiedlicher Größe beiderseits des Stromes. Bis etwa in den Bereich der Stadt Neuss sind dies in der Regel kleine, tiefliegende und nicht zusammenhängende Flächen. Weiter stromab werden sie immer größer, bis sie linksrheinisch ab Neuss und rechtsrheinisch ab Wesel-Bislich sogar ohne trennende Höhenzüge in die niederländischen Überschwemmungsgebiete von Maas, Rijn und IJssel übergehen. Insgesamt wird am Niederrhein zwischen Rolandswerth und der deutsch-niederländischen Grenze eine Fläche von ca. 1.500 km<sup>2</sup> vor extremen Hochwassern geschützt.

In den durch die Hochwasserschutzanlagen geschützten Flächen leben am Niederrhein ca. 1,4 Millionen Menschen und es existieren dort Industrie- und Infrastrukturanlagen von unschätzbarem Wert, angefangen bei großen Werken der Automobil- und Chemieindustrie bis hin zu dicht besiedelten Bereichen der großen Städte. Darüber hinaus werden weite Bereiche der potentiellen Überflutungsflächen intensiv landwirtschaftlich genutzt.

Besonders erwähnt werden muß unter dem Aspekt des Gefährdungspotentials der Bereich des untertägigen Kohle- und Salzabbaues am Niederrhein. Er betrifft die Gebiete mehrerer Städte und erstreckt sich auf einen Abschnitt von ca. 30 Kilometern. Die durch den Bergbau bedingten Geländeabsenkungen machen aufwendige Deichaufhöhungen notwendig, so daß die dortigen potentiellen Überschwemmungsflächen mittlerweile durch bis zu 15 m hohe Deichbauten geschützt werden. Gleichzeitig handelt es sich um sehr dicht besiedelte Gebiete mit bis zu 2.000 Einwohnern

pro Quadratkilometer und einen hochindustrialisierten Bereich.

Bei Versagen der Schutzfunktion der Deiche würden die geschützten Flächen in weiten Bereichen bis zu 5 m unter Wasser stehen, im Bergsenkungsgebiet noch erheblich tiefer.

#### 2.2.4.4 Wichtige Nebenflüsse

##### • Sieg

Die Sieg mündet nördlich von Bonn in den Rhein. Ihr Einzugsgebiet umfaßt insgesamt 2.862 km<sup>2</sup>. Im Einzugsgebiet der Sieg liegen 5 Talsperren mit einem insgesamt zur Verfügung stehenden Hochwasserrückhalteraum von 13,39 Mio. m<sup>3</sup>. Die Rückhalteräume sind an verschiedenen Gewässern im Einzugsgebiet eingerichtet und werden jeweils nach einem eigenen Betriebsplan gesteuert. Der Hochwasserabfluß der Sieg liegt bei einem hundertjährigen Ereignis in der Größenordnung von 1.200 m<sup>3</sup>/s.

Mögliche Auswirkungen auf den Hochwasserabfluß des Rheins wurden beim Hochwasserereignis 1995 deutlich. Die Sieg verzeichnete einen Spitzenabfluß von 720 m<sup>3</sup>/s, der für den Bereich Köln eine Wasserstandserhöhung in einer Größenordnung von ca. 40 cm bewirkte.

##### • Ruhr

Die Ruhr entspringt am Ruhrkopf bei Winterberg und mündet nach einer Fließstrecke von 218 km in Duisburg in den Rhein. Das Einzugsgebiet ist 4.500 km<sup>2</sup> groß. Dort existieren 6 große und mehrere kleine Talsperren mit einem ausgewiesenen Hochwasserrückhalteraum von insgesamt 49 Mio. m<sup>3</sup>. Seit 1890 wird für die Ruhr mit einem höchsten Hochwasserabfluß von 2.000 m<sup>3</sup>/s gerechnet.

Die Größe der Auswirkung auf den Hochwasserabfluß des Rheins wird im wesentlichen vom zeitlichen Aufeinandertreffen der beiden Hochwasserwellen bestimmt.

So verzeichnete die Ruhr beim Hochwasserereignis 1926 an der Mündung einen Spitzenabfluß von 1.400 m<sup>3</sup>/s, beim Eintreffen des Scheitelabflusses des Rheins betrug der Abfluß in der Ruhr jedoch nur noch 900 m<sup>3</sup>/s und bewirkte eine Wasserstandserhöhung um ca. 45 cm.

##### • Lippe

Die Lippe durchfließt von ihrer Quelle in Bad Lippspringe bis zur Mündung in den Rhein bei Wesel eine Strecke von 235 km. Das Einzugsgebiet umfaßt insgesamt 4.881 km<sup>2</sup>. In diesem Bereich - insbesondere am Oberlauf - befinden sich eine Vielzahl von Hochwasserrückhaltebecken. Der Hochwasserabfluß der Lippe liegt bei einem hundertjährigen Ereignis bei 660 m<sup>3</sup>/s.

#### 2.2.4.5 Beschlossene Maßnahmen

Die in den o. g. Generalplänen zum Hochwasserschutz am Niederrhein ebenfalls vorgestellten Ideen zur Erhaltung und Rückgewinnung großräumiger Überflutungsflächen wurden in dem 1992 fertiggestellten "Gesamtkonzept Rhein in Nordrhein-Westfalen - Hochwasserschutz, Schifffahrt und Ökologie -" unter ökologischen Gesichtspunkten bewertet und im Hinblick auf Realisierbarkeit überprüft.

Im Rahmen dieser Untersuchung erfolgte eine Untergliederung der Rheinaue in Nordrhein-Westfalen in 155 Teilräume. Für jeden dieser Teilräume wurden nach Bewertung des Entwicklungspotentials raumbezogen ökologische Planungsziele formuliert, wie beispielsweise

- Erhalt seltener Strukturen und Lebensräume,
- bessere Anbindung von Altrheinen an den Strom,
- Entwicklung und Wiederansiedlung von Auwald,
- lokale Rückverlegung von Banndeichen,
- großräumige Rückverlegung von Banndeichen usw.

Die unterschiedlichen ökologischen Planungsziele wurden schließlich für jeden Teilraum im Hinblick auf ihre Realisierbarkeit mit den Bedürfnissen des Hochwasserschutzes und der Schifffahrt abgeglichen mit dem Ergebnis, daß ein sehr hoher Prozentsatz der ökologischen Planungsziele auch unter Berücksichtigung dieser Aspekte als "realisierbar" eingestuft werden konnte. Teilweise ist die Durchführung der Ideen zur Deichrückverlegung sogar unabdingbare Voraussetzung für ihre Realisierung.

Das Gesamtkonzept ist nun die Grundlage und der Rahmen für das weitere Vorgehen und die Detailplanungen. So wird als Kern eines vorsorgenden, ökologisch ausgerichteten Hochwasserschutzes entlang des Rheins in Nordrhein-Westfalen an 11 Standorten die Rückverlegung von Deichen bzw.

die Schaffung von Rückhalteräumen angestrebt (Anlage 7).

Nach dem derzeitigen Stand der Überlegungen könnten auf einer Fläche von 47 km<sup>2</sup> in Zukunft ca. 174 Millionen m<sup>3</sup> Wasser Raum finden. Der Rückhalteraum "Orsoy-Land" befindet sich bereits im Bau, für andere werden derzeit Planfeststellungsverfahren durchgeführt oder die Planfeststellungsunterlagen erarbeitet.

Erste Berechnungen der Universität Karlsruhe haben ergeben, daß die Rückhaltemaßnahmen insgesamt eine Wasserstandsabsenkung bei Hochwasser im Dezimeterbereich bewirken und darüber hinaus das Eintreffen der Wellenscheitel um mehr als 12 Stunden verzögern.

Nach derzeitigen Schätzungen betragen die Gesamtkosten aller Hochwasserschutzmaßnahmen rd. 1 Mrd. DM. Die Kosten für die Deichsanierung werden dabei mit rd. 628 Mio. DM, die Kosten für die Rückhalteräume mit rd. 372 Mio. DM veranschlagt.

#### 2.2.5 RHEINDELTA

##### 2.2.5.1 Heutiger Zustand

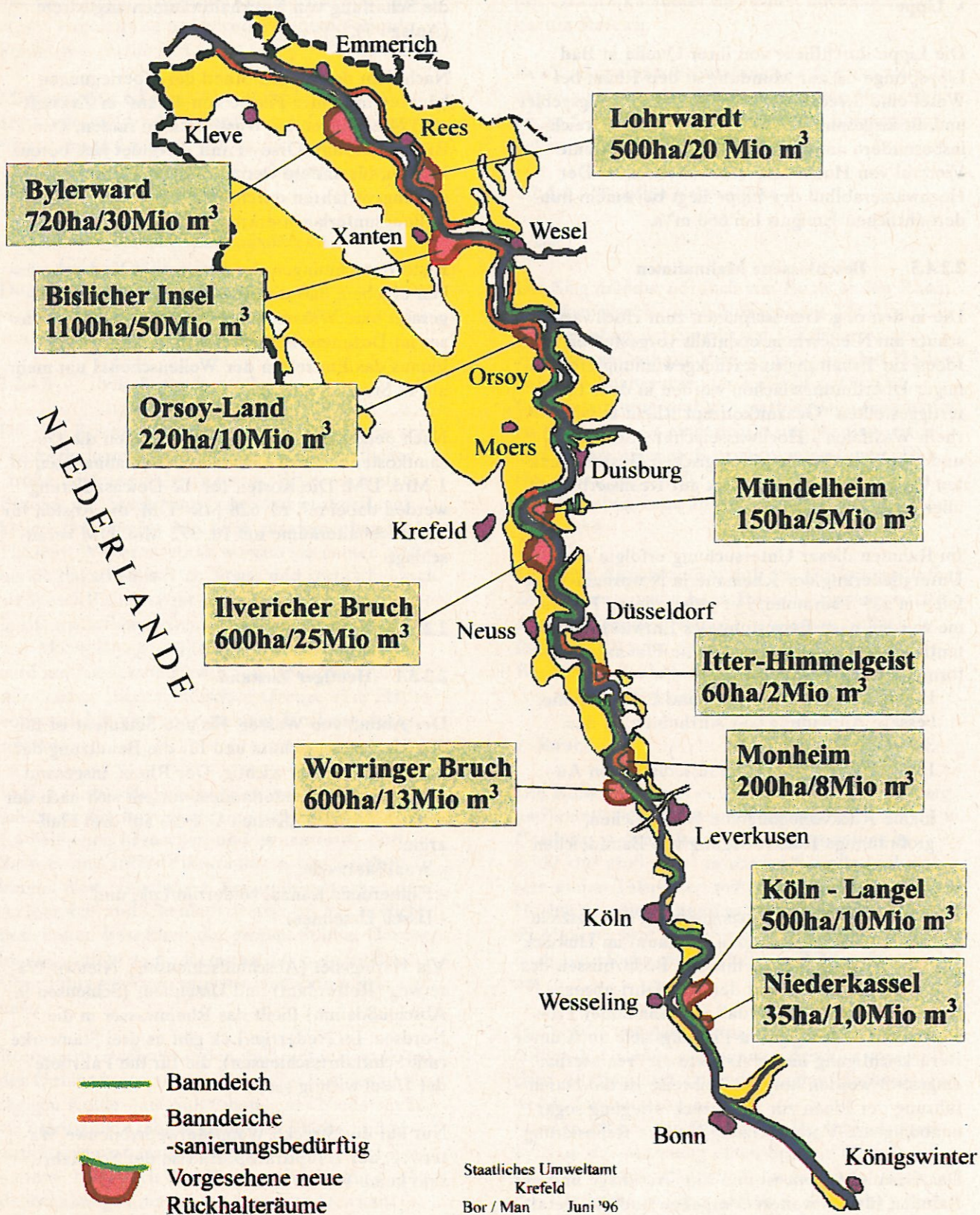
Der Abfluß von Wasser, Eis und Sediment ist für den Hochwasserschutz und für die Benutzung der Wasserstraße sehr wichtig. Der Rhein, insgesamt 174 km in den Niederlanden, verteilt sich nach der deutsch/niederländischen Grenze auf drei Flußarme:

- Waal/Merwede,
- Pannerdens Kanaal/Nederrijn/Lek, und
- IJssel/ IJsselmeer.

Via Haringvliet (Abschlußschleusen), Nieuwe Waterweg (Rotterdam) und IJsselmeer (Schleusen in Abschlußdamm) fließt das Rheinwasser in die Nordsee. Im Nederrijn/Lek gibt es drei Stauwerke (mit Schifffahrtsschleusen), die für die Fahrtiefe der IJssel wichtig sind.

Nur auf der Strecke Waal/Merwede/Nieuwe Waterweg, der Haupttransportachse der Schifffahrt, sind keine Hindernisse.

Sowohl das Meer als auch die Flüsse Rhein und Maas bedrohen die Niederlande mit Hochwasser. Beide Bedrohungen treten glücklicherweise nur selten gemeinsam auf, würden aber schwerwiegen-



Anlage 7: Neue Rückhalteräume am Niederrhein

de Konsequenzen haben. Nach der Flutkatastrophe im Jahre 1953 im Deltagebiet der Südwest-Niederlande mit rund 1.825 Toten, wurden die Deiche entlang der Küste auf der Grundlage des Deltagesetzes verstärkt, wobei von einem Bemessungswasserstand von 1/10.000 pro Jahr ausgegangen wird. Bei wirtschaftlich weniger bedeutenden Gebieten wurde eine geringere Wahrscheinlichkeit zugrunde gelegt (vgl. Anlage 8).

Darauf aufbauend wurde auch für die Flußdeiche die Überflutungswahrscheinlichkeit untersucht und ein Programm zur Deichverstärkung in Angriff genommen. Die nachteiligen Folgen für die Flußlandschaft und der heftige Widerstand der Bevölkerung gegen diese Verstärkungsmaßnahmen waren so groß, daß deren Umsetzung erheblich verzögert wurde und zu einer Neubewertung der Ausgangspunkte in der Planungs- und Realisierungsphase führte.

Die niederländischen Hochwasserprobleme entlang der Rheinarme im Dezember 1993 und insbesondere im Januar 1995 wurden durch die Wassermassen des Oberlaufs und den schlechten Zustand (Stärke und/oder unzureichende Deichhöhe) bei einem Teil der Flußdeiche verursacht.

Ein glücklicher Umstand war die Tatsache, daß von der Nordsee (kein Hochwasser und damit kein Schließen der Haringvliet-Schleusen) und vom IJsselmeer (kein Aufstau der Wassermassen bei der IJsselmündung) keine Gefahr drohte.

Da 1995 bei den sehr hohen Pegelständen die Standfestigkeit der Deiche nicht mehr garantiert werden konnte und demzufolge Deichbrüche und eine mehrere Meter hohe Überschwemmung drohten, wurden 200.000 Personen und mehrere Millionen Tiere im Einzugsbereich der Deichringe 38, 41, 42 und 43 evakuiert (siehe Anlage 8). Dank der guten Organisation und der raschen Durchführung von technischen Notmaßnahmen wurden Deichbrüche vermieden.

#### 2.2.5.2 Schutzgrad

In 1993 stimmte die Regierung den Empfehlungen der Kommission "Toetsing uitgangspunten rivierdijkversterkingen" (Überprüfung der Ausgangspunkte für die Flußdeichverstärkungen) zu. Die Überflutungswahrscheinlichkeit der Flußdeiche wurde dabei auf 1/1250 pro Jahr mit einem Rheinwasserabfluß von 15.000 m<sup>3</sup>/s festgelegt (siehe Anlage 8).

