

**COMMISSIONS INTERNATIONALES POUR LA PROTECTION
DE LA MOSELLE ET DE LA SARRE CONTRE LA POLLUTION
INTERNATIONALE KOMMISSIONEN ZUM SCHUTZE
DER MOSEL UND DER SAAR GEGEN VERUNREINIGUNG**

*Hochwasserschutz
im Einzugsgebiet von Mosel und Saar*

- Bestandsaufnahme -

Stand: April 1998

Herausgeber: Internationale Kommissionen zum Schutz der Mosel und der Saar gegen Verunreinigung (IKSMS)
Sekretariat:
Güterstraße 29a
D-54295 Trier
Telefon: (49) (0) 651-73147
Telefax: (49) (0) 651-76606
[e-mail: IKSMS-CIPMS@t-online.de](mailto:IKSMS-CIPMS@t-online.de)

Erscheinungsdatum: Mai 1998

Bericht der Projektgruppe "Aktionsplan Hochwasser im Mosel-Saar-Einzugsgebiet"

Gestaltung und Druck des Titelbildes: Verwaltung der Technischen Dienststellen der Landwirtschaft, Luxemburg

Foto: Willi Bosl

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

INHALT

Vorwort	1
1 Darstellung des Einzugsgebietes	3
2 Hydrologische Gegebenheiten	6
3 Hydrologisch bedeutsame Eingriffe,	10
3.1 Moselausbau	10
3.2 Saarausbau	11
3.3 Auswirkungen des Ausbaus von Mosel und Saar	12
3.4 Betrieb der Wehre bei Hochwasser	13
4 Bestehender Schutzgrad und Schutzmaßnahmen	14
4.1 Französischer Bereich	14
4.2 Luxemburgischer und deutscher Bereich	15
5 Natürliches Überschwemmungsgebiet	17
5.1 Französisches Einzugsgebiet von Mosel und Saar	17
5.2 Deutsches Einzugsgebiet von Mosel und Saar	18
5.3 Einzugsgebiet der Sauer	20
5.4 Ökologische Bedeutung der Überschwemmungsgebiete	20

6	Schadenspotential	24
	Hochwassermeldewesen und -vorhersagen	30
7.1	Internationale Übereinkommen	30
7.2	Französisches Einzugsgebiet von Mosel und Saar	31
7.3	Deutsches Einzugsgebiet von Mosel und Saar	37
7.4	Luxemburgisches Einzugsgebiet von Mosel und Sauer	48
	Nationale Ansätze zur Verbesserung des Hochwasserschutzes55
8.1	Gesetzliche Grundlagen in den Anrainerstaaten der IKSMS	55
8.2	Initiativen und Maßnahmen	65
9	Schlußfolgerungen	----- ----.84
	Karten und Anlage	89

VORWORT

Unter dem Eindruck der katastrophalen Hochwasserereignisse Anfang 1995 haben die für Rhein, Mosel und Maas Verantwortung tragenden EU-Umweltminister bei ihrem Treffen am 04. Februar 1995 in Arles die Flußgebietskommissionen beauftragt, jeweils einen Aktionsplan Hochwasser unter Berücksichtigung des Einzugsgebietes auszuarbeiten. Die Vollversammlung der Internationalen Kommissionen zum Schutze der Mosel und der Saar machte sich die Aufgabe zu eigen, gründete im Dezember 1995 eine Projektgruppe C "Aktionsplan Hochwasser im Mosel-Saar-Einzugsgebiet" mit dem Mandat, bis Ende 1997 diesen Aktionsplan fertigzustellen.

In einem ersten Schritt erfaßte diese Projektgruppe den derzeitigen Hochwasserschutz sowie die bestehenden Konzepte zur Verbesserung der Situation. Aufgebaut werden konnte dabei auf einen Bericht "Hochwasser an Mosel und Saar - Synthese der hydrologischen Untersuchungen und Vorschläge für vorbeugende Strategien", den im Dezember 1995 die Internationale Arbeitsgruppe "Hochwasserschutz an Mosel und Saar" vorgelegt hatte.

Ergebnis dieser Arbeiten der Projektgruppe ist die vorliegende Bestandsaufnahme, die als Grundlage für den Aktionsplan dient.

1- DARSTELLUNG DES EINZUGSGEBIETES

Die Mosel ist der größte aller Nebenflüsse des Rheins. Das Einzugsgebiet der Mosel an der Mündung in den Rhein ist insgesamt 28 152 km² groß. Der französische Teil von Mosel und Saar mit 16 454 km² macht somit ca. 58 % des Gesamtgebietes aus.

Die Mosel entspringt auf dem Hohneck in 1365 m Höhe an den westlichen Hängen der Vogesen und fließt zunächst in nordwestlicher Richtung über Epinal und Toul. Bedeutende Zuflüsse sind in diesem Bereich oberhalb Epinal die Moselotte (352 km²) und die Vologne (369 km²) sowie oberhalb Toul die Madon (1.032 km²). Nördlich Nancy vereinigt sie sich mit der Meurthe und setzt ihren Lauf über Metz und Thionville in nördlicher Richtung bis zur französisch-luxemburgisch-deutschen Grenze fort. In diesem Abschnitt fließen unterhalb von Metz die Seille (1.288 km²) und bei Thionville die Orne (1.268 km²) als wichtige Nebenflüsse zu. Entsprechend dem Mittelgebirgscharakter der Landschaft der Vogesen und des Lothringer Stufenlandes hat die französische Obermosel bei einer Lauflänge von rd. 305 km ein mittleres Gefälle von rd. 5 Promille. Im unteren rd. 60 km langen Abschnitt von Metz bis Apach verläuft sie stark mäandrierend in einer im Mittel 5 km breiten Talaue, die bei HW-Abfluß großflächig als natürlicher Retentionsraum wirkt. Ihr Einzugsgebiet beträgt beim Verlassen des französischen Staatsgebietes bei Apach rd. 11.500 km².

Zwischen den Vogesen und der Grenze entwässert ihr Gewässernetz hauptsächlich das Lothringer Stufenland. Das Gefälle der Mosel, das im Quellgebiet mehr als 1 % beträgt, liegt an der Grenze nur noch bei 0,03 %. Einer ähnlichen Entwicklung folgt auch das Gefälle der übrigen Gewässer.

Die geologische Karte zeigt im Moselgebiet eine große Vielfalt von Formationen:

Die kristallinen Gesteine, die primären Sedimentgesteine mit Schiefer als dominierendem Bestandteil und die permischen Schiefer der Mittelgebirge sind ,wenig durchlässige Formationen, die den direkten Überlandabfluß begünstigen. Die Sedimentgesteine des Lothringer Stufenlands sind zum großen Teil ebenfalls wenig durchlässig.

Daraus ergibt sich ein begrenztes Akkumulierungsvermögen im Grundwasser und ein vergleichsweise schwächeres Niedrigwasserregime als bei den benachbarten Flüssen Seine und Maas.

Bis zur Sauer mündung bildet die Mosel sodann die Grenze zwischen dem Großherzogtum Luxemburg und der Bundesrepublik Deutschland (gemeinschaftliches Hoheitsgebiet). Auf diesem Teilstück fließt sie überwiegend in nordöstlicher Richtung.

Die linksseitig bei Fluß-km 205,9 zufließende Sauer mit den bedeutenden Nebenflüssen Wiltz, Alzette, Our und Prüm hat ein Einzugsgebiet von rd. 4.240 km². Sie entspringt bei Vauby-les-Rosieres in Belgien, fließt in östlicher Richtung nach Luxemburg und entwässert das luxemburgische Ardennenmassiv und einen großen Teil des südluxemburgischen Gutlandes sowie die westliche Eifel (Islek).

Oberhalb Trier mündet rechtsseitig bei Fluß-km 200,8 die Saar. Sie entspringt, als Zusammenfluß von Roter und Weißer Saar bei Sarrebourg, wie die Mosel in den Vogesen. Nach rd. 120 km mündet in die "obere Saar" bei Saargemünd die Blies rechtsseitig, wodurch sich das Einzugsgebiet auf 3.673 km² verdoppelt. Im anschließenden Bereich der "mittleren Saar", einer bis zu 5 km breiten Niederung, hat der Fluß mit 0,35 Promille ein relativ geringes Gefälle. Bei Dillingen-Fremersdorf vergrößern die bedeutenden Nebenflüsse Prims und Nied das Einzugsgebiet auf 6.969 km². Das französische Einzugsgebiet der Nied, ein Wasserlauf mit geringem Gefälle, wird im wesentlichen durch die französische Nied (504 km²) und die deutsche Nied (367 km²) gebildet. Unterhalb von Besseringen beginnt die Durchbruchstrecke der Saar durch das Rheinische Schiefergebirge. Mit einem Gefälle von rd. 0,8 Promille hat die "untere Saar" in Rheinland-Pfalz im nicht gestauten Zustand teilweise den Charakter eines Gebirgsflusses. Nach einer Lauflänge von 227 km und mit einem Einzugsgebiet von 7.431 km² mündet die Saar bei Konz in die Mosel.

Damit entwässern die Sauer und die Saar als die bedeutendsten Nebenflüsse der Mosel zusammen ein Einzugsgebiet, das in seiner Größenordnung etwa dem der Mosel selbst oberhalb dieser Zuflüsse entspricht.

Die Morphologie des Moseltalraumes unterhalb Apach bis Koblenz gliedert sich in 2 Abschnitte. Im oberen rd. 65 km langen Abschnitt bis Schweich verläuft die Mosel in langgezogenen Schleifen in den Triasformationen Keuper, Muschelkalk und Buntsandstein, z.T. in bis zu 2 km breiten Talaufweitungen, so zwischen Schengen und Remich und zwischen Konz und Schweich (Trierer Tal).

Im unteren rd. 180 km langen weiteren Lauf windet sich der Fluß in einer Vielzahl von Mäandern in einem engen, meist 200-300 m tief eingeschnittenen Kerbtal ohne nennenswerte Aufweitungen durch das Devon des Rheinischen Schiefergebirges. Die Hänge sind auf der Südseite überwiegend mit Wein bestockt und auf der Nordseite meist bewaldet.

Die Wasserscheide zum Nahegebiet verläuft in einem Abstand von 15-20 km nahezu parallel zum Moseltal. Aus den Steillagen des Hunsrück fließen daher als bedeutende Seitengewässer nur die Ruwer und die Dhron zu. Auf der linken Moselseite bildet die Eifel mit nahezu dreieckiger Gestalt das Einzugsgebiet. Am weitesten entfernt von der Mosel ist dabei mit ca. 70 km Luftlinie im Norden von Trier die Schnee-Eifel. Größere bedeutende Zuflüsse aus der Eifel sind Kyll, Salm, Lieser, Alfbach und Elzbach.

Die Mosel mündet nach 520 km bei Koblenz in den Rhein. Der Höhenunterschied zwischen Quelle und Mündung beträgt 1.305 m.

2 - HYDROLOGISCHE GEGEBENHEITEN

Das hydrologische Regime des Moseleinzugsgebietes weist ozeanischen Charakter auf

Die jährliche Gebietsniederschlagshöhe liegt deutlich über derjenigen vergleichbarer Rheinzuflüsse nördlich Basel. Sie liegt im Quellgebiet an den Westhängen der Vogesen sogar über 1.500 mm.

Bei der Bildung des Abflusses dominieren die Regenfälle gegenüber den Schneefällen bzw. Schneeschmelzen. Dementsprechend und auch wegen des geringen unterirdischen Speichervermögens sowie der geringen Hochwasser-Retentionsmöglichkeiten gestaltet sich das Abflußregime der Mosel sehr unregelmäßig bei einem hohen Mittelwasserabfluß.

Die Moselhochwasser werden hauptsächlich durch starke Regenfälle im Winterhalbjahr verursacht. Für Form und Scheitel der Wellen ist die Verteilung der Niederschläge in dem sich über rd. 300 km von Süden nach Norden erstreckenden, 28.152 km² großen Einzugsgebiet von entscheidender Bedeutung. Partielle Überregnungen nur der südlichen Teilfläche des Einzugsgebiets führen zu Hochwasserwellen in der Obermosel (z.B. Dezember 1947), die in den Retentionsräumen des Lothringer Stufenlandes eine nennenswerte Verformung und Abschwächung der Scheitel erfahren können.

Bei der häufigeren stärkeren Überregnung der nördlichen Hälfte des Einzugsgebietes bilden Sauer und Saar wegen kurzer Fließzeiten und geringer Retentionsräume schroff ansteigende Wellen in der Mosel ab Trier. Die bisher bedeutendsten Ereignisse dieser Art waren die vom Dezember 1993 und Januar 1995 (siehe Tab. 1). Das annähernd gleichzeitige Eintreten der Scheitel der außergewöhnlich hohen Sauer und der ebenfalls sehr hohen Saar führten am 21.12.1993 in der Mosel unterhalb der Saarmündung am Pegel Trier mit 1.128 cm zu dem höchsten Scheitel, der am 22.12.1993 am Pegel Cochem mit 1.039 cm beobachtet wurde. Bei Ereignissen, die von Saar und Sauer dominiert werden, können die Scheitelabflüsse unterhalb Trier bis zur Mündung durch seitliche Zuflüsse um bis zu 20 % erhöht werden.

Erst länger anhaltende und über dem gesamten Einzugsgebiet annähernd gleichmäßige starke Regenfälle können zum Zusammentreffen der Scheitel von Obermosel, Sauer und Saar führen. Dieses Phänomen hat in abgeschwächter Form das Hochwasser vom April 1983 und in stärkerem Maß das Hochwasser vom Mai 1983 ausgelöst (siehe Tab. 1). Dabei wurden aber unterhalb Perl nicht die Hochwasserscheitel vom Dezember 1993 oder Januar 1995 erreicht, da 1983 die Zuflüsse unterhalb von Perl nicht so ausgeprägt waren. Besonders extreme Hochwasserereignisse sind also dann zu erwarten, wenn eine ausgeprägte Regenfront von Südwesten kommend zunächst das Gebiet der Obermosel überregnet und dann - nach Nordosten verlagernd - die Gebiete von Sauer und Saar überregnet, ohne daß die Wasserscheiden der Teilgebiete bestimmenden Höhenzüge zu einer Abminderung der Niederschläge führen (Stauwirkung).

Zur Einordnung extremer Hochwasserereignisse können die Angaben nach Tabelle 2 herangezogen werden.

Tab. 1: Zusammenstellung der Scheitelwerte der Mosel-/ Saar- und Sauer-
Hochwasser im April/Mai 1983, Dezember 1993 und Januar 1995

a	Pegel	AEo km ²	April 1983			Mai 1983		
			Tag	W cm a.P.	Q m ³ /s	Tag	W cm a.P.	Q m ³ /s
			M	Epinal	1.220	10	263	740
O	Toul	3.350	10	399	1.150	26	313	865
S	Custines	6.830	10	573	1.900	27	515	1.680
E	Hauconcourt	9.400	11	580	2.080	28	571	1.990
L	Perl	11.522	12	851	2.290	28	833	2.180
	Remich	11.555	12	823	2.300	29	796	2.190
	Stadtbredimus	11.623	12	951	-	29	935	-
	Trier	23.775	12	1.026	3.140	28	1.056	3.340
	Cochem	27.088	12	899	3.240	28	931	3.440
SAUER	Bollendorf	3.227	9	303	270	27	325	302
	Saarbrücken	3.985	10	730	-	27	779	-
SAAR	Fremersdorf	6.983	10	749	905	27	776	970
MEURTHE	Malzeville	2.930	10	643	760	27	647	780

	Pegel	Aeo km ²	Dezember 1993			Januar 1995		
			Tag	W cm a.P.	Q m ³ /s	Tag	W cm a.P.	Q m ³ /s
			M	Epinal	1.220	20	210	409
O	Toul	3.350	21	kein Wert		27	311	960
S	Custines	6.830	22	394	1.120	27	420	1.230
E	Hauconcourt	9.400	22	493	1.290	27	500	1.330
L	Perl	11.522	23	729	1.640	28	725	1.620
	Remich	11.555	23	664	1.650	28	658	1.625
	Stadtbredimus	11.623	23	789	-	28	786	-
	Trier	23.775	21	1.128	3.930	23	1.033	3.190
	Cochem	27.088	22	1.039	4.165	24	947	3.550
SAUER	Bollendorf	3.227	21	608	883	23	569	791
	Saarbrücken	3.985	22	932	-	27	653	-
SAAR	Fremersdorf	6.983	21	744	1.270	23	598	851
MEURTHE	Malzeville	2.930	22	255	377	27	177	260

Tab. 2: Festlegung für Abflüsse ausgewählter Wiederkehrzeiten mit zugeordneten Wasserständen an Pegeln der Mosel, Sauer und Saar (ausgewertete Jahresreihe*)

	Pegel	Scheitelabfluß in m ³ /s (Wasserstand in cm) bei einer Wiederkehrzeit von							
		10 Jahren		20 Jahren		50 Jahren		100 Jahren	
M	Epinal	610	(261)	700	(280)	810	(301)	900	(317)
O	Toul	880	(317)	1.030	(368)	1.230	(428)	1.391f	(475)
S	Hauconcourt	1500	(520)	1.750	(546)	2.070	(575)	2.310	(594)
E	Perl	1670	(735)	1.950	(791)	2.250	(844)	2.550	(893)
L	Trier	3000	(1.004)	3.500	(1.077)	3.950	(1.131)	4.400	(1.176)
	Cochem	3250	(901)	3.700	(970)	4.110	(1.025)	4.500	(1.075)
SAUER	Bollendorf	650	(506)	750	(550)	880	(607)	975	(650)
SAAR	Fremersdorf	1.010	(656)	1.130	(695)	1.290	(747)	1.410	(782)
MEURTHE	Malzeville	600	(475)	720	(530)	880	(604)	1010	(558)

* Perl, Trier, Cochem 1910-1995 ausgewertet
 Bollendorf 1958-1995 ausgewertet
 Fremersdorf 1957-1994 ausgewertet
 Epinal, Toul, Hau-
 concourt, Malzeville 1919-1984 ausgewertet

3 - HYDROLOGISCH BEDEUTSAME EINGRIFFE

Hydrologisch bedeutsame anthropogene Eingriffe an Mosel und Saar lassen sich dreifach unterteilen:

- Reduzierung von Überflutungsflächen durch Eindeichungen,

Maßnahmen, die zur Reduzierung des Niederschlagsrückhaltes auf der Fläche beitragen, und zu einem beschleunigten Abfließen des Niederschlagswassers führen, wie insbesondere die Versiegelung der Oberflächen in Siedlungen und durch Verkehrsanlagen sowie die erhebliche Verdichtung von Unterböden in Gebieten mit großflächiger intensiver Landwirtschaft,

- Gewässerausbau.

Für das Einzugsgebiet von Mosel und Saar sind die Ausbaumaßnahmen zur Schifffahrtsstraße von besonderer Bedeutung und werden im folgenden kurz beschrieben:

3.1

Moselausbau

Aufgrund des internationalen Moselvertrages wurde die Mosel in der Zeit von 1956 bis 1964 von Koblenz bis Thionville zur Großschifffahrtsstraße ausgebaut. Auf französischem Gebiet war davon das Teilstück von Apach bis Thionville betroffen (von km 242 bis km 270).

Der Ausbau der französischen Obermosel wurde von Frankreich fortgesetzt, und zwar:

- 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

Um einen Höhenunterschied von 80 m zu überwinden, wurden auf französischem Gebiet 16 Schleusen gebaut. 13 Flußwehre regeln den Wasserstand.

Am 26. Mai 1964 wurde die Großschiffahrt auf der Mosel zwischen Koblenz und Thionville aufgenommen, nachdem in einer Bauzeit von nur acht Jahren 13 Staustufen auf der 270 km langen Strecke errichtet wurden.

Als weitere Ausbaumaßnahmen werden seit 1992 im jeweils oberen Drittel der Stauhaltungen die Fahrrinnen um 30 cm vertieft. Diese Maßnahmen bleiben für den Hochwasserablauf ohne Bedeutung.

3.2

Saarausbau

Am 11.02.1969 hat die Regierung der Bundesrepublik Deutschland beschlossen, einen Wasserstraßenanschluß für das Saarland zu bauen. Nach Vorlage und Prüfung der technischen und wirtschaftlichen Untersuchungen beschloß dann die Bundesregierung am 30.05.1973, die Saar von der Mündung in die Mosel bis nach Saarbrücken als Wasserstraße der Klasse Vb auszubauen. Im Vorgriff auf den endgültigen Saarausbau wurden auch zur Verbesserung des partiellen Hochwasserschutzes die Durchstiche Saarbrücken - St. Arnual und Saarlouis hergestellt.

Mit dem eigentlichen Ausbau wurde dann 1976 begonnen. Die Strecke von der Mündung in die Mosel bei Konz bis Dillingen bei Saar-km 59,100 wurde im Herbst 1987 offiziell dem Verkehr übergeben. Im Herbst 1996 erfolgte dann die Verkehrsfreigabe für den sich anschließenden Streckenabschnitt bis Völklingen (Saar-km 73,700).

Auf der 91,3 km langen Ausbaustrecke der Saar zwischen Saarbrücken und der Mündung in die Mosel wurden 6 Staustufen gebaut, um die Höhendifferenz von ca. 55 m zu überwinden. Dabei schwankt die Hubhöhe der einzelnen Staustufen zwischen 14,50 m in Serrig und 3,80 m in Lisdorf. Die Längen der Stauhaltungen liegen zwischen 22,70 km in Mettlach und 12,10 km in Rehlingen.

Zur Zeit laufen noch die Bauarbeiten im Streckenabschnitt zwischen Völklingen und Saarbrücken. Die Freigabe des Verkehrs auf dieser Strecke ist für Anfang 2001 geplant.

3.3

Auswirkungen des Ausbaus von Mosel und Saar

Der französische Abschnitt der Mosel weist, im Gegensatz zur deutsch-luxemburgischen und deutschen Mosel, großflächige Überflutungsgebiete auf. Zwar sind in einigen Fällen Mäander durchstoßen und damit Gewässerabschnitte verkürzt worden, doch wurde weitgehend auch in Frankreich auf den Bau von Deichen verzichtet. Damit ist festzustellen, daß frühere Retentionsgebiete auch heute noch zur Verfügung stehen. Man kann jedoch davon ausgehen, daß durch Verkehrswegebau und Ausweitung von Industrieanlagen die Abflußbereitschaft in diesen Gebieten gesteigert wurde. Damit ist letztlich eine Abfluß- bzw. Wellenbeschleunigung eingetreten.

