



**Internationale Kommission für die Hydrologie des Rheingebietes
Internationale Kommission zum Schutze des Rheins**

**Commission internationale de l'Hydrologie du bassin du Rhin
Commission internationale pour la protection du Rhin**

**Bestandsaufnahme der Meldesysteme und Vorschläge
zur Verbesserung der Hochwasservorhersage im
Rheingebiet**

**Schlussbericht der IKSR-Arbeitseinheit 'Meldesysteme/Hoch-
wasservorhersage' – Projektgruppe 'Aktionsplan Hochwasser'**

**Annonce et prévision des crues dans le bassin du
Rhin. Etat actuel et propositions d'amélioration**

**Rapport final de l'unité de travail 'Systèmes d'annonce/prévision
des crues' – Groupe de projet 'Plan d'action contre les inondations'**

Redaktion/Rédaction: B. Schädler

Mitautoren/Co-auteurs:
J. Abele
F. Fouchier
R. Kipgen
M. Moser
M. Odier
B. Parmet
D. Prellberg
K. Wilke

Bericht Nr. II-12 der KHR
Rapport no. II-12 de la CHR

Internationale Kommission für die Hydrologie des Rheingebietes Internationale Kommission zum Schutze des Rheins

Commission internationale de l'Hydrologie du bassin du Rhin Commission internationale pour la protection du Rhin

Bestandsaufnahme der Meldesysteme und Vorschläge zur Verbesserung der Hochwasservorhersage im Rheingebiet

Schlussbericht der IKSR-Arbeitseinheit 'Meldesysteme/
Hochwasservorhersage' – Projektgruppe 'Aktionsplan Hochwasser'

Annonce et prévision des crues dans le bassin du Rhin. Etat actuel et propositions d'amélioration

Rapport final de l'unité de travail 'Systèmes d'annonce/prévision des
crues' – Groupe de projet 'Plan d'action contre les inondations'

Redaktion/Rédaction: Bruno Schädler – Landeshydrologie und -geologie, Bern

Mitautoren/Co-auteurs: Jean Abele – Direction Régionale de l'Environnement de Lorraine, Metz
François Fouchier – Service de la Navigation, Strasbourg
Robert Kipgen – Services Techniques de l'Agriculture, Luxembourg
Markus Moser – Landesanstalt für Umweltschutz Baden-Württemberg, Karlsruhe
Michel Odier – Ministère de l'Environnement, Direction de l'Eau, Paris
Bart Parmet – Rijksinstituut voor Integraal Zoetwaterbeheer en Afvalwater-
behandeling RIZA, Arnhem
Dieter Prellberg – Landesamt für Wasserwirtschaft Rheinland-Pfalz, Mainz
Klaus Wilke – Bundesanstalt für Gewässerkunde, Koblenz

Bericht Nr. II-12 der KHR
Rapport no. II-12 de la CHR

© 1997, CHR/KHR
ISBN 90-70980-27-4

**Inventarisatie van alarmsystemen en voorstellen voor verbetering van hoogwatervoor-
spellingen in het Rijngebied**

Nederlandstalige gedeelten:
Bijzonderheden CHR: blz. 137.

Inventory of alarm systems and proposals for amelioration of flood forecasts in the Rhine basin

English texts:
Particulars CHR: p. 137.

Vorword

In den Jahren 1993 und 1995 wurden weite Teile des Rheineinzugsgebietes von verheerenden Hochwasser heimgesucht. In der Folge haben die für den Rhein und Maas Verantwortung tragenden Umweltminister der Europäischen Gemeinschaft im Februar 1995 die Internationale Kommission zum Schutze des Rheins (IKSR) beauftragt, einen Aktionsplan für den Hochwasserschutz im Rheineinzugsgebiet aufzustellen. Als ein Element des Aktionsplanes sollten dabei auch – ausgehend von einer Bestandsaufnahme in den Bereichen Hochwassermeldedienst und Hochwasservorhersage – Wege zur Optimierung und Verknüpfung der Hochwassermeldedienste sowie zur Verbesserung der längerfristigen Hochwasservorhersagen aufgezeigt werden.

Die Internationale Kommission für die Hydrologie des Rheingebietes (KHR) hat zur Durchführung der umfangreichen Arbeiten ihre Dienste angeboten, verfügt sie doch unter ihren Mitgliedern über ausgewiesene Experten auf dem Gebiet der hydrologischen Vorhersagen. Somit wurde in der Folge eine internationale Expertengruppe zusammengestellt, in der die grösseren und heute aktiven Melde- und Vorhersagezentralen in den verschiedenen Rhein-anliegerstaaten vertreten waren. In einem eintägigen Hearing liess sich die Expertengruppe zudem von Vertretern der staatlichen Wetterdienste über die neuste Entwicklung auf dem Gebiet der Niederschlagsradar und der Vorhersage mit neuen hochaufgelösten numerischen Wettervorhersagemodellen orientieren.

Die Arbeiten der Expertengruppe wurden Ende 1996 abgeschlossen. Die IKSR und die KHR haben beschlossen, die Resultate in zwei verschiedenen Berichten zu publizieren: einerseits als Kurzbericht – im März 1997 von der IKSR herausgegeben – mit den wichtigsten Ergebnissen der Arbeiten und den Empfehlungen zum Handlungsbedarf, welche sich auch im 'Aktionsplan Hochwasser' niederschlagen wird; andererseits als vollständiger Projektbericht, welcher auch die umfangreiche Bestandsaufnahme enthält, als gemeinsame Publikation der KHR und der IKSR im Rahmen der Berichte der KHR. Damit konnte eine logische Fortsetzung des im Jahre 1988 herausgegeben Berichtes I-7

Préface

En 1993 puis aussi en 1995, une grande partie du bassin du Rhin a subi des inondations dévastatrices. Cette suite de catastrophes requerrait une réaction, si bien qu'en février 1995, les ministres de l'Environnement de la Communauté européenne compétents pour le Rhin et la Meuse ont chargé la Commission Internationale pour la Protection du Rhin (CIPR) d'établir un plan d'action pour une protection contre les crues. Fondé sur un inventaire des services d'annonce et de prévision des crues, ce plan d'action s'articule sur les moyens permettant d'optimiser et d'interconnecter ces mêmes services, tout en améliorant les prévisions à long terme.

La Commission internationale pour l'Hydrologie du bassin du Rhin (CHR) a proposé ses services pour contribuer à venir à bout de l'important volume de travail que représente ce projet. Elle compte en effet, parmi ses membres, des experts qualifiés dans le domaine de la prévision hydrologique. Un groupe international d'experts a ainsi été constitué dans lequel les principaux services d'annonce et de prévision, actuellement en activité dans les états rhénans, étaient représentés. Au cours d'une conférence d'une journée, des représentants des services météorologiques officiels ont mis le groupe d'experts au courant des derniers développements en matière de radars météorologiques et de prévision météorologique à l'aide des nouveaux modèles à haute résolution de la circulation atmosphérique.

Les travaux du groupe d'experts se sont achevés fin 1996. La CIPR et la CHR ont décidé d'en publier les résultats sous forme de deux rapports séparés. Il s'agit donc d'une part d'un bref rapport, présenté en mars 1997 par la CIPR, contenant les principales conclusions et les recommandations au sujet des mesures à prendre, matières qui seront également développées dans le 'Plan d'action contre les inondations'. D'autre part, le rapport complet relatif à ce projet, incluant l'inventaire général des possibilités actuelles, paraît maintenant sous forme d'une publication commune de la CHR et de la CIPR, dans le cadre des rapports de la CHR et comme la continuation logique du Rapport I-7 de 1988,

der KHR 'Beschreibung hydrologischer Vorhersagemodelle' gefunden werden.

Wir möchten allen Mitgliedern der Expertengruppe und ihrem Vorsitzenden Dr. B. Schädler für ihre umfangreiche Publikation, die sie in kurzer Zeit in hoher Qualität erarbeitet hat, ganz herzlich danken. Unser Dank gebührt auch dem Sekretariat der Internationalen Kommission zum Schutze des Rheins in Koblenz für die angenehme Zusammenarbeit und insbesondere auch für die französische Übersetzung durch Frau Traue und Herrn Falloux. Die Zusammenarbeit der beiden Flussgebietskommissionen hat sich einmal mehr bewährt und wird bei der Umsetzung von einzelnen Elementen des Aktionsplanes Hochwasser zweifellos eine Fortsetzung finden.

Der Präsident der KHR
Prof. Dr. M. Spreafico

'Description de modèles de prévision hydrologiques dans le bassin du Rhin'.

Nous remercions cordialement tous les membres du groupe d'experts ainsi que son président, Monsieur B. Schädler, pour la publication très complète et de grande qualité qu'ils ont su produire en un court laps de temps. Nos remerciements vont aussi au secrétariat de la Commission Internationale pour la Protection du Rhin, à Coblenz, pour sa collaboration dans une ambiance agréable et tout spécialement pour la traduction française de Madame Traue et de Monsieur Falloux. La collaboration entre les deux commissions rhénanes a une fois de plus fait ses preuves et va certainement encore le faire, lors de la mise en oeuvre de certains des éléments du 'Plan d'action contre les inondations'.

Le Président de la CHR
Pr Dr M. Spreafico

INHALTSÜBERSICHT

	<i>Seite</i>
<i>Vorwort</i>	3
Zusammenfassung und Schlussfolgerungen	7
1. Einleitung	11
2. Bestandsaufnahme	13
2.1 Übersicht	13
2.2 Die Meldezentralen im Einzugsgebiet des Rheins	14
3. Evaluation der Hochwasserberichterstattung am Fallbeispiel Hochwasser 1995 am Rhein	20
3.1 Überblick	20
3.2 Vorhersagezentrale der Landeshydrologie und -geologie (LHG) in Bern	20
3.3 Französisches Hochwasserzentrum für den Rhein in Gamsheim	23
3.4 Hochwasservorhersagezentrum HVZ in Karlsruhe	26
3.5 Hochwassermeldezentrum RHEIN in Mainz	29
3.6 Bundesanstalt für Gewässerkunde BfG in Koblenz	32
3.7 Berichtezentrum RIZA in Lelystad	35
4. Lücken und Zielsetzungen in den Zentralen	38
4.1 Laufende Verbesserungen	38
4.2 Bestehende Lücken und Zielvorstellungen	38
5. Längerfristige Hochwasservorhersagen	43
5.1 Einleitung	43
5.2 Unterstützung durch meteorologische Dienste	44
5.2.1 Niederschlagsradar	45
5.2.2 Numerische quantitative Vorhersagen	46
6. Handlungsbedarf	48
6.1 Internationale Vereinbarung	48
6.2 Datenaustausch	50
6.3 Hochwasservorhersagemodelle	52
6.4 Hochwasserberichterstattung	56
7. Kosten	58
8. Literatur	60
Anlagen 1–7	

TABLE DES MATIÈRES

	page
<i>Préface</i>	3
Résumé et conclusions	7
1. Introduction	11
2. Inventaire	13
2.1 Vue d'ensemble	13
2.2 Les centres d'annonce dans le bassin du Rhin	14
3. Evaluation des rapports de crue à l'exemple des inondations de 1995 sur le Rhin ..	20
3.1 Vue d'ensemble	20
3.2 Centre de prévision de la Landeshydrologie und -geologie (LHG) à Berne	20
3.3 Centre français des crues du Rhin à Gamsheim	23
3.4 Centre de prévision des crues HVZ à Karlsruhe	26
3.5 Centre d'annonce des crues RHIN à Mayence	29
3.6 Bundesanstalt für Gewässerkunde (BfG) à Coblenz	32
3.7 Centre chargé des rapports RIZA à Lelystad	35
4. Lacunes et objectifs des centres	38
4.1 Améliorations en cours	38
4.2 Lacunes existantes et objectifs	38
5. Prévisions de crue à long terme	43
5.1 Introduction	43
5.2 Soutien des services météorologiques	44
5.2.1 Radars météorologiques	45
5.2.2 Prévisions quantitatives numériques	46
6. Actions à engager	48
6.1 Accord international	48
6.2 Echange de données	50
6.3 Modèles de prévision des crues	52
6.4 Bulletins de crue	56
7. Coûts	58
8. Bibliographie	60
Annexes 1–7	

ZUSAMMENFASSUNG UND SCHLUSSFOLGERUNGEN

Unter dem Eindruck der Hochwasserereignisse von 1993 und 1995 im Rheineinzugsgebiet haben die für Rhein und Maas Verantwortung tragenden Umweltminister der Europäischen Gemeinschaft die Internationale Kommission zum Schutz des Rheins (IKSR) beauftragt, einen Aktionsplan für den Hochwasserschutz im Rheineinzugsgebiet aufzustellen. Als Elemente des Aktionsplanes sollen hier - ausgehend von einer Bestandsaufnahme in den Bereichen Hochwassermeldedienst und Hochwasservorhersage - Wege zur Optimierung und Verknüpfung der Hochwassermeldedienste sowie zur Verbesserung der längerfristigen Hochwasservorhersagen aufgezeigt werden.

Eine Auswertung der Tätigkeiten von sechs Hochwassermelde- und -vorhersagezentralen entlang des Rheins am Beispiel des zweiten Hochwassers hat gezeigt, dass diese auf die Hochwasserlage im Zeitraum 24.1.1995 bis 1.2.1995 rechtzeitig, umfassend und in guter Qualität reagiert haben. Die zuständigen Behörden, die Medien und die Öffentlichkeit wurden regelmässig mit Informationen und Vorhersagen beliefert. In der Regel haben die Medien diese Informationen korrekt und umfassend weiterverbreitet. Die Kontakte unter den Zentralen wurden rechtzeitig aufgenommen und regelmässig gepflegt.

Der Zeitrahmen für relativ genaue Vorhersagen im Hochwasserfall liegt beim heutigen Entwicklungsstand der angewendeten Vorhersageverfahren für den Hochrhein bei 12 Stunden, den Ober-, Mittel- und Niederrhein bei 24 Stunden und für das Rheindelta (ab Lobith) bei 48 Stunden. Die Güte der Vorhersagen beim Hochwasser 1995 entsprach diesen Erwartungen. Für längere Zeiträume ist die Vorhersage zur Zeit jedoch wenig genau.

In der Strategieempfehlung zum Aktionsplan Hochwasser der IKSR wird festgehalten, dass jede weitere Verlängerung der Vorwarnzeit ein Gewinn sei, da in dieser Zeit die Evakuierung von Menschen und Tieren rechtzeitig in die Wege geleitet und materieller Schaden vermindert werden könne.

RÉSUMÉ ET CONCLUSIONS

Réagissant aux inondations de grande ampleur survenues dans le bassin du Rhin en 1993 et 1995, les ministres de l'Environnement de la Communauté européenne compétents pour le Rhin et la Meuse ont chargé la Commission Internationale pour la Protection du Rhin (CIPR) d'établir un plan d'action contre les inondations dans le bassin du Rhin. Partant d'un inventaire des services d'annonce et de prévision des crues, le présent document expose ci-après quelques éléments du plan d'action, à savoir les moyens d'optimiser et de connecter les services d'annonce des crues et d'améliorer les prévisions à long terme.

Une évaluation des activités de six centres d'annonce et de prévision des crues le long du Rhin a montré, à l'exemple de la seconde crue, qu'entre le 24.1.1995 et le 1.2.1995 ceux-ci avaient réagi à la situation de crue en temps requis, assurant un service efficace dans tous les domaines concernés. Autorités compétentes, médias et populations ont été régulièrement informés par le biais de bulletins et de prévisions. En règle générale, les médias ont diffusé ces informations de manière fidèle et détaillée. Les centres se sont contactés en temps utile et ont continué à s'informer régulièrement.

Dans l'état actuel de développement des méthodes de prévision appliquées, on est en mesure d'émettre une prévision de crue relativement précise sur 12 heures pour le haut Rhin, sur 24 heures pour le Rhin supérieur, le Rhin moyen et le Rhin inférieur et sur 48 heures dans le delta du Rhin (à partir de Lobith). Lors de la crue de 1995, la qualité des prévisions a correspondu à ces attentes. Les prévisions restent cependant imprécises dès lors qu'elles s'étendent sur de plus longues périodes.

Il est dit dans le document de stratégie pour le plan d'action contre les inondations de la CIPR que tout prolongement de temps obtenu grâce à une alerte précoce est bénéfique en cela qu'il permet d'engager à temps les mesures d'évacuation des populations et du bétail et de réduire les dommages matériels.

Mehrere Elemente sind die Basis für eine Verlängerung der Vorhersagezeit im Hochwasserfall:

- Die Messung von flächenrepräsentativem Niederschlag in ausreichender zeitlicher und örtlicher Dichte, einerseits mit automatischen Regenmessstationen, andererseits mit Niederschlagsradar.
- Die Verwendung von quantitativen Niederschlagsvorhersagen der meteorologischen Dienste.
- Die rasche Übermittlung der hydrologischen und meteorologischen Messdaten und Vorhersagen an alle für den Hochwassermelddienst zuständigen Zentralen.
- Ständiges Anpassen bzw. Neuerstellung von geeigneten hydrologischen Vorhersagemodellen für die Zuflüsse zum Rhein und für den Rhein selber entsprechend der wissenschaftlichen und technischen Entwicklung.

Für einzelne Flussgebiete sind diese Voraussetzungen zum Teil bereits vorhanden, für andere sind sie in Bearbeitung. Für viele Gebiete und insbesondere für das Rheineinzugsgebiet als Ganzes muss jedoch diese Basis erst geschaffen werden. Daher werden folgende Massnahmen vorgeschlagen:

- Aufbau und Betrieb eines Kommunikationsnetzes für den Austausch der notwendigen hydrologischen und meteorologischen Daten und Vorhersagen zwischen den Zentralen im Rheineinzugsgebiet und den entsprechenden meteorologischen und hydrologischen Diensten.
- Aufbau eines Zugangs zu den aktuellen Daten der Niederschlagsradar netze im Einzugsgebiet des Rheins und seinen angrenzenden Gebieten für alle Zentralen. Zusätzlich Ausbau der Niederschlagsmessnetze zur verbesserten repräsentativen Erfassung der Niederschläge in den Einzugsgebieten.
- Weiterentwicklung und Einsatz der notwendigen hydrologischen Vorhersagemodelle für den Rhein und seine Zuflüsse.
- Erarbeitung einer vereinheitlichten Terminologie für das Abfassen von Hochwasserberichten.
- Einbau der vorgenannten Punkte in eine internationale Vereinbarung der IKSR mit dem Ziel, den Austausch von hydrologischen und meteorologischen Daten und Vorhersagen zwischen den Mitgliedstaaten zu sichern so-

Si l'on souhaite prolonger le temps de prévision en situation de crue, il convient de satisfaire aux conditions de base suivantes:

- disposer de mesures de précipitations, représentatives de la superficie considérée et en densité suffisante à la fois dans le temps et dans l'espace, d'une part à l'aide de stations pluviométriques automatiques et d'autre part à l'aide de radars météorologiques;
- utiliser les prévisions quantitatives de précipitations des services météorologiques;
- transmettre rapidement les données mesurées et des prévisions hydrologiques et météorologiques à tous les centres d'annonce des crues compétents;
- adapter en continu les modèles hydrologiques de prévision appropriés pour les affluents du Rhin et pour le Rhin lui-même et en élaborer de nouveaux en fonction de l'évolution des connaissances scientifiques et techniques.

Dans certains bassins fluviaux, ces conditions de base existent déjà en partie, dans d'autres elles sont en cours de réalisation. Elles doivent cependant encore être mises en place dans de nombreuses régions, notamment pour le bassin du Rhin dans son ensemble. C'est pourquoi les mesures suivantes sont proposées:

- établissement et mise en service d'un réseau de communication pour l'échange des données et des prévisions hydrologiques et météorologiques nécessaires entre les centres dans le bassin du Rhin et les services météorologiques et hydrologiques correspondants;
- possibilité pour tous les centres d'accéder aux données des réseaux de radars météorologiques dans le bassin du Rhin et ses zones limitrophes. Par ailleurs, extension des réseaux de mesure des précipitations pour obtenir un meilleur recensement représentatif des précipitations dans les bassins versant;
- perfectionnement et application des modèles de prévision hydrologiques nécessaires pour le Rhin et ses affluents.
- mise au point d'une terminologie uniformisée pour la rédaction des bulletins de crue;
- incorporation des points susmentionnés dans un accord international de la CIPR afin d'assurer l'échange de données et de prévisions hydrologiques et météorologiques entre les Etats membres et de promouvoir la coopération et la concertation entre les centres d'annonce et de prévision des crues;

wie die Zusammenarbeit und Abstimmung zwischen den Hochwassermelde- und -vorhersagezentralen zu fördern.

Die einmaligen Kosten, die zur Realisierung der vorgeschlagenen Massnahmen zur Verbesserung des Hochwassermelddienstes und der längerfristigen Abflussvorhersagen für den Rhein notwendig sind, belaufen sich – grob geschätzt – auf 16–22 Millionen DM. Die gegenüber heute zusätzlichen Betriebskosten werden auf rund 500.000 DM pro Jahr geschätzt. Nicht enthalten in diesen Summen sind die Aufwendungen der meteorologischen Dienste zum Ausbau der Messnetze und Vorhersageverfahren.

Der Verlängerung der Vorhersagezeit sind allerdings auch Grenzen gesetzt: Die Informationen vom internationalen *Niederschlagsradar*netz sind zwar für die Einschätzung der Niederschlagsentwicklung und damit der Hochwasserentwicklung eine wesentliche Hilfe. Eine genaue mengenmässige operationelle Erfassung der Niederschläge mit Hilfe von Radar scheint heute und in den nächsten Jahren jedoch noch nicht möglich. Deshalb müssen die Forschungsanstrengungen zur quantitativen Erfassung des Niederschlags mittels Radar verstärkt werden. Die notwendigen *meteorologischen Vorhersagen der Niederschläge* beschränken sich heute und auch in weiterer Zukunft auf 48 Stunden Vorhersagezeit. Sie sind insbesondere für längere Zeiträume noch relativ ungenau.

Dies bedeutet, dass in den nächsten Jahren Hochwasservorhersagen von hoher Qualität voraussichtlich nur für folgende Zeitabschnitte bereitgestellt werden können: am Hochrhein für 24–36 h, am Ober-, Mittel- und Niederrhein für 36–48 h und im Rheindelta für 3–4 Tage. Zusätzlich könnten szenarienartige Abschätzungen für weitere etwa 12–36 Stunden erstellt werden.

Eine detaillierte Bestandsaufnahme der aktuellen Organisation und Tätigkeit der Hochwassermelde- und -vorhersagedienste im Einzugsgebiet des Rheins bildet die Basis für die Analyse des Istzustandes. Innerhalb des 185.000 km² grossen Rheineinzugsgebietes sind die Aufgaben des Hochwassermelddienstes

Les coûts liés à la réalisation des mesures proposées pour améliorer le service d'annonce des crues et les prévisions de débit à long terme pour le Rhin sont à supporter une seule fois et sont estimés approximativement à 16-22 millions de DM. Les frais d'exploitation qui viendraient s'y ajouter par rapport à la situation actuelle sont estimés à environ 500.000 DM par an. Ces sommes n'incluent pas les dépenses que doivent engager les services météorologiques pour étendre les réseaux de mesure et améliorer les méthodes de prévision.

La prolongation du temps de prévision a cependant ses limites: s'il est vrai que les informations fournies par le réseau international de radars météorologiques constituent un aide essentielle dans l'estimation de l'évolution des précipitations et par conséquent des crues, il n'est et ne sera possible ni aujourd'hui ni au cours des prochaines années de procéder au recensement opérationnel quantitatif des précipitations à l'aide de radars. Les efforts de recherche doivent donc être intensifiés pour améliorer la quantification des précipitations à l'aide des radars. Les prévisions météorologiques des précipitations nécessaires se limitent pour l'instant à une prévision à 48 heures, et il en restera ainsi dans les années à venir. Ces prévisions sont relativement imprécises sur de plus longues périodes.

On peut donc en conclure qu'au cours des prochaines années des prévisions de crues de haute qualité se limiteront vraisemblablement aux échéances suivantes: 24 h à 36 h sur le haut Rhin, 36 h à 48 h sur le Rhin supérieur, le Rhin moyen et le Rhin inférieur et 3 à 4 jours dans le delta du Rhin. Par ailleurs, des estimations fondées sur des scénarios pourraient être fournies pour 12 h à 36 h supplémentaires.

Un inventaire détaillé de l'organisation et des activités actuelles des services d'annonce et de prévision des crues dans le bassin du Rhin est à la base de l'analyse de la situation actuelle. Sur les 185.000 km² que couvre le bassin du Rhin, les tâches des services d'annonce et de prévision des crues sont réparties entre centres

und -vorhersagedienstes aufgeteilt in regionale und überregionale Zentralen. Die 18 regionalen Dienste befassen sich hauptsächlich mit dem Meldedienst im Einzugsgebiet der Zuflüsse zum Rhein, während die 7 überregionalen Zentralen insbesondere den Hochwasserdienst für den Rhein betreuen. Sie sind gegliedert entsprechend den 5 IKSR-Mitgliedstaaten und ihren politischen Strukturen. Die Kontakte unter den Zentralen sind durch gegenseitige Vereinbarungen sichergestellt.

Die Analyse der Bestandsaufnahme hat gezeigt, dass die dezentrale Organisation der Zentralen für die rasche und umfassende Information der interessierten lokalen Behörden und der Öffentlichkeit zweckmässig ist. Das Hochwassergeschehen läuft in den Einzugsgebieten der Nebenflüsse oft sehr schnell ab, und die Verhältnisse unterscheiden sich in der Regel von einem Gebiet zum anderen recht stark. Die regionalen Kenntnisse der Spezialisten vor Ort sind deshalb unentbehrlich. Am Rhein selbst sind die Verantwortlichkeiten entsprechend den unterschiedlichen Verhältnissen vom alpin geprägten Hochrhein bis zum Rheindelta in verschiedene Abschnitte aufgeteilt. Hier müssen im Hinblick auf längerfristige Hochwasservorhersagen die Datenkommunikation verbessert, die Verfahren der Hochwasservorhersage homogenisiert und die Hochwasserberichte noch besser aufeinander abgestimmt werden.

régionaux et suprarégionaux. Les 18 services régionaux se consacrent en priorité aux services d'annonce dans les bassins des affluents du Rhin alors que les 7 centres suprarégionaux assurent notamment la surveillance des crues sur le Rhin même. Leurs structures correspondent aux structures politiques des 5 Etats membres de la CIPR. Le contact entre les centres est garanti par des accords réciproques.

L'analyse de l'inventaire a montré que l'organisation décentralisée des centres était la mieux adaptée pour informer promptement et largement les autorités publiques locales intéressées et l'opinion publique. Dans les bassins des affluents, les crues peuvent survenir très brusquement. En outre, les conditions locales varient fortement d'une région à l'autre. Les connaissances régionales des spécialistes sur le terrain sont donc indispensables. Sur le Rhin même, les responsabilités sont réparties, selon les conditions en présence entre les services compétents pour les différents tronçons, depuis le haut Rhin, à caractère alpin, jusqu'au Rhin inférieur. Eu égard au souhait de prolonger les prévisions de crue, il convient ici d'améliorer la communication des données, d'homogénéiser les méthodes de prévision des crues et de mieux coordonner les bulletins de crue entre eux.

1 EINLEITUNG

Unter dem Eindruck von zwei relativ rasch aufeinanderfolgenden katastrophalen Hochwasserereignissen im Rhein haben die für Rhein und Maas Verantwortung tragenden Umweltminister der Europäischen Gemeinschaft im Februar 1995 die Internationale Kommission zum Schutze des Rheins (IKSR) beauftragt, einen Aktionsplan für den Hochwasserschutz im Rheineinzugsgebiet aufzustellen.

Das Ausmass und die Entstehung einer Hochwasserwelle im Rhein und ihr zeitlicher Ablauf sind in Abbildung 1 am Beispiel des Hochwassers vom Januar/Februar 1995 dargestellt. Der Scheitel der Hochwasserwelle wurde in Rheinfelden um Mitternacht des 25. Januar 1995 mit einem Abfluss von 3.550 m³/s beobachtet. Die Welle erreichte rund 22 Stunden später und auf 4.080 m³/s angewachsen den Pegel Maxau. Weitere 65 Stunden später erreichte die Welle mit 6.400 m³/s Kaub und 31 Stunden später mit 10.940 m³/s Köln. Die niederländische Station Lobith schliesslich wurde am 31. Januar abends mit 12.000 m³/s, also rund 6 Tage nach Rheinfelden erreicht. Damit bewegte sich die Welle mit durchschnittlich rund 5 km/h flussabwärts.

Im Rahmen der Arbeiten am 'Aktionsplan Hochwasser' wurden die Ursachen der Hochwasser im Rheineinzugsgebiet analysiert und Strategien entwickelt, mit denen den Hochwasserschäden im Rheineinzugsgebiet zügig und nachhaltig begegnet werden kann.

Ein wesentliches und unverzichtbares Element des Hochwasserschutzes ist die rechtzeitige Warnung vor Hochwasser. Mit dieser Aufgabe sind seit vielen Jahren nationale oder bundeslandbezogene Hochwassermeldedienste und Vorhersagezentren betraut.

Die Projektgruppe 'Aktionsplan Hochwasser' hat deshalb anlässlich ihrer ersten Sitzung vom 17. März 1995 die Arbeitseinheit 'Melde-systeme/Hochwasservorhersage' mit 9 Experten (vgl. Anlage 7) eingesetzt und damit betraut, die Punkte 3c und 3d im Kapitel 'Aktionsplan' ihres Mandates zu bearbeiten:

3c: Optimierung und Verknüpfung vorhandener

1 INTRODUCTION

Réagissant aux deux inondations catastrophiques qui ont touché le Rhin à intervalles relativement rapprochés, les ministres de l'Environnement de la Communauté européenne compétents pour le Rhin et la Meuse ont chargé en février 1995 la Commission Internationale pour la Protection du Rhin (CIPR) d'élaborer un plan d'action contre les inondations dans le bassin du Rhin.

La figure 1 montre à l'exemple de la crue survenue en janvier/février 1995, comment se forme une onde de crue sur le Rhin et quel est son déroulement dans le temps. La pointe de l'onde de crue a été observée à Rheinfelden à minuit le 25 janvier 1995 avec un débit de 3.550 m³/s. L'onde est arrivée à l'échelle de Maxau environ 22 heures plus tard, le débit étant passé entre-temps à 4.080 m³/s. Env. 65 heures plus tard, l'onde a atteint Kaub avec un débit de 6.400 m³/s et Cologne 31 heures plus tard, le débit était alors de 10.940 m³/s. L'onde de crue a finalement rejoint la station néerlandaise de Lobith dans la soirée du 31 janvier avec un débit de 12.000 m³/s; elle a donc mis 6 jours entre Rheinfelden et Lobith, se déplaçant vers l'aval à une vitesse de 5 km/h en moyenne.

Dans le cadre des travaux sur le 'Plan d'action contre les inondations', les causes des crues dans le bassin du Rhin ont été analysées et des stratégies ont été élaborées pour réduire rapidement et durablement les dommages dus aux inondations dans le bassin du Rhin.

Un des éléments essentiels et indispensables de la protection contre les inondations est l'avertissement précoce des populations. Les centres d'annonce des crues et de prévision nationaux ou spécifiques aux Länder fédéraux assurent cette tâche depuis de nombreuses années.

Lors de sa première réunion du 17 mars 1995, le Groupe de projet 'Plan d'action contre les inondations' a mis en place l'unité de travail 'Systèmes d'annonce/prévision des crues' composée de 9 experts (cf. annexe 7) et l'a chargée de traiter les points 3c et 3d figurant dans le chapitre 'Plan d'action' de son mandat:

3c: optimisation et connexion des actuels sys-

Meldesysteme/Hochwassermeldezentralen für die frühzeitige Warnung der Unterlieger.

3d: Vorschläge zur Verbesserung längerfristiger Hochwasservorhersagen für das gesamte Rheineinzugsgebiet unter Berücksichtigung von Kosten und Wirksamkeit.

Die Projektgruppe präzisierte das Mandat dahingehend, dass die Arbeiten für den Rhein unter Berücksichtigung seines Einzugsgebietes durchzuführen seien.

tèmes d'annonce de crues / centres de déclaration des crues aux fins d'avertissement précoce des populations en aval.

3d: propositions visant à améliorer les prévisions à long terme des inondations pour l'ensemble du bassin du Rhin en tenant compte du rapport coûts/efficacité.

Le Groupe de projet a précisé le mandat en ce sens que les travaux devaient être réalisés pour le Rhin en tenant compte de son bassin versant.

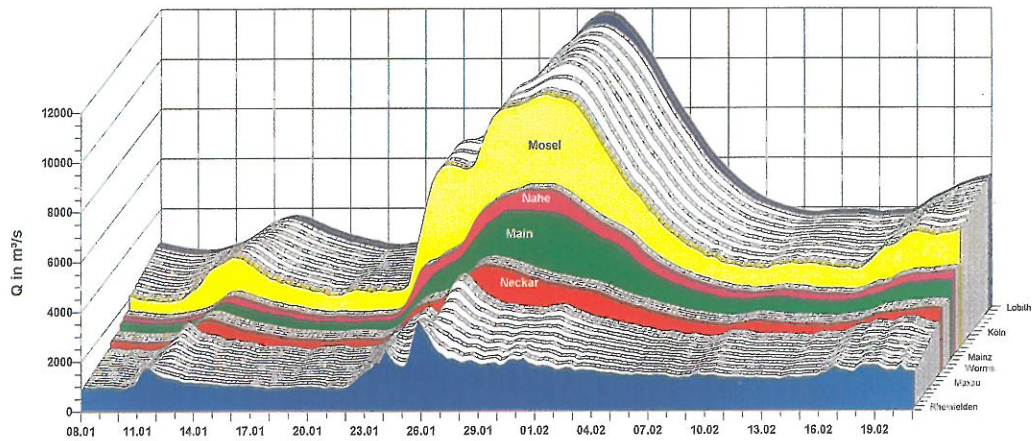


Abb. 1: Hochwasserwelle des Rheins im Januar 1995

Fig. 1: Onde de crue du Rhin en janvier 1995

2 BESTANDSAUFNAHME

2.1 Übersicht

Alle wichtigen Informationen zu den bestehenden Hochwasservorhersage- und Hochwassermeldediensten sind in Anlage 1–5 zusammengestellt. Grundlagen für die Anlagen sind einerseits die Resultate einer Umfrage, die im Sommer 1995 unter den Experten durchgeführt worden ist, andererseits ein Statusbericht der Länderarbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA) aus dem Jahr 1993¹.

Anlage 1 und Karte 1 enthalten eine Übersicht über die Hochwassermelde- und -vorhersagezentralen im Einzugsgebiet des Rheins. In Anlage 2 und Karte 2 finden sich alle Angaben zu Pegeln und Zentralen am Rhein selber, in Anlage 3 die entsprechenden Angaben zu den Nebenflüssen des Rheins und ihren Einzugsgebieten (siehe auch Karte 3), in Anlage 4 die Angaben zur Mosel und ihren Zuflüssen (siehe Karte 4) und in Anlage 5 Angaben zu den Rheinzweigen und zum Deltagebiet in den Niederlanden (siehe Karte 3). In den Karten konnten nur eine Auswahl der Pegel dargestellt werden. In den Anlagen 2 bis 5 behandeln die Spalten 1 bis 6 die Fragen zum *Hochwassermeldedienst*, die Spalten 7 bis 22 diejenigen zur *Vorhersage*.

Die Tätigkeit der Hochwassermelde- und -vorhersagezentralen stützt sich überall auf entsprechende rechtliche Grundlagen ab. Für zahlreiche Einzugsgebiete regeln Hochwassermeldeordnungen im Detail, unter welchen Bedingungen der Hochwassermeldedienst aufgenommen wird. Auch die Form der Meldungen, die Meldewege und die Verbreitungsmedien sind oft genau festgelegt.

Entsprechend der Vielzahl der Zentren und der unterschiedlichen hydrologischen und klimatischen Gegebenheiten in den Einzugsgebieten sowie auch den unterschiedlichen administrativen und organisatorischen Randbedingungen sind die Hochwassermeldedienste sehr individuell organisiert. Der Beginn und das En-

2 INVENTAIRE

2.1 Vue d'ensemble

Toutes les informations pertinentes concernant les actuels services de prévision et d'annonce des crues sont rassemblées dans les annexes 1 à 5. Ces annexes reposent d'une part sur les résultats d'une enquête menée en été 1995 parmi les experts et d'autre part sur un rapport de situation rédigé par la Länderarbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA) en 1993¹.

L'annexe 1 et la carte 1 font le relevé des centres d'annonce et de prévision des crues dans le bassin du Rhin. Toutes les indications portant sur les échelles et les centres installés sur le Rhin figurent en annexe 2 et sur la carte 2. On trouvera en annexe 3 les informations correspondantes pour les affluents du Rhin et leurs bassins versants (cf. également carte 3), en annexe 4 les données relatives à la Moselle et à ses affluents (cf. carte 4) et en annexe 5 celles portant sur les ramifications du Rhin et la zone deltaïque aux Pays-Bas (cf. carte 3). La représentation des échelles dans les cartes se limite à une sélection d'échelles représentatives. Dans les annexes 2 à 5, les colonnes 1 à 6 traitent les questions de *services d'annonce des crues*, les colonnes 7 à 22 celles relatives à la *prévision*.

Les activités des centres d'annonce et de prévision des crues reposent partout sur des dispositions légales. Pour de nombreux bassins, des ordonnances sur l'annonce des crues règlent en détail les conditions de fonctionnement des services d'annonce des crues. La nature des annonces, leur diffusion et les moyens de transmission sont souvent définis avec précision.

En raison du nombre important de centres, des conditions hydrologiques et climatiques propres aux différents bassins et des différents cadres administratifs et organisationnels, les services d'annonce des crues ont une organisation très individuelle. La plupart du temps, ce sont les conditions hydrologiques sur le terrain

¹ Vergleichende Übersicht über den gegenwärtigen Stand des Hochwassermeldedienstes in Deutschland – Statusbericht. Länderarbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA) ad hoc-Arbeitskreis 'Hochwasservorhersagen'. Juli 1993. / Exposé comparatif de l'état actuel des services d'annonce des crues en Allemagne – rapport de situation. Groupe de travail ad hoc 'Prévisions des crues' de la Länderarbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA), juillet 1993.

de des Hochwassermelddienstes sind meist durch die hydrologischen Bedingungen vor Ort gegeben. Die Häufigkeit der Meldungen sowie deren äussere Form wie auch die benützten Medien sind sehr unterschiedlich.

In fast allen Hochwassermeldezentralen werden ebenfalls Hochwasservorhersagen erarbeitet und/oder verbreitet. Der aktuelle Zustand der Vorhersageverfahren und der operationellen Vorhersageerarbeitung ist allerdings von Zentrum zu Zentrum zum Teil sehr verschieden. Einfluss auf den Zustand und die Methode der Vorhersage haben insbesondere der Bedarf in den vergangenen Jahren, der politische Druck, die Verfügbarkeit von Personal und Finanzen, der Stand der notwendigen Infrastrukturen, Mess- und Übermittlungsnetze sowie nicht zuletzt die hydrologischen Eigenschaften der verschiedenen Einzugsgebiete.

Entsprechend sind auch die Ziele der Vorhersagen, die Vorhersagedauer sowie Zeitpunkt und Häufigkeit der Vorhersageerarbeitung sehr unterschiedlich. Die Weitergabe der Vorhersagen an die interessierten untenliegenden Zentren ist in allen Fällen sichergestellt und ähnlich organisiert wie der Hochwassermelddienst. In vielen Fällen sind die Vorhersagen auch öffentlich zugänglich.

In den meisten Vorhersagezentralen werden neben den hydrologischen Messdaten auch die Resultate der numerischen meteorologischen Vorhersagen sowie – soweit verfügbar – Niederschlags-Radar-Bilder und Satellitenbilder (Meteosat) mitverwendet.

2.2 Die Meldezentralen im Einzugsgebiet des Rheins

Die Tabelle in Anlage 1 sowie die Karten 1 bis 4 geben einen Überblick über die Vielfalt von Melde- und Vorhersagezentralen im Rheingebiet. Wie nachstehend beschrieben, ist diese Vielfalt ein Abbild des Rheineinzugsgebietes in Bezug auf die hydrographische und morphologische Gliederung aber insbesondere auch in Bezug auf die politische Gliederung des Gebietes.

qui dictent le début et la fin du service d'annonce des crues. La fréquence des annonces et leur forme, tout comme les moyens de diffusion, sont de nature très diverse.

Presque tous les centres d'annonce des crues établissent et/ou diffusent également des prévisions de crues. L'état actuel des méthodes de prévision et du niveau opérationnel des prévisions varie néanmoins fortement d'un centre à l'autre. Les moyens et les méthodes de prévision sont notamment fonction de la demande de prévisions exprimée au cours des années passées, de la pression politique, du personnel et des moyens financiers disponibles, de l'état des infrastructures requises, des réseaux de mesure et de transmission et, pour une grande part également, des caractéristiques hydrologiques des différents bassins.

De même, les objectifs, la durée, l'horaire et la fréquence des prévisions sont très variables. La transmission des prévisions aux centres intéressés situés en aval est assurée dans tous les cas et organisée de manière similaire aux services d'annonce des crues. Dans de nombreux cas, les prévisions sont également rendues publiques.

Outre les données hydrologiques, la plupart des centres de prévision utilisent également les résultats des prévisions météorologiques numériques ainsi que l'imagerie radar et satellitaire des précipitations (Meteosat), dans la mesure où celle-ci est disponible.

2.2 Les centres d'annonce dans le bassin du Rhin

Le tableau en annexe 1 ainsi que les cartes 1 à 4 font état du grand nombre de centres d'annonce et de prévision des crues dans le bassin rhénan. La description ci-dessous montre que cette diversité reflète la structure hydrographique et morphologique, mais aussi et surtout la structure politique du bassin du Rhin.

Die Gliederung des Rheineinzugsgebietes

Mit einer Fläche von ca. 185.000 km² gehört das Einzugsgebiet des Rheines nicht zu den grössten Flussgebieten Europas. Dennoch haben neun Staaten Anteile am Gebiet, nämlich Italien, Österreich, Liechtenstein, Schweiz, Deutschland, Frankreich, Belgien, Luxemburg und Niederlande. Allerdings haben davon nur 4 Staaten bedeutende Anteile. Zusätzlich ist von politischer Bedeutung, dass in den meisten Staaten administrative Untereinheiten wie Kantone, Länder, Departemente eine wichtige gesetzliche Rolle im Hochwasserschutz und damit im Hochwassermelde- und -vorhersagedienst innehaben. Im Rheingebiet sind dies insbesondere 6 deutsche Bundesländer und 6 französische Departemente.