Die technischen Randbedingungen dabei sind: Ausgehend von dem maßgebenden Abfluß werden die maßgebenden Hochwasserstände (MHW) bei stationärem Zustand festgestellt; danach folgt eine Korrektur wegen der Verflachung des Abflußwellenscheitels besonders für die Waal und den Nederrijn/Lek wegen des in Wirklichkeit nicht-stationären Charakters.

Die Deichhöhe ist von MHW und dem Freibord abhängig. Der Freibord beträgt minimal 0,5 m und kann unter bestimmten Umständen höher sein. Die Standsicherheit soll auch bei länger andauernden Hochwasserperioden gewährleistet sein.

#### 2.2.5.3 Schadenspotential

Bei außergewöhnlichem Hochwasser im Flußgebiet wird maximal eine Gesamtfläche von 4.130 km<sup>2</sup> überflutet. Maximal sind 2,8 Millionen Einwohner betroffen. Die Kombination von höheren Abflüssen in Rhein und/oder Maas und extremen Wasserständen der Nordsee ist eine wesentliche Bedrohung für Rotterdam und dessen Umgebung. In diesem Fall sind zusätzlich 2.630 km<sup>2</sup> überflutet und 4,2 Millionen Einwohner gefährdet. Bei Deichbrüchen oder Überflutung von Deichen kann ein sehr großer Teil der Niederlande einschließlich der "Randstad" überschwemmt werden. Hierdurch kann in Gewerbebetrieben und an den Gebäuden großer Schaden entstehen. Desgleichen würden wirtschaftliche Folgeschäden entstehen und möglicherweise für viele Jahre Probleme bei der landwirtschaftlichen Nutzung auftreten.

Das investierte Kapital pro Quadratkilometer ist Anlage 9 zu entnehmen.

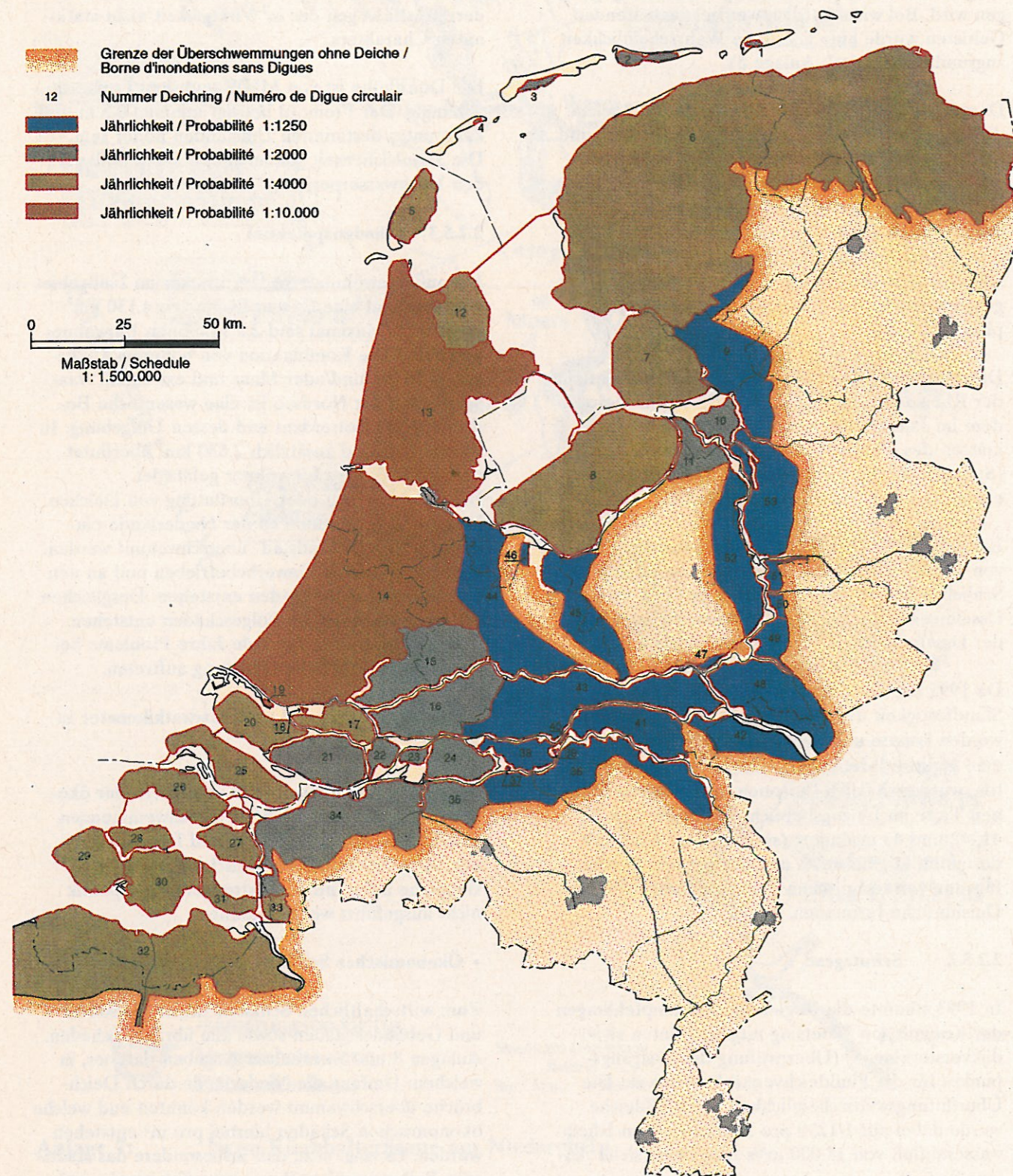
Es gibt zwei Schadensformen: einerseits der ökonomische Schaden, der bei Überschwemmungen auftritt bzw. bei Überflutung und Evakuierung, und andererseits der planerische Schaden, weil Baupläne aufgrund einer strengeren Baupolitik nicht ausgeführt werden können.

#### • Ökonomischer Schaden

Zum wirtschaftlichen Schaden zählen Personen- und Gebäudeschäden sowie alle übrigen Schäden. Anlagen 8 und 9 enthalten Angaben darüber, in welchem Umfang die Niederlande durch Deichbrüche überschwemmt werden könnten und welche ökonomischen Schäden hierbei pro m<sup>2</sup> entstehen würden. Es zeigt sich, daß insbesondere das städtische Ballungsgebiet schwer getroffen werden würde.

Niederlande / Pays-Bas

DEICHRINGE UND JÄHRLICHKEIT / DIGUES CIRCULAIRES



Map production: Directorate-General of Public Works and Water Management, Survey Department © 1996

In den Niederlanden droht die Hochwassergefahr von zwei Seiten, von den großen Flüssen (Rhein und Maas) und von der Nordsee. Im Rahmen einer IPCC-Studie wurde eine Schätzung des Gesamtschadenspotentials im hochwassergefährdeten Gebiet gemacht. Im Deichhinterland sind ca. 2.500 Milliarden Gulden investiert worden.

• Planerischer Schaden

Der Bau von Gebäuden, für die eine Baugenehmigung nicht verweigert werden kann, weil der geltende Flächennutzungsplan keine Grundlage dafür bietet, kann nicht verhindert werden, es sei denn, der Minister für VROM (Volkswohnungswesen, Raumordnung und Umwelt) oder die Provinz sprechen eine Weisung auf der Grundlage des Raumordnungsgesetzes (WRO) aus. Der Minister für VROM verhandelt mit den Provinzen über laufende Planungen, die wegen der neuen Verwaltungsleitlinie "Raum für den Fluß" nicht mehr ausgeführt werden können. Abhängig vom Planungsstand wird festgehalten, welche Partei Schadensersatzansprüche stellen kann. Dieser wird in Zusammenarbeit mit dem Gericht oder durch das Gericht festgestellt. Geltende Flächennutzungspläne sollen in Übereinstimmung mit der neuen Verwaltungsleitlinie umgesetzt werden. Auf der Grundlage von Artikel 31a/b des WRO geht dies zu Lasten der Behörde, die die Weisung ausgesprochen hat.

Für die Maas wird in Absprache mit der Provinz inventarisiert, welche Planungsschäden auftreten würden, falls die kommunalen Bebauungspläne nicht realisiert werden könnten.

Für das Rheingebiet wurden ebenfalls Pläne inventarisiert, die der Verwaltungsleitlinie ("Raum für den Fluß") widersprechen. Diese Pläne werden mit den betroffenen Behörden hinsichtlich der Konsequenzen bewertet.

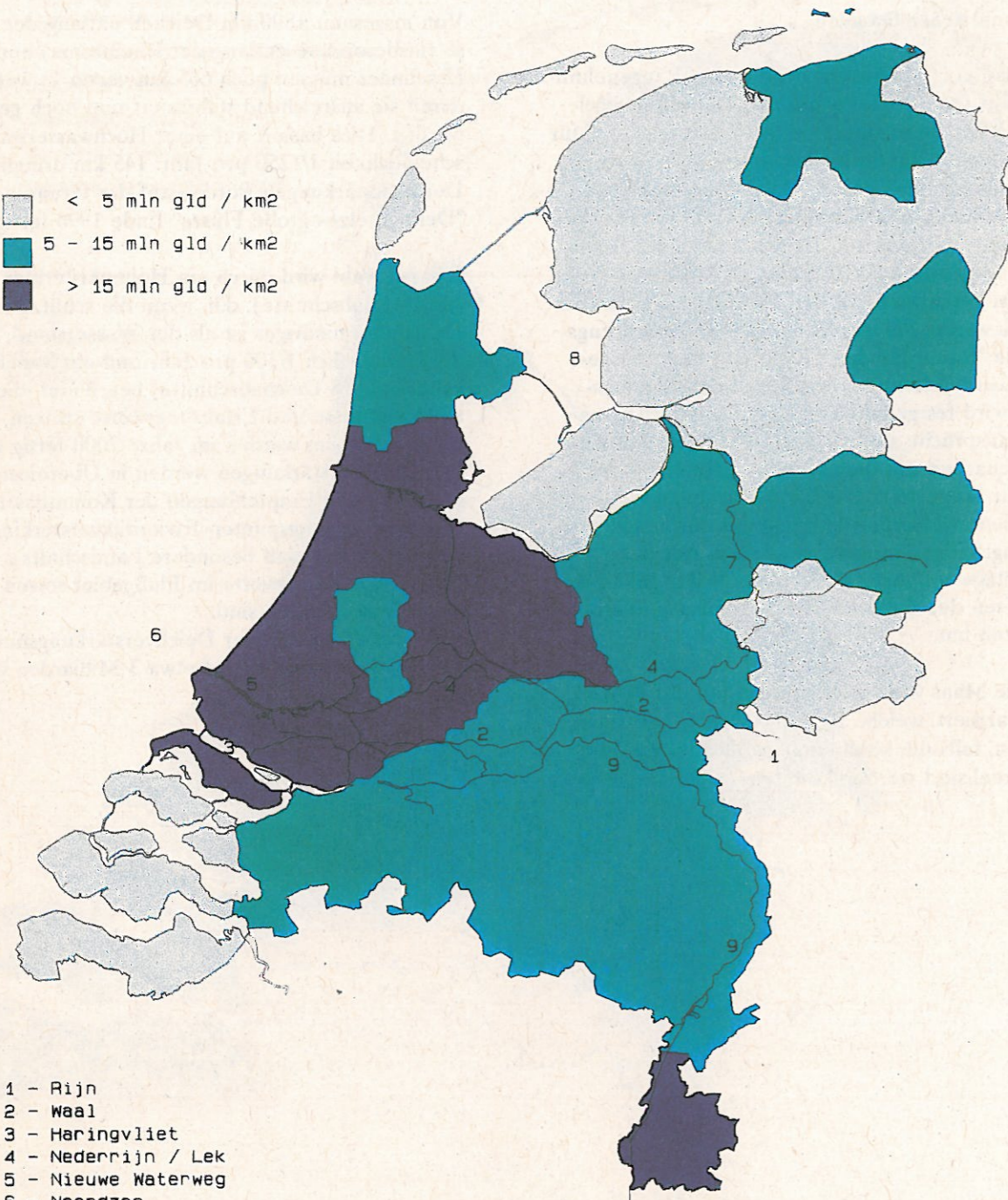
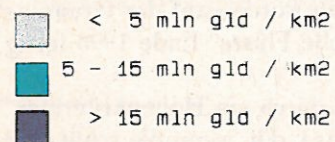
2.2.5.4 Maßnahmen

Von insgesamt 1800 km Deichen entlang der Flüsse (insbesondere entlang der Rheinarme) und am IJsselmeer müssen noch 685 km verstärkt werden, damit sie ausreichend stabilisiert und hoch genug werden. Dies basiert auf einer Hochwasserwahrscheinlichkeit 1/1250 pro Jahr. 145 km dringliche Deichverstärkungen werden auf der Grundlage des "Deltagesetzes große Flüsse" Ende 1996 fertig sein.

Die Auswahl wird durch ein Höhenkriterium (22 Deichabschnitte), d.h. wenn die schützende Deichhöhe niedriger ist als der Wasserstand, durchschnittlich 1/100 pro Jahr und ein Stabilitätskriterium (18 Deichabschnitte) begründet, die sich auf Kenntnisse und Erfahrungswerte stützen. Die übrigen 540 km werden im Jahre 2000 fertig sein. Die Deichverstärkungen werden in Übereinstimmung mit den Empfehlungen der Kommission "Toetsing uitgangspunten Rivierdijkversterkingen" ausgeführt, d.h. daß besondere Landschafts-, Natur- und Kulturwerte im Flußgebiet soweit wie möglich zu erhalten sind. Die Gesamtkosten aller Deichverstärkungsmaßnahmen belaufen sich auf etwa 3 Milliarden Gulden.

## Niederlande / Pays-Bas

### Wirtschaftliche Wert / Valeur d'économique



- 1 - Rijn
- 2 - Waal
- 3 - Haringvliet
- 4 - Nederrijn / Lek
- 5 - Nieuwe Waterweg
- 6 - Noordzee
- 7 - IJssel
- 8 - IJsselmeer
- 9 - Maas

## 2.3 Rechtliche Grundlagen in den IKS-R-Staaten (inkl. Organisationsformen)

### 2.3.1 SCHWEIZ

Bis zur Mitte des 19. Jahrhunderts war der Hochwasserschutz Aufgabe der Anlieger, die teils einzeln, teils in der Gemeinschaft (Wuhrgenossenschaften) Maßnahmen zur Verteidigung des gefährdeten Landes ergriffen. Eine Reihe von schweren Hochwasserereignissen (1834, 1839, 1846, 1852, 1868) führte dazu, daß Hochwasserschutz als übergeordnete staatliche Aufgabe erkannt wurde. Mit dem Wasserbaupolizeigesetz des Jahres 1877 und dem Forstpolizeigesetz des Jahres 1876 wurde dem Bund die Möglichkeit gegeben, Maßnahmen für den Hochwasserschutz zu unterstützen. Die Bedeutung des Waldes für den Schutz von Naturgefahren wurde bereits damals erkannt. Als Folge der konsequenten Unterschätzung des Waldes hat seither die Waldfläche um ca. 1/3 zugenommen.