Die Ausbaumaßnahmen der Saar haben dazu geführt, daß die Scheitel großer Hochwasser in der Saar im Mittel

- ca. 7 h früher an der Mündung in die Mosel (Konz) eintreffen und
- knapp 3 % höhere Abflüsse erreichen (das HQ₁₀₀ steigt von 1.410 m³/s auf 1.450 m³/s)

als vor dem Ausbau. Begründet sind diese Effekte in dem Wegfall größerer Überschwemmungsflächen oberhalb von Merzig sowie in der Aufweitung der Durchflußquerschnitte, der Glättung der Sohl- und Uferbereiche des Flusses.

Wegen der beschleunigten Wellen in der Obermosel und der dadurch bedingten andersartigen Überlagerungen der Moselabflüsse mit denen von Sauer und Saar und den Abflüssen aus den restlichen Gebieten ergeben sich am Pegel Trier ausbaubedingt höhere Scheitelabflüsse. Unterhalb von Trier bis zur Mündung in den Rhein bei Koblenz sind aus dem Ausbau der Mosel keine weiteren negativen Auswirkungen auf den Hochwasserabfluß festzustellen. Im Mittel sind die ausbaubedingten relativen Scheitelabflußerhöhungen an der Mündung der Mosel sogar kleiner als an der deutsch-französischen Grenze. Insgesamt zeigen die Modellrechnungen, daß die den Scheitelabflußerhöhungen entsprechenden Wasserstandsdifferenzen in einer Größenordnung bis zu 2 dm liegen. Dabei ist festzustellen, daß Veränderungen aus der Obermosel durch die ausbaubedingt veränderten Saarhochwasser nicht kompensiert werden und diese Wasserstandsdifferenzen für große Hochwasser niedriger ausfallen. Die Größenordnung bis zu 2 dm wird nur dann erreicht, wenn die Obermosel einen ausgeprägten Anteil am Hochwasserablauf hat. In der überwiegenden Zahl der Fälle wird der

Scheitel ab Trier aber von Sauer und Saar bestimmt, da der Scheitel der Obermosel in der Regel mehr als einen Tag verzögert nachläuft. Der Ausbau von Mosel und Saar insgesamt führt an der Moselmündung zu einer Scheitelabflußerhöhung um im Mittel gut $70 \text{ m}^3/\text{s}$ sowie zu früherem Eintreffen der Wellenscheitel um rd. 1,5 h.

Diese Angaben aus den Ergebnissen der Modellrechnungen müssen mit größter Vorsicht interpretiert werden, da die berechneten Auswirkungen des Moselausbaus zahlenmäßig gering sind und in derselben Größenordnung liegen wie der Genauigkeitsbereich der Ergebnisse der Berechnungen.

Die Wehre der Mosel werden mit dem anlaufenden Hochwasser heruntergefahren. Bei 2jährlichem Hochwasser sind die Wehre komplett gelegt, so daß bei darüber hinausgehendem Hochwasser der gesamte Querschnitt der Staustufe für den Durchfluß verfügbar ist. Eine Mobilisierung von Wasserrückhalt an den Staustufen bei größeren als zweijährlichen Hochwassern würde ein Wiederanheben der Wehre bedeuten, was zwangsläufig mit einer Erhöhung der Wasserspiegellage oberhalb der Staustufe verbunden wäre. Insofern scheidet eine derartige Wehrsteuerung aus Gründen des Hochwasserschutzes von vorne herein aus.

Die Möglichkeiten zur Beeinflussung der Hochwasser an der Mosel durch Wasserrückhalt an den Staustufen beschränken sich damit *im* Grundsatz auf kleinere als zweijährliche Hochwasser. Um einen Wasserrückhalt überhaupt mobilisieren zu können, müßte ein Absenken der Staupiegel an den Wehren bereits bei anlaufendem Hochwasser erfolgen. Bei einem Vorentlastungsabfluß von $100\text{-}200 \text{ m}^3/\text{s}$ werden allerdings mehrere Tage benötigt, um eine nennenswerte Absenkung an den Moselstaustufen zu erreichen.

Angesichts der Unmöglichkeit, an der Mosel den Hochwasseranstieg über mehrere Tage hinweg gesichert vorherzusagen und der Tatsache, daß die mögliche Einflußnahme auf den Bereich 2jährlicher Hochwasser begrenzt ist, einem Bereich, bei dem noch keine besonderen Schäden eintreten, ergibt sich durch eine derartige Betriebsweise kein Gewinn für den Hochwasserschutz an der Mosel. Bei größeren Hochwassern ist der durch die Vorentlastung gewonnene Rückhalteraum ohnehin aufgebraucht, so daß eine Beeinflussung größerer Hochwasser auf diese Weise ausgeschlossen ist.

3.4

Betrieb der Wehre bei Hochwasser

4 - BESTEHENDER SCHUTZGRAD UND SCHUTZMASSNAHMEN

Der Hochwasserschutzgrad bezieht sich häufig auf ein großes bekanntes Hochwasser, das hohe Schäden verursacht hat und für das sowohl Abfluß als auch Eintrittswahrscheinlichkeit bekannt sind. So wurden zur Erzielung eines höheren Schutzgrades beispielsweise Schutzmaßnahmen ergriffen, um sich gegen Hochwasserereignisse mit der gleichen Wahrscheinlichkeit wie die der 1947, 1983 oder 1993 aufgetretenen Hochwasser zu schützen, die große Schäden hervorgerufen haben.

4.1

Französischer Bereich

Ganz allgemein sind die Hochwasserschutzmaßnahmen im französischen Einzugsgebiet von Mosel und Saar nicht sehr zahlreich und auch sehr lokal; sie hier aufzuzählen wäre nicht sinnvoll. Die wenigen punktuellen Maßnahmen betreffen vor allem den Umbau, die Modernisierung der Steuerungstechnik oder sogar den Abriß von Wasserbauwerken und zielen nur auf einen lokalen Schutz für eine begrenzte Zahl von Wohnungen ab.

An der Saar gibt es einen ca. 5 km langen Schutzdeich in der Gemeinde Sarralbe, der gegen ein Hochwasser des Ausmaßes von 1947 schützt, d.h. gegen ein etwa dreißigjähriges Ereignis. An der Eichel, einem rechtsseitigen Nebenfluß der Saar, wurde ein ungesteuertes Hochwasserrückhaltebecken gebaut; es befindet sich oberhalb von Diemeringen und hat eine Kapazität von ca. 500 000 m³.

Die einzige größere Maßnahme ist die zur Zeit durchgeführte Querschnittskorrektur der Meurthe auf einer Länge von 14 km beim Durchfließen der Region Nancy, zwischen ihrer Mündung in die Mosel bei Frouard und der Brücke von Tomblaine. Der geplante bordvolle Abfluß entspricht dem maximalen Hochwasserabfluß des Monats Mai 1983 (780 m³/s), dessen Häufigkeit auf ca. 30 Jahre geschätzt wird.

Ferner soll eine Studie im Hinblick auf die Verringerung oder gar die Vermeidung von Hochwasserauswirkungen der Meurthe beim Durchfließen von Raon-l'Etape im Departement Vogesen durchgeführt werden. Es wäre denkbar, das Hochwasserbett zu verbreitern. Es wird

empfohlen, die oberhalb dieser Ansiedlung gelegenen Expansionsräume zu bewahren bzw. zu reaktivieren, wobei eventuell vorhandene Deiche rückgebaut werden, und die Dynamik von ehemaligen Ausleitestrecken wiederherzustellen. Im gegenwärtigen Stadium der Voruntersuchung liegt noch kein beziffertes Schutzziel vor.

Im Moseltal zwischen ApachlPerl/Schengen und Koblenz bestehen mehrere unterschiedlich bemessene Hochwasserschutzanlagen, die in diesem Jahrhundert errichtet wurden. Besonders zu nennen sind als Anlagen mit 50 jährlicher Hochwassersicherheit:

- der rd. 7 km lange, rechtsseitige Hochwasserschutzdamm in Trier,
- die linksseitige Hochwasserschutzanlage (Damm und Mauer) entlang des Trierer Stadtteiles Pfalzel,
- die linksseitigen Hochwasserschutzdämme entlang Schweich und Klüsserath,
- die rechtsseitige Untergrundabdichtung entlang Nittel.

Bei mehreren Ansiedlungen besteht auf Grund ihrer natürlichen Höhenlage ein 20jähriger Hochwasserschutz, wie z.B. bei Schwebsingen und Ensch.

Mit Mehring, Klüsserath, dem rechtsseitigen Traben-Trarbach, Ellenz und Dieblich weisen weitere Ortslagen einen 10jährigen Hochwasserschutz auf. Für alle anderen Ortslagen erreicht der Schutzgrad nicht ein 10jähriges Ereignis. Er liegt für 45 Ansiedlungen nur zwischen einem 2- und 5jährigen Ereignis, - wobei dies z.T. natürlich bedingt ist oder aber durch Hochwasserschutzanlagen erst erreicht wurde, wie z.B. entlang der Stadt Zell (rechtsseitig) -, sowie für 43 weitere Ansiedlungen unter einem 2jährigen Ereignis. Weiterhin sind bedeutende Hochwasserschutzanlagen derzeit in Planung, z.B. für Lieser und Oberbillig, wobei jeweils ein 50jähriger Hochwasserschutz angestrebt wird.

4.2

Luxemburgischer und deutscher Bereich

Für den Saarausbau wurde ein 200 jährliches Hochwasser zugrundegelegt. An mehreren Stellen mußte die bestehende Bebauung durch Hochwasserschutzdämme geschützt werden, so z. B. in Rockershäusen, Besseringen, Schwemlingen, Merzig und Saarhölzbach. Die hier errichteten Dammbauwerke erstrecken sich auf 5,2 km Länge und liegen nur auf einem Ufer der Saar. Außerdem mußten an einigen Nebengewässern der Saar Hochwasserpumpwerke gebaut werden. Die Stadt Saarburg erhielt eine auf HQ_{200} bemessene Hochwasserschutzmauer. Um das historische Stadtbild durch eine überhöhte Mauer nicht zu beeinträchtigen, wurden für den oberen Mauerbereich mobile Absperrerelemente vorgesehen, die nur bei extremem Hochwasser gesetzt werden müssen.

Im Saarland besteht die grundsätzliche Forderung, in bebauten Ortslagen möglichst einen 50-jährlichen Hochwasserschutz durch Unterhaltungs- und Ausbaumaßnahmen an Gewässern zu gewährleisten. Die Hochwasserschutzanlagen der Stadt Lebach z.B. wurden für ein 50-jährliches Hochwasser ausgelegt. Das für die Stadt Ottweiler geplante gesteuerte Hochwasserrückhaltebecken kann knapp ein 50-jährliches Ereignis zurückhalten.

Örtlich gibt es Siedlungsteile und Verkehrswege, die jedoch nicht vor einem 50-jährlichen Hochwasser geschützt werden.

5 - NATÜRLICHES ÜBERSCHWEMMUNGSGEBIET

Überschwemmungsgebiete lassen sich in drei Kategorien einteilen:

Überschwemmte Gebiete: Dieser Begriff bezieht sich auf bekannte historische Hochwasserereignisse, für die die Grenzen der überfluteten Bereiche kartografisch erfaßt wurden.

Überschwemmbar Gebiete: Dieser Begriff bezieht sich auf Überschwemmungsgebiete theoretischer Hochwasser, z.B. hundert- oder fünfzigjähriger Hochwasser.

Potentielle Überschwemmungsgebiete: Dieser Begriff bezieht sich auf die maximale Ausdehnung der Überschwemmungen, ohne jedoch bauliche Eingriffe zu berücksichtigen. Zu dieser Kategorie gehören damit auch die reaktivierbaren Überschwemmungsgebiete.

Dem Erhalt bestehender Auen- und Überflutungsflächen muß besondere Aufmerksamkeit gewidmet werden. Auch wenn dadurch eine Entlastung der vorhandenen Hochwasserrisiken nicht erreicht wird, dient dieses der Sicherung des Status Quo.

Der aktuelle Kenntnisstand bezieht sich auf die Kartierung überfluteter Gebiete nach historischen Hochwassern (Karte 1, S. 89).

Nachfolgende Tabelle gibt Auskunft über die nach historischen Hochwassern überfluteten Flächen an Mosel, Saar und den größten Nebenflüssen:

5.1

Französisches Einzugsgebiet von Mosel und Saar

Einzugsgebiet	Gewässer	Fläche in km²
Mosel	Orne	9,5
Mosel	Mosel oberhalb der Meurthe	57
Mosel	Mosel unterhalb der Meurthe	94
Mosel	Meurthe	46,8
Mosel	Seille	41,6
Saar	Nied	49,2
Saar	Saar	25,3

Man stellt fest, daß die Mosel unterhalb der Meurthemündung insgesamt eine größere Fläche überschwemmt als Meurthe und Seille zusammen. Die Saar ist - trotz der Größe ihres Einzugsgebietes - durch recht kleine überschwemmte Flächen gekennzeichnet.

Die überflutbaren Flächen im Einzugsgebiet der Mosel sind nur zum Teil bekannt und können noch nicht genau beziffert werden. Jüngste Untersuchungen im französischen Saareinzugsgebiet (ohne Nied) haben es dagegen ermöglicht, das überflutbare Gebiet für ein hundertjähriges Hochwasser genau abzustecken. Diese Fläche beträgt ca. 35 km², das sind fast 10 km² mehr als bisher angenommen.

Die überflutbaren Flächen für ein hundertjähriges Hochwasser berücksichtigen die derzeitigen Hochwasserschutzvorrichtungen sowie die bestehenden Bebauungen im Hochwasserbett, insbesondere Straßen, Eisenbahnen und Schifffahrtskanäle. Die potentiellen Überflutungsgebiete, für welches Einzugsgebiet auch immer, sind derzeit nicht bekannt.

Da die Hochwasserschutzmaßnahmen nicht sehr ausgedehnt sind (s. Kapitel 4), ist der Unterschied zwischen bekannten überfluteten Gebieten und potentiellen Überflutungsflächen sicherlich nicht signifikant.

5.2

Deutsches Einzugsgebiet von Mosel und Saar

Das enge deutsche Moseltal mit seinen zahlreichen Windungen in einem teilweise tief eingeschnittenen Kerbtal weist keine nennenswerten Aufweitungen auf.

Auf beiden Moselufern war bei dem Dezemberhochwasser 1993 zwischen Perl und Nennig eine zusammenhängende Überflutungsfläche von 6,7 km² überschwemmt.

Auf der gesamten Flußstrecke bis zur Mündung in Koblenz bestehen bei einem 5jährigen Ereignis überflutbare Gebiete in einer Größenordnung von 11 km². Diese Fläche steigt mit zunehmender Jährlichkeit nahezu linear bis auf 40 km² bei einem 200jährigen Ereignis. Die Summe der Flächen ist rechts- und linksseitig etwa gleich verteilt. Jeweils 10 Einzelflächen beiderseits der Mosel weisen mehr als 100.000M2 auf. Größere Einzelflächen befinden sich im Bereich von

Trier-Ehrang (1 km²), von Ruwer (1,6 km²), von Kenn (0,5 km²), von Schweich (0,28 km²), von Riol (0,35 km²), von Klüsserath (0,21 km²) und von Kesten (0,24 km²).

Das allen Überflutungsflächen zugeordnete Volumen liegt bei einem 5jährigen Ereignis bei 8 Mio. m³ und bei einem 200jährigen Ereignis bei 58 Mio. m³. Zum Vergleich hatte das Hochwasser vom Dezember 1993 / Januar 1994 (80jähriges Ereignis) die überflutbaren Gebiete mit einem Volumen von 35,4 Mio. m³ gefüllt. Die Abflußtille der Hochwasserwelle über dem schädlichen Abfluß von 2.000 m³/s lag aber bei 844 Mio. m³.

Potentielle Überflutungsgebiete, die zur Dämpfung von Hochwasserwellen reaktiviert werden könnten, sind im deutschen Moseltal nicht vorhanden.

Im saarländischen Bereich der Saar sind, nach Auswertung des 40- bis 50-jährlichen Hochwassers im Dezember 1993, etwa 19,4 km² überschwemmt gewesen. Davon liegen 2,1 km² in der Lisdorfer Aue bei Saarlouis und 6,3 km² in den Schwemlinger Wiesen bei Merzig. In den übrigen Bereichen weist der Flußschlauch ein relativ gleichmäßiges Überflutungsgebiet von ca. 17 ha pro km Fließstrecke auf.

Die Hochwasser an der Saar werden im Saarland entscheidend von den größeren Nebenflüssen mitgeprägt. Deshalb ist es von Bedeutung, daß an Blies, Oster, Prims, Theel, Rossel und Nied weitere 46,5 km² Auen- und Überflutungsfläche bei einem $H_{Q_{100}}$ zur Verfügung stehen und unbedingt erhalten bleiben müssen. Davon liegen 14,7 km² in dem zur Ausweisung vorgesehenen Überschwemmungsgebiet Blies, 2,8 km² bei Nalbach an der Prims.

5.3

Einzugsgebiet der Sauer

Im luxemburgischen Bereich der Sauer von der Einmündung der Alzette in die Sauer (Ettelbruck) bis zur Einmündung der Sauer in die Mosel (Wasserbillig), sind nach Auswertung des Hochwassers vom Januar 1993 insgesamt 8,29 km² überschwemmt gewesen.

Auf der Binnensauerstrecke von Ettelbrück bis Wallendorf sind auf einer Flußlänge von 16 km etwa 4,44 km² überflutet. Die Summe der Flächen ist rechts- und linksseitig etwa gleich verteilt. Daraus ergibt sich eine mittlere Überschwemmungsfläche von rund 28 ha pro km Fließstrecke. In diesem Bereich ist das Flußtal flach und aufgeweitet mit mehreren überfluteten Einzelflächen.

Auf der Grenzsauerstrecke zwischen Wallendorf und Wasserbillig sind auf einer Flußlänge von 44 km etwa 3,85 km² auf der luxemburgischen Seite überflutet. Auf deutscher Seite sind die Überschwemmungsflächen nicht bestimmt worden. Allgemein kann man sagen, daß in diesem Bereich das Tal viel enger ist und die überschwemmte Fläche pro km Fließstrecke wesentlich kleiner ist. Es bestehen ebenfalls fast keine überfluteten Einzelflächen.

5.4

Ökologische Bedeutung der Überschwemmungs- gebiete

Für das Rhein-Maas-Einzugsgebiet wurde am 2.7.96 ein Wasserwirtschaftlicher Leitplan (SDAGE) vom *Comite de Bassin* verabschiedet. Dieser Leitplan listet u.a. die vorrangig schützenswerten Feuchtgebiete und Gewässer auf. Für den französischen Bereich der Mosel wurden die Feuchtgebiete kartiert, deren Existenz, Bewahrung und Entwicklung ganz oder teilweise mit Überschwemmungsgebieten zusammenhängt. Über ihre ökologische Bedeutung hinaus haben diese Gebiete lokal auch eine regulierende Funktion bei der Ausuferung der Flüsse.

Kennzeichnend für den Oberlauf der Mosel ist eine aktive Flußdynamik, wodurch sich der Flußlauf ständig verändert und reiche Ökosysteme entstehen. Diese Feuchtgebiete fördern die Grundwasseranreicherung und wirken gleichzeitig selbstreinigend und hochwasserregulierend. Landschaft, Flora und Fauna sind im Oberlauf der Mosel außergewöhnlich vielfältig. So wird die Gegend um Bayon-Gripport einem Auengebiet zugerechnet, das zur Liste der national sehr bedeutenden Gebiete gehört. Zur Bewahrung dieser bemerkenswerten Gebiete war bereits ein partieller Grunderwerb sowie ihre Ausweisung

als Gebiete mit Kiesgewinnungsverbot erforderlich.

Die Meurthe ist zwischen Baccarat und Luneville von ähnlicher Bedeutung wie die Obermosel, ohne allerdings außergewöhnlichen Charakter zu erlangen (lediglich regionale Bedeutung).

Kalkhanggewässer wie die rechtsseitigen Nebenflüsse der Mosel Esch und Rupt-de-Mad stellen Auengewässer dar, die die kalkhaltigen Moseltäler einkerben. Sie mäandrieren in kleinen, mit Feuchtwiesen umsäumten Tälern und weisen eine beachtliche Vielfalt abwechselnder Lebensräume auf. Diese Ökosysteme von regionaler Bedeutung sind Gegenstand von Restaurierungs- oder Schutzplänen.

Zu den Feuchtgebieten in Überschwemmungstälern gehören die untere Seille und die Täler der vereinigten und der französischen Nied, der Saar und der Albe. Diese Gebiete sind von regionalem bzw. nationalem Interesse, insbesondere das Saar- und das Albetal, die zur Liste der national sehr bedeutenden Gebiete gehören und hier die Wilde Mosel und die Meurthe ergänzen. Zur Zeit werden örtlich Maßnahmen zur Bodenverwaltung und zur Restauration durchgeführt. Auch die mäandrierenden Strecken von Mosel und Meurthe gehören zu diesen Gebieten; dort gibt es noch Reste von Überschwemmungswiesen und Auwäldern von regionaler Bedeutung.

Schließlich sei auf die halophilen Feuchtgebiete, Moore und Wiesen im Tal der oberen Seille hingewiesen (rechtsseitiger Moselzufluß), die ökologisch äußerst vielfältig, national bedeutend und Gegenstand zahlreicher Schutzmaßnahmen sind.

Im deutschen Bereich der Mosel ist das Tal der Ruwer von herausragender Bedeutung. An der Ruwer wird ein Großprojekt unter dem Förderschwerpunkt "Errichtung und Sicherung schutzwürdiger Teile von Natur und Landschaft mit gesamtstaatlich repräsentativer Bedeutung" gefördert. Das Projekt wurde 1990/91 konzipiert, die Mittelbewilligung erfolgte im Frühjahr 1993. Das Projekt hat eine Laufzeit bis zum Jahre 2002. Die Projektkosten belaufen sich auf 6,1 Mio. ECU.

Das Projekt umfaßt die gesamte Ruwer und alle Nebengewässer der Ruwer (insgesamt rund 180 km). Ruwer und Nebengewässer befinden sich zum überwiegenden Teil noch in einem relativ naturnahen Zu-

stand. Auch die Belastung der Gewässer ist zum größten Teil gering. Das gesamte Ruwergebiet bietet daher eine gute Ausgangssituation für die Entwicklung eines großen zusammenhängenden und anspruchsvollen Naturschutzgebietes mit den Schutzzschwerpunkten Gewässer- und Aueschutz. Ein solches Schutzgebiet mit gesamtstaatlich repräsentativer Bedeutung an der Ruwer einzurichten, ist Ziel des Projektes.