Da der Rhein die Alpen mit der Nordsee verbindet, liegen Teile seines Einzugsgebietes in den Alpen, im Alpenvorland, im Mittelgebirge sowie im nordwestdeutschen und niederländischen Tiefland. Der 1.320 km lange Flusslauf kann morphologisch in 6 Teilabschnitte untergliedert werden, die sich in ihrem hydrologischen Verhalten sehr unterschiedlich präsentieren.

Die 9 wichtigsten Zuflüsse mit Einzugsgebieten von über 4.000 km² sind Aare, Ill, Neckar, Main, Nahe, Lahn, Mosel, Ruhr und Lippe. Sie alle sind wiederum geprägt durch ihre Morphologie, ihr Klimagebiet und ihr hydrologisches Regime. Im Unterlauf verzweigt sich der Rhein in den Niederlanden in die drei Rheinarme. Im unteren Teil dieser Abschnitte ist die Hydrologie des Rheins nicht nur vom Geschehen im Fluss, sondern auch durch die Gezeiten der Nordsee und durch den Wind über der Nordsee und dem IJsselmeer beeinflusst.

Die Gliederung der Melde- und Vorhersagezentralen

Die insgesamt 25 in Anlage 1 und den Karten 1 bis 4 aufgeführten Zentralen sind wie folgt auf die einzelnen Staaten aufgeteilt:

La structure du bassin du Rhin

Avec une superficie d'environ 185.000 km², le bassin du Rhin ne fait pas partie des plus grands bassins fluviaux en Europe. Toutefois, neuf Etats, dont 4 plus particulièrement, se partagent le bassin, à savoir l'Italie, l'Autriche, le Liechtenstein, la Suisse, l'Allemagne, la France, la Belgique, le Luxembourg et les Pays-Bas. Par ailleurs, il est important au niveau politique de constater que, dans la plupart de ces Etats, des unités administratives comme les cantons, les Länder fédéraux, les départements jouent un rôle législatif important dans le cadre de la protection contre les inondations et, par là même, dans les services d'annonce et de prévision des crues. Dans le bassin du Rhin, il s'agit notamment de 6 Länder fédéraux allemands et de 6 départements français.

Le Rhin reliant les Alpes à la mer du Nord, certaines parties de son bassin versant se trouvent dans les Alpes, dans les régions préalpines, dans les massifs moyens ainsi que dans la plaine du nord-ouest allemand et dans la plaine néerlandaise. Du point de vue morphologique le cours du fleuve, d'une longueur de 1.320 km, peut être subdivisé en 6 tronçons. Ces tronçons ont un comportement hydrologique très différent.

Parmi les 9 affluents du Rhin avec des bassins versants dépassant 4.000 km², l'Aare, l'Ill, le Neckar, le Main, la Nahe, la Lahn, la Moselle, la Ruhr et la Lippe sont les plus importants. Ils sont à leur tour caractérisés par leur morphologie, leurs conditions climatologiques et leur régime hydrologique. En aval, le Rhin se subdivise en trois bras aux Pays-Bas. Dans ces tronçons, les conditions hydrologiques du Rhin sont influencées non seulement par les variations de débit dans le fleuve même, mais également par les marées de la mer du Nord et par le vent soufflant sur la mer du Nord et l'IJsselmeer.

Structure des centres d'annonce et de prévision des crues

La répartition des 25 centres au total mentionnés en annexe 1 et dans les cartes 1 à 4 dans les différents Etats est la suivante:

	Total	Meldezentrale / Centre d'annonce	Vorhersagezentrale / Centre de prévision
Schweiz / Suisse	1	1	1
Frankreich / France	6	6	3
Deutschland / Allemagne	12	11	9
Luxemburg / Luxembourg	2	2	2
Niederlande / Pays-Bas	4	4	4
Total	25	24	19

Die Aufteilung nach Flussgebieten zeigt, dass am Rhein selber (vgl. auch Karte 1) nur wenige Zentralen gelegen sind. Zusätzliche Zentralen betreuen die verschiedenen Zuflüsse zum Rhein:

La subdivision par bassin fluvial montre que seuls quelques centres sont situés sur le Rhin même (cf. également carte 1). Des centres supplémentaires se chargent de l'annonce et de la prévision des crues sur différents affluents du Rhin:

	Total	Meldezentrale / Centre d'annonce	Vorhersagezentrale / Centre de prévision
Rhein / Rhin	8	7	7
Mosel und Zuflüsse / Moselle et affluents	7	7	5
Zuflüsse zum Rhein / Affluents du Rhin	7	7	4
Rheinzweige / Bras du Rhin	3	3	3

In der *Schweiz* ist der Hochwassermelde- dienst und -vorhersagedienst an Gewässern von nationaler Bedeutung eine Aufgabe der Eidgenossenschaft, d.h. der Landeshydrologie und -geologie. Somit ist es eine einzige Zentrale, welche diese Aufgaben betreut. Da aber für den Hochwasserschutz die Kantone verantwortlich sind, ist eine enge Zusammenarbeit mit den verantwortlichen kantonalen Stellen notwendig.

En *Suisse*, le service d'annonce et de pré- vision des crues sur les cours d'eau d'importance nationale relève de la compétence de la fédération, c'est-à-dire de la 'Landeshydrologie und -geologie'. Ces tâches sont donc rassemblées au sein d'un seul service. Les cantons étant responsables de la protection contre les inondations, il est indispensable de procéder à une étroite co- opération avec les services cantonaux compé- tents.

In *Deutschland* ist der Hochwassermelde- dienst und -vorhersagedienst eine Aufgabe, mit der die Bundesländer betraut sind. Also haben die Bundesländer in Zusammenarbeit mit der Wasser- und Schifffahrtsverwaltung des Bundes entsprechende Einrichtungen in ihrem Ver- antwortungsbereich aufgebaut. Zusätzlich haben grössere Bundesländer diese Dienste auf Flusseinzugsgebiete aufgeteilt. Damit ist sicher- gestellt, dass das Know-how, welches für die hydrologischen Gegebenheiten eines Einzugs-

En *Allemagne*, le service d'annonce et de prévision des crues relève de la compétence des Länder fédéraux. Les Länder ont donc mis en place en coopération avec la 'Wasser- und Schifffahrtsverwaltung des Bundes' des institu- tions dans ce secteur de responsabilité. Par ailleurs, les grands Länder fédéraux ont réparti ces services sur les différents bassins versants, ceci pour garantir que le savoir-faire à acquérir pour répondre aux caractéristiques hydrolo- giques d'un bassin versant, puisse être appliqué

gebietes aufgebaut werden muss, optimal eingesetzt werden kann. So sind beispielsweise in einem gebirgigen Gebiet mit Schneedeckenauf- und -abbau und raschen Wasserstandsschwankungen andere hydrologische Aspekte und Verfahren von Bedeutung als in einem Tieflandgebiet, wo die Überflutung der Sommerdeiche besondere hydraulische Berechnungsmethoden und hydrologische Fachbeurteilungen erfordern. Auch kann in dieser Weise eine angepasste, situationsorientierte und optimale Information der Bevölkerung sichergestellt werden.

In *Frankreich* ist der Bürgermeister dafür verantwortlich, die Einwohner von einem Pegelanstieg in Kenntnis zu setzen. Deshalb hat der Staat aufgrund rechtlicher Verpflichtungen für die Information der Bürgermeister an den wichtigsten Fließgewässern Hochwassermeldestellen in Partnerschaft mit den Gebietskörperschaften eingesetzt. Der Präfekt des Departementes koordiniert die Arbeiten der Hochwassermelde- und -vorhersagestellen. In den letzten Jahren sind die Hochwassermeldestellen, deren Organisation mehr oder weniger zerfallen war, teilweise neu geordnet worden; im Rheineinzugsgebiet wird der Hochwassermelddienst derzeit von Abteilungen des Landwirtschaftsministeriums, des Ministeriums für technische Ausrüstungen oder des Umweltministeriums wahrgenommen und allgemein vom Umweltministerium koordiniert.

In *Luxemburg* erfolgt die Trennung der Zentralen aufgrund der geographischen Gegebenheiten in das Gebiet der Mosel und in die Gebiete der kleineren Flüsse.

In den *Niederlanden* schliesslich ist der Hochwassermelde- und vorhersagedienst die Aufgabe von Rijkswaterstaat, der obersten Strassen- und Wasserbaubehörde. Er wird von verschiedenen seiner Dienstzweige ausgeführt, nämlich dem 'Staatlichen Amt für Integralverwaltung der Binnengewässer und für Abwasserreinigung (RIZA)' und den 'Regionalen Diensten Oost-Nederland und Zuid-Holland'. Die unterschiedlichen hydrologischen Prozesse in den von Gezeiten und Wind beeinflussten Flussabschnitten sind dabei zu beachten. Deshalb gibt es zwar eine überregionale und koordinierende Zentrale, die Abschnitte im Deltagebiet werden aber von verschiedenen

de façon optimale. Dans une zone montagneuse avec un régime nival variable et des variations rapides du niveau des eaux, les aspects hydrologiques et les méthodes à utiliser ne sont pas les mêmes que dans une plaine où la submersion des digues d'été requiert des méthodes de calculs hydrauliques et des évaluations hydrologiques très particulières. Il est ainsi possible d'informer les populations de manière optimale et adaptée à la situation réelle.

En *France*, le maire a la responsabilité de prévenir la population de la montée des eaux. Dans les faits, l'Etat, sans obligation légale, a mis en place pour informer les maires, des services d'annonce des crues sur les cours d'eau les plus importants, en partenariat avec les collectivités locales. Ainsi, le Préfet de département coordonne l'action des services d'annonce et de prévision des crues. Les services d'annonce de crues, dont l'organisation était assez éclatée, ont été en partie regroupés au cours des dernières années; actuellement, dans le bassin du Rhin, cette mission d'annonce de crue reste assurée par des services du ministère de l'Agriculture, de l'Équipement ou de l'Environnement, sous la coordination générale du ministère de l'Environnement.

Au *Luxembourg*, les centres sont répartis entre le bassin de la Moselle et les bassins des cours d'eau de moindre importance en raison des données géographiques.

Aux *Pays-Bas* finalement, le service d'annonce et de prévision des crues est une tâche qui relève du Rijkswaterstaat, qui est l'administration centrale en matière de construction des routes et de génie hydraulique. Ces tâches sont exécutées par différents de ses services, à savoir 'l'Institut de l'aménagement des eaux intérieures et de l'épuration des eaux usées' (RIZA) et les 'Services régionaux Oost-Nederland et Zuid-Holland'. Il convient de tenir compte des différents processus hydrologiques dans les tronçons fluviaux soumis à l'influence des marées et du vent. C'est pourquoi il existe d'une part un service suprarégional chargé de la coordination et d'autre part différents centres régionaux qui

regionalen Zentralen betreut.

Die Kontakte unter den Zentralen

Die Kontakte unter den einzelnen Zentralen haben sich im Verlaufe der Jahre meist bilateral und entsprechend dem Bedarf gebildet. Einige der Kontakte sind vertraglich oder per Briefwechsel gefestigt, andere sind eher informeller Natur. Die Informationswege verlaufen naturgemäss flussgebietsweise stromabwärts (vgl. Abb. 2). Ausgetauscht werden sowohl Hochwassermeldungen wie auch Vorhersagen, teilweise zusätzlich auch Messdaten.

traitent les tronçons situés dans la zone deltaïque.

Contacts entretenus entre les centres

Les connexions et les contacts entre les différents centres se sont noués au cours des années, le plus souvent sur une base bilatérale et en fonction des besoins. Certains de ces contacts sont fixés dans des contrats ou une correspondance y relative, d'autres sont plus informels. Les voies d'information suivent, de par nature, les bassins fluviaux de l'amont vers l'aval (cf. figure 2). Les centres échangent des annonces et des prévisions de crues et en partie également des données mesurées.

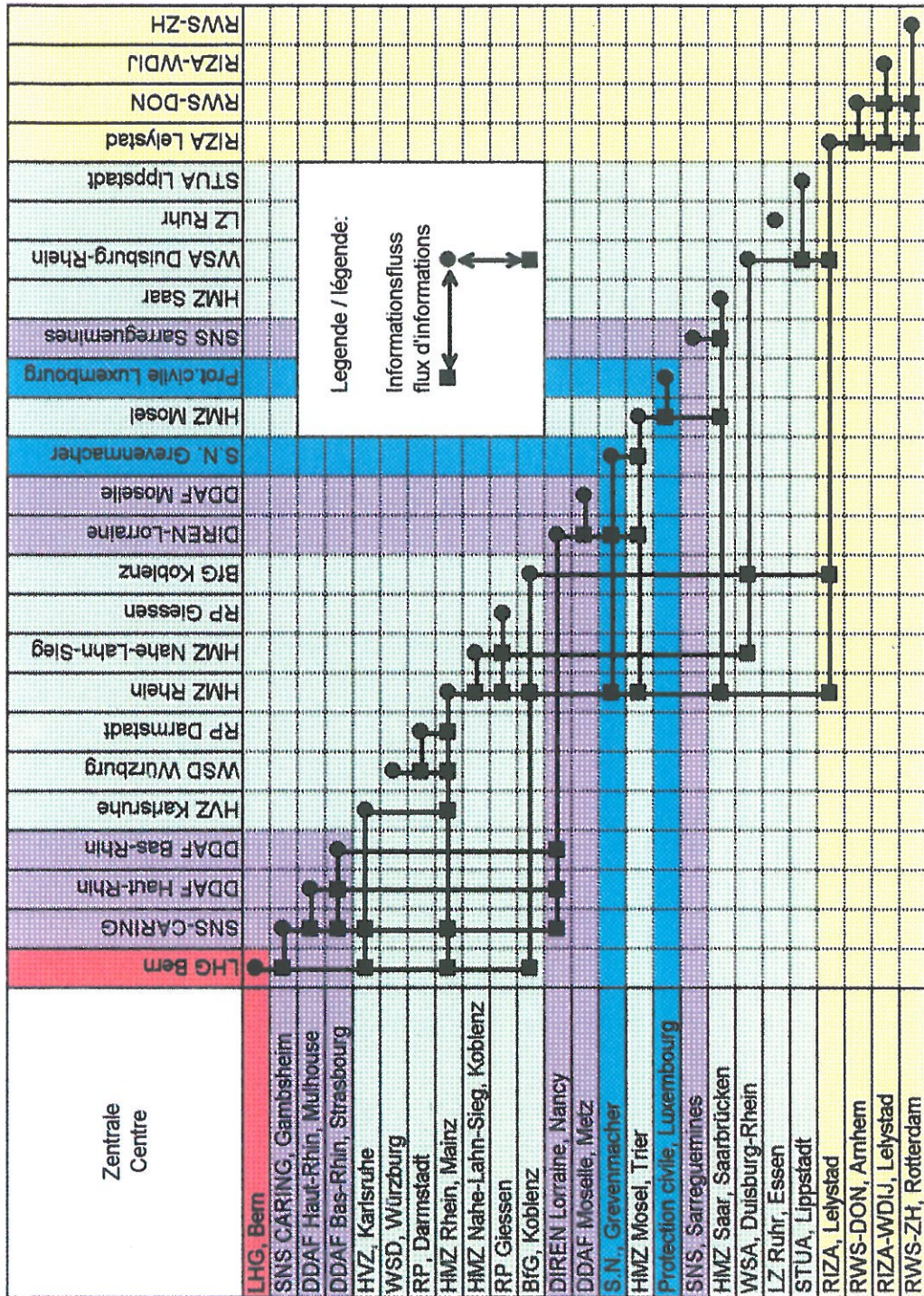


Abb. 2 Graphische Übersicht über die gegenseitigen Verbindungen der Hochwasser-melde- und -vorhersagezentralen im Einzugsgebiet des Rheins

Fig. 2 Tableau graphique sur les connexions entre les centres d'annonce et de prévision des crues dans le bassin du Rhin

3 EVALUATION DER HOCHWASSERBERICHTERSTATTUNG AM FALLBEISPIEL HOCHWASSER 1995 AM RHEIN

3.1 Überblick

Die Hochwassermelde- und -vorhersagezentralen entlang des Rheins haben auf die Hochwasserlage im Zeitraum 24.1.1995 bis 1.2.1995 rechtzeitig, umfassend und in guter Qualität reagiert und die zuständigen Behörden, die Medien und die Öffentlichkeit regelmässig mit Informationen und Vorhersagen beliefert. Die Medien haben in der Regel diese Informationen korrekt und umfassend weiterverbreitet. Die Kontakte unter den Zentralen wurden rechtzeitig aufgenommen und regelmässig gepflegt.

In einzelnen Fällen hat es Informationsprobleme gegeben, insbesondere dann, wenn Informationen nicht aus erster Hand (zuständige Zentrale) abgegeben wurden. Die Güte der Vorhersagen bewegte sich im – aus Sicht der Modelle – zu erwartenden Rahmen. Der Zeitrahmen für genauere Vorhersagen im Hochwasserfall liegt im Hochrhein bei 12 Stunden, im Ober-, Mittel- und Niederrhein bei etwa 24 Stunden und im Rheindelta bei 48 Stunden. Für längere Zeiträume ist die Vorhersage zur Zeit insbesondere für Planungsaufgaben und für die entsprechende Entscheidungsfindung der Behörden zu wenig genau.

Die nachstehenden Unterkapitel geben einen Überblick über die Tätigkeit der verschiedenen Zentralen entlang des Rheins während der Hochwasserperiode im Januar 1995. In Anlage 6 sind die zugehörigen Abbildungen zu finden.

3.2 Vorhersagezentrale der Landeshydrologie und -geologie (LHG) in Bern

Betriebsablauf

Die Vorhersagezentrale der LHG berechnet normalerweise das ganze Jahr über jeden Werktag um 8 Uhr eine Abflussvorhersage für den Rheinpegel Rheinfelden und für weitere 10 Pegel an den Zuflüssen zum Rhein für 66 Stunden in der Form von Stundenmittelwerten des

3 EVALUATION DES RAPPORTS DE CRUE À L'EXEMPLE DES INONDATIONS DE 1995 SUR LE RHIN

3.1 Vue d'ensemble

Les services d'annonce et de prévision des crues le long du Rhin ont bien réagi à la situation engendrée par les crues entre le 24.1.1995 et le 1.2.1995. Des informations détaillées et de bonne qualité ont été fournies à temps. Les administrations compétentes, les médias et les populations ont été informés régulièrement et des prévisions ont été publiées. En règle générale, les médias ont diffusé ces informations correctement au grand public. Les contacts entre les différents centres ont été pris en temps requis et entretenus régulièrement par la suite.

Dans certains cas, les informations ont posé problème, en particulier lorsque les informations n'ont pas été transmises directement (par le centre compétent). La qualité des prévisions s'est située dans l'ordre de grandeur attendu sur la base des modèles. En période de crue, les prévisions précises sont effectuées pour le haut Rhin à une échéance de 12 heures, pour le Rhin supérieur et le Rhin moyen à une échéance de 24 heures et aux Pays-Bas à une échéance de 48 heures. Sur de plus longues périodes, les prévisions ne sont pas encore assez précises, notamment pour les tâches de planification et la prise de décision des administrations.

Les sous-chapitres suivants décrivent sommairement l'activité des différents centres le long du Rhin pendant la période de crue en janvier 1995. Les figures y relatives sont rassemblées en annexe 6.

3.2 Centre de prévision de la Landeshydrologie und -geologie (LHG) à Berne

Fonctionnement du service

Le centre de prévision de la LHG calcule normalement sur toute l'année une prévision de débit pour l'échelle du Rhin à Rheinfelden et pour 10 autres échelles situées sur les affluents du Rhin; ces prévisions sont faites chaque jour ouvrable à 8 heures pour 66 heures sous forme

Abflusses. Die Vorhersage basiert auf den beobachteten stündlichen Ablesungen an den erwähnten Pegeln sowie an zusätzlich 19 Pegeln an weiteren Zuflüssen und an Seen. Sie basiert weiter auf den Stundensummen des Niederschlages sowie der Temperatur und der Schneehöhe an 42 automatischen Wetterstationen der Schweizerischen Meteorologischen Anstalt (SMA). Weiter wird in die Vorhersage die quantitative Niederschlags- und Temperaturvorhersage der SMA einbezogen. Das heute eingesetzte Modell ist ein statistisches Flusseinzugsgebietsmodell mit einem Modul für Schneedeckenauf- und -abbau.

Am 23.1.1995 wurde aufgrund der Vorhersage die sich anbahnende Hochwassersituation erkannt und die Hochwasservorhersage vereinbarungsgemäss an das HMZ Rhein weitergeleitet. Die BfG sowie die HVZ sind regelmässig Empfänger der Vorhersagen für den Pegel Rheinfelden/Rhein. Am 25.1.1995 wurden aufgrund der Wetterlage und des Abflussgeschehens 4 zusätzliche Vorhersagen, nämlich um 13, 16.40, 18.40 und 20.30 Uhr, ausgegeben. Auch in den folgenden 3 Tagen wurde neben der üblichen Vorhersage von 08.30 Uhr jeweils am frühen Nachmittag eine zusätzliche Vorhersage erstellt. Ebenso wurden aufgrund der angespannten Lage am Niederrhein auch am Wochenende des 28./29.1. ausserordentliche Vorhersagen erstellt. Die Übermittlung an das HMZ Rhein wurde am 3.2.1995 eingestellt.

Güte der Vorhersagen

Die Güte der Vorhersagen für den Rheinpegel Rheinfelden ist für Zeiträume über etwa 8 Stunden in rasch zunehmendem Masse von der Güte der meteorologischen Vorhersage abhängig, im Winter nicht nur in Bezug auf die Niederschlagsvorhersage, sondern ebenso sehr auf die Temperaturvorhersage. Dies wegen der Schneeschmelze sowie der Unterscheidung von flüssigem und festem Niederschlag im Einzugsgebiet.

Der Zeitpunkt des Scheitels (beobachtet am 26.1. um 0 Uhr mit $3.550 \text{ m}^3/\text{s}$) wurde ab der Vorhersage vom 24.1. 8 Uhr stets auf 1 Stunde genau vorhergesagt. Die Höhe des Scheitels wurde zu diesem Zeitpunkt allerdings noch um

de valeurs moyennes horaires du débit. La prévision se base sur les données lues toutes les heures aux échelles susmentionnées ainsi qu'à 19 échelles supplémentaires situées sur d'autres affluents et des lacs. Elle se base également sur les sommes horaires de précipitations, sur la température et sur la couche de neige mesurées dans 42 stations météorologiques automatiques exploitées par le Service Météorologique Suisse. Par ailleurs, les prévisions quantitatives de précipitations et de température réalisées par le Service Météorologique Suisse sont intégrées dans la prévision. Le modèle actuellement utilisé est un modèle statistique de bassin fluvial avec un module de régime nival.

La prévision réalisée le 23.1.1995 a permis de reconnaître la crue qui s'annonçait et le centre de prévision a transmis ces informations au centre HMZ Rhin conformément aux accords conclus. La BfG et le centre HVZ reçoivent régulièrement les prévisions faites pour le Rhin à Rheinfelden. 4 prévisions supplémentaires ont été réalisées sur la base de la situation météorologique et de l'évolution des débits et diffusées le 25.1.95 à 13h, à 16h40, à 18h40 et à 20h30. Les 3 jours suivants, la prévision de 8h30 a été complétée par une prévision supplémentaire diffusée en début d'après-midi. Vu la situation assez tendue sur le Rhin inférieur, une prévision supplémentaire a également été diffusée au cours du week-end des 28 et 29 janvier. La transmission des prévisions au centre HMZ Rhin a pris fin le 3.2.95.

Qualité des prévisions

A l'échelle de Rheinfelden, la qualité des prévisions pour le Rhin sur des périodes d'environ 8 heures dépend de plus en plus de la qualité de la prévision météorologique; sont notamment requises en hiver non seulement des prévisions de précipitations mais également celles des températures à cause de la fonte des neiges et de la différenciation eau liquide/glace dans le bassin versant.

A partir de la prévision du 24.1 à 8 heures, l'arrivée de la pointe (observée à 0 heure le 26.1 avec $3.500 \text{ m}^3/\text{s}$) a été prévue exactement à une heure près. Le niveau de la pointe a toutefois été sous-estimé d'environ $1.000 \text{ m}^3/\text{s}$. Ce n'est qu'à

rund 1.000 m³/s unterschätzt. Erst ab 25.1.95 um 12 Uhr – also 12 Stunden vor dem Eintreffen – wurde die Scheitelhöhe weitgehend korrekt vorhergesagt.

Analysiert man die quantitativen Niederschlagsvorhersagen, so wird klar, dass die Abfolge der Niederschlagsereignisse über die Periode vom 23.-26.1.1995 generell gut vorhergesagt wurde, und zwar in den 24, 36 und 72-Stunden Vorhersagen. Allerdings wurde der Niederschlag an allen 4 Tagen unterschätzt, nicht nur in der Menge, sondern – was ebenso gravierend ist – in der zeitlichen Ausdehnung der einzelnen Ereignisse. Insgesamt wurden anstelle der in den 4 Tagen gefallenen rund 56 mm nur 28 mm Niederschlag vorhergesagt. Zusätzlich erschwerend war, dass die Temperatur insbesondere für den 25./26.1.1995 zu niedrig vorhergesagt wurde. So wurde die Nullgradgrenze von 1.700 auf 1.100 m absinkend vorhergesagt. In Wirklichkeit lag sie aber stets um 2.000 m Höhe. Damit schmolz die oberhalb von 600 m liegende Schneedecke in der Zeit von 8 bis 20 Uhr des 25.1. bis auf eine Höhe von 850 m unerwartet rasch weg. Somit wurde – neben der schon zu klein vorhergesagten Niederschlagsmenge – im Vorhersagemodell zu wenig Schmelzwasser ‘produziert’. Auch wurde zuviel an Niederschlag dem Schneefall zugeschlagen und damit dem Abfluss entzogen.

Kommunikation und Reaktionen

Die Abflussvorhersagen werden von der LHG normalerweise nur an einen festgelegten Verteiler, der sich je nach Situation verändern kann, abgegeben. Da die Reaktionszeit des Einzugsgebietes derart schnell ist, werden Vorhersagen nur in Ausnahmefällen an die Medien, hauptsächlich an Nachrichtenagenturen und an die Wettersendung des Fernsehens DRS, abgegeben. Dort werden sie in der Regel korrekt in die Meldungen einbezogen. Am 25./26.1.1995 lag für die schweizerischen Einzugsgebiete keine extreme Hochwassersituation vor, so dass das Medieninteresse sehr klein war.

Schlussfolgerungen

In Bezug auf den betrieblichen Ablauf wurden keine Probleme festgestellt. Die Probleme

partir du 25.1.95 à midi, donc 12 heures avant l’arrivée de l’onde, que le niveau de pointe a été prévu correctement.

Il ressort de l’analyse des prévisions quantitatives des précipitations que la succession des épisodes pluviaux entre le 23 et le 26.1.95 a en général été bien prévu aux échéances de 24, 36 et 72 heures. Toutefois, les précipitations ont été sous-estimées sur ces quatre journées, non seulement sous l’aspect quantitatif, mais aussi, et c’est au moins aussi grave, sous celui de l’extension dans le temps des différents événements pluviaux. Les calculs prévoyaient 28 mm alors que 56 mm de précipitations sont tombés au cours de ces 4 journées. Vient s’y ajouter le fait que les prévisions de température, notamment pour les 25 et 26.1.95, ont été trop faibles. On avait prévu des températures égales à zéro à une altitude de 1.100 m au lieu de 1.700 m. En fait, cette limite est restée à une altitude de 2.000 m. La couche de neige présente à une altitude de 600 m a donc fondu très rapidement jusqu’à une altitude de 850 m entre 8 heures et 20 heures le 25.1. Le modèle a donc ‘produit’ une trop faible quantité d’eau provenant de la fonte des neiges, sans parler de la trop faible quantité de précipitations prévue. Par ailleurs, une part trop importante de précipitations a été estimée comme apport neigeux et donc retirée du débit.

Communication et réactions

En règle générale, la LHG ne diffuse les prévisions de débit qu’à un nombre prescrit de personnes qui peut varier en fonction de la situation. Le temps de réponse du bassin versant étant extrêmement court, des prévisions ne sont diffusées que dans certains cas exceptionnels aux médias, notamment aux agences de presse et au service de la télévision DRS chargé du bulletin météorologique. En général, ces prévisions sont bien prises en compte dans les informations. Les 25 et 26.1.1995, les crues dans les bassins versants suisses n’étant pas critiques, les médias ne se sont pas particulièrement intéressés à la situation.

Conclusions

Aucun problème n’a été constaté dans le fonctionnement du service. Les problèmes de

me mit der Güte der Vorhersage bewegten sich im wohlbekannten Rahmen für Winterhochwasser. Das Geschehen rund um die Schneedecke mit dem Energietransfer von latenter Energie von der Atmosphäre in die Schneedecke durch Kondensation der feuchten Luft an der kalten Schneedecke, verbunden mit erhöhter Windgeschwindigkeit beim Durchzug einer Warmfront, sind hier die besonderen Probleme.

Diesen Problemen wird in unmittelbarer Zukunft auf verschiedenen Ebenen begegnet: Einsatz eines neuen Flussgebietmodells mit besserer Berücksichtigung des Bodenwasserhaushaltes. Neues Modul für den Schneedeckenauf- und -abbau unter Einbeziehung des latenten Energietransfers. Dazu Einbeziehung der Messungen von Dampfdruck und Windgeschwindigkeit. Verwendung der hochaufgelösten numerischen meteorologischen Vorhersagen (Schweizer Modell) für 48 Stunden für Niederschlag, Temperatur, Dampfdruck, Windgeschwindigkeit. Verwendung der Informationen aus dem Radar-Niederschlagsmessnetz.

3.3 Französisches Hochwasserzentrum für den Rhein in Gamsheim

Betriebsablauf

Im französischen Rheinabschnitt fällt der Service d'Annonce de Crues du Rhin (Hochwassermeldedienst für den Rhein) in den Kompetenzbereich des Centre d'Alerte Rhénane et d'Informations Nautiques (Zentrum für Rheinalarm und nautische Informationen) in Gamsheim (C.A.R.I.N.G.), das dem Service de la Navigation in Strassburg untersteht.

Das C.A.R.I.N.G. arbeitet 24 Stunden am Tag, verfügt jedoch über kein Hochwasservorhersagemodell. Hochwasservorhersagen basieren auf schweizerischen dreitägigen Vorhersagen der Rheinabflüsse bei Rheinfelden, die der Service de la Navigation in Strassburg zu Hochwasserzeiten abonniert hat.

Das C.A.R.I.N.G. verfolgt die Hochwasserentwicklung dank der Informationen, die stündlich telefonisch vom Wasseramt Vallée (P.H.V.) in Kembs übermittelt werden. Hinzu kommen die speziellen Wetterberichte (B.M.S.), die re-

qualität des prévisions se situaient dans l'ordre de grandeur usuel pour les crues d'hiver. Des problèmes particuliers se sont manifestés quant au régime nival avec le transfert d'énergie latente de l'atmosphère vers la couche de neige dû à la condensation de l'air humide sur la couche de neige froide et à une vitesse plus élevée du vent lors du passage d'un front d'air chaud.

On s'efforcera sous peu de pallier à ces problèmes à différents niveaux: en utilisant un nouveau modèle de bassin fluvial prenant mieux en compte le régime hydrique des sols, en mettant en oeuvre un nouveau module de régime nival tenant compte du transfert latent d'énergie, en y intégrant les mesures de pression de la vapeur et de la vitesse du vent, en utilisant les prévisions météorologiques numériques à haute résolution (Modèle Suisse) sur 48 heures relatives aux précipitations, à la température, à la pression de la vapeur, à la vitesse du vent, et enfin en employant les informations fournies par le réseau de radars météorologiques.

3.3 Centre français des crues du Rhin à Gamsheim

Fonctionnement du service

Le Service d'Annonce de Crues du Rhin, sur le cours français du fleuve, relève de la compétence du Centre d'Alerte Rhénane et d'Informations Nautiques de Gamsheim (C.A.R.I.N.G.) qui dépend du Service de la Navigation de Strasbourg.

Le C.A.R.I.N.G., opérationnel 24 heures sur 24, ne possède pas de modèle de prévision des crues. Celles-ci sont basées sur les prévisions suisses, auxquelles le Service de la Navigation de Strasbourg est abonné en période de crues, et qui indiquent les prévisions des débits du Rhin à Rheinfelden sur trois jours.

Le C.A.R.I.N.G. suit l'évolution de la crue grâce aux informations transmises téléphoniquement heure par heure par le poste hydraulique de Vallée (P.H.V.) de Kembs. Ce suivi est complété par les bulletins météorologiques spé-

gelmässig von METEO-FRANCE übermittelt werden und die Mitteilungen über die Lage an den französischen Rheinzufüssen des D.D.A.F. Strassburg. Auch die deutsche Seite übermittelt Informationen über das Hochwasser (Freiburg und Mannheim).

C.A.R.I.N.G. gibt Hochwassermeldungen per Fax an folgende Stellen weiter:

- Verwaltungen (Ministère de l'Environnement – Direction des Transports Terrestres – Voies Navigables de France/Umweltministerium – Abteilung Verkehr – Schiffahrtsstrassen in Frankreich)
- betroffene Préfectures und Sous-Préfectures
- betroffene Stadtverwaltungen
- verschiedene Instanzen (Port Autonome de Strasbourg – Wasserschutzpolizei).

Es werden auch telefonische Informationen ausgegeben. Ausserdem übermittelt das C.A.R.I.N.G. regelmässig Daten des Rheinabschnitts Basel-Lauterbourg an den Nautischen Informationsfunk (NIF) in Oberwesel (Deutschland), der die Schifffahrt informiert.

Ablauf des Hochwassers

Am 23. Januar nachmittags hat das Wasser- und Schifffahrtsamt Mannheim das C.A.R.I.N.G. über den Anstieg des Oberrheins am Pegel Maxau in Kenntnis gesetzt, ein Anstieg von 4 bis 5 cm pro Stunde wurde vorhergesagt. Der Pegel Maxau würde in den kommenden 24 Stunden 6.50 m erreichen, erreichte am 24. Januar um 12.00 Uhr tatsächlich 6.83 m. Am 24. Januar betrug der Abfluss bei Strassburg um 13.00 Uhr 2.600 m³/s, für die kommenden Stunden wurde für den stromabwärts liegenden Abschnitt ein Abfluss von 3.000 m³/s vorhergesagt. Gegen Ende des Nachmittags des 24. Januar wurde fallendes Hochwasser vorhergesagt, steigendes Hochwasser mit Abflüssen vergleichbar mit den oben erwähnten wurde für den Nachmittag des 25. Januar vorhergesagt.

Die obenstehend erwähnten Empfänger haben vom C.A.R.I.N.G. am 24. Januar eine erste Hochwassermeldung (Vorwarnung des Service de la Navigation) erhalten.

In der Nacht vom 24. auf den 25. Januar fiel das Hochwasser tatsächlich im Abschnitt

ciaux (B.M.S.) transmis régulièrement par METEO-FRANCE, ainsi que la situation des affluents français du Rhin communiquée par la D.D.A.F. de Strasbourg. Des informations sur la crue sont également transmises par la partie allemande (Fribourg et Mannheim).

Le C.A.R.I.N.G. envoie des avis de crues par fax:

- aux directions (Ministère de l'Environnement – Direction des Transports Terrestres – Voies Navigables de France),
- à la Préfecture et aux Sous-Préfectures concernées,
- aux mairies concernées,
- à différents services (Port Autonome de Strasbourg – Gendarmerie Fluviale),

et des informations sont également données par téléphone. Par ailleurs, le C.A.R.I.N.G. transmet régulièrement les données concernant le secteur Bâle-Lauterbourg au Nautische Informationsfunk (NIF) d'Oberwesel (Allemagne) qui informe la battellerie.

Déroulement de la crue

La montée des eaux du Rhin supérieur à l'échelle de Maxau a été signalée au C.A.R.I.N.G. par le Wasser- und Schifffahrtsamt de Mannheim le 23 janvier après-midi, avec une prévision à la hausse de 4 à 5 cm par heure. L'échelle de Maxau devait atteindre 6.50 m dans les 24 heures suivantes, alors que sa côte réelle a été de 6.83 m le 24 janvier à 12h00. Le 24 janvier à 13 heures, le débit à Strasbourg était de l'ordre de 2.600 m³/s et une prévision de 3.000 m³/s sur le secteur aval était annoncée dans les heures suivantes. La décrue était annoncée pour la fin de l'après-midi du 24 janvier mais une prévision à la hausse indiquait des débits comparables à ceux mentionnés ci-dessus pour l'après-midi du 25 janvier.

Un premier avis d'information de crue (mise en préalerte du Service de la Navigation) a donc été transmis par le C.A.R.I.N.G. le 24 janvier aux destinataires susvisés.

La décrue s'est effectivement amorcée sur le secteur du Bas-Rhin la nuit du 24 au 25 jan-

des Bas-Rhin, im Oberrhein stiegen die Abflüsse jedoch schnell und erreichten am 25. Januar um 13.00 Uhr bei Kembs 2.430 m³/s. Für die Nacht vom 25. auf den 26. Januar wurde in Strassburg ein Höchststand mit über 3.000 m³/s erwartet, nach den Vorhersagen aus Rheinfelden musste am 26. und 27. Januar mit einem sehr starken Hochwasser (über 3.500 m³/s an der schweizerischen Grenze) gerechnet werden.

Am 26. Januar erreichte das Hochwasser um 10.00 Uhr in Strassburg seinen Höchststand mit 3.910 m³/s, in Gamsheim wurden am gleichen Tag um 13.00 Uhr sogar 4.060 m³/s erreicht. Dieser Höchststand entspricht in Strassburg einer Wiederkehrperiode von 25 Jahren. Der Leiter des C.A.R.I.N.G. wurde im übrigen von einem lokalen Fernsehsender (France 3) über die Entwicklung dieses Rheinhochwassers interviewt.

Am 26. Januar begann das Hochwasser im oberen Abschnitt zwischen Basel und Kembs abzufallen, diese Rückläufigkeit sollte trotz eines für die Nacht vom 26. auf den 27. Januar vorhergesagten neuerlichen Anstiegs der Abflüsse an der schweizerischen Grenze im deutsch-französischen Rheinabschnitt anhalten.

Tatsächlich trat der von Tag zu Tag verschobene Anstieg der Abflüsse stromaufwärts erst in der Nacht vom 30. auf den 31. Januar ein, hatte jedoch aufgrund der geringen Zunahme keine weiteren Auswirkungen.

Das C.A.R.I.N.G. hat den Alarm am 28. Januar aufgehoben, der Service de la Navigation de Strasbourg hat bis zum 2. Februar noch einen Überwachungszustand aufrecht erhalten.

Während des gesamten Hochwasserereignisses hat das C.A.R.I.N.G. 13 Meldungen ausgegeben. Die Information und der Beitrag aller betroffenen Personen und Verwaltungen haben es ermöglicht, dieses bedeutende Hochwasser bestmöglich zu beherrschen, das keine schwerwiegenden Auswirkungen im französischen Rheinabschnitt hatte.

vier mais une augmentation rapide des débits a eu lieu dans le Haut-Rhin atteignant 2.430 m³/s à Kembs le 25 janvier à 13h00. Une pointe de crue de plus de 3.000 m³/s était donc attendue à Strasbourg la nuit du 25 au 26 janvier et une crue très importante était à envisager les 26 et 27 janvier (plus de 3.500 m³/s à la frontière suisse) d'après les prévisions de Rheinfelden.

La crue a atteint son maximum à Strasbourg le 26 janvier à 10 heures avec 3.910 m³/s et à Gamsheim le même jour à 13 heures avec 4.060 m³/s. Cette pointe de crue est d'une période de retour de l'ordre de 25 ans à Strasbourg. Le chef du C.A.R.I.N.G. a d'ailleurs été interviewé par une chaîne de télévision locale (France 3) pour faire le point sur cette crue du Rhin.

La décrue s'est amorcée le 26 janvier sur le secteur amont entre Bâle et Kembs et sa poursuite était prévue sur le secteur franco-allemand, malgré une nouvelle augmentation des débits à la frontière suisse annoncée pour la nuit du 26 au 27 janvier.

En fait, cette hausse des débits à l'amont, reportée de jour en jour, n'a eu lieu que dans la nuit du 30 au 31 janvier et sa faible importance n'a entraîné aucune conséquence.

L'alerte a été levée le 28 janvier par le C.A.R.I.N.G.; seul un état de vigilance a été maintenu par le Service de la Navigation de Strasbourg jusqu'au 2 février.

Sur toute la période de la crue, le C.A.R.I.N.G. a diffusé 13 messages. L'information et la contribution de l'ensemble des personnes et services concernés ont permis de gérer dans les meilleures conditions possibles cet événement de crue important qui, sur le secteur rhénan français, n'aura eu aucune incidence grave.

3.4 Hochwasservorhersagezentrum HVZ in Karlsruhe

Betriebsablauf

Die HVZ ist zuständig für die Erstellung der Hochwasservorhersagen für ausgewählte Pegel in Baden-Württemberg am Oberrhein, Neckar, Main und Donau sowie an deren wichtigsten Nebenflüssen. Weiterhin gibt sie aktuelle Hochwasserinformationen für ca. 140 Pegel und Lageberichte heraus. Die HVZ berechnet stündlich mit dem synoptischen Modell am Oberrhein Hochwasservorhersagen für die Pegel Plittersdorf, Maxau, Speyer, Mannheim und Worms mit einer Vorhersagezeit von 24 Stunden als Ganglinien.

Beim Hochwasserereignis vom Januar 1995 nahm die HVZ am 22.1.1995 offiziell durch Versendung der Eröffnungsmeldung ihren operationellen Betrieb auf, da von diesem Zeitpunkt abzusehen war, dass sich eine grössere Hochwasserlage entwickeln werden würde. Über die Eröffnung wurden ca. 70 Dienststellen (z.B. HMZ Rhein in Mainz), Kommunen und Medien unterrichtet. Vom 22. bis zum 30.1.1995 arbeitete die HVZ im 3-Schicht-Betrieb mit je 4 Personen rund um die Uhr. Am 3.2.1996 wurde der operationelle Betrieb der HVZ eingestellt.