Den Anforderungen der Zeit entsprechend wurden die in der Folge errichteten zahlreichen Hochwasserschutzbauten einseitig auf den Schutz von Kulturland ausgerichtet. Minimierung des Landbedarfes und der Unterhaltskosten waren die Zielsetzungen, was letztlich zu einer Kanalisierung zahlreicher Fließgewässer führte. Die Steigerung des Umweltbewußtseins seit Mitte der siebziger Jahre und die daraus entstehende Umwelt- und Gewässerschutzgesetzgebung führten langsam zu einer verstärkten Berücksichtigung der Ansprüche des Gewässers. Die Hochwasser vom Juli und August 1987 führten jedoch zu einem Paradigmawechsel. Diese Ereignisse führten breiten Kreisen der Bevölkerung die Grenzen der technischen Möglichkeiten des Hochwasserschutzes vor Augen und ermöglichten es, ein Gedankengut, daß durchaus schon in den Fachkreisen vorhanden war, auch politisch und rechtlich durchzusetzen.

Das neue Wasserbaugesetz des Jahres 1991 schreibt vor, daß in erster Linie bestehende Sicherheiten durch sachgerechten Unterhalt bewahrt werden müssen. In zweiter Linie soll durch Maßnahmen der Raumplanung verhindert werden, daß das Schadenspotential auf gefährdeten Flächen ungeplant wächst, um somit die Anzahl der notwendigen flußbaulichen Maßnahmen zu minimieren. Nur dort, wo Konflikte bestehen oder wo Planungsvorhaben dies zwingend erfordern, ist der Schutz durch bauliche Maßnahmen am Gewässer zu gewährleisten. Die Zielrichtung dieser Gesetzgebung ist klar: Anpassung der Nutzung an die

vorhandene Gefährdung und Minimierung der baulichen Eingriffe am Gewässer. Die Gesetzestexte wurden mit dem gleichfalls 1991 erneuerten Waldgesetz und dem Gewässerschutzgesetz abgestimmt. Das Raumplanungsgesetz (1979) schreibt vor, daß Gefahrengelände ausgewiesen werden müssen und insbesondere Wohngebiete von schädlichen Einwirkungen verschont sein sollen. Für einen naturnahen Wasserbau und einen integrierten Hochwasserschutz besteht somit auf Bundesebene eine ausreichende rechtliche Grundlage. Die bundesrechtliche Gesetzgebung ist eine Voraussetzung für die Umsetzung; die verbleibenden Probleme bis zur Verwirklichung auf allen Ebenen sind jedoch noch zahlreich.

Verwaltungsrechtlich ist der Hochwasserschutz eine Aufgabe der Kantone, die ihrerseits diese Aufgabe an die Gemeinden delegieren können. Der Bund hat eine Rahmengesetzgebung erlassen, in der die Grundsätze und der Rahmen der finanziellen Unterstützung festgelegt wurde. Die primäre Verantwortlichkeit der Gemeinden entspricht einer alten Tradition, besonders in den Bergkantonen, und ist für die kleineren Gewässer die Regel. Sie entspricht auch dem Prinzip, daß zuerst der Betroffene seine Ansprüche auf Schutz geltend machen muß.

Die Kosten von Hochwasserschutzmaßnahmen werden in der Regel zwischen Bund, Kanton und Gemeinde aufgeteilt. Bundessubventionen werden nach Finanzkraft des Kantons und der betroffenen Gemeinde zugesprochen, wobei der gesetzliche Höchstsatz mit 45 % der Gesamtkosten festgelegt wurde. Bei außerordentlichen Unwettern ist zur Schadensbehebung ausnahmsweise eine Erhöhung auf 65 % möglich. Beiträge unter 100.000 CHF werden nicht unterstützt, womit aufgezeigt wird, daß vom Bund nur die größeren Vorhaben unterstützt werden. Die Projekte werden beim Bundesamt für Wasserwirtschaft von den zuständigen kantonalen Behörden eingereicht und von diesem in Zusammenarbeit mit anderen Bundesstellen auf Zweckmäßigkeit und Gesetzeskonformität geprüft, bevor die Subvention zugesichert wird. Das Vorgehen auf Stufe der 26 Kantone ist unterschiedlich und reicht von einer fast vollständigen Durchführung sämtlicher Wasserbauvorhaben durch die kantonale Fachstelle bis zur vollständigen Delegation an die Gemeinden.

Im Gegensatz zu verschiedenen Anliegerstaaten kennt die Schweiz eine Elementarschadenversicherung, die Hochwasserschäden einschließt. In der überwiegenden Mehrzahl der Kantone werden Gebäude obligatorisch durch eine kantonale Monopolgesellschaft zusammen mit der Feuerversicherung gegen Elementarschäden versichert. Hausrat und Mobilien können bei Privatgesellschaften gleichfalls gegen Hochwasserschäden versichert werden, wovon in der Regel Gebrauch gemacht wird. Die Versicherungsgesellschaften haben untereinander einen Pool gebildet, um einzelne Großschäden abdecken zu können.

### 2.3.2 FRANKREICH

Bevor auf die Rolle des Staates eingegangen wird, muß erwähnt werden, daß die Verantwortung für die Vorsorge vor natürlichen Risiken geteilt wird.

Die Anlieger, Privatpersonen wie auch Betriebe, sind dazu verpflichtet, sich über die von ihnen eingegangenen Risiken zu informieren und müssen ggf. Bauwerke errichten, die ihre Sicherheit und den Schutz ihres Eigentums sicherstellen, wobei sie darauf achten müssen, daß sie die Risiken für andere nicht erhöhen.

Der Bürgermeister ist dafür verantwortlich, für die Sicherheit seiner Bürger im Hinblick auf die Bedrohung durch natürliche Risiken zu sorgen.

Der Staat arbeitet allgemeine Vorsorgeregeln aus und unterstützt die Bürgermeister, sofern die Mittel der Gemeinden unzureichend sind. Das Innenministerium ist für die Vorschriften der Katastrophenpläne verantwortlich und koordiniert die Mittel zur Entschädigung. Das Ministerium für Infrastruktur ist an der Definition der Regeln für die städtebauliche Entwicklung beteiligt. Seit 1979 koordiniert das Umweltministerium die nationale Politik zur Vorsorge vor nationalen und industriellen Risiken, insbesondere im Bereich der Hochwasservorsorge.

In Frankreich befaßt man sich seit langem mit baulichen Vorschriften für Überschwemmungsgebiete. Die 1935 geschaffenen Pläne der Überschwemmungsgebiete (PSS - Plans de Surfaces Submersibles) zielten darauf ab, den freien Wasserabfluß und die Erhaltung der Überschwemmungsgebiete an den größten Flußläufen in Frankreich sicherzustellen. Ab 1982 kam mit den Gefährdungsplänen (PER - Plans d'Exposition aux Risques) ein neues zusätzliches Mittel hinzu, das

die Risiken erkennen läßt, indem die Gebiete je nach Gefährdungsgrad eingegrenzt werden. Die so erstellten Unterlagen stellen eine Grunddienstbarkeit dar und sind sowohl auf bestehende wie auch auf zukünftige Bauwerke und Installationen anwendbar. Artikel R 111-3 des Städtebaurechts zielt auf den Schutz von Eigentum und Personen ab und unterwarf Bauwerke in Gebieten mit Überschwemmungsrisiko dahingehend besonderen Bedingungen, daß nur zukünftige Bauwerke davon betroffen waren.

#### ■ Heutige Gesetzesgrundlage

##### • Zu erreichende Ziele

Die Hochwasserereignisse des Winters 1993-94 haben die französische Regierung dazu veranlaßt, die Ziele des Hochwasserschutzes neu zu definieren. Diese, im Rundschreiben vom 24. Januar 1994 festgehaltenen Ziele sind:

- Verbot menschlicher Siedlungen in den am stärksten hochwassergefährdeten Gebieten und Einschränkung der Niederlassungen in anderen Überschwemmungsgebieten
- Erhalt der Abflußkapazitäten und der Ausbreitungsmöglichkeiten für Hochwasser
- Erhalt des ökologischen Gleichgewichts in Gebieten, die von kleineren Hochwassern abhängig sind und Erhalt der oft bemerkenswerten Landschaft.

##### • Eingesetzte Mittel: Der PPR

Mit Erscheinen des Erlasses vom 5. Oktober 1995 bezüglich des **Plan Prévention des Risques naturels prévisibles** (PPR) (Plan zur Vermeidung vorhersehbarer natürlicher Risiken), der durch das Gesetz Nr. 95-101 vom 2. Februar 1995 zur Verstärkung des Umweltschutzes geschaffen wurde, wird das Hochwasserrisiko in Frankreich grundlegend anders abgedeckt.

Der PPR, der zur Vereinfachung, Verdeutlichung und Verbesserung der Wirksamkeit von Regeln, die die natürlichen Risiken berücksichtigen, geschaffen wurde, stellt ab sofort das einzige Rechtsinstrument in diesem Bereich dar und ersetzt die alten Vorsorgedokumente.

**Der rechtliche Rahmen des PPR ist flexibel und kann allen Situationen angepaßt werden.** Die ihn regelnden Texte lassen den staatlichen, die Untersuchung durchführenden Stellen hinsichtlich des genauen Inhalts des Dokuments, der je nach Risi-

ko definiert wird, viel Freiheit. Der Erlaß vom 5. Oktober 1995 hinsichtlich Inhalt und Erarbeitung des PPR beschränkt sich darauf, die für den PPR obligatorischen Dokumente anzugeben (Vorstellung des Projekts, eine oder mehrere grafische Unterlagen und eine Vorschrift) und ein sehr breites Feld für mögliche Vorschriften zu definieren.

**Jede Art Bebauung, Bauwerk, Einrichtung oder landwirtschaftlicher, forstwirtschaftlicher, handwerklicher, wirtschaftlicher oder industrieller Betrieb kann Vorschriften unterworfen werden, auch in Gebieten, die nicht direkt risikoträchtig sind, in denen Bebauung und Bodennutzung die Risiken jedoch vergrößern oder neue Risiken hervorrufen könnten.**

Mit den Vorschriften kann jede Bebauung oder Bodennutzung verboten, oder nur bedingt zugelassen werden.

**Der PPR kann Schutzmaßnahmen für bestehende Bauten oder Nutzungen definieren, die innerhalb von 5 Jahren, in dringenden Fällen auch innerhalb einer kürzeren Frist zwingend durchzuführen sind.** Werden die Maßnahmen nicht innerhalb der gesetzten Frist durchgeführt, kann der Präfekt nach nicht befolgter Aufforderung die Durchführung der Maßnahmen zu Lasten des Eigentümers, Betreibers oder Nutzers anordnen. Jedoch können die finanziellen Lasten der auferlegten Arbeiten zur Durchführung der Schutzmaßnahmen 10 % des Verkehrs- oder Schätzwertes des Eigentums zum Zeitpunkt der Verabschiedung des PPR nicht überschreiten.

Nach Rücksprache mit den betroffenen Bürgermeistern hat der Präfekt auch die Möglichkeit, bestimmte Vorschriften eines PPR-Projektes vorzeitig Dritten gegenüber wirksam werden zu lassen, wenn dies durch die Dringlichkeit gerechtfertigt ist. Die Dauer der vorzeitigen Anwendung ist jedoch auf 3 Jahre beschränkt, innerhalb dieses Zeitraums muß der PPR genehmigt sein.

**Das Verfahren ist hinsichtlich des Präfekten ganz dezentralisiert.** Der Präfekt ordnet die Erstellung eines PPR an, in dem er den zu untersuchenden Bereich, die Art der berücksichtigten Risiken und das Amt, das das Projekt durchführen soll, festlegt. Nach Untersuchung und Festlegung des Projektes wird dieses zur öffentlichen Anhörung ausgelegt und den Gemeinderäten der betroffenen Gemeinden unterbreitet, u. U. auch der Landwirtschaftskammer und dem Centre Régional de la Propriété Foncière (regionalem Immobilienzentrum). Nach

der öffentlichen Anhörung und den vorgenannten Befragungen wird der u. U. zur Berücksichtigung der ggf. geäußerten Bedenken geänderte PPR durch präfektoralen Erlaß genehmigt.

**Der genehmigte PPR gilt als Grunddienstbarkeit, d.h. er ist verpflichtend für Dritte und die in ihm enthaltenen Vorschriften müssen in städtebaulichen Unterlagen berücksichtigt werden.** Werden die Vorschriften des PPR nicht eingehalten, kann der Betroffene von der Begünstigung der Versicherung zur Entschädigung von Naturkatastrophen ausgeschlossen werden. Die Vorschriften des PPR werden außerdem als Bauregeln in die Bauvorschriften aufgenommen, um Bauherren und Baumeister besser in die Verantwortung einzubinden.

##### • Andere Maßnahmen

**Das Gesetz vom 2. Februar 1995 sieht für den Staat ebenfalls die Möglichkeit der Enteignung vor, wenn das Eigentum dem Risiko von Hochwasserereignissen mit extrem starker Strömung ausgesetzt ist, die Menschenleben bedrohen, sofern die Schutz- und Rettungsmittel der betroffenen Bevölkerung kostenintensiver sind, als die durch Enteignung bedingte Entschädigung.**

**Präventive Vorschriften hinsichtlich Information, Alarm und Evakuierung** werden im Erlaß Nr. 94-614 vom 13. Juli 1994 festgelegt, der vorschreibt, daß für jeden Campingplatz, der in einem Risikogebiet liegt, vorbeugende Vorschriften zur Information, Warnung und Evakuierung festgelegt werden.

**Die Entschädigung der Opfer von Naturkatastrophen** basiert nach wie vor auf dem Gesetz Nr. 82-600 vom 13. Juli 1982.

Die Schadensversicherung sieht vor, daß bei einer Naturkatastrophe in Frankreich jeder Eigentümer (physische oder juristische Person, außer dem Staat), der eine Schadensversicherung für seine beweglichen oder festen Güter abgeschlossen hat, durch seine Versicherung entschädigt wird, sofern die Situation auf Vorschlag des Präfekten des Departements an den Innenminister durch interministeriellen Erlaß zur Naturkatastrophe erklärt wird. Diese Maßnahme wird durch einen zusätzlichen Beitrag für Naturkatastrophen finanziert, der für alle Schadensversicherungen gilt.



### 2.3.3 DEUTSCHLAND

#### 2.3.3.1 Zuständigkeiten

In Deutschland ist der Rhein zwischen der deutsch-schweizerischen Grenze bei Basel und der deutsch-niederländischen Grenze als Bundeswasserstraße ausgewiesen. Gemäß §§ 7, 8 und 12 des Bundeswasserstraßengesetzes (WaStrG) ist die Wasser- und Schifffahrtsverwaltung des Bundes für die Unterhaltung der Bundeswasserstraßen, die Erhaltung eines ordnungsgemäßen Zustandes für den Wasserabfluß, den Betrieb der bundeseigenen Schifffahrtsanlagen sowie den Ausbau und Neubau der Bundeswasserstraßen zuständig. Die Verwaltung der anderen wasserwirtschaftlichen Aufgaben wie Gewässerreinigung, Wasserentnahmen, Wasserleitungen und -einleitungen, Entwässerung und Hochwasserschutz, steht unter der Hoheit der Länder. Gemeinsame gesetzliche Grundlage in der Bundesrepublik Deutschland bildet das Wasserhaushaltsgesetz. Im Rahmen des Wasserhaushaltsgesetzes haben die Bundesländer eigene Landeswassergesetze zur Regelung im einzelnen erlassen.