Das Projekt geht in seinem Umfang und in seiner Zielsetzung weit über die sonst üblichen Schutz- und Sanierungsmaßnahmen der Landespflege und der Wasserwirtschaft hinaus. Das Projekt soll beispielhaft Lösungen der Integration landespflegerischer und wasserwirtschaftlicher Zielsetzungen bezüglich der Nutzungskonflikte in Gewässersauen verwirklichen. Außerhalb der Ortslagen sollen alle Gewässerstrecken in einen hochgradig naturnahen Zustand gebracht werden. Die Strukturentwicklung soll durch gezielte Förderung der natürlichen Gewässerregeneration erfolgen. Der überwiegende Teil der Projektmittel fließt daher in den Erwerb breiter Gewässerrandstreifen, die der Ufererosion und der natürlichen Vegetationssukzession zur Verfügung gestellt werden.

Auch die Wasserqualität soll über die sonst üblichen Qualitätsziele hinaus angehoben werden, so daß sich die natürlichen gewässertypischen Artenbestände wieder voll zu entfalten vermögen. Die Abwasserwirtschaft ist in Anbetracht der besonderen Bewirtschaftungsziele an der Ruwer bereit, durch flankierende Maßnahmen die Belastung aus den punktuellen Belastungsquellen noch weiter zu verringern. Auch die Landwirtschaft und die Forstwirtschaft sind bereit, sich durch flankierende Maßnahmen an einem noch intensiveren Schutz des Gewässersystems zu beteiligen. Schwerpunkte sind:

- die Verbesserung des Bodenschutzes auf Acker- und Rebflächen zur Verringerung der Gewässerbelastung und
- die Umwandlung von Nadelwald in Laubwald auf den Quarzithöhen des Einzugsgebietes zur Verhinderung von Versauerungseinflüssen auf das Gewässer.

Grundlage des Projektes ist ein Pflege- und Entwicklungsplan, der 1994/95 erstellt wurde. Er geht, den Zielsetzungen des Projektes entsprechend, im Umfang und in den Zielsetzungen weit über das hinaus,

was normalerweise unter einem Gewässerpflege und Entwicklungsplan verstanden wird.

Im Saarland wird eine weitreichende ökologische Umgestaltung der 111 im Einzugsgebiet der Prims vorgenommen. Die gesamten Überflutungs- und Auebereiche der Ill und ihrer Nebengewässer werden, einschließlich 140 km Gewässerläufe, in naturnahen Zustand versetzt, oder ihr natürlicher Zustand wird dauerhaft erhalten. Damit wird der Hochwasserrückhalt im Einzugsgebiet der Gewässer verstärkt. Das Projekt wurde in 1992 begonnen und soll 2003 fertiggestellt werden. Die Projektkosten sind mit 17,85 Mill. ECU veranschlagt.

6 - SCHADENSPO TENTIAL

Aus den in den überflutungsgefährdeten Gebieten bezifferten Vermögenswerten können die im Fall einer Überflutung entstehenden Schäden abgeleitet werden. Diese im folgenden in ECU* angegebenen Größen können als Entscheidungsgrundlage für die Prioritätenbildung zur Verwendung von Mitteln für den Hochwasserschutz herangezogen werden.

Französisches Einzugsgebiet von Mosel und Saar

Die durch Hochwasser verursachten Schäden an Mosel und Saar wurden 1973 bzw. 1990 mittels Umfragen geschätzt.

Die Schäden an der Saar wurden für die Hochwasserereignisse von 1947 und 1970 geschätzt, also für Ereignisse mit etwa 30- bzw. 15 jährlicher Wahrscheinlichkeit.

Für die Mosel wurde das 1983er Hochwasser untersucht; seine Wahrscheinlichkeit liegt zwischen 40 und 50 Jahren, die der Meurthe bei 30 Jahren. Da die Wahrscheinlichkeiten dieser Hochwasser in der gleichen Größenordnung liegen, sind auch die Kosten der Schäden (nach Aktualisierung) vergleichbar.

Um für alle geographischen Gebiete entlang eines Flusses Schäden definieren zu können, wurden für jede Schadensart (außer industrielle Schäden) durchschnittliche Kosten pro Hektar festgelegt. Für Schäden am Industrievermögen wurden die Kosten pro Anlage berechnet.

Dieser Ansatz bietet den Vorteil, daß auf diese Weise die geographische Verteilung der Schäden untersucht werden kann. So wurden für Mosel und Saar folgende Einheitswerte veranschlagt:

Becken	Landwirtschaft	Stadt	Industrie
Saar	805 ECU/ha (Getreide) 233 ECU/ha (Weideland)	644 780 ECU/ha	131 790 ECU/Anlage
Mosel	450 ECU/ha	512 990 ECU/ha	131 790 ECU/Anlage

* 1 ECU = 6,64 FF = 1,98 DM = 40,84 Flux

Die Schäden am Industriermögen wurden gebietsweise geschätzt. 1947 liegt der bereinigte Einheitsbetrag bei 18 060 ECU, also siebenmal niedriger als 1983. Hier kommen die höhere Leistung der heutigen Fabriken und die Produktionssteigerung zum Ausdruck.

Die Hochwasser von 1947 und 1970 liegen recht weit zurück, daher wurde der Schaden dieser 30jährigen Hochwasser unter Berücksichtigung der wirtschaftlichen Entwicklung und mit dem Höchstbetrag der Schäden von 1947 und 1970 für jede Schadensart hochgerechnet. Die Flächen der betroffenen Gebiete wurden für jede Anliegergemeinde ausgemessen und anschließend in ländliche und städtische Kategorien aufgeteilt. Die Ergebnisse sind in nachstehender Tabelle zusammengefaßt.

GESAMTKOSTEN (in Mio ECU) ,

Becken	Wahrscheinlichkeit	Landwirtschaft	Stadt	Industrie	Gesamtkosten
Mosel	50 Jahre 100 Jahre	4,9 Mio ECU 5,97 Mio ECU	226 Mio ECU 679 Mio ECU	14,7 Mio ECU 75,8 Mio ECU	246 Mio ECU 761 Mio ECU
Becken	Wahrscheinlichkeit	Privatvermögen	Öffentl. Güter u. Infrastruktur	Industrie Handwerk Handel	Gesamtkosten
Saar	30 Jahre	4,18 Mio ECU	1,35 Mio ECU	2,24 Mio ECU	7,77 Mio ECU

Die Summe aller Schäden an der gesamten französischen Mosel wurde für das 1983er Hochwasser auf ca. 246 Mio ECU geschätzt, für die Saar nur auf 7,77 Mio ECU für das schädlichste Ereignis (1947/1970). Die Mosel ist daher einem sehr viel höheren Hochwasserschadensrisiko ausgesetzt als die Saar.

Aus der Betrachtung der Moselergebnisse lassen sich zwei Bemerkungen ableiten:

Größenordnungsmäßig sind die Schäden zu 92% städtischer und zu 6% industrieller Art. Den weitaus größten Teil der Überschwemmungsflächen machen landwirtschaftlich genutzte Flächen aus; landwirtschaftliche Schäden machen jedoch nur 2% der Gesamtkosten aus.

Aus dieser Bemerkung ergibt sich, daß es die stark besiedelten Gebiete der französischen Untermosel sind, die im Hochwasserfall den höchsten Tribut zahlen: 90% der Schäden treten zwischen Toul

und der Grenze auf, d.h. auf der Hälfte der Fließstrecke, und nur 10% auf der anderen Hälfte der Fließstrecke zwischen der Quelle und Toul.

Für den französischen Teil der Saar ist anzumerken, daß mit Hilfe der letzten Hochwasser-Modellierungen, die im Rahmen der Kartierung von Überschwemmungsgebieten und der Aufstellung eines Hochwasserabwehrplanes durchgeführt wurden, per Extrapolation Aussagen über die Schadenshöhe eines hundertjährigen Hochwassers getroffen werden können.

Deutsches Einzugsgebiet der Mosel

Für die deutsche Moselstrecke wurden die hochwasserbedingten Schadenspotentiale aller Orte an der Mosel erfaßt. Aus den Flächen- und Katasterverwaltungsdaten sowie aus Angaben über die amtliche Statistik wurden die in den überflutungsgefährdeten Gebieten an der Mosel vorhandenen Vermögenswerte abgeschätzt. Hierzu wurden die Schadenspotentiale auf Flurebene ermittelt und in den Ortslagen zusammengefaßt, mit dem Ziel:

die Gesamtheit der hochwassergefährdeten Vermögenswerte in den Überflutungsgebieten bis zu einem 200jährigen Hochwasser nach Ortslagen gegliedert aufzuzeigen

Überflutungshöhe - Schadens - Relationen (Schadensfunktionen) über alle betrachteten Vermögenskomponenten nach Ortslagen gegliedert aufzustellen

weitergehende Hochwasserwirkungen (Wertschöpfungsverluste) abzuschätzen.

Als Vermögenskomponenten wurden einbezogen:

- Anlagevermögen der Wirtschaftssektoren
 - Energie- und Wasserversorgung
 - Verarbeitendes Gewerbe und Baugewerbe
 - Handel und Dienstleistungen
 - Staat und private Organisationen ohne Erwerbscharakter
 - Verkehr und Nachrichtenübermittlung
 - Landwirtschaft, hier: Weinbau
- Vorratsvermögen der o.g. Wirtschaftssektoren
- Öffentlicher Tiefbau

- Wohnvermögen
- Hausrat
- Kraftfahrzeuge und
- Campingplätze.

Die hohe Bedeutung des deutschen Moseltals als Siedlungs- und Wirtschaftsraum spiegelt sich in der Flächennutzung wider. Bei einer durchschnittlichen Bevölkerungsdichte von 296 Personen/km² werden 36 % der Fläche als Gebäude- und Verkehrsfläche genutzt.

Die Vermögensschäden auf den Überflutungsflächen in den Ortslagen würden ohne Berücksichtigung von Vorsorgemaßnahmen (Räumung aufgrund von Vorhersagen) und von örtlich vorhandenen Hochwasserschutzmaßnahmen bei einem 5jährigen Ereignis auf einer Fläche von 12 km² bis zu 40,8 Mio. ECU erreichen, bei einem 10jährigen Ereignis auf einer Fläche von 20 km² bis zu 102 Mio. ECU und würden bei einem 200jährigen Ereignis auf einer Fläche von 48 km² auf 501 Mio. ECU anwachsen. Die Schwerpunkte liegen in den Bereichen Euren, Pfalzel, Ehrang, Konz, Trier, Kürenz, Ruwer-Maximin, Klüsserath und Traben. Hohe spezifische Schäden (ECU/m²) als Parameter zur ersten Beurteilung der Schutzwürdigkeit von Überflutungsflächen erreichen darüber hinaus Piesport, Lieser, Kröv, Zell, Cochem und Beilstein. Die Wertschöpfungsausfälle bei einem großen Hochwasser mit einer Dauer von 2 bis 3 Wochen belaufen sich auf rd. 97 Mio. ECU.

Hierbei ist zu berücksichtigen, daß es sich bei diesen Angabenⁱ um potentielle Schäden handelt. Bei den Hochwassern der letzten Jahre sind die tatsächlichen Schäden bei weitem nicht so hoch gewesen. Die Erklärung dafür ist in dem entsprechenden Vorsorgeverhalten der Bevölkerung aufgrund rechtzeitiger Warnungen durch den Hochwassermelddienst und in einer Schadensminderung durch örtliche, auf bestimmte Jährlichkeiten ausgelegte Hochwasserschutzmaßnahmen zu sehen. So ist von tatsächlichen Schäden auszugehen, die bei einem zwei- bis fünfjährigen Ereignis gegen Null gehen, bei einem zehnjährlichen Ereignis eine Höhe von 63 Mio. ECU und bei einem 200jährigen Ereignis eine Höhe von 425 Mio. ECU erreichen. Diese Schäden ließen sich noch einmal in einer Größenordnung von 10%

ⁱ Ermittlung der Hochwasserschadenspotentiale an Mosel und Mittelrhein, Ingenieurgemeinschaft für Wasserbau und Wasserwirtschaft Ruiz Rodriguez + Zeisler in Zusammenarbeit mit Philipp Schmitz Planungsgesellschaft mbH, München 1998

reduzieren, wenn durch quantitative Hochwasservorhersagen die Vorwarnzeit von derzeit 6 Stunden auf durchgängig 12 Stunden verbessert werden könnte.

Deutsches Einzugs- gebiet der Saar

Die Auswertung der Schadensereignisse vom Dezemberhochwasser 1993 zeigt, daß die größten Schäden an privatem und gewerblichem Vermögen in der Landeshauptstadt Saarbrücken und dem Saarpfalz-Kreis auftraten. Die größten landwirtschaftlichen Schäden wurden im Kreis Saarlouis gemeldet. Für diese Schäden waren an der Saar ein 40- bis 50-jährliches Hochwasser und an der Blies ein 150 jährliches Hochwasser verantwortlich.

Je nach Jährlichkeit des Hochwassers lagen die privaten Schäden je Schadensfall zwischen 4080 ECU und 6120 ECU, die gewerblichen Schäden zwischen 23970 ECU und 223200 ECU und die landwirtschaftlichen Schäden zwischen 2090 ECU und 190535 ECU. Die Gesamtsumme belief sich auf 20,4 Mio. ECU. Dem entspricht bei rund 1.400 Schadensfällen ein mittlerer Schaden von etwa 14280 ECU.

In diesen Schadenssummen sind nicht die Beträge enthalten, die zur Schadensbeseitigung an öffentlichen Einrichtungen und Infrastrukturen aufgewendet werden mußten. Ebenso fehlen Personal- und Materialkosten für Einsatzkräfte von Feuerwehr, Technischem Hilfswerk und anderen Organisationen. Damit würden die Schäden des Hochwassers vom Dezember 1993 auf über 25,5 Mio. ECU ansteigen.

Schadenschätzung für das Großherzog- tum Luxemburg

Für die rd. 37 km lange luxemburgische Moselstrecke, von Fluß-km 205,9 bis 243,3 linkes Ufer, wurden bisher keine detaillierten Schadenserhebungen erstellt. Es wurden aber für die beiden Hochwasser von 1983 (50-jährliches Ereignis) folgende Auswirkungen festgestellt:

- in 12 Städten bzw. Ortschaften waren ca. 630 Wohn-, Gewerbe- und öffentliche Anwesen unmittelbar vom Hochwasser betroffen;
- 3 Campingplätze und ein Bootshafen waren überschwemmt;

- die Nationalstraße N 10 war insgesamt auf einer Strecke von 26 km überflutet, des weiteren waren etwa 7 km verkehrswichtige Nebenstraßen überschwemmt;
- die Schifffahrt war an 15 Tagen während 305 Stunden eingestellt, der Hafen Mertert sowie zwei private Umschlagstellen waren durch diese Schifffahrtsunterbrechung betroffen.

Eine Gesamtschadenssumme für die luxemburgische Moselstrecke kann nur geschätzt werden. Grundlage hierfür sind Schadensangaben, welche von nachfolgenden Bereichen gemacht wurden:

- Handel und Gewerbe	92 Betriebe
- Winzer	41 Anwesen
- Privateigentümer	286 Anwesen
- Gemeinden	2 Anwesen
- Öffentlich-rechtliche Anstalten	<u>3 Anwesen</u>
Gesamt	424 Anwesen

Die angegebene Schadenssumme beläuft sich für o.g. Betriebe und Anwesen auf 2,68 Mio. ECU. Für die luxemburgische Moselstrecke könnte somit bei 630 betroffenen Anwesen die Gesamtschadenssumme für die 83 er Hochwasser geschätzt werden auf rd. 4,02 Mio. ECU.

7. - HOCHWASSERMELDE WESEN UND - VORHERSAGEN

7.1 Internationale Übereinkommen

Zwischen den Regierungen der Bundesrepublik Deutschland, der Französischen Republik und des Großherzogtums Luxemburg wurde 1987 ein Übereinkommen über das Hochwassermeldewesen im Moseleinzugsgebiet unterzeichnet, ergänzt 1997 durch ein Abkommen zwischen den Regierungen der Bundesrepublik Deutschland und des Großherzogtums Luxemburg..

Gemäß Artikel 5 des Übereinkommens wurde ein Technischer Ausschuß (TA) gebildet. Die diesem Ausschuß übertragene Hauptaufgabe bestand in der Festlegung der Modalitäten zur Umsetzung des Übereinkommens, das folgendes beinhaltet:

- Verbesserung des Hochwassermeldedienstes auf der Grundlage der gegebenen technischen Voraussetzungen
- Verbesserung der technischen Ausstattung an vorhandenen oder neu einzurichtenden Pegeln mit Angabe von Prioritäten
- Verbesserung der Datenübertragung mit dem Ziel ihrer Automatisierung.

Der Technische Ausschuß hat den Regierungen folgenden Maßnahmenkatalog unterbreitet, der zwischenzeitlich umgesetzt wurde:

- die Verbesserung und der Ausbau von sechs Pegelstationen durch die französischen Behörden in Epinal, Damelivi&es, Metz, Custines, Ückingen und Wittringen/Saar
- die Ermittlung der Kosten für die Ausstattung mit Datenfernübertragungsgeräten einschließlich der Kosten für den Betrieb und die Unterhaltung dieser Geräte, die von der Bundesrepublik Deutschland übernommen werden, sowie für Sprachausgaben
- die Errichtung von Abfragezentralen in Nancy und Grevenmacher.

Im Einzugsgebiet der Mosel sind derzeit 7 Zentralen für den Hoch-

wassermeldedienst zuständig, die untereinander in Verbindung stehen. Sie haben einen schnellen Datenzugriff und können Informationen austauschen und weiterverarbeiten, um sie z.B. in Modellen zur Berechnung von Hochwasservorhersagen zu nutzen. Von sechs dieser Zentralen werden neben den aktuellen Hochwasserständen auch Hochwasservorhersagen verbreitet (s. Karte 2 und Anlage, S. 89).

7.2 Französisches Einzugsgebiet von Mosel und Saar

Im französischen Einzugsgebiet von Mosel und Saar läuft unter der Bezeichnung SARDAC (*Systeme Automatique de Recueil de Donnees ei d'Annonce des Crues*) seit mehreren Jahren ein Projekt zur Modernisierung des gesamten Hochwassermelde- und -vorhersagesystems. Nach Abschluß dieses Projektes werden die Zuständigkeiten der Dienste neu geregelt; ihre Anzahl wird reduziert, und für jedes Einzugsgebiet wird jeweils nur ein Dienst zuständig sein. Dies gilt sowohl für das hydrologische Meßwesen als auch für das Hochwassermeldewesen. Wenn dies erfüllt ist, was bei den bereits vorhandenen Stationen der Fall ist, wird die hydrologische Überwachung überall in den beiden Einzugsgebieten ganzjährig zeitnah durchgeführt. Sie ist dann nicht mehr nur für das Hochwassermeldewesen von Nutzen.

Organisation der Hochwassermelde- dienste

So wird die DIREN Lorraine dann für das gesamte Hochwassermeldenetz im Moseleinzugsgebiet zuständig sein, d.h. für die Fließgewässer Mosel, Madon, Meurthe, Mortagne, Vezouze, Orne und eventuell Seille, während das Schifffahrtsamt Straßburg dann für das gesamte Saareinzugsgebiet verantwortlich ist, also für die Saar, die Blies und die Eichel. Die Zuständigkeit für die Französische Nied, die Deutsche Nied und die vereinigte Nied muß noch geregelt werden.

Im französischen Einzugsgebiet der Saar beschränken sich die Kommunikationsmittel auf eine automatische telefonische Ansage im Hochwassermeldezentrum in Saargemünd, für das die Präfektur Bas-Rhin verantwortlich ist.

Eine Ansage ist verfügbar, sobald ein Alarmwasserstand erreicht wird. Alle 4 Stunden wird die Ansage aktualisiert, gleichzeitig die Telefaxmeldungen an die Präfekturen und verschiedene Adressaten.

In Zeiten des Hochwassers im Saareinzugsgebiet werden mit dem Landesamt für Umweltschutz (LfU) Saarbrücken Informationen ausgetauscht. Frankreich teilt alle 4 Stunden die Pegelstände an den Hochwassermeldestationen des französischen Saar- und Blieseinzugsgebietes mit. Die deutsche Seite übermittelt ihre hydrologischen Daten für das Blieseinzugsgebiet sowie die Abflußvorhersagen für die Saar in Saarbrücken mit einer Vorhersage für 3 Stunden und ggf. bis zu 6 Stunden an Frankreich.

Automatisierung der Hochwassermelddenetze

Bislang wurde nur ein Teil des Moselnetzes im Rahmen des SARDAC-Programmes automatisiert, wobei hauptsächlich das Teileinzugsgebiet der Meurthe (SARDAC-Meurthe-Projekt von 1986-1992) abgedeckt wurde. Daneben wurden einige Meßstellen an Mosel und Madon automatisiert (insgesamt 19 Meßstellen). Die Zentrale Nancy sammelt per Funk und Telefon die Daten der Meßstellen, die den Wasserstand, den Niederschlag und die Lufttemperatur messen. Aus Sicherheitsgründen wurde die Ausstattung zur elektronischen Datensammlung verdoppelt (Redundanz).

Darüber hinaus wurden als Ergebnis des Übereinkommens über das Hochwassermeldewesen im Rahmen eines deutsch-luxemburgisch-französischen Projektes fünf automatisierte Meßstellen im Moseleinzugsgebiet und eine im Saareinzugsgebiet eingerichtet (sogenannte "RIAC"-Pegel). Diese Meßstellen, die nach dem in Deutschland und Luxemburg geltenden Standard ausgerüstet sind, messen die Wasserstände. Jede dieser Meßstellen verfügt über einen Meßwertansager sowie über einen elektronischen Datenspeicher, der von den deutschen und luxemburgischen Zentralen abgefragt werden kann.

Neben der direkten Abfrage der RIAC-Meßstellen durch Luxemburg und Deutschland bestehen bei Hochwasser Telefon- und Telefaxkontakte:

- * für die Mosel: von der Zentrale Nancy zu den Zentralen Grevenmacher (Luxemburg) und Trier (Deutschland),
- * für die Saar: vom Hochwassermeldezentrum Saargemünd zum HMZ Saarbrücken und umgekehrt.