Die Vorhersagen der LHG Bern wurden regelmässig empfangen und in das Synoptische Modell integriert. Gegebenenfalls wurden zwischen der LHG und der HVZ telefonisch weitere Informationen ausgetauscht. Das HMZ in Mainz erhielt die Vorhersagen der HVZ nach Absprache im Normalfall in einem zweistündigem Rhythmus. Bei Bedarf wurden auch hier telefonische Informationen ausgetauscht. Während des Hochwassereinsatzes vom 21.1. bis 2.2.1995 wurden von den Bediensteten der LfU insgesamt ca. 1100 Stunden HVZ-Dienst abgeleistet. Darin enthalten waren ca. 640 Überstunden ausserhalb der regulären Dienstzeit infolge der Nachtdienste, zweier Wochenenddienste und längerer Arbeitszeiten infolge Schichtübergabe.

Güte der Vorhersagen

Die Hochwasservorhersagen werden ope-

3.4 Centre de prévision des crues HVZ à Karlsruhe

Fonctionnement du service

Le HVZ est compétent pour l'établissement de prévisions de crues à des échelles sélectionnées du Bade-Wurtemberg sur le Rhin supérieur, le Neckar, le Main et le Danube, ainsi que sur leurs principaux affluents. En outre, il diffuse des informations actuelles sur les crues pour environ 140 échelles et des rapports de situation. Sur le Rhin supérieur, le HVZ calcule toutes les heures à l'aide du modèle synoptique des prévisions de crue pour les échelles de Plittersdorf, Maxau, Spire, Mannheim et Worms à une échéance 24 heures sous forme d'hydrogrammes.

Lors des crues de janvier 1995, le HVZ est officiellement entré en service opérationnel le 22.1.1995 avec l'envoi du message d'ouverture, après que l'on ait reconnu qu'une crue importante se produirait. Environ 70 services (p.ex. le HMZ de Mayence), les communes et les médias ont été informés de l'ouverture du service. Entre le 22 et le 30.1.1995, le HVZ a travaillé 24 heures sur 24 en 3 équipes tournantes de 4 personnes chacune. Le service opérationnel du HVZ a pris fin le 3.2.1996.

Le HVZ a reçu régulièrement les prévisions de la LHG à Berne et les a intégrées dans le modèle synoptique. Au besoin, la LHG et le HVZ ont échangé des informations supplémentaires par téléphone. En situation normale, le HMZ de Mayence a reçu les prévisions du HVZ toutes les deux heures, selon la procédure convenue. Sur demande, des informations ont également été échangées par téléphone. Pendant la période de service de crue, qui s'est étendue du 21.1 au 2.2.1995, les employés du LfU ont accompli env. 1100 heures de travail au sein du service du HVZ, dont 640 heures supplémentaires en dehors des horaires réguliers à la suite de services de nuit, de deux services de week-ends et d'horaires prolongées en équipes.

Qualité des prévisions

En service opérationnel, les prévisions de

rationell stündlich aktualisiert und über die verschiedenen Informationswege der HVZ als Grafik zur Verfügung gestellt. Auf den Grafiken sind die vorhergesagten Abflüsse bzw. Wasserstände als Ganglinie an die Messwerte bis zum Vorhersagezeitpunkt angehängt (Anlage 6.1). Am Oberrhein werden für die o.g. Pegel 24 h-Vorhersagen mit dem Synoptischen Modell berechnet, das auch in der Lage ist, die Wirkung der Hochwasserrückhaltmassnahmen in die Vorhersagen einzurechnen. Die Vorhersagen für den Rhein stimmten, insbesondere beim ansteigenden Hochwasser, gut mit den später eingetretenen Wasserständen und Abflüssen überein (Anlage 6.2).

Im Bereich der für die Entscheidung über den Einsatz der Retentionsmassnahmen entscheidenden Vorhersagen am 26.1.1995 war die Vorhersagegüte sehr gut. Zum Zeitpunkt der Überschreitung von 3.800 m³/s (8,22 m) in Maxau war aus der Vorhersage klar ersichtlich, dass der Scheitel im Bereich der nächsten 24 Stunden die 4.200 m³/s (8,55 m) nicht erreichen würde (siehe Anlage 6.1). Das Umweltministerium Baden-Württemberg hat sich somit reglementsgemäss gegen den Einsatz von Retentionsmassnahmen entschieden.

Am Neckar in Heidelberg hatte das Hochwasser eine Jährlichkeit von deutlich unter 10 Jahren, und der Scheitel war bereits am 26.1.1995 um 22 Uhr mit rund 1.300 m³/s erreicht. Eine Überlagerung der Hochwasserscheitel von Neckar- und Rheinwelle fand nicht statt.

Kommunikation und Reaktionen

Von der HVZ werden bei operationellem Einsatz rund um die Uhr im stündlichen Rhythmus die Wasserstandsinformationen wie auch die Hochwasservorhersagen aktualisiert. Lageberichte werden grundsätzlich morgens gegen 7.00 Uhr und bei Bedarf erstellt. Ist der Abfluss im Bereich des Einsatzes für die Rückhaltmassnahmen in Baden-Württemberg erreicht, wird in kürzeren Abständen ein Lagebericht für die zuständigen Stellen erstellt. Die HVZ gibt morgens und abends jeweils eine kurze Pressemitteilung heraus. Weitere Berichte an die

crue sont actualisées toutes les heures et diffusées sous forme graphique par le biais des différentes voies d'information dont dispose le HVZ. Les graphiques présentent d'une part les débits et niveaux des eaux prévus sous forme d'hydrogramme et d'autre part les valeurs mesurées jusqu'à la prévision (annexe 6.1). Sur le Rhin supérieur, les prévisions sur 24 heures pour les échelles susmentionnées sont calculées à l'aide du modèle synoptique; ce modèle permet également d'intégrer dans les prévisions l'impact des dispositifs de rétention des hautes eaux. Les prévisions pour le Rhin concordaient bien avec les niveaux des eaux et débits constatés par la suite, notamment dans la phase de montée des hautes eaux (annexe 6.2).

Les prévisions du 26.1.1995, d'une importance capitale pour décider ou non de la mise en oeuvre des mesures de rétention, étaient de très bonne qualité. Au moment où le débit de 3.800 m³/s (= 8,22 m) a été dépassé à l'échelle de Maxau, les prévisions ont clairement montré que la crête de crue n'atteindrait pas les 4.200 m³/s (= 8,55 m) au cours des prochaines 24 heures (cf. annexe 6.1). Le ministère de l'environnement du Land de Bade-Wurtemberg a donc décidé, conformément au règlement, de ne pas mettre en oeuvre les mesures de rétention.

Sur le Neckar à hauteur d'Heidelberg, la crue avait une récurrence nettement inférieure à 10 ans et sa pointe était déjà atteinte le 26.1.1995 à 22 heures avec un débit de l'ordre de 1.300 m³/s. Il n'y a pas eu superposition des ondes de crue du Rhin et du Neckar.

Communication et réactions

En service opérationnel, le HVZ actualise les informations sur le niveau des eaux et les prévisions de crues toutes les heures 24 heures sur 24. Des rapports de situation sont diffusés tous les matins vers 7h00, et également en fonction des besoins. Si les débits sont tels qu'il est envisageable de mettre en oeuvre les dispositifs de rétention au Bade-Wurtemberg, des rapports de situation sont élaborés pour les services compétents à des intervalles plus courts. Le HVZ publie un communiqué de presse sommaire tous les matins et tous les soirs. Des rapports supplé-

Presse oder die Öffentlichkeit erfolgen nach Bedarf.

Insbesondere beim Hochwasser im Januar 1995 wurden von Nordrhein-Westfalen und der Stadt Köln wegen des Nichteinsatzes des Kulturwehres Kehl/Strassburg und der Polder Altenheim dem Land Baden-Württemberg Vorwürfe gemacht und noch während des Hochwassers Forderungen erhoben, die Retentionsräume speziell im Hinblick auf Köln ausserhalb des Reglements einzusetzen. Eine Darstellung des Steuerreglementes der vorhandenen Retentionsräume am Oberrhein, sowie eine ausführliche Wertung der HVZ erfolgt in Anlagen 6.3 und 6.4.

Die HVZ hat neben der Bereitstellung der Vorhersagen, aktuellen Messdaten und Lageberichte auch täglich bis zu 80 Presseinterviews gegeben und zahlreiche Anfragen betroffener Bürger und Kommunen beantwortet.

Die Berichterstattung in der Presse ist grundsätzlich nicht schlecht. Schwierig wird es, wenn Hintergrundinformationen in Kurzfassung für Presseberichte gegeben werden sollen, da dies aufgrund der komplizierten Zusammenhänge meist nicht möglich ist. Diese unvollständigen oder falschen Darstellungen sind nur selten gravierend. Erschwerend für die Arbeit wirkt sich allerdings der um sich greifende 'Katastrophenvoyeurismus', insbesondere einiger TV-Anstalten aus, da hierbei Sensationen im Vordergrund stehen.

Schlussfolgerungen

Die Vorhersagedauer von 24 h am Oberrhein bis Worms ist derzeit ausreichend, sie kann allerdings unter Einbeziehung der Niederschlagsdaten auf 48 h verlängert werden. Die Vorhersagegüte kann durch Einbeziehung der Niederschlagsdaten stabilisiert werden. An den Oberrheinnebenflüssen in Baden-Württemberg wurde dies mit Stand Juli 1996 bereits realisiert.

Das Informationsbedürfnis bei Hochwasserereignissen ist stetig zunehmend. Insbesondere dann, wenn der Einsatz von Rückhaltmassnahmen in Baden-Württemberg zur Diskussion

mentaires sont diffusés à la presse ou aux populations en fonction des besoins.

Lors des crues de janvier 1995 en particulier, le Land de Rhénanie-du-Nord-Westphalie et la ville de Cologne ont reproché au Land de Bade-Wurtemberg de ne pas avoir mis en oeuvre le barrage agricole de Kehl/Strasbourg et le polder d'Altenheim et ont demandé, pendant même que durait la crue, que les espaces de rétention soient inondés pour atténuer spécialement la situation à Cologne, et ce malgré un règlement contraire. On trouvera en annexe 6.3 et 6.4 une présentation de ce règlement fixant la mise en oeuvre des espaces de rétention disponibles sur le Rhin supérieur ainsi qu'une interprétation détaillée de la situation par le HVZ.

En plus des prévisions, mesures actuelles et rapports de situation présentés, le HVZ a accordé journalièrement jusqu'à 80 interviews à la presse et répondu aux nombreuses questions des personnes et communes touchées par les crues.

Les rapports publiés par la presse ne sont pas fondamentalement mauvais. Il est difficile de mieux faire ressortir les informations de base dans les articles de presse qui sont très courts, étant donné que le contexte global est compliqué. Ces présentations incomplètes ou fausses n'aggravent que rarement la situation. Par contre, l'extension d'un certain type de 'voyeurisme' pratiqué notamment par certaines stations de télévision friantes de sensations fortes complique le travail du centre.

Conclusions

Le temps de prévision, qui s'étend à 24 h sur le Rhin supérieur jusqu'à Worms, est aujourd'hui suffisant. Il peut cependant être prolongé à 48 h, si des données pluviométriques y sont ajoutées. En intégrant ces données pluviométriques, la qualité des prévisions peut être stabilisée. C'est d'ailleurs déjà le cas au Bade-Wurtemberg sur les affluents du Rhin supérieur depuis juillet 1996.

Les populations demandent de plus en plus à être informées, notamment lorsqu'il s'agit de mettre en oeuvre les dispositifs de rétention au Bade-Wurtemberg. Des informations actuelles

steht. Durch eine möglichst gute und aktuelle Information kann eine zu starke Emotionalisierung verhindert und die möglichen Vorsorgemaßnahmen durchgeführt werden. Für die betroffenen Kommunen und Bürger sollten auf vielfältigen Wegen die Informationen möglichst zeitnah zur Verfügung stehen. Aus Sicht der HVZ hat sich die Ausgabe der Vorhersagen wie auch der Messwerte als Ganglinie (Anlage 6.1) für Baden-Württemberg (insbesondere für kleine Einzugsgebiete) bewährt. Hierdurch wird nicht nur eine mögliche Überschreitung eines Maximalstandes, sondern auch der Zeitpunkt von einzuleitenden Massnahmen vorhergesagt. Zudem werden die möglichen Fehlinterpretationen verbaler Texte durch die Presse verringert.

Aus Sicht der HVZ erscheint es wichtig, im Rahmen der Pressearbeit während eines Hochwassers bzw. auch sonst klarzumachen, dass Informationen und Hochwasservorhersagen eine Ergänzung des Hochwasserschutzes durch die Ermöglichung einer besseren Vorsorge darstellen, aber selbstverständlich extreme Hochwasserstände nicht verhindern können.

3.5 Hochwassermeldezentrum RHEIN in Mainz

Betriebsablauf

Für den Hochwassermeldedienst in Rheinland-Pfalz ist am Rhein das vom Land Rheinland-Pfalz unter Mitwirkung der Wasser- und Schifffahrtsverwaltung des Bundes eingerichtete Hochwassermeldezentrum (HMZ) Rhein zuständig. Mit dem Land Hessen besteht eine Verwaltungsvereinbarung über die Weiterleitung der erstellten Hochwassermeldungen. Die Aufgaben werden von Bediensteten des Landesamtes für Wasserwirtschaft (LfW) und der Wasser- und Schifffahrtsdirektion Südwest (WSD) wahrgenommen. Die Aktivitätsstufen des HMZ Rhein sind in der Anlage 6.5 dargestellt. In die Erstellung der Hochwasservorhersagen ist die Bundesanstalt für Gewässerkunde (BfG) einbezogen.

Der Hochwassermeldedienst am Rhein wurde am Montag, dem 23.01.1995, um 07.00 Uhr schon vor dem Erreichen der Meldehöhen

et de bonne qualité permettent d'éviter des réactions trop émotives et contribuent à ce que les mesures de prévention possibles soient prises. Les informations aussi actuelles que possible doivent être à la disposition des communes et des populations touchées par les inondations par le biais de diverses voies. Le HVZ est d'avis que la publication des prévisions et des valeurs mesurées sous forme d'hydrogramme (annexe 6.1) a fait ses preuves au Bade-Wurtemberg (en particulier dans les petit bassins versants). On ne prévoit pas ainsi uniquement le dépassement éventuel d'un niveau maximum mais également le moment propice à la prise de mesures. On évite en outre que la presse fasse une éventuelle interprétation erronée d'un texte écrit détaillé ou d'une communication orale.

Le HVZ estime qu'il est important de bien faire comprendre, dans le cadre des travaux de la presse, que les informations et les prévisions de crue viennent compléter la protection contre les inondations en permettant aux populations de prendre les mesures préventives qui s'imposent, mais qu'elles ne peuvent en aucun cas éviter des niveaux de hautes eaux extrêmes.

3.5 Centre d'annonce des crues RHIN à Mayence

Fonctionnement du service

En Rhénanie-Palatinat, le service d'annonce des crues sur le Rhin relève de la compétence du centre d'annonce des crues (HMZ) Rhin, mis en place par le Land de Rhénanie-Palatinat en coopération avec l'administration fédérale chargée de la gestion des eaux et de la navigation. Un accord administratif a été passé avec le Land de Hesse pour régler la transmission des bulletins de crue élaborés. Les tâches sont accomplies par les employés du Landesamt für Wasserwirtschaft (LfW) et de la Wasser- und Schifffahrtsdirektion Südwest (WSD). Les différents niveaux d'activités du HMZ Rhin figurent en annexe 6.5. La Bundesanstalt für Gewässerkunde (BfG) est associée aux travaux d'élaboration des prévisions de crue.

Le service d'annonce des crues sur le Rhin a été mis en route le lundi 23.01.1995 à 7h00, avant même que ne soient atteints les seuils de

eröffnet, als abzusehen war, dass die Meldehöhe von 450 cm am Pegel Koblenz im Laufe des Tages und am Pegel Maxau von 650 cm in den nächsten 24 Stunden überschritten werden würde. Da aufgrund der Wettervorhersagen und der Hochwasserentwicklung in den Nebenflüssen mit einem Übersteigen von 700 cm am Pegel Koblenz gerechnet werden musste, wurde der Hochwassermeldedienst ab dem 23.01.1995 gemeinsam von Bediensteten des LfW und der WSD wahrgenommen.

Bereits im 1. Hochwasserlagebericht des HMZ Rhein vom 23.01.1995, 11.00 Uhr, wurde für die nächsten 24 Stunden ein Wasserstand von über 700 cm am Pegel Koblenz vorhergesagt, der am 24.01.1995 um 09.00 Uhr eintrat. Infolge der stark steigenden Wasserstände und dem Überschreiten der für den Nachtdienst massgebenden Höhe von 700 cm in Koblenz wurde das HMZ Rhein ab 25.01.1995 rund um die Uhr besetzt. Da in der Nacht vom 25. auf den 26.01. die von der Landeshydrologie und -geologie der Schweiz für den Pegel Rheinfelden vorab erstellte Scheitelvorhersage eintrat, wurden alle Anrufer (Private, Medien) bereits zu diesem frühen Zeitpunkt darauf hingewiesen, dass die Hochwasserentwicklung im Rhein und den Nebenflüssen für den Raum Koblenz – Köln Hochwasserstände in der Grössenordnung von 1993 für das Wochenende, also ca. 60 Stunden später, auf jeden Fall erwarten lässt. Erst am 01.02.1995 hatte sich die Hochwasserlage im gesamten Rheinverlauf von Rheinland-Pfalz soweit entspannt, dass für die Nachtstunden kein Personaleinsatz mehr erforderlich war.

Infolge der sich abzeichnenden Hochwassersituation am Rhein wurde bereits ab dem 23.01.1995 zusätzlich zum täglichen Hochwasserlagebericht ein weiterer Lagebericht gegen Abend herausgegeben. Im 5. Hochwasserlagebericht vom 25.01.1995 um 08.30 Uhr wurde bereits darauf hingewiesen, dass aufgrund der Wetterprognosen zum Wochenende (28./29.01.) am Mittelrhein ab dem Pegel Koblenz Wasserstände wie im Dezember 1993 erreicht oder sogar überschritten werden können und am Oberrhein mit einer Entwicklung der Hochwassersituation wie im März 1988 zu rechnen ist. Insgesamt wurden während des Hochwassermeldedienstes vom 23.01.1995 bis 03.02.1995

préalerte, mais dès qu'il est apparu que le seuil de préalerte de 450 cm à l'échelle de Coblenz serait dépassé dans le courant de la journée et celui de 650 cm à l'échelle de Maxau au cours des prochaines 24 heures. Les prévisions météorologiques et l'évolution des crues sur les affluents laissant penser que le niveau de 700 cm serait dépassé à l'échelle de Coblenz, les employés du LfW et de la WSD ont fait démarrer leur service d'annonce des crues en commun dès le 23.01.1995.

Dans le 1er bulletin de crues publié par l'HMZ Rhin le 23.01.1995 à 11 heures, on a prévu pour les prochaines 24 heures un niveau des eaux dépassant 700 cm à l'échelle de Coblenz, ce qui a réellement eu lieu le 24.01.1995 à 9 heures. Les niveaux d'eau augmentant rapidement et le seuil d'alerte de 700 cm à Coblenz ayant été dépassé pendant la nuit, le HMZ Rhin a été occupé 24 heures sur 24 à partir du 25.01.1995. Etant donné que la prévision sur la pointe de crue établie antérieurement par la Landeshydrologie und -geologie de la Suisse pour l'échelle de Rheinfelden avait été atteinte dans la nuit du 25 au 26.01, il a été signalé à toutes les personnes qui ont téléphoné au centre (particuliers, médias) que l'évolution des crues sur le Rhin et ses affluents laissait envisager en tout cas pour le tronçon Coblenz-Cologne des niveaux de hautes eaux se situant dans l'ordre de grandeur de ceux de 1993 pour le week-end, donc env. 60 heures plus tard. Ce n'est que le 01.02.1995 que la situation s'est normalisée sur l'ensemble du tronçon traversant la Rhénanie-Palatinat et que le service de nuit a pu être interrompu.

Vu la situation se profilant sur le Rhin, un rapport de situation a été diffusé dans la soirée à partir du 23.01.1995, en plus du bulletin de crues quotidien. Dans le 5ème bulletin de crues du 25.01.1995 à 8h30, il a déjà été signalé qu'eu égard aux prévisions météorologiques pour le week-end (28/29.01), les eaux pourraient atteindre sur le Rhin moyen à partir de l'échelle de Coblenz un niveau comparable ou même supérieur à celui de décembre 1993 et qu'il fallait s'attendre sur le Rhin supérieur à une crue analogue à celle de mars 1988. 22 bulletins de crues ont été diffusés au total entre le 23.01.1995 et le 3.02.1995 pendant le service d'annonce des crues. Le nombre des bulletins de

22 Hochwasserlageberichte verbreitet. Die Anzahl der Hochwasserlageberichte richtete sich nach der überschaubaren Hochwasserentwicklung. Diese liegt beim Rhein bei etwa 24 Stunden, so dass eine grössere Anzahl von Hochwasserlageberichten keine zusätzliche Informationssicherheit bringt. Alle Informationen aus dem Hochwassermeldezentrum wurden von den Medien im wesentlichen richtig, teilweise sogar wörtlich wiedergegeben (Anlagen 6.6 bis 6.10). Die Hochwassermeldungen (aktuelle Wasserstände und Hochwasservorhersagen) waren der Bevölkerung mit stündlicher Aktualisierung über den Rundfunk sowie mit 2-stündlicher Aktualisierung über Videotext (Anlage 6.11) in Fernsehen und Fernsprechanagedienst sowie T-Online (Btx, Anlage 6.12) der Telekom zugänglich.

Die anhaltende Entspannung der Hochwassersituation und das abzusehende Unterschreiten der Hochwassermeldeböhen an den Meldepegeln für Ober- und Mittelrhein führten am 03.02.1995 zur Einstellung des Hochwassermelddienstes. Obwohl dieses Hochwasser in der Grössenordnung dem von 1993 vergleichbar war, fielen die Schäden deutlich geringer aus. Dies mag zum einen auf die Erfahrungen aus dem 93er-Hochwasser zurückzuführen sein, zum anderen aber sicher auch auf die sehr frühe Information über die zu erwartenden Scheitelwerte. Damit wird aber deutlich, dass längerfristige Hochwasservorhersagen ein wichtiges Instrument zur Begrenzung von Hochwasserschäden sind und ihre Entwicklung daher vorangetrieben werden muss.

Die 24-Stunden-Hochwasservorhersagen für die Rheinpegel von Speyer bis Köln wurden erstmals durch eine 6-Stunden-Hochwasservorhersage ergänzt. Vorhersagen für den Pegel Maxau wurden mit der HVZ in Karlsruhe abgestimmt. Die Vorhersagen basieren auf den Messwerten von 5 Uhr, 11 Uhr und 17 Uhr und stehen ca. 1 Stunde nach Abruftermin um 6 Uhr, 12 Uhr und 18 Uhr für alle Pegel zur Verfügung. Eingangsdaten für das Modell sind Wasserstände von 36 Pegeln. Mit den aktuellen Vorhersageberechnungen wurde am 20.01.1995 begonnen. Schon am ersten Tag des Hochwassermelddienstes konnte so die Stadt Koblenz vor einem grösseren Hochwasserereignis gewarnt werden. Weiterhin werden die Vorhersa-

gues est fonction de l'évolution prévisible des crues, à savoir environ 24 heures sur le Rhin. Un nombre plus important de bulletins de crues n'apporterait donc pas d'informations fiables supplémentaires. Toutes les informations données par le centre d'annonce des crues ont été diffusées correctement, en partie même à la lettre, par les médias (annexes 6.6 à 6.10). Le public a été informé au travers de bulletins de crue (niveaux actuels des eaux et prévisions de crue) à un rythme actualisé toutes les heures par radio et toutes les deux heures par télétexte (annexe 6.11.) à la télévision et par le biais de répondants vocaux et du service 'T-Online' de la Telekom (Btx: équivalent du minitel, annexe 6.12).

Vu la normalisation progressive de la situation et la baisse prévue des niveaux d'eau au-dessous des seuils d'alerte sur les échelles d'annonce du Rhin supérieur et du Rhin moyen, le service d'annonce des crues a été arrêté le 03.02.1995. Bien que cette crue ait été analogue à celle de 1993, les dommages sont restés bien en deça de ceux de la crue antérieure. Il est possible que ceci soit dû aux expériences tirées de la crue de 1993; il est toutefois certain que l'information précoce des populations sur les débits de pointe prévus a joué un rôle important. Ceci prouve bien que les prévisions de crues à long terme sont un instrument important pour limiter les dommages liés aux inondations et qu'il convient donc d'accélérer leur mise au point.

Les prévisions de crues à 24 heures ont été pour la première fois complétées par une prévision de crues à 6 heures pour les échelles du Rhin entre Spire et Cologne. Les prévisions établies pour l'échelle de Maxau ont été ajustées avec le HVZ à Karlsruhe. Les prévisions se basent sur les valeurs mesurées à 5 heures, 11 heures et 17 heures et sont disponibles env. 1 heure après l'appel, c'est-à-dire à 6 heures, 12 heures et 18 heures pour toutes les échelles. Les données intégrées dans le modèle sont les niveaux des eaux de 36 échelles. Les experts ont commencé leurs calculs de prévision dès le 20.01.1995. Dès le premier jour du service d'annonce des crues, il a été possible d'avertir la ville de Coblenz de l'imminence d'une forte crue.

gen auch an Verwaltungen in Nordrhein-Westfalen und in den Niederlanden weitergegeben.

Während des Hochwassereinsatzes vom 23.01.1995 bis 03.02.1995 wurden von den Bediensteten des LfW und der WSD zusammen insgesamt fast 900 Stunden Hochwassermelddienst abgeleistet. Darin enthalten waren infolge der Nachtdienste vom 25.01.1995 bis 01.02.1995 und des Wochenendes ca. 440 Überstunden ausserhalb der regulären Dienstzeit.

3.6 Bundesanstalt für Gewässerkunde BfG in Koblenz

Betriebsablauf

Mit einem statistischen Modell werden in der BfG Wasserstandsvorhersagen für 6, 12, 18, 24, 30 und 36 Stunden an 16 Rheinpegeln von Speyer bis Emmerich berechnet (bei den Pegeln Speyer und Koblenz nur bis 24 Stunden). Eingangsdaten sind 6-stündliche Wasserstände an 36 Pegeln im Rheingebiet.

Mit dem Datenabruf und der Berechnung der Vorhersagen wird begonnen, wenn aufgrund der täglich empfangenen Niederschlagsvorhersagen davon auszugehen ist, dass die Meldehöhe am Pegel Maxau (650 cm) und/oder am Pegel Koblenz (450 cm) im Verlauf der nächsten 3 Tage erreicht werden kann. Der Datenabruf wurde täglich vom 26.12.1994 bis zum 5.3.1995 durchgeführt.

Der eigentliche Hochwasserdienst, täglich von 04.30 Uhr bis 20.30 Uhr, mit Berechnung aktueller Hochwasservorhersagen erstreckt sich vom Tag der Eröffnungsmeldung des Hochwassermelddienstes durch das HMZ Rhein oder WSA Duisburg-Rhein bis zum offiziellen Ende des Meldedienstes beider Zentralen. Dies war vom 23.1.1995 bis zum 4.2.1995 der Fall.

Jeweils nach Abruf der Wasserstände an 36 Pegeln von 5 Uhr, 11 Uhr und 17 Uhr werden Vorhersagen für 16 Rheinpegel berechnet. Diese liegen ca. 1 Stunde nach den Abrufterminen vor, Vorhersagen auf Basis der 23 Uhr-Was-

Par ailleurs, les prévisions sont également transmises aux administrations compétentes en Rhénanie-du-Nord-Westphalie et aux Pays-Bas.

Pendant la période de crue entre le 23.01.1995 et le 03.02.1995, le personnel de la LfW et du WSD a accompli au total presque 900 heures de service d'annonce des crues, dont env. 440 heures supplémentaires en dehors du service régulier à la suite du service de nuit entre le 25.01.1995 et le 01.02.1995 et pendant le week-end.

3.6 Bundesanstalt für Gewässerkunde (BfG) à Coblenz

Fonctionnement du service

La BfG utilise un modèle statistique pour calculer les prévisions du niveau des eaux à des échéances de 6, 12, 18, 24, 30 et 36 heures sur 16 échelles du Rhin entre Spire et Emmerich (pour les échelles de Spire et de Coblenz, les échéances ne vont que jusqu'à 24 heures). Les données d'entrée sont les niveaux d'eau mesurés toutes les 6 heures sur 36 échelles dans le bassin du Rhin.

La BfG commence à appeler les données et à calculer les prévisions lorsque, sur la base des prévisions de précipitations reçues tous les jours, on estime que le seuil d'alerte de 650 cm à l'échelle de Maxau et/ou de 450 cm à l'échelle de Coblenz sera atteint au cours des 3 prochains jours. La BfG a appelé les données tous les jours entre le 26.12.1994 et le 5.3.1995.

Le service de crue proprement dit chargé du calcul des prévisions de crues tous les jours entre 4h30 et 20h30, a débuté lorsque le HMZ Rhin ou le WSA de Duisbourg-Rhin ont envoyé le bulletin d'ouverture et a pris fin lorsque les deux centres ont officiellement interrompu leur service d'annonce. Il s'est donc étendu du 23.1.1995 au 4.2.1995.

Après avoir appelé les niveaux d'eau de 36 échelles à 5 heures, 11 heures et 17 heures, la BfG calcule des prévisions pour 16 échelles du Rhin. Ces prévisions sont disponibles env. 1 heure après l'appel des données. Les prévisions

serstände werden am nächsten Morgen vor dem 5 Uhr Termin erstellt.

An das HMZ Rhein wurden Wasserstandsvorhersagen für 6 und 24 Stunden an den 10 Rheinpegeln Speyer, Mannheim, Worms, Mainz, Bingen, Kaub, Koblenz, Andernach, Oberwinter sowie Köln täglich um 6 Uhr, 12 Uhr und 18 Uhr weitergegeben und gemeinsam festgelegt. Nämlich für den Zeitraum 23.1.1995 bis 3.2.1995 mit insgesamt 22 Hochwasserlageberichten.

Für das WSA Duisburg-Rhein wurden Vorhersagen für die 7 Rheinpegel Bonn, Köln, Düsseldorf, Ruhrort, Wesel, Rees und Emmerich berechnet und die 24 Stunden-Vorhersagen täglich gemeinsam gegen 6 Uhr abgestimmt. Dies für den Zeitraum vom 24.1.1995 bis 4.2.1995, mit total 14 Hochwasserlageberichten.

Die 24 Stunden-Vorhersagen für Köln (vgl. Anlage 6.13) wurden gleichlautend von beiden Zentralen herausgegeben.

An RIZA wurden vom 24.1.1995 bis zum 5.2.1995 täglich gegen 7, 13 und 19 Uhr die Einzelvorhersagen für 6, 12, 18 und 24 Stunden an den 9 Rheinpegeln Koblenz, Andernach, Bonn, Köln, Düsseldorf, Ruhrort, Wesel, Rees und Emmerich per Fax übermittelt.

Vom Vorhersageersteller wurden vom 22.1.1995 bis zum 5.2.1995 in der BfG 230 Stunden Hochwasserdienst abgeleistet, davon 150 Stunden ausserhalb der regulären Dienstzeit.

Güte der Vorhersagen

In Einzelfällen waren die 24-Stunden-Vorhersagen ab Koblenz stromabwärts bis zu 30 cm zu niedrig. Hier machte sich die fehlende Input-Vorhersage für die Mosel bemerkbar, denn Wasserstandsänderungen am Pegel Trier, die in den nächsten 6 Stunden nach dem aktuellen Abruftermin (Vorhersagezeitpunkt) auftreten, wirken sich bereits innerhalb des Vorhersagezeitraumes von 24 Stunden am Pegel Koblenz aus. Allerdings wurden so extreme Hochwasseranstiege an der Mosel nie zuvor beobachtet, z.B. Pegel Trier: Anstieg vom 22.1.1995 5 Uhr bis 5

faites sur la base des niveaux d'eau de 23 h sont élaborées le lendemain matin avant 5 heures.

Des prévisions de niveau des eaux pour les 6 et 24 heures à venir sur 10 échelles du Rhin, à savoir Spire, Mannheim, Worms, Mayence, Bingen, Kaub, Coblenz, Andernach, Oberwinter et Cologne, sont transmises tous les jours à 6 heures, 12 heures et 18 heures au HMZ Rhin et ajustées en commun. Entre le 23.1.1995 et le 3.2.1995, 22 bulletins de crue ont été diffusés au total.

Pour le WSA de Duisbourg-Rhin, la BfG calcule des prévisions pour 7 échelles du Rhin, à savoir Bonn, Cologne, Düsseldorf, Ruhrort, Wesel, Rees et Emmerich. Les prévisions à 24 heures sont ajustées en commun tous les jours vers 6 heures. Entre le 24.1.1995 et le 4.2.1995, 14 bulletins de crue ont été diffusés au total.

Les prévisions à 24 heures pour Cologne (cf. annexe 6.13) ont été identiques et publiées par les deux centres.

Entre le 24.1.1995 et le 5.2.1995, tous les jours vers 7 heures, 13 heures et 19 heures, la BfG a envoyé par fax au RIZA les prévisions à 6, 12, 18 et 24 heures pour 9 échelles du Rhin, à savoir Coblenz, Andernach, Bonn, Cologne, Düsseldorf, Ruhrort, Wesel, Rees et Emmerich.

Entre le 22.1.1995 et le 5.2.1995, le prévisionniste de la BfG a effectué 230 heures de service d'annonce des crues, dont 150 heures en dehors du service régulier.

Qualité des prévisions

Dans certains cas, les prévisions à 24 h à partir de Coblenz vers l'aval ont été trop faibles, jusqu'à 30 cm, en raison du manque de prévisions pour la Moselle; en effet, les modifications de niveau des eaux à l'échelle de Trèves survenant dans les 6 heures qui suivent l'appel des données (horaire de la prévision) se répercutent à l'échelle de Coblenz dans la période de prévision de 24 heures. Toutefois, on n'avait jamais observé sur la Moselle de hausse aussi extrême des hautes eaux, comme p.ex. à l'échelle de Trèves: entre le 22.1.95 à 5 heures et le len-

Uhr am Folgetag von 408 cm auf 930 cm, dabei innerhalb von 6 Stunden am 22.1. Anstieg um 200 cm.

Am 27.1.1995 wurde festgestellt, dass die fernübertragenen Messwerte am Pegel Bonn im Vergleich zur Kontrollablesung an der Pegellatte um 20 cm zu niedrig waren. Im Rechenprogramm wurden bis zum 2.2.1995 anstelle des Messwertes der vor 6 Stunden vorhergesagte Wasserstand eingesetzt. Fehler in diesen Vorhersagen wirken sich bei allen weiteren Vorhersagen für Köln bis Emmerich aus.

Kommunikation und Reaktionen

Die BfG ist kein Meldezentrum. Sie berechnet die Vorhersagen zur Unterstützung von HMZ Rhein und WSA Duisburg-Rhein. Bezüglich der Vorhersageerstellung gibt es täglich Informationsaustausch mit HMZ Mosel und RIZA.

Auskünfte wurden dann erteilt, wenn das WSA Duisburg-Rhein Informationssuchende an die BfG wegen der dort vorliegenden 6-stündlichen Terminvorhersagen verwiesen hatte. Informationen wurden weiterhin von den Bundesministerien für Verkehr, für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit, für Raumordnung, Bauwesen und Städtebau sowie von Krisenstäben in Bonn und Köln angefordert.

Aufgrund der Scheitelvorhersage für den Pegel Emmerich wurde die bevorstehende Evakuierung der Stadt Emmerich am 31.1.1995 nicht durchgeführt.

Schlussfolgerungen

Die zentrale Berechnung der Vorhersagen an der BfG hat sich bewährt. Da die Aufgabe der BfG in der Modellentwicklung, nicht aber in der Erstellung operationeller Hochwasservorhersagen liegt, wird das Rechenmodell an die beiden Hochwassermeldezentralen in Mainz und Duisburg abgegeben.

Das verwendete statistische Vorhersagemodell wird weiter verbessert, und parallel dazu

demain à 5 h, le niveau des eaux est passé de 408 cm à 930 cm, dont 200 cm en 6 heures le 22.1.

On a constaté le 27.1.1995 que les valeurs mesurées à l'échelle de Bonn télétransmises étaient trop faibles de 20 cm par rapport à la lecture de contrôle effectuée sur l'échelle limnimétrique. Jusqu'au 2.2.95, on a intégré dans le programme de calcul le niveau des eaux prévu 6 heures auparavant au lieu de la valeur mesurée. Les erreurs faites dans ces prévisions se répercutent sur toutes les autres prévisions depuis Cologne jusqu'à Emmerich.

Communication et réactions

La BfG n'est pas un centre d'annonce. Elle calcule les prévisions pour aider le centre HMZ Rhin et le WSA de Duisbourg-Rhin. Dans le cadre de l'élaboration des prévisions, la BfG échange tous les jours des informations avec le HMZ Moselle et le RIZA.

Des renseignements ont été donnés, lorsque le WSA de Duisbourg-Rhin a conseillé aux personnes concernées de prendre contact avec la BfG qui dispose des prévisions fournies toutes les 6 heures. Les ministères fédéraux des Transports, de l'Environnement, de la Protection de la Nature et de la Sécurité Nucléaire, de l'Aménagement du Territoire, de la Construction et de l'Urbanisme ainsi que les cellules de crise à Bonn et à Cologne ont également demandé des informations à la BfG.

Sur la base de la prévision de pointe de crue pour l'échelle d'Emmerich, on a renoncé le 31.1.1995 à l'évacuation imminente de la ville d'Emmerich.

Conclusions

Le calcul central des prévisions à la BfG s'est avéré positif. Etant donné que la BfG a pour tâche de mettre au point des modèles et non d'élaborer des prévisions de crue opérationnelles, elle va remettre le modèle de calcul aux deux centres d'annonce de crues à Mayence et Duisbourg.

Il est prévu d'améliorer le modèle de prévision statistique utilisé; parallèlement, la BfG

wird das seit März 1996 in der BfG operationell betriebene hydrodynamische Modell für die verkehrsbezogene Wasserstandsvorhersage im Rhein bei Niedrigwasser zur Vorhersage im gesamten Abflussbereich unter Einbeziehung gemessener und vorhergesagter Niederschläge erweitert werden.

3.7 Berichtszentrum RIZA in Lelystad

Betriebsablauf

Rijkswaterstaat ist verantwortlich für die Hochwasservorhersagen und -berichterstattung. Diese werden von verschiedenen Dienstzweigen ausgeführt. RIZA ist zuständig für die Wasserstandsvorhersagen für Lobith. Normalerweise werden an jedem Werktag einmal um 8 Uhr, bei Hochwasser zweimal am Tag, Vorhersagen berechnet und verbreitet. Dazu wird das Modell Lobith verwendet. Dieses statistische Modell rechnet vier Tage im voraus. In der Praxis stellte sich heraus, dass nur die ersten zwei Tage hinreichend genau berechnet werden. Darum werden nur die Vorhersagen für den ersten und zweiten Tag quantitativ bekanntgegeben. Die Vorhersagen für den dritten und vierten Tag werden qualitativ bekanntgegeben. Im Falle einer möglichen Überschreitung kritischer Wasserstände wird dies in einer qualitativen Beschreibung angegeben.

RIZA ist auch für die Koordination der überregionalen Berichterstattung verantwortlich. Die Hochwasserberichterstattung hat anlässlich der Hochwasser 1995 am 25. Januar angefangen, als 15 m +NAP bei Lobith überschritten und ein weiterer Anstieg bis über 15 m +NAP erwartet wurde, und am 4. Februar geendet. Insgesamt sind von RIZA 20 Hochwasserberichte ausgegeben worden. RIZA verteilt die Nachrichten per Telegramm an die regionalen Behörden und Krisenzentren. Die Öffentlichkeit wird durch Videotext informiert und die Presse per Fax. Auch telefonisch werden Informationen erteilt. Die regionalen Vorhersagezentren senden detailliertere Informationen per Fax an Krisenzentren. Diese Zentren beantworten auch viele Fragen örtlicher Art. Beim Hochwasser 1995 ist die Öffentlichkeit auch mehrfach durch Interviews in Fernsehen, Radio und Zeitung informiert worden.

souhaite élargir le modèle hydrodynamique opérationnel depuis mars 1996 pour la prévision du niveau des eaux du Rhin en période d'étiage dans le cadre de la navigation à une prévision pour tous les débits en tenant compte des précipitations mesurées et prévues.

3.7 Centre chargé des rapports RIZA à Lelystad

Fonctionnement du service

Le Rijkswaterstaat est responsable des prévisions et de la diffusion des informations de crue. Leur exécution revient à différentes divisions au sein de cette administration. Les prévisions de crue pour Lobith relèvent de la compétence du RIZA. En général, des prévisions sont calculées tous les jours ouvrés, et ce une fois par jour à 8 heures et deux fois par jour en période de crue. On utilise à cette fin le modèle Lobith. Ce modèle statistique établit par calcul une prévision sur 4 jours. En pratique, on constate que le calcul n'est suffisamment exact que pour les deux premiers jours. C'est pourquoi on ne communique de prévisions quantitatives que pour le premier et le second jour. Les prévisions pour le troisième et le quatrième jour sont diffusées sous forme qualitative. Lorsqu'un dépassement des niveaux critiques des eaux est jugé probable, ceci est signalé dans la représentation qualitative.

Le RIZA est également responsable de la coordination des rapports suprarégionaux. Lors de la crue de 1995, les bulletins de crue ont démarré le 25 janvier, lorsqu'ont été dépassés à Lobith les 15 m +NAP avec prévision à la hausse, et ont été interrompus le 4 février. Au total, le RIZA a émis 20 bulletins de crue. Le RIZA diffuse les informations aux administrations régionales et aux cellules de crise par télégramme. Les populations sont informées par télétexte et la presse par fax. Des informations sont également données par téléphone. Les centres de prévision régionaux transmettent des informations détaillées par fax aux cellules de crise qui répondent, à leur tour, aux nombreuses questions à caractère plus local. Lors de la crue de 1995, le public a été également tenu informé par des interviews à la télévision, à la radio et dans les journaux.

Güte der Vorhersagen

Die Qualität der Vorhersagen für den ersten und zweiten Tag ist gut gewesen (siehe Figur in Anlage 6.14). Für den ersten Tag waren die Abweichungen in allen Fällen nicht grösser als die gewünschten 10 cm. Für den zweiten Tag lagen bis auf zwei Vorhersagen die Abweichungen innerhalb der geforderten 15 cm. Für den dritten und vierten Tag waren die Ungenauigkeiten viel grösser. Nur in der Hälfte der Fälle wurde die gewünschte Genauigkeit von 20 bzw. 40 cm erreicht. Dies illustriert, warum in den Hochwasservorhersagen nur für die erste zwei Tage eine quantitative, für die Periode danach eine qualitative Vorhersage ausgegeben wird.