Für Unterhaltung und Ausbau aller übrigen Gewässer, die je nach Bundesland in Gewässer erster, zweiter und dritter Ordnung eingeteilt sind, sind die Länder, Landkreise, kreisfreie Städte und Gemeinden zuständig. Diese Verpflichtung kann in einigen Ländern auf Dritte (z.B. Zweckverbände o.ä.) übertragen werden. Die Unterhaltung stehender und künstlich fließender Gewässer obliegt i.d.R. den Eigentümern.

Nach dem Grundgesetz liegt der Hochwasserschutz in der Regelungskompetenz der Länder, auch an den Bundeswasserstraßen. Die Zuständigkeiten sind in den einzelnen Landeswassergesetzen geregelt. Danach werden, soweit es im überwiegenden öffentlichen Interesse erforderlich ist, Deiche und Hochwasserschutzmauern zum Schutze der Allgemeinheit ausgebaut, unterhalten und wiederhergestellt.

Für den Hochwasserschutz am Oberrhein gilt über die allgemeinen gesetzlichen Festlegungen hinaus folgende gesonderte Regelung:

In einer Vereinbarung zwischen der Bundesrepublik Deutschland und der Republik Frankreich vom 06.12.1982 ist in § 7 Abs. 1 u.a. festgelegt:

"In Anwendung der Bestimmungen des Artikels 9 Abs. 1 des Vertrages vom 04. Juli 1969 sind sich die Vertragsparteien einig, auf der Grundlage des

Schlußberichtes der Hochwasser-Studienkommission die erforderlichen Maßnahmen zu ergreifen, um unterhalb der Staustufe Iffezheim den vor dem Ausbau des Oberrheins vorhandenen Hochwasserschutz wiederherzustellen."

Diese vertragliche Verpflichtung zur Wiederherstellung des vor dem Oberrheinausbau mit Staustufen vorhandenen Hochwasserschutzes, der von der Internationalen Hochwasserstudienkommission für den Rhein für den Rheinabschnitt Iffezheim - Worms als 200-jährlicher Hochwasserschutz ermittelt wurde und sich daher nur auf diesen Rheinabschnitt bezieht, ist durch weitere Abkommen zwischen dem Bund und den Ländern Baden-Württemberg, Hessen und Rheinland-Pfalz auf diese übertragen worden. Der Bund beteiligt sich finanziell an den hierfür erforderlichen Aufwendungen.

#### 2.3.3.2 Verwaltungsverfahren

Hochwasserschutzmaßnahmen stellen Vorhaben dar, die nach § 31 Wasserhaushaltsgesetz einer Planfeststellung bedürfen ("Herstellung, Beseitigung und wesentliche Umgestaltung eines Gewässers oder seiner Ufer sowie Deich- und Dammbauten"), und müssen nach § 3 des Gesetzes über die Umweltverträglichkeitsprüfung im Rahmen der Verwaltungsverfahren einer Umweltverträglichkeitsprüfung unterzogen werden.

#### ■ Raumordnungsplanungen

Raumordnung und Landesplanung ist Aufgabe der Länder. Das Raumordnungsgesetz des Bundes regelt lediglich, welche Grundsätze bei der Raumordnung zu beachten sind. Konkrete Festlegungen zum vorbeugenden Hochwasserschutz sind daher vor allem in den Landesgesetzen enthalten. In einigen Landesplanungsgesetzen sind in gesonderten Kapiteln Aussagen zum Hochwasserschutz getroffen, die vor allem

- die Sicherung von Hochwasserrückhalteräumen und
- die Erhaltung und Wiedergewinnung der natürlichen Überschwemmungsflächen betreffen.

In verschiedenen Landesentwicklungsplänen bzw. Landesraumordnungsprogrammen sind darüber hinaus verbindliche Raumordnungsziele zum Hochwasserschutz genannt.

#### ■ Raumordnungsverfahren

Bei größeren raumbedeutsamen Vorhaben ist zunächst die Durchführung eines Raumordnungsverfahrens (ROV) erforderlich (Ausnahme: Im Land Nordrhein-Westfalen ist ein Raumordnungsverfahren nicht vorgesehen). Aufgabe und Inhalt eines ROV ist es, zu prüfen und zu beurteilen, ob und unter welchen Voraussetzungen ein Vorhaben mit den Zielen, Grundsätzen und sonstigen Erfordernissen der Raumordnung und Landesplanung übereinstimmt und wie es dabei mit den raumbedeutsamen Planungen und Maßnahmen abgestimmt werden kann. Das Ergebnis des ROV wird in einer raumordnerischen Beurteilung festgestellt. Da darin nur die raumordnerisch günstigste Lösung aufgezeigt werden soll, eignet sich das ROV für die Auswahl unter mehreren für einen bestimmten Raum in Betracht kommenden Varianten und damit für die Vorbereitung einer Planfeststellung, in welcher eine solche Variantenauswahl nicht möglich ist.

#### ■ Planfeststellungsverfahren

An das Raumordnungsverfahren schließt sich das Planfeststellungsverfahren an. Durch die Planfeststellung wird die Zulässigkeit des Vorhabens einschließlich der Folgemaßnahmen an anderen Anlagen im Hinblick auf alle von ihm berührten öffentlichen Belange festgestellt. Die Planfeststellung integriert alle anderen für das jeweilige Verfahren erforderlichen öffentlich-rechtlichen Genehmigungen, Bewilligungen u.ä., so daß neben der Planfeststellung keine weiteren Verwaltungsakte erforderlich werden.

Im Planfeststellungsbeschuß ist die Entscheidung über die Art des Ausbaus, das Ausmaß wie auch ihre Umweltverträglichkeit (s.u.) und alle übrigen wesentlichen Regelungen für das Vorhaben selbst zu treffen. Er entscheidet somit umfassend über das Vorhaben und kann neben begünstigenden Wirkungen auch Nebenbestimmungen enthalten, die den Ausbauunternehmer belasten und betroffene Dritte begünstigen. Der Planfeststellungsbehörde steht dabei für die Zulassung und Ausgestaltung ein weitreichendes Ermessen zu. Auf die Erteilung eines Planfeststellungsbeschlusses besteht daher kein Rechtsanspruch. Gegen den Planfeststellungsbeschuß können Rechtsmittel nur in Form einer Klage eingelegt werden.

#### ■ Umweltverträglichkeitsprüfung

Mit dem Gesetz zur Umweltverträglichkeitsprüfung wurden Mindestregelungen für eine sektorübergreifende Umweltverträglichkeitsprüfung für bestimmte, meist größere Vorhaben eingeführt. Die Schutzgüter des UVP-Gesetzes sind Menschen, Tiere und Pflanzen, Boden, Wasser, Luft und Klima, Landschaft, Kultur- und sonstige Sachgüter, einschließlich der jeweiligen Wechselbeziehungen. Die Umweltverträglichkeitsprüfung wird für bestimmte Vorhaben durchgeführt und ist ein unselbständiger Teil verwaltungsbehördlicher Verfahren (s.o.), die der Entscheidung über die Zulässigkeit von Vorhaben dienen. Unter anderem ist eine Umweltverträglichkeitsprüfung durchzuführen bei der "Herstellung, Beseitigung und wesentlichen Umgestaltung eines Gewässers oder seiner Ufer sowie von Deich- oder Dammbauten, die einer Planfeststellung nach § 31 des Wasserhaushaltsgesetzes bedürfen". Die Umweltverträglichkeitsprüfung wird unter Einbeziehung der Öffentlichkeit durchgeführt.

Der Träger eines Vorhabens hat die Unterlagen (Beschreibung des Vorhabens, mögliche Auswirkungen, Maßnahmen zur Vermeidung von Umweltbeeinträchtigungen) bei der zuständigen Behörde vorzulegen. Die Behörde erarbeitet auf der Grundlage der eingereichten Unterlagen, behördlicher Stellungnahmen und der Äußerungen der Öffentlichkeit eine zusammenfassende Darstellung der Auswirkungen des Vorhabens auf die o.g. Schutzgüter und nimmt auf dieser Grundlage eine Bewertung des Vorhabens hinsichtlich der Umweltauswirkungen vor.

#### ■ Ausweisung von Überschwemmungsgebieten

Als Instrument im Sinne der Sicherung von Überschwemmungsgebieten dient § 32 des Wasserhaushaltsgesetzes (WHG). Danach sind die Länder verpflichtet, die Überschwemmungsgebiete festzusetzen und die dem Schutz vor Hochwassergefahren dienenden Vorschriften zu erlassen, soweit es

1. zum Erhalt oder zur Verbesserung der ökologischen Strukturen der Gewässer und ihrer Überflutungsflächen,
2. zur Verhinderung erosionsfördernder Eingriffe,
3. zum Erhalt oder zur Rückgewinnung natürlicher Rückhalteflächen oder
4. zur Regelung des Hochwasserabflusses

erforderlich ist.

Nach der fachtechnischen Ermittlung einer Überschwemmungsgebietslinie wird diese parzellenscharf auf der jeweiligen Katastergrundlage in Kartenform dargestellt und zusammen mit den erarbeiteten Berichtsunterlagen im Feststellungsverfahren ausgelegt. Nach Ausräumung etwaiger Einsprüche werden Überschwemmungsgebiete per Verordnung ausgewiesen.

Ziel der Ausweisung von Überschwemmungsgebieten ist die Erhaltung und Freihaltung dieser Gebiete für die Überflutungen bei Hochwasser, so daß i.d.R. Bebauungen, Auffüllungen u.ä. verboten bzw. von einer Genehmigung der Wasserbehörde abhängig sind. Auch das Lagern von Stoffen und die Entnahme von Bodenbestandteilen kann genehmigungspflichtig gemacht werden. Des Weiteren kann die Beseitigung bestehender Hindernisse oder auch eine Änderung in der Bewirtschaftung von Grundstücken angeordnet werden.

### 2.3.3.3 Hochwasserversicherungen

Eine in Baden-Württemberg seit 1960 praktizierte Elementarschadensversicherung für Gebäude in Form einer regionalen Monopol- und Pflichtversicherung unter Einschluß des Hochwasserrisikos hat aufgrund einer Richtlinie der Europäischen Gemeinschaft, nach der Versicherungsmonopole bis zum 1. Juli 1994 aufzugeben waren, zu diesem Datum ihre Tätigkeit einstellen müssen. Der Weg zu einer gesetzlichen Monopolversicherung für Elementarschäden ist damit aufgrund der Rechtslage in der Europäischen Union zwar verwehrt, eine Pflichtversicherung gegen Hochwasserschäden wäre aber weiterhin möglich.

Verschiedene private Versicherungsgesellschaften bieten in Deutschland seit 1991 eine Elementarschadensversicherung unter Einschluß des Hochwasserrisikos an. Durch die Bündelung der Elementarrisiken von Erdbeben, Lawinen, Erdbeben, Schneedruck und Hochwasser soll der Gefahr der räumlichen Selektion entgegengewirkt werden. Die staatliche Unterstützung ist auf Hilfen bei existenzgefährdenden Notlagen beschränkt.

### 2.3.4 LUXEMBURG

Im Großherzogtum Luxemburg fallen die Fließgewässer in den Kompetenzbereich mehrerer Ministerien und Ämter.

Das Umweltministerium befaßt sich insbesondere mit der Wasserqualität und dem Naturschutz, das Verkehrsministerium verwaltet die Flußschifffahrt,

das Innenministerium kontrolliert die Anliegergemeinden, das Ministerium für Energie befaßt sich mit den Wasserkraftwerken, etc. Am stärksten betroffen sind jedoch die Straßenbauämter (Administration des Ponts et Chaussées) und das Amt für technische Dienste in der Landwirtschaft (Administration des Services techniques de l'Agriculture), in deren Kompetenzbereich der Unterhalt der Fließgewässer und die Wasserschutzpolizei fallen.

In den Aufgabenbereich der Administration des Ponts et Chaussées fallen schiff- und flößbare Fließgewässer, in den der Administration des Services techniques de l'Agriculture fallen nicht schiff- oder flößbare Fließgewässer. Diese beiden Ämter stellen Genehmigungen für Arbeiten oder Bauwerke am, im oder in der Nähe des Fließgewässers aus. Sie stellen ebenfalls Genehmigungen für jegliche Arbeiten oder Bauwerke in Verbindung mit dem Fließgewässer selbst aus.

Laut Rechtsprechung besteht Rechtsunsicherheit hinsichtlich der Definition des Fließgewässers. Neue Gesetzestexte sind 1994 der Abgeordnetenkammer vorgelegt worden, in denen der Geltungsbereich im Fließgewässer genau definiert wird. Diese Texte werden derzeit in den verschiedenen Gremien geprüft. Nach den Überschwemmungen des Jahres 1993 hat die Regierung den Minister für Raumordnung im Januar 1994 beauftragt, alle Arbeiten im Bereich der Hochwasserproblematik zu koordinieren.

Eine Arbeitsgruppe bestehend aus Beamten aus allen betroffenen Ministerien ist zur Bearbeitung dieses Bereichs eingesetzt worden. Diese Gruppe hat sich in erster Linie dafür eingesetzt, weitere Baumaßnahmen in natürlichen Retentionsräumen zu untersagen. Sie hat auf ein Raumordnungsgesetz zurückgegriffen, um abschnittsweise Gebiete festzulegen, in denen Bauvorhaben und Arbeiten, die den ungehinderten Gewässerfluß behindern, in den nächsten vier Jahren untersagt werden. Das Freihalten dieser Gebiete ermöglicht es den Bürgermeistern der Gemeinden, diese Überflutungsflächen aus ihren kommunalen Raumordnungsplänen herauszunehmen. Es ist Aufgabe des Innenministeriums, zusammen mit dieser Arbeitsgruppe dafür zu sorgen, daß diese Erlasse umgesetzt werden. In Kürze wird die Arbeitsgruppe (Überschwemmung und Rückhalteflächen) aufgrund der Novellierung des allgemeinen Raumordnungsgesetzes vom 20. März 1974 über eine rechtliche Grundlage und neue, noch zu definierende Aufgaben verfügen.

## 2.3.5 NIEDERLANDE

### 2.3.5.1 Organisation

Die Aufgaben, die mit dem Hochwasserschutz verbunden sind, sind soweit wie möglich auf die regionalen Behörden übertragen worden. Das heißt, daß auf Nationalebene nur noch die Sicherheitsnormen für Deichringgebiete und die damit zusammenhängenden, maßgebenden Hochwasserstände festgesetzt werden. Diese Wasserstände bilden die Grundlagen für die Bestimmung der schützenden Deichhöhe. Umfangreiche Aufgaben werden von den nationalen Behörden durchgeführt, falls sie regional keine (finanzielle) Unterstützung finden können, zum Beispiel die Sorge um die Küstenlinie.

Sonstige Aufgaben werden durch die Provinzen und Wassergenossenschaften bearbeitet. Die Wassergenossenschaften entwerfen die Verbesserungspläne einschließlich der Umweltverträglichkeitsprüfung.

Die Provinzen sind für die Genehmigung zuständig und haben die Finanzmittel zur Realisierung der Arbeiten. Außerdem sind die Provinzen die koordinierenden zuständigen Instanzen für die Umsetzung von Beschlüssen, die von den übrigen Behörden für die Deichverbesserung vorgegeben werden, z.B. im Rahmen der Raumordnung, des Flußgesetzes, der Baugenehmigungen.