Derzeit wird daran gearbeitet, die automatische Datenübertragung vom Zentralrechner in Nancy zu den Rechnern der HMZ Grevenmacher und Trier zu gewährleisten.

Im Rahmen des SARDAC-Projektes ist vorgesehen, die Zahl der automatisierten Meßstellen auf 68 zu erhöhen, und zwar 44 Meßstellen im Einzugsgebiet der Mosel und 24 im Einzugsgebiet der Saar.

Die Zentrale in Nancy wird im Rahmen des SARDAC-Projektes Mosel und Saar modernisiert, damit mehr Meßstellen abgefragt und die Daten besser verarbeitet werden können, während in Saargemünd oder in Straßburg eine Zentrale für das Saareinzugsgebiet errichtet wird.

Die gegenwärtige automatische Datenübertragung von der Zentrale Nancy zu denen in Grevenmacher und Trier wird ausgeweitet: es werden umfangreichere Informationen und eine höhere Anzahl von Meßstellen übermittelt. Ebenso werden die automatischen Verbindungen zwischen den Zentralen Saargemünd (oder Straßburg) und Saarbrücken hergestellt. Im Rahmen der Internationalen Kommissionen wurde sowohl für das Maas- als auch für das Rheinbecken auf die Notwendigkeit hingewiesen, über eine vollständigere Abdeckung der Einzugsgebiete durch Niederschlagsradar zu verfügen sowie die Ermittlung der geschätzten Niederschläge zu verbessern. Mittelfristig sollte also jede Zentrale ein Terminal besitzen, das in einem großen Maßstab die Radarbilder wiedergibt, wobei es für eine verbesserte Hochwasservorhersage unerlässlich ist, daß diese Bilder weit über den eigentlichen Zuständigkeitsbereich der Zentrale hinausgehen.

Im Augenblick verfügt Frankreich nur über ein "Mosaik" aus den derzeitigen englischen, schweizerischen und französischen Radarbildern. Die Ausweitung muß also zumindest belgische, niederländische und deutsche Radarbilder miteinbeziehen, was die Errichtung zusätzlicher Radaranlagen erfordern kann. Auch die Software zur Wiedergabe der Niederschlagsintensität auf der Grundlage von Radarreflexion muß verbessert werden.

Hochwasservorhersage

Legt man eine flächendeckende Überwachung der Abflüsse in den drei Teileinzugsgebieten der Mosel in Uckange zugrunde (die Mosel in Metz am Pont des Morts, die Seille in Metz am Pont Lothaire und die Orne in Moyeuivre), so stellt man fest, daß sich die möglichen Vorhersagezeiten um die 4 Stunden bewegen.

Wenn Moseldaten aus Custines (unterhalb der Meurthemündung) und Seilledaten aus Nomeny (also weiter oben in den Einzugsgebieten) verwendet werden, ist eine korrekte Schätzung noch etwa 16 Stunden im voraus möglich.

Für eine Vorhersage von 24 Stunden muß man bis Damelevieres an der Meurthe (unterhalb des Zusammenflusses der Meurthe mit Vezouze und Mortagne) und bis Pont-Saint-Vincent an der Mosel (unterhalb der Madonnmündung) zurückgehen, wobei geschätzte Abflußwerte von Seille und Orne miteinbezogen werden müssen. Da der Anteil des nicht durch Stationen abgedeckten Einzugsgebietes groß ist, wird die 24-Stunden-Vorhersage zwangsläufig mit nicht zu vernachlässigenden Ungenauigkeiten behaftet sein.

Maximal zu erhoffende Vorhersagezeiten liegen - ungeachtet ihrer Qualität - bei etwa 40 Stunden, wobei Daten der Mosel in Epinal, des Madon in Mirecourt, der Meurthe in Baccarat, der Vezouze in Thidbaumdnil und der Mortagne in Roville sowie geschätzte Abflüsse von Seille und Orne verwendet werden müßten. Der nicht erfaßte Teil des Einzugsgebietes steigt dann auf 70 %: es kann sich also, wie bereits erwähnt, nur um annähernde Vorhersagen handeln.

Die gegenwärtig verwendeten Modelle basieren auf dem Pegelbezugslinienverfahren zwischen den Pegeln an bestimmten Flußabschnitten. Sie ermöglichen kurzfristige Vorhersagen in der Größenordnung der mittleren Wellenlaufzeit zwischen folgenden Pegelstationen: Remiremont/Epinal, Pont-Saint-Vincent/Toul, Saint-DiiBaccarat/Lundville Meurthe, Thidbaumdnil/Lundville Vezouze, Roville/Gerbviller, Damelevieres/Malzdville, Toul und Malzdville/Custines, Custines/Metz Pont des Morts, Etain/Labry/Moyeuivre und Metz Pont des Morts/ Uckange.

Es wurden auch ausgefeiltere mathematische Modelle aufgestellt, die einen Ablauf-Term (Typ Muskingum-Cunge) und einen weiteren Term enthalten, der lokale Beiträge linear wiedergibt. In ihrer opera-

tionellen Form wurde ein automatischer Korrekturterm hinzugefügt, der auf den zwischen Realität und Vorhersage im Verlauf des Hochwasserablaufes festgestellten Abweichungen beruht. Eigenschaften und Vorhersagezeiten dieser Modelle sind der untenstehenden Tabelle zu entnehmen:

Vorhergesagte Station		Term des Modells	Vorhersagende Stationen		Vorhersagezeit
Gewässer	Station		Gewässer	Station	
Mosel	Epinal	Ablauf	Mosel Vologne	Noirgueux Chenimdnil	4 h
		Beiträge	Vologne	Chenimdnil	
	Epinal	Ablauf	Mosel Moselotte	Fresse Zainvillers	8 h
		Beiträge	Vologne Moselotte	Chenimdnil Zainvillers	
	Toul	Ablauf	Mosel	Tonnoy	8 h
		Beiträge	Madon	Pulligny	
	Toul	Ablauf	Mosel	Epinal	12 h
		Beiträge	Madon	Pulligny	
	Toul	Ablauf	Mosel	Epinal	18 h
		Beiträge	Madon	Mirecourt	
	Custines	Ablauf	Mosel Meurthe	Toul Malzville	4 h
		Beiträge	Mosel Meurthe	Toul Malzville	
	Hauconcourt	Ablauf	Mosel	Custines	12 h
		Beiträge	Mosel	Custines	
Uckange	Ablauf	Mosel Orne	Hauconcourt Moyeuivre	4 h	
Meurthe	Damelevieres	Ablauf	Mortagne Meurthe Vezouze	Roville Baccarat Thidbaumdnil	10 h
	Malzville	Ablauf	Meurthe	Damelevieres	6 h
		Beiträge	Meurthe	Damelevieres	
Orne	Moyeuivre	Ablauf	Orne	Labry	6 h
		Beiträge	Orne	Labry	

Wenn man diese Modelle miteinander kombiniert, läßt sich also eine Vorhersagezeit von maximal ca. 20 Stunden in Custines und von maximal ca. 36 Stunden in Uckange erreichen, wobei wohlgermerkt mit wachsender Vorhersagezeit die Ungenauigkeit immer größer wird.

Die oben beschriebenen Modelle für das französische Einzugsgebiet von Mosel und Saar sind noch nicht ganz fertiggestellt ; zunächst muß ihre einwandfreie Funktionsfähigkeit gewährleistet sein, und bei Bedarf müssen sie weiter ausgefeilt werden. Dies ist noch mit viel Arbeit verbunden und erfordert umfangreiche Investitionen.

Ferner wurden bereits Durchführbarkeitsuntersuchungen für eine bessere Vorhersage im oberen Moseleinzugsgebiet in Remiremont und Epinal eingeleitet, unter Verwendung von Niederschlag-Abfluß-Modelle, die auch die Beiträge durch die Schneeschmelze berücksichtigen.

Bis die Vorhersagemodelle operationell sind, erfolgt die Hochwasservorhersage an der Mosel noch auf empirischer Basis, indem vergleichbare hydrologische Ereignisse zur Vorhersage des Realzeit-Ereignisses herangezogen werden.

Schließlich haben die bereits durchgeführten Arbeiten gezeigt, daß die Vorhersagen unterhalb von Custines bis nach Uckange in starkem Maße von den Beiträgen der Zwischeneinzugsgebiete abhängig sind, welche 37 % des Gesamteinzugsgebietes in Uckange ausmachen. Regen-Abfluß-Modelle müssen also zwangsläufig auf diese Gebiete kalibriert werden (insbesondere Seille und Orne). Ebenso müßte für das Teileinzugsgebiet des Madon ein Niederschlag-Abfluß-Modell entwickelt werden, um eine spürbare Verbesserung der Vorhersage für Toul zu erreichen.

1973 entwickelte die Forschungs- und Entwicklungsabteilung der *Electricite de France* ein einfaches Hochwasservorhersagemodell für den französischen Teil der Saar und setzte es um. Es wurde von 1980-85 im Hochwassermeldezentrum in Saargemünd eingesetzt.

Die Vorhersagezeit beschränkte sich auf 6 Stunden oberhalb von Sarralbe, weiter unterhalb konnte sie jedoch bis zu 14 Stunden betragen. Das Modell konnte allerdings nie bei Hochwasserereignissen genau kalibriert werden und unterlag starken Schwankungen.

Daher gibt es derzeit kein Hochwasservorhersagemodell für die Saar ; das Schiffsamt Straßburg hat allerdings eine vorbereitende Untersuchung zur Einrichtung eines Vorhersagemodells für dieses Einzugsgebiet durchführen lassen.

Die ersten Ergebnisse dieser Untersuchung zeigen, daß es mit Hilfe des im Rahmen des Gefahrenabwehrplanes (PPR, s. Kapitel 8.1.1) entwickelten hydraulischen Modells möglich ist, ein gutes Vorhersagemodell zu erstellen. Die jüngsten Hochwasserereignisse im Februar

1997 haben gezeigt, daß es wichtig ist, bald in ein solches Modell zu investieren, obwohl dies mit hohen Kosten verbunden ist.

Die beiden für Mosel und Saar zuständigen Vorhersagezentren verwenden Informationen vom Server METEOTEL. Mit diesem Dienst, den METEO FRANCE bei den meisten französischen Hochwassermeldezentren eingerichtet hat, können quasi in Realzeit Satelliten- und Radarbilder atmosphärischer Störungen empfangen werden, die das Einzugsgebiet betreffen oder zu betreffen drohen.

Zur Zeit werden diese Informationen vor allem qualitativ verwendet; sie vervollständigen die einzelnen meteorologischen Warnungen, die von METEO FRANCE abgegeben werden.

7.3 Deutsches Einzugsgebiet von Mosel und Saar

7.3.1 Mosel

Auf der Grundlage des § 92 Abs. 1 LWG wurde am 26.02.1986 in Rheinland-Pfalz eine Hochwassermeldeverordnung erlassen, worin die Einrichtung und der Vollzug der Hochwassermeldedienste rechtlich geregelt werden. Für die Flüsse Mosel, Saar, Sauer und Our wurde damit das Hochwassermeldezentrum (HMZ) Mosel beim Staatlichen Amt für Wasser- und Abfallwirtschaft (StAWA) Trier eingerichtet.

Organisation des Hochwassermeldedienstes

Zur Durchführung des Hochwassermeldedienstes hat das Ministerium für Umwelt und Forsten (MUF) im Einvernehmen mit dem Ministerium des Innern und für *Sport* (ISM) sowie bei den Bundeswasserstraßen mit der Wasser- und Schifffahrtsdirektion Südwest in Mainz regionale Hochwassermeldepläne herausgegeben.

Im Hochwassermeldezentrum Mosel in Trier arbeiten das StAWA Trier und die Wasser- und Schifffahrtsämter (WSÄ) Trier und Saarbrücken, unterstützt durch den Deutschen Wetterdienst (DWD), Regionalzentrale Offenbach und das Hochwassermeldezentrum Saarbrücken, partnerschaftlich zusammen.

Das HMZ Mosel betreibt außerdem an der Kyll und an der Prüm zusätzliche überörtliche, aber lokale Hochwassermeldedienste dergestalt, daß bei Erreichen bestimmter kritischer Stände an ausgewählten Richtpegeln die zuständigen Kommunal- und Polizeibehörden benachrichtigt werden.

Weiterhin werden auch für die Lieser nach Bedarf Wasserstände und Entwicklungen verbreitet.

Automatisierung der Hochwassermeldenetze

Bezüglich der Wasserstände an der Mosel und ihren Zuflüssen können mittels Datenfernübertragung oder Telefon jederzeit aktuelle und zurückliegende gespeicherte Werte an 29 Pegeln abgefragt werden im Bereich

- französische Obermosel und Zuflüsse
- deutsche Mosel und Zuflüsse
- Saar und Zuflüsse
- Sauer und Zuflüsse

Im Hochwasserfall erfolgt der Datenabruf automatisch über den Zentralrechner im Hochwassermeldezentrum.

Die Übertragung von Wasserständen weiterer, teilweise neu errichteter Pegelstationen aus Luxemburg und Frankreich über Datenleitung ist in der Erprobung.

Zur Information der betroffenen Bevölkerung verfügen alle bedeutenden Pegel, getrennt von der Datenfernübertragung, über einen Meßwertansager, teilweise mit Mehrfachzugang sowie an Mosel und Saar mit einer bundeseinheitlichen Rufnummer.

Zwischen dem Deutschen Wetterdienst (DWD) und der Wasserwirtschaftsverwaltung des Landes Rheinland-Pfalz (WWV) wurde im September 1996 eine Rahmenvereinbarung zur Zusammenarbeit auf dem Gebiet Hydrometeorologie geschlossen.

Die WWV und der DWD errichten u.a. gemäß dieser Rahmenvereinbarung ein flächendeckendes Ombrometer-Meßnetz. Mit Hilfe dieses Meßnetzes können Niederschlagsdaten zeitnah erfaßt und über Datenfernübertragung zur Verfügung gestellt werden.

Die zeitnahen Daten dienen u.a. einer Verbesserung der Hochwasservorhersagen und einer Anreicherung von Radarmessungen zur Ermittlung von Gebietsniederschlägen im Radarverbundnetz des DWD. Eine für das Moselgebiet maßgebende Radarstation wird voraussichtlich 1998 im Raum Bitburg den Probetrieb aufnehmen.

Die Standorte der Niederschlagsmeßgeräte wurden mit dem DWD abgestimmt. Bewährte, bisher mit Niederschlagsschreibern der WWV ausgestattete Stationen bleiben erhalten und wurden umgerüstet. Die neuen Meßgeräte beruhen auf dem Wägeprinzip und sind zwischenzeitlich aufgestellt. Der Datenabruf erfolgt über das Hochwassermeldezentrum.

Alle im Hochwassermeldezentrum eingehenden Daten werden rechnergestützt zu Hochwassermeldungen (aktuelle Wasserstände, Hochwasservorhersage, Hochwasserlageberichte) zusammengestellt und rechnergesteuert über

den Rundfunk (Südwestfunk, Radio RPR)
die Fernsprechanzeige der Deutschen Telekom
den Videotext im Fernsehen
T-Online (Btx) der Deutschen Telekom
sowie im Internet

der betroffenen Bevölkerung unmittelbar zugänglich gemacht.

Allgemeines

Zur Unterstützung der Hochwassermelddienste an Mosel und Saar sind operationelle Hochwasservorhersagen unerlässlich. Zukünftig ist hierzu die Nutzung mathematischer Verfahren mit DV-Einsatz geboten.

Bei der Auswahl eines geeigneten Vorhersageverfahrens ist zu beachten, daß es möglichst einfach strukturiert sowie mit geringer Rechenzeit auf einem PC lauffähig ist und mehrmals am Tag zur Aktualisierung der Abfluß- bzw. Wasserstandsvorhersagen eingesetzt werden kann.

Hochwasservorhersage

Das Vorhersageverfahren muß zunächst die Ausgangssituation am Vorhersagepegel möglichst genau erfassen. Dem Wunsch, das Abflußgeschehen dabei so detailliert wie möglich darzustellen, steht im Anwendungsfall die zumeist geringe Anzahl von aktuell ermittelten Eingangsinformationen entgegen. Diese Informationen sollten überwiegend von datenübertragenden Stationen kommen und nur in Ausnahmefällen über telefonische Anrufbeantworter eingeholt werden, um die Zeitspanne zwischen Datenerhebung und Herausgabe der Vorhersagen möglichst gering zu halten.

Das maximale Vorhersagezeitintervall, bis zu dem eine Vorhersage mit hinreichender Genauigkeit berechnet werden kann, hängt in erster Linie davon ab, wie schnell das Gewässer auf einen hochwasserauslösenden Niederschlag reagiert.

Bei Mosel und Saar verlaufen die Hochwasseranstiege bei extremen Ereignissen sehr rasch bzw. steil, so daß als sinnvolles maximales Vorhersagezeitintervall ein Bereich von höchstens 24 Stunden angenommen werden muß.

Für den Hochwassermeldedienst ist deshalb eine täglich mehrmalige Aktualisierung der Vorhersagen von großer Bedeutung.

> Vorhersagemodell für die Mosel

Das für die Hochwasservorhersage am Rhein bewährte Mehrkanalfiltermodell wurde auch zur Wasserstandsvorhersage an den Moselpegeln Perl, Trier und Cochem angewendet.

Auf der Basis sechsständlicher Wasserstände bzw. Abflüsse wurden mehrere Modellvarianten zur Vorhersage für 6 bis 24 Stunden erprobt. Die Berechnungen ergaben, daß Vorhersagen für 6 Stunden operationell verwendbar sind. Diese Vorhersagen stimmen im Mittel mit den im Hochwassermeldezentrum Mosel in Trier mit Hilfe eines empirischen Verfahrens erstellten Vorhersagen überein.

Die Implementierung eines mathematischen Modells lohnt sich erst bei Erweiterung des Vorhersagezeitraums auf 18 bis 24 Stunden. Um dieses Ziel zu erreichen, wurde neben der Verwendung des statistischen Modells unter Einbeziehung von Vorhersagen am Saarpegel

Fremersdorf sowie am Sauerpegel Bollendorf mit der Erstellung eines deterministischen Niederschlag-Abfluß-Modells begonnen. Die Eignung des deterministischen Modells wurde zwischenzeitlich anhand von Sommerhochwassern in zwei Teileinzugsgebieten der Sauer (Pegel Prümzurley/Prüm und Alsdorf/Oberecken/Nims) nachgewiesen.

Das Mehrkanalfiltermodell berücksichtigt keine Niederschlagsvorhersagen. Durch die Einbeziehung gemessener und vorhergesagter Niederschläge in die Hochwasservorhersage könnte jedoch die Vorhersagegüte deutlich verbessert und der Vorhersagezeitraum verlängert werden. Um weitere Modellansätze auf ihre Güte hin prüfen zu können, wurde für das Einzugsgebiet der Mosel ein deterministisches Hochwasservorhersagemodell aufgestellt und wird z.Zt. getestet, das neben der Oberrheinischen auch die Sauer und die Saar einbezieht. In diesem Modell werden die Abflüsse der wichtigsten Pegel, Daten von Niederschlagsmeßstationen und auch Niederschlagsvorhersagen aus dem Deutschlandmodell des Deutschen Wetterdienstes berücksichtigt. Es handelt sich dabei um ein Modell mit Flächenaufteilung auf Rasterbasis, unter Verwendung realer Flußlängen und Gewässerdaten zur Verknüpfung der Rasterdaten. Das Modell ist als großräumiges Wasserbilanzmodell konzipiert und enthält neben den entsprechenden hydrologischen Teilmodellen zur kontinuierlichen Abflußsimulation auch Komponenten, die für die Vorhersage von Abflüssen einsetzbar sind. Die für die Vorhersagetests verwendeten hydrologischen Teilmodelle und vorhersagespezifischen Rechenverfahren sind an anderer Stelle (Isar, Lech, Neckar, Donau-Oberlauf und Schwarzwaldgewässer) im operationellen Einsatz erprobt.

Die Abflußvorgänge im Flußgebiet werden in diesem Modell im wesentlichen durch eine Folge von Niederschlag- Abflußmodellen für Teileinzugsgebiete und von Teilmodellen zur Berechnung der Verformung von Hochwasserwellen in den Gewässerteilstrecken (Flood-Routing-Verfahren) beschrieben. Hinzu kommen noch vorhersagespezifische mathematische Verfahren zur Beurteilung der Simulationsqualität, Verfahren zur Parameteroptimierung, sowie Routinen zur Darstellung der Ergebnisse.

Eingangsdaten des Modells sind Systemdaten (Kenngrößen von Teileinzugsgebieten und Angaben zur Geometrie von Gewässerteilstrecken), Ereignisdaten (Niederschlags- und Abflußdaten an hydrologischen Meßstellen), Niederschlagsvorhersagedaten und hydrologische

Parameter. Ergebnisse des Modells sind Abflußdaten an allen Knotenpunkten des Flußgebietsmodells.

Der Modellaufbau bzw. die Einteilung des Flußgebiets in Teileinzugsgebiete und Gewässerteilstrecken orientiert sich hier an der Rasterstruktur des vom Deutschen Wetterdienst (DWD) betriebenen Deutschland-Modells zur Niederschlagsvorhersage. Ein Rasterelement hat dabei eine Ausdehnung von ca. 15 x 15 km, das gesamte Einzugsgebiet der Mosel erfordert somit die Einteilung in 154 Teileinzugsgebiete.

Die Vernetzung der Teileinzugsgebiete erfolgt durch Gewässerteilstrecken, für die jeweils reale Längen und Gefälle eingesetzt werden. Querschnittsdaten werden global über einen morphologischen Ansatz ermittelt. Soweit bessere Informationen vorliegen, werden diese benutzt.

Anhand der Hochwasserereignisse vom Dezember 1993 und Januar/Februar 1995 wurde vorerst eine vorläufige Modellkalibrierung durchgeführt. Die Ereignisdaten (Daten von Niederschlagsschreibern, Niederschlagstagesstationen und die Abflußdaten der verfügbaren Pegel) sind in Ereignisdateien zusammengestellt. Zeitintervall für die Digitalisierung dieser Daten und die Simulation mit dem Modell ist eine Stunde.