Kommunikation und Reaktion

Das Bild für den dritten und vierten Tag ist denn auch nicht immer einwandfrei gewesen. Während zwei Tagen zeigten die Modellberechnungen für den zweiten Tag einen Höchststand und für den dritten und vierten Tag eine Stabilisierung oder leichte Abnahme. In den Nachrichten ist dadurch auch einige Male explizit von einem Höchststand gesprochen worden, der in späteren Nachrichten wieder korrigiert werden musste. Das erste Mal, dass explizit von einem Höchststand Meldung gemacht wurde, war am 28. Januar morgens; damals wurde von einer Stabilisierung des Wasserstandes nach dem 30. Januar mit einem Höchststand von 16.20 m über NAP (19 cm niedriger als 1993) ausgegangen. Nach Rücksprache mit der BfG ist das Modellergebnis beibehalten worden, das angab, dass die Wasserstände unter denen von Weihnachten 1993 bleiben würden. Die bedeutendsten Gründe dafür waren, dass die Höchstabflüsse von Rhein und Mosel nicht zusammenfallen würden und die Niederschlagsprognose relativ günstig war. Aber es kam mehr Niederschlag als erwartet und der Abfluss der Mosel blieb sehr hoch. Die Vorhersage, dass die Wasserstände nicht höher als 1993 sein würden, ist am 28. Januar abends schon korrigiert worden. Zwei Tage im voraus wurde dann vorhergesagt, dass kritische Grenzen überschritten würden. Diese Information hat eine wichtige Rolle bei der Entscheidung für die grossräumige Evakuierung von 200.000 Menschen und einer Grosszahl von Tieren gespielt. Am 31. Januar wurde der 'ech-

Qualité des prévisions

La qualité des prévisions était bonne pour le premier et le deuxième jours (cf. figure à l'annexe 6.14). Pour le premier jour, les divergences constatées dans tous les cas n'ont pas dépassé 10 cm, objectif poursuivi. Pour le deuxième jour, la divergence n'était pas supérieure, à deux exceptions près, aux 15 cm souhaités. Pour le troisième et le quatrième jours, les prévisions étaient beaucoup moins précises. La précision souhaitée de 20 ou 40 cm n'a été atteinte que dans la moitié des cas. C'est pourquoi les centres de prévision ne diffusent une prévision quantitative que pour les deux premiers jours; pour les jours suivants, la prévision se limite à l'aspect qualitatif.

Communication et réactions

L'image qualitative que l'on a donnée de la situation pour le troisième et le quatrième jour n'a pas toujours été sans erreur. Pendant deux jours, les calculs sur modèle ont indiqué un niveau maximum pour le deuxième jour et une stabilisation ou légère baisse pour le troisième et le quatrième jours. C'est ce qui explique pourquoi la presse a parlé à plusieurs occasions d'un niveau maximum qu'il a fallu corriger ensuite dans les informations diffusées ultérieurement. Un tel niveau maximum a été explicitement évoqué pour la première fois le 28 janvier au matin. On a estimé à cette date que la situation se stabiliserait le 30 janvier avec un niveau maximum de 16,20 m au-dessus NAP (19 cm de moins qu'en 1993). Après concertation avec la BfG, le résultat du modèle annonçant des niveaux d'eau inférieurs à ceux de Noël 1993, a été conservé. Ce choix s'est principalement fondé sur l'hypothèse qu'il n'y aurait pas concomitance entre les débits maximums du Rhin et de la Moselle et sur une évolution des précipitations relativement positive. Cependant, les précipitations ont été plus abondantes que prévu et le débit intégré au modèle est resté très élevé. Dès le 28 janvier au soir, la prévision première, qui supposait que les niveaux d'eau ne seraient pas supérieurs à ceux de 1993, a été corrigée. Il a été prévu avec deux jours d'avance que les niveaux critiques seraient dépassés. Cette information a eu un impact important sur la décision d'évacuer à grande échelle 200.000 personnes et une grande partie du bétail. Le 31 janvier enfin, le

te' Höchststand für den 1. Februar bekanntgegeben, der schliesslich bis auf 7 cm genau vorhergesagt wurde.

Im allgemeinen stützte sich die Berichterstattung in der Presse auf Mitteilungen seitens des Rijkswaterstaat. Bisweilen wurde von einem regionalen Dienst Information bekanntgegeben, die nicht zum externen Gebrauch bestimmt war. Dies führte einige Male zur Berichterstattung in der Presse, die nicht gleich den Nachrichten war, die seitens RIZA verbreitet wurden. Auch basierte die Berichterstattung in der Presse auf Nachrichten aus Deutschland. Verschiedentlich wurden Meldungen von Rekordwasserständen entlang des Rheins gebracht: 'auch in Deutschland werden alle höchsten Wasserstände gebrochen, wie sie während der Hochwasserkatastrophe des Jahrhunderts Ende 1993 festgestellt wurden'.

Schlussfolgerungen

- Vorhersagen und Berichterstattung waren genau für ein und zwei Tage im voraus.
- Presse berichtet im allgemeinen korrekt.
- Nur dann von Höchststand sprechen, wenn der Höchststand sich innerhalb der zuverlässigen Vorhersagezeit des Modells befindet (für das derzeitige Modell zwei Tage).
- Nachrichten über die koordinierende Vorhersagezentrale (RIZA) und über ein einziges Medium den Behörden und Krisenzentren zur Verfügung stellen.
- Diskussion und Abstimmung mit benachbarter überregionaler Vorhersagezentrale über langfristige Aussagen.
- Verlängern der quantitativen Vorhersagezeit (Verbesserung des Vorhersagemodells).

'vrai' niveau maximum prévu pour le 1er février a été communiqué et s'est avéré exact dans les faits à 7 cm près.

En règle générale, les rapports diffusés dans la presse se sont basés sur les communications faites par le 'Rijkswaterstaat'. Les informations d'un service régional ont parfois été communiquées, bien qu'elles n'étaient pas destinées à l'usage externe. Ceci a entraîné à plusieurs reprises la diffusion dans la presse d'informations divergeant des bulletins émis par le RIZA. Les rapports dans la presse se sont également sur des informations diffusées en Allemagne. On a parlé à plusieurs reprises de niveaux records le long du Rhin dans des messages du type: 'En Allemagne également, les niveaux records constatés lors des inondations dramatiques centennales de fin 1993 ont été dépassés'.

Conclusions

- Les prévisions et les bulletins étaient précis à une échéance d'un et de deux jours.
- En règle générale, la presse reproduit fidèlement les informations reçues.
- Ne parler d'un niveau maximum que lorsque celui-ci peut être prévu par le modèle avec la fiabilité nécessaire (pour le modèle actuel: deux jours).
- Les messages seront mis à la disposition des administrations et cellules de crise par le centre de prévision (RIZA) chargé de la coordination et par le biais d'une unique voie de communication.
- Discussion et concertation avec le centre de prévision suprarégional voisin dans le cadre des informations à long terme.
- Prolongation des prévisions quantitatives (amélioration du modèle de prévision).

4 LÜCKEN UND ZIELSETZUNGEN IN DEN ZENTRALEN

4.1 Laufende Verbesserungen

Im Rahmen der laufenden Optimierung der Vorhersageverfahren und -abläufe, aber insbesondere auch unter dem Eindruck der vergangenen Hochwasserereignisse sind in allen betroffenen Stellen bereits zahlreiche Massnahmen zur Verbesserung der Hochwasservorhersageverfahren ergriffen oder verstärkt worden.

- In zahlreichen Einzugsgebieten werden Modelle, zumeist Niederschlag-Abfluss-Modelle, entwickelt und/oder an die Einzugsgebiete angepasst. Wo nötig werden auch Schneeschmelzmodelle angepasst. Weiter werden für den Rhein auch hydrodynamische Modelle entwickelt.
- In vielen Gebieten wird die Datenbasis verbessert, indem Messpegel und Niederschlagsmesser installiert oder automatisiert werden.
- In allen Zentralen ist die Verbesserung der Datenkommunikation von grosser Priorität: Vernetzung der Meldezentren unter sich und mit den Messstellen; Automatisierung der Datensammlung; Automatisierung der Datenübergabe an die Verbreitungsmedien (Btx, Videotext, Internet etc.).

4.2 Bestehende Lücken und Zielvorstellungen

Vorhersagezeit

In den Leitsätzen im Bericht 'Grundlagen und Strategie zum Aktionsplan Hochwasser' IKSR (1995) heisst es im Abschnitt *Vor Hochwasser warnen*: '...Es gilt zudem, den zur Verfügung stehenden Zeitraum der Hochwasserentwicklung noch besser als bisher zur materiellen Schadensminderung zu nutzen. Jede weitere Verlängerung der Vorwarnzeit ist daher ein Gewinn; technischer Fortschritt ist entsprechend zu nutzen. Bereits bekannte Massnahmen sollen umgehend realisiert werden.'

In der Tat haben die Erfahrungen gezeigt, dass obwohl das Hochwasser 1995 in der Grös-

4 LACUNES ET OBJECTIFS DES CENTRES

4.1 Améliorations en cours

Dans le cadre de l'optimisation en cours des méthodes et des processus de prévision et tout particulièrement depuis les dernières crues, de nombreuses mesures d'amélioration des méthodes de prévision des crues ont été prises ou renforcées dans tous les centres concernés.

- Dans de nombreux bassins, des modèles, principalement des modèles de transformation pluies-débits, sont élaborés et/ou adaptés aux bassins. Là où ceci est jugé nécessaire, on adapte également des modèles de fonte des neiges. En outre, des modèles hydrodynamiques sont également mis au point pour le Rhin.
- Dans de nombreuses zones, on améliore les bases de données en installant ou en automatisant des échelles de mesure et des pluviomètres.
- La priorité est donnée dans tous les centres à l'amélioration de la circulation des données: connexion des centres d'annonce entre eux et avec les stations de mesure; automatisation de la collecte des données; automatisation du transfert des données aux supports de diffusion (Btx, télétexte, Internet etc.).

4.2 Lacunes existantes et objectifs

Durée de la prévision

Dans les principes du rapport de la CIPR 'Constat et stratégie pour le Plan d'action contre les inondations' (1995), il est dit au chapitre *Avertir de l'arrivée d'une crue*: '...Il convient en outre de mieux mettre à profit le temps ainsi disponible pour réduire plus encore les dommages matériels dus aux inondations. Tout prolongement de temps obtenu grâce à une alerte précoce est donc bénéfique; les progrès techniques sont à utiliser dans ce sens. Les mesures réalisables sont à mettre en oeuvre sans délai.'

En effet, les expériences ont montré que bien que la crue de 1995 ait été d'ampleur com-

senordnung dem von 1993 vergleichbar war, die Schäden deutlich geringer ausfielen. Dies mag zum einen auf die Erfahrungen aus dem 93er-Hochwasser zurückzuführen sein, zum anderen aber sicher auch auf die sehr frühe Information über die zu erwartenden Scheitelwerte. Damit wird aber deutlich, dass längerfristige Hochwasservorhersagen ein wichtiges Instrument zur Begrenzung von Hochwasserschäden sind und ihre Entwicklung daher vorangetrieben werden muss.

Die wünschbare Vorhersagezeit hängt von den durchzuführenden Massnahmen, deren Planungs- und Vorbereitungszeiten und der Lage am Fluss ab. So werden beispielsweise am Oberrhein für Massnahmen zum Schutze von Gütern in Lagerhallen 24 Stunden als ausreichend betrachtet. In den Niederlanden jedoch wird eine Vorwarnzeit von etwa 4 Tagen für die Planung und Durchführung der Evakuierung von Teilen der Bevölkerung gefordert. Für den Einsatz von Retentionsmassnahmen muss die Wellenablaufzeit zwischen den Retentionsräumen und den zu schützenden Objekten als Vorwarnzeit und somit als Vorhersagezeit veranschlagt werden. Die Vorhersagezeit verlängert sich noch um den Zeitraum, für den abgeschätzt werden muss, ob die Retentionsmassnahmen nicht zu einem späteren Zeitpunkt viel dringender eingesetzt werden müssen. Abbildung 1 in Kapitel 1 zeigt deutlich, dass diese Zeiträume ohne weiteres einige Tage betragen können.

Vergleicht man diese Anforderungen mit den heute erreichbaren Zeiten für relativ zuverlässige Vorhersagen (vgl. Kapitel 3.1) von etwa 12 h am Hochrhein, 24 h am Ober-, Mittel- und Niederrhein und 48 h im Rheindelta, so wird klar, dass die Vorhersagezeiten in verschiedenen Rheinabschnitten verlängert werden müssen.

Vorhersagemodelle

Zur Erweiterung der Vorhersagezeit müssen Niederschlag-Abfluss-Modelle für verschiedene Teileinzugsgebiete erstellt und angeeicht werden (vgl. Kapitel 5). Die Resultate aus diesen Modellen müssen von übergeordneten Rheinmodellen übernommen werden können. RIZA und BfG arbeiten bereits an der Modellerweiterung.

parable à celle de 1993, les dommages ont été bien inférieurs en 1995. Ceci peut être dû aux leçons tirées de la crue de 1993, mais certainement également à l'information précoce des populations sur les débits de pointe attendus, Ce qui prouve que les prévisions de crue à long terme sont un outil précieux pour limiter les dommages dûs aux inondations et qu'il convient d'accélérer leur développement.

Le temps de prévision souhaité dépend des mesures à mettre en oeuvre, du temps de planification et de préparation et de la situation sur le terrain. On estime p.ex. pour le Rhin supérieur qu'un délai de 24 heures suffit pour appliquer les mesures prévues pour mettre à l'abri les biens stockés en entrepôts. Aux Pays-Bas, en revanche, l'alerte doit être donnée env. 4 jours auparavant pour permettre de planifier et d'entreprendre l'évacuation d'une partie de la population. Pour mettre en oeuvre les mesures de rétention, le temps d'écoulement de l'onde de crue entre les espaces de rétention et les objets à protéger doit être pris comme temps d'alerte et par là même comme échéance de la prévision. Au temps de prévision doit encore être ajouté l'intervalle de temps pour lequel doit être estimé si les mesures de rétention ne doivent pas être lancées ultérieurement, à un moment où leur mise en oeuvre sera beaucoup plus urgente. La figure 1 du chapitre 1 montre clairement que cet espace de temps peut rapidement s'étendre à plusieurs jours.

Si l'on compare ces impératifs avec les échéances concevables à l'heure actuelle pour des prévisions relativement fiables (cf. chapitre 3.1), c'est-à-dire env. 12 h sur le haut Rhin, 24 h sur le Rhin supérieur, le Rhin moyen et le Rhin inférieur et 48 h dans le delta du Rhin, on comprend sans difficulté que les temps de prévision doivent être prolongés dans différents tronçons du Rhin.

Modèles de prévision

Pour prolonger la durée de prévision, il convient d'élaborer et de calibrer des modèles de transformation pluies-débits pour différents sous-bassins (cf. chapitre 5). Les résultats de ces modèles doivent pouvoir être repris dans des modèles Rhin plus larges. Le RIZA et la BfG travaillent déjà à l'extension des modèles.

Die Entwicklung von verbesserten Vorhersagemodellen betrifft viele Flussabschnitte, insbesondere: Rhein (Rheinfelden bis Strassburg, Worms bis Emmerich sowie in den Niederlanden), Neckar, Main, Sauer, Saar, Mosel, Sieg, Ruhr, Lippe.

Daten (operationell)

Der Zugang zu den hydrologischen Daten im eigenen und im obenliegenden Teil des Einzugsgebietes ist die wichtigste Voraussetzung für einen erfolgreichen Hochwassermelddienst. Der Zugang zu diesen Daten ist auch eine wichtige Voraussetzung für eine widerspruchsfreie Information aller interessierten Stellen. Oft ist dieser Zugang, insbesondere bei Hochwasser, aus verschiedenen Gründen erschwert: in verschiedenen Teilgebieten wird eine unterschiedliche Technik mit unterschiedlichen Datenübertragungsprotokollen verwendet; zu viele Nutzer behindern sich gegenseitig; Stationen oder Verbindungswege fallen bei Hochwasser aus; zum Teil werden zeitaufwendige Methoden zur Datenübertragung (z.B. Fax) verwendet.

Die moderne Datenerfassungs- und -übermittlungstechnik erleichtert es, diese Probleme zu bewältigen. In allen Zentren sind zur Zeit Bestrebungen im Gange, die Datenkommunikation zu verbessern. So ist etwa eine direkte Verbindung von Duisburg zum RIZA in Bearbeitung. Gerade wegen der schnellen Entwicklung auf diesem Gebiet wird es nötig sein, im Einzelfall die Probleme des Datenzugangs und der Übermittlungstechnik gegenseitig abzusprechen.

Die Meldezentren sollten also – insbesondere im Zuge der Modernisierung der Messnetze, der Datensammlung, der Datenspeicherung und der Datenübertragungstechnik – den Zugang zu den Daten für benachbarte Meldezentren sicherstellen und erleichtern. Die Datenübertragung soll – soweit wie möglich – digital erfolgen.

Daten (zur Modellentwicklung)

Umfangreiche historische Daten zur Modellentwicklung müssen in mühsamer Kleinarbeit zusammengetragen werden. Im Rahmen

L'amélioration des modèles de prévision concerne de nombreux tronçons fluviaux, notamment le Rhin (de Rheinfelden à Strasbourg, de Worms à Emmerich, ainsi qu'aux Pays-Bas), le Neckar, le Main, la Sûre, la Sarre, la Moselle, la Sieg, la Ruhr, la Lippe.

Données (opérationnelles)

L'accès des centres d'annonce aux données hydrologiques dans leur propre partie de bassin et dans la partie amont du bassin est la condition première d'un service efficace d'annonce des crues. L'accès à ces données est également une condition importante pour pouvoir informer fiablement tous les intéressés. Cet accès est souvent rendu difficile, notamment en période de crue, pour diverses raisons: les techniques utilisées pour les protocoles de transmission de données varient selon les sous-bassins concernés; des utilisateurs trop nombreux se gênent mutuellement; des stations peuvent tomber en panne, des voies de communication peuvent être interrompues sous l'effet des crues; on fait appel en partie à des techniques de transmission des données relativement lentes (p.ex. téléfax).

Les techniques modernes de saisie et de transmission des données aident à résoudre de tels problèmes. Des travaux sont en cours dans tous les centres pour améliorer la transmission des données. Ainsi, un système de liaison directe entre Duisbourg et le RIZA est actuellement en préparation. En raison même de l'évolution rapide de ces techniques, il est nécessaire de se concerter, le cas échéant, sur les problèmes de l'accès aux données et des techniques de transmission.

Les centres d'annonce devraient donc assurer et faciliter l'accès de leurs données aux centres d'annonce voisins, notamment dans le cadre de la modernisation des réseaux de mesure et des techniques de collecte, d'enregistrement et de transmission des données. La transmission des données doit se faire si possible sous forme numérique.

Données (pour la mise au point de modèles)

Rassembler de nombreuses données historiques pour élaborer des modèles est un travail fastidieux. Vu les tendances à la privatisation

der Bestrebungen zur Privatisierung der Wetterdienste sind zusätzliche Kosten nicht auszuschliessen. Der Datenzugang sollte sichergestellt, erleichtert und – da im öffentlichen Interesse – von Kosten freigestellt werden.

Niederschlag

Der Einsatz von Niederschlag-Abfluss-Modellen zur Vorhersage erfordert die Einbeziehung von gemessenen und vorhergesagten Niederschlägen. Die gemessenen Niederschläge müssen dazu ausreichend und repräsentativ für die Einzugsgebietsflächen vorliegen. Der Zugang zu diesen Daten muss in Echtzeit sichergestellt werden.

Niederschlagsradar

Die bestehenden Informationen der Radarnetze der einzelnen Wetterdienste sollten zu Bildern für ausgewählte Teilgebiete und für das gesamte Rheingebiet zusammengefügt werden. Diese Information sollte den Zentralen als Bild und als digitale Daten verfügbar gemacht werden.

Berichterstattung

In den Verwaltungseinheiten sind die Meldewege zu Behörden und Öffentlichkeit wegen der unterschiedlichen Organisationsformen und Vorschriften unterschiedlich festgelegt. Die Erfahrung hat gezeigt, dass eine breite Information der Öffentlichkeit wichtig ist und dass sie sehr zweckmässig, z.B. übers Fernsehen (Videotext, Btx) und/oder die weiteren Medien (Internet, Rundfunk, Fernsprechanlage), geschehen kann. Angepasst an den Bedarf, können die rein numerischen Informationen von einem erläuternden Text begleitet werden.

Der Aufbau und die Terminologie der überregionalen Hochwasserberichte und -vorhersagen sollte durch Aufstellung gewisser minimaler Vorgaben vergleichbarer gemacht werden. Die Berichte müssen für die Medien und für die Öffentlichkeit verständlich sein.

des services météorologiques, on ne peut écarter l'éventualité de coûts supplémentaires. Il convient de garantir et faciliter l'accès aux données, et d'assurer en outre que leur mise à disposition soit exempte de tout coût, puisque leur usage relève de l'intérêt public.

Précipitations

L'utilisation de modèles de transformation pluies-débits aux fins de prévision requiert la prise en compte des précipitations mesurées et de prévisions de précipitations. Les précipitations mesurées doivent être disponibles en quantité suffisante et représentatives des superficies des bassins versants. Il convient de garantir l'accès à ces données en temps réel.

Radars météorologiques

Les informations fournies par les réseaux radar des différents services météorologiques devraient être rassemblées sous forme de mosaïque pour des sous-bassins sélectionnés et pour l'ensemble du bassin du Rhin. Ces informations devraient être mises à la disposition des centres sous forme d'image et de données numériques.

Rapports

En raison des diverses formes d'organisation et des dispositions en vigueur dans les différentes subdivisions administratives, les voies de transmission des informations aux autorités administratives et au public sont définies de manière différente. L'expérience a montré qu'il était important d'informer largement le public et que la télévision p.ex. (télétexte, Btx), et/ou les autres médias (Internet, radio, répondeur vocal) étaient des moyens de transmission tout à fait adéquats. Selon les besoins, les informations purement numériques peuvent être accompagnées de passages explicatifs.

La structure et la terminologie des bulletins et prévisions de crue suprarégionaux devraient être ajustées en se basant sur certains critères à respecter. Les bulletins doivent être compréhensibles pour les médias et les populations.

Abstimmung der Vorhersagen

Entlang des Rheins und seiner grossen Nebenflüsse sind mehrere Meldezentren tätig. Es ist von grösster Wichtigkeit, dass von diesen Zentren über das Hochwassergeschehen nur abgestimmte, widerspruchsfreie Informationen nach aussen gelangen. Diese Abstimmung kann mit verschiedenen Massnahmen erreicht werden: (1) Die Zentren verbreiten in der Regel nur die Informationen aus ihrem eigenen Zuständigkeitsbereich. (2) Werden Daten aus benachbarten Flussabschnitten verbreitet, müssen sie mit deren Zentren abgestimmt sein. (3) Werden Vorhersagen für benachbarte Stationen von unterschiedlichen Zentren erarbeitet, müssen sie bei Differenzen vor der Verbreitung aufeinander abgestimmt werden.

Personelle und finanzielle Mittel in den Zentren

Die Erweiterung der Vorhersagemodelle erfordert beträchtliche Mittel. Der Betrieb der Modelle bedingt einen Ausbau der bestehenden Messnetze (Niederschlag). Der Betrieb und Unterhalt dieser Messnetze muss finanziell und personell permanent sichergestellt sein. Der Betrieb und Unterhalt der Modelle im Hochwasserfall erfordert gegenüber heute grösseren personellen Einsatz von ausgebildeten Fachleuten, einerseits wegen der erhöhten Komplexität der Modelle, andererseits wegen des grösseren Datenanfalls. Wegen der notwendigen Spezialkenntnisse und der unabdingbaren Erfahrung der Mitarbeiter in der Vorhersagezentrale ist es zudem wichtig, Personalwechsel möglichst zu vermeiden.

Ajustement des prévisions

Plusieurs centres d'annonce sont en service le long du Rhin et de ses grands affluents. Il est d'une importance capitale que ces centres ne transmettent vers l'extérieur que des informations ajustées et exemptes de toutes contradictions. La concertation requise ici peut prendre diverses formes: (1) En règle générale, les centres ne diffusent que des informations relevant de leur propre domaine de compétence. (2) Si des données concernant des tronçons fluviaux voisins sont diffusées, celles-ci doivent être ajustées en coordination avec les centres d'annonce concernés. (3) Si des prévisions destinées à des stations voisines sont élaborées par différents centres, ces prévisions doivent être coordonnées avant diffusion.

Personnel et moyens financiers dans les centres

L'extension des modèles de prévision requiert des moyens considérables. L'exploitation des modèles implique d'étendre les actuels réseaux de mesure (précipitations). Le personnel et les moyens financiers doivent être suffisants pour garantir le fonctionnement et l'entretien de ces réseaux de mesure en continu. Par rapport à la situation actuelle, le fonctionnement et l'entretien de ces modèles en situation de crue requiert un personnel plus important, notamment des experts qualifiés, en raison de la complexité des modèles et de la plus grande quantité de données à traiter. Par ailleurs, vu les qualifications nécessaires et l'expérience indispensable dont doivent disposer les employés des centres de prévision, il est important d'éviter si possible les mutations de personnel.

5 LÄNGERFRISTIGE HOCHWASSER- VORHERSAGEN

5.1 Einleitung

Die bisherigen Analysen und die Evaluation der abgelaufenen Hochwassersituationen haben den Bedarf an zuverlässigen Vorhersagen, die über die heute bestehende Zeit von 12 bis 48 Stunden hinausgehen, gezeigt (vgl. Kapitel 4.2). Das Ziel von zukünftigen Bemühungen auf dem Gebiet der Hochwasservorhersage ist es, für die rechtzeitige Alarmierung und für die Beratung der zuständigen Behörden bei Planungsfragen den Vorhersagezeitraum deutlich zu verlängern.

Abflussvorhersagen, welche heute in vielen Fällen ausschliesslich auf Messungen der Wasserstände an den oberliegenden Messstationen basieren, können nur für einen beschränkten Zeitraum erstellt werden. Dieser Zeitraum erstreckt sich, sofern keine bedeutenden Nebenflüsse einmünden, im wesentlichen auf die Laufzeit der Hochwasserwelle im betreffenden Flussabschnitt. Diese Vorhersagen sind in der Regel, sofern keine unvorhergesehenen Überflutungen (Dammbrüche) eintreten, sehr genau.

Dieser Zeitraum kann erweitert werden, indem mittels eines Niederschlag-Abfluss-Modells die gemessenen Niederschläge mitberücksichtigt werden. Dies bedeutet einerseits die Messung und Übermittlung der Niederschlagsdaten in ausreichender räumlich-zeitlicher Dichte. Andererseits muss in den meisten Gebieten gleichzeitig ein Modellteil zur Bestimmung der Anteile von flüssigen und festen (Schneefall) Niederschläge sowie ein Modell für den Schneedeckenaufbau und -abbau (Schmelzmodell) mitgeführt werden. Was zusätzliche meteorologische Daten wie Temperatur und evtl. Feuchte, Windgeschwindigkeit sowie Schneedeckenbeobachtungen erfordert. Daneben müssen auch Informationen über die Höhen-Flächenverteilung der Teileinzugsgebiete vorliegen.

Diese zeitliche Erweiterung erstreckt sich maximal bis zur mittleren Laufzeit eines Regentropfens vom Auftreffen auf den Boden bis zum

5 PRÉVISIONS DE CRUE À LONG TER- ME

5.1 Introduction

Les analyses effectuées jusqu'ici et l'évaluation des dernières crues ont clairement montré qu'il était nécessaire de disposer de prévisions fiables allant au-delà de l'échéance actuelle de 12 à 48 heures. L'objectif poursuivi dans le domaine de la prévision des crues est de prolonger sensiblement la durée de la prévision afin de pouvoir avertir les populations en temps requis et de conseiller les administrations compétentes dans le cadre de la planification.

Les prévisions qui, dans de nombreux cas, se basent aujourd'hui uniquement sur les mesures des niveaux d'eau dans les stations de mesures en amont, ne peuvent être établies que pour une période limitée. Cette période s'étend essentiellement sur la durée d'écoulement de l'onde de crue dans le tronçon fluvial concerné, à condition toutefois qu'aucun affluent important ne débouche dans ce tronçon. En général, ces prévisions sont très précises, dans la mesure où des inondations imprévues (ruptures de digues) ne surviennent pas.

Cette période peut être étendue si l'on tient compte des précipitations mesurées à l'aide d'un modèle de transformation pluies-débits. Ceci implique toutefois que les données relatives aux précipitations soient mesurées et transmises avec une densité suffisante dans le temps et dans l'espace. Par ailleurs, dans la plupart des régions, les modèles doivent contenir un module permettant de déterminer simultanément les parts de précipitations tombées sous forme liquide et de glace (neige) ainsi qu'un autre module pour le régime nival (fonte des neiges), ce qui nécessite des données météorologiques supplémentaires, p.ex. la température et éventuellement l'humidité, la vitesse du vent ainsi que des observations du manteau nival. Par ailleurs, on doit également disposer d'informations sur la répartition des surfaces des sous-bassins et leur altitude.

Cette prolongation s'étend au plus jusqu'au temps moyen d'écoulement d'une goutte de pluie entre son contact avec le sol et son arrivée

Eintreffen bei der Pegelstation (sogenannte Konzentrationszeit eines Einzugsgebietes) Für einen gewissen Punkt am Rhein muss allerdings nur die Konzentrationszeit derjenigen Nebenflüsse berücksichtigt werden, die für die Genauigkeit der Vorhersage noch von Bedeutung sind. Diese Vorhersagen können in Abhängigkeit vom Modell, von der räumlichen Dichte der Daten und von der aktuellen hydrologischen Lage im Einzugsgebiet und der hydraulischen Situation im Fluss von recht hoher Genauigkeit sein.

Muss der Vorhersagezeitraum noch weiter verlängert werden, sind quantitative (numerische) meteorologische Vorhersagen unabdingbar. Die notwendigen vorherzusagenden meteorologischen Größen sind dieselben, wie sie oben beschrieben worden sind: Niederschlagsmenge, Lufttemperatur, evtl. Feuchte und Windgeschwindigkeit. Ebenso sind recht hohe Anforderungen an die räumliche und zeitliche Differenzierung zu stellen. Der Vorhersagezeitraum der Abflussvorhersage erweitert sich im Prinzip um den Vorhersagezeitraum der meteorologischen Vorhersage. Die Genauigkeit der Abflussvorhersage wird mit zunehmender Vorhersagedauer von der Genauigkeit der meteorologischen Vorhersage geprägt.

Abflussvorhersagen über noch längere Vorhersagezeiträume, die über die Angaben der numerischen meteorologischen Vorhersage von derzeit 48 Stunden hinausgehen, lassen sich nicht mehr objektiv begründet erstellen. Hier lassen sich nur noch subjektive Abschätzungen in Form von Wetter-Szenarien durchführen.

5.2 Unterstützung durch meteorologische Dienste

Die meteorologischen Dienste der Rhein-anliegerstaaten unterstützen seit langer Zeit schon in unterschiedlicher Weise die Belange der Hochwasservorhersage in mannigfacher Weise. Sie stellen ihre Beobachtungsdaten der Bodenmessnetze, Radar- und Satelliteninformationen sowie Vorhersageprodukte zur Verfügung. Teilweise arbeiten sie auch bei der Entwicklung der Messnetze und von Methoden mit den hydrologischen Diensten zusammen.

à la station limnimétrique (cet espace de temps est appelé 'temps de concentration' d'un bassin versant). Pour un point donné sur le Rhin, il convient toutefois de ne tenir compte que du temps de concentration des affluents qui sont importants pour la précision de la prévision. Ces prévisions peuvent être très précises en fonction du modèle utilisé, de la densité des données dans l'espace, de la situation hydrologique actuelle dans le bassin versant et du régime hydraulique dans le fleuve même.

Si la période de prévision doit être prolongée au-delà, il est indispensable de disposer de prévisions météorologiques quantitatives (numériques). Les paramètres météorologiques qu'il est nécessaire de prévoir sont les mêmes que ceux décrits ci-dessus: la quantité des précipitations, la température de l'air, éventuellement l'humidité et la vitesse du vent. Les exigences pour la différenciation dans l'espace et dans le temps sont également élevées. La période de prévision des débits se prolonge en principe en fonction de la période de prévision météorologique. Plus la période de prévision est longue, plus la précision de la prévision des débits dépend de celle de la prévision météorologique.

Des prévisions de débits sur des périodes plus longues encore, dépassant les données de la prévision météorologique numérique actuelle de 48 heures, ne peuvent être établies en toute objectivité. On ne peut que réaliser des estimations subjectives sous forme de scénarios climatologiques.

5.2 Soutien des services météorologiques

Les services météorologiques des Etats riverains du Rhin aident depuis longtemps et de multiples façons les services de prévision des crues dans leurs travaux. Ils fournissent à ces services les données qu'ils ont recensées par le biais des réseaux de mesure au sol et celles offertes par l'imagerie radar et satellitaire ainsi que les produits de prévision. Ils coopèrent en partie avec les services hydrologiques dans le cadre de la mise au point de réseaux de mesures et de méthodes.

Im Rahmen der Tätigkeiten der Arbeitsgruppe wurde anlässlich eines Treffens mit meteorologischen Experten im Februar 1996 in Strassburg erörtert, welche Unterstützung von den meteorologischen Diensten im allgemeinen für die längerfristigen Abflussvorhersagen in den nächsten 5-10 Jahren zu erwarten ist.

5.2.1 Niederschlagsradar

In den Rheinanliegerstaaten werden bereits seit einiger Zeit Niederschlagsradar betrieben. Diese Netze werden heute überall weiter aufgebaut und modernisiert. Auch werden die Daten der einzelnen Radar zu regionsübergreifenden Bildern zusammengesetzt und auf verschiedenen Medien verbreitet. In den Randgebieten werden immer auch die Daten von Radarstationen aus Nachbarstaaten miteinbezogen. Technisch scheint es kein Problem zu sein, das mitteleuropäische Gebiet als ein Bild an die interessierten Stellen zu verbreiten, da von verschiedenen Arbeitsgruppen die entsprechenden Probleme bearbeitet worden sind und werden.

Nach übereinstimmender Meinung der Experten kann der Einsatz der Radarinformationen wie folgt beurteilt werden:

Die Radarinformation in Form einer Abfolge von Bildern ist eine äusserst nützliche *qualitative* Information zur Beurteilung des überregionalen, aber auch des regionalen Niederschlagsgeschehens. Sie vermittelt einen Eindruck über das räumliche Geschehen, über die Grösse und Intensität der Niederschlagsfelder, über neu auftauchende Felder oder über überraschendes Ende der Niederschläge. Das Radar erlaubt auch einen subjektiven Vergleich des Geschehens mit den Vorhersagen.

Die *quantitative* Niederschlagsmessung mittels operationellem Radar ist heute trotz intensiven Forschungsbemühungen in verschiedenen Staaten noch nicht mit ausreichender Genauigkeit möglich. Eine Aneicherung an ein umfangreiches, in Echtzeit messendes und übermittelndes Pluviographenmessnetz scheint unerlässlich. Es wird heute davon ausgegangen, dass rund 50 Pluviographen pro Radar mit 100 km Radius installiert sein müssten, um eine hohe Genauigkeit zu erreichen. In Gebirgsräu-

Dans le cadre de ses activités, le groupe de travail a organisé en février 1996 une rencontre avec des experts météorologistes à Strasbourg pour déterminer quelle pouvait être, dans les 5 à 10 années à venir, l'aide des services météorologiques dans le cadre des prévisions de débit à long terme.

5.2.1 Radars météorologiques

Depuis quelque temps déjà, des radars météorologiques sont en service dans les Etats riverains du Rhin. Ces réseaux sont développés et modernisés partout aujourd'hui. Les données fournies par les différents radars sont rassemblées sous forme d'images composites suprarégionales et diffusées par le biais de différents médias. Dans les zones frontalières, les données des stations radars des Etats voisins sont également toujours prises en compte. Il ne semble pas y avoir de problème technique pour diffuser aux services intéressés une image représentant l'Europe centrale dans son ensemble, étant donné que les problèmes y relatifs ont été et sont traités par différents groupes de travail.

Les experts s'accordent à juger l'utilisation des informations fournies par les radars comme suit:

Les informations fournies par radar sous la forme d'une série d'images sont des informations *qualitatives* extrêmement utiles pour évaluer les événements pluvieux suprarégionaux mais aussi régionaux. Elles peuvent donner une idée de leur répartition dans l'espace, de leur taille et de l'intensité des zones de précipitations, de l'arrivée de nouvelles zones ou de l'arrêt brusque des précipitations. L'imagerie radar permet de comparer subjectivement les événements et les prévisions.

Malgré les efforts intensifs de recherche engagés dans différents Etats, il n'est pas encore possible à l'heure actuelle de procéder à des mesures *quantitatives* des précipitations à l'aide de radars opérationnels et avec une précision suffisante. Il semble indispensable de procéder à un calibrage sur un vaste réseau de pluviographes mesurant et transmettant les données en temps réel. On part aujourd'hui du principe qu'il faudrait installer environ 50 pluviographes par ra-

men sind überdies noch zusätzliche Schwierigkeiten zu erwarten. Deshalb sind weitere Forschungsanstrengungen notwendig. Es muss davon ausgegangen werden, dass in den nächsten 5 Jahren die quantitative Niederschlagsmessung mit Radar noch relativ ungenau sein wird.

Eine *Kürzestfristvorhersage* (nowcasting) über die Entwicklung der Niederschlagsfelder ist ein Ziel, das beispielsweise in England und in den USA im Zusammenhang mit Hochwasservorhersagen angestrebt wird. Da es sich bei der Niederschlagsentstehung um dynamische nicht-lineare Prozesse handelt, ist eine zeitliche Extrapolation aufgrund gemessener Daten ausgeschlossen. Selbst unter Einbeziehung der Informationen von numerischen hochaufgelösten meteorologischen Modellen, wie Entwicklung der Windfelder etc., dürfte es nicht möglich sein, genaue Vorhersagen über die Niederschlagsentwicklung von mehr als 2 Stunden Vorhersagedauer aufgrund der Radarinformationen zu machen.

5.2.2 Numerische quantitative Vorhersagen

In den Wetterdiensten aller Rheinanaländerstaaten werden verschiedene hochaufgelöste numerische Wettervorhersagemodelle routinemäßig eingesetzt. In der Regel liegen die Resultate in hoher räumlicher Auflösung (10-20 km) auf Stundenschnittbasis für eine Vorhersagedauer von bis zu 48 Stunden vor. Die Vorhersagen werden 2 mal am Tag aktualisiert. Basierend auf deren Ergebnissen werden beispielsweise in Frankreich und in Deutschland Warnungen über bevorstehende Starkniederschlagsereignisse verbreitet. In Deutschland und in der Schweiz stehen die Resultate dieser Modelle den hydrologischen Diensten zur Verfügung. Die quantitative Vorhersage der Niederschläge ist eine der schwierigsten meteorologischen Aufgaben. Deshalb ist auch immer wieder mit gewissen Fehlern sowohl in der Menge als auch in der zeitlich-örtlichen Verteilung zu rechnen, insbesondere gegen Ende der Vorhersageperiode. Trotz dieser Mängel sind die Resultate der numerischen Modelle die besten heute verfügbaren quantitativen Nieder-

dar ayant chacun un rayon de 100 km pour obtenir une haute précision. Il faut s'attendre à des difficultés supplémentaires dans les régions montagneuses. C'est pourquoi des efforts supplémentaires doivent être entrepris dans le domaine de la recherche. On estime actuellement que les mesures quantitatives des précipitations opérationnelles à l'aide de radars resteront encore relativement imprécises au cours des 5 prochaines années.

Réaliser une *prévision à très court terme* (nowcasting) sur l'évolution des zones de précipitations est un objectif poursuivi par exemple en Angleterre et aux USA en relation avec les prévisions des crues. Etant donné que la genèse des précipitations est un processus dynamique non linéaire, il est exclu de procéder à des extrapolations dans le temps sur la base de données mesurées. Même si l'on y intègre les informations tirées de modèles météorologiques numériques à résolution élevée, comme par exemple l'évolution des zones de vent, etc., il ne devrait pas être possible de faire des prévisions exactes de l'évolution des précipitations sur plus de 2 heures en se basant sur les informations des radars.

5.2.2 Prévisions quantitatives numériques

Les experts des services météorologiques des Etats riverains du Rhin font leurs calculs en routine à l'aide de différents modèles de prévision météorologiques numériques à résolution élevée. En règle générale, les résultats sont disponibles avec une résolution élevée dans l'espace (10-20 km), sur une base horaire pour une durée de prévision pouvant aller jusqu'à 48 heures. Les prévisions sont actualisées 2 fois par jour. Sur la base de ces résultats, des bulletins d'alerte sont diffusés par exemple en France et en Allemagne sur l'arrivée de fortes précipitations. En Allemagne et en Suisse, les résultats de ces modèles sont en partie fournis directement aux services hydrologiques. La prévision quantitative des précipitations est l'une des tâches météorologiques les plus complexes. C'est pourquoi elle est souvent sujette à erreurs, tant dans la quantité prévue que dans la répartition dans le temps et dans l'espace, notamment vers la fin de la période de prévision. Malgré ces déficits, les résultats des modèles numériques

schlagsvorhersagen. Es muss heute aus verschiedenen Gründen davon ausgegangen werden, dass zwar weiterhin schrittweise Verbesserungen an der Qualität dieser Vorhersagen erzielt werden können, dass aber in naher und mittlerer Zukunft der Vorhersagezeitraum kaum über die bestehenden 48 h ausgedehnt werden kann.

sont les meilleurs prévisions quantitatives de précipitations dont nous disposons à l'heure actuelle. Pour différentes raisons, nous devons partir du principe que de légères améliorations seront progressivement apportées à la qualité de ces prévisions sans que toutefois la période de prévision ne puisse guère, à court et à moyen terme, dépasser les 48 h actuelles.

6 HANDLUNGSBEDARF

6.1 Internationale Vereinbarung

Die völkerrechtliche Basis für die Hochwassermeldung und für den Austausch von hydrologischen und meteorologischen Daten für die Entwicklung und den Betrieb der hydrologischen Vorhersagemodelle sowie den Austausch der notwendigen hydrologischen und meteorologischen Produkte wird das neue „Übereinkommen zum Schutze des Rheins“ bilden, das zur Zeit vorbereitet wird und anlässlich der Rheinministerkonferenz 1997/98 unterzeichnet werden soll.