Die Wassergenossenschaften sorgen für die Verwaltung und Instandhaltung der Deiche. Die damit verbundenen Kosten werden mittels Steuern von den Einwohnern und Grundeigentümern im Deichring erhoben.

Alle 5 Jahre berichtet die Wassergenossenschaft der Provinz über die Handhabung der Sicherheitsnorm ihrer Deiche. Die Provinzen berichten alle 5 Jahre an den Minister van Verkeer en Waterstaat (Verkehrsminister) über den Zustand der Deichringe in ihrem Gebiet. Anhand dieser Berichte informiert der Minister das Parlament.

Eine Vielzahl von Gesetzen und Beschlüssen ist betroffen, wenn das Hochwasserproblem gesetzlich geregelt wird. Es muß zwischen dem sofortigen Handeln bei Hochwasser und der Harmonisierung von Gesetzen und Bestimmungen für die Umsetzung von Maßnahmen zur Hochwasservermeidung unterschieden werden. Insbesondere bei letzterer dürfte eine Anpassung der Gesetze notwendig sein. Hierbei kann das NIMBY-Werkzeug (not in my backyard) eingesetzt werden; es müßte allerdings noch verschärft werden.

### 2.3.5.2 Deltagesetz für die großen Flüsse

Dieses Gesetz wurde unmittelbar nach dem Hochwasser von 1995 erarbeitet und verabschiedet. Das Gesetz schreibt Notmaßnahmen vor, um die schwächsten Deiche (Deiche mit einer Deichbruchwahrscheinlichkeit von 1/100 pro Jahr oder mehr) zuerst zu verstärken. Hiervon betroffen sind rund 150 km Deiche entlang der Rheinarme, die spätestens 1996 verstärkt sein und danach der Norm von 1/1250 pro Jahr genügen müssen. Für die übrigen Deichabschnitte sind die normalen gesetzlichen Verfahren einzuhalten (siehe auch das Gesetz über Wasserschutzbauten).

Durch das Gesetz werden Vorschriften, die sich auf andere Gesetze beziehen, außer Kraft gesetzt. Enteignungsverfahren, Umwelt- und Raumordnungsverfahren sind nicht erforderlich. Eine Interessenabwägung muß allerdings erfolgen. Es muß von den Empfehlungen der Kommission "Toetsing uitgangspunten rivierdijkversterkingen" ausgegangen werden. Die Wasserbehörden erstellen die Pläne in enger Zusammenarbeit mit den betroffenen Instanzen. Die Deputiertenstaaten der Provinzen legen den Plan fest. Es kann nur einmal Einspruch beim Raad van State, dem niederländischen Staatsrat, eingelegt werden.

### 2.3.5.3 Gesetz über Wasserschutzbauten

Das Gesetz ist am 15.1.1996 verabschiedet worden. Für den Fluß enthält dieses Gesetz Vorschriften über die Verstärkung und Instandhaltung der Wasserschutzbauten. Es wurden insbesondere Maßnahmen festgelegt, um die nach 1996 noch verbleibenden Arbeiten zur Flußdeichverstärkung spätestens bis zum Jahre 2000 zu vollenden. Die Vorschriften der anderen Gesetze bleiben zwar gültig, aber eine Beschleunigung der Verfahren kann durch parallel verlaufende Berufungs- und Enteignungsverfahren, Planfeststellung durch die Deputiertenstaaten mit weitreichenden Befugnissen beim Planungsprozeß, eine einzige Berufungsinstanz sowie kurze Berufungs- und Enteignungsfristen erzielt werden. Hierbei ist von den Empfehlungen der Kommission "Toetsing uitgangspunten rivierdijkversterkingen" auszugehen. Die Planfeststellung wird etwa 15 Monate in Anspruch nehmen; die Berufungs- und Enteignungsfristen dürfen nicht länger als 14 Monate dauern.

### 2.3.5.4 Verwaltungsleitlinie "Raum für den Fluß"

Die Verwaltungsleitlinie gilt für alle neuen Aktivitäten (einschließlich Änderung bestehender Aktivitäten) im Winterbett der großen Flüssen.

Die Leitlinie betrifft den Rhein und die Maas (einschließlich des nicht eingedeichten Teils) und große Neben- und Zuflüsse, mit Ausnahme von einigen früheren Meeresarmen und Gezeitenflüssen im Unterstromgebiet (siehe Kasten).

#### Raumordnungsgesetz

Im Katastrophenfall bei akutem Hochwasser kann Art. 66 des WRO angewendet werden, der durch eine Notverordnung ermöglicht, alle planerischen Abläufe außer Kraft zu setzen. Bei den beiden Hochwassersituationen von 1993 und 1995 wurde von dieser Möglichkeit kein Gebrauch gemacht. Weil keine Raumordnungspläne verlangt werden, können notwendige planerische Abläufe zur Erhöhung der Sicherheit schnell ausgeführt werden. Deshalb wurde das Deltagesetz für die großen Flüsse verabschiedet.

Die Vermeidung von Situationen, die zu neuen Schäden führen würden, wird durch die normalen Verfahren erreicht, die im WRO vorgesehen sind (Bewilligungsverfahren und Verfahren zur Verlängerung von Genehmigungen). Eine Prüfung anhand der Sicherheitsaspekte (Kommission "Toetsing Uitgangspunten Rivierdijkversterkingen") bildet den Rahmen für die Billigung neuer Pläne.

Für alle Deichabschnitte, die verstärkt werden müssen, ist eine Umweltverträglichkeitsprüfung vorgeschrieben. Nur für die Deichabschnitte, die im Rahmen des Deltagesetzes beschleunigt verstärkt werden, sind die Gesetze für die Umweltverträglichkeitsprüfung außer Kraft gesetzt.

#### Flußgesetz

Auf der Grundlage des Rivierenwet (Flußgesetz) ist es verboten, ohne Genehmigung Aktivitäten auszuüben, die mit den Fluß- und Strominteressen nicht im Einklang sind. An erster Stelle steht hierbei die Sicherheit vor Überschwemmungen, d.h. die maßgebenden Pegelstände bei maßgebendem Abfluß von 15.000 m<sup>3</sup>/Sek. dürfen nicht überschritten und die Abflußmengenverteilung zwischen Waal, Nederrijn und IJssel darf nicht geändert werden. Prinzipiell muß jeder Anstieg des Pegelstandes durch pegelsenkende Maßnahmen kompensiert werden. Die nautischen Belange und die Umweltinteressen müssen bei der Interessenabwägung berücksichtigt werden.

### 2.3.5.5 Hochwasserversicherung

Bis zum Jahr 1995 hat es in den Niederlanden keine Möglichkeit zur Versicherung von Hochwasserschäden gegeben. Im Augenblick wird von der Nationalregierung ein Gesetz für die Schadensregulierung als Folge von Naturkatastrophen (u.a. Überflutung) vorbereitet. Die Privatschäden sind 1993 und 1995 aus einem Schadenfonds bezahlt worden. Die Betriebsschäden (inkl. Landwirtschaftsschäden) sind bis zu einem gewissen Teil von der Nationalregierung ersetzt worden.

Wer bewußt Risiken in Kauf nimmt, indem er in Außendeichbereichen baut, die ein geringeres Sicherheitsniveau als 1:1250 pro Jahr haben, kann bei den Behörden keine Ansprüche auf Schadensersatz geltend machen, wenn diese Risiken tatsächlich eintreten. Wenn auf der Grundlage dieser Verwaltungsrichtlinie ein niedrigeres Sicherheitsniveau als 1:1250 pro Jahr für neue Baugebiete erlaubt wird, ist dies nur akzeptabel, wenn vorher geklärt ist, wie die Hochwasserschäden ohne Regreßansprüche an die Behörden geregelt werden.

### Verwaltungsleitlinie "Raum für den Fluß"

#### 1. Hauptlinie:

Im Winterbett der große Flüsse werden im Prinzip keine neuen Eingriffe gestattet, die die aufgeführten Folgen hätten:

- Wasserstandserhöhung im Istzustand und/oder
- tatsächliche Beschränkung einer künftigen Erhöhung der Abflußkapazität und/oder
- potentielle Schäden bei einem Hochwasser.

#### 2. Auswirkung:

Für Neu-Aktivitäten, die zu oben erwähnten Effekten führen können, gibt es einen Unterschied zwischen Eingriffen, die mit dem Winterbett des Flusses unlöslich verbunden sind (**Ja, wenn**) und sonstigen Aktivitäten (**Nein, es sei denn**).

##### "Ja, wenn":

Neue, **flußgebundene Aktivitäten**, verbunden mit der örtlichen Lage im Winterbett, sind (beschränkt):

- Wasserbauwerke (Brücken, Schleusen, Deiche, Schiffswerften für Schiffe größer 25 m, usw.)
- Bedürfnisse für die berufliche Schifffahrt (Wasserstraßenverbesserungen)
- Sicherheitsbedürfnisse der Berufs- und Sportschifffahrt
- Umschlagbetriebe, wenn sie mit dem Transport über Hauptwasserwege verbunden sind
- Naturentwicklung in Vorländern.

Diese Aktivitäten sind **nur gestattet**, wenn die genannten Bedingungen erfüllt werden.

##### "nein, es sei denn":

Für die sonstigen neuen Aktivitäten gilt, daß diese Eingriffe im Prinzip **nicht gestattet sind, es sei denn** auf der Grundlage, daß Untersuchungen belegen können, daß:

- es sich um ein **wichtiges Sozialinteresse** (gesellschaftlich) handelt
- die Aktivität nicht **außerhalb des Winterbettes** realisiert werden kann und
- die Aktivität an der Stelle keine tatsächliche **Einschränkung** für die künftige Vergrößerung der **Abflußkapazität** darstellt.

Für neue Aktivitäten, die nach dieser Abwägung noch möglich sind, gelten die folgenden Bedingungen:

#### 3. Bedingungen:

Neue Eingriffe im Winterbett sind nur möglich, wenn folgende Bedingungen eingehalten werden können:

- **langjähriger Ausgleich** von wasserstandserhöhenden Effekten und
- ein Sicherheitsniveau von **1:1250** pro Jahr.

### 3. Nationale Vorgehensweisen zur Verbesserung des Hochwasserschutzes

#### 3.1 SCHWEIZ

Die gesetzlichen Grundlagen verlangen einen naturnahen Wasserbau. Dies bedeutet, daß dem Gewässer ein ausreichender Raum zur Verfügung gestellt werden muß und erfordert eine enge Zusammenarbeit mit der Raumplanung, diesen Raum zu sichern. Die Vorhaben, dies durch eigene Rechtsinstrumente zu erreichen, stehen erst am Anfang. Am wirkungsvollsten und direkt zielführend ist ein Vorgehen, in dem in wasserbaulichen Projekten der dem Ausbaivorhaben zugrundeliegende Schutzgrad der vorhandenen Nutzung angepaßt wird. Das heißt, Flächen mit geringerer Nutzungsintensität werden nur gegen häufige Hochwasser, hochwertige Flächen jedoch gegen seltene Hochwasser geschützt. Ein Beispiel für diese differenzierten Schutzziele findet sich in Anlage 10. Dadurch wird erreicht, daß zumindest der derzeitige Stand an Überschwemmungsflächen weitgehend erhalten bleibt, denn die seltenen Hochwasser ufern auf den weniger genutzten und somit weniger hochwassergeschützten landwirtschaftlichen Flächen weiterhin aus, während die Flächen mit einem hohen Schadenspotential geschützt werden. Die Methode der differenzierten Schutzziele folgt somit dem Grundsatz: "Rückhalten wo möglich und durchleiten wo nötig".

Bei den Schutzziele wird zwischen zwei Grenzen unterschieden:

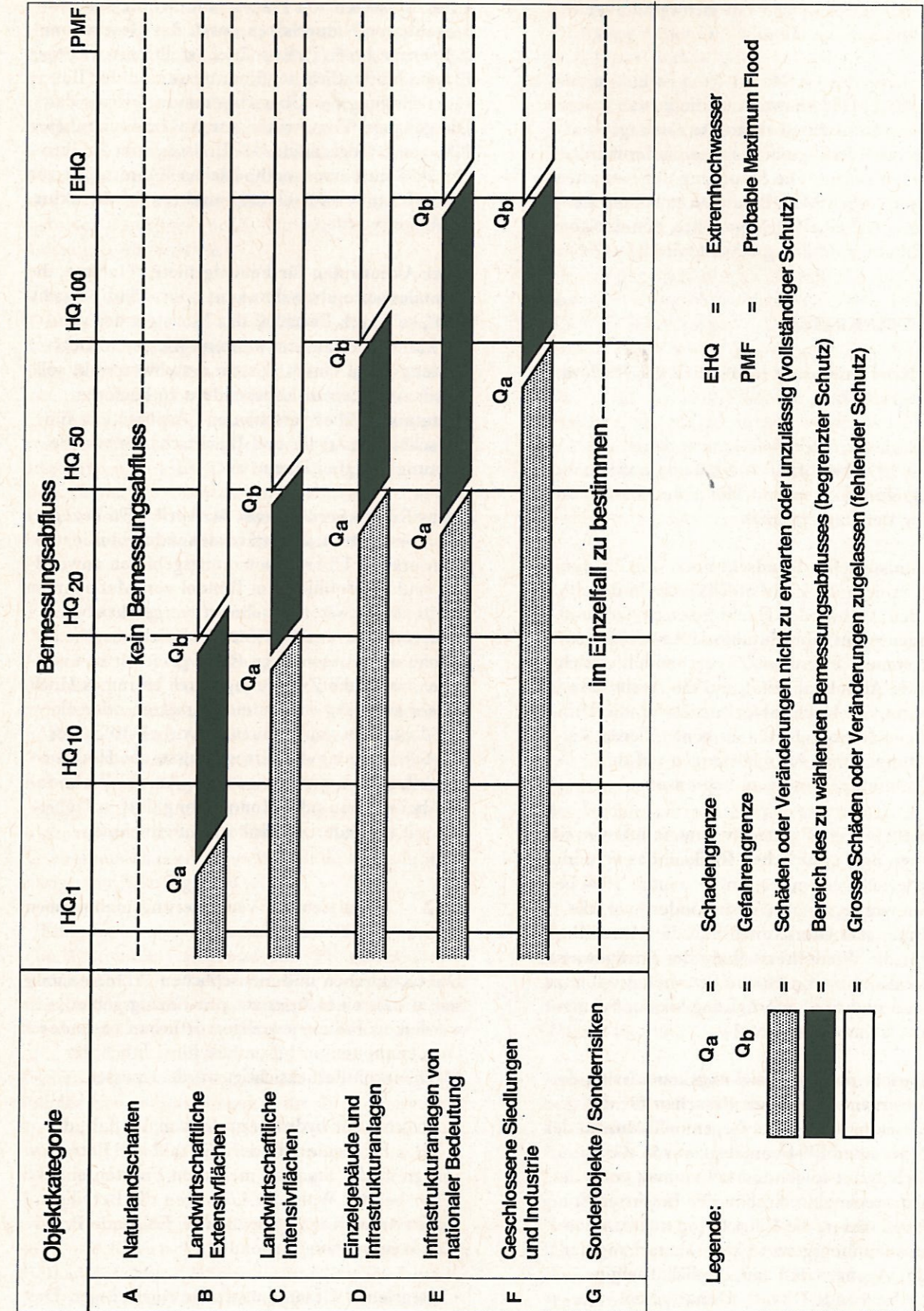
- Der Schadensgrenze, das heißt jenes Hochwasserereignis, bei dem der erste Schaden eintritt. Dies ist im klassischen Hochwasserschutz die Bemessungswassermenge. Für Siedlungen wird hier eine Eintrittswahrscheinlichkeit in der Größenordnung von 1/100 Jahr angenommen.
- Der Gefahrengrenze, bei der die Einwirkungen des Hochwassers eine Intensität erreichen, die Gebäude zum Einsturz bringen können und Leib und Leben von Mensch und Tier gefährden.