Für die operationell zu erstellenden Hochwasservorhersagen der Mosel werden zur Zeit noch aus den Wasserständen maßgeblicher Pegel und unter Berücksichtigung gefallener sowie vorhergesagter Niederschläge infolge einer Vielzahl möglicher Überlagerungen empirisch die Tendenzen der Abflußbildung ermittelt. Die bisher erstellten Vorhersagen basieren daher auf den jahrelangen Erfahrungen von Experten, die sich nicht unmittelbar in hydrologische Vorhersagemodelle umsetzen lassen. Diese Modelle erfordern zur Abbildung der hydrologischen Prozesse und zur Berücksichtigung der vielfältigen Überlagerungsvarianten einen hohen Aufwand an Daten, deren Verfügbarkeit gerade im Hochwasserfall nicht gewährleistet ist.

Daher wird zur Zeit auch untersucht, ob mit Hilfe von Fuzzy-Systemen eine quantitative Hochwasservorhersage mit der erforderlichen Genauigkeit erstellt werden kann. Fuzzy-Systeme eignen sich

zur Beschreibung von Systemzusammenhängen, bei denen auf ungenaues und unsicheres Wissen zurückgegriffen werden muß. Die Fuzzy-Logic dient dazu, Unschärfen mathematisch zu beschreiben und handhabbar zu machen. Dazu werden die Gemeinsamkeiten bereits abgelaufener Hochwasser anhand der gemessenen Daten analysiert und in Form von Regeln dargestellt.

Es ist nicht das Ziel, die verschiedenen beschriebenen Modelle in Konkurrenz zueinander zu betreiben. Soweit sie zur Hochwasservorhersage in anderen Flußgebieten bereits angewandt wurden, hat sich aber in der Testphase gezeigt, daß sich die Modellansätze nicht ohne weiteres direkt auf die besondere hydrologische Situation im Moselgebiet übertragen lassen. Mit den Tests unterschiedlicher Ansätze soll erreicht werden, daß letztlich zur Vorhersage der von Ereignis zu Ereignis unterschiedlichen Hochwasserüberlagerung von Obermosel, Sauer und Saar auf der Basis vorhergesagter Niederschläge zunächst eine vernünftige Abschätzung möglicher Entwicklungsszenarien (Frühwarnsystem) möglich ist, als auch dann die quantitative Hochwasservorhersage mit einem Genauigkeitsanspruch von ± 10 cm über einen ausreichend langen Zeitraum. Auch ist dabei zu prüfen, wieviel Verbesserungen in der Hochwasservorhersage erzielt werden, wenn Niederschlag-Abfluß-Modelle für die Oberläufe oder für Nebeneinzugsgebiete gekoppelt werden mit Wellenablaufmodellen für die Unterläufe.

Zur Früherkennung von Hochwasserereignissen werden dem Hochwassermeldezentrum Mosel vom Deutschen Wetterdienst regelmäßig Niederschlagsvorhersagen und gemessene Niederschlagshöhen repräsentativer Stationen übermittelt. Im Rahmen der Zusammenarbeit mit den französischen Dienststellen werden auch aktuelle Niederschlags- und Abflußdaten aus dem französischen Einzugsgebiet übertragen (Systeme SARDAC und NOE2). Weiterhin werden die mit dem Deutschland-Modell im 15 km-Raster erstellten 48stündigen Niederschlagsvorhersagen des Deutschen Wetterdienstes genutzt. Diese werden nach einer positiven Testphase beim Deutschen Wetterdienst auf ein 7,5 km-Raster umgestellt (lokales Modell). Zur besseren Einschätzung der räumlichen Verteilung des Niederschlages ist ein Anschluß an das Radar-Verbundnetz des Deutschen Wetterdienstes vorgesehen, sobald die entsprechende Radarstation im Einzugsgebiet operationell in Betrieb geht.

7.3.2 Saar

Organisation des Hochwassermelde- dienstes

Im Saarland bestehen derzeit noch zwei Hochwassermelddienste. Der erste betrifft die Saar und ist beim Wasser- und Schifffahrtsamt Saarbrücken (WSA) eingerichtet. (Der saarländische Teil der Mosel wird durch das HMZ Mosel in Trier mitbehandelt). Der zweite Hochwassermelddienst betrifft die großen Zuflüsse zur Saar, nämlich Blies, Prims, Bist und Nied, sowie den Oberlauf der Nahe. Er wird im Landesamt für Umweltschutz (LfU) betrieben. Beide Hochwassermelddienste arbeiten eng zusammen, denn für die Saar ist ohne Berücksichtigung der Nebenflüsse keine realistische Hochwasservorhersage möglich. Für 1998 ist die Zusammenführung beider Hochwassermelddienste im Hochwassermeldezentrum (HMZ) Saarland beim LfU geplant. Die künftige Mitwirkung des WSA Saarbrücken wird durch eine Verwaltungsvereinbarung geregelt.

Der für die Blies vom LfU betriebene Hochwassermelddienst geht auf eine Verordnung der Regierungskommission vom 18.09.1924 zurück. Er stellt notwendige Daten für den Hochwassermelddienst an der Saar zur Verfügung.

Automatisierung des Hochwasser- meldenetzes

Zur Beobachtung von Wasserständen stehen dem Hochwassermelddienst insgesamt 27 Pegel zur Verfügung. Sieben Pegel liegen an der Saar, einer davon in Witttring, Frankreich. Die Wasser- und Schifffahrtsverwaltung beobachtet zwei weitere Saarpegel in Frankreich und drei weitere in Rheinland-Pfalz. An der Blies und zwei Nebengewässern sind neun Pegel eingerichtet, an der Prims mit fünf Nebengewässern bestehen sieben Pegel. An Rossel, Bist, Nied und Nahe wird je ein Pegel betrieben. Die Pegel Saarbrücken (Saar), Ottweiler (Blies), Neunkirchen (Blies), Einöd (Schwarzbach) und Reinheim (Blies) sind als Warnpegel ausgerüstet, d. h. bei Erreichen eines bestimmten Grenzwasserstandes lösen sie eine telefonische Alarmierung von zwei LftJ-Mitarbeitern aus. Die Städte St. Wendel und Blieskastel (Blies) sowie die Gemeinde Schmelz (Prims) werden über eigene Telefonleitungen direkt alarmiert. Das Erreichen von Warnwasserständen an der Saar wird telefonisch durch das WSA mitgeteilt.

Die aktuellen Wasserstände sowie zurückliegende 15-Minuten-Mittelwerte werden mittels Datenfernübertragung (DFÜ) ständig automatisch abgerufen. Zur Information des HMZ Saarland werden auch die Daten von zwei rheinland-pfälzischen Pegeln abgerufen, die saarländische Gewässer beeinflussen. Ein Abruf aller 27 Stationen dauert ca. 30 Minuten. Sollte die DFÜ gestört sein, lassen sich die aktuellen Werte der Pegel auch einzeln telefonisch abfragen.

Die Wasserstände werden durch ein PC-Programm "hydro" in ein Meldeformular übernommen. Im Hochwasserfall wird zu jeder Stunde ein neues Meldeformular herausgegeben. Es weist den aktuellen Pegelstand und die Veränderung seit einer Stunde aus. Die Meldeformulare werden mittels Fax (System Fax 400 der Telekom) an bis zu 35 Empfänger verteilt. Sollten einzelne Übertragungen nicht durchführbar sein, werden ausnahmsweise die wichtigsten Daten telefonisch durchgegeben. Zu den Empfängern gehören 7 Kommunen und kommunale Dienste, 8 Behörden, 9 Notdienste, 7 Firmen und je eine Rundfunk- und Fernsehanstalt, ebenso der französische Service de la Navigation von Straßburg in Saargemünd und das HMZ Mosel in Trier.

Zur Information der Öffentlichkeit stehen 3 Möglichkeiten zur Verfügung:

Stündliche Wasserstandsmeldungen im Hörfunk im Anschluß an die Nachrichten (SR 1, SR 3 und Radio Salü)

Videotext (Saartext) in Südwest 3 (S3) ab Tafel 160

Telefonische Abfrage unter der bundeseinheitlichen Rufnummer (Vorwahl) 19429. Damit sind erreichbar: an der Saar 3, Mosel 1, Blies 4, Schwarzbach 1, Prims 2, Theel 1 und der Nied 1 Pegel, zusammen 13 Stück.

Vorhersagemodell für die Saar

Das LfU setzt ein Vorhersagemodell für Wasserstände der Saar am Pegel Saarbrücken ein. Das Modell wurde 1991 von der Bundesanstalt für Gewässerkunde, Koblenz entwickelt und ständig fortgeschrieben.

Am Vorhersageort Saarbrücken ist das Einzugsgebiet der Saar 3.985 km² groß. Die Anlaufzeit der Hochwässer beträgt normalerweise mehr als 20 Stunden. Die Vorhersage liefert Wasserstände für Saarbrücken mit einer Vorhersagezeit von 3 und 6 Stunden. Üblicherweise wird sie spätestens alle 3 Stunden aktualisiert.

Als Berechnungsverfahren wird das statistische Mehrkanalfiltermodell eingesetzt, die Programmiersprache ist FORTRAN. Die Eingangsgrößen sind Wasserstände von 6 Pegeln, die automatisch mit Datenfernübertragung abgerufen werden. Das Modell arbeitet mit Wasserstandsunterschieden. Es kann auch durch telefonisch abgerufene Pegelstände von fünf weiteren Pegeln aus dem französischen Einzugsgebiet der Saar und zweier Nebenflüsse ergänzt werden, was die Genauigkeit der Vorhersage aber nicht wesentlich steigert und die manuelle Dateneingabe nötig macht.

An gerätetechnischer Ausstattung sind erforderlich:

- 1 DFÜ-Zentralstation für parallelen Datenabruf,
- 1 PC als Steuereinheit für seriellen und parallelen Datenabruf,
- 1 PC für die Vorhersageberechnung, Übergabe des Ergebnisses an Telefax 400 und die weitere Datenverarbeitung.

Die beiden PC sind über das hauseigene Netzwerk verbunden. Die Datenspeicherung erfolgt im Netzserver.

Zur Verteilung der Vorhersagen stehen außerdem ein Faxgerät und Telefon zur Verfügung.

Die Hochwasservorhersagen werden durch zwei erfahrene Mitarbeiter erarbeitet. Bei Ausfall der Datenfernübertragung oder bei Datenlücken können die Wasserstände auch manuell über Tastatur in das Vorhersagemodell eingegeben werden.

Das Rechenmodell ist als Menüpunkt "Vorhersage" in das hydrologische Datenverarbeitungsprogramm "hydro" eingebunden.

Die Kalibrierung des Modells erfolgte mit Hochwässern der Jahre 1986 bis 1995. Damit wird eine Genauigkeit von 5 cm bei Vorhersagezeiten von 3 Stunden erreicht, sobald ein freier Hochwasserabfluß über alle Staustufen der Saar besteht.

Dasselbe Modell kann auch für eine Vorhersage an den Saarpegeln Fremersdorf und Mettlach benutzt werden, ist aber noch nicht ausreichend kalibriert.

Wegen der relativ kleinräumigen Gliederung des Einzugsgebietes und der günstigen Verteilung der Pegel kommt das Vorhersagemodell auch ohne Niederschlagsdaten zu sehr guten Ergebnissen. Es wird momentan untersucht, ob durch ein Niederschlag-Abfluß-Modell, also durch Einbeziehung von Niederschlagsdaten, die Vorwarnzeiten über drei bzw. sechs Stunden bei gleicher Genauigkeit merklich erweitert werden können. Dabei sollen sowohl Niederschlagsvorhersagen des Deutschen Wetterdienstes als auch aktuell gemessene Niederschläge berücksichtigt werden. Das LfU betreibt ein eigenes Meßnetz mit 41 Niederschlagsmessern, von denen neun mit DFÜ ausgerüstet sind. Die weitere Automatisierung sowohl des Niederschlagsmeßnetzes als auch des Einholens von Niederschlagsvorhersagen wäre Voraussetzung für eine Berücksichtigung der Niederschläge bei der Hochwasservorhersage.

Zur Hochwasservorhersage im Teileinzugsgebiet der Blies wurde das vorstehend beschriebene Mehrkanalfiltermodell der Saar auch für die Blies bei Blieskastel eingerichtet. Es liefert mit sechs Eingangspegeln 3- und 6-stündige Hochwasservorhersagen mit guter Genauigkeit. In ähnlicher Weise wäre auch eine Hochwasservorhersage für die Prims denkbar.

7.4 Luxemburgisches Einzugsgebiet von Mosel und Sauer

7.4.1 Mosel

Organisation des Hochwassermeldedienstes

Die Funktionsweise des Hochwassermeldedienstes auf dem luxemburgischen Moselabschnitt wird geregelt durch die Richtlinie des Rates vom 10. Februar 1984. Das Verwaltungsorgan der Wasserstraße, d.h. der *Service de la Navigation* des Verkehrsministeriums, wurde mit den Aufgaben rund um das Hochwassermeldewesen betraut.

Zusammenfassend handelt es sich dabei um folgende Aufgaben:

Betrieb und Wartung des hydrometrischen Netzes und der Ausrüstung zur Abfrage, zum Empfang, zur Verarbeitung und zur Darstellung der hydrologischen Daten sowie zur Verbreitung von Informationen

Sammlung, Analyse und Formatierung hydrometeorologischer Daten,

Erstellen von Vorhersagen, Abfassen und Veröffentlichung von Hochwassermeldungen,

Überwachung und Bewertung der Genauigkeit und Zweckmäßigkeit der Vorhersage,

Ermittlung der Anwenderbedürfnisse und ständige Verbesserung der Vorhersagesysteme

Beziehungen zu den Organisationen, die mit der Verbreitung von Informationen betraut sind, sowie zu den Einsatz- und Rettungsdiensten,

elektronische Verarbeitung und systematische Archivierung der Daten für das jeweilige Hochwasserereignis in Form von Tabellen, Hydrogrammen und Hyetogrammen.

Diese Aufgaben werden zur Zeit mit folgenden logistischen Mitteln wahrgenommen:

materielle Ausstattung

das System zur Erfassung, Verarbeitung, Speicherung und Auslesung der hydrologischen Daten aus dem Moseleinzugsgebiet,

das Pegelmeßnetz zur Online-Übertragung auf der deutsch-luxemburgischen Moselstrecke sowie das aufgrund eines Re-

gierungsabkommens eingerichtete entsprechende Netz im französischen Einzugsgebiet

- die meteorologische Empfangs- und Bewertungseinheit "Meteotel".

- personelle Ausstattung

Angesichts des Umfangs der zu bewältigenden besonderen Aufgaben und in Erwartung der zur regelmäßigen und zuverlässigen Ausführung des Hochwassermelddienstes erforderlichen Mittel bemüht sich der Service de la Navigation, mit den vorhandenen Mitteln seinen Verpflichtungen eines operationellen Hochwassermelddienstes nachzukommen.

Der durch den Alarmplan eingerichtete Mechanismus sieht eine progressive Alarmierung des Hochwassermelddienstes in Abhängigkeit der Wasserstände am Bezugspegel Stadtbredimus vor.

Kurzbeschreibung des Melde- und Warnverfahrens

Bei Erreichen eines Wasserstandes von 450 cm am Bezugspegel Stadtbredimus wird eine Überwachung der Hochwasserwellenentwicklung und des Ablaufes im Einzugsgebiet der Mosel (Einzugsgebietsgröße: 11.623 km²) veranlaßt.

Beobachtungsphase

Sobald am Bezugspegel ein Wasserstand von 530 cm erreicht oder überschritten wird, wird der Hochwassermelddienst mittels Eröffnungsmeldung eingeleitet.

> Überwachungsphase

Von diesem Moment an und bis zum Ende des Hochwasserereignisses verteilt das Schiffsamt Hochwassermeldungen mit folgenden Informationen:

aktualisierte Informationen über die hydrologische Situation im französischen Einzugsgebiet und im deutsch-luxemburgischen Moselabschnitt,
eine Vorhersage der weiteren hydrologischen Entwicklung im luxemburgischen Bereich. Diese Vorhersage basiert auf dem Bezugspegel Stadtbredimus;
eine Grafik, die in Form von Hydrogrammen die Entwicklung des Wasserstandes am Pegel Stadtbredimus während der letzten 30 bis 40 Stunden zeigt.

Unmittelbar danach verbreitet der Service de la Navigation einen Hochwasserbericht mit aktuellen Ständen, Tendenzen und Prognosen zu der erwartenden Hochwasserentwicklung. Dieser Bericht wird gemäß einem vorgegebenen Verteiler an alle vom Hochwasser und seinen Auswirkungen betroffenen Verwaltungen, Einsatzleitstellen, Fernsprechanagedienste sowie an die Rundfunk- und Pressestellen verbreitet.

Die Häufigkeit der Aktualisierung der HW-Berichte erfolgt in Abhängigkeit von den am Bezugspegel beobachteten Wasserstandshöhen (3-7 Berichte pro Tag).

Alarmphase

Bei Überschreiten des Wasserstandes von 780 cm am Bezugspegel wird der Katastrophenalarm ausgelöst, und ein Krisenstab in Remich eingerichtet.

Den Bürgern und den betroffenen Betrieben sowie öffentlichen Instituten stehen z.Z. folgende Informationsmöglichkeiten zur Verfügung:

Fernsprechanagedienst der lux. Postgesellschaft;
Rundfunk, Fernsehen sowie geschriebene Presse;
Ansage des aktuellen Meßwertes sowie der drei letzten Werte am jeweiligen Pegel

Hochwasservorhersage

Der Vorhersagebereich befindet sich im mittleren Gewässerabschnitt und ist etwa 300 km von der Quelle der Mosel entfernt. Mit Ausnahme solcher Ereignisse, die zu relevanten seitlichen Einträgen führen, kann man sich in einem ersten Ansatz im wesentlichen auf einen Wellenablauf stützen. Hierbei werden insbesondere nachstehende Eingangsdaten ausgewertet bzw. berücksichtigt:

- die beobachteten Wasserstände, Abflüsse und Ablaufgeschwindigkeiten an den Oberliegerpegeln in Frankreich sowie an den Pegeln im deutsch-luxemburgischen Bereich der Mosel,
- der Umfang seitlicher Zwischeneinträge,
- der Umfang der gefallenen bzw. der vorhergesagten Niederschläge,
- die räumliche Verteilung der fallenden Niederschläge (qualitativ) mittels Radaraufzeichnung;
- die klimatischen Bedingungen im Einzugsgebiet.

Die Pegelwerte des internationalen Meßnetzes werden über das öffentliche Fernsprechnetzt teils automatisch, teils manuell von der Hochwassermeldezentrale abgefragt.

Bei der Hochwasservorhersage werden z.Z. das Wasserstandsbezugslinienverfahren und die an verschiedenen Stationen gemessenen Abflüsse verwendet, unter Berücksichtigung der jeweiligen Wellenlaufzeiten.

Die maximale Vorhersagezeit mit ausreichender Genauigkeit liegt je nach Niederschlagsverhältnissen zwischen 8 und 24 Stunden.

Eventuell eintretende Abweichungen in der Vorhersagegenauigkeit, verursacht durch unvorhersehbare Ereignisse, können im Normalfall durch die hohe Aktualisierungshäufigkeit der Hochwasserberichte rechtzeitig berichtigt werden.

Das Zusammenspiel der Einflußfaktoren ist sehr komplex, und die Einstellgrößen werden empirisch festgelegt, so daß der operationelle Hochwassermelddienst auf Vorhersagepersonal angewiesen ist, das über lange Erfahrung und gute Kenntnisse in vielfältigen Bereichen wie Meteorologie, Statistik, Informatik, Wassermeßwesen, Hydologie usw. verfügt.

Mit der Einrichtung eines Computersystems zur Hochwassermeldung, das auf einem mathematischen Modell (Niederschlag, Abfluß, klimatische Bedingungen und Wettervorhersage) beruht, wird begonnen, sobald die entsprechenden finanziellen Mittel vorhanden sind.

Die Hochwasserereignisse im Januar und Dezember 1993 waren ausschlaggebend zur Realisierung eines Frühwarnsystems für das Einzugsgebiet der Sauer. Um sicherzustellen, daß sich dieses System in die beim Zivilschutz bestehenden Hochwasser-Meldepläne integrieren ließen, wurde das Projekt in fünf Phasen aufgeteilt:

Analyse des bestehenden hydrologischen Meßnetzes

Aufbau eines angepaßten hydrologischen Meßwert-Erfassungssystems

Installation eines hydrologischen Datenmeßnetzes mit Anschluß

7.4.2 Sauer

an eine Datenbank

- Erstellen eines Niederschlag-Abfluß-Modells
- Verteilung der Daten im Einklang mit den bestehenden Hochwasser-Meldeplänen.

Das hydrologische Meßnetz

Aus der Analyse zur Erstellung des Niederschlag-Abfluß-Modells ging hervor, daß zusätzlich zu den bestehenden Meßstellen weitere Limnimeter und Niederschlagsmesser installiert werden mußten. Das Gesamtmeßnetz, das sich auf folgende Wasserläufe erstreckt, Alzette, Mamer, Eisch, Attert, Our, Wiltz, Clerf, Nims (D) Prüm (D) und Sauer, umfaßt heute:

- 12 Pluviometer,
- 18 Limnimeter,
- 3 meteorologische Meßstationen.

Dieses Meßnetz ermöglicht die Sammlung präziser Informationen folgender hydrologischer Parameter:

- Niederschlags-Intensität,
- Abfluß,
- klimatische Daten.

Die gemessenen Daten werden in den jeweiligen Meßstellen gespeichert. Um den Einfluß der verschiedenen Wasserläufe auf das Hochwasser im Sauereneinzugsgebiet zu bestimmen, sind alle hydrologischen Stationen mit Datenfernübertragungseinrichtungen ausgestattet.

Damit die hydrologischen Daten des Sauereneinzugsgebietes auf belgischem Territorium mit in das Modell einfließen können, wurde ein Abkommen mit dem wallonischen "Service d'Etudes Hydrologiques" (SETHY) abgeschlossen. Diese Vereinbarung ermöglicht es, die Daten von fünf Niederschlagsmessern und einem Limnimeter über Datenfernabfrage in das Modell zu übernehmen.

Die übertragenen Daten gelangen mittels einem Modem-Pool einerseits in einen Kommunikations-Rechner (PC) mit Ausweite-Software und andererseits in einen gedoppelten UNIX-Rechner. Im Kommunikations-Rechner werden die eintreffenden Signale selektiert, geprüft und in einer Datei abgelegt. Dort stehen sie zur Auswertung und Weiterverarbeitung zur Verfügung.

Das Niederschlag-Abfluß-Modell läuft auf zwei IBM RISC 6000-Rechnern unter UNIX. Die Rechnerkonfiguration ist gedoppelt. Bei einem Rechnerausfall übernimmt der zweite Rechner unterbrechungsfrei.