Aufbauend auf diesem Übereinkommen sind die notwendigen Regelungen auszuarbeiten, die von der Kommission zum Schutze des Rheins zu beschliessen und damit innerstaatlich umzusetzen sind.

Die wichtigsten zu regelnden Elemente sind:

Grundsätze

Es handelt sich nachstehend um:

- Daten für die Entwicklung und Kalibrierung der hydrologischen Vorhersagemodelle (historische Daten) und
- für operationelle hydrologische Vorhersagen erforderliche Daten und Produkte.

Definitionen:

Daten:

hydrologisch: insbesondere Messungen von Wasserstand von Seen und Flüssen, Abfluss in Flüssen

meteorologisch: insbesondere Messungen der Niederschläge, Lufttemperatur, Messungen zur Schneedecke

Produkte: hydrologische Vorhersagen von Wasserstand und Abfluss, meteorologische Vorhersagen wie z.B. numerische Vorhersagen, Schneeschmelzvorhersage, Produkte von Niederschlagsradar und Satellitenbilder

Einzugsgebiet: Das Einzugsgebiet umfasst das gesamte Einzugsgebiet des Rheins einschliesslich aller Zuflüsse

Die Daten und Produkte werden von den

6 ACTIONS À ENGAGER

6.1 Accord international

La nouvelle ‘Convention pour la Protection du Rhin’, qui est actuellement en cours d’élaboration et doit être signée à l’occasion de la Conférence ministérielle sur le Rhin prévue en 1997/98, constituera le cadre juridique pour l’annonce des crues et pour l’échange des données hydrologiques et météorologiques nécessaires à la mise au point et au fonctionnement des modèles de prévision hydrologiques ainsi que pour l’échange des produits hydrologiques et météorologiques nécessaires.

Sur la base de cette convention, il convient d’élaborer les réglementations nécessaires qui devront être décidées par la Commission Internationale pour la Protection du Rhin et, par là même, mises en oeuvre au niveau national.

Les principaux éléments à régler portent sur:

Principes

Sont considérées ci-après:

- les données requises pour la mise au point et le calibrage des modèles hydrologiques de prévision (données historiques) et
- les données et produits nécessaires pour des prévisions hydrologiques opérationnelles.

Définitions:

Données:

hydrologiques: notamment les mesures de niveau d’eau des lacs et fleuves et le débit des fleuves

météorologiques: notamment les mesures des précipitations, la température de l’air, les mesures du manteau nival

Produits: prévisions hydrologiques de niveau d’eau et de débit, prévisions météorologiques, p.ex. prévisions numériques et prévisions de fonte des neiges, produits des radars météorologiques et imagerie satellitaire

Bassin versant: le bassin versant englobe l’ensemble du bassin du Rhin y compris tous ses affluents

Les partenaires échangent réciproquement

Vertragspartnern gegenseitig zur Verwendung in Einsätzen und Übungen im Rahmen des Katastrophenschutzes im Falle von Hochwasser im Rheineinzugsgebiet zur Verfügung gestellt und freigegeben.

Die kommerzielle Nutzung der Daten und Produkte ist ausgeschlossen. Die Weitergabe an Dritte ausserhalb dieses Vertrages ist ausgeschlossen.

Austausch von hydrologischen und meteorologischen Daten und Produkten für die operationelle Vorhersageerstellung

- Austausch von aktuell gemessenen hydrologischen und meteorologischen Daten und Produkten in ausreichender zeitlicher und örtlicher Auflösung, wenn möglich auf digitalem Weg.
- Zentrales elektronisches Zurverfügunghalten der notwendigen real-time Daten im jeweiligen staatlichen hydrologischen bzw. meteorologischen Dienst (als erste Etappe).
- Mittelfristige Realisierung einer zentralen Datensammelstelle (z.B. virtueller Art) mit Zugang zu allen Daten und Produkten im Rheineinzugsgebiet.
- Einverständnis, innerhalb des Rheingebietes diese Daten kurzfristig (z.B. 30 Tage) zentral zu sammeln und den Mitgliedstaaten zur Verfügung zu stellen.
- Verpflichtung, diese Rohdaten nicht an Dritte (ausserhalb der beteiligten Dienste) weiterzugeben.
- Da es sich um real-time Rohdaten handelt, keine Garantie und Haftung für abgebende Stellen in Bezug auf Korrektheit der Daten und in Bezug auf Verfügbarkeit (örtlich, zeitlich) der Daten und Produkte.

Austausch von historischen hydrologischen und meteorologischen Daten

- Austausch von historischen hydrologischen und meteorologischen Daten in ausreichender zeitlicher und örtlicher Auflösung, wenn möglich auf digitalem Weg.
- Einverständnis, innerhalb des Rheingebietes diese Daten zu sammeln und den Mitgliedstaaten zur Verfügung zu stellen.
- Verpflichtung, diese Daten nicht an Dritte (ausserhalb der beteiligten Dienste) weiterzugeben.

et gratuitement les données et produits pour les utiliser en situation de crue dans le bassin rhénan dans le cadre d'interventions et exercices de protection civile.

L'exploitation commerciale des données et produits est exclue. Leur transmission à tiers en dehors des conditions stipulées par le présent accord est exclue.

Echange de données et produits hydrologiques et météorologiques en vue de la réalisation de prévisions opérationnelles

- Echange de données et de produits hydrologiques et météorologiques actuels avec une fréquence et un niveau de détail suffisants, sous forme numérique si possible.
- Mise à disposition électronique centralisée des données en temps réel nécessaires dans chaque service hydrologique et/ou météorologique public (dans une première étape).
- Mise en place à moyen terme d'un service central (de type virtuel p.ex.) ayant accès à toutes les données et tous les produits dans le bassin du Rhin.
- Accord entre les services pour centraliser à court terme (p.ex. 30 jours) ces données dans le cadre du bassin du Rhin et les mettre à la disposition des Etats membres.
- Engagement à ne pas transmettre ces données brutes à des tiers (hors services associés).
- S'agissant de données brutes en temps réel, les services fournisseurs n'assument aucune garantie ni responsabilité quant à l'exactitude des données et à la mise à disposition (en un lieu ou un temps donné) des données et des produits.

Echange de données hydrologiques et météorologiques historiques

- Echange de données hydrologiques et météorologiques historiques avec une fréquence et un niveau de détail suffisants, sous forme numérique si possible.
- Accord entre les services pour rassembler ces données dans le cadre du bassin du Rhin et les mettre à la disposition des Etats membres.
- Engagement à ne pas transmettre ces données à des tiers (hors services associés).

Zusammenarbeit zwischen Vorhersagezentralen

Diese Zusammenarbeit betrifft hauptsächlich die überregional tätigen Zentralen und dient dazu, die Verbreitung von Widersprüchen zu vermeiden.

Grundsätze dazu (Details ausserhalb dieser Vereinbarung):

- einvernehmliche Regelung des Erscheinungsbildes und der Gliederung von Hochwassermeldungen und -vorhersagen in den Medien (Videotext, Internet, Fax etc.)
- Vereinheitlichung der Terminologie und des Sprachgebrauchs
- Kontaktnahme benachbarter Zentralen zur Vermeidung von widersprüchlichen Meldungen.

Kosten

Der Datenaustausch erfolgt auf dem Prinzip der Gegenseitigkeit, d.h. es werden keinerlei Gebühren in Rechnung gestellt.

Die Kosten der Datenübertragung werden zwischen den jeweils betroffenen Partnern einvernehmlich geregelt.

Ein Kostenteiler für den Aufbau und den Betrieb einer zentralen Datensammelstelle für das gesamte Rheineinzugsgebiet muss einvernehmlich erarbeitet werden.

6.2 Datenaustausch

Austausch der hydrologischen und meteorologischen Daten und Produkte

Die verschiedenen Vorhersagezentralen benötigen in der Regel eine Vielzahl von unterschiedlichen Daten aus mehreren Einzugsgebieten. Diese Daten werden möglichst aktuell und dies mehrmals am Tag benötigt. Daher dürfte es nicht zweckmässig sein, die Daten jedesmal von jeder Zentrale aus an verschiedenen Orten zusammenzusuchen. Vielmehr sollten die Daten möglichst zentral zur Verfügung gestellt werden können.

Der Aufbau und Betrieb einer zentralen Datensammel- und -verteilerstelle wäre eine

Coopération entre les centres de prévision

Cette coopération concerne essentiellement les centres suprarégionaux en vue d'éviter la diffusion d'informations contradictoires.

Principes (détails à régler en dehors de cet accord):

- réglementation, par consentement mutuel, de la présentation et de la structure des annonces et des prévisions de crues adressées aux médias (télétexte, Internet, fax, etc.)
- uniformisation de la terminologie et de la communication
- prise de contact entre les centres voisins pour éviter les annonces contradictoires.

Coûts

Les données sont échangées selon le principe de réciprocité, c'est-à-dire qu'aucune taxe n'est facturée.

Les frais de transmission des données sont réglés d'un commun accord entre les partenaires concernés.

Il convient d'élaborer en commun une clé de ventilation pour la mise en place et le fonctionnement d'un service central de collecte des données pour l'ensemble du bassin du Rhin.

6.2 Echange de données

Echange de données et produits hydrologiques et météorologiques

En règle générale, les différents centres de prévision nécessitent un grand nombre de données sur plusieurs bassins versants. Ces données doivent être aussi actuelles que possible et leur remise à jour est requise plusieurs fois par jour. Il ne semble donc pas judicieux que chaque centre s'adresse à différents services pour rassembler les données requises. Il apparaît plus pratique de centraliser si possible les données mises à disposition.

La mise en place et la gestion d'un service central de collecte et de diffusion des données

sehr aufwendige Lösung. Auch wäre ein Ausfall dieser Zentrale oder der Verbindung dorthin gravierend. Bessere Lösungen könnten eine netz- oder ringförmige Verteilung aller Daten an alle Zentralen sein (analog der Verbindungen zwischen den Wetterdiensten) oder aber eine nur virtuelle Datenzentrale mithilfe der im Internet zur Verfügung stehenden Technologie. Die Entwicklung auf diesem Gebiet dürfte zweifellos noch weitere innovative Lösungsmöglichkeiten offenhalten.

Es wird deshalb vorgeschlagen, Experten auf diesem Gebiet damit zu beauftragen, Lösungsvorschläge zu erarbeiten.

Austausch der Radardaten

Erwünscht ist eine stetige Übersicht über die Niederschlagssituation im gesamten Rheingebiet und in den dazu angrenzenden westlich und südwestlich gelegenen Gebieten. Die Radarnetzwerke der Wetterdienste sind heute in der Lage, eine derartige Übersicht zu liefern, zumindest qualitativ, zu einem späteren Zeitpunkt auch quantitativ.

In den meisten Ländern bieten die Wetterdienste derartige Informationen für gewisse Gebiete bereits an, wobei entsprechende Geräte und Software sowie Verbindungen bereitgestellt werden müssen.

Im Rahmen einer Initiative der Direktoren der europäischen Wetterdienste hat sich eine 'Groupe de Liaison for Operational Radar Networking' (GORN) etabliert, mit dem Ziel, derartige Produkte für beliebige Gebietsausschnitte in Europa generieren zu können. Diese Entwicklung ist weitgehend abgeschlossen und Produkte stehen zu Demonstrationszwecken auf dem Internet einem eingeschränkten Benutzerkreis zur Verfügung. Damit wäre es mit einem einfachen Internet-Anschluss und der entsprechenden Berechtigung möglich, auf diese Produkte zuzugreifen. Eine derartige Lösung könnte zweifellos für viele Dienststellen von besonderem Interesse sein.

GORN wurde innerhalb des 'Abkommens

serait une solution très onéreuse. De plus, si ce service central ou le système de communication venaient à tomber en panne, les conséquences en seraient dramatiques. Il est donc préférable d'envisager une distribution de toutes les données à tous les centres par le biais d'un réseau ou d'un circuit de communication (semblable au système de relation entre les services météorologiques) ou encore un centre virtuel de rassemblement des données à l'aide des techniques qu'offre l'Internet. Il est hors de doute que les progrès en cours dans ce domaine feront apparaître d'autres options innovatrices.

On propose donc de charger des experts en la matière d'élaborer des propositions de solutions.

Echange de données radar

L'objectif souhaité est de disposer en permanence de l'évolution globale des précipitations sur l'ensemble du bassin du Rhin et sur les zones ouest et sud-ouest limitrophes. Les réseaux radar des services météorologiques sont aujourd'hui en mesure de fournir une telle vue d'ensemble, au niveau qualitatif du moins, et au niveau quantitatif à une date ultérieure.

Dans la plupart des pays, les services météorologiques fournissent dès à présent de telles informations pour certaines zones. Il conviendrait cependant de mettre en place l'équipement et les logiciels requis et d'établir les communications qui s'imposent.

Un 'Groupe de liaison for Operational Radar Networking' (GORN) a été instauré à l'initiative des directeurs des services météorologiques européens dans le but de concevoir de tels produits pour toute zone souhaitée en Europe. Ce travail est pratiquement achevé et les produits sont disponibles sur Internet à titre expérimental pour un cercle restreint d'utilisateurs. Un simple branchement sur Internet et l'autorisation correspondante suffiraient donc pour avoir accès à ces produits. Une telle solution serait sans aucun doute particulièrement intéressante pour de nombreux services.

GORN a été accepté comme projet partiel

EUMETNET für die Gründung einer Konferenz der nationalen Wetterdienste in Europa' als ein Teilprojekt akzeptiert. Damit sollte es möglich sein, die notwendige Berechtigung für den Zugriff auf die Radarprodukte beim jeweiligen nationalen Wetterdienst zu erlangen. Es wird deshalb vorgeschlagen, mit den nationalen Wetterdiensten diesbezügliche Verhandlungen aufzunehmen.

6.3 Hochwasservorhersagemodelle

Im Rheineinzugsgebiet werden sowohl für die grösseren Zuflüsse als auch für den Rhein selbst Hochwasservorhersagen erstellt. Die Vorhersagen für die Zuflüsse zum Rhein können im allgemeinen mit Ausnahme der Mosel unabhängig voneinander auf *regionaler* Ebene erfolgen, während die Vorhersagen für den Rhein und für die Mosel nur in *überregionaler* Zusammenarbeit erstellt werden können.

Hochwasservorhersage für Zuflüsse zum Rhein

Das anzustrebende Ziel ist die Erstellung operationeller Hochwasservorhersagen bis zu 24 Stunden für alle wichtigen Zuflüsse zum Rhein. Nach Anlage 2 ist diese Zielvorgabe nur in Ausnahmefällen erfüllt. Benötigt werden Niederschlag-Abfluss-Modelle, angepasst an regionale Besonderheiten unter Berücksichtigung der Datenverfügbarkeit.

Mit der Erstellung derartiger Modelle sind verschiedene Stellen in den letzten Jahren beauftragt worden. Es wird erwartet, dass mittelfristig die Vorhersagezentralen über die notwendigen Modelle verfügen. Damit werden sie in der Lage sein, regional bzw. im Falle der Mosel überregional in optimaler Weise die Melde- und Vorhersagedienste zu erfüllen. Dabei wird vorausgesetzt, dass alle benötigten Messdaten, auch aus benachbarten Einzugsgebieten, termingerecht zur Verfügung stehen.

Es ist davon auszugehen, dass aufgrund der hydrologisch differenzierten Einzugsgebiete die Modelle zum Teil unterschiedliche Modellbausteine enthalten, so dass die Vorhersagezentralen mit voneinander verschiedenen Modellen die regionalen Vorhersagen erstellen werden.

dans le cadre de l'Accord EUMETNET sur la fondation d'une conférence des services météorologiques nationaux en Europe'. On pourra alors se procurer auprès du service météorologique national respectif l'autorisation requise pour avoir accès aux produits radar. On suggère donc d'engager des négociations en ce sens avec les services météorologiques nationaux.

6.3 Modèles de prévision des crues

Des prévisions de crues sont réalisées dans le bassin du Rhin autant pour les affluents importants que pour le Rhin en soi. Les prévisions pour les affluents du Rhin peuvent généralement être établies séparément à un niveau régional, sauf en ce qui concerne la Moselle qui, comme le Rhin, nécessite que s'établisse une coopération suprarégionale.

Prévision de crue pour les affluents du Rhin

L'objectif poursuivi est d'élaborer des prévisions de crue opérationnelles à une échéance de 24 heures pour tous les principaux affluents du Rhin. D'après l'annexe 2, cet objectif n'est atteint que dans des cas exceptionnels. Sont requis des modèles de transformation pluies-débits adaptés aux particularités régionales et tenant compte de la disponibilité des données.

Différents services ont été chargés ces dernières années d'élaborer de tels modèles. On estime que les centres de prévision disposeront des modèles requis à moyen terme. Ils pourront ainsi remplir au niveau régional, ou suprarégional dans le cas de la Moselle, leurs fonctions d'annonce et de prévision dans les meilleures conditions. On part ici de l'hypothèse que toutes les données requises, y compris celles des bassins voisins, sont mises à disposition dans les délais convenus.

En principe, en raison des conditions hydrologiques spécifiques aux divers bassins, chaque modèle englobera en partie différents modules, de sorte que les centres de prévision élaboreront leurs prévisions régionales à partir de modèles distincts.

Wie in Kapitel 4.2 dargelegt, muss die Vorhersagezeit für den Rhein hauptsächlich im Mittel- und Niederrhein sowie im Rheindelta verlängert werden. Dazu ist (vgl. Kapitel 5.1) insbesondere die Berücksichtigung der Vorhersagen der Zuflüsse notwendig. Die Erfahrung in verschiedenen Einzugsgebieten zeigt eindeutig, dass immer die bestmögliche regionale Vorhersage für die Zuflüsse in die Vorhersage des Hauptstromes miteinbezogen werden muss.

Für einige Abschnitte des Rheinstromes werden bereits heute Vorhersagen mit Niederschlag-Abfluss-Modelle für die Zuflüsse berücksichtigt. Dies sind insbesondere der Hochrhein bis Rheinfelden und der Oberrhein bis Worms. Ebenso sind derzeit Arbeiten im Gang, die Vorhersagen ab Koblenz durch Berücksichtigung der Vorhersagen an Mosel und Saar sowie für Lobith unter Einbeziehung der Vorhersagen in obenliegenden (deutschen) Teileinzugsgebieten zu verbessern.

Es wird als wichtig erachtet, dass für den gesamten Rheinlauf derselbe Modelltyp zum Einsatz gelangt, nämlich ein hydrodynamisches Modell. Vorteile bestehen darin, dass neue Retentionsmassnahmen oder Änderungen im Flussquerschnitt unmittelbar berücksichtigt werden können. Auch liessen sich örtlich an beliebiger Stelle Vorhersagen erstellen, z.B. bei einem neu geschaffenen Pegel oder bei einem bestimmten Stromkilometer, an dem das Schadenspotential besonders gross ist. Wenn die derzeitigen statistischen Modelle, welche zwischen Worms und Emmerich sowie für Lobith im Einsatz sind, durch ein hydrodynamisches Modell abgelöst werden, ist diese Vereinheitlichung bereits grösstenteils erfolgt. Zur Zeit ist für die Strecke Andernach-Lobith ein hydrodynamisches Modell in Entwicklung, welches als Basis für das neue Vorhersagemodell für Lobith dienen soll. Die BfG arbeitet ebenfalls an einem neuen Modell für die Strecke Speyer bis niederländische Grenze.

Zur Verlängerung der Vorhersagen für den Rhein im Abschnitt Worms bis zum Deltagebiet

Comme il a été présenté dans le chapitre 4.2, le temps de prévision requis sur le Rhin doit être prolongé, notamment sur le Rhin moyen, le Rhin inférieur et dans le delta du Rhin. Il convient dans ce contexte (cf. chapitre 5.1) de prendre tout spécialement en compte les prévisions obtenues pour les affluents. L'expérience acquise sur différents bassins montre clairement que la prévision réalisée pour le cours principal doit toujours intégrer les meilleures prévisions possibles fournies pour les affluents.

Pour certains tronçons du Rhin, on tient compte dès à présent des prévisions fondées sur des modèles de transformation pluies-débits appliqués aux affluents, en particulier pour le haut Rhin jusqu'à Rheinfelden et pour le Rhin supérieur jusqu'à Worms. Des travaux sont également en cours pour améliorer les prévisions à partir de Coblenz en prenant en compte les prévisions établies pour la Moselle et la Sarre, ainsi qu'à partir de Lobith en y intégrant les prévisions réalisées pour les sous-bassins (allemands) situés en amont.

Il est important d'appliquer le même type de modèle sur l'ensemble du cours du Rhin, à savoir un modèle hydrodynamique. Il a l'avantage de tenir compte directement des mesures de rétention ou de modifications intervenues sur le profil transversal du fleuve. Il serait également envisageable d'élaborer des prévisions locales à tout endroit, p.ex. sur une échelle nouvellement installée ou à un point kilométrique donné, lorsque les dommages potentiels y sont particulièrement importants. Si l'on remplace par un modèle hydrodynamique les actuels modèles statistiques en service entre Worms et Emmerich ainsi qu'à Lobith, on aura déjà accompli en majeure partie cette tâche d'uniformisation. Un modèle hydrodynamique, devant servir de base au nouveau modèle de prévision pour Lobith, est actuellement en cours d'élaboration pour le tronçon Andernach-Lobith. La BfG travaille également à la mise en place d'un nouveau modèle entre Spire et la frontière néerlandaise.

Deux options sont en principe envisageables pour prolonger les prévisions sur le

in den Niederlanden bieten sich grundsätzlich zwei Alternativen an:

1. Hydrodynamisches Modell für den Rhein, welches als Input die Ergebnisse der von den einzelnen Vorhersagezentralen für regionale Zwecke erstellten Zuflussvorhersagen verwendet.
2. 'Flusseinzugsgebietsmodell Rhein' bestehend aus einer Kombination eines hydrodynamischen Modells für den Rhein mit (vereinfachten) Niederschlag-Abfluss-Modellen für die Zuflüsse. Zentrale Vorhersage für den Rhein ab Worms und seine Zuflüsse bis zur niederländischen Grenze und Weiterführung der Vorhersagen in den Niederlanden mit ähnlichem Modellansatz.

Bei beiden Alternativen bleiben die Vorhersagen der Landeshydrologie und -geologie (LHG) für den Pegel Rheinfelden sowie der HVZ für den Oberrhein unverändert.

Bei der ersten Alternative wird der Rhein auf deutschem Gebiet in Vorhersageabschnitte aufgeteilt. Von einem zum nächsten Abschnitt kann nur dann weitervorhergesagt werden, wenn Inputvorhersagen einer oder mehrerer anderer Vorhersagezentralen vorliegen.

Neben der Festlegung eines gemeinsamen Vorhersagezeitpunktes und der Aktualisierungsmöglichkeiten ist die konsequente Einhaltung eines koordinierten Zeitplanes unabdingbar. Diese Vorgehensweise scheint prädestiniert zu sein, da operationelle, regional erstellte Vorhersagen modellmässig miteinander verknüpft werden.

Die Hochwassergenese im gesamten Einzugsgebiet des Rheins variiert von Ereignis zu Ereignis. Bildet sich z.B. eine Hochwasserwelle am Oberrhein und im Moselgebiet aus, so müssen auch für nichtbetroffene Zuflüsse Vorhersagen berechnet werden, obgleich diese Mittel- oder Niedrigwasser führen. Bei staugeregelten Flüssen ist dies aus Gründen der Datenlage z.T. gar nicht möglich.

Die konsequente Durchführung des Einsatzes aller Vorhersagezentralen führt letztlich zu einer grossen zusätzlichen Arbeitsbelastung.

Rhin dans le tronçon allant de Worms à la zone deltaïque en territoire néerlandais:

1. un modèle hydrodynamique pour le Rhin utilisant comme données d'entrée les résultats des prévisions des affluents réalisées par les différents centres de prévision à des fins régionales;
2. un 'modèle de bassin fluvial Rhin' fondé sur la combinaison d'un modèle hydrodynamique pour le Rhin et de modèles (simplifiés) de transformation pluies-débits pour les affluents. Prévision centralisée pour le Rhin jusqu'à Worms et ses affluents jusqu'à la frontière néerlandaise et poursuite des prévisions aux Pays-Bas avec une approche de modèle analogue.

Dans les deux options, les prévisions effectuées par la Landeshydrologie und -geologie (LHG) pour l'échelle de Rheinfelden et par le HVZ pour le Rhin supérieur restent inchangées.

Dans la première option, le Rhin est subdivisé en tronçons de prévision sur le territoire allemand. On ne peut élaborer de prévision d'un tronçon à l'autre que lorsque l'on dispose des prévisions d'un ou plusieurs autres centres.

Il est indispensable non seulement de se mettre d'accord sur un horaire commun pour la prévision et sur les possibilités d'actualisation mais de respecter en outre systématiquement un calendrier coordonné. Cette approche semble être prédestinée puisque les prévisions opérationnelles élaborées au niveau régional sont reliées entre elles dans le modèle.

La génèse des crues dans l'ensemble du bassin rhénan varie selon les cas. Si une onde de crue se forme p.ex. sur le Rhin supérieur et dans le bassin de la Moselle, il faut également calculer des prévisions pour les affluents non concernés, bien que ceux-ci aient un niveau moyen des eaux ou un niveau d'étiage. C'est actuellement impossible en partie pour les cours d'eau régulés.

L'intervention systématique de tous les centres de prévision entraîne en fin de compte une surcharge de travail.

Die zweite Alternative geht im wesentlichen von einem komplexen 'Flusseinzugsgebietsmodell Rhein' für das gesamte Einzugsgebiet zwischen Worms und dem Deltagebiet der Niederlande aus.

Die Basis ist ein hydrodynamisches Modell für den Rhein. Abhängig von der Lage der Vorhersagepegel werden für die Zuflüsse zur Erweiterung des mit dem Basismodell erzielbaren Vorhersagezeitraumes Niederschlag-Abfluss-Modelle unter Verwendung gemessener Niederschläge und – bei Bedarf – vorhergesagter Niederschläge eingesetzt. Vorhersagen an Zuflüssen des Rheins werden modellintern zeitlich nur so weit erstellt, wie sie für den jeweiligen Vorhersagepegel unbedingt erforderlich sind. Stehen aktuelle Vorhersagen der regionalen Vorhersagezentralen für Zuflüsse zur Verfügung, werden diese Daten als Input für die deutsche Mittel- und Niederrhein-Strecke verwendet. Dieser Ansatz ist auch die Basis für das neue Vorhersagemodell für Lobith, das zur Zeit von RIZA entwickelt wird.

Unter Beibehaltung der Vorhersagen von LHG und HVZ mit Berücksichtigung eventueller Retentionsmassnahmen am Oberrhein werden zentral auf Basis des hydrodynamischen Modells ab Worms oder Mainz Vorhersagen für alle Rheinpegel bis Emmerich berechnet. Da vom derzeit in Entwicklung stehenden niederländischen Modell für den Pegel Lobith ab Andernach gerechnet wird und damit grenznahe Einzugsgebiete ebenfalls mitmodelliert werden, ergibt sich ein gewisser Überlappungsbereich, in dem Vorhersagen von zwei Modellen zur Verfügung stehen werden. Ein Vergleich der Resultate wird zeigen, inwieweit Unterschiede bestehen und ob eine Abstimmung erforderlich sein wird. Jedenfalls werden die Vorhersagen für bestimmte Pegel von den zuständigen Zentralen ausgegeben.

Auf deutscher Seite sollte ein solches 'Flusseinzugsgebietsmodell Rhein' zentral betrieben werden. Eine dezentrale Zurverfügungstellung, Bewertung und Herausgabe der Vorhersagen muss jedoch sichergestellt werden. Die Tätigkeiten der regional zuständigen und operationell arbeitenden Vorhersagezentralen bleiben unangetastet.

La deuxième option part essentiellement d'un seul modèle complexe défini comme 'Modèle de bassin fluvial Rhin' et applicable à l'ensemble du bassin entre Worms et la zone deltaïque des Pays-Bas.

Ce modèle se fonde sur un modèle hydrodynamique pour le Rhin. En fonction de la localisation des échelles de prévision, des modèles de transformation pluies-débits sont appliqués pour les affluents en vue de prolonger l'échéance de prévision que peut fournir le modèle de base. Y sont ajoutées les précipitations mesurées et, si nécessaire, les prévisions de précipitations. Des prévisions ne sont effectuées pour les affluents du Rhin que dans la mesure où elles sont absolument indispensables pour l'échelle de prévision respective. Si l'on dispose de prévisions actuelles sur les affluents de la part des centres régionaux de prévision, ces données sont utilisées comme données d'entrée pour les tronçons allemands du Rhin moyen et du Rhin inférieur. Cette approche constitue également la base du nouveau modèle de prévision pour Lobith que le RIZA élabore actuellement.

Tout en conservant les prévisions de la LHG et du centre HVZ et en tenant compte de la mise en oeuvre éventuelle des dispositifs de rétention sur le Rhin supérieur, des prévisions sont calculées à un niveau central sur la base du modèle hydrodynamique à partir de Worms ou de Mayence pour toutes les échelles du Rhin jusqu'à Emmerich. Etant donné qu'à l'heure actuelle le modèle néerlandais en cours de réalisation part d'Andernach pour le calcul de la prévision à l'échelle de Lobith, incorporant ainsi au modèle les bassins limitrophes, on obtient une zone de recoupement pour laquelle des prévisions sont fournies par deux modèles distincts. En comparant les résultats, on verra quelles différences apparaissent et si un ajustement est nécessaire. Quoiqu'il en soit, les prévisions d'échelles définies seront diffusées par les centres compétents.

Du côté allemand, un tel 'Modèle de bassin fluvial Rhin' devrait être utilisé de façon centralisée. Il convient cependant d'assurer que la mise à disposition, l'évaluation et la diffusion des prévisions restent décentralisées. Les activités opérationnelles des centres de prévision à compétence régionale ne sont pas affectées par cette centralisation.

Bei Alternative 1 müssten bei jedem Hochwasser in irgendeinem Teilabschnitt des Rheins alle Vorhersagezentralen über die gesamte Zeit den Betrieb aufrecht erhalten. Dies würde zu einem grossem Betriebsaufwand, vor allem in personeller Hinsicht, führen. Auch wären die operationellen Abstimmungen bei der Modellentwicklung und insbesondere beim Betrieb nicht einfach zu realisieren. Gleichzeitig wird bei diesem Vorgehen keine bessere Qualität der Vorhersagen für den Rhein erwartet.

Aus den geschilderten praktischen und operationellen Gründen sowie aus Überlegungen zu den Kosten und zur Wirksamkeit der Vorhersagen zieht die Arbeitsgruppe die vorstehend skizzierte Alternative 2 vor.

6.4 Hochwasserberichterstattung

Hochwasserberichte aus den Meldezentren erfüllen eine wichtige Rolle bei der Informationsversorgung während eines Hochwassers. Insbesondere für die Medien und die Öffentlichkeit müssen diese Berichte klar und eindeutig interpretierbar sein. Das gilt für die Berichte jedes einzelnen Zentrums, aber auch für die überregionalen Meldezentren untereinander, da oft Berichte mehrerer Meldezentren als Informationsquelle herangezogen werden.

Deshalb wird vorgeschlagen, Hochwasserberichte nach einer eindeutigen Gliederung abzufassen, und zwar:

- 1) eine allgemeine Lagebeschreibung (Hochwasserlage bis zum aktuellen Zeitpunkt);
- 2) kurzfristige Vorhersagen (quantitative Informationen);
- 3) eine langfristige Prognose (Tendenzen, qualitative Informationen).

Bei der Darstellung der Informationen in einem Bericht sollte so weit wie möglich vermieden werden, dass frühere Berichte widerrufen werden müssen. Es sollte zum Beispiel nur von einem Scheitelwert gesprochen werden, wenn dieser sich innerhalb des Zeitraumes, für den zuverlässige Vorhersagen erstellt werden können, befindet. Bei der mit vielen Unsicherheiten behafteten Langfristprognose ist eine vorsichtige Formulierung wünschenswert, wo-

Dans la 1ère option, tous les centres de prévision devraient assurer un service permanent pour toute crue survenant dans un tronçon quelconque du Rhin. Ceci entraînerait la mise en oeuvre de moyens importants, surtout en ce qui concerne le personnel. Les concertations opérationnelles à effectuer dans le cadre de la mise au point de modèles et notamment de l'exploitation ne seraient pas simples à réaliser. Cette procédure ne permet pas non plus d'améliorer la qualité des prévisions pour le Rhin.

Pour les raisons pratiques et opérationnelles susmentionnées, en regard des coûts et dans le souci d'obtenir un outil de prévision efficace, la préférence du Groupe de travail va à la deuxième option décrite ci-dessus.

6.4 Bulletins de crue

Les bulletins de crue des centres d'annonce ont une fonction informative importante en période de crue. Ces bulletins doivent donc être clairs et sans ambiguïté, notamment lorsqu'ils s'adressent aux médias et à la population. Ceci vaut pour les bulletins de chaque centre tout comme pour les informations échangées entre les centres d'annonce suprarégionaux, puisqu'il est fréquent de faire appel aux bulletins de plusieurs centres comme source d'information.

C'est pourquoi l'on propose de structurer clairement les bulletins de crue de la manière suivante:

- 1) description générale de la situation (évolution de la crue jusqu'à l'état actuel);
- 2) prévisions à court terme (informations quantitatives);
- 3) prévision à long terme (tendances, informations qualitatives).

Dans la présentation des informations d'un bulletin, il convient d'éviter si possible d'avoir à contredire des bulletins antérieurs. On ne devrait parler p.ex. de valeur de pointe que lorsque celle-ci survient dans un temps de prévision fiable. En regard des nombreux éléments aléatoires liés aux prévisions à long terme, il est conseillé d'être prudent dans le choix des termes et de nommer clairement les incertitudes telles que les prévisions de précipitations et la

bei deutlich die Unsicherheiten, wie Niederschlagsvorhersagen, Zusammentreffen von Scheiteln usw. genannt werden. Die Berichte sollten auf ihre Aussagekraft für die Öffentlichkeit und die Medien kontrolliert werden.

Neben einer vergleichbaren Gliederung ist auch eine vergleichbare Terminologie bei der Charakterisierung von Hochwasserlagen wünschenswert. Aussagen wie 'Jahrhunderthochwasser', 'höchstes registriertes Hochwasser', 'höchstes Hochwasser' usw. müssen eindeutig benutzt werden. Die Wiederkehrzeit der Hochwasserscheitel könnte hierfür die Grundlage bilden. Als Beispiel können die innerhalb der Meteorologie getroffenen Vereinbarungen über die Beschreibung von Stürmen genommen werden. Es wird vorgeschlagen, die Möglichkeiten einer derartigen eindeutigen Terminologie in den Hochwasserberichten, zumindest von den überregionalen Meldezentren, abzuklären.

concomitance de pointes de crue etc. Lorsque ces bulletins sont destinés aux médias et au public, leur teneur informative devrait être contrôlée en conséquence.

Outre une structure comparable, les bulletins devraient également présenter une terminologie comparable pour caractériser la situation de crue. Les expressions telles que 'crue centennale', 'plus forte crue jamais enregistrée', 'crue maximale' etc. doivent être employées de manière univoque. On pourrait ici se baser sur la récurrence des pointes de crue et prendre pour exemple les accords passés dans le domaine de la météorologie pour décrire les tempêtes. On propose d'examiner comment une telle terminologie univoque pourrait être appliquée aux bulletins de crue, du moins à ceux des centres d'annonce suprarégionaux.

7 KOSTEN

Als Grundlage für eine grobe Kostenabschätzung der im Kapitel 6 vorgeschlagenen Massnahmen wurden Erfahrungswerte von bereits abgeschlossenen oder kürzlich eingeleiteten Projekten auf das gesamte Rheingebiet hochgerechnet. Es wurde dabei versucht, für die vier Teilaspekte Vorhersagemodellentwicklung, Entwicklung eines Datenverbundes, Vorhersagezentralen und ergänzende hydrologische Messnetze die Investitionskosten sowie die jährlichen Betriebskosten zu schätzen. Es hat sich dabei gezeigt, dass insbesondere die Kostenschätzung für Investition und Betrieb eines Datenverbundes (vgl. Kapitel 6.1) ausserordentlich schwierig ist, solange die technischen Realisierungsvarianten noch nicht abgeklärt sind.

Die Gesamtinvestitionskosten, die zur Realisierung der vorgeschlagenen Massnahmen zur Verbesserung des Hochwassermelddienstes und der längerfristigen Abflussvorhersagen für den Rhein notwendig sind, belaufen sich demnach auf ca. 16–22 Millionen DM, wobei sich diese Summe auf die 4 oben genannten Teilaspekte zu je etwa einem Viertel aufteilt. Die gegenüber heute zusätzlichen Betriebskosten (ohne Abschreibungskosten) werden auf 500.000 DM pro Jahr geschätzt. Bei den angegebenen Kosten handelt es sich um erste Schätzungen. Diese sind noch zu verifizieren und spezifizieren und nach den Erfordernissen in den einzelnen IKSR-Staaten aufzusplitten.

Wichtig ist anzumerken, dass in verschiedenen Staaten bereits Verbesserungsmaßnahmen angelaufen und auch Mittel bewilligt worden sind. Ebenso ist zu beachten, dass für das heute operationell tätige System der Vorhersagezentralen in den vergangenen Jahrzehnten Investitionen von vielen Millionen getätigt worden sind.

Als weitere Investitionen müssten auch Anteile an den von den meteorologischen Diensten aufzuwendenden Mittel für den Ausbau der meteorologischen Messnetze und Vorhersageverfahren berücksichtigt werden. Insbesondere zu erwähnen sind hier die Niederschlagsradar-netze sowie die begonnene Realisierung des für

7 COÛTS

L'estimation approximative des coûts liés à la réalisation des mesures proposées dans le chapitre 6 se base sur les expériences faites dans le cadre des projets déjà achevés ou engagés depuis peu; les valeurs tirées de ces expériences ont été extrapolées à l'ensemble du bassin du Rhin. On s'est efforcé d'estimer les investissements et les frais de fonctionnement annuels pour les quatre aspects partiels que sont le développement de modèles de prévision, la mise au point d'un réseau de données, les centres de prévision et les réseaux hydrologiques supplémentaires. Il s'est avéré que l'estimation des investissements et des frais d'exploitation d'un réseau de données (cf. chapitre 6.1) était particulièrement complexe tant que les différentes options relatives à la réalisation n'ont pas été mises au clair.

Les investissements globaux nécessaires pour réaliser les mesures proposées d'amélioration du service d'annonce des crues et des prévisions de débit à long terme sur le Rhin s'élèveraient à environ 16–22 millions de DM, à raison d'environ un quart de cette somme pour chacun des 4 aspects partiels susmentionnés. Les frais d'exploitation qui viendraient s'y ajouter par rapport à la situation actuelle (sans amortissements) sont estimés à 500.000 DM par an. Les coûts indiqués sont des premières estimations. Il reste à les vérifier, à les spécifier et à les ventiler entre les différents Etats membres de la CIPR selon leurs besoins.

Il est important de mentionner que différents Etats ont déjà engagé des mesures d'amélioration et mis à disposition les fonds nécessaires. Il convient également de souligner qu'au cours des dernières décennies, des millions ont été investis pour en arriver au système opérationnel dont disposent aujourd'hui les centres de prévision.

Comme autres investissements, il convient de tenir compte des sommes que doivent dépenser les services météorologiques pour étendre les réseaux de mesure météorologiques et améliorer les méthodes de prévision. Il convient notamment de mentionner les réseaux de radars météorologiques et la réalisation en cours du

die Verbesserung der Hochwasservorhersagen sehr bedeutenden 'Messnetzes 2000' des Deutschen Wetterdienstes. Die hier aufzubringenden Mittel sind in der obengenannten Summe nicht enthalten.

'réseau de mesure 2000' du service météorologique allemand, très importante pour l'amélioration des prévisions des crues. Les moyens nécessaires à cet effet ne sont pas contenus dans la somme susmentionnée.