Es ist offensichtlich, daß Sachschaden öfters in Kauf genommen werden kann. Je nach gefährdeten Flächen werden daher Eintrittswahrscheinlichkeiten in der Größenordnung von 1/20 bis 1/100 Jahr angenommen. Eine Gefährdung von Menschenleben soll jedoch auch bei sehr seltenen Ereignissen nicht eintreten. Die Gefahrengrenze liegt daher bedeutend höher als die Schadensgrenze

und kann für geschlossene Siedlungen oder wichtige Infrastrukturbauten in der Größenordnung eines extremen Hochwassers liegen, das die bisher bekannten Ereignisse bedeutend überschreitet. Um festzustellen, ob beide Schutzgrenzen erfüllt werden, sind nicht nur die klassischen hydraulischen Nachweise der Bauwerkssicherheit beim Bemessungshochwasser (Schadensgrenze) zu erbringen, sondern auch das Verhalten der Schutzbauten bei einem wesentlich größeren Hochwasser (Gefahrengrenze) zu untersuchen. Bei diesem Ereignis treten zwar Schäden auf, sie sollten zumindest aber in den Siedlungen nicht die Intensität erreichen, daß Gebäude zerstört werden und Menschen, die darin Schutz gesucht haben, gefährdet werden. Für die Flächen, die im Überlastungsfall weiterhin einer mittleren oder starken Gefährdung unterliegen, ist ein Notfallkonzept auszuarbeiten.

Die Beachtung beider Schutzziele erfordert ein Unterscheiden der ablaufenden Prozesse. So sind Überschwemmungen mit hohen Fließgeschwindigkeiten und Erosion der Ufer wesentlich gefährlicher als langsam ansteigende Überschwemmungen mit geringen Fließgeschwindigkeiten.

Um die Anzahl der wasserbaulichen Projekte zu minimieren, soll mittels raumplanerischen Instrumenten die Siedlungsentwicklung so gesteuert werden, daß die gefährdeten Flächen möglichst gemieden werden. Dies erfordert zuerst die Erstellung von Gefahrenkarten, in denen die bestehende Gefährdung aufgezeigt wird. Dieses bei den Lawinengefahren seit etwa 20 Jahren bewährte Instrument soll nun für alle Naturgefahren, also auch für Hochwasser und Bodenbewegungen angewandt werden. Die Gefahrenkarten zeigen im wesentlichen drei Gefährdungsstufen auf. Mit einer roten Farbe werden Gebiete gekennzeichnet, in den häufig und/oder intensive Einwirkungen auftreten können, die zu Gebäudezerstörungen führen würden. In diesen Gebieten sollen keine Bauten errichtet werden. Mit einer blauen Farbe werden Gebiete gekennzeichnet, in denen häufig kleinere Überschwemmungen oder seltener Einwirkungen mittlerer Intensität auftreten können, gegen die man sich aber durch geeignete bauliche Vorkehrungen schützen kann. Gelb schließlich weist auf geringe Gefährdung hin, gegen die Maßnahmen nicht zwingend notwendig sind, es aber angebracht ist, Vorkehrungen zu treffen, wie die Vermeidung von hohen Wertkonzentrationen in Untergeschossen,



Anlage 10: Schweizerisches Beispiel für eine Differenzierung von Hochwasserschutzziele

die auch bei geringfügigen Überschwemmungen Schaden erleiden könnten.

Die Erstellung der Gefahrenkarten ist nun in der Anfangsphase. Der Hinweis auf die bestehende Gefährdung kann durch kleine Anpassungen am Gebäude rasch Erfolge in der Verminderung der Sachschäden zeigen. Die Steuerung der baulichen Entwicklung durch Mittel der Raumplanung ist jedoch eine Aufgabe für Jahrzehnte, von der aber eine nachhaltige Wirkung erhofft wird.

### 3.2 FRANKREICH

#### 3.2.1 Neue Initiativen im Bereich des Hochwasserschutzes

Die wiederholten Hochwasser, von denen das Land seit 1992 betroffen war, haben zu vielen Vorschlägen, Vorschriften und Maßnahmen zur Verbesserung der Lage geführt.

- **Interministerielles Rundschreiben vom 24. Januar 1994**, in dem die Ziele und Prinzipien des Staates auf dem Gebiet des Hochwasserschutzes und des Umgangs mit Überflutungsflächen zum Ausdruck kommen. In groben Zügen handelt es sich darum, die Abflußkapazität und die Ausbreitungsmöglichkeit von Hochwasser zu sichern, die Urbanisierung in Risikogebieten zu kontrollieren, die Eindeichungen und Aufschüttungen auf den Schutz bebauter Gebiete zu begrenzen.

- **Das mehrjährige Programm zum Schutz vor Katastrophen und natürlichen Risiken**, das vom interministeriellen Komitee am 24. Januar 1994 beschlossen wurde. Es sieht insbesondere vor, die Eigentümer von Uferstreifen und die öffentliche Hand für die Wiederherstellung der Fließgewässer zu remobilisieren, das Hochwassermeldesystem zu verbessern und die Unterhaltung lokaler Schutzbauwerke zu modernisieren.

- **Der Bericht der Untersuchungskommission der Nationalversammlung über Ursachen für die Hochwasser und mögliche Gegenmaßnahmen**, der am 3. November 1994 vorgelegt wurde. Unter anderem schlägt er folgende Maßnahmen vor: eine Gesamtstrategie zum Ausbau der Bewirtschaftung der Fließgewässer, die Einrichtung neuer Arten Überschwemmungsgebiete, die Verstärkung der Rolle der Agences de l'eau, die Schaffung gemischter Verbände (Staat - Departement - Gemeinde) zum Erhalt und zur Bewirtschaftung der Deiche.

- **Das Einsetzen von Plänen zum Schutz vor vorhersehbaren Naturrisiken durch das Gesetz vom 2. Februar 1985** (PPR, s. 2.3.2) stellt eine wichtige Etappe hinsichtlich der Kenntnisse und der Berücksichtigung des Überschwemmungsrisikos dar. Die genauen Vorschriften zur Ausarbeitung dieser Pläne sind Gegenstand des Erlasses vom 5. Oktober 1995 und eines methodischen Führers, der von den Ministerien für Umwelt und für Infrastruktur erarbeitet wurde.

- **Der Aktionsplan für Feuchtgebiete**, "Gebiete, die normalerweise überschwemmt oder ständig feucht sind", soll nach Beschluß des Ministerrates vom 22. März 1995 lanciert werden. Mit einem Beobachtungs- und einem Forschungsschwerpunkt soll dieser Aktionsplan insbesondere zu besseren Kenntnissen über verschiedene Aspekte, die für Entscheidungsträger und Bewirtschafter von Bedeutung sind, beitragen.

- **Das Rundschreiben vom 24. April 1996** bezüglich der Vorschriften, die auf bestehende Häuser und Bauwerke in Überschwemmungsgebieten anwendbar sind. Es definiert ein Bündel von Maßnahmen, die je nach Risiken genehmigt, vorgeschrieben oder verboten werden. Zum Beispiel: ein Wiederaufbau ist in besonderen Risikogebieten zu untersagen, wenn die Zerstörung durch extremes Hochwasser ausgelöst wurde; ein Versetzen oder ein Wiederaufbau von Zäunen ist vorbehaltlich der Berücksichtigung der Erfordernisse des Hochwasserabflusses zu genehmigen; die Anzahl Wohnungen bei Ausbau oder Renovierung darf in Gebieten mit besonderem Risiko nicht zunehmen.

#### 3.2.2 Prinzipien der Verbesserungsmaßnahmen und deren Umsetzung

Die technischen und menschlichen Probleme müssen mittels eines Ansatzes pro Einzugsgebiet gelöst werden, wobei die jeweiligen örtlichen besonderen Gegebenheiten, insbesondere hinsichtlich der Machbarkeit berücksichtigt werden müssen.

Angesichts der hydrogeografischen Vielfalt, der Art der Probleme und der Vielzahl der Betroffenen greift der Staat an mehreren Fronten ein, wobei er bei der Wahl der Lösungen die Beteiligung von Partnern vor Ort bevorzugt. Folgende Prinzipien kommen zur Anwendung:

- **Integrierter Gesamtansatz für Hochwasser.** Das Wasserhaushaltsgesetz vom 3. Januar 1992 stellt eine der treibenden Kräfte bei dem gesamtheitli-

chen Ansatz der Lösungen in den Einzugsgebieten dar. Die aufgrund dieses Gesetzes vorgesehenen Maßnahmen - Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE) und Schéma d'Aménagement de Gestion des Eaux (SAGE) - enthalten wichtige Abschnitte zum Thema Hochwasser. So enthält das SDAGE für das Rhein-Maas-Einzugsgebiet, das gerade verabschiedet worden ist, den Vorschlag, auf der Ebene des Einzugsgebietes Bauträger für die Umsetzung geeigneter Lösungen einzusetzen.

- **Verbreitung von Kenntnissen über Risikogebiete.** Die Verbreitung der Kenntnisse wird im Atlas der Überschwemmungsgebiete und durch die Erstellung der PPR befürwortet und stellt einen erheblichen regulierenden Faktor für menschliches Eingreifen in Gebieten dar, die direkt überschwemmt werden oder die von Überschwemmungen betroffen werden können. Das Bestreben geht insbesondere dahin, die Überschwemmungsarten zu analysieren, das Risiko nach Höhe und Häufigkeit zu bestimmen und in die Hochwasserkarten einzutragen.

- **Verbesserung der Vorschriften und der Mittel zu deren Umsetzung.** Der PPR stellt ein vereinfachtes Mittel zur Berücksichtigung der Hochwasserrisiken dar und hat die bislang angewandten Verfahren zur Beherrschung der städtebaulichen Entwicklung in Risikogebieten (s. 2.3.2) zusammengefaßt. Die Zustimmung auf Präfektenebene ist auf untergeordnete Stellen verlagert, unabhängig von den Ergebnissen der durchgeführten Anhörungen. Es ist hinzuzufügen, daß der PPR eine öffentliche Grunddienstbarkeit darstellt und dem Raumordnungsplan beizulegen ist.

- **Einigung zu den zu ergreifenden Maßnahmen.** Die Abstimmung aufgrund des PPR macht den Einsatz deutlich. Weit verbreitete Kenntnisse über die Risiken machen die Verantwortung der Betroffenen deutlich und können so zu einer Entwicklung der Positionen führen. Im Lichte der geografischen Besonderheiten und der Vielfalt der auf lokaler Ebene Betroffenen führt diese Absprache zu einem "verhandelten" Risiko, wobei die Entscheidung des Staates dem Meinungsaustausch nicht im Wege steht.

- **Beurteilung der öffentlichen Politik zur Einrichtung und Bewirtschaftung von Feuchtgebieten.** Der Bericht der beurteilenden Instanz, der im Januar 1995 veröffentlicht wurde, hat insbesondere die wirtschaftliche Bedeutung der Feuchtgebiete hervorgehoben, die "die Hochwasserwellen kappen

und abflußregulierend wirken". Nachdem der Rückgang dieser Gebiete offiziell bestätigt ist, schlägt der Bericht unter anderem eine integrierte Bewirtschaftung auf der Ebene der Einzugsgebiete, eine Anpassung der Landwirtschaftspolitik und die Schaffung eines technisch-wissenschaftlichen Arbeitskreises für Feuchtgebiete vor.

Darüber hinaus hat der Staat sich für eine aktive Politik der Bewahrung und Wiederherstellung natürlicher Überschwemmungsflächen nach dem Prinzip der nachhaltigen Bewahrung des natürlichen Gleichgewichts entschieden. So schreibt das SDAGE Rhein-Maas vor, daß die Ausbreitung kleiner Hochwasser, die von grundlegender Bedeutung für die Wiederherstellung der Flußdynamik sind, nicht verhindert werden darf. Der gesamtheitliche, integrierte Ansatz, wie im Wasserhaushaltsgesetz vorgesehen, führt schließlich zu vielen verschiedenen Sichtweisen, zu einem größeren Betrachtungsbereich und zur Berücksichtigung der Ökologie der Überschwemmungsgebiete.

### 3.3 DEUTSCHLAND

Mit den beiden Hochwasserereignissen vom Dezember 1993 und vom Januar 1995 wurde in Deutschland der bereits laufende Umdenkprozeß bei den Problemen des Hochwasserschutzes erheblich beschleunigt. In der Vergangenheit wurden solche Hochwasserereignisse häufig zum Anlaß genommen, weitere kostenaufwendige Maßnahmen des Hochwasserschutzes wie Gewässerausbau, Deicherhöhungen und den Bau neuer Rückhaltebecken zu fordern.

In den letzten Jahren hat sich dagegen zunehmend die Erkenntnis durchgesetzt, daß technische Hochwasserschutzmaßnahmen allein nicht ausreichen, sondern daß eine Hinwendung zur Hochwasservorsorge, zum umweltverträglichen Umgang mit dem Wasser und den Gewässern erforderlich ist.

Hochwasser werden wieder als Naturereignisse begriffen, deren Ausmaß vor allem von der Größe der Niederschläge und dem Wasseraufnahmevermögen des Bodens bestimmt wird und die nicht verhindert werden können. Sie werden aber zunehmend durch die Eingriffe des Menschen in den Naturhaushalt und den Wasserkreislauf beeinflusst. Die Hochwasser haben somit eine Fülle von Ursachen und Gründen, deren Auswirkungen sich teils gegenseitig verstärken. Daher sind auf mehreren Feldern Aktivitäten erforderlich, um eine effektive Hochwasservorsorge in Verbindung mit einem ef-

fektiven Hochwasserschutz zu erreichen.

Hierzu sind für Deutschland neben den bereits dargestellten konkreten Maßnahmen zum Bau neuer Rückhalteräume und zur Sanierung der Hochwasserdeiche folgende weitere Punkte zu nennen:

### 3.3.1 LAWA-Leitlinien

Die Länderarbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA), in der alle 16 Bundesländer vertreten sind, hat das Hochwasserproblem aufgegriffen und gemeinsam mit der Bund/Länderarbeitsgemeinschaft Bodenschutz (LABO), der Länderarbeitsgemeinschaft Naturschutz, Landespflege, Erholung (LANA) und den zuständigen Bundesministerien "Leitlinien für einen zukunftsweisenden Hochwasserschutz" erarbeitet. Die Umweltministerkonferenz der Länder hat diesen Leitlinien am 11./12.05.1995 zugestimmt.