NASIM versucht den Ablauf des Niederschlagswassers auf seinem Weg von einem beliebigen Punkt des Einzugsgebietes bis an eine vorherzusagende Stelle im Gewässersystem möglichst exakt zu erfassen und zu berechnen. Bei diesen Berechnungen sind eine Vielzahl von meteorologischen, topographischen, geologischen und gewässergeometrischen Einzeldaten zu berücksichtigen und zu verarbeiten.

Jedes Hochwasserereignis kann in drei Phasen unterteilt werden:

- Beobachtungsphase
- Überwachungsphase
- Alarmierungsphase.

Das Datenfernübertragungsnetz und das Vorhersagemodell NASIM

Der Hochwasser-Meldeplan für das Einzugsgebiet der Sauer

Die Beobachtungsphase ist permanent. Hierbei werden alle Daten von den Meßstationen regelmäßig abgefragt, ausgewertet und abgespeichert.

Die Überwachungsphase tritt ein, wenn einer oder mehrere Linnimeter einen bestimmten Wasserstand erreicht bzw. überschritten haben. In dieser Phase werden außer den Pegelmeßdaten alle Daten betreffend Niederschlag und Wetterereignissen gesammelt und in NASIM übernommen. Gleichzeitig werden die Verantwortlichen der betroffenen Gemeindeverwaltungen sowie alle nationalen Radio- und Fernsehsender in regelmäßigen Abständen informiert.

Die Alarmierungsphase wird ausgelöst, wenn das Hochwasser an einem oder mehreren Pegeln eine gewisse Höhe erreicht hat, oder wenn die Intensität des Niederschlags eine Tendenz zu Überschwemmungen erkennen läßt. In diesem Fall werden alarmiert:

die Rettungseinheiten des Zivilschutzes der betroffenen Regionen,
die Feuerwehren der betroffenen Regionen,
die Mannschaft der Froschmänner des Zivilschutzes
der Basisstützpunkt des Zivilschutzes.

Des weiteren werden informiert:

das Kommando der Gendarmerie und die Direktion der Polizei,
die Straßenbauverwaltung,
die Eisenbahngesellschaft,
das Kommando der Armee.

Des weiteren bleibt zu erwähnen, daß bereits ab der Überwachungsphase ganz enge Kontakte mit den belgischen Kollegen des SETHY und den Verantwortlichen des Staatlichen Amtes für Wasser- und Abfallwirtschaft (StAWA) Trier aufgenommen werden. Hierbei werden die aktuellsten meteorologischen Daten sowie Vorhersagen ausgetauscht.

In dem Fall, wo eine noch kritischere Situation voraussehbar ist, kann der Direktor des Zivilschutzes einen Krisenstab einberufen.

Entwarnung wird gegeben, wenn die Meßwerte der Pegel und der Niederschlagsmesser eine Normalisierung der Situation erkennen lassen.

8 - NATIONALE ANSÄTZE ZUR VERBESSERUNG DES HOCHWASSERSCHUTZES

8.1 Gesetzliche Grundlagen in den Anrainerstaaten der IKSMS

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

8.1.1 Frankreich

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 stellten eine Grunddienstbarkeit dar und sind sowohl auf bestehende wie auch

auf zukünftige Bauwerke und Installationen anwendbar. Artikel R 111-3 des Städtebaurechts zielte 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 Prevention des Risques naturels previsibles (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 ge-

nauen Inhalts des Dokuments, der je nach Risiko 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 Regional de la Propriete Fonciere (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 (natürliche 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.

8.1.2 Deutschland

Zuständigkeiten

In Deutschland sind Mosel und Saar als Bundeswasserstraßen ausgewiesen. Gemäß §§ 7, 8, 12 und 35 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. Nach § 35 WaStrG unterhält sie an Mosel und Saar einen Wasserstands- und Hochwassermelddienst im Benehmen mit den Ländern. Die Verwaltung der anderen wasserwirtschaftlichen Aufgaben wie Gewässerreinigung, Wasserentnahmen, Wasserableitungen 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.

- **Raumordnungsplanungen**

Verwaltungsverfahren

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 Landesge-

setzen 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. 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**

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"). Durch die Planfeststellung wird die Zulässigkeit des Vorhabens einschließlich der Folgemaßnahmen an anderen Anlagen im Hinblick auf alle von ihm berührten öffentlichen und privaten 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 Planfeststellungsbeschluß 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 Planfeststellungsbeschluß 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.

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.

Hochwasserversicherungen

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.

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

8.1.3 Luxemburg

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 Kommunalbehörden, 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.

8.2 *Initiativen und Maßnahmen*

Die ungewöhnlich starken Hochwasser im April und im Mai 1983 haben erhebliche Schäden für die Mosel- und Saaranlieger verursacht. Die schnelle Aufeinanderfolge dieser beiden Ereignisse hat dazu geführt, daß über ihre Entstehung und über mögliche Gegenmaßnahmen nachgedacht wurde.

Auf Initiative des Landes Rheinland-Pfalz hat die deutsche Bundesregierung den Regierungen Luxemburgs und Frankreichs vorgeschlagen, gemeinsam Überlegungen anzustellen, *wie* man das Hochwasserisiko verringern und die Schäden für die Bevölkerung im Moseltal begrenzen kann.

So wurde 1985 eine Internationale Arbeitsgruppe "Hochwasserschutz an Mosel und Saar" eingerichtet und beauftragt, die aktuelle Lage aufzuzeigen und Verbesserungsvorschläge für die Hochwassersituation in folgenden Themenbereichen zu machen:

Bewahrung von Überschwemmungsgebieten
Untersuchung der ablaufbeschleunigenden Faktoren
Verbesserung des Hochwassermelde- und -vorhersagedienstes
Grenzüberschreitende Weiterleitung meteorologischer Daten

Die Ergebnisse dieser Arbeitsgruppe sind in einem Abschlußbericht festgehalten, dessen erster Teil sich mit der Hochwasserhydrologie im Mosel-Saar-Einzugsgebiet beschäftigt. Der zweite Teil enthält Vorschläge zur Hochwasservorsorgepolitik. Dieser Bericht wurde anlässlich der 21. Versammlung der Regionalkommission der Öffentlichkeit vorgestellt. Die Schlußfolgerungen und Empfehlungen dieses Berichtes werden in einen internationalen Aktionsplan zum Hochwasserschutz an Mosel und Saar eingehen, mit dessen Ausarbeitung die IKSMS betraut wurden.

8.2.1

Internationale Ebene

8.2.2

Nationale Ebene

Mit den beiden Hochwasserereignissen von 1993 und 1995 wurde in Deutschland, Frankreich und Luxemburg 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.

Nun werden Hochwasser 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 effektiven Hochwasserschutz zu erreichen.

Frankreich

> 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 1995** (PPR) 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 ausge-

löst 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.

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 gesamtheitlichen Ansatz der Lösungen in den Einzugsgebieten dar. Die aufgrund dieses Gesetzes vorgesehenen Maßnahmen - Schema Directeur d'Amenagement et de Gestion des Eaux (SDAGE) und Schema d'Amenagement 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.

Konkretes Beispiel für eine jüngste Initiative im Bereich Hochwasserschutz, Aufstellung eines Gefahrenabwehrplanes im französischen Saartal

Das interministerielle Rundschreiben vom 24.01.94 und das Einsetzen von Plänen zum Schutz vor vorhersehbaren Naturrisiken (PPR) durch das Gesetz vom 02.02.95 haben schnell Wirkung gezeigt. Das Schiffsamt Straßburg hat in einem Atlas die überfluteten Gebiete und die Überflutungsgebiete der Saar zwischen Hermelange und der deutsch-französischen Grenze kartiert und für die Überflutungsfläche dieses Abschnitts einen PPR eingesetzt.

Zur Ausarbeitung eines PPR war es erforderlich, die Kenntnis der lokalen Gegebenheiten so zu strukturieren und zu speichern, daß Datenzugriff und -verbreitung auf lange Sicht gewährleistet sind.

Die Umsetzung dieser Prinzipien und der vorschreibende Charakter der PPR machen es in der Tat notwendig, die Hochwasserrisikofaktoren so genau zu erfassen und zu bestimmen, daß sie mit den städtebaulichen Unterlagen, insbesondere mit Kataster und Bodennutzungsplänen, kompatibel sind. Dies ist nur dann gewährleistet, wenn in Maßstäben > 1:5000 gearbeitet wird.

Methodische Grundsätze

Modellierung

Als Vorstufe der hydraulischen Modellierung wurde durch photogrammetrische Erfassung des Hochwasserbettes und topographische Erhebungen ein numerisches Gebietsmodell erstellt.

Der Hochwasserabfluß der Saar wird danach mit einem Übergangsmodell untersucht; die Kalibrierung des Modells erfolgt auf der Basis des Hochwassers im Dezember 1993 (Wiederkehrzeit im Oberlauf 10 Jahre und im Unterlauf 50 Jahre).

Bestimmung der Risikofaktoren

Alle Ergebnisse des hydraulischen Modells und insbesondere alle Risikofaktoren (Wasserstände, Abflußgeschwindigkeit und Überflu-

tungsdauer) werden mittels eines Geographischen Informationssystems räumlich dargestellt.

Bei der Wahl der Risikofaktorenklassen müssen die Modellpräzision und die Aussagekraft der Auswahlkriterien berücksichtigt werden. Untersuchungen des Risikobewußtseins in der Bevölkerung zeigen, daß die vier "gängigen" Risikofaktoren Häufigkeit, Überflutungshöhe und -dauer und Abflußgeschwindigkeit unterschieden werden. Um eine übersichtliche und aussagekräftige Kartierung der Risikofaktoren vorzunehmen, werden Abflußgeschwindigkeit und Überflutungshöhe eines hundertjährigen Referenzhochwassers in einem qualitativen Term zusammengefaßt, der 4 Gefahrenklassen ausdrückt.

Die kartographische Darstellung der Risikofaktoren muß leicht verständlich und explizit sein, da sich diese Atlanten an ein breites Publikum richten.

Die Risikoanalyse erfolgt durch Kombination der Risikofaktoren mit dem Gefährdungspotential jeder Parzelle.

Aufstellung des PPR "Überflutung" an der Saar

Nach Abschluß der Untersuchung wird den Behörden und den betroffenen Anrainergemeinden ein PPR-Entwurf zur Diskussion und Zustimmung unterbreitet. Inhalt und Hauptregelungen dieses Dokumentes können wie folgt zusammengefaßt werden:

Das Gebiet einer jeden Gemeinde wird in vier Zonen aufgeteilt:

Eine orange Zone entspricht dem höchsten Überflutungsrisiko; ausgenommen sind dichtbesiedelte historische Stadtzentren und städtische Gebiete hinter einer Schutzvorkehrung, auch wenn diese bei einem hundertjährigen Hochwasser überflutet werden kann. Jede Neubesiedlung ist dort untersagt; für bestehende Bebauungen gelten bestimmte Vorschriften.

Eine gelbe Zone deckt Teilflächen mit hohem oder mäßigem Überflutungsrisiko in städtischen Gebieten ab, ebenso dichtbesiedelte historische Stadtzentren und hinter einer Schutzvorkehrung gelegene städtische Gebiete, die einem sehr starken Überflutungsrisiko

ausgesetzt sind. Bestimmte Bodennutzungen sind dort erlaubt, unter Vorbehalt der Einhaltung von Bau-, Nutzungs- und Betriebsauflagen.

Eine blaue Zone entspricht den übrigen Überflutungsgebieten. Es ist sehr wichtig, diese Zone zu schützen, die den natürlichen Hochwasser-Expansionsraum darstellt, damit die Überschwemmungen ober- und unterstrom nicht verstärkt werden. Jegliche Neubesiedelung ist dort folglich untersagt, bis auf wenige, streng geregelte Ausnahmen.

- Für eine weiße Zone ist kein Risiko vorherzusehen, oder es wird als akzeptabel bewertet, da die Eintrittswahrscheinlichkeit und die eventuellen Schäden vernachlässigbar sind.

Art und Weise der Ausführung von Schutzmaßnahmen im Rahmen der PPR-Bestimmungen werden unter der Verantwortung des Bauherrn und des Auftragnehmers festgelegt, die an diesen Bauarbeiten und Einrichtungen beteiligt sind. Der Bauherr ist auch verpflichtet, die Unterhaltung der ausgeführten Maßnahmen zu gewährleisten.

Für Vermögenswerte und Betriebe, die bereits vor der Verabschiedung dieses Planes bestanden, verfügt der Eigentümer oder Betreiber über eine Frist von 5 Jahren, um sich an die Vorschriften anzupassen. Die Durchführung von Vorsorge- und Schutzmaßnahmen für diese Vermögenswerte und Betriebe ist nur im Rahmen von 10 % des Verkaufswertes oder des geschätzten Wertes zum Zeitpunkt der Verabschiedung dieses Planes obligatorisch.

Der PPR gilt als öffentliche Grunddienstbarkeit, die gegenüber allen öffentlichen und privaten Personen wirksam ist. Als solche ist er gemäß Art. R126-1 des Städtebaugesetzes dem Bodennutzungsplan (POS) anzuhängen. Der Bürgermeister ist für die Beachtung des Überflutungsrisikos im allgemeinen und die Anwendung des PPR im besonderen zuständig, insbesondere bei der Erstellung des Bodennutzungsplanes.

Die spezifische Arbeit, die an der französischen Saar mit der Erstellung eines Atlas der überschwemmten Gebiete geleistet wurde, und der Einsatz eines Regelungsinstrumentes wie des PPR stellen keinen Selbstzweck dar. Im Gegenteil, sie erleichtern die Weiterentwicklung

von Themen, die mit der Überflutungsthematik zusammenhängen. So ist geplant, auf der Basis des hydraulischen Modells und des damit verbundenen numerischen Gebietsmodells ein Hochwasservorhersage- und -meldemodell zu erstellen. Mit dem vorrangigen Ziel der Hochwasservorsorge wird dieses Vorhaben eine große und äußerst entwicklungsfähige Entscheidungs- und Verwaltungshilfe für Krisensituationen darstellen.

Die Überschwemmungen des Jahres 1993 betrafen alle Flußläufe in Luxemburg. 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.

Luxemburg

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 Chaussees 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 Niederschlag-Abfluß-Modell verbunden, das ermöglicht, Hochwasservorhersagen zu machen und die Bevölkerung zu warnen.

Ende 1993 und Anfang 1995 war das 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 am stärksten gefährdeten 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 Saureinzugsgebiet 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. 1997 wurde mit den ersten großen nationalen Projekten begonnen, das Ende dieser Arbeiten ist für den Anfang des nächsten Jahrtausends geplant.

Deutschland

Die Länderarbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA), in der alle 16 Bundesländer vertreten sind, hat das Hochwasserproblem aufgegriffen und gemeinsam mit der Bund/Länderarbeitsgemeinschaft Bodenschutz (LA-B0), der Länderarbeitsgemeinschaft Naturschutz, Landespflanze, 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 außer den Maßnahmen zur Vergrößerung der natürlichen Überschwemmungsgebiete auch weitere 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. Schwerpunkte sind:

- Freihalten und Rückgewinnung natürlicher Überschwemmungsgebiete,
- Begrenzung der Bodenverdichtung und Versiegelung
- Ortsnahe Rückhaltung und Versickerung von Niederschlagswasser,
- Verminderung des Schadenspotentials,

soweit es

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

erforderlich ist.

Initiativen auf Bundesebene

Entsprechende bundesrechtliche Voraussetzungen sind mit dem 6. Gesetz zur Änderung des Wasserhaushaltsgesetzes vom 11. November 1996 geschaffen worden. Danach werden die Vorschriften zur Ausweisung von Überschwemmungsgebiete an Flüssen ausgeweitet. Ihre Festsetzung erfolgt durch die Länder. Frühere Überschwemmungsgebiete sollen so weit wie möglich wiederhergestellt werden. Erstmals wird im Wasserhaushaltsgesetz ausdrücklich die Verpflichtung verankert, Gewässer grundsätzlich in einen naturnahen Zustand zurückzuführen. In keinem Fall dürfen durch einen Gewässerausbau die Hochwassergefahren verschärft, insbesondere natürliche Rückhalteflächen vor allem in den Auen zerstört werden.

Mit dem am 05. Februar 1998 verabschiedeten Bundes-Bodenschutzgesetz sollen weitere bundeseinheitliche Regelungen die Ziele der Hochwasservorsorge unterstützen. Dies trifft auch zu für das Gesetz zur Änderung des Baugesetzbuches und zur Neuregelung des Rechts der Raumordnung vom 18. August 1997, das am 01. Januar 1998 in Kraft getreten ist.

Das Bundesministerium für Raumordnung, Bauwesen und Städtebau hat eine Baufibel für Planen und Bauen in hochwassergefährdeten Bereichen und für hochwassergefährdeten Baubestand herausgegeben. 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.

Die Finanzierung der einzelnen Maßnahmen obliegt den jeweils Verantwortlichen. Allerdings gibt es eine Vielzahl von Möglichkeiten, hierfür Unterstützung aus Bundes- und EU- Mitteln zu bekommen. Im Auftrag der Umweltministerkonferenz wurde vom Bund eine entsprechende Übersicht über die Förderungs- und Finanzierungsinstrumente für Maßnahmen, die der Hochwasservorsorge im Binnenland dienen können, zusammengestellt. In Zukunft wird es vor allem darauf ankommen, bei der Umstrukturierung in den verschiedenen Politikbereichen, insbesondere in der Agrarpolitik, zur Verfügung stehende Finanzmittel integrativ, u.a. auch im Interesse einer umweltgerechten Hochwasservorsorge einzusetzen.

**Initiativen
auf Länderebene**

Überschwemmungsgebiete

Einen Schwerpunkt stellt für die 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. An der Ausweisung und damit Sicherung der Flächen wird kontinuierlich gearbeitet.

• **Natürlicher Wasserrückhalt**

Ein weiterer 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. Die Renaturierung von Gewässern, der Erwerb von Gewässerrandstreifen und die Aufstellung von Gewässerpflegeplänen für die Rückentwicklung zu natürlichen Gewässern wird finanziell gefördert.

So hat **Rheinland-Pfalz** die Aktion Blau ins Leben gerufen, in deren Rahmen die Erhaltung des naturnahen Zustandes bzw. die Renaturierung von Bächen und Flüssen in den nächsten fünf Jahren vorgesehen ist.

Mit der Aktion Blau soll

- der Schutz und die Wiederherstellung der natürlichen naturraumtypischen Form und Struktur des Gewässerbettes
- der Schutz und die Wiederherstellung der natürlichen Dynamik, insbesondere des natürlichen morphologischen Regenerationsvermögens der Gewässer
- der Schutz und die Wiederherstellung des natürlichen Hochwasserretentionsvermögens
- der Schutz und die Wiederherstellung des natürlichen Sohlengleichgewichts der Gewässer
- der Schutz und die Wiederherstellung der naturraumtypischen Gewässerflora und -fauna
- die Erhaltung und Wiederherstellung eines natürlichen und landschaftlich vorteilhaften Erscheinungsbildes der Gewässer

erreicht werden.

Die Aktion Blau leistet einen Beitrag zur Förderung der natürlichen Speicherung in Gewässern und Auen, damit soviel Wasser wie möglich so lange wie möglich auf der Fläche zurückgehalten werden kann. Jeder Kubikmeter Wasser, der nicht sofort zum Abfluß kommt, ist ein Gewinn für den Wasserhaushalt und entlastet damit beim Hochwasser. Menschliche Nutzung verändert den Naturhaushalt und greift damit zwangsläufig in den flächenhaft wirkenden Speicher ein. Der Boden als größter Wasserspeicher in der Fläche ist daher zu schützen und zu bewahren. Regenwasser von versiegelten Flächen soll dort, wo es anfällt auch wieder versickern. Unterstützt werden muß der natürliche Rückhalt in der freien Landschaft insbesondere durch eine standortgerechte Landbewirtschaftung in Verbindung mit einer Extensivierung der Bodenbewirtschaftung sowie einer Brachlegung und Aufforstung landwirtschaftlicher Nutzflächen im Sinne der EU-Agrarreform.

Die Aktion Blau als komplexes Aktionsprogramm zur Renaturierung der Fließgewässer umfaßt in den kommenden fünf Jahren mehr als 200 Projekte und ein Investitionsvolumen von 5,1 bis 7,6 Mio. ECU pro Jahr.

Derzeit werden für rund 2 800 km Bäche und Flüsse Gewässerpflegepläne zur naturnahen Gewässerentwicklung umgesetzt bzw. vorbereitet (89 fertige Planungen für rund 1 300 km Gewässer). In momentan 119 Projekten werden landesweit rund 110 km Bäche und Flüsse durch Baumaßnahmen renaturiert bzw. die Arbeiten dafür vorbereitet (42 fertige Planungen für rund 32 km Gewässer).

Gemeinsam mit der Landeskulturverwaltung wurden im Rahmen der Aktion Blau weitere regionale Förderschwerpunkte zur Bachauenrenaturierung des Elztales im Kreis Mayen/ Koblenz, im Naturpark Hunsrück/Saar sowie im Naturpark Südeifel gebildet.

Die planerische Konzeption für die Bachauenrenaturierung wird von der Wasserwirtschaftsverwaltung entwickelt. Die Landeskulturverwaltung übernimmt dann das Flächenmanagement, wenn es notwendig ist, über Landerwerb mit Flächentausch die Voraussetzungen für die Bildung von Uferrandstreifen, natürlichen Rückhalteräumen, Feuchtbiotopen usw. zu schaffen. Um die Kommunen bei der Aktion Blau noch besser zu unterstützen, wurde der Fördersatz beim Flächenankauf landesweit von 60 auf 80 % angehoben.

Im Rahmen der Aktion Blau werden landesweit zusätzlich kleine Hochwasserrückhaltungen geschaffen. Die Rückhaltung in kleinen Speichern verbessert vor allem den örtlichen Hochwasserschutz und nimmt mit zunehmendem Einzugsgebiet stark ab, während eine Aufforstung und große Porenräume in der oberen Bodenschicht (standortgerechte Landwirtschaft) zu einer Reduzierung des Direktabflusses insgesamt führt, solange nicht durch große Vorregenmengen der obere Bodenspeicher, wie bei den letzten beiden großen Hochwassern, gefüllt ist. Dieses Ergebnis haben Untersuchungen des Landesamtes für Wasserwirtschaft und ein von ihm in Auftrag gegebenes Gutachten der Technischen Hochschule Darmstadt ergeben. Die Untersuchungen zur Verbesserung der Rückhaltung im Einzugsgebiet werden fortgesetzt.