8. LITERATUR

8. BIBLIOGRAPHIE

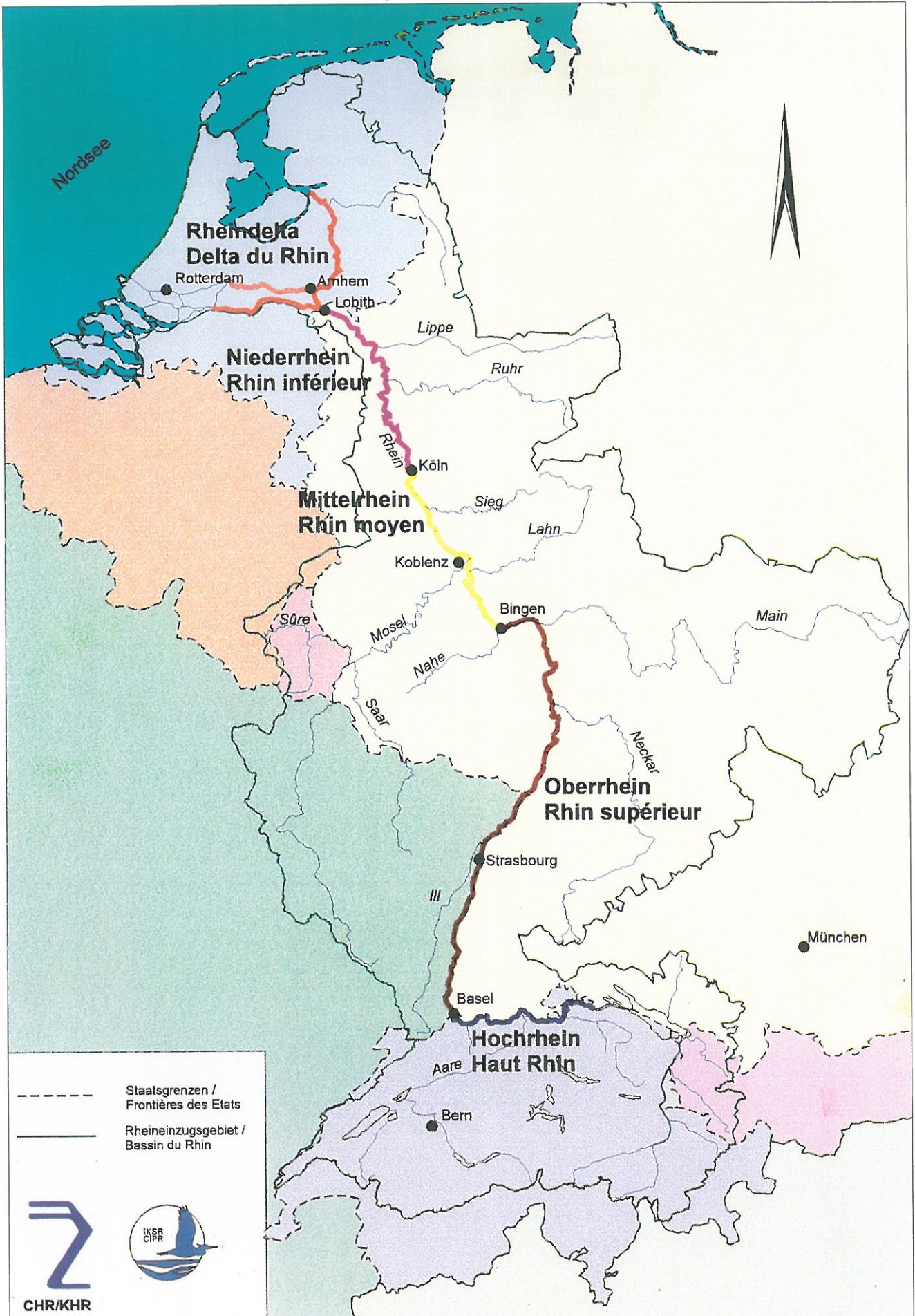
- Engel, H., Busch, N., Wilke, K., Krahe, P., Mendel, H.-G., Giebel, H. und C. Zieger (1994): Das Hochwasser 1993/94 im Rheingebiet. Bundesanstalt für Gewässerkunde, BfG-Nr. 0833, Mai 1994, 134 S.
- IKSR/CIPR (1995): Grundlagen und Strategie zum Aktionsplan Hochwasser. Koblenz; Dezember 1995; 40 S. / Constat et stratégie pour le Plan d'action contre les inondations, Coblenz; décembre 1995; 40 p.
- KHR/CHR (1988): Beschreibung hydrologischer Vorhersagemodelle im Rheineinzugsgebiet. Bericht Nr. I-7 der KHR, Lelystad, 1988, 136 S. / Description de modèles de prévision hydrologiques dans le bassin du Rhin. Rapport n° I-7 de la CHR, Lelystad, 1988, 136 p.
- Länderarbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA) (1993): Vergleichende Übersicht über den gegenwärtigen Stand des Hochwassermelddienstes in Deutschland – Statusbericht. LAWA – ad hoc Arbeitskreis Hochwasservorhersagen, Juli 1993,
- Länderarbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA) (1995): Leitlinien für einen zukunftsweisenden Hochwasserschutz – Hochwasserursachen und Konsequenzen. Im Auftrag der Umweltministerkonferenz. Stuttgart 1995, 24 S.
- Parmet, B.W.A.H. und E. Sprokkereef (1995): Berichtencentrum voor de binnenwateren, Hoogwaterberichtgeving Rijn januari/februari 1995. RIZA, Werkdocument nr. 95.052x; Arnhem/Lelystad, mei 1995, 84 S.
- Unruh, E.D. und B. Kammer (1994): Saarland Hochwasser im Dezember 1993, Analyse und Daten. Mitteilung des Landesamtes für Umweltschutz, Saarbrücken, April 1994, 70 S.
- Worreschk, B. (1995): Das Hochwasser im Januar 1995 – Hochwasserablauf und Hochwassermelddienst. Landesamt für Wasserwirtschaft Rheinlanz-Pfalz, Mainz, Februar 1995, 52 S.

VERZEICHNIS DER ANLAGEN

- Karten 1-4
Anlage 1: Übersicht über Hochwassermelde- und -vorhersagezentralen im Einzugsgebiet des Rheins
Anlagen 2-5: Tabellen zur Bestandsaufnahme
Anlagen 6: Abbildungen zu den Beiträgen zur Evaluation des Hochwassers vom Januar 1995
Anlage 7: Zusammensetzung der Arbeitseinheit 'Melde-systeme/Hochwasservorhersage'

RÉPERTOIRE DES ANNEXES

- Cartes 1-4
Annexe 1: Vue d'ensemble des centres d'annonce et de prévision des crues dans le bassin du Rhin
Annexes 2-5: Tableaux relatifs à l'inventaire
Annexes 6: Illustrations des contributions sur l'évaluation de la crue de janvier 1995
Annexe 7: Composition de l'unité de travail 'Systèmes d'annonce/prévision des crues'



Karte 2: Überregionale Melde- und Vorhersagezentralen und ausgewählte Pegel am Rhein (ohne Mosel)

Carte 2: Centres suprarégionaux d'annonce et de prévision et échelles sélectionnées sur le Rhin (Moselle exclue)

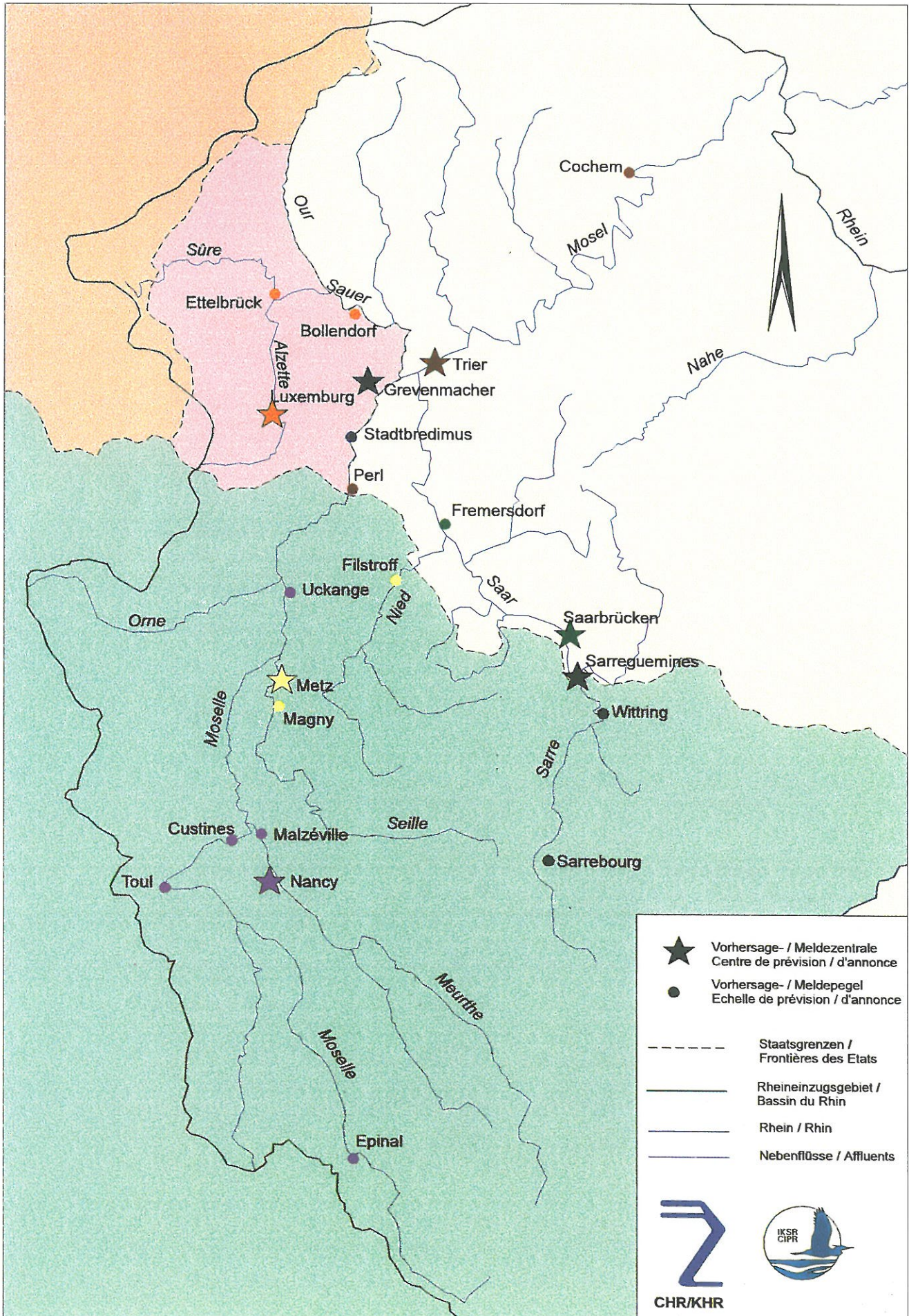


Karte 3: Regionale Melde- und Vorhersagezentralen und ausgewählte Pegel im Rheingebiet (ohne Mosel)

Carte 3: Centres régionaux d'annonce et de prévision et échelles sélectionnées sur le Rhin (Moselle exclue)



Karte 4: Melde- und Vorhersagezentralen und ausgewählte Pegel im Moselgebiet
Carte 4: Centres d'annonce et de prévision et échelles sélectionnées dans le bassin de la Moselle



Anlage 1: Übersicht über Hochwassermelde- und -vorhersagezentralen im Einzugsgebiet des Rheins
 Annexe 1: Vue d'ensemble des centres d'annonce et de prévision des crues dans le bassin du Rhin

Zentrale Centrale	Ort Lieu	Vorhersage für: Prévision pour:	HW-Meldedienst für: Système d'annonce de crue pour:	Zusammenarbeit mit Coopération avec
LHG	Bern	Rhein: bis Rheinfelden	Rhein: bis Rheinfelden	HVZ, BfG, HMZ Rhein, EdF
SNS CARING	Gambsheim	Rhin: Kembs (PHV-EDF)	Rhin: Rheinfelden à Maxau	DDAF, PHV-EDF, LHG, HVZ, HMZ Rhein
DDAF Haut-Rhin	Mulhouse	Ill: Colmar-Ladhof	Ill amont	DDAF Bas-Rhin
DDAF Bas-Rhin	Strasbourg		Ill aval	CARING, DDAF Haut-Rhin
HVZ	Karlsruhe	Rhein: Plittersdorf bis Worms Nebenfl. am Oberrhein in B-W. Neckar inkl. Nebenflüsse Main: Faulbach; Tauber	In der HMO geregelt; Informationen für alle wichtigen Pegel in Baden-Württemberg	LHG, HMZ Rhein
WSD Süd LfW	Würzburg München	Main	Main und Nebenflüsse	HMZ Rhein
RP	Darmstadt		Rhein: Worms – Kaub Main: Kleinostheim – Mündung	HMZ Rhein, WSD Süd
HMZ Rhein	Mainz	Rhein: Maxau bis Köln	Rhein: Maxau bis Köln	LHG, SNS CARING, HVZ, BfG, HMZ Mosel, Saar, Nahe-Lahn-Sieg, WSA Duisburg-Rhein, WSD Süd, RIZA
HMZ Nahe-Lahn-Sieg	Koblenz	Nahe Lahn Sieg	Nahe Lahn Sieg	HMZ Rhein
RP	Giessen		Lahn, Ohm, Dill	HMZ Nahe-Lahn-Sieg, HMZ Rhein
BfG	Koblenz	Rhein: Speyer bis Emmerich für HMZ Rhein und WSA Duisburg – Rhein		HMZ Rhein WSA Duisburg-Rhein RIZA
DIREN Lorraine	Nancy	Moselle à partir de Toul Meurthe	Meurthe Moselle, Madon, Orne, Vezouze Mortagne	SN Grevenmacher HMZ Mosel
DDAF Moselle	Metz		Seille, Nied	DIREN Lorraine
S.N.	Grevenmacher	Moselle à Stadtbredimus	Moselle à Stadtbredimus	HMZ Mosel und Rhein
HMZ Mosel	Trier	Mosel, Saar Sauer	Mosel, Saar Sauer	HMZ Rhein und Saar
Protection civile	Luxembourg	Basin de la Sûre	Basin de la Sûre	HMZ Mosel
SNS	Sarreguemines		Sarre de Sarrebourg à Sarre-guemines Eichel Blies: Bliesbruck	HMZ Saar
HMZ Saar	Saarbrücken	Saar	Saar Blies	HMZ Mosel und Rhein
WSA Duisburg-Rhein	Duisburg	Rhein: Bonn bis Emmerich	Rhein: Bonn bis Emmerich	BfG, HMZ Rhein und Mosel, RIZA
LZ Ruhr	Essen	Lenne	Lenne	
STUA	Lippstadt		Lippe	WSA Duisburg-Rhein
RIZA	Lelystad	Rhein: Lobith	Rhein: Lobith	BfG, HMZ Rhein, WSA Duisburg-Rhein
RWS-DON	Arnhem	Rheinzweige: Waal, Nederrijn, IJssel	Rheinzweige: Waal, Nederrijn, IJssel	RIZA, RWS-ZH
RIZA-WDIJ	Lelystad	Mündung IJssel in IJsselmeer Kampen	Mündung IJssel in IJsselmeer Kampen	RIZA, RWS-DON
RWS-ZH	Rotterdam	Deltagebiet Dordrecht	Deltagebiet Dordrecht	RIZA, RWS-DON

Anlage 2: Bestandsaufnahme Rhein

Zentrale Ort Gewässer	1. Hochwassermeldedienst Anschrift Kontaktperson	2. Meldepegel	3. Meldeart
LHG Bern Rhein	kein zentraler Meldedienst Hochwassermeldung sichergestellt durch automatische Alarmpegel Kontakt: Landeshydrologie und -geologie CH-3003 Bern	Rhein – Domat/Ems Rhein – Rheinfelden Thur – Jonschwil Thur – Halden Sitter – St. Gallen Emme – Emmenmatt	Abfluss nur bei Überschreiten der Meldehöhen (meist 2-stufig: Hochwasser; Katastrophenwasser) beauftragte Firma betreibt ständigen 24-h-Betrieb
HVZ Karlsruhe Rhein	Hochwasser-Vorhersage-Zentrale Baden-Württemberg (HVZ) Benzstr. 5 D-76185 Karlsruhe Dr. Homagk Tel: + 49 721 9804 0 Fax:+ 49 721 9804 44	Rhein: Konstanz bis Mannheim Nebenflüsse des Rheins in Baden-Württemberg Neckar und Nebenflüsse Tauber Main: Steinbach – Faulbach	Automatische Meldung vom Pegel an eine Dienststelle (Polizei oder Feuerwehr). Von dort einmalige Meldung an vordefinierten Empfänger. Für weitere Informationen besteht die <i>Holpflicht</i> . Die HVZ stellt im Hochwasserfall im 24-h Betrieb stündlich aktualisierte Informationen bereit.
SNS-CARING Strasbourg Rhin	Service de la Navigation de Strasbourg 25, rue de la Nuée Bleue F-67010 Strasbourg CEDEX Messieurs Junod et Fouchier Tel: +33 388 59 76 59 Fax: +33 388 59 76 39	berechneter Abfluss des Rheins an den Stauhaltungen der Elektrizitätswerke, hauptsächlich in Kembs und Strasbourg	Wasserstand und Abfluss variabel: (2 mal tägl. bei Hochwasser) Kriterien sind: - Schiffbarkeit - Ausführung der internationalen Vereinbarungen zur Bedienung der Schutzeinrichtungen - Einstellung der Fähren - Deichüberwachung
BfG Koblenz Rhein	kein Meldedienst		
HMZ Rhein Mainz Rhein	Gemeinsame Einrichtung von Bund und Land: Hochwassermeldezentrum Rhein bei der WSD Südwest Brucknerstr. 2 D-55127 Mainz Dipl. Ing. Beiser Tel: +49 6131 979 420 Fax: +49 6131 979 152 Landesamt für Wasserwirtschaft Rheinland-Pfalz Am Zollhafen 9 D-55118 Mainz Dr.-Ing. Prellberg Tel: +49 6131 6301 50 Fax: +49 6131 6301 48	Maxau Speyer Mannheim Worms Mainz Bingen Kaub Koblenz Andernach Oberwinter Köln	Pegelstand 2-stündlich bzw. am Rundfunk stündlich Ende bei vorgegebener Meldehöhe Alarmierung durch Alarmgeber
WSA – Duisburg-Rhein Duisburg Rhein	Hochwassermeldezentrum im Wasser- und Schifffahrtsamt Duisburg-Rhein Königstr. 84 D-47198 Duisburg Herr Theelen Tel: +49 2066 200633 Fax: +49 2066 54617	Bonn Köln Düsseldorf Ruhrtort Wesel Rees Emmerich	Pegelstand ein- oder mehrmals täglich Ende nach Unterschreitung der für die Einstellung der Schifffahrt massgebenden Pegelstände
RIZA Lelystad Rhein	RIZA Berichtencentrum voor de Binnenwateren Postbus 17 NL-8200 AA Lelystad K. Wierenga Tel: + 31 320244011 Fax: + 31 320246354	Lobith sowie zahlreiche Pegel an den Flussarmen des Rheins	Pegelstand 10-minuten Aktualisierung in Videotext. Wasserbehörde haben Modemschlüssel auf zentralen Rechner (Monitoring System Wasserhöhe (MSW)) Pegelstände werden immer veröffentlicht. Hochwasserberichte ab Überschreiten des Pegelstandes bei Lobith von NAP+14.0 m und gleichzeitig erwartetem Anstieg über NAP+15.0 m

Anlage 2: Bestandsaufnahme Rhein

Zentrale Ort Gewässer	4. Art der Meldungsverbreitung	5. Zusammenarbeit mit benachbarten Meldediensten	6. Lücken und Handlungsbedarf
LHG Bern Rhein	Alarm wird beim Überschreiten bestimmter Grenzen an private Bewachungsfirma abgesetzt, welche die abonnierten Kunden per Telefon oder Fax alarmiert	nach Bedarf	<ul style="list-style-type: none"> a) verbesserter Zugang zu Daten des Nachbarstaates b) Koordination des Zeitpunktes und der Häufigkeit der Verbreitung c) Koordination der Kriterien für die Aufnahme des Vorhersage- und Meldedienstes d) verbesserte Abstimmung darüber, wer Vorhersage für bestimmte Pegel verbreitet e) Notwendigkeit, kontinuierlich Vorhersagen zu erstellen f) Notwendigkeit, den Dienst in allen Zentralen aufzunehmen, auch wenn nur in einer Region Kriterium erfüllt <p>a) Verbesserung des Datenaustausches (Niederschlag, Pegel) aus Rheinteileinzugsgebieten in Deutschland</p>
HVZ Karlsruhe Rhein	Überschreitung des HMO-Meldewasserstandes wird aktiv weitergegeben. Dann aktive Information durch Betroffene an Sprechpegel. HVZ informiert mit Fax über Eröffnung und Einstellung des Betriebes. Die HVZ stellt die Informationen zur Verfügung via: Rundfunk Videotext Telefax (Fax 400, Infobox) automatische Telefonansage T-Online (BTX) Rechnervernetzung Internet	Zwischen HVZ und HMZ (Mainz) findet nach Bedarf eine Abstimmung statt.	<ul style="list-style-type: none"> - unentgeltlicher Austausch der Vorhersagen und Daten zwischen den Vorhersagezentralen - Verbesserung des Datenaustausches insbesondere der Datenkommunikationswege (File-Transfer) - Informationsverbreitung und Aufbereitung und Darstellung der Informationen in der Öffentlichkeit verbessern
SNS-CARING Strasbourg Rhin	Verteilung der Mitteilungen per Fax an vorbestimmte Empfänger durch C.A.R.I.N.G. per Fax oder Telefon Mitteilung zum Ende des Hochwassers	Zusammenarbeit mit der Hochwassermeldestelle der III (D.D.A.F 67), HVZ	unentgeltlicher Austausch der Vorhersagen und Daten zwischen den internationalen Zentren
BfG Koblenz Rhein			<ul style="list-style-type: none"> a) Pegel- und N-Daten aus Frankreich und Luxemburg (in Vorbereitung) e) aus Sicht der Schifffahrt (von Rotterdam bis zur Donau) sollte eine tägliche Vorhersage angestrebt werden f) hängt vom Ausmass der Dezentralisierung der Vorhersagezentren und der zwingend vorgegebenen Übernahme von Vorhersagen anderer Zentren ab.
HMZ Rhein Mainz Rhein	aktive Verteilung durch Meldezentrum: Fax, Telex, Videotext, Btx, Fernsprechanzeige, Rundfunk Anrufbeantworter (Mehrfachzugang) an allen Pegeln	Abstimmung der Vorhersagen mit BfG, HVZ, WSA Duisburg-Rhein Datenaustausch mit HMZ Mosel und HMZ Nahe-Lahn-Sieg, WSD Süd, RIZA	<ul style="list-style-type: none"> b), c), d) <p>Einheitliche Darstellung für die Öffentlichkeit</p>
WSA – Duisburg-Rhein Duisburg Rhein	Telefon, Fax, Rundfunk	HMZ Rhein	<ul style="list-style-type: none"> b), c), f)
RIZA Lelystad Rhein	normal: zur Verfügung stellen, Radio, Voicebox (nur Wasserstände), Videotext bei HW: wie normal, aber mit kommentierendem Text auf Videotext und Voicebox. Zusätzlich aktive Verteilung an Behörden mit Telegrammen und an Presse mit Fax	WSD Südwest WSA Duisburg RWS-DON Arnhem RWS-ZH Rotterdam	<ul style="list-style-type: none"> a) Online Verbindung für Pegeldata zu WSD Süd-West Mainz (zur Zeit in Bearbeitung) b) keine Probleme signalisiert c) in HW-Situationen sind die Vorhersagen von BfG für die Kontrolle am Morgen und Abend zum richtigen Zeitpunkt verfügbar e) 2 Vorhersagen pro Tag genügen für Pegel Lobith f) bisher waren bei HW die wichtigen Zentralen (BfG, WSD Mainz, WSA Duisburg) immer auch aktiv.

Anlage 2: Bestandsaufnahme Rhein

Zentrale Ort	Vorhersagedienst	8. Vorhersagezentrale Anschrift Kontaktperson Telefon Fax	9. Rechtliche Grundlagen	10. Vorhersagepegel Einzugsgebietsfläche
Gewässer	7. Zielsetzungen Vorhersage allgemein Nutzer zeitliche Erstreckung Genauigkeit			
LHG Bern Rhein	- Hochwasserschutz, Schifffahrt; Betrieb von Fluss- Kraftwerken, Planung von Baustellen im Fluss - Behörden, Private Firmen, benachbarte Vorhersage-Zentralen, Öffentlichkeit - 3 Tage - $\pm 10\%$, bei HW $\pm 20\%$	Landeshydrologie und -geologie (LHG) CH-3003 Bern Dr. B. Schädler Tel: + 41 31 324 76 66 Fax: + 41 31 324 11 78	Verordnung der Landeshydrologie und -geologie (LHGV) vom 12.6.1995	Rheinfelden 34.550 + 10 Pegel an Zuflüssen
HVZ Karlsruhe Rhein	Verbesserung der Verhaltensvorsorge im Hochwasserfall - Hochwasservorhersage - Hochwasserinformationen - Beratung bei der Steuerung der Retentionsmassnahmen am Oberrhein Behörden und Private 24 bzw 36 Stunden	Hochwasser-Vorhersage-Zentrale Baden-Württemberg (HVZ) Benzstr. 5 D-76185 Karlsruhe Dr. Homagk Tel: + 49 721 9804 0 Fax:+ 49 721 9804 44	Erlass vom 24.9.90 des Umweltministeriums Baden-Württemberg HMO vom 14.8.1995	Plittersdorf Maxau Mannheim Speyer Worms + 14 Pegel an Zuflüssen
SNS-CARING Strasbourg Rhin	Alarmierung und mögliche Evakuierung der betroffenen Bevölkerung durch den Präfekten. Bedienung der Hochwasser-schutzeinrichtungen Bedienung der Wehre an Kraftwerken der EDF Abflussvorhersage in Kembs für 6 Stunden	Poste Hydraulique de la Vallée (PHV) du Rhin Electricité de France Energie Est Messieurs Hirt et Janus Tel: +33 89 48 38 38 Fax: + 33 89 68 38 18	keine	Kembs 36.494
BfG Koblenz Rhein	- Reduzierung des Schadenspotentials - Schifffahrt, betroffene Bevölkerung, Stadtverwaltungen, Krisenstäbe, Feuerwehr, technisches Hilfswerk - 6 h und 24 h mit Option der Aktualisierung - so genau wie möglich, ansonsten keine Vorgaben	Bundesanstalt für Gewässerkunde (BfG) Postfach 309 D-56003 Koblenz Dr. Klaus Wilke Tel: +49 261 1306 242 Fax: +49 261 1306 280	Bundeswasserstrassengesetz (WaStrG) vom 2.4.1968, Neufassung vom 23.8.1990	Speyer, Mannheim, Worms, Mainz, Bingen, Kaub, Koblenz, Andernach, Oberwinter, Bonn 140.901 Köln 144.232 Düsseldorf 147.680 Ruhrort 152.895 Wesel 154.210 Rees 159.300 Emmerich 159.555
HMZ Rhein Mainz Rhein	- Reduzierung des Schadenspotentials - Schifffahrt, betroffene Bevölkerung, Stadtverwaltungen, Krisenstäbe, Feuerwehr, technisches Hilfswerk - 24 h mit Option der Aktualisierung - so genau wie möglich, ansonsten keine Vorgaben	Gemeinsame Einrichtung von Bund und Land Hochwassermeldezentrum Rhein bei der WSD Südwest (Anschrift. vgl. Spalte Nr. 1) Landesamt für Wasserwirtschaft Rheinland-Pfalz (Anschrift vgl. Spalte Nr. 1)	Bundeswasserstrassengesetz (WaStrG) vom 2.4.1968, Neufassung vom 23.8.1990 Landeswassergesetz (LWG) vom 14.12.1990 Hochwassermeldeverordnung vom 26.2.1986	Maxau 50.196 Speyer 53.131 Mannheim 54.017 Worms 68.827 Mainz 98.206 Bingen 99.090 Kaub 103.488 Koblenz 109.806 Andernach 139.549 Oberwinter 140.738 Köln 144.232
WSA – Duisburg-Rhein Duisburg Rhein	siehe BfG	Hochwassermeldezentrum im Wasser- und Schifffahrtsamt Duisburg-Rhein. Königstr. 84 D-47198 Duisburg Herr Theelen Tel: +49 2066 200633 Fax: +49 2066 54617	Bundeswasserstrassengesetz (WaStrG) vom 2.4.1968, Neufassung vom 23.8.1990	Bonn Köln Düsseldorf Ruhrort Wesel Rees Emmerich
RIZA Lelystad Rhein	- Schifffahrt, Einsatz von Stauen, Einlass Trinkwasser, Entwässerung der Polder - Hochwassermanagement - Krisencenter - Wasser- und Deichbehörde - Regionaldienste Rijkswaterstaat, Trinkwasser-Produzenten, Bürger - 4 Tage gewünschte Genauigkeit: bei $Q > 2350$ $Q < 2350$ 1 T 10 cm 5 cm 2 T 15 cm 15 cm 3 T 20 cm 20 cm 4 T 40 cm 25 cm	RIZA Berichtencentrum voor de Binnenwateren Postbus 17 NL-8200 AA Lelystad K. Wierenga Tel: + 31 320244011 Fax: + 31 320246354	Wassergesetz für die Wasserwehrung (in Vorbereitung)	Lobith 161.000

Anlage 2: Bestandsaufnahme Rhein

Zentrale Ort Gewässer	11. Vorhersageziele Parameter zeitl. Ausdehnung zeitl. Auflösung Häufigkeit und Zeitpunkt	12. Vorhersagemodell Name Charakterisierung Autor	13. Modellteile	14. verwendete Messdaten
LHG Bern Rhein	Wasserstand, Abfluss 66 h 1h Ausgabe um 08.30 Uhr bei Hochwasser zusätzlich 1 bis 3 Ausgaben	Rheinfelden Niederschlag-Abfluss- Modell für räumlich gegliedertes Einzugsgebiet Geographisches Institut der ETH Zürich	für 11 Teilgebiete: - Gebietsniederschlagsbe- rechnung auf Teilgebietselemente mit Unterscheidung fest/flüssig - Schneeakkumulations- und ablationsmodell - Seeretention (empirisch) - Niederschlag-Abfluss- Modell - autoregressives Modell - flood-routing Modell	30 Pegel (davon 7 an Seen), 2-stündlich 42 automatische Wetterstationen der Schweizerischen Meteorolo- gischen Anstalt(SMA) mit: - Niederschlag, , - Temperatur, Dampfdruck - Windgeschwindigkeit (alle stündlich) - Schneehöhe (2x pro Tag)
HVZ Karlsruhe Rhein	Wasserstand, Abfluss am Rhein 24 h Nebenflüsse 9 bis 24 h 1 h Aktualisierung stündlich	Synoptisches Modell LfU Karlsruhe FGMOD Dr. Karl Ludwig Kalman-Filter Lfu KA/ Büro Ludwig EFFORTS Todini, Univ. Bologna HYVORSYS Giesecke Univ. Stuttgart	- deterministisches Modell - Niederschlag-Abfluss- modell - autoregressives Modell - flood-routing Modell - Schneeschmelzmodell (1997)	ca. 120 Pegel (stündlich, ab 1996 halbstündlich) ca. 175 Pluviometer (Auflösung 1 Minute; Abfrage jede Stunde) ca. 70 Schneehöhe und Wasseräquivalent (3 mal pro Woche)
SNS-CARING Strasbourg Rhin	Wasserstand, Abfluss 6 h 1 h	TRANSLIM Rhin Abfluss-Abfluss Modell Division Technique Générale d'EDF Service Ressource en eau B.P. 41 F-38040 Grenoble CEDEX Monsieur Lallement	- - -	10 Pegel in der Schweiz
BfG Koblenz Rhein	Pegelstand mindestens 24 h, höchstens 36 h 6 h Weitergabe um 5, 11, 17 Uhr UTZ, jeweils Momentanwerte für jede 6. volle Stunde bis zu 24 bzw. 36 h.	MKF Mehrkanalfilter- Modell statistisches Modell ohne Einbeziehung von Niederschlägen Bundesanstalt für Gewässerkunde; Dr. Wilke	'black-box-Modell'	36 Pegel, 6-stündlich
HMZ Rhein Mainz Rhein	siehe BfG	siehe BfG, zusätzlich empirisches Verfahren	siehe BfG	siehe BfG
WSA – Duisburg-Rhein Duisburg Rhein	siehe BfG Aktualisierung um 5 Uhr UTZ bei Bedarf um 13 Uhr UTZ	siehe BfG, zusätzlich empirisches Verfahren	siehe BfG	siehe BfG
RIZA Lelystad Rhein	Pegelstand 4 Tage. dritter und vierter Tag nur qualitativ normal: 24 h bei HW: 12 h normal: 1 x pro Tag um 9 Uhr bei HW: 2 x pro Tag um 10 und 20 Uhr. Manchmal zusätzliche Berichte	Modell Lobith statistisches, mehrfach lineares Regressions- modell. Eingangsdaten sind: Wasserstände, Niederschlagsmengen, Niederschlagsvorhersagen. Rijkswaterstaat RIZA (div. Autoren)	'black-box-Modell'	- 13 Pegel, 12 h Auflösung, von WSD's - zusätzlich 42 Pegel des Rheins und wichtiger Nebenflüsse, von WSA Duisburg. benützt für qualitative Einschätzung - 8 Niederschlagsmess- stellen, 6 h Auflösung, von DWD und Meteo France

Anlage 2: Bestandsaufnahme Rhein

Zentrale Ort Gewässer	15. verwendete Wettervorhersagen	16. weitere Informa- tionen (Radar, Satellit)	17. Zusammenarbeit mit anderen Vorhersagezentralen	18. Art des Vorhersagebetriebes
LHG Bern Rhein	quantitative Niederschlags- und Temperaturvorhersage speziell für die Abflussvorhersage von der Schweizerischen Meteorologischen Anstalt (SMA) erstellt. Gültig für 3 Tage. zeitliche Auflösung: pro Regenereignis direkter Einbezug in Abflussvorhersagemodell	Niederschlagsradar-Composit der SMA (alle 10 min neues Bild) nur qualitativ	Weitergabe der Vorhersage Rheinfelden an: HVZ-Karlsruhe BfG HMZ Mainz (nur bei HW)	ganzjähriger Betrieb, normalerweise nur an Arbeitstagen, 1 Vorhersage pro Tag bei HW auch an Wochenenden und Feiertagen nach Entscheid des Diensthabenden (nur tagsüber); mindestens 1 Vorhersage, wenn nötig mehrere pro Tag.
HVZ Karlsruhe Rhein	N-Vorhersage des DWD aus DM-Modell; 2 mal täglich ab 1996 quantitativer Einbezug vorgesehen	Meteosat-Bilder zur Lagebeurteilung Niederschlagsradar qualitativ	mit LHG: Input der Vorhersage Rheinfelden in Synoptisches Modell mit HMZ Mainz: Information des HMZ über Vorhersage an Rhein und Neckar.	operationell 24 h nur bei Hochwasser. Einsatz nach Entscheid des Diensthabenden, aufgrund hydrologischer Gesichtspunkte. Rufbereitschaft an Wochenenden und Feiertagen (ausser Juli bis Sept).
SNS-CARING Strasbourg Rhin	von Météo France zur Verfügung gestellt und ins Modell integriert. qualitativ verwendet	Terminal 'Météotel' (Radar und Satellit)	Abonnement der Vorhersage der LHG für Rheinfelden keine Weiterverwendung dieser Vorhersage im Modell der EDF	ständiger 24-h-Betrieb in Hochwasserperioden Weiterleitung der Information an das Centre d'Alerte Rhénan et d'Information Nautique de Gambsheim (C.A.R.I.N.G.)
BfG Koblenz Rhein	Empfang von Daten der synoptischen Stationen sowie Vorhersagen des Deutschlandmodells des DWD (seit 1996 digital, davor analog). Verwendung der digitalen Daten in operationellen Vorhersagemodellen z.Z. in Vorbereitung	Meteosat-Bilder zur qualitativen Beurteilung	LHG, RIZA, Hochwasser-meldezentren in: Mainz (Rhein); Saarbrücken; Trier (Mosel); Koblenz (Nahe, Lahn, Sieg); Duisburg; HW-Schutzzentrale in Köln nur qualitative Berücksichtigung anderer Vorhersagen	nur bei Hochwasser, täglich von 4 bis 20 Uhr Beginn der Datensammlung bevor die Meldehöhe an einem der Vorhersagepegel erreicht wird. Beendigung wenn alle Meldehöhen unterschritten sind. Einmannbetrieb
HMZ Rhein Mainz Rhein	Deutschlandmodell des DWD, 48-h-Vorhersage in Stundenschritten, Niederschlag fest/flüssig, nur qualitativ	Satellitenbild in Vorbereitung Niederschlagsradar in Vorbereitung	LHG, HVZ, BfG, HMZ Mosel und HMZ Nahe-Lahn-Sieg, WSA Duisburg-Rhein, WSD Süd, RIZA	nur bei Hochwasser, täglich, 24-h Betrieb soweit erforderlich Beginn bei Überschreiten der Meldehöhen. Alarmierung durch Alarmgeber der Meldepegel
WSA – Duisburg-Rhein Duisburg Rhein	keine	keine	BfG Koblenz HMZ Rhein HMZ Mosel RIZA	- nur bei Hochwasser, täglich - Beginn bei Überschreiten der Meldehöhen an den Pegeln Koblenz bzw. Ruhrort
RIZA Lelystad Rhein	- Niederschlag für 3 Tage mit Zeitschritt 24 h für Strecken Lobith-Frankfurt und Frankfurt-Basel - von Royal Netherlands Meteorological Institute KNMI - mit Modell ECMWF/HYRLAM - Vorhersagen werden im Modell verwendet	keine	BfG Koblenz WSD Süd-West Mainz WSA Duisburg Wasserstandsvorhersagen von BfG für Emmerich und Düsseldorf werden qualitativ benutzt (als Kontrolle für die Ergebnisse von Modell Lobith)	- normal: an Arbeitstagen, nur tagsüber - bei HW: täglich, soweit erforderlich (normalerweise 07-22 Uhr) - Kriterium für Beginn: Übersteigen von NAP+14 m bei Lobith und Erwartung, dass Wasserstand über NAP+15 m steigen wird.

Anlage 2: Bestandsaufnahme Rhein

Zentrale Ort Gewässer	19. Art der Vorhersageverbreitung	20. Wer hat Zugang zu Vorhersagen	21. Stand der Vorhersage	22. Absichten zu kurz- und mittelfristigen Verbesserungen Bemerkungen
LHG Bern Rhein	aktive Verteilung per Fax an abonnierte Kunden bei HW Information von Presseagenturen und Auskunftserteilung an Medien	Behörden (im In- und Ausland), Feuerwehr, Polizei, private Firmen (Kraftwerkgesellschaften, Schifffahrt, Bauunternehmer) insgesamt ca. 20 Kunden, davon 12 nur bei HW nicht öffentlich zugänglich	seit 1976 operationell, seit 1986 an LHG operationell	ab Winter 1995/96: - konzeptionelles Modell HBV3 (Bergström) - neues Schneemodell (Anderson, Braun) - zusätzliche Teilgebiete (Total 38) - direkter Einbezug der Daten der numerischen Modelle von DWD/SMA
HVZ Karlsruhe Rhein	HVZ stellt Vorhersagen, Daten und Lageberichte zur Verfügung via: Rundfunk Videotext Telefax (Fax 400, Infobox) automat. Telefonansage T-Online (BTX) Rechnervernetzung Internet	öffentlicher Zugang	seit 1991 operationell	Verbesserung von: - Informationswegen - Datenabruf - Datenkommunikation (Rechner zu Rechner) - Verstärkte Einbindung der Daten des DWD - Projekt mit dem DWD zur Verbesserung der meteorologischen Daten als Input
SNS-CARING Strasbourg Rhin	nur interne Verwendung	C.A.R.I.N.G. du Service de la Navigation de Strasbourg (S.N.S.)	seit 1992 operationell	Automatische Verbindung zu C.A.R.I.N.G. Modellerweiterung bis Strasbourg
BfG Koblenz Rhein	Vorhersagen gehen an die Meldezentren Mainz und Duisburg und werden von dort weiter verbreitet.	Vorhersagezentren (vgl. Pkt. 11)	seit 1980 operationell Zusätzlich werden seit 1996 verkehrsbezogene Wasserstandsvorhersagen an 3 Rheinpegeln operationell bei Niedrigwasser erstellt.	Das BfG-Modell soll an HMZ Rhein und WSA Duisburg-Rhein übergeben werden. In der BfG wird z.Z. ein N-A-Modell für das Moselgebiet entwickelt, um die Vorhersagen am Rhein ab Koblenz zu verbessern. Einbeziehung des Deutschlandmodells des DWD
HMZ Rhein Mainz Rhein	aktive Verteilung durch Meldezentrum: Fax, Telex, Videotext, Btx, Fernsprechanzeige, Rundfunk	Medien, öffentlich zugänglich (Videotext, Btx, Fernsprechanzeige)	seit 1980 operationell	Vollautomatisierung der Datenübergabe an Videotext und Btx (1995/96) Verbesserung der Hard- und Softwareumgebung sowie Vernetzung der Meldezentren in Rheinland-Pfalz Pluviometernetz in Abstimmung mit DWD
WSA – Duisburg-Rhein Duisburg Rhein	Telefon, Fax, Rundfunk	öffentlicher Zugang	seit 1981 operationell mit BfG-Modell	siehe BfG Das Anwendungsprogramm der BfG soll übernommen werden
RIZA Lelystad Rhein	normal: zur Verfügung stellen, Radio, Voicebox (nur Wasserstände), Videotext bei HW: wie normal, aber mit kommentierendem Text auf Videotext und Voicebox. Zusätzlich aktive Verteilung an Behörden mit Telegrammen und an Presse mit Fax	Öffentlich für alle zugänglich bei HW werden an ca. 250 Adressen Telegramme geschickt. Für Medien werden an zentrale Pres-sendienste per Fax Meldungen geschickt	seit 1986 bei RIZA operationell	kurzfristig: weitere Optimierung von Modell Lobith mittelfristig: Entwicklung eines neuen Modells, basierend auf hydraulischem Modell und Niederschlag-Abfluss-Modelle für wichtige Zuflüsse ab Andernach Verbesserung der Meldewege

Annexe 2: Inventaire Rhin

Centre Lieu Cours d'eau	1. Service d'annonce des crues adresse interlocuteur	2. Echelles	3. Type d'annonce
LHG Berne Rhin	Pas de service d'annonce central L'annonce des crues est assurée par une échelle d'alerte automatique Service à contacter: Landeshydrologie und -geologie CH-3003 Berne	Rhin – Domat/Ems Rhin – Rheinfelden Thur – Jonschwil Thur – Halden Sitter – St. Gallen Emme – Emmenmatt	Débit Seulement en cas de dépassement des cotes de préalerte (le plus souvent avec 2 niveaux: crues, crues majeures) Une entreprise est chargée d'assurer le service 24h/24h
HVZ Karlsruhe Rhin	Hochwasser-Vorhersage-Zentrale Baden-Württemberg (HVZ) Benzstr. 5 D – 76185 Karlsruhe Dr. Homagk Tél.: +49 721 9804 0 Fax: +49 721 9804 44	Rhin: de Constance à Mannheim Affluents du Rhin au Bade- Württemberg Neckar et affluents Tauber Main: Steinbach – Faulbach	Annonce automatique du niveau de l'échelle au service compétent (police ou sapeurs-pompiers). De là, le message est envoyé une seule fois à des destinataires prédéfinis. Ensuite, les personnes concernées sont tenues de s'informer par elles-mêmes. En période de crue avec astreinte 24h/24h, l'HVZ fournit toutes les heures des informations actualisées.
SNS- CARING Strasbourg Rhin	Service de la Navigation de Stras- bourg 25, rue de la Nuée Bleue F-67010 Strasbourg CEDEX Messieurs Junod et Fouchier Tél.: +33 3 88 59 76 59 Fax : +33 3 88 59 76 39	Débits du Rhin calculés au droit des barrages hydroélectriques, notamment à Kembs et Strasbourg	Niveau d'échelle et débits Variables (2 fois par jour en période de crue) Critères: - navigabilité - exécution des consignes internationales de manoeuvre des ouvrages de protection - arrêt des bacs - surveillance des digues
BfG Coblence Rhin	Pas de service d'annonce		
HMZ Rhein Mayence Rhin	Installation commune de la Fédération et du Land: Hochwassermeldezentrum Rhein au sein du WSD Südwest Brucknerstr. 2 D-55127 Mayence Dipl.-Ing. Beiser Tél.: +49 6131 979 420 Fax : +49 6131 979 152 Landesamt für Wasserwirtschaft Rheinland-Palatinat Am Zollhafen 9 D – 55118 Mayence Dr.-Ing. Prellberg Tél.: +49 6131 6301 50 Fax : +49 6131 6301 48	Maxau Spire Mannheim Worms Mayence Bingen Kaub Coblence Andernach Oberwinter Cologne	Niveau d'échelle Toutes les deux heures ou toutes les heures à la radio Fin lorsque la cote de préalerte définie est atteinte Alerte par le biais d'un dispositif d'alerte
WSA – Duisburg-Rhein Duisbourg Rhin	Hochwassermeldezentrum au sein du Wasser- und Schiffsamt Duisburg-Rhein Königstrasse 84 D – 47198 Duisbourg Monsieur Theelen Tél.: +49 2066 200633 Fax : +49 2066 54617	Bonn Cologne Düsseldorf Ruhrort Wesel Rees Emmerich	Niveau d'échelle Une ou plusieurs fois par jour Fin lorsque les niveaux d'eau déterminants pour l'arrêt de la navigation sont passés au-dessous de la cote de préalerte
RIZA Lelystad Rhin	RIZA Berichtencentrum voor de Binnewateren Postbus 17 NL-8200 AA Lelystad K. Wierenga Tél.: +31 3202 44011 Fax : +31 3202 46354	Lobith ainsi que de nombreuses échelles sur les bras du Rhin	Niveau d'échelle Données actualisées toutes les 10 mn dans le télétexte. Les administrations chargées de la gestion des eaux disposent d'un modem raccordé à l'ordinateur central ('Monitoring System Waterlevels' – MSW). Les niveaux d'échelle sont toujours publiés. Bulletins de crue lorsque le niveau de l'échelle à Lobith de NAP (niveau de la mer) + 14.0 m est dépassé et qu'il faut s'attendre à ce que NAP + 15.0 m soit dépassé

Annexe 2: Inventaire Rhin

Centre Lieu Cours d'eau	4. Mode de diffusion de	5. Coopération avec des l'annonce voisins	6. Problèmes et lacunes services d'annonce
LHG Berne Rhin	En cas de dépassement de certaines limites, l'alerte est assurée par une entreprise de surveillance privée qui avertit les clients abonnés par téléphone ou fax	En fonction des besoins	a) meilleur accès aux données de l'Etat voisin b) coordination de la diffusion du message (horaire et fréquence) c) coordination des critères pour mettre en route le service de prévision et d'annonce d) meilleure harmonisation pour déterminer quel service doit diffuser ses prévisions pour une échelle donnée e) nécessité d'établir des prévisions en continu f) nécessité de mettre en route le service de prévision dans tous les centres, même lorsqu'une seule région satisfait aux critères
HVZ Karlsruhe Rhin	Le dépassement de la cote de préalerte selon l'HMO est transmis activement. Ensuite, information active par les personnes concernées au limniphone. L'HVZ informe par fax de la mise en route et de l'interruption du service. L'HVZ diffuse les informations par radio, télétexte, téléfax (fax 400, infobox), répondeur vocal, T-Online (Btx), réseau d'ordinateurs, Internet	Une concertation se fait en cas de besoin entre l'HVZ et l'HMZ (Mayence).	- améliorer l'échange gratuite de prévisions et de données entre les centres de prévision - améliorer l'échange de données et notamment les voies de communication des données ('file transfer') - améliorer la diffusion de l'information et la présentation de ces données vers l'extérieur
SNS - CARING Strasbourg Rhin	Diffusion prise en charge par le C.A.R.I.N.G. à certains destinataires prédéfinis par fax ou téléphone Rapport en fin de crue	Coopération avec le service d'annonce des crues de l'Ill (D.D.A.F 67), HVZ	Echange gratuite de prévisions et de données entre les centres internationaux
BfG Coblence Rhin			a) données sur les échelles et les précipitations provenant de France et du Luxembourg (en cours de préparation) e) du point de vue de la navigation (de Rotterdam jusqu'au Danube), il serait souhaitable de disposer d'une prévision journalière f) dépend du degré de décentralisation des centres de prévision et de l'intégration obligatoire des prévisions d'autres centres
HMZ Rhein Mayence Rhin	Diffusion active prise en charge par le centre d'annonce: fax, télex, télétexte, Btx, répondeur vocal, radio Répondeur (accès multiple) sur toutes les échelles	Ajustement des prévisions avec la BfG, l'HVZ et le WSA Duisburg-Rhein Echange de données avec l'HMZ Moselle et l'HMZ Nahe-Lahn-Sieg, le WSD Süd, le RIZA	b), c), d) Présentation uniforme pour le public
WSA - Duisburg-Rhein Duisburg Rhin	Téléphone, téléfax, radio	HMZ Rhein	b), c), f)
RIZA Lelystad Rhin	En situation normale: mise à disposition par radio, répondeur vocal (seulement les niveaux d'eau), télétexte. En période de crue: comme en situation normale, mais accompagné d'un commentaire sur télétexte et répondeur vocal. Par ailleurs, diffusion active par télégramme aux administrations et par fax à la presse	WSD Südwest WSA Duisburg RWS-DON Arnhem RWS-ZH Rotterdam	a) connexion directe avec le WSD Süd-West Mayence pour les données sur les échelles (en cours de préparation) b) aucun problème n'a été signalé c) en période de crue, les prévisions de la BfG sont disponibles en temps requis pour un contrôle matin et soir e) 2 prévisions par jour suffisent pour l'échelle Lobith f) jusqu'ici, les principaux centres (BfG, WSD Mayence, WSA Duisburg) étaient toujours actifs en période de crue.