Darin wird grundsätzlich festgestellt, daß Hochwasser als Folge meteorologischer Ereignisse eine natürliche Ursache haben und Teil des Wasserkreislaufes sind. Unstreitig ist aber auch, daß der Mensch in den Naturhaushalt und den Wasserkreislauf eingegriffen und eine Verschärfung der Hochwassersituation verursacht hat. Von Bedeutung sind dabei vor allem die Eingriffe in die natürlichen Speichereigenschaften von Bewuchs, Boden, Gelände und Gewässernetz. Im einzelnen sind dies z.B. die Versiegelung durch Wohnungsbau, Gewerbe, Industrie und Verkehr, die Veränderung der Landschaft durch Flurbereinigung, die Umwandlung von Grünland in Ackerland und der Gewässerausbau.

Durch Förderung der natürlichen Funktionen des Wasserrückhaltes, durch Entsiegelung, Versickerung, standortgerechte Land- und Forstbewirtschaftung sowie Gewässerrenaturierung kann der Einfluß des Menschen auf das Hochwassergeschehen zurückgenommen und die Hochwassersituation entschärft werden. Dies allein kann jedoch nicht den erwarteten Hochwasserschutz leisten.

Für höher gesteckte Hochwasserschutzziele werden neben Deichrückverlegungen und anderen Maßnahmen zur Vergrößerung der natürlichen Überschwemmungsgebiete auch weiterhin bauliche Hochwasserschutzmaßnahmen wie Deiche, Mauern, Rückhaltebecken und Talsperren notwendig sein. Technische Maßnahmen werden jedoch nur

bis zu dem vorher bestimmten Schutzziel, dem Bemessungshochwasser, wirksam. Für Hochwasser, die über dieses Schutzziel hinausgehen, ist auch weiterhin die volle Hochwassergefährdung vorhanden. Zudem sind technische Maßnahmen nicht kurzfristig realisierbar und sie kosten viel Geld.

Kurzfristig umsetzbar sind jedoch gezielte Maßnahmen an einzelnen Objekten. Durch eine Rückbesinnung auf die alten und die Entwicklung neuer Vorsorgestrategien können die Hochwasserschäden wirksam gemindert werden. Ein wesentliches Element der neuen Vorsorge ist eine zuverlässige Hochwasservorhersage.

Ein weiteres wichtiges Element der Vorsorge ist die Reduzierung des Schadenspotentials. Siedlungs-, Gewerbe- und Verkehrsflächen sind in den letzten Jahrzehnten in die natürlichen Überschwemmungsgebiete hinein ausgeweitet worden. Schadenspotentiale wurden in den Zeiträumen ohne größere Hochwasser erhöht, weil man sich nicht mehr bewußt war oder es gar verdrängt hat, in einem Überflutungsgebiet zu leben. Früher praktizierte Vorsorgestrategien sind in Vergessenheit geraten.

Aus diesen Erkenntnissen leitet die LAWA zehn Leitsätze ab, die in Handlungsempfehlungen für Handelnde und Betroffene münden.

### 3.3.2 Initiativen auf Bundesebene

Auf der Ebene des Bundes steht die weitere Ausgestaltung rechtlicher Regelungen mit Bezug zur Hochwasservorsorge im Vordergrund:

- Im Wasserhaushaltsgesetz ist kürzlich die Festsetzung von Überschwemmungsgebieten besser verankert worden. Diese Gebiete sollen sowohl dem schadlosen Abfluß dienen als auch Rückhalteflächen umfassen. Außerdem ist die Erhaltung bzw. Wiederherstellung eines naturnahen Zustandes der Gewässer verpflichtender als bisher in das Gesetz aufgenommen und die Erreichung dieser Ziele durch integrierte Maßnahmen des Naturschutzes und der Wasserwirtschaft, z.B. Erhaltung der Auenwälder, angeregt und erleichtert worden. Der Referentenentwurf zur Änderung des Naturschutzgesetzes sieht das vor.
- Im Entwurf des Bundes-Bodenschutzgesetzes ist vorgesehen, sowohl Regelungen zur Beschränkung der Versiegelung als auch Regelungen zur

Entsiegelung einzuführen. Der Grundstückseigentümer soll verpflichtet werden, bei dauerhaft nicht mehr genutzten Flächen, deren Überbauung oder Versiegelung im Widerspruch zu den Festsetzungen des Bauplanungsrechts steht, den Boden in seiner funktionalen Leistungsfähigkeit soweit wie möglich und zumutbar zu erhalten oder wiederherzustellen.

- Auf dem Gebiet des Planungs- und Baurechts werden gegenwärtig ergänzende Regelungen zur Hochwasserminderung im Raumordnungsgesetz durch rahmenrechtliche Ausgestaltung von Grundsätzen und möglichen Inhalten von Regionalplänen vorbereitet.

Das Bundesministerium für Raumordnung, Bauwesen und Städtebau wird kurzfristig eine Baufibel für Planen und Bauen in hochwassergefährdeten Bereichen und für hochwassergefährdeten Baubestand herausgeben.

Im Rahmen des Baugesetzbuches können Regelungen zur Begrenzung von Bodenversiegelungen und ein Entsiegelungsgebot aufgenommen werden.

- Zwei Entschlüsse der Ministerkonferenz für Raumordnung vom 8.3.1995 und vom 29.3.1996 kommen zu dem Ergebnis, daß auch die Raumordnung und die Landesplanung einen wirksamen Beitrag zur Erreichung verschiedener Ziele eines vorbeugenden Hochwasserschutzes leisten können, indem die Raumordnung, die Landes- und Regionalplanung in ihren verbindlichen Programmen und Plänen
  - die Freihaltung und Erweiterung von Überschwemmungsbereichen sichern und damit entgegenstehende Nutzungen verhindern (Verschlechterungsverbot), und dabei im Rahmen ihrer Koordinierungs- und Abstimmungsfunktion auf eine Zusammenführung mit anderen fachlichen Zielen hinwirken,
  - die Voraussetzungen für die Gewinnung zusätzlicher Hochwasserabfluß- und Retentionsräume durch Rückverlegung von Deichen oder Rückbau von Gewässerausbauten schaffen (Verbesserungsgebot),
  - soweit erforderlich Standorte von Talsperren und Rückhaltebecken sichern,
  - Freiräume sichern und insbesondere auf die Erhaltung von Wald und anderen Flächen mit günstigen Funktionen für den Wasserhaushalt hinwirken,
  - auf eine Minimierung der siedlungsbedingten Flächeninanspruchnahme hinwirken.

### 3.3.3 Initiativen auf Länderebene

#### • Natürlicher Wasserrückhalt

Ein Schwerpunkt der Aktivitäten der Länder ist der Wasserrückhalt auf der Fläche, z.B. durch ökologisch orientiertes Planen und Bauen, durch die Vermeidung bzw. Reduzierung des Abflusses von Niederschlagswasser und durch die verstärkte Wasserrückhaltung in naturnahen Gewässern und Auen. In einzelnen Ländern wird die Renaturierung von Gewässern, der Erwerb von Gewässerrandstreifen und die Aufstellung von Gewässerpflegeplänen für die Rückentwicklung zu natürlichen Gewässern finanziell gefördert.

So hat Rheinland-Pfalz die Aktion Blau ins Leben gerufen, in deren Rahmen die Erhaltung des naturnahen Zustandes bzw. die Renaturierung von mehr als 200 Bächen und Flüssen in den nächsten fünf Jahren vorgesehen ist. Derzeit sind rd. 100 Projekte zum Rückbau von Gewässern in Planung und Umsetzung. Hierfür werden 10 - 15 Mio. DM jährlich aufgewendet. In Baden-Württemberg wurden in den vergangenen Jahren bereits rd. 100 km Gewässerstrecken naturnah umgestaltet. Hierfür stehen jährlich ca. 15 Mio. DM zur Verfügung. Auch in Nordrhein-Westfalen sind seit Mitte der 80er Jahre mehr als 280 Bäche und Flußabschnitte mit Landeszuschüssen von mehr als 130 Mio. DM naturnah umgestaltet worden. Für größere ausgewählte Gewässer, die das Grundgerüst eines landesweiten Biotopverbundes bilden, gibt es darüber hinaus ein Gewässerauenprogramm, in dessen Rahmen die Gewinnung zusätzlicher Rückhalteräume sowie die naturnahe Entwicklung von Aueflächen konsequent betrieben wird. Auch in Hessen wird im Rahmen des Programms 'Naturnahe Gewässer' der naturnahe Umbau von Fließgewässern verfolgt.

Unterstützt werden diese Maßnahmen durch eine Unterhaltung der Gewässer, die verstärkt auf die Belange der Natur und der Umwelt Rücksicht nimmt. Entsprechende Bestimmungen werden in immer mehr Landeswassergesetzen aufgenommen. Dadurch wird ermöglicht, daß nicht jede Anlandung beseitigt und nicht jeder Uferabbruch gesichert werden muß und daß die Gewässer stärker bepflanzt werden können. Damit wird insbesondere der Hochwasserabfluß gebremst, was wiederum zu einer Rückhaltewirkung führt. In einigen Ländern wurden Gewässernachbarschaften gegründet, die einen Erfahrungsaustausch der Gewässerunterhaltungspflichtigen ermöglichen.

Zur Vermeidung und Reduzierung des Abflusses von Niederschlagswasser von bebauten Grundstücken und Verkehrsflächen sollen die Rahmenbedingungen in den landesrechtlichen Vorschriften überprüft werden, mit dem Ziel, den von den Kommunen oftmals restriktiv gehandhabten Anschluß- und Benutzungszwang der Kanalisation für Niederschlagswasser zu lockern, um so eine verstärkte Nutzung der Möglichkeiten zur Regenwasserversickerung und -rückhaltung zu erreichen.

In Baden-Württemberg, Rheinland-Pfalz, Hessen und in Nordrhein-Westfalen enthalten die Landesbauordnung bzw. das Landeswassergesetz bereits entsprechende Bestimmungen. Danach ist es in Baden-Württemberg und Rheinland-Pfalz den Gemeinden möglich, in ihren Satzungen Regelungen zum Sammeln, Verwenden oder Versickern von Niederschlagswasser zu treffen oder auch Anforderungen an die Wasserdurchlässigkeit befestigter Flächen zu stellen. In Rheinland-Pfalz ist in das Landeswassergesetz aufgenommen worden, daß die Verfügungsberechtigten von Grundstücken gehalten sind, Niederschlagswasser von öffentlichen Abwasseranlagen fernzuhalten, soweit es u.a. mit vertretbarem Aufwand verwertet oder versickert werden kann. Für die Träger der öffentlichen Abwasserbeseitigung gilt in diesen Fällen die Beseitigungspflicht nicht. Nach den Förderrichtlinien für die Abwasserbeseitigung werden im Regelfall nur noch die Aufwendungen für die Ableitung des Schmutzwassers gefördert. Auch in Nordrhein-Westfalen enthält das Landeswassergesetz die neue Zielsetzung einer ortsnahe Versickerung von Niederschlagswasser.

#### • **Überschwemmungsgebiete**

Einen weiteren Schwerpunkt stellt für alle Länder die Erhaltung und Sicherung der noch vorhandenen natürlichen Überschwemmungsflächen dar. Diese sind durch Rechtsverordnung für jede einzelne Fläche zu sichern, was z.T. lange Verfahren mit sich bringt.

Die einzelnen Länder arbeiten kontinuierlich an der Ausweisung und damit Sicherung dieser Flächen. Der Umfang der bereits rechtlich gesicherten Überschwemmungsgebiete ist in Kapitel 2.2 dargestellt.

Das Land Hessen hat hierzu ein eigenes Projekt "Niederschlagsgebietsweise Erfassung der natürlichen Retentionsräume" erarbeitet, in dessen Rahmen die Erstellung eines großräumigen Retentionsraumkatasters und die Erstellung der Unterla-

gen für die Feststellung von Überschwemmungsgebieten vorgesehen sind. Zur Erhaltung und Verbesserung der natürlichen Retentionsgebiete entlang der Gewässer wird ein Gewässerrückbau mit extensiver Nutzung der Talauflage verfolgt, um eine Ausuferung nicht nur zuzulassen, sondern diese auch durch wasserbauliche Kleinmaßnahmen (Sohlschwellen, Anlage von Querwegen mit kleinen Durchlässen, Entwicklung von Auwald etc.) bereits im Hochwasserentstehungsgebiet zu unterstützen.

#### 3.4 **LUXEMBURG**

Nach den Überschwemmungen an der Mosel im Jahr 1983 wurde eine internationale Gruppe (Frankreich, Deutschland, Luxemburg) eingesetzt. Sie wurde beauftragt, eine bessere Hochwasservorhersage und -meldung auszuarbeiten und eine hydrologische Analyse der Hochwasserereignisse an Mosel und Saar durchzuführen. An der oberen Mosel wurden auf französischem Hoheitsgebiet zusätzliche Pegelmeßgeräte eingerichtet. Nach Beendigung dieser Arbeiten werden der Gruppe im Rahmen der Internationalen Kommissionen zum Schutz der Mosel und der Saar (IKSMS) neue Aufgaben übertragen.

Im Januar 1993 traten Überschwemmungen an allen Flußläufen in Luxemburg auf. Da die letzten erheblichen Überschwemmungen mehr als 30 Jahre zurücklagen, war die Bevölkerung sich der Gefahr nicht mehr bewußt und hatte sich in den natürlichen Überschwemmungsgebieten niedergelassen. So waren die Schäden und die Betroffenheit erheblich.

Während und direkt im Anschluß an die Überschwemmungen haben verschiedene Ämter, in deren Kompetenzbereich die Fließgewässer fallen, die natürlichen Überschwemmungs- und Retentionsflächen inventarisiert und kartographisch erfaßt. Gleichzeitig hat das Innenministerium (Zivilschutz) zusammen mit der Administration des Services techniques de l'Agriculture und der Administration des Ponts et Chaussées beschlossen, ein funktionelles Alarm- und Vorhersagesystem einzurichten. Dazu wurden überall im Land Pegel- und Niederschlagsmeßstationen eingerichtet. Die Daten aus diesen Stationen und aus angrenzenden Gebieten der Nachbarländer sind mit einem mathematischen Niederschlags-/Abflußmodell verbunden, das ermöglicht, Hochwasservorhersagen zu machen und die Bevölkerung zu warnen.

Ende 1993 und Anfang 1995 war unser Land von zwei weiteren Hochwasserereignissen etwa des gleichen Umfangs betroffen. Der Bevölkerung wurde klar, daß sich derartige Ereignisse in Zukunft mehr oder weniger regelmäßig wiederholen können.

Anfang 1994 entschied eine vom Raumordnungsministerium eingesetzte Arbeitsgruppe zunächst, sektoriell Pläne für alle Überschwemmungs- und Rückhalteräume in den Gebieten zu erstellen, die am meisten von den Überschwemmungen betroffen waren. Diese Arbeiten wurden für die empfindlichsten Einzugsgebiete Ende 1996 abgeschlossen. In den nächsten vier Jahren sollten die Gemeinden diese Überschwemmungsflächen aus ihren kommunalen Raumordnungsplänen herausnehmen.

Unter der Kontrolle dieser Arbeitsgruppe sind auf lokaler Ebene dringende Arbeiten durchgeführt worden.

Diese Arbeiten dürfen die Abflußbedingungen des Fließgewässers weder stromauf- noch stromabwärts beeinflussen.