Um die Aktion Blau der Öffentlichkeit noch besser vermitteln zu können, wurde eine Wanderausstellung zur Aktion Blau fertiggestellt. Sie kann einschließlich Dia-Schau und Begleitbroschüre bei den Staatlichen Ämtern für Wasser und Abfallwirtschaft angefordert werden.

Die Wasserwirtschaftsverwaltung Rheinland-Pfalz hat eine Untersuchung zur Abflußbildung mit dem Ziel in Auftrag gegeben, Strategien zur Verbesserung der Rückhaltefähigkeit des Bodens zu erarbeiten.

Die Landesregierung fördert seit Jahren umweltschonende Wirtschaftsweisen in der Landwirtschaft, die sich auch auf die Wasseraufnahmefähigkeit und die Wasserspeicherfähigkeit der Böden sowie das Abflußverhalten von Niederschlagswasser positiv auswirken. Die Schwerpunkte liegen dabei im staatlichen Beratungs- und Versuchswesen, der landwirtschaftlichen Berufsausbildung, in Förderprogrammen, in der ländlichen Bodenordnung und in Renaturierungsmaßnahmen für Bach- und Flußauen. Als wichtige Aktivitäten im Sinne des passiven Hochwasserschutzes sind u.a. zu nennen:

- das Förderprogramm "Umweltschonende Landbewirtschaftung" (FUL) mit einer Vertragsfläche von rd. 91.000 ha einschließlich rd. 10.000 ha in extensives Dauergrünland umgewandelter Ackerflächen,
- die 20jährige ökologische Ackerflächenstillegung,
- die Erstaufforstung landwirtschaftlich genutzter Flächen,
- Ausbildung, Beratung und Versuche zur Einführung
 - des integrierten und des ökologischen Landbaus

von Bodenbearbeitungsverfahren, die Verdichtungen vermeiden, das Porenvolumen erhöhen und die Infiltration von Wasser verbessern (Minimalbodenbearbeitung)
von Mulchsaatverfahren in Reihenkulturen zur Reduzierung von Nährstoffaustrag und Bodenerosion
von Bodenbegrünungen in der vegetationlosen Zeit durch Fruchtfolgegestaltung bzw. aktive Einsaat.

Insgesamt steht ein umfassendes Instrumentarium zur Förderung umweltschonender Wirtschaftsweisen zur Verfügung, das auch zukünftig fortgeführt und weiterentwickelt wird. Bedarf an neuen Förderinstrumenten besteht derzeit nicht.

Der Wald mit einem Flächenanteil von über 40% der Landesfläche hat eine besondere Funktion für den Hochwasserschutz. Durch die Konzeptionen einer ökologisch orientierten Waldentwicklung auf der Grundlage des naturnahen Waldbaus sollen diese Waldökosysteme erhalten und als Generationenaufgabe verbessert werden. Die Erhaltung naturbelassener Waldbäche und Waldgewässer sowie der Schutz des Grundwassers ist dabei ein besonderes Anliegen der naturnahen Waldwirtschaft. Eine *Untersuchung* zur Verbesserung der Rückhaltefähigkeit im Wald ist vorgesehen.

Im Saarländischen Aktionsplan Hochwasserschutz vom November 1995 sind eine Reihe von Maßnahmen zum Hochwasserrückhalt in der Landschaft, zum technischen Hochwasserschutz und zum vorsorgenden Hochwasserschutz *genannt*. Die überregional bedeutsamen Punkte sind:

Festsetzung von Überschwemmungsgebieten.

Die Ausweisung des Überschwemmungsgebietes Blies mit 1.470 ha Fläche bei einer Fließstrecke von 23 km ist vorbereitet. Damit wird ein Retentionsraum gesichert, der für alle Gemeinden an der unteren Blies bis hin zur französischen Kommune Saargemünd bei Hochwasser von Nutzen ist. Weitere 16 Verfahren zur Festsetzung von Überschwemmungsgebieten sind beabsichtigt. Vorsorglich werden die Überschwemmungsgebiete im Landesentwicklungsplan Umwelt des Ministers für Umwelt, Energie und Verkehr dargestellt.

Renaturierung von Gewässern.

An der Ill mit Nebengewässern werden 140 km Fließstrecke einschließlich der gesamten zugehörigen Auebereiche in einen naturnahen Zustand umgestaltet, [bzw. in](#) natürlichem Zustand erhalten. Diese Maßnahmen erfordern einen Kostenaufwand von 35 Mio. DM. Die Oster-Renaturierung erstreckt sich auf 12,7 km Gewässerstrecke bei veranschlagten 9,3 Mio. DM Gesamtkosten.

Bewirtschaftung von Niederschlagswasser

Mit dem Investitionsprogramm Wasserzeichen werden in den nächsten Jahren rund 100 Mio. DM aus der Abwasserabgabe zur Verfügung gestellt, um kommunale Maßnahmen zur Fremdwasserentflechtung aus Abwassersystemen und zur Regenwasserbewirtschaftung zu bezuschussen.

Bau von Hochwasserrückhaltebecken

An der Blies bei Ottweiler wird der Bau eines Hochwasserrückhaltebeckens mit 860.000 m³ Inhalt geplant. Die durch das HRB erreichbaren Abflußwerte ermöglichen einen größtmöglichen Hochwasserschutz für die Altstadt von Ottweiler und zeigen positive Auswirkungen für den gesamten Unterlauf der Blies bis hin zur französischen Kommune Saargemünd.

Eine Vielzahl kleinerer Hochwasserrückhaltebecken mit lokaler Bedeutung ist für die nächsten Jahre von den Kommunen zum Bau vorgesehen. Dabei ist darauf zu achten, daß die Steuerung der Hochwasserrückhaltebecken keine Erhöhung der Hochwasser für die Unterlieger bringt.

- Bewirtschaftung der Talsperre Nonnweiler zum Hochwasserschutz
In der Primstalsperre Nonnweiler steht ein Stauraum von 4 Mio. m³ zum Hochwasserrückhalt bereit.

Unterstützt werden diese Maßnahmen zum Wasserrückhalt durch eine Unterhaltung der Gewässer, die verstärkt auf die Belange der Natur und der Umwelt Rücksicht nimmt. Entsprechende Bestimmungen wurden in die Landeswassergesetze aufgenommen. Dadurch wird ermöglicht, daß nicht jede Anlandung beseitigt und nicht jeder Uferabbruch gesichert werden muß und daß die Gewässer stärker bepflanz werden können. Damit wird insbesondere der Hochwasserabfluß gebremst, was wiederum zu einer Rückhaltewirkung führt. In Rheinland-

Pfalz 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 Rheinland-Pfalz und im Saarland enthalten die Landesbauordnung bzw. das Landeswassergesetz bereits entsprechende Bestimmungen. Danach ist es 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 im Saarland enthält das Landeswassergesetz die neue Zielsetzung einer ortsnahen Versickerung von Niederschlagswasser.

9 - SCHL USSFOL GERUNGEN

Hochwasser sind Naturereignisse, die für den Menschen erst durch sein Einwirken zu Naturkatastrophen werden. Überschwemmungen als Folge dieser Naturereignisse sind nur bedingt beeinflussbar, und die nachteiligen Auswirkungen können nicht durch Maßnahmen vollständig beseitigt werden. Die Risiken und Schäden der Überschwemmungen hängen nicht nur von der Größe des Hochwassers ab, sondern auch von Art, Standort und Wert gefährdeter Sachgüter. Die verstärkte Forderung nach Maßnahmen zur Schadensreduzierung oder zum Schadensausgleich resultiert auch daher, daß der Wert betroffener Sachgüter mit der Zeit deutlich gestiegen ist. Zum einen dadurch, daß zunehmend im Überschwemmungsbereich der Gewässer gebaut wurde, ohne ein entsprechendes Überschwemmungsrisiko ausreichend zu berücksichtigen; zum anderen durch gestiegenen Lebensstandard und damit verbunden durch den höheren Wert und die höhere Zahl von Investitionsgütern. Die materiellen Schäden sind heute also viel höher als bei vergleichbaren Hochwasserverhältnissen in der Vergangenheit.

Auch wenn die heutige Gesellschaft technische Meisterwerke erzeugen kann, ist sie nicht in der Lage, auf Naturereignisse entscheidenden Einfluß im Sinne einer Verhinderung zu nehmen. Das Ziel jeglicher Politik bei Maßnahmen gegen Schäden durch Überschwemmungen muß es daher sein, ein Gleichgewicht zwischen der Dämpfung der Hochwasserwellen und der Risikominderung der dem Hochwasser ausgesetzten Güter zu finden. Hierüber muß die betroffene Bevölkerung informiert sein, damit sich eine den jeweils örtlichen Verhältnissen angepaßte "Risikokultur" ausbilden kann.

Naturereignisse können immer wieder und dabei höher als bisher registriert eintreten. Es muß daher die Überzeugung Allgemeingut werden, daß die natürlichen Ressourcen nicht gegen die Natur, sondern nur im Einklang mit der Natur genutzt werden können. Flußniederungen sind natürliche Ressourcen, denen die Nutzungsanliegen angepaßt werden müssen. Der Naturhaushalt muß als ein Baustein zum Hochwasserschutz bewahrt werden.

Hierzu muß die natürliche Entwicklung der Gewässer mit ihren vielfältigen ökologischen Funktionen erhalten und verbessert werden - unter Beachtung, daß in Ortslagen die Abflußleistung bei Hochwasser

erhalten bleibt. Der Rückhalt von Wasser muß gefördert werden. Hierbei spielt die Art der Bodennutzung eine bedeutende Rolle. So tragen Waldflächen zur Dämpfung von Hochwasserwellen bei. Auch wenn der mit 30 % schon hohe Waldanteil an der Gesamtfläche des Einzugsgebietes nicht ohne weiteres nennenswert gesteigert werden kann, kann mit einer standortgerechten Land- und Forstbewirtschaftung die Versickerung des Wassers oder Rückhaltung in Mulden und Feuchtgebieten gefördert werden. Zur Vermeidung von Mehrabfluß soll Regenwasser dort versickern, wo es auftritt. Wenn dies in städtischen Gebieten nicht möglich ist, müssen zur Vermeidung negativer Folgen der Versiegelung Auffangbecken zur vorübergehenden Speicherung geschaffen werden.

Eine Entsiegelung in dichtbesiedelten Gebieten zur Verbesserung der Regenwasserversickerung wirkt örtlich in den kleineren Gewässern entlastend. Sie würde auf das gesamte Einzugsgebiet bezogen aber keinen nennenswerten Beitrag zur Dämpfung der Hochwasserwellen liefern, da die besiedelte Fläche nur einen Bruchteil der Gesamtfläche ausmacht. Selbst geringe Wassermengen, die durch die Wiedergewinnung von Überschwemmungsgebieten, durch Gewässerrenaturierung, Entsiegelung und Versickerung und durch standortgerechte Land- und Forstbewirtschaftung sowie durch Erhalt und Förderung von Kleinstrukturen zur Wasserrückhaltung in der Landschaft zurückgehalten werden, sind ein Gewinn für den Naturhaushalt und entlasten beim Hochwasser.

Die Notwendigkeit von Nutzungsbeschränkungen in hochwassergefährdeten Gebieten muß anerkannt werden. Dazu sind vorhandene Gesetze zur Durchsetzung von Nutzungsbeschränkungen konsequent anzuwenden und ggf. fehlende gesetzliche Voraussetzungen zu verbessern, um notwendige Beschränkungen in den Nutzungen auch durchsetzen zu können. Flächennutzungs- und Bebauungspläne sind im Hinblick auf Hochwassergefährdung zu überdenken.

Soweit noch nicht erfolgt, sind vorhandene Überschwemmungsgebiete auszuweisen; generell ist auf die Freihaltung dieser Gebiete hinzuwirken. Müssen Anlagen in diesen Gebieten zwingend installiert werden, ist auf die Überflutungsgefährdung zu achten. Die Bauweisen sind dabei an der Hochwassergefährdung zu orientieren, und damit verbundene Nutzungseinschränkungen sind zu beachten.

Durch strenge Kontrolle bei der Besiedlung in Überschwemmungsgebieten können langfristig Schäden an Sachgütern und Menschen reduziert werden. Nur auf diesem Wege können die wirksamen Abfluß- und Rückhaltebereiche aufrecht erhalten werden und die Risiken für flußaufwärts und -abwärts gelegene Gebiete begrenzt werden. Örtliche Hochwasserschutzmaßnahmen, die in dichtbesiedelten Gebieten geboten sind, dürfen zu keiner zusätzlichen Gefährdung in flußabwärts gelegenen Gebieten führen.

Mit einer auf den Hochwasserfall abgestimmten Regelung der Wehre der Flußstufen könnte ein positiver Effekt zur Hochwasserrückhaltung nur kurzzeitig im unschädlichen Bereich erzielt werden, da nach den geltenden Betriebsanweisungen alle Wehre bei Beginn von Ausuferungen bereits vollständig abgesenkt sind. Auch mit den vorhandenen Staubecken im Einzugsgebiet läßt sich keine nennenswerte Hochwasserrückhaltung für die Mosel erzielen, da diese Becken in den Oberläufen der Nebengewässer liegen (z.B. Vieux-Pre in Frankreich). Für einen fiktiven Einsatz großer Rückhaltungen im Raum Metz-Apach wurde nachgewiesen, daß die erreichbare Scheitelminderung bei extremen Hochwassern zu keiner deutlichen Schadensminderung führt und damit in keinem Verhältnis zu den erforderlichen Investitionskosten steht.

Es wird empfohlen, in den Anrainerstaaten die kartographische Erfassung der Überflutungsgebiete mit Unterscheidung des abflußwirksamen Bereiches und des Rückhaltebereiches fortzuführen und zu verfeinern. Dabei sollten mehrere Risikostufen festgelegt werden, die zu abgestuften Bodennutzungs- und Besiedlungsbestimmungen führen. Die zuständigen Behörden und die Bevölkerung werden erst in die Lage versetzt, wirksame Maßnahmen im Hochwasserfall zu treffen, wenn sie das Risiko einstufen können.

Zur Optimierung der Verhaltensvorsorge müssen operationelle Hochwasservorhersagemodelle unter besonderer Berücksichtigung von Aufwand und erzielbarer Verbesserung entwickelt werden. Alle betroffenen Regierungen müssen dafür Sorge tragen, daß die bestehenden Hochwassermelde- und -warndienste als Daueraufgabe ständig an die sich fortentwickelnde Informationstechnik angepaßt sowie Alarm- und Einsatzpläne für Hochwasser- und Eisgefahren aufgestellt und regelmäßig fortgeschrieben werden. Außerhalb von Krisenzeiten ha-

ben die öffentlichen Behörden die Bevölkerung präventiv über die mit Hochwasserereignissen verbundenen Risiken zu informieren, um die Entstehung einer "Risikokultur" zu fördern.

Es scheint nicht gerechtfertigt, ein einziges internationales Warn- und Vorhersagesystem zu errichten, da es nicht ausreichend die örtlichen Gegebenheiten berücksichtigen würde. Dagegen sollten alle Länder Anstrengungen unternehmen, um die ihnen zur Verfügung stehenden Datensammel- und Verarbeitungsinstrumente zu verbessern (automatische Pegel und automatische Zentralen) und die Entwicklung von abgestimmten, auf den betroffenen Bereich individuell angepaßten Vorhersagemodellen voranzubringen. Der zwischenstaatliche Austausch von aktuellen Daten und von Vorhersagedaten ist mittels EDV-Technologie weiter zu entwickeln.

Das trilaterale Übereinkommen über das Hochwassermeldewesen im Moseleinzugsgebiet aus dem Jahre 1987 hat sich bewährt. Es ist aber bezüglich des Austausches von Meßwerten im Einzugsgebiet von Mosel und Saar dem heutigen technischen Stand der hydrologischen und meteorologischen Meßnetze anzupassen. Der Aufbau des französischen SARDAC-Meßnetzes im Einzugsgebiet der Obermosel sowie an der oberen Saar macht es erforderlich, den automatischen Datenaustausch von Rechner zu Rechner vertraglich zu regeln. Artikel 8 des Übereinkommens sollte hinsichtlich des Bemühens, Erfahrungen und Informationen zu Hochwasservorhersagemodellen auszutauschen, so fortgeschrieben werden, daß die Vertragspartner die gewonnenen Erfahrungen in engen Zeitabständen einbringen und abgestimmte Lösungswege erarbeiten. Dies soll eine Aufgabe des Technischen Ausschusses sein.

Soweit für das Einzugsgebiet der Mosel Wetterradardaten und -bilder zur Verfügung stehen, sollte für alle Vorhersage- und Meldezentren eine Zugriffsmöglichkeit über die Staatsgrenzen hinweg eingerichtet werden. Das Netz der Radarstandorte sollte soweit verdichtet werden, daß eine flächendeckende Abschätzung der räumlichen und zeitlichen Verteilung des fallenden Niederschlages möglich ist. Die Wetterdienste sind aufgefordert, mit verbesserten Niederschlagsvorhersagen Frühwarnungen zu ermöglichen, die eine erste konkrete Risikoabschätzung zulassen.

Einseitig orientierte Patentrezepte werden der komplexen Materie Hochwasserschutz nicht gerecht. Was in einem Fall gewichtig und entscheidend ist, kann unter anderen Randbedingungen eine Fehlinvestition sein. Nur ein Gesamtkonzept, das alle Aktivitäten bündelt, kann die Hochwasservorsorge verbessern. Bei allen flankierenden Maßnahmen der Infrastruktur zur Hochwasservorsorge von seiten der öffentlichen Hand bleibt immer auch die Verantwortung des Einzelnen für die Gestaltung der Nutzungen am Gewässer.

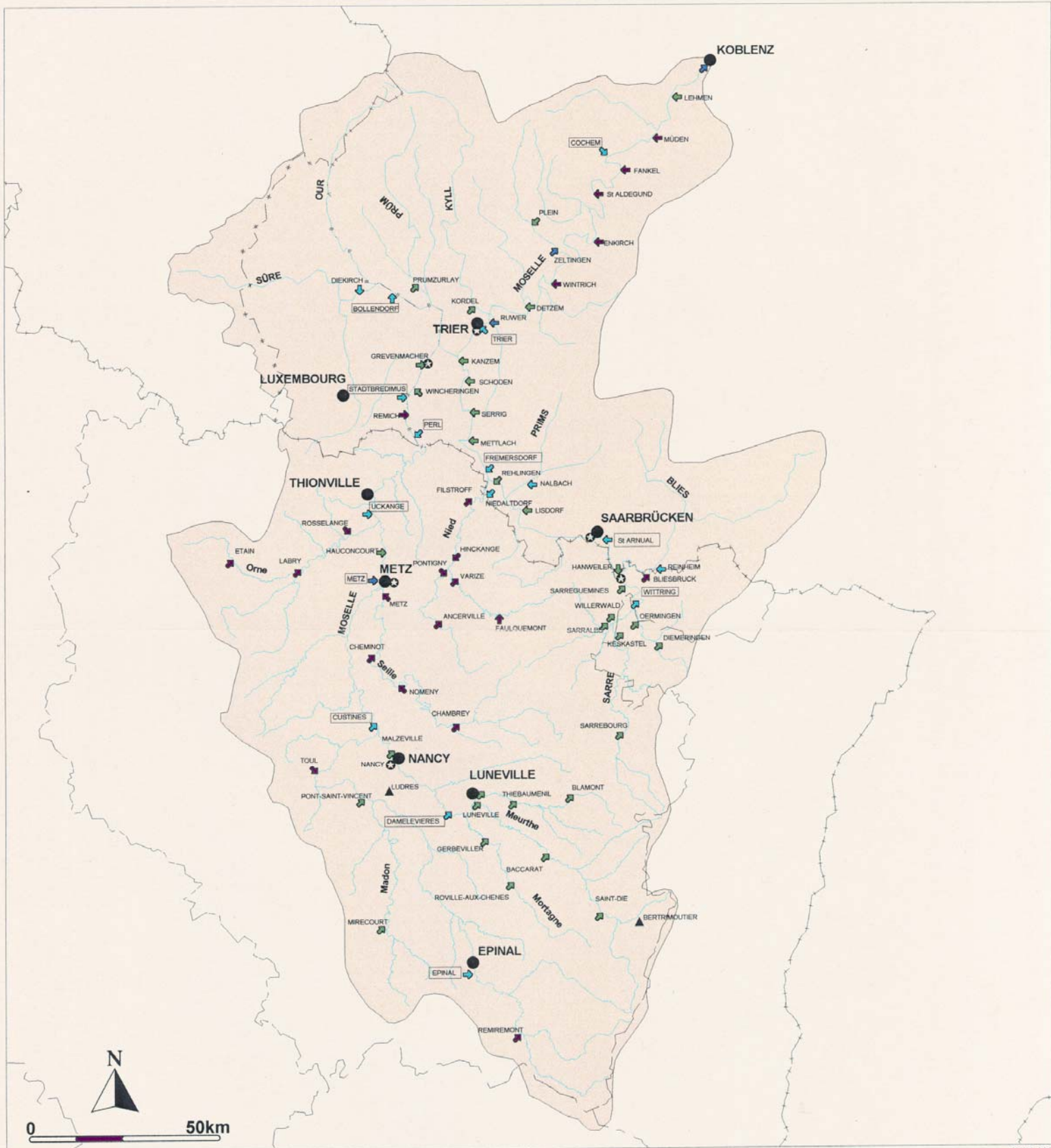
Technische Hochwasserschutzmaßnahmen sind im Moseleinzugsgebiet nur örtlich begrenzt möglich. Schutzwirkungen können daher nur örtlich erzielt werden. Ziel muß es daher sein, über eine zukunftsweisende Hochwasservorsorgepolitik die Schadenspotentiale entscheidend zu vermindern.

Daher muß der international abgestimmte Aktionsplan folgende Schwerpunkte haben:

- Verringerung der Schadenspotentiale,
- weitere Verbesserung des Hochwassermelde- und -vorhersagewesens sowie
- Erhöhung des Wasserrückhaltes im Einzugsgebiet.