Annexe 2: Inventaire Rhin

Centre Lieu Cours d'eau	Service de prévision 7. Objectifs prévisions généraux usagers durée précision	8. Centre de prévision adresse interlocuteur(s) téléphone fax	9. Bases légales	10. Echelles de prévision surface du bassin versant															
LHG Berne Rhin	<ul style="list-style-type: none"> - Protection contre les inondations, navigation, exploitation de centrales fluviales, planning de chantiers dans le fleuve - Administrations, entreprises privées, centres de prévision voisins, public - 3 jours - ±10% - en période de crue ±20% 	<p>Landeshydrologie und -geologie (LHG) CH-3003 Berne</p> <p>Dr. B. Schädler</p> <p>Tél.: +41 31 324 76 66 Fax : +41 31 324 11 78</p>	Règlement de la Landeshydrologie und -geologie (LHGV) du 12.6.1995	Rheinfelden 34.550 + 10 échelles sur les affluents															
HVZ Karlsruhe Rhin	<p>Amélioration de la prévention en cas de crue</p> <ul style="list-style-type: none"> - prévisions de crues - informations sur les crues - conseils de manoeuvre des dispositifs de rétention sur le Rhin supérieur <p>Administrations et particuliers 24 ou 36 heures</p>	<p>Hochwasser-Vorhersage-Zentrale Baden-Württemberg (HVZ) Benzstr. 5 D-76185 Karlsruhe</p> <p>Dr. Homagk Tél.: +49 721 9804 0 Fax : +49 721 9804 44</p>	Décret du 24.9.90 du Ministère de l'Environnement du Land de Bade-Wurtemberg HMO du 14.8.1995	Plittersdorf Maxau Mannheim Spire Worms + 14 échelles sur les affluents															
SNS - CARING Strasbourg Rhin	<p>Alerte et évacuation éventuelle par le Préfet de la population concernée</p> <p>Manoeuvre des ouvrages de protection contre les crues</p> <p>Manoeuvre des barrages hydro-électriques gérés par EDF</p> <p>Prévision des débits à Kembs sur 6 heures</p>	<p>Poste Hydraulique de la Vallée (PHV) du Rhin</p> <p>Electricité de France</p> <p>Energie Est</p> <p>Messieurs Hirt et Janus</p> <p>Tél.: +33 3 89 48 38 38 Fax : +33 3 89 68 38 18</p>	aucune obligation	Kembs 36.494															
BfG Coblence Rhin	<ul style="list-style-type: none"> - Réduction du potentiel de dommage - Navigation, population concernée, municipalités, cellules de crise, sapeurs-pompiers, service d'assistance technique - 6 et 24 h avec option d'actualisation - aussi précis que possible, sinon aucune obligation 	<p>Bundesanstalt für Gewässerkunde (BfG) Postfach 309 D-56003 Coblence</p> <p>Dr. Klaus Wilke Tél.: +49 261 1306 242 Fax : +49 261 1306 280</p>	Loi sur les voies navigables fédérales (WaStrG) du 2.4.1968, amendement du 23.8.1990	Spire, Mannheim, Worms, Mayence, Bingen, Kaub, Coblence, Andernach, Oberwinter, Bonn 140.901 Cologne 144.232 Düsseldorf 147.680 Ruhrort 152.895 Wesel 154.210 Rees 159.300 Emmerich 159.555															
HMZ Rhein Mayence Rhin	<ul style="list-style-type: none"> - Réduction du potentiel de dommage - Navigation, population concernée, municipalités, cellules de crise, sapeurs-pompiers, service d'assistance technique - 24 h avec option d'actualisation - aussi précis que possible, sinon aucune obligation 	<p>Installation commune de la Fédération et du Land:</p> <p>Hochwassermeldezentrum Rhein auprès du WSD Südwest (adresse cf. colonne 1)</p> <p>Landesamt für Wasserwirtschaft Rhénanie-Palatinat (adresse cf. colonne 1)</p>	Loi sur les voies navigables fédérales (WaStrG) du 2.4.1968, amendement du 23.8.1990	Maxau 50.343 Spire 53.235 Mannheim 54.136 Worms 68.936 Mayence 98.488 Bingen 99.277 Kaub 103.729 Coblence 110.075 Andernach 139.795 Oberwinter 140.738 Cologne 144.232															
WSA - Duisburg-Rhein Duisburg Rhin	cf. BfG	<p>Hochwassermeldezentrum au sein du WSA-Duisburg-Rhein Königstr. 84 D - 47198 Duisbourg Monsieur Theelen Tél.: +49 2066 200633 Fax : +49 2066 54617</p>	Loi sur les voies navigables fédérales (WaStrG) du 2.4.1968, amendement du 23.8.1990	Bonn Cologne Düsseldorf Ruhrort Wesel Rees Emmerich															
RIZA Lelystad Rhin	<ul style="list-style-type: none"> - Navigation, mise en place de retenues, prise d'eau potable, drainage des polders - Gestion des crues - Cellule de crise - 'Waterschappen' (autorités chargées de la gestion des eaux) - Services régionaux du Rijkswaterstaat, producteurs d'eau potable, population - 4 jours - Précision souhaitée: <table border="1" data-bbox="371 1825 627 1933"> <thead> <tr> <th></th> <th>Q>2350</th> <th>Q<2350</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1j</td> <td>10 cm</td> <td>5 cm</td> </tr> <tr> <td>2j</td> <td>15 cm</td> <td>15 cm</td> </tr> <tr> <td>3j</td> <td>20 cm</td> <td>20 cm</td> </tr> <tr> <td>4j</td> <td>40 cm</td> <td>25 cm</td> </tr> </tbody> </table>		Q>2350	Q<2350	1j	10 cm	5 cm	2j	15 cm	15 cm	3j	20 cm	20 cm	4j	40 cm	25 cm	<p>RIZA Berichtencentrum voor de Binnenwateren Postbus 17 NL-8200 AA Lelystad</p> <p>K. Wierenga</p> <p>Tél.: +31 3202 44011 Fax : +31 3202 46354</p>	Loi sur le régime des eaux relative à la lutte contre les hautes eaux (en préparation)	Lobith 161.000
	Q>2350	Q<2350																	
1j	10 cm	5 cm																	
2j	15 cm	15 cm																	
3j	20 cm	20 cm																	
4j	40 cm	25 cm																	

Annexe 2: Inventaire Rhin

Centre Lieu Cours d'eau	11. Objectifs de la prévision paramètres durée intervalle de temps fréquence et horaire	12. Modèle de prévision nom brève description concepteur(s)	13. Parties de modèle	14. Données mesurées utilisées
LHG Berne Rhin	Niveau d'échelle et débits 66 h 1h Diffusion à 8h30, en période de crue 1 à 3 publications supplémentaires	Rheinfelden Modèle de transformation pluies-débit pour bassin subdivisé en sous-bassins Institut géographique de l'ETH Zurich	pour 11 sous-bassins: - Calcul des précipitations régionales sur la base d'éléments partiels avec distinction eau liquide/ glace - Modèle d'accumulation et d'ablation des neiges - Rétention des lacs (empirique) - Modèle de transformation pluies-débit - Modèle du type autorégressif - Modèle flood-routing	30 échelles fluviales (dont 7 sur les lacs), toutes les 2 heures 42 stations météorologiques automatiques de la 'Schweizerische Meteorologische Anstalt (SMA)' avec: - précipitations - température, pression de la vapeur - vitesse du vent (horaire) - hauteur de la neige (2 x par jour)
HVZ Karlsruhe Rhin	Niveau d'eau et débits sur le Rhin 24 h sur les affluents 9 à 24 h 1 h actualisation horaire	Modèle synoptique LfU Karlsruhe FGMOD Dr. Karl Ludwig Filtre Kalman LfU KA/Bureau Ludwig EFFORTS Todini, Université Bologne HYVORSYS Giesecke, Université Stuttgart	- Modèle déterministe - Modèle de transformation pluies-débit - Modèle du type autorégressif - Modèle flood-routing - Modèle de fonte des neiges (1997)	env. 120 échelles (toutes les heures, toutes les demi-heures à partir de 1996) env. 175 pluviomètres (résolution 1 minute; appel toutes les heures) env. 70 dispositifs de régime nival et équivalent eau (3 fois par semaine)
SNS – CARING Strasbourg Rhin	Niveau d'eau et débits 6 h 1 h	TRANSLIM Rhin Modèle débit/débit Division Technique Générale d'EDF Service Ressources en eau B.P. 41 F-38040 Grenoble CEDEX M. Lallement	- - -	10 échelles suisses
BfG Coblence Rhin	Niveau d'échelle au moins 24 h, au plus 36h 6h Transmission à 5, 11, 17h UTZ, valeurs instantanées toutes les 6 heures jusqu'à 24 ou 36h	MKF modèle à filtrage multicanaux Modèle statistique ne tenant pas compte des précipitations Bundesanstalt für Gewässerkunde; Dr. Wilke	Modèle 'Black-box'	36 échelles, 6 heures
HMZ Rhein Mayence Rhin	cf. BfG	cf. BfG, plus méthode empirique	cf. BfG	cf. BfG
WSA – Duisburg-Rhein Duisburg Rhin	cf. BfG Actualisation à 5 h UTZ et, si besoin, à 13 heures UTZ	cf. BfG, plus méthode empirique	cf. BfG	cf. BfG
RIZA Lelystad Rhin	Niveau d'échelle 4 jours, seulement qualitatif pour la troisième et quatrième journée en temps normal: 24 h en période de crue: 12 h en temps normal: 1 x par jour à 9h en période de crue: 2 x par jour à 10 et 20 h. Parfois rapports supplémentaires	Modèle Lobith Modèle statistique du type régression linéaire multiple Données d'entrée: niveaux d'eau, quantités de précipitations, prévisions de précipitations. Rijkswaterstaat RIZA (différents concepteurs)	'Modèle black-box'	- 13 échelles, intervalle 12 h, données du WSD - en plus, 42 échelles sur le Rhin et ses principaux affluents, données du WSA Duisburg. Données utilisées pour procéder à une estimation qualitative - 8 stations pluviométriques, intervalle 6 h, données du DWD et de Météo France

Annexe 2: Inventaire Rhin

Centre Lieu Cours d'eau	15. Prévisions météorologiques	16. Autres informations (radar, imagerie satellitaire)	17. Coopération avec les centres de prévision voisins	18. Nature du service de prévision
LHG Berne Rhin	Prévision quantitative des précipitations et températures, notamment pour la prévision des débits, élaborée par la Schweizerische Meteorologische Anstalt (SMA). Valable pour 3 jours. Intervalle par épisode pluvial Prise en compte directe dans le modèle de prévision des débits	Image composite des radars météorologiques de la SMA (une nouvelle image toutes les 10 minutes) Seulement qualitatif	Transmission de la prévision Rheinfelden à: HVZ – Karlsruhe BfG HMZ Mayence (seulement en période de crue)	Service durant toute l'année, normalement seulement les jours de travail, 1 prévision par jour En période de crue: également les week-ends et jours fériés selon la décision de l'agent de service (seulement pendant la journée); au moins 1 prévision, si nécessaire plusieurs par jour.
HVZ Karlsruhe Rhin	Prévision des précipitations du DWD à partir du modèle 'Allemagne'; 2 fois par jour La prise en compte des données quantitatives est prévue à partir de 1996	Images de Meteosat pour apprécier la situation Evaluation qualitative des radars météorologiques	Avec LHG: entrée de la prévision de Rheinfelden dans le modèle synoptique Avec HMZ Mayence: information de l'HMZ sur les prévisions relatives au Rhin et au Neckar	Opérationnel sur 24 h seulement en période de crue. Mise en route selon la décision de l'agent de service sur la base de critères hydrologiques. Permanence téléphonique le week-end et les jours fériés (sauf de juillet à septembre)
SNS – CARING Strasbourg Rhin	Fournies par Météo France, mais non intégrées dans le modèle. Utilisées de manière qualitative	Terminal Météotel (radar, satellite)	Abonnement aux prévisions des débits du Rhin à Rheinfelden réalisées par la LHG Pas de réutilisation de cette prévision dans le modèle développé par EDF	Astreinte 24h/24h. Transmission des informations au Centre d'Alerte Rhénan et d'Information Nautique de Gamsheim (C.A.R.I.N.G.) en période de crue
BfG Coblence Rhin	Obtention des données des stations synoptiques et des prévisions du DWD faites à partir du modèle 'Allemagne' (données numériques depuis 1996, analogues auparavant). L'utilisation des données numériques dans des modèles de prévision opérationnels est en cours de préparation	Imagerie de Meteosat pour évaluation qualitative	LHG, RIZA, centres d'annonce des crues à: Mayence (Rhin); Sarrebruck; Trèves (Moselle); Coblence (Nahe, Lahn, Sieg); Duisbourg; centre de protection contre les inondations à Cologne Prise en compte seulement qualitative des autres prévisions	Seulement en période de crue: tous les jours de 4 à 20h La collecte des données commence avant que les cotes de préalerte ne soient atteintes sur l'une des échelles de prévision. Achèvement lorsque tous les niveaux sont à nouveau passés au-dessous de la cote de préalerte Service assuré par une seule personne
HMZ Rhein Mayence Rhin	Modèle 'Allemagne' du DWD, prévision sur 48h à intervalle horaire, précipitations glace/eau liquide, seulement qualitatif	Imagerie satellitaire en préparation Radars météorologiques (en cours)	LHG, HVZ, BfG, HMZ Moselle et HMZ Nahe-Lahn-Sieg, WSA Duisburg-Rhein, WSD Süd, RIZA	Seulement en période de crue: tous les jours, astreinte 24h/24h si nécessaire Mise en route au dépassement des cotes de préalerte Alerte par le biais du dispositif d'alerte sur les échelles d'annonce
WSA – Duisburg-Rhein Duisburg Rhin	Néant	Néant	BfG Coblence HMZ Rhein HMZ Moselle RIZA	- Seulement en période de crue: tous les jours - Mise en route au dépassement des cotes de préalerte aux échelles de Coblence et/ou Ruhrort
RIZA Lelystad Rhin	- Précipitations sur 3 jours avec intervalle de 24 h pour les tronçons Lobith-Francfort et Francfort-Bâle - Données du Royal Netherlands Meteorological Institute KNMI avec modèle ECMWF/HYRLAM - Les prévisions sont utilisées dans le modèle	Néant	BfG Coblence WSD Süd-West Mayence WSA Duisburg Les prévisions des niveaux d'eau de la BfG pour Emmerich et Düsseldorf sont utilisées qualitativement (afin de contrôler les résultats du modèle Lobith)	- En temps normal: les jours de travail réguliers, seulement pendant la journée - En période de crue: tous les jours si nécessaire (normalement entre 7 et 22h) - Critère pour la mise en route: lorsque NAP+14 m est dépassé à Lobith et qu'il faut s'attendre à ce que NAP+15 m soit dépassé.

Annexe 2: Inventaire Rhin

Centre Lieu Cours d'eau	19. Mode de diffusion des prévisions	20. Qui a accès aux prévisions?	21. Etat du service de prévision	22. Que prévoyez-vous d'entreprendre à court ou moyen terme pour améliorer la situation actuelle?
LHG Berne Rhin	Diffusion active par fax aux clients abonnés En période de crue: information des agences de presse et renseignements donnés aux médias	Administrations (en Suisse et à l'étranger), sapeurs-pompiers, police, entreprises privées (sociétés de centrales hydroélectriques, navigation, entrepreneurs de construction) Au total env. 20 clients, dont 12 seulement en période de crue Pas d'accès public	Opérationnel depuis 1976, opérationnel à la LHG depuis 1986	Remarques A partir de l'hiver 1995/96: - Modèle conceptionnel HBV3 (Bergström) - Nouveau modèle nival (Anderson, Braun) - Sous-bassins supplémentaires (38 au total) - Prise en compte directe des données des modèles numériques du DWD et de la SMA
HVZ Karlsruhe Rhin	HVZ diffuse des prévisions, des données et des rapports de situation par le biais: de la radio du télétexte du télécopier (fax 400, info-box) du répondeur vocal du T-Online (BTX) du réseau d'ordinateurs d'Internet	Accès public	Opérationnel depuis 1991	Amélioration: - des voies d'information - de l'appel des données - de la communication des données (d'ordinateur à ordinateur) - prise en compte renforcée des données du DWD - projet commun avec le DWD visant à améliorer les données météorologiques comme données d'entrée
SNS - CARING Strasbourg Rhin	En interne	Le C.A.R.I.N.G. du Service de la Navigation de Strasbourg (S.N.S.)	Opérationnel depuis 1992	Connexion automatique au C.A.R.I.N.G. Etendre le modèle jusqu'à Strasbourg
BfG Coblence Rhin	Les prévisions sont transmises aux centres d'annonce de Mayence et Duisburg et sont diffusées à partir de ces centres	Centres de prévision (cf. point 11)	Opérationnel depuis 1980 Depuis 1996, des prévisions du niveau des eaux sont effectuées de manière opérationnelle sur 3 échelles du Rhin pour la navigation en période d'étiage	Le modèle de la BfG doit être remis à l'HMZ Rhein et au WSA Duisburg. La BfG met actuellement au point un modèle de transformation pluies-débit pour le bassin de la Moselle afin d'améliorer les prévisions sur le Rhin à partir de Coblence. Prise en compte du modèle 'Allemagne' du DWD
HMZ Rhein Mayence Rhin	Diffusion active prise en charge par le centre d'annonce: fax, télex, télétexte, Btx, répondeur vocal, radio	Médias, accès public (télétexte, Btx, répondeur vocal)	Opérationnel depuis 1980	Automatisation complète de la transmission des données sur télétexte et Btx (1995/96) Amélioration de l'environnement matériel et logiciel ainsi que mise en réseau des centres d'annonce en Rhénanie-Palatinat Réseau de pluviomètres en concertation avec le DWD
WSA - Duisburg-Rhein Duisburg Rhin	Téléphone, télécopier, radio	Accès public	Opérationnel depuis 1981 avec le modèle de la BfG	cf. BfG. Il est prévu de reprendre le progiciel de la BfG
RIZA Lelystad Rhin	En temps normal: mise à disposition par radio, répondeur vocal (seulement les niveaux d'eau), télétexte En période de crue: comme en temps normal, mais avec commentaire sur télétexte et répondeur vocal. Par ailleurs, diffusion active aux administrations par télégramme et à la presse par fax.	Accès public En période de crue, des télégrammes sont envoyés à env. 250 adresses. Pour les médias, les messages sont envoyés par fax aux services de presse centraux	Opérationnel depuis 1986 au RIZA	A court terme: optimisation du modèle Lobith A moyen terme: mise au point d'un nouveau modèle se basant sur le modèle hydraulique et sur le modèle de transformation pluies-débit pour les principaux affluents à partir d'Andernach Amélioration des voies d'annonce.

Anlage 3: Bestandsaufnahme Zuflüsse zum Rhein ohne Mosel

Zentrale Ort	<u>1. Hochwassermelddienst</u>	2. Meldepegel	3. Meldeart
Gewässer	Anschrift Kontaktperson		
DDAF Haut Rhin Mulhouse Ill amont	Direction Départementale de l'Agriculture et de la Forêt du Haut-Rhin (D.D.A.F. 68) Arrondissement Sud Cité Administrative F-68091 Mulhouse CEDEX M. Wendling Tel: + 33 89 43 98 00 Fax: + 33 89 43 80 38	12 Stationen an: - Ill - Lauch - Doller - Fecht - Thur	Pegelstand und Abfluss alle 4 Stunden während Hochwasser
DDAF Bas-Rhin-Strasbourg Ill aval	Direction Départementale de l'Agriculture et de la Forêt du Bas-Rhin (D.D.A.F. 67) 2, rue des Mineurs F-67070 Strasbourg CEDEX M. Jean-Marc Jaehn Tel: + 33 88 25 20 00 Fax: + 33 88 25 10 02	8 Pegel an: - Ill - Bruche - Zorn - Moder (vgl. Karte 3)	Pegelstand stündlich
LfW / WSD Süd München/Würzburg Main	Hochwassernachrichtendienst- Zentrale Bayr. Landesamt für Wasserwirtschaft Lazarettstr. 67 D-80636 München Dr. Vogelbacher Tel: + 49 89 1210 1166 Fax: + 49 89 184027	ca. 330 Pegel in Bayern, angrenzenden Ländern sowie in Österreich. LfW München ruft zentral alle Pegel ab und stellt Daten den Vorhersagezentren zur Verfügung	Pegelstand stündlich bis vierstündlich
HMZ Nahe-Lahn-Sieg Koblenz Nahe	Hochwassermeldezentrum Nahe-Lahn-Sieg Staatliches Amt für Wasser- und Abfallwirtschaft Eltzerhofstr. 6a D-56068 Koblenz Herr Müller Tel: + 49 261 39005 89 Fax: + 49 261 17609	Martinstein Boos vgl. Karte 3.	Pegelstand 2-stündlich Beginn ab vorgegebener Meldehöhe Alarmierung mit Alarmgeber
HMZ Nahe-Lahn-Sieg Koblenz Lahn und Sieg	Hochwassermeldezentrum Nahe-Lahn-Sieg Staatliches Amt für Wasser- und Abfallwirtschaft Eltzerhofstr. 6a D-56068 Koblenz Herr Müller Tel: + 49 261 39005 89 Fax: + 49 261 17609	Lahn: - Diez - Kalkofen Sieg - Betzdorf	Pegelstand 2-stündlich Beginn ab vorgegebener Meldehöhe Alarmierung mit Alarmgeber
RP Giessen Giessen Lahn, Ohm, Dill	Regierungspräsidium Giessen Landgraf Philipp Platz 3-7 D-35390 Giessen Herr G. Wentzel Tel: + 49 641 3032 392 Fax: + 49 641 3032 199	Lahn: Biedenkopf, Marburg, Wismar, Giessen, Leun, Fürfurt, Limburg Ohm: Haimmühle Dill Dillenburg, Asslar	Pegelstand 2 mal täglich bei Hochwasser
LZ Ruhr Essen Ruhr	es wird kein Hochwassermelddienst durchgeführt		

Anlage 3: Bestandsaufnahme Zuflüsse zum Rhein ohne Mosel

Zentrale Ort Gewässer	4. Art der Meldungsverbreitung	5. Zusammenarbeit mit benachbarten Meldediensten	6. Lücken und Handlungsbedarf
DDAF Haut Rhin Mulhouse II amont	Der Alarm und die Informationen gelangen via Präfektur und Bürgermeister an die Bevölkerung. Fax an Präfektur Anrufbeantworter für die Bürgermeister	mit D.D.A.F. 67 du Bas-Rhin: - Zusendung der Meldungen - Sicherheit (Back-up) im Falle von Pannen des PC (selbe Systeme)	a) verbesserter Zugang zu Daten des Nachbarstaates b) Koordination des Zeitpunktes und der Häufigkeit der Verbreitung c) Koordination der Kriterien für die Aufnahme des Vorhersage- und Meldedienstes d) Verbesserte Abstimmung darüber, wer Vorhersage für bestimmte Pegel vorbereitet e) Notwendigkeit, kontinuierlich Vorhersagen zu erstellen f) Notwendigkeit, den Dienst in allen Zentralen aufzunehmen, auch wenn nur in einer Region Kriterium erfüllt
DDAF Bas-Rhin-Strasbourg III aval	Der Alarm und die Informationen gelangen via Präfektur und Bürgermeister an die Bevölkerung. Fax an Präfektur Anrufbeantworter für die Bürgermeister	D.D.A.F. 68 warnt und informiert D.D.A.F. 67 D.D.A.F. 67 warnt und informiert D.D.A.F. 68	
LfW / WSD Süd München/Würzburg Main	aktuelle Verbreitung für den Main durch WSD Süd Lageberichte durch LfW München Fax, Telex, Videotext, Fernsprechanzeige	Hydrographischer dienst in Österreich Datenaustausch	
HMZ Nahe-Lahn-Sieg Koblenz Nahe	aktive Verteilung durch Meldezentrum: Fax, Telex, Videotext, Btx, Fernsprechanzeige	HMZ Rhein Datenaustausch	---
HMZ Nahe-Lahn-Sieg Koblenz Lahn und Sieg	aktive Verteilung durch Meldezentrum: Fax, Telex, Videotext, Btx, Fernsprechanzeige	HMZ Rhein Datenaustausch	
RP Giessen Giessen Lahn, Ohm, Dill	Verteilung der Meldungen an Empfänger nach zentraler Hochwasserdienstordnung für die Lahn per Fax	HMZ Rhein und HMZ Nahe-Lahn-Sieg	
LZ Ruhr Essen Ruhr			

Anlage 3: Bestandsaufnahme Zuflüsse zum Rhein ohne Mosel

Zentrale Ort Gewässer	Vorhersagedienst 7. Zielsetzungen Vorhersage allgemein Nutzer zeitliche Erstreckung Genauigkeit	8. Vorhersagezentrale Anschrift Kontaktperson Telefon Fax	9. Rechtliche Grundlagen	10. Vorhersagepegel
DDAF Haut Rhin Mulhouse Ill amont	als Ergänzung zu den Hochwassermeldungen	Direction Départementale de l'Agriculture et de la Forêt du Haut-Rhin (D.D.A.F. 68) Arrondissement Sud Cité Administrative F-68091 Mulhouse CEDEX M. Wendling Tel: + 33 89 43 98 00 Fax: + 33 89 43 80 38	keine	III -(Colmar-Ladhof) 1.700
DDAF Bas-Rhin-Strasbourg Ill aval	Es werden keine Vorhersagen gemacht	---	keine	---
LfW / WSD Süd München/Würzburg Main	- Reduzierung des Schadenspotentials - Schifffahrt, betroffene Bevölkerung, Stadtverwaltungen, Krisenstäbe, Feuerwehr, technisches Hilfswerk - im Anstiegsbereich 6 h -so genau wie möglich, ansonsten keine Vorgaben	Wasser- und Schifffahrtsdirektion Süd Wörthstr. 19 D-97082 Würzburg Herr Claes Tel: + 49 931 4105 439 Fax: + 49 931 412 166 + 49 931 4105 380	Bundeswasserstrassengesetz (WaStrG) vom 2.4.1968, Neufassung vom 23.8.1990	Mainpegel: Trunstadt 12.010 Schweifurt (n. Hafen) 12.715 Würzburg 14.031 Steinbach 17.914 Faulbach 20.730 Kleinheubach 21.505 Obernau 22.300 Frankfurt (Osthafen) 24.764 Raunheim 27.142
HMZ Nahe-Lahn-Sieg Koblenz Nahe	- Reduzierung des Schadenspotentials - betroffene Bevölkerung, Stadtverwaltungen, Krisenstäbe, Feuerwehr, technisches Hilfswerk - 6 h mit Option der Aktualisierung - so genau wie möglich, ansonsten keine Vorgaben	Hochwassermeldezentrum Nahe-Lahn-Sieg Staatliches Amt für Wasser- und Abfallwirtschaft Eltzerhofstr. 6a D-56068 Koblenz Herr Müller Tel: + 49 261 39005 89 Fax: + 49 261 17609	Landeswassergesetz (LWG) vom 14.12.1990 Hochwassermeldeverordnung vom 26.2.1986	Martinstein 1.468 Boos 2.832 Grolsheim 4.013 Odenbach 1.018
HMZ Nahe-Lahn-Sieg Koblenz Lahn und Sieg	- Reduzierung des Schadenspotentials - betroffene Bevölkerung, Stadtverwaltungen, Krisenstäbe, Feuerwehr, technisches Hilfswerk - 6 h mit Option der Aktualisierung - so genau wie möglich, ansonsten keine Vorgaben	Hochwassermeldezentrum Nahe-Lahn-Sieg Staatliches Amt für Wasser- und Abfallwirtschaft Eltzerhofstr. 6a D-56068 Koblenz Herr Müller Tel: + 49 261 39005 89 Fax: + 49 261 17609	Landeswassergesetz (LWG) vom 14.12.1990 Hochwassermeldeverordnung vom 26.2.1986	Lahn: - Diez 4.906 - Kalkofen 5.304 Sieg - Betzdorf 755
RP Giessen Giessen Lahn, Ohm, Dill	es wird kein Hochwasser-Vorhersagedienst durchgeführt			
LZ Ruhr Essen Ruhr	- Hochwasserschutz im Einzugsgebiet der Lenne - Steuerung der Biggetalsperre (Versetalsperre) - Wasserverband, Behörden, Stadtverwaltungen, Krisenstäbe - maximal 60 h	Leitzentrale Ruhr Ruhrverband Abt. Wasserwirtschaft Kronprinzenstr. 37 D-45128 Essen Dr. Morgenschweiss Tel: + 49 201 178 2650 Fax: + 49 201 178 2605	--	Altena 1.190 Hagen-Hohenlimburg 1.320 und 8 kleinere Pegel (u.a. Zuflüsse Biggetalsperre)

Anlage 3: Bestandsaufnahme Zuflüsse zum Rhein ohne Mosel

Zentrale Ort Gewässer	11. Vorhersageziele Parameter zeitl. Ausdehnung zeitl. Auflösung Häufigkeit und Zeitpunkt	12. Vorhersagemodell Name Charakterisierung Autor	13. Modellteile	14. verwendete Messdaten
DDAF Haut Rhin Mulhouse Ill amont	Pegelstand und Abfluss 6, 12 und 18 h unregelmässige Ausgabe, etwa 1 x pro Tag			4 Pegel
DDAF Bas-Rhin- Strasbourg Ill aval	---	---	---	
LfW / WSD Süd München/Würzburg Main	Pegelstand 6 h im Anstiegsbereich 1-2 Tage Scheitelvorhersage 24 h	kombiniertes Pegelbezugslinienverfah- ren und zeitgerechte Abflusssummierung		23 Pegel am Main und seinen Nebenflüssen
HMZ Nahe-Lahn-Sieg Koblenz Nahe	Pegelstand 6 bis 12 h 6 h 7, 13, 19 Uhr für die nächsten 6 bzw. 12 h	Vierkomponentenmodell Björnsen Beratende Ingenieure Erfurt GmbH, im Auftrag des Landes- amtes für Wasserwirt- schaft Rheinland-Pfalz, Mainz	Wellenablaufmodell mit Berücksichtigung des Flussbettbereichs und des Ausuferungsbereichs und Niederschlag-Abfluss- Modell	5 Pegel
HMZ Nahe-Lahn-Sieg Koblenz Lahn und Sieg	Pegelstand 6 bis 12 h 6 h 7, 13, 19 Uhr für die nächsten 6 bzw. 12 h	zeitgerechte Abflusssummierung		13 Pegel für Lahn 4 Pegel für Sieg
RP Giessen Giessen Lahn, Ohm, Dill				
LZ Ruhr Essen Ruhr	Abfluss, Stauhöhe 60 h 1 h stündlich	VMOD LENNE N-A-Modell für räumlich gegliedertes Einzugsgebiet mit Niederschlagsvorher- sage Inst. für Hydrologie und Wasserwirtschaft, TH Karlsruhe Dr. Göppert Dr. Ihringer	4 Modellteile für 22 Teilgebiete und 3 Raumeinheiten - Datenaufbereitung - Modellanpassung - Vorhersage Niederschlag und Talsperrensteuerung - Vorhersageberechnung	5 Niederschlag 4 Lufttemperatur 13 Abfluss 2 Stauhöhe (Talsperren)

Anlage 3: Bestandsaufnahme Zuflüsse zum Rhein ohne Mosel

Zentrale Ort Gewässer	15. verwendete Wettervorhersagen	16. weitere Informa- tionen (Radar, Satellit)	17. Zusammenarbeit mit anderen Vorhersagezentralen	18. Art des Vorhersagebetriebes
DDAF Haut Rhin Mulhouse Ill amont	Schnee und Regen für 24 h vom Service météorologique interrégional Nord-Est	keine	keine	Vorhersagen nur wenn Personal zeitlich verfügbar
DDAF Bas-Rhin- Strasbourg Ill aval	Schnee und Regen für 24 h vom Service météorologique interrégional Nord-Est nur qualitative Verwendung	Temperaturen	D.D.A.F. Colmar	
LfW / WSD Süd München/Würzburg Main	keine	qualitativ: 20 Niederschlagsstationen und Angaben über Schneehöhen	z.Z. keine geplant: HVZ Karlsruhe	nur bei Hochwasser, täglich Beginn bei Überschreiten der Meldehöhen
HMZ Nahe-Lahn-Sieg Koblenz Nahe	Deutschlandmodell des DWD, 48-h-Vorhersage in Stundenschritten, Niederschlag fest/flüssig, nur qualitativ	Satellitenbild in Vorbereitung	HMZ Rhein (keine Oberlieger oder relevante Nachbarn)	nur bei Hochwasser, täglich, 24-h Betrieb soweit erforderlich Beginn bei Überschreiten der Meldehöhen. Alarmierung durch Alarmgeber der Meldepegel
HMZ Nahe-Lahn-Sieg Koblenz Lahn und Sieg	Deutschlandmodell des DWD, 48-h-Vorhersage in Stundenschritten, Niederschlag fest/flüssig, nur qualitativ	Satellitenbild in Vorbereitung		nur bei Hochwasser, täglich, 24-h Betrieb soweit erforderlich Beginn bei Überschreiten der Meldehöhen. Alarmierung durch Alarmgeber der Meldepegel
RP Giessen Giessen Lahn, Ohm, Dill				
LZ Ruhr Essen Ruhr	quantitative Niederschlags- und Temperaturvorhersage, speziell für 4 verschiedene Stationen im Lenne-Einzugsgebiet vom DWD Essen erstellt; gültig 60 h (Rasterung/Auflösung 3 h)	angedacht: Niederschlagsradarbilder vom DWD	-	operationell nur bei Hochwasser. Einsatz nach Entscheid des Diensthabenden, mehrere Vorhersagen pro Tag

Anlage 3: Bestandsaufnahme Zuflüsse zum Rhein ohne Mosel

Zentrale Ort Gewässer	19. Art der Vorhersageverbreitung	20. Wer hat Zugang zu Vorhersagen	21. Stand der Vorhersage	22. Absichten zu kurz- und mittelfristigen Verbesserungen Bemerkungen
DDAF Haut Rhin Mulhouse Ill amont	mit Fax	Behörden	seit 1986 operationell	automatische Übertragung der Daten vom Datenübertragungssystem-PC auf den PC, auf dem die Vorhersage berechnet wird
DDAF Bas-Rhin- Strasbourg Ill aval			es ist nicht vorgesehen, einen Vorhersagebetrieb aufzubauen	trotz vorhandenem Vorhersagemodell können Vorhersagen wegen Personalmangel nicht berechnet werden. eine oder zwei zusätzliche Hochwassermeldestationen einrichten
LfW / WSD Süd München/Würzburg Main	durch Vorhersagezentrum per Fax und Telex LfW München erstellt Lageberichte und informiert Medien Fernsprechanlage	Medien, öffentlich zugänglich (Videotext, Fernsprechanlage)	operationell	zur Verbesserung der Vorhersage am Rhein soll BfG ein Modell zur Abflussvorhersage am Mainpegel Raunheim erstellen. Für Teilstrecken des Mains in BW wird HVZ-Karlsruhe Vorhersagen erstellen.
HMZ Nahe-Lahn-Sieg Koblenz Nahe	aktive Verteilung durch Vorhersagezentrum: Fax, Telex, Videotext, Btx, Fernsprechanlage	Medien, öffentlich zugänglich (Videotext, Btx, Fernsprechanlage)	seit 1992 operationell	<ul style="list-style-type: none"> - Direkteingabe an Videotext und Btx (1995/96) - Verbesserung der Hard- und Softwareumgebung sowie Vernetzung der Meldezentren in Rheinland-Pfalz 1995/96 - Nachkalibrierung des Vorhersagemodells und Erweiterung zusätzlicher Pegel sowie Niederschlagseingabe per DFÜ - Pluviometernetz in Abstimmung mit DWD
HMZ Nahe-Lahn-Sieg Koblenz Lahn und Sieg	aktive Verteilung durch Vorhersagezentrum: Fax, Telex, Videotext, Btx, Fernsprechanlage, Rundfunk	Medien, öffentlich zugänglich (Videotext, Btx, Fernsprechanlage)	Vorhersage in Vorbereitung	<ul style="list-style-type: none"> - Direkteingabe an Videotext und Btx (1995/96) - Verbesserung der Hard- und Softwareumgebung sowie Vernetzung der Meldezentren in Rheinland-Pfalz 1995/96 - Pluviometernetz in Abstimmung mit DWD - Vorhersagemodelle (N-A-Modell) werden z.Zt. gemeinsam mit Hessen (Lahn) bzw. sollten mit Nordrhein-Westfalen (Sieg) entwickelt werden.
RP Giessen Giessen Lahn, Ohm, Dill				Vorhersagemodell für die Lahn ist in Auftrag gegeben worden
LZ Ruhr Essen Ruhr	Absprache mit StUA Hagen, ansonsten keine Verbreitung	Behörden, Medien	1994 implementiert operationell zu Beginn des Abflussjahres 1996	Softwaremäßige Integration in vorhandene Leitzentrale zur Steuerung der Talsperren im Einzugsgebiet der Ruhr (Visualisierung) Es ist vorgesehen, das Vorhersagemodell im gesamten Einzugsgebiet der Ruhr anzuwenden.