1995 wurde eine Gesamtstudie begonnen, um das Überschwemmungsphänomen im gesamten Sauer-einzugsgebiet zu analysieren. Die Ergebnisse liegen vor. Die Schlußfolgerungen der Studie, die in Zukunft die luxemburgischen Aktionen leiten werden, laufen insbesondere darauf hinaus, die natürlichen Retentionsräume zu bewahren und zu versuchen, diese zu optimieren, die oberen Teile der Einzugsgebiete zu renaturieren, künstliche Retentionsräume auf lokaler Ebene in der Nähe von Risikogebieten zu schaffen, lokale Arbeiten auf ein Minimum zu reduzieren und gemeindeübergreifend zu arbeiten. Es soll nach der Devise "lokal handeln, global denken" vorgegangen werden.

Bevor die Arbeiten begonnen werden, werden sie einer Kosten-Nutzen-Analyse unterzogen. Anfang 1997 wird mit den ersten großen nationalen Projekten begonnen, das Ende dieser Arbeiten ist für den Anfang des nächsten Jahrtausends geplant.

#### 3.5 **NIEDERLANDE**

##### 3.5.1 **Harmonisierte Politik**

##### • **Vierter Entwurf zur Raumordnung Extra (VINEX)**

In der VINEX wird für das niederländische Staatsgebiet eine Kursbestimmung eingeführt. Für jedes Gebiet wird ein Entwicklungskurs erarbeitet. Dieser Kursbestimmung liegt die Wassersystemsicht zugrunde. Die großen Flüsse haben einen grünen bzw. einen blauen Kurs erhalten. Für die Ströme mit einem grünen Kurs gilt, daß die ökologischen Qualitäten bei der Landschaftsentwicklung ausschlaggebend sind, d.h. die Naturfunktion erlegt den anderen Funktionen starke Einschränkungen auf (beispielsweise werden in diesen Gebieten nach Möglichkeit keine Gebäude oder Bauwerke errichtet); für die Flüsse mit blauem Kurs gilt, daß eine Integration der unterschiedlichen Funktionen angestrebt wird, wobei spezifische regionale Qualitäten ausschlaggebend sind.

Im Rahmen des Programms "Niederlande - Land des Wassers" wird für die Flüsse ein verstärktes Verzahnen der Funktionen Natur, Tourismus, Naherholung, Transport und Wasserversorgung angestrebt.

##### • **Ausarbeitung für das Mehrstromgebiet (NURG)**

In der VINEX wurde die Ausarbeitung für das Mehrstromgebiet angekündigt. Beim gebietsorientierten Vorgehen für das gesamte Mehrstromgebiet steht die Harmonisierung der Flußverwaltungen, der Naturentwicklungsprojekte und der Verbesserung der Umweltqualität im Mittelpunkt. Diese Ausarbeitung ist zudem eine Antwort auf die Initiative privater Organisationen wie dem World Wildlife Fund, um die Idee der lebendigen Flüsse in die Tat umzusetzen. Auf der Grundlage der Planungsstudie wurde ein Umsetzungsplan festgelegt, auf dessen Grundlage eine Vielzahl von Naturentwicklungsprojekten realisiert werden sollen. Es betrifft hierbei u.a. die Projekte Gelderse Poort, Fort Sint Andries, Nederrijn-Lek und Duursche Waarden. Dank dieser Projekte wird es möglich sein, das Wasserrückhaltevermögen der Flüsse erheblich zu steigern.

### Dritter Wasserhaushaltsentwurf

In diesem Strategiepapier wird vor allem auf die integrale Wasserverwaltung und auf die Zuerkennung von Funktionen vertieft eingegangen. Für die Renaturierung von Flußsystemen wird eine beträchtliche finanzielle Basis geschaffen. Für 15 "Pakete" wurden Zielsetzungen formuliert. Darin wird u.a. ein Aktionsplan für die Entwicklung des Mehrstromgebiets angekündigt. Das Ziel hierbei ist es, mit Blick auf die internationale Zusammenarbeit, die integrale Entscheidungsfindung (u.a. die Funktionszuweisung) für Gewässer über internationale Ausschüsse zu koordinieren.

Die Zielsetzungen für die großen Flüsse werden im Vierten Wasserhaushaltsentwurf, der für 1997/1998 vorgesehen ist, weiter ausgearbeitet.

#### 3.5.2 Behördliche Vereinbarungen

##### Kommission "Toetsing uitgangspunten rivierdijkversterkingen"

Die Schlußfolgerungen und Empfehlungen dieser Kommission (Kommission Boertien genannt) wurden von der Regierung übernommen. Sie beinhalten u.a.:

- Das persönliche Risiko bei Überschwemmungen hat einerseits durch die modernen Kommunikationsmöglichkeiten und durch Simulationen für rechtzeitige Wasserstandsvorhersagen abgenommen, andererseits ist es durch die höhere Besiedlungsdichte gestiegen. Die Lebensgefahr läßt sich schwierig abschätzen und hängt vor allem von der Überschwemmungshöhe und -geschwindigkeit ab.
- Die Sicherheitsnorm von 1/1250 pro Jahr für Rhein und Maas ist in wirtschaftlicher Hinsicht zu niedrig angesetzt, kann aber beibehalten werden. Der maßgebliche Abfluß bei 1/1250 pro Jahr ist auf 15.000 m<sup>3</sup>/s festgesetzt. Hierbei wurden die abflußsteigernden Veränderungen im deutschen Rheinabschnitt (500 m<sup>3</sup>/s) berücksichtigt; Kompensationsmaßnahmen (u.a. Rückhaltebecken) wurden noch nicht berücksichtigt.
- Die meisten Maßnahmen in den Niederlanden zur Senkung der maßgeblichen Pegelstände sind unzureichend oder zu kostspielig. Dies betrifft u.a. das Anlegen von Rückhaltebecken für die zeitweilige Speicherung einer Hochwasserwelle, Änderungen der Abflußverteilung zwischen

Waal, Nederrijn und IJssel, das Tieferlegen des Sommerbetts und Bühnen sowie Pegelabsenkung ab Haringvliet stromabwärts. Ein mobiles Stützbauwerk kann mit begrenzter Länge in Betracht gezogen werden.

- Das Abgraben des Deichvorlandes ist eine vielversprechende Strategie und würde wesentlich zur Senkung der maßgeblichen Pegelstände beitragen. Zum einen eröffnen sich dadurch große Möglichkeiten zur Naturentwicklung, andererseits bedeutet dies einen tiefen Eingriff in die bestehende Landschaft.
  - Die Deichverstärkung hat einen großen Einfluß auf den Charakter der Mehrstromlandschaft, die Kulturgeschichte sowie auf soziale und ökologische Strukturen. Der Erhalt dieser Werte ist von entscheidender Bedeutung.
- ##### Bauaktivitäten im Winterbett der großen Flüsse

Bedingt durch das Hochwassers 1995 wird die Strategie stark auf das Vermeiden von Wasserstandserhöhungen, auf Wasserstandssenkungen und schließlich doch auf Deicherhöhungen ausgerichtet.

Zur Zeit stützt sich die Strategie deutlich auf die Nutzung des Winterbetts der großen Flüsse und wird vom Parlament bekräftigt. Es ist beabsichtigt, eine Strategie zu entwickeln, um Funktionen und Aktivitäten, u.a. den Wohnungsbau, in den Winterbetten der großen Flüsse nicht zuzulassen. Der Minister von VROM (Volkswohnungswesen, Raumordnung und Umwelt) hat die Provinzen, Gemeinden und Wasserbehörden dringend gebeten, sich für den Zeitraum bis zur Festlegung des definitiven Kurses an die Interimsvereinbarung zu halten d.h. keine unumkehrbaren Tatsachen zu schaffen (Stillstand).

Ausgangspunkt hierbei ist es, die verfügbare Abflußkapazität optimal auszunutzen. Flußunabhängige Funktionen wie Wohnungsbau sind verboten, es sei denn es bestehen schwerwiegende Gründe, diese Aktivitäten dennoch zuzulassen (nein, es sei denn).

Für die Maas gilt bereits eine Interimsvereinbarung des Reichs, was bedeutet, daß für den wasserführenden Teil des Flusses ein Bauverbot gilt und für den wasserrückhaltenden Teil Baugenehmigungen nur erteilt werden, wenn das Überschwemmungsrisiko nicht höher als 1/1250 pro Jahr ist. Auf dieser Grundlage wurden bereits zwei

Rechtsverfahren eingeleitet, um Baupläne auf Eis zu legen. Eine ähnliche Situation kann sich für den Rhein und seine Arme ergeben.

#### 3.5.3 Maßnahmen

##### Vergrößerung des wasserführenden Profils

Das RIZA hat kürzlich die Studie "Integrale Verkenning Rijntakken" erstellt. Untersucht wurde, wie die Hochwassersicherheit erhöht werden kann.

Für (maßgebende) Abflüsse von 16.000 und 18.000 m<sup>3</sup>/s sind potentielle Maßnahmenpakete für verschiedene Szenarien entwickelt worden. Die Maßnahmen bestehen u.a. aus Anlage von Nebenrinnen, Beseitigung von Sommerdeichen, Tieferlegung von Vorländern, Rückverlegung von Deichen und nur als letztes Mittel Deicherhöhungen.

Besonders die Tieferlegung von Vorländern, die Anlage von Nebenrinnen und die teilweise Rückverlegung von Deichen sind für die Erhöhung der Abflußkapazität wichtig und werden weiter untersucht. In Kürze werden die Diskussionen zwischen Behörden und Interessengruppen aufgenommen, um eine integrale Lösung für die Probleme der Hochwassersicherheit und der Naturentwicklung zu finden.

Auf der Basis der Erkenntnisse bei den letzten Hochwassern muß in der Zukunft mit höheren Bemessungsabflüssen gerechnet werden. Versucht werden soll, die Bemessungswasserstände aber nicht zu erhöhen. Um dies zu erreichen, ist eine Vergrößerung des wasserführenden Profils durch die Tieferlegung von Vorländern um etwa 40 - 80 cm im ganzen Flußgebiet notwendig. Die Kosten sind in der RIZA-Studie (IVR) auf 600 - 1.000 Millionen Gulden geschätzt worden. Auf etwa 15 % der Flußlänge gibt es Möglichkeiten für eine Deichrückverlegung als Alternative für die Tieferlegung (Kosten geschätzt auf 600 Millionen Gulden). Diese Möglichkeiten werden weiter untersucht.

Für die Realisierung von Maßnahmen zur Vergrößerung des wasserführenden Profils muß mit einigen Jahrzehnten gerechnet werden.

##### Juristisch-instrumentelle Maßnahmen

Dies betrifft die noch zu ergreifenden juristisch-instrumentellen Maßnahmen zur Vermeidung von Hochwasserproblemen wie stringente Aufrechter-

haltung, NIMBY (bei der Harmonisierung von Gesetzen und Vorschriften zur Vermeidung von Hochwasser kann das NIMBY-Werkzeug angewendet werden, es müßte noch verschärft werden). Zur Zeit wird eine Strategie in bezug auf Bauaktivitäten im Deichvorland entwickelt. Diese könnte folgendes beinhalten:

- explizite Festlegung und Schutz der Primärfunktionen des Flusses und des Deichvorlandes, d.h. Abfluß von Wasser, Eis und Sedimenten sowie Schifffahrt und Naturentwicklung
- andere Funktionen sind im Prinzip nicht gestattet, wenn sie die Abflußfunktion nachteilig beeinflussen.
- vermeiden, daß potentielle pegelstandssenkende Abgrabungen (u.a. hochwasserfreie Gebiete) unmöglich werden.

##### Hochwasser-Informationssystem der Rheinarme in den Niederlanden

Das Hochwasser im Jahre 1995 war für die regionalen und lokalen Behörden und für den Rijkswaterstaat Anlaß, ein Hochwasser-Informationssystem (HIS) zu entwickeln, das während Hochwasserzeiten zur Beantwortung relevanter Fragen verwendet werden könnte, um wenn nötig eine adäquate Katastrophenhilfe in Gang zu setzen.

Die spezifischen Ziele dieses HIS sind:

- Auskünfte erteilen über aktuelle und zu erwartende Wasserstände während des Auftretens von Hochwasser
- Erkenntnisse gewinnen über die Folgen der Überschwemmung der Deiche (Wasserstände, Dauer)
- Erkenntnisse gewinnen über mögliche Maßnahmen zur Einschränkung des Hochwasserrisikos, sowohl während des Hochwassers als auch in der vorangehenden Planung.

Zur Zeit wird ein System entwickelt, das Auskunft über Wasserstände und Überschwemmungen zwischen den Deichen entlang der IJssel gibt. Man beabsichtigt, auch für die anderen Rheinarme ein ähnliches System zu entwickeln und dieses mit Daten über Überschwemmungs- und Evakuationschäden zu erweitern.

##### Beschleunigte Naturentwicklung

Im "Strukturschema Grüner Raum (SGR)" wird unter dem Titel "feuchte Niederlande" das Konzept für die Natur und Naherholung entlang der großen Flüsse formuliert. Die großen Flüsse sind



sowohl Naturkern- als auch Naturentwicklungsgebiete. Darüber hinaus ist das Mehrstromgebiet ein Wassersportgebiet von (inter)nationaler Bedeutung. Im SGR ist angegeben, wo Wassersport in die Naturkern- und Naturentwicklungsgebiete integriert werden kann.

Aufgrund der Empfehlungen der Kommission "Toetsing uitgangspunten rivierdijkversterkingen" wurde für den Zeitraum bis zum Jahre 2000 ein großes Budget bereitgestellt, um in Kombination mit der Deichverstärkung gleichzeitig etwa 5000 ha Naturgebiet im Mehrstromgebiet zu schaffen.

#### • Flußdeichplan der Provinz Gelderland (GRIP)

In diesem Plan sind Deichabschnitte (10 - 30 km) ausgewiesen, für die richtungsweisende Vorstellungen pro Abschnitt in bezug auf die Funktion des Deiches und des Deichvorlandes mit Blick auf Landschaft, Ökologie und Kulturgeschichte fixiert werden.

#### Impressum

Herausgeber: Internationale Kommission zum Schutze des Rheins (IKSR)  
Technisch-wissenschaftliches Sekretariat  
Postfach 309  
D-56003 Koblenz  
Telefon: (0261) 1 24 95  
Telefax: (0261) 3 65 72

Erscheinungsdatum: März 1997

Bericht der Projektgruppe Aktionsplan Hochwasser unter Leitung von Herrn Otto Malek, Bundesministerium für Umwelt Naturschutz und Reaktorsicherheit, Bonn

Beteiligte Dienststellen: Bundesamt für Wasserwirtschaft, Biel; Landeshydrologie und -geologie, Bern; Direction Régionale de l'Environnement de Lorraine, Metz; Service de la Navigation de Strasbourg, Strasbourg; Direction Régionale de l'Environnement d'Alsace, SEMA, Horbourg-Wihr; Services Techniques de l'Agriculture, Luxembourg; Bezirksregierung Trier, Trier; Ministerium für Umwelt und Verkehr Baden-Württemberg, Stuttgart; Ministerium für Umwelt, Raumordnung und Landwirtschaft Nordrhein-Westfalen, Düsseldorf; Bundesministerium für Verkehr, Bonn; Rijkswaterstaat, Hoofddirectie van de Waterstaat, Den Haag; Rijkswaterstaat (RIZA), Lelystad; Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Directie Gelderland, Arnhem; Ministerie van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer, Den Haag

Druck: Diese Broschüre wurde mit freundlicher Unterstützung des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit, Bonn gedruckt.