Karten und Anlage

BASSIN VERSANT DE LA MOSELLE ET DE LA SARRE (Réseau d'annonce de crues) EINZUGSGEBIET VON MOSEL UND SAAR (Hochwassermeldenetz)



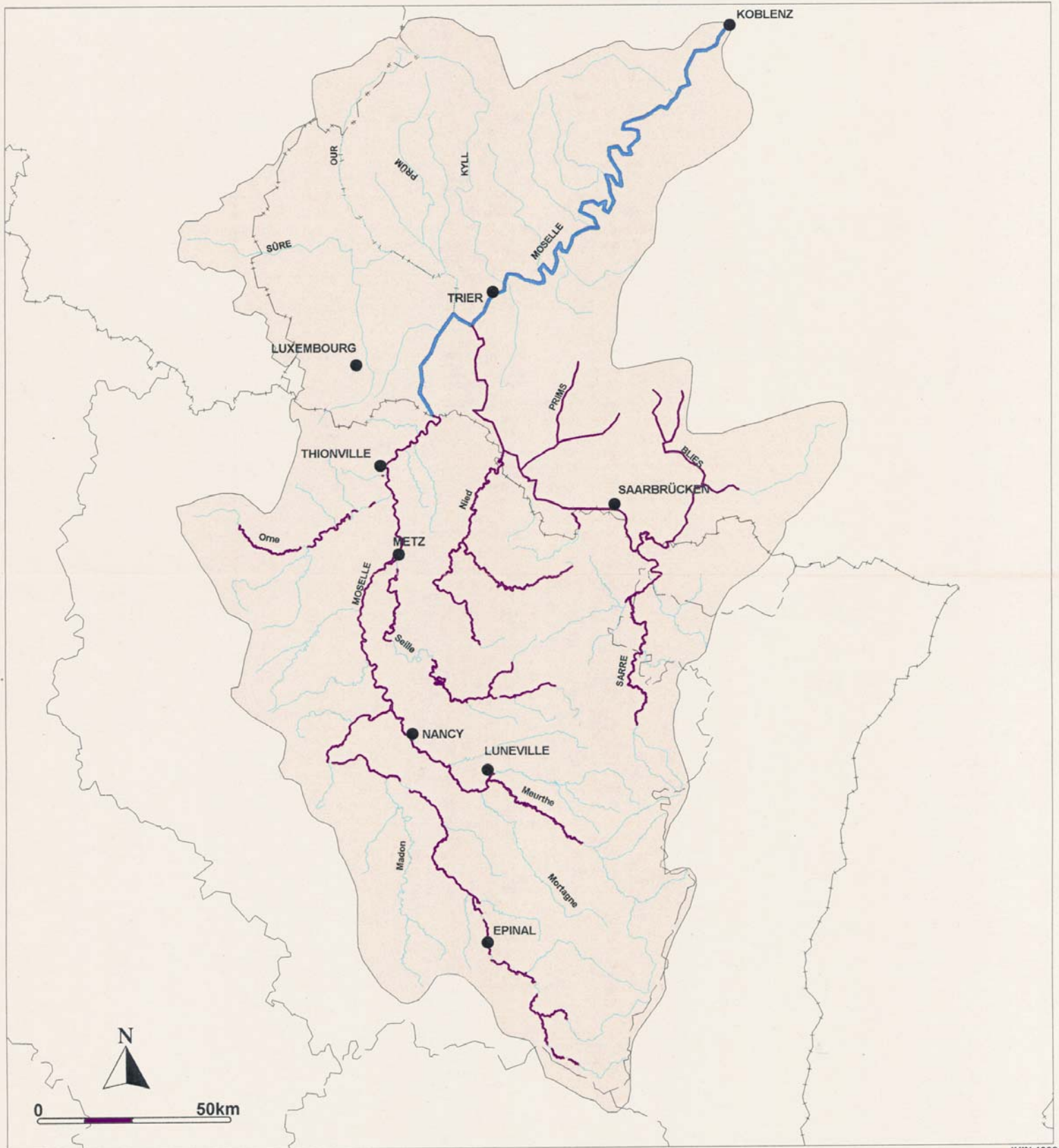
JUN 1998

- ▲ Relais radio
Funkübertragungsstation
- ➡ Stations principales
Hauptpegel
- ⊕ Centre d'annonce de crue
Hochwassermeldezentrum
- ➡ Stations non automatisées
(limnigraphes, échelles de crues)
Nicht automatisierte Pegel
(Pegelschreiber, Meßlatte)
- ➡ Limniphones
Meßwertansager
- ➡ Stations télétransmises
Pegel mit Fernübertragung
- ➡ Stations télétransmises avec limniphones
Abflußpegel mit Fernübertragung mit Meßwertansage



© IGN - AE - BD CARTO

BASSIN VERSANT DE LA MOSELLE ET DE LA SARRE
(Cartographie des zones inondées)
EINZUGSGEBIET VON MOSEL UND SAAR
(Karte der überschwemmten Gebiete)



JUIN 1998

Secteur sur lequel existe une cartographie des zones inondées pour la crue historique de 1983
 Abschnitt, für den es eine Kartierung der bei historischen Hochwasser 1983 überschwemmten Gebiete gibt

Secteurs sur lesquels existe une cartographie des zones inondées pour des crues historiques relevées
 Abschnitte, für die es eine Kartierung der bei historischen Hochwassern überschwemmten Gebiete gibt



© IGN - AE - BD CARTO

Zentrale Ort Gewässer	1. Hochwassermeldedienst Anschrift Kontaktperson	2. Meldepegel	3. Meldeart
DIREN -Lorraine Nancy Mosel	nur Moselle (ohne Seille und Niede) DIREN Lorraine Cellule Hydrologie 41 rue de Malzeville F-54000 Nancy Herren Arnold ei Parris Tel: + 33 3 83 17 32 80 Fax: + 33 3 32 23 58	24 Pegel im Einzugsgebiet der Mosel (11'477 km ²)	Vorwarnung, dann Warnung, dann Informationen über die Entwicklung der Hochwasser alle 4 Stunden, wenn not- wendig alle 2 Stunden
DDAF Moselle Metz Seille et Niede	für Seille und Niede: DDAF de la Moselle Cite Administrative BP 1034 F-57000 Metz Herr Verzelen Tel: + 33 3 87 34 77 00 Fax. + 33 3 87 36 69 48	6	
SN Grevenmacher Grevenmacher Mosel	Service de la Navigation 36, rue de Machtum L-6753 Grevenmacher Herr Michel Schmitz Tel: + 352 750048-0 Fax: + 352 758 822	Stadtbredimus (11'623 km ²) Grevenmacher (11751 km ²)	Der Hochwassermeldedienst funktioniert nur ab Überschreiten des Überwa- chungspegels von 5,30 m. Die Betriebsstunden und die Häufigkeit der Meldungen ist abhängig vom Was- serstand
Zivilschutz Luxemburg Sauer	Protection Civile - Zivilschutz 1 rue Robert Stumper L-2557 Luxembourg Tel: +352 49 771 401 Fax: +352 49 771 771	19 Pegelstationen 12 Pluviometer 3 Lufttemperaturen 3 Bodentemperaturen nebst bestehendem System (Beobach- ter und Stationen zweiter Ordnung)	auf Abfrage durch Zentralrechner
SNS Sarreguemines Saar	Service de la Navigation de Strasbourg B.P. 1131 F-57322 Sarreguemines CEDEX Herren Mager und Darley Tel: + 33 3 87 27 66 50 Fax: + 33 3 87 95 53 19	6 Pegel und 2 Pluviometer sind auto- matisiert	Voralarm, Alarm, dann Pegelstand alle 4 h ;ab 0 Uhr
HMZ Saarland Saarbrücken Saar	Hochwassermeldezentrum Saarland Landesamt für Umweltschutz Don-Bosco-Str. 1 D-66119 Saarbrücken Herr Kammer Tel: + 49 681 8500 142 Fax: + 49 681 8500 383	Saar: Saarbrücken Blies: Ottweiler, Neunkirchen, Einöd, Reinheim	Alarmierung ab Grenzwasserständen; Pegelstände auf Abfrage durch Zentral- rechner
HMZ Mosel Trier Mosel, Saar Sauer	Hochwassermeldezentrum Mosel Staats. Amt für Wasser- und Abfallwirt- schaft Trier Deworastr. 8 D-54290 Trier Herr Dipl. Ing. Zimmer Tel: + 49 651 4601 6 Fax: + 49 651 4601 429	Mosel: - Trier - Cochem Saar: - Fremersdorf Sauer: - Bollendorf	Pegelstand stündlich Beginn ab vorgegebener Meldehöhe Alarmierung mit Alarmgeber

Zentrale Ort Gewässer	4. Art der Meldungsverbrei- tung	5. Zusammenarbeit mit benachbarten Melde- diensten	6. Lücken und Handlungsbedarf
DIREN -Lorraine Nancy Mosel	Alarm und Informationen an die Bevölkerung via Präfektur- ren und Bürgermeister Fax an die Präfektur Fernsprechanzeige für Bür- germeister	DDAF Metz und Luxemburg	Verdichtung des Meßnetzes von automatischen Stationen im Einzugsgebiet.
DDAF Moselle Metz Seille et Niede	Alarm und Informationen an die Bevölkerung via Präfektur- ren und Bürgermeister Fax an die Präfektur Fernsprechanzeige für Bür- germeister		
SN Grevenmacher Grevenmacher Mosel	Verbreitung der Hochwas- sermeldungen per Fax an die Gemeinden, Presse, Rat- tungsdienste. Die Bevölkerung wird über Meßwertansager und über die Medien informiert.	Frankreich: Direction rögion- nale de l'Environnement in Nancy Deutschland: HMZ Trier und WSD Süd-West in Mainz	Aufbau eines Pluviographen-Meßnetzes im Einzugsgebiet der Mosel Aufstellung eines Computersystems für das Hochwasser- meldewesen auf der Basis eines mathematischen Nieder- schlag-Abfuß-Modells und meteorologischen Vorhersagen
Zivilschutz Luxemburg Sauer	Alle Pegel, Pluviometer und Thermometer mit Datenfern- übertragung und über Sprachausgabe abrufbar.	STAWA Trier (Deutschland) Sethy (Belgien)	Koordination für einen verbesserten gemeinsamen Zugang zu den Daten
SNS Sarreguemines - Saar	Der Alarm und die Informa- tionen gelangen via Präfektur und Bürgermeister an die Bevölkerung. Fax an Präfektur Anrufbeantworter für die Bürgermeister		Verbesserter Zugang zu den Pegelständen der Blies
HMZ Saarland Saarbrücken Saar	aktive Verteilung durch Meldezentrum Fax 400 (Fernsprechan- zeige)	SNS - Strasbourg HMZ Mosel	Besserer Zugang zu Daten des Nachbarstaates
HMZ Mosel Trier Mosel, Saar, Sauer	aktive Verteilung durch Meldezentrum Fax, Telex, Videotext, Fern- sprechanzeige, Rundfunk, Internet, T-Online	HMZ Rhein Datenaustausch Zivilschutz Luxemburg	a) in Vorbereitung b) Abstimmung mit dem Saarland in Vorbereitung

Zentrale Ort Gewässer	7. Vorhersagedienst Zielsetzungen Vorhersage allgemein Nutzer zeitliche Erstreckung Genauigkeit	8. Vorhersagezentrale Anschrift Kontaktperson(en) Telefon Fax	9. Rechtliche Grundlagen	10. Vorhersagepegel Fläche des Einzugsgebiets
DIREN -Lorraine Nancy Mosel	Die über die Hochwassermeldungen hinausgehenden Vorhersagen sind unverbindlich. für 24 h Dauer Genauigkeit +/- 10 cm	nur Moselle (ohne Seille und Niede) DIREN Lorraine Cellule Hydrologie 41 rue de Malz4ville F-5400 Nancy Herren Arnold et Parisse Tel: + 33 3 83 17 32 80 Fax: + 33 3 83 32 23 58		24 Pegel im Einzugsgebiet der Mosel (11'477 km2)
DDAF Moselle Metz Seille et Niede				
SN Grevenmacher Grevenmacher Mosel	Information über die hydrologische Situation und Vorhersage der HW-Entwicklung für: Öffentlichkeit, Rettungsdienste, Transportdienste, Schifffahrtverwaltung und Schifffahrt 4 bis 24 h +/- 10 bis +/- 40 cm, je nach Situation	Service de la Navigation 36, rue de Machtuni L-6753 Grevenmacher Herr Michel Schmitz Tel: + 352 750048-0 Fax: + 352 758 822	Directive du Conseil de Gouvernement vom 10.2.1984	Mosel bei Stadtbredimus (11'623 km2)
Zivilschutz Luxemburg Sauer	Warnung vor Überschwemmungen Zivilschutz, Wasserwirtschaftsamt, Service technique de l'agriculture ständig cm-Bereich	Protection civile 1 R. Stumper L-2557 Luxembourg Herren Schleich und Bruck Tel: + 352 49 77 11	Vertrag zwischen dem luxemburgischen Staat, vertreten durch den Innenminister, und einem Ingenieurbüro	Einzugsgebiet der Sauer
SNS Sarreguemes Saar	Es werden keine Vorhersagen gemacht	—	keine	
HMZ Saarland Saarbrücken Saar	- Reduzierung des Schadenspotentials - Schifffahrt, betroffene Bevölkerung, Stadtverwaltungen, Krisenstäbe, Feuerwehr, technisches Hilfswerk - 6 h mit 3-stündlicher Aktualisierung - so genau wie möglich, ansonsten keine Vorgaben	Hochwassermeldezentrum Saarland Landesamt für Umweltschutz Don-Bosco-Str.1 D-66119 Saarbrücken Herr Kammer Tel: + 49 681 8500 142 Fax: + 49 681 8500 383	Saarl. Wassergesetz vom 11.12.1989 Interne Hochwassermeldeordnung	Saarbrücken 3'9 Blieskastel 1'7
HMZ Mosel Trier Mosel, Saar, Sauer	- Reduzierung des Schadenspotentials - Schifffahrt, betroffene Bevölkerung, Stadtverwaltungen, Krisenstäbe, Feuerwehr, technisches Hilfswerk - 6-12 h mit Option der Aktualisierung - so genau wie möglich, ansonsten keine Vorgaben	Hochwassermeidezentrum Mosel Staatl. Amt für Wasser- und Abfallwirtschaft Trier Deworastr. 8 D-54290 Trier Herr Dipl. Ing. Zimmer Tel: + 49 65146016 Fax: + 49 651 4601 429	Landeswassergesetz (LWG) vom 14.12.1990 Hochwassermeldeverordnung vom 26.2.1986	Mosel: - Perl 11'5 - Trier 23'8 - Cochem 2T0 Sauer: - Bollendorf 3'2 Saar: - Fremersdorf 6'9

Zentrale Ort Gewässer	11. Vorhersageziele Parameter zeitl. Ausdehnung zeitl. Auflösung Häufigkeit und Zeitpunkt	12. Vorhersagemodell Name Charakterisierung Autor	13. Modellteile	14. verwendete Meßdaten
DIREN -Lorraine Nancy Mosel	Pegelstand und Abfluß maximal 24 h nicht fixiert, abhängig von der verfügbaren Information und von der möglichen Vorher- sagezeit; wenn verfügbar, Veröf- fentlichung um 9, 13 und 18 Uhr	--	-	8 einfache Pegel alle 4 h 16 automatische Pegel alle 4 oder wenn nötig all 1 h 10 automatische Pluviometer alle 4 oder 1 h.
DDAF Moselle Metz Seille et Niede				
SN Grevenmacher Grevenmacher Mosel	Wasserstand 8 bis 24 h 3 bis 5 h, abhängig vom Wasserstand am Be- zugspegel	es wird kein Modell verwendet	-	10 Pegel in Frankreich, Deutschland und Luxemburg, alle Stunden 4 Pluviometer, alle 24 h
Zivilschutz Luxemburg Sauer	Pegelstand und Abfluß permanent permanent	NASIM deterministisches N-A-Modell TH Darmstadt Prof. W. Ostrowski S. Bente		19 Pegelstationen 12 Pluviometer 3 Lufttemperaturen 3 Bodentemperaturen nebst bestehendem System (Beobachter und Stationen zweiter Ordnung)
SNS Sarreguemes Saar				
HMZ Saarland Saarbrücken Saar	Pegelstand 6 Stunden 3h	MKF Mehrkanal-Filtermodell der BfG		6 Pegel und ggf. 5 weitere Pegel im französischen Ein- zugsgebiet der Saar
HMZ Mosel Trier Mosel, Saar Sauer	Pegelstand 6 bis 12 h 6h 7, 13, 19 Uhr für die nächsten 6 bzw 12 h	Überschlägige Berechnung der Abflußände- rang ausgehend von den Abflußänderungen an den obenliegenden Pegeln.		5 Pegel

Zentrale Ort Gewässer	15. verwendete Wettervorhersagen	16. weitere Informationen (Radar, Satellit)	17. Zusammenarbeit mit anderen Vorhersagezentralen	18. Art des Vorhersagebetriebes
DIREN -Lorraine Nancy Mosel	Niederschlagsvorhersage von Meteo-France "Bulletin d'Alerte Precipitation" (BAP) ganz allgemeine Informationen, die hauptsächlich zu einer Vorwarnung von Nutzen sind	Radar und Satellitenbild von METEOTEL. nur qualitativ	DDAF 57 als Lieferant von Informationen für deutsche und luxemburgische Behörden.	24-h Bereitschaftsdienst. In Abhängigkeit vom Risiko wird das Personal zahlenmäßig angepaßt Beginn des Hochwassermeldedienstes bei vorgegebenen
DDAF Moselle Metz Seille et Nieds	Niederschlagsvorhersage von Meteo-France "Bulletin d'Alerte Precipitation" (BAP) ganz allgemeine Informationen, die hauptsächlich zu einer Vorwarnung von Nutzen sind			Rd- re-~s a-ts-dienst. In Abhängigkeit vom Risiko wird das Personal zahlenmäßig angepaßt Beginn des Hochwassermeldedienstes bei vorgegebenen
SN Grevenmacher Grevenmacher Mosel	Niederschlagsvorhersagen, alle 24 h über 24 und 48 h. von METEO FRANCE	Niederschlagsradar in Nancy Meteosat Vorhersagemodell für Niederschlag und Temperatur	Frankreich: Direction regionale de l'Environnement in Nancy Deutschland: HMZ Trier und WSD Süd-West in Mainz Die Vorhersagen der benachbarten Dienste werden mitverwendet	Betrieb nur bei Hochwasser Die Betriebsstunden und die Häufigkeit der Meldungen ist abhängig vom Wasserstand.
Zivilschutz Luxemburg Sauer	-	-	Zugang zu Stationen der Nachbarländer (5 Pluviometer, 1 Limnimeter)	permanente Datensammlung Vorhersagen werden nur bei Überschwemmungsrisiko abgesetzt.
SNS Sarreguemines Saar	Niederschlagsvorhersage von Meteo-France "Bulletin d'Alerte Precipitation" (BAP) ganz allgemeine Informationen, die hauptsächlich zu einer Vorwarnung von Nutzen sind	Radar und Satellitenbild von METEOTEL. nur qualitativ	LFU Saarbrücken	24-h Bereitschaftsdienst. In Abhängigkeit vom Risiko wird das Personal zahlenmäßig angepaßt Beginn des Hochwassermeldedienstes bei vorgegebenen
HMZ Saarland Saarbrücken Saar	keine	Qualitativ: Beobachtungen und Analysen des DWD, numerische N-Vorhersagen mit Deutschland- und Europamodell des DWD	HMZ Mosel	nur bei Hochwasser, täglich
HMZ Mosel Trier Mosel, Saar Sauer	Deutschlandmodell des DWD, 48-h-Vorhersage in Stundenschritten, Niederschlag fest/flüssig, nur qualitativ	Daten aus französischem Einzugsgebiet per DFÜ. Satellitenbild in Vorbereitung		nur bei Hochwasser, täglich, 24-h Betrieb soweit erforderlich Beginn bei Überschreiten der Meldehöhen. Alarmierung durch Alarmgeber der Meldepegel

**Hochwasserschutz im Einzugsgebiet
von Mosel und Saar - Bestandsaufnahme**

**Anlage
Stand: Dezember 1997**

Zentrale Ort Gewässer	19. Art der Vorhersagever- breitung	20. Wer hat Zugang zu Vorhersagen	21. Stand der Vorhersage	22. Absichten zu kurz- und mittelfristigen Verbesserungen Bemerkungen
DIREN -Lorraine Nancy Mosel	Verteilung der Bulletins mit Fax	Verteilung an: Präfekturen, Schiffahrtsbehörde, CIRCOSC, CRIR, Umwelt- ministerium, ausländische SAC. Nachdem die Gemein- debehörden durch die Prä- fektoren alarmiert worden sind, informieren sie sich bei automatischen Anrufbeant- wortern bei den Präfektoren und informieren die Öffent- lichkeit	operationell seit 1993 bei DIREN Lorraine (früher beim Service de la Navigation du Nord-Est)	Ausbau des automati- schen Meßnetzes im Einzugsgebiet der Mosel Entwicklung eines Vorhersagemodells ist geplant.
DDAF Moselle Metz Seille et Niede				
SN Grevenmacher Grevenmacher Mosel	Verteilung der Bulletins per Fax.	Verteilung an Zivilschutz, Gemeinden, interessierte Behörden, Rundfunk, Presse	operationell seit 1984, aber nur provisorisch, wegen Personalmangels noch keine definitive Lösung	Einsatz einer definitiven Struktur für den opera- tionellen Betrieb Einsatz eines Nieder- schlag-Abfluß-Modells
Zivilschutz Luxemburg Sauer	Rundfunk, Fax und Telefon	per Fax und Telefon: staatli- che und kommunale Behör- den per Rundfunk: Bevölkerung	operationell seit 1996	Optimierung der Be- rechnungszelt und der Genauigkeit der Simula- tionen Verbesserte Koordinie- rung mit den betreffen- den ausländischen Behörden
SNS Sarreguemines Saar			Vorhersagedienst ist in Vorbereitung	Modernisierung und Ausbau des Datenüber- tragungsnetzes in den 3 kommenden Jahren
HMZ Saarland Saarbrücken Saar	Fax 400, Medien, (Fern- sprechansage)	Medien (öffentl. zugänglich)	seit 1991 operationell	Berücksichtigung von Niederschlägen und DWD-Vorhersagen in einem N-A-Modell
HMZ Mosel Trier Mosel, Saar Sauer	aktive Verteilung durch Vorhersagezentrum: Fax, Telex, Videotext, Fern- sprechansage, Rundfunk, Internet, T-Online	Medien, öffentlich zugänglich (Videotext, Fernsprechansa- ge, T-Online, Internet)	seit 1980 operationell	Verlängerung der Vor- hersagezeiträume Nutzung von N-Radar