Annexe 3: Inventaire affluents du Rhin, Moselle exclue

Centre Lieu Cours d'eau	1. Service d'annonce des crues adresse interlocuteur(s)	2. Echelles	3. Type d'annonce
DDAF Haut-Rhin Mulhouse Ill amont	Direction Départementale de l'Agriculture et de la Forêt du Haut-Rhin (D.D.A.F. 68) Arrondissement Sud Cité Administrative F-68091 Mulhouse CEDEX Monsieur Wendling Tél.: +33 3 89 43 98 00 Fax : +33 3 89 43 80 38	12 stations sur - l'Ill - la Lauch - la Doller - la Fecht - la Thur	Niveau d'échelle et débits annoncés toutes les 4 heures en pointe de crue
DDAF Bas-Rhin Strasbourg Ill aval	Direction Départementale de l'Agriculture et de la Forêt du Bas-Rhin (D.D.A.F. 67) 2, rue des Mineurs F-67070 Strasbourg CEDEX M. Jean-Marc Jaehn Tél.: +33 3 88 25 20 00 Fax : +33 3 88 25 10 02	8 stations limnimétriques sur - l'Ill - la Bruche - la Zorn - la Moder (cf. carte 3)	Niveau d'échelle Relevés horaires automatiques
LfW / WSD Süd Munich/Würzburg Main	Hochwassernachrichtendienst-Zentrale Bayr. Landesamt für Wasserwirtschaft Lazarettstr. 67 D-80636 Munich Dr. Vogelbacher Tél.: +49 89 1210 1166 Fax : +49 89 184027	env. 330 échelles en Bavière, dans les Länder limitrophes ainsi qu'en Autriche. La LfW de Munich enregistre centralement toutes les informations fournies par les échelles et met les données à la disposition des centres de prévision.	Niveau des échelles Toutes les heures ou toutes les quatre heures
HMZ Nahe-Lahn-Sieg Coblence Nahe	Hochwassermeldezentrum Nahe-Lahn-Sieg Staatliches Amt für Wasser- und Abfallwirtschaft Eltzerhofstr. 6a D-56068 Coblence Monsieur Müller Tél.: +49 261 39005 89 Fax : +49 261 17609	Martinstein Boos cf. carte 3	Niveau d'échelle toutes les 2 heures Mise en route au dépassement de cotes de préalerte définies Alerte par le biais de dispositifs d'alerte.
HMZ Nahe-Lahn-Sieg Coblence Lahn et Sieg	Hochwassermeldezentrum Nahe-Lahn-Sieg Staatliches Amt für Wasser- und Abfallwirtschaft Eltzerhofstr. 6a D-56068 Coblence Monsieur Müller Tél.: +49 261 39005 89 Fax : +49 261 17609	Lahn: - Diez - Kalkofen Sieg: - Betzdorf	Niveau d'échelle toutes les deux heures Mise en route au dépassement de cotes de préalerte définies Alerte par le biais de dispositifs d'alerte
RP Giessen Giessen Lahn, Ohm, Dill	Regierungspräsidium Giessen Landgraf Philipp Platz 3-7 D - 35390 Giessen Monsieur G. Wentzel Tél.: +49 641 3032 392 Fax : +49 641 3032 199	Lahn: Biedenkopf, Marburg, Wismar, Giessen, Leun, Fürfurt, Limburg Ohm: Haimmühle Dill: Dillenburg, Asslar	Niveau d'échelle 2 fois par jour en période de crue
LZ Ruhr Essen Ruhr	Il n'est pas réalisé de service d'annonce des crues		

Annexe 3: Inventaire affluents du Rhin, Moselle exclue

Centre Lieu Cours d'eau	4. Mode de diffusion de l'annonce	5. Coopération avec des services d'annonce voisins	6. Problèmes et lacunes
DDAF Haut-Rhin Mulhouse Ill amont	L'alerte et l'information parviennent à la population via les Préfectures et les maires Fax à la Préfecture Répondeur téléphonique pour les maires	Avec la D.D.A.F. 67 du Bas-Rhin - par l'envoi des messages - sauvegarde (back-up) en cas de défaillance du PC (mêmes systèmes)	a) meilleur accès aux données de l'Etat voisin b) coordination de la diffusion du message (horaire et fréquence) c) coordination des critères pour mettre en route le service de prévision et d'annonce d) meilleure harmonisation pour déterminer quel service doit diffuser ses prévisions pour une échelle donnée e) nécessité d'établir des prévisions en continu f) nécessité de mettre en route le service de prévision dans tous les centres, même lorsqu'une seule région satisfait aux critères
DDAF Bas-Rhin Strasbourg Ill aval	L'alerte et l'information parviennent à la population via les Préfectures et les maires Fax à la Préfecture Répondeur téléphonique pour les maires	D.D.A.F. 68 prévient et informe D.D.A.F. 67 D.D.A.F. 67 prévient et informe D.D.A.F. 68	
LfW / WSD Süd Munich/Würzburg Main	Diffusion actuelle des informations relatives au Main par le biais du WSD Süd Rapports de situation fournis par la LfW de Munich Fax, télex, télétexte, répondeur vocal	Service hydrographique en Autriche Echange de données	
HMZ Nahe-Lahn-Sieg Coblence Nahe	Diffusion active prise en charge par le centre d'annonce: fax, télex, télétexte, Btx, répondeur vocal	HMZ Rhin Echange de données	
HMZ Nahe-Lahn-Sieg Coblence Lahn et Sieg	Diffusion active prise en charge par le centre d'annonce: fax, télex, télétexte, Btx, répondeur vocal	HMZ Rhin Echange de données	
RP Giessen Giessen Lahn, Ohm, Dill	Diffusion des messages aux destinataires par fax en vertu de l'ordonnance sur le service des crues pour la Lahn	HMZ Rhin et HMZ Nahe-Lahn-Sieg	
LZ Ruhr Essen Ruhr			

Annexe 3: Inventaire affluents du Rhin, Moselle exclue

Centre Lieu Cours d'eau	Service de prévision 7. Objectifs prévision généraux usagers durée précision	8. Centre de prévision adresse interlocuteur(s) téléphone fax	9. Bases légales	10. Echelles de prévision surface du bassin versant
DDAF Haut-Rhin Mulhouse Ill amont	La prévision de crue est un complément à l'annonce de crue	Direction Départementale de l'Agriculture et de la Forêt du Haut-Rhin (D.D.A.F. 68) Arrondissement Sud Cité Administrative F-68091 Mulhouse CEDEX M. Wendling Tél.: +33 3 89 43 98 00 Fax : +33 3 89 43 80 38	Aucune obligation	Ill (Colmar-Ladhof) 1.700
DDAF Bas-Rhin Strasbourg Ill aval	Pas de tâche de prévision de crue	---	Aucune obligation	---
LfW / WSD Süd Munich/Würzburg Main	<ul style="list-style-type: none"> - Réduction du potentiel de dommage - Population concernée, municipalités, cellules de crise, sapeurs-pompiers, service d'assistance technique - pendant la période de montée 6h - aussi précis que possible, sinon aucune obligation 	Wasser- und Schiffsahrtsdirektion Süd Wörthstr. 19 D-97082 Würzburg Monsieur Claes Tél.: +49 931 4105 439 Fax: +49 931 412 166 +49 931 4105 380	Loi sur les voies navigables fédérales (WaStrG) du 2.4.1968, amendement du 23.8.1990	Echelles du Main: Trunstadt 12.010 Schweinfurt (n. port) 12.715 Würzburg 14.031 Steinbach 17.914 Faulbach 20.730 Kleinheubach 21.505 Obernau 22.300 Francofort (Osthafen) 24.764 Raunheim 27.142
HMZ Nahe-Lahn-Sieg Coblence Nahe	<ul style="list-style-type: none"> - Réduction du potentiel de dommage - Population concernée, municipalités, cellules de crise, sapeurs-pompiers, service d'assistance technique - 6 h avec option d'actualisation - aussi précis que possible, sinon aucune obligation 	Hochwassermeldezentrum Nahe-Lahn-Sieg Staatliches Amt für Wasser- und Abfallwirtschaft Eltzerhofstr. 6a D-56068 Coblence Monsieur Müller Tél.: +49 261 39005 89 Fax : +49 261 17609	Loi du Land sur les eaux (LWG) du 14.12.1990 Ordonnance sur l'annonce des crues du 26.2.1986	Martinstein 1.468 Boos 2.832 Grolsheim 4.013 Odenbach 1.018
HMZ Nahe-Lahn-Sieg Coblence Lahn et Sieg	<ul style="list-style-type: none"> - Réduction du potentiel de dommage - Population concernée, municipalités, cellules de crise, sapeurs-pompiers, service d'assistance technique - 6 h avec option d'actualisation - aussi précis que possible, sinon aucune obligation 	Hochwassermeldezentrum Nahe-Lahn-Sieg Staatliches Amt für Wasser- und Abfallwirtschaft Eltzerhofstr. 6a D-56068 Coblence Monsieur Müller Tél.: +49 261 39005 89 Fax : +49 261 17609	Loi du Land sur les eaux (LWG) du 14.12.1990 Ordonnance sur l'annonce des crues du 26.2.1986	Lahn: - Diez 4.906 - Kalkofen 5.304 Sieg: - Betzdorf 755
RP Giessen Lahn, Ohm, Dill	Il n'est pas réalisé de service de prévision des crues			
LZ Ruhr Essen Ruhr	<ul style="list-style-type: none"> - Protection contre les inondations dans le bassin de la Lenne - Manoeuvrabilité du barrage de Bigge (barrage de Verse) - Association des eaux, administrations, municipalités, cellules de crise - 60 h au plus 	Leitzentrale Ruhr Ruhrverband Abteilung Wasserwirtschaft Kronprinzenstr. 37 D-45128 Essen M. le Dr. Morgenschweiss Tél.: +49 201 178 2650 Fax : +49 201 178 2605	--	Altena 1.190 Hagen-Hohenlimburg 1.320 et 8 autres petites échelles (entre autres sur les affluents du barrage-réservoir de Bigge)

Annexe 3: Inventaire affluents du Rhin, Moselle exclue

Centre Lieu Cours d'eau	11. Objectifs de la prévision paramètres durée intervalle de temps fréquence et horaire	12. Modèle de prévision nom brève description concepteur(s)	13. Parties de modèle	14. Données mesurées utilisées
DDAF Haut Rhin Mulhouse Ill amont	Echelles et débits Prévisions à 6, 12 et 18h Publication irrégulière, environ 1 fois par jour			4 échelles
DDAF Bas-Rhin Strasbourg Ill aval	---	---	---	
LfW / WSD Süd Munich/Würzburg Main	Echelles 6 h en cours de montée prévision de la pointe de cruie 1-2 jours 24 h	Procédure combinée: courbe de référence liminimétrique et addition des débits en temps réel		23 échelles sur le Main et ses affluents
HMZ Nahe-Lahn-Sieg Coblence Nahe	Echelles 6 à 12 h 6h 7, 13, 19 heures pour les 6 ou 12 h à venir	Modèle à quatre compo- santes Björnsen Beratende Inge- nieure Erfurt GmbH, à l'initiative du Landesamt für Wasserwirtschaft du Land Rhénanie-Palatinat, Mayence	Modèle de déroulement de l'onde tenant compte du lit fluvial et de la zone riveraine et modèle de transforma- tion pluies-débit	5 échelles
HMZ Nahe-Lahn-Sieg Coblence Lahn et Sieg	Echelles 6 à 12 h 6h 7, 13, 19 heures pour les 6 ou 12 h à venir	Addition des débits en temps réel		13 échelles pour la Lahn 4 échelles pour la Sieg
RP Giessen Giessen Lahn, Ohm, Dill				
LZ Ruhr Essen Ruhr	Débit, niveau de retenue 60 h 1 h toutes les heures Institut für Hydrologie und Wasserwirtschaft, Universität technique de Karlsruhe Dr. Göppert Dr. Ihringer	VMOD LENNE Modèle de transformation pluies-débit pour le bassin subdivisé en sous-bassins avec prévision des précipi- tations	4 parties de modèle pour 22 sous-bassins et 3 espaces individuels - traitement des données - adaptation du modèle - prévision des précipita- tions et manoeuvre des barrages - calcul des prévisions	5 – précipitations 4 – température de l'air 13 – débit 2 – niveau de retenue (barrages-réservoirs)

Annexe 3: Inventaire affluents du Rhin, Moselle exclue

Centre Lieu Cours d'eau	15. Prévisions météorologiques utilisées	16. Autres informations (radar, imagerie satellitaire)	17. Coopération avec les centres de prévision voisins	18. Nature du service de prévision
DDAF Haut-Rhin Mulhouse III amont	Pluie et neige à 24 h du service météorologique interrégional Nord-Est	Néant	Néant	Prévisions en fonction du temps dont disposent les agents d'astreinte
DDAF Bas-Rhin Strasbourg III aval	Pluie et neige à 24 h du service météorologique interrégional Nord-Est	Températures	D.D.A.F. Colmar	
LfW / WSD Süd Munich/Würzburg Main	Considérées sur le plan qualitatif uniquement Néant	qualitatif: 20 stations pluviométriques et informations sur l'enneigement	Aucune pour le moment Prévue avec l'HVZ de Karlsruhe	Seulement en période de crue: tous les jours Mise en route au dépassement des cotes de préalerte
HMZ Nahe-Lahn-Sieg Coblence Nahe	Modèle 'Allemagne' du DWD, prévision sur 48h avec intervalles horaires, précipitations glace/eau liquide, prévision seulement qualitative	Imagerie satellitaire en cours de préparation	HMZ Rhin (pas de riverains en amont ou de voisins importants)	Seulement en période de crue: tous les jours, si nécessaire service 24h/24h Mise en route au dépassement des cotes de préalerte Alerte par le biais du dispositif d'alerte placé sur les échelles d'annonce
HMZ Nahe-Lahn-Sieg Coblence Lahn et Sieg	Modèle 'Allemagne' du DWD, prévision sur 48h avec intervalles horaires, précipitations glace/eau liquide, prévision seulement qualitative	Imagerie satellitaire en cours de préparation		Seulement en période de crue: tous les jours, si nécessaire service 24h/24h Mise en route au dépassement des cotes de préalerte Alerte par le biais du dispositif d'alerte placé sur les échelles d'annonce
RP Giessen Giessen Lahn, Ohm, Dill				
LZ Ruhr Essen Ruhr	Prévision quantitative des précipitations et de la température, notamment pour 4 stations dans le bassin de la Lenne, élaborée par le DWD, valable 60 h (grille/résolution 3 h)	Prévu: images des radars météorologiques, fournies par le DWD	--	Opérationnel seulement en période de crue. Mise en route sur décision de l'agent de service, plusieurs prévisions par jour

Annexe 3: Inventaire affluents du Rhin, Moselle exclue

Centre Lieu Cours d'eau	19. Mode de diffusion des prévisions	20. Qui a accès aux prévisions?	21. Etat du service de prévision	22. Que prévoyez-vous d'entreprendre à court ou moyen terme pour améliorer la situation actuelle?
DDAF Haut-Rhin Mulhouse III amont	Par fax	Administrations	Opérationnel depuis 1986	<p>Remarques</p> <p>Transfert automatique des données du PC collecteur de données au PC support du logiciel de prévision</p> <p>Bien que le modèle de prévision soit disponible, les prévisions ne peuvent être calculées faute de personnel</p>
DDAF Bas-Rhin Strasbourg III aval			Il n'est pas prévu de développer un service de prévision	Installer une ou deux stations supplémentaires d'annonce des crues
LfW / WSD Süd Munich/Würzburg Main	Diffusion prise en charge par le centre de prévision: fax et téléx. La LfW de Munich établit les rapports de situation et informe les médias Répondeur vocal	Médias, accès public (télétexte, répondeur vocal)	Opérationnel	Afin d'améliorer la prévision sur le Rhin, la BFG doit élaborer un modèle permettant de prévoir les débits sur l'échelle de Raunheim sur le Main. Pour certains tronçons du Main au Bade-Wurtemberg, l'HVZ de Karlsruhe effectuera des prévisions
HMZ Nahe-Lahn-Sieg Coblence Nahe	Diffusion active prise en charge par le centre de prévision: fax, téléx, télétexte, Btx, répondeur vocal	Médias, accès public (télétexte, Btx, répondeur vocal)	Opérationnel depuis 1992	<ul style="list-style-type: none"> - entrée directe sur télétexte et Btx (1995/96) - amélioration de l'environnement logiciel et matériel ainsi que mise en réseau des centres d'annonce en Rhénanie-Palatinat (1995/96) - calibrage postérieur du modèle de prévision, extension à d'autres échelles et entrée des données relatives aux précipitations par télétransmission de données - réseau de pluviomètres en concertation avec le DWD
HMZ Nahe-Lahn-Sieg Coblence Lahn et Sieg	Diffusion active prise en charge par le centre de prévision: fax, téléx, télétexte, Btx, répondeur vocal, radio	Médias, accès public (télétexte, Btx, répondeur vocal)	Prévision en cours de préparation	<ul style="list-style-type: none"> - entrée directe sur télétexte et Btx (1995/96) - amélioration de l'environnement logiciel et matériel et mise en réseau des centres d'annonce en Rhénanie-Palatinat 1995/96 - réseau de pluviomètres en concertation avec le DWD
RP Giessen Giessen Lahn, Ohm, Dill				
LZ Ruhr Essen Ruhr	Concertation avec le StUA à Hagen, sinon aucune diffusion	Administrations, médias	Réalisé en 1994 Opérationnel depuis le début de l'année hydrologique 1996	<p>Intégration du logiciel dans la centrale de commande existante pour manoeuvrer les barrages dans le bassin versant de la Ruhr (visualisation)</p> <p>Il est prévu d'appliquer le modèle de prévision à l'ensemble du bassin versant de la Ruhr</p>

Anlage 4: Bestandsaufnahme Mosel mit Zuflüssen

Zentrale Ort Gewässer	1. Hochwassermelddienst Anschritt Kontaktperson	2. Meldepegel	3. Meldeart
DIREN - Lorraine Nancy Mosel	nur Mosel (ohne Seille und Niede) DIREN Lorraine Cellule Hydrologie 41, rue de Malzéville F-5400 Nancy MM. Abele et Parisse Tel: + 33 83 17 32 80 Fax: + 33 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 notwendig alle 2 Stunden
DDAF Moselle Metz Seille und Niede	für Seille und Niede: DDAF de la Moselle Cité Administrative BP 1034 F-57000 Metz M. Verzelen Tel: + 33 87 34 77 00 Fax. + 33 87 36 69 48	6	
SN Grevenmacher Grevenmacher Mosel	Service de la Navigation 36, rue de Machtum L-6753 Grevenmacher M. Michel Schmitz Tel: + 352 75048 Fax: + 352 758 822	Stadtbredimus 11.623	Betrieb nur bei Hochwasser Die Betriebsstunden und die Häufigkeit der Meldungen ist abhängig vom Wasserstand
Zivilschutz Luxemburg Sauer	Protection Civile – Zivilschutz 1, rue Robert Stumper L-2557 Luxembourg Tel: +352 49 77 17 71 Fax: +352 49 77 14 01	19 Pegelstationen 12 Pluviometer 3 Lufttemperaturen 3 Bodentemperaturen nebst bestehendem System (Beobachter und Stationen zweiter Ordnung)	auf Abfrage durch Zentralrechner
SNS Sarreguemines Saar	Service de la Navigation de Strasbourg B.P. 1131 F-57322 Sarreguemines CEDEX Messieurs Mager et Fouchier Tel: + 33 87 98 22 89 Fax: + 33 87 95 53 196	Pegel und 2 Pluviometer sind automatisiert	Voralarm, Alarm, dann Pegelstand alle 4 h ab 0 Uhr
HMZ Saar Saarbrücken Saar	Hochwassermeldezentrum Saar Landesanstalt für Umweltschutz Don-Bosco-Str.1 D-66119 Saarbrücken Herr Kammer Tel: + 49 681 8500 142 Fax: + 49 681 8500 384	Saar: Saarbrücken Blies: Neunkirchen, Einöd, Reinheim	Pegelstand stündlich
HMZ Mosel Trier Mosel, Saar Sauer	Hochwassermeldezentrum Mosel Staatl. Amt für Wasser- und Abfallwirtschaft Trier Deworastr. 8 D-54290 Trier Dipl. Ing. Zimmer Tel: + 49 651 4601 6 Fax: + 49 651 4601 429	Mosel: - Trier - Cochem Saar: - Fremersdorf Sauer: - Bollendorf	Pegelstand 2-stündlich Beginn ab vorgegebener Meldehöhe Alarmierung mit Alarmgeber

Anlage 4: Bestandsaufnahme Mosel mit Zuflüssen

Zentrale Ort Gewässer	4. Art der Meldungsverbreitung	5. Zusammenarbeit mit benachbarten Meldediensten	6. Lücken und Handlungsbedarf
DIREN -Lorraine Nancy Mosel	Alarm und Informationen an die Bevölkerung via Präfekturen und Bürgermeister Fax an die Präfektur Fernsprechanzeige für Bürgermeister in Vorbereitung	DDAF Metz und Luxemburg	a) verbesserter Zugang zu Daten des Nachbarstaates b) Koordination des Zeitpunktes und der Häufigkeit der Verbreitung c) Koordination der Kriterien für die Aufnahme des Vorhersage- und Meldedienstes d) Verbesserte Abstimmung darüber, wer Vorhersage für bestimmte Pegel verbreitet e) Notwendigkeit, kontinuierlich Vorhersagen zu erstellen f) Notwendigkeit, den Dienst in allen Zentralen aufzunehmen, auch wenn nur in einer Region Kriterium erfüllt
DDAF Moselle Metz Seille und Niers	Alarm und Informationen an die Bevölkerung via Präfekturen und Bürgermeister Fax an die Präfektur Fernsprechanzeige für Bürgermeister in Vorbereitung	DDAF Metz und Luxemburg	Verdichtung des Messnetzes von automatischen Stationen im Einzugsgebiet.
SN Grevenmacher Grevenmacher Mosel	Verbreitung der Bulletins mit Fax	Frankreich: Direction régionale de l'Environnement in Nancy Deutschland: HMZ Trier und WSD Süd-West in Mainz Die Vorhersagen der benachbarten Dienste werden mitverwendet	Aufbau eines Pluviographen-Messnetzes
Zivilschutz Luxemburg Sauer	Alle Pegel, Pluviometer und Thermometer mit Datenfernübertragung und über Sprachausgabe abrufbar.	STAWA (Deutschland) Sethy (Belgien)	Koordination für einen verbesserten gemeinsamen Zugang zu den Daten
SNS Sarreguemines Saar	Der Alarm und die Informationen gelangen via Präfektur und Bürgermeister an die Bevölkerung. Fax an Präfektur Anrufbeantworter für die Bürgermeister		a) verbesserter Zugang zu den Pegelständen der Blies
HMZ Saar Saarbrücken Saar	aktive Verteilung durch Meldezentrum Fax, Telex, Fernsprechanzeige	SNS – Strasbourg HMZ Mosel und Rhein	Ausstattung der verwendeten Pegel im französischen Einzugsgebiet der Saar mit DFÜ Besserer Zugang zu Daten des Nachbarstaates
HMZ Mosel Trier Mosel, Saar Sauer	aktive Verteilung durch Meldezentrum Fax, Telex, Videotext, Btx, Fernsprechanzeige, Rundfunk	HMZ Rhein Datenaustausch Zivilschutz Luxemburg	a) in Vorbereitung

Anlage 4: Bestandsaufnahme Mosel mit Zuflüssen

Zentrale Ort Gewässer	Vorhersagedienst 7. Zielsetzungen Vorhersage allgemein Nutzer zeitliche Erstreckung Genauigkeit	8. Vorhersagezentrale Anschrift Kontaktperson Telefon Fax	9. Rechtliche Grundlagen	10. Vorhersagepegel
DIREN -Lorraine Nancy Mosel	die Vorhersagen sollen Hinweise ermöglichen für den Hochwassermelddienst für 24 h Dauer Genauigkeit ± 10 cm	nur Mosel (ohne Seille und Niede) DIREN Lorraine Cellule Hydrologie 41, rue de Malzéville F-5400 Nancy MM. Abele et Parisse Tel: + 33 83 17 32 80 Fax: + 33 32 23 58		24 Pegel im Einzugsgebiet der Mosel (11.477 km ²)
DDAF Moselle Metz Seille und Niede				
SN Grevenmacher Grevenmacher Mosel	Information über die Situation und Vorhersage der Entwicklung für: Öffentlichkeit, Rettungsdienste, Transportdienste, Schifffahrtsverwaltung und Schifffahrt 4 bis 24 h ± 10 bis ± 40 cm, je nach Situation	Service de la Navigation 36, rue de Machtum L-6753 Grevenmacher M. Michel Schmitz Tel: + 352 75048 Fax: + 352 758 822	Directive du Conseil de Gouvernement vom 10.2.1984	Mosel bei Stadtbredimus (11.623 km ²)
Zivilschutz Luxemburg Sauer	Warnung vor Überschwemmungen Zivilschutz, Wasserwirtschaftsamt, Service technique de l'agriculture ständig cm-Bereich	Protection civile 1, R. Stumper L-2557 Luxembourg M. Schleich, M. Bruck Tel: + 352 49 77 11	Auftrag des Innenministeriums	Einzugsgebiet der Sauer
SNS Sarreguemines Saar	Es werden keine Vorhersagen gemacht	---	keine	
HMZ Saar 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 Saar Landesanstalt für Umweltschutz Don-Bosco-Str.1 D-66119 Saarbrücken Herr Kammer Tel: + 49 681 8500 142 Fax: + 49 681 8500 384	keine Hochwassermeldeordnung in Vorbereitung	Saarbrücken 4.039 km ²
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	Hochwassermeldezentrum Mosel Staatl. Amt für Wasser- und Abfallwirtschaft Trier Deworastr. 8 D-54290 Trier Dipl. Ing. Zimmer Tel: + 49 651 4601 6 Fax: + 49 651 4601 429	Landeswassergesetz (LWG) vom 14.12.1990 Hochwassermeldeverordnung vom 26.2.1986	Mosel: - Perl 11.522 - Trier 23.857 - Cochem 27.088 Sauer: - Bollendorf 3.222 Saar: - Fremersdorf 6.983

Anlage 4: Bestandsaufnahme Mosel mit Zuflüssen

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 wenn verfügbar, 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 und Niede				
SN Grevenmacher Grevenmacher Mosel	Wasserstand 8 bis 24 h 3 bis 5 h, abhängig vom Wasserstand am Referenzpegel	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 Sarreguemines Saar				
HMZ Saar Saarbrücken Saar	Pegelstand 6 Stunden 3 h 3-stündlich um 2,5,...23 Uhr	MKF Mehrkanal-Filtermodell der BfG		5 Pegel im französischen und 6 Pegel im deutschen Einzugsgebiet der Saar
HMZ Mosel Trier Mosel, Saar Sauer	Pegelstand 6 bis 12 h 6 h 7, 13, 19 Uhr für die nächsten 6 bzw. 12 h	Überschlägige Berechnung der Abflussänderung ausgehend von den Abflussänderungen an den obenliegenden Pegeln.		5 Pegel

Anlage 4: Bestandsaufnahme Mosel mit Zuflüssen

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 Météo-France 'Bulletin d'Alerte Précipitation' (BAP)	Radar und Satellitenbild von METEOTEL, nur qualitativ	DDAF 37 und zur Verfügung stellen von Informationen für deutsche und luxemburgische Behörden.	24-h Bereitschaftsdienst. Beginn des Hochwassermelddienstes bei vorgegebenen Meldehöhen oder bei speziellen meteorologischen Risiken, gemeldet durch BAP
DDAF Moselle Metz Seille und Nieds	Niederschlagsvorhersage von Météo-France 'Bulletin d'Alerte Précipitation' (BAP)			24-h Bereitschaftsdienst. Beginn des Hochwassermelddienstes bei vorgegebenen Meldehöhen oder bei speziellen meteorologischen Risiken, gemeldet durch BAP
SN Grevenmacher Grevenmacher Mosel	Niederschlagsvorhersagen, alle 24 h über 24 und 48 h. von Météo-France	Niederschlagsradar in Nancy Meteosat Vorhersagemodell für Niederschlag und Temperatur	Frankreich: Direction régionale 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 verteilt
SNS Sarreguemines Saar	Niederschlagsvorhersage von Météo-France 'Bulletin d'Alerte Précipitation' (BAP)	Radar und Satellitenbild von METEOTEL, nur qualitativ	LFU Saarbrücken	24-h Bereitschaftsdienst. Beginn des Hochwassermelddienstes bei vorgegebenen Meldehöhen oder bei speziellen meteorologischen Risiken, gemeldet durch BAP
HMZ Saar Saarbrücken Saar	keine	Qualitativ: Beobachtungen und Analysen des DWD, numerische N-Vorhersagen mit Deutschland- und Europamodell des DWD	HMZ Mosel und Rhein	nur bei Hochwasser täglich Alarmierung durch Alarmgeber der Meldepegel
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

Anlage 4: Bestandsaufnahme Mosel mit Zuflüssen

Zentrale Ort Gewässer	19. Art der Vorhersageverbreitung	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, Schifffahrtsbehörde, CIRCOSC, CRIR, Umweltministerium, ausländische SAC. Nachdem die Gemeindebehörden durch die Präfekturen alarmiert worden sind, informieren sie sich bei automatischen Anrufbeantwortern bei den Präfekturen und informieren die Öffentlichkeit	operationell seit 1993 bei DIREN Lorraine (früher bei Service de la Navigation du Nord-Est)	Ausbau des automatischen Messnetzes im Einzugsgebiet der Mosel Entwicklung eines Vorhersagemodells ist geplant.
DDAF Moselle Metz Seille und Niede	Verteilung des Bulletin mit 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 operationellen Betrieb Einsatz eines Niederschlag-Abfluss-Modells
Zivilschutz Luxemburg Sauer	Fax und Server	Verwaltung Medien Rundfunk Öffentlichkeit	teilweise operationell seit Ende 1994 operationell ab Mitte 1996	Modernisierung und Ausbau des Datenübertragungsnetzes in den 3 kommenden Jahren
SNS Sarreguemines Saar			Vorhersagedienst ist in Vorbereitung	Modernisierung und Ausbau des Datenübertragungsnetzes in den 3 kommenden Jahren
HMZ Saar Saarbrücken Saar	Fax, Telex, Medien, Fernsprechanzeige	öffentl. Zugang	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, Btx, Fernsprechanzeige, Rundfunk	Medien, öffentlich zugänglich (Videotext, Btx, Fernsprechanzeige)	seit 1980 operationell	- Direkteingabe an Videotext und Btx (1995/96) - Verbesserung der Hard- und Softwareumgebung sowie Vernetzung der Meldzentren in Rheinland-Pfalz 1995/96 Pluviometernetz in Abstimmung mit DWD

Annexe 4: Inventaire Moselle et ses affluents

Centre Lieu Cours d'eau	<u>1. Service d'annonce des crues</u> adresse interlocuteur	2. Echelles	3. Type d'annonce
DIREN Lorraine Nancy Moselle	Moselle (sauf Seille et Niefs): DIREN Lorraine Cellule Hydrologie 41, rue de Malzéville F-54000 Nancy MM. Abele et Parisse Tél.: +33 3 83 17 32 80 Fax : +33 3 83 32 23 58	24 échelles dans le bassin versant de la Moselle (11.477 km²)	Messages de préalerte, d'alerte, puis d'information, sur le déroulement de la crue toutes les 4 heures, voire toutes les 2 heures si nécessaire
DDAF Moselle Metz Seille et Niefs	Seille et Niefs: DDAF de la Moselle Cité Administrative BP 1034 F-57000 Metz M. Verzelen Tél.: +33 3 87 34 77 00 Fax : +33 3 87 36 69 48	6	
SN Grevenmacher Grevenmacher Moselle	Service de la Navigation 36, rue de Machtum L-6753 Grevenmacher M. Michael Schmitz Tél.: +352 75048 Fax : +352 758 822	Stadtbredimus 11.623	Le service d'annonce des crues ne fonctionne qu'en période de crue La fréquence et les horaires des annonces sont fonction du niveau d'eau
Protection civile Luxembourg Sûre (Sauer)	Protection civile 1, rue Robert Stumper L- 2557 Luxembourg Tél.: +352 49 77 1771 Fax : +352 49 77 1401	19 stations limnimétriques 12 pluviomètres 3 postes thermométriques 3 postes de température des sols plus système existant (observatoires et stations de seconde catégorie)	sur appel de l'ordinateur central
SNS Sarreguemines Sarre	Service de la Navigation de Strasbourg B.P. 1131 F-57322 Sarreguemines CEDEX Messieurs Mager et Fouchier Tél.: +33 3 87 98 22 89 Fax : +33 3 87 95 53 19	6 stations limnimétriques et 2 stations pluviométriques automatisées	Préalerte, alerte, niveau d'échelle toutes les 4 heures à partir de 0 h
HMZ Saar Sarrebruck Sarre	Hochwassermeldezentrum Saar Landesanstalt für Umweltschutz Don-Bosco-Str. 1 D-66119 Sarrebruck Monsieur Kammer Tél.: +49 681 8500 142 Fax : +49 681 8500 384	Sarre: Sarrebruck Blies: Neunkirchen, Einöd, Reinheim	Niveau d'échelle toutes les heures
HMZ Mosel Trèves Moselle, Sarre, Sauer	Hochwassermeldezentrum Mosel Staatl. Amt für Wasser- und Abfallwirtschaft Trèves Deworastr. 8 D-54290 Trèves Dipl.-Ing. Zimmer Tél.: +49 651 4601 6 Fax : +49 651 4601 429	Moselle: - Trèves - Cochem Sarre: - Fremersdorf Sauer: - Bollendorf	Niveau d'échelle toutes les deux heures Mise en route au dépassement des cotes de préalerte définies Alerte par le biais de dispositifs d'alerte

Annexe 4: Inventaire Moselle et ses affluents

Centre Lieu Cours d'eau	4. Mode de diffusion de l'annonce	5. Coopération avec des services d'annonce voisins	6. Problèmes et lacunes
<p>DIREN Lorraine Nancy Moselle</p>	<p>L'alerte et l'information parviennent à la population via les Préfectures et les maires Fax à la Préfecture Répondeur téléphonique pour les maires en préfecture</p>	<p>DDAF Metz et Luxembourg</p>	<p>a) meilleur accès aux données de l'Etat voisin b) coordination de la diffusion du message (horaire et fréquence) c) coordination des critères pour mettre en route le service de prévision et d'annonce d) meilleure harmonisation pour déterminer quel service doit diffuser ses prévisions pour une échelle donnée e) nécessité d'établir des prévisions en continu f) nécessité de mettre en route le service de prévision dans tous les centres, même lorsqu'une seule région satisfait aux critères</p> <p>Nécessité d'achever la couverture du bassin par des stations automatisées</p>
<p>DDAF Moselle Metz Seille et Niefs</p>	<p>L'alerte et l'information parviennent à la population via les Préfectures et les maires Fax à la Préfecture Répondeur téléphonique pour les maires en préfecture</p>		
<p>SN Grevenmacher Grevenmacher Moselle</p>	<p>Diffusion des messages de crues par fax</p> <p>Allemagne: HMZ Trèves et WSD Süd-West à Mayence</p> <p>Les prévisions émanant des centres de prévision voisins sont utilisées</p>	<p>France: Direction régionale de l'Environnement à Nancy</p>	<p>Mise en place d'un réseau de stations pluviométriques</p>
<p>Protection civile Luxembourg Sûre (Sauer)</p>	<p>Toutes les échelles, les pluviomètres, les thermomètres sont équipés d'un dispositif de télétransmission des données et d'un limniphone</p>	<p>STAWA (Allemagne) Sethy (Belgique)</p>	<p>Nécessité de coordination pour améliorer l'accès commun aux données</p>
<p>SNS Sarreguemines Sarre</p>	<p>L'alerte et l'information parviennent aux populations via les Préfectures et les maires</p> <p>Fax à la Préfecture</p> <p>Répondeur téléphonique pour les maires</p>		<p>a) meilleur accès aux niveaux d'échelle de la Blies</p>
<p>HMZ Saar Sarrebruck Sarre</p>	<p>Diffusion active prise en charge par le centre d'annonce: fax, télex, répondeur vocal</p>	<p>SNS – Strasbourg HMZ Moselle et Rhin</p>	<p>Equipement des échelles utilisées dans le bassin français de la Sarre en y installant un dispositif de télétransmission des données</p> <p>Meilleur accès aux données de l'Etat voisin</p>
<p>HMZ Mosel Trèves Moselle, Sarre, Sauer</p>	<p>Diffusion active prise en charge par le centre d'annonce: fax, télex, télétexte, Btx, répondeur vocal, radio</p>	<p>HMZ Rhin Echange de données Protection Civile Luxembourg</p>	<p>a) en cours de préparation</p>

Annexe 4: Inventaire Moselle et ses affluents

Centre Lieu Cours d'eau	<u>Service de prévision</u> 7. Objectifs prévision généraux usagers durée précision	8. Centre de prévision adresse interlocuteur(s) téléphone fax	9. Bases légales	10. Echelles de prévision surface du bassin versant
DIREN Lorraine Nancy Moselle	Les prévisions sont purement indicatives en sus de l'annonce des crues Réalisées à 24h Précision ± 10 cm	Moselle (sauf Seille et Nieds): DIREN Lorraine Cellule Hydrologie 41, rue de Malzéville F-54000 Nancy MM. Abele et Parisse Tél.: +33 3 83 17 32 80 Fax : +33 3 83 32 23 58		24 échelles dans le bassin de la Moselle (11.477 km ²)
DDAF Moselle Metz Seille et Nieds				
SN Grevenmacher Grevenmacher Moselle	Information sur la situation hydrologique et la prévision de l'évolution des crues pour la population concernée, les services de secours et de sauvetage, les secours d'intervention, les transports en commun, le service gestionnaire de la voie d'eau et les usagers de la voie d'eau Entre 4 et 24 h précision ± 10 cm à ± 40 cm en fonction de la situation hydrologique	Service de la Navigation 36, rue Machtum L-6753 Grevenmacher M. Michael Schmitz Tél.: +352 75048 Fax : +352 758822	Directive du Conseil de Gouvernement du 10.2.1984	Moselle à hauteur de Stadtbredimus (11.623 km ²)
Protection civile Luxembourg Sûre (Sauer)	Alerte en cas d'inondations Protection civile, Ponts et Chaussées – division des eaux, services techniques de l'agriculture Permanent Marge: cm	Protection civile 1, R. Stumper L-2557 Luxembourg M. Schleich, M. Bruck Tél. +352 49 77 11	Contrat d'ingénieur entre l'Etat luxembourgeois représenté par le Ministre de l'Intérieur d'une part et un bureau d'études d'autre part	Bassin de la Sûre
SNS Sarreguemines Sarre	Pas de tâche de prévision des crues	---	Aucune obligation	
HMZ Saar Sarrebruck Sarre	- Réduction du potentiel de dommage - navigation, population concernée, municipalités, cellules de crise, sapeurs-pompiers, service d'assistance technique - 6 h avec option d'actualisation toutes les 3 heures - aussi précis que possible, sinon aucune obligation	Hochwassermeldezentrum Saar Landesanstalt für Umweltschutz Don-Bosco-Str. 1 D-66119 Sarrebruck Monsieur Kammer Tél.: +49 681 8500 142 Fax : +49 681 8500 384	Aucune obligation Règlement sur l'annonce des crues en cours de préparation	Sarrebruck 4.039 km ²
HMZ Mosel Trèves Moselle, Sarre, Sûre	- Réduction du potentiel de dommage - Navigation, population concernée, municipalités, cellules de crise, sapeurs-pompiers, service d'assistance technique - 6 à 12 h avec option d'actualisation - aussi précis que possible, si-non aucune obligation	Hochwassermeldezentrum Mosel Staatl. Amt für Wasser- und Abfallwirtschaft Trèves Deworastr. 8 D-54290 Trèves Dipl.-Ing. Zimmer Tél.: +49 651 4601 6 Fax : +49 651 4601 429	Loi du Land sur les eaux (LWG) du 14.12.1990 Ordonnance sur l'annonce de crues du 26.2.1986	Moselle: - Perl 11.522 - Trèves 23.857 - Cochem 27.088 Sûre: - Bollendorf 3.222 Sarre: - Fremersdorf 6.983

Annexe 4: Inventaire Moselle et ses affluents

Centre Lieu Cours d'eau	11. Objectifs de la prévision paramètres durée intervalle de temps fréquence et horaire	12. Modèle de prévi- sion nom brève description concepteur(s)	13. Parties de modèle	14. Données mesurées utilisées
DIREN Lorraine Nancy Moselle	Niveaux et débits maximum à 24 h Non fixé, dépendant de l'information disponible et de la capacité à anticiper sur l'événement Dans la mesure où elles existent, les prévisions sont publiées à 9h00, 13h00 et 18h00 heures légales françaises	---	---	8 échelles simples, toutes les 4 heures 16 stations automatiques toutes les 4h voire 1h si besoin 10 pluviomètres automatiques, cumulés et instantanés de 4h à 1h si besoin
DDAF Moselle Metz Seille et Nieds				
SN Grevenmacher Grevenmacher Moselle	Niveau d'eau Entre 8 et 24 heures Entre 3 et 5 h en fonction du niveau d'eau à l'échelle de référence	Aucun modèle de prévision n'est utilisé	---	10 échelles en France, en Allemagne et au Luxembourg, toutes les heures 4 pluviomètres, toutes les 24 heures
Protection civile Luxembourg Sûre (Sauer)	Niveau des échelles et débits Permanent Permanent	NASIM Modèle mathématique déterministe de transformation pluie/débits TH Darmstadt Prof. W. Ostrowski S. Bente		19 stations limnimétriques 12 pluviomètres 3 postes thermométriques 3 postes de température des sols plus système existant (observatoires et stations de seconde catégorie)
SNS Sarreguemines Sarre				
HMZ Saar Sarrebruck Sarre	Niveau des échelles 6 heures 3 h Toutes les 3 heures à 2h, 5h, ... 23h	Modèle à filtrage multicanaux (MKF) de la BfG		5 échelles dans le bassin français et 6 échelles dans le bassin allemand de la Sarre
HMZ Mosel Trèves Moselle, Sarre, Sûre	Niveau des échelles 6 à 12 h 6h 7, 13, 19 heures pour les 6 ou 12 heures à venir	Calcul approximatif des modifications de débit basé sur les variations de débit enregistrées sur les échelles situées en amont		5 échelles

Annexe 4: Inventaire Moselle et ses affluents

Centre Lieu Cours d'eau	15. Prévisions météorologiques	16. Autres informations (radar, imagerie satellitaire)	17. Coopération avec les centres de prévision voisins	18. Nature du service de prévision
DIREN Lorraine Nancy Moselle	Prévision de lames d'eau par Météo-France 'Bulletins d'Alerte Précipitation' (BAP), information très globale utile principalement pour une mise en vigilance	Imagerie radar et satellitaire de METEOTEL Purement qualitatif	DDAF 57 en tant que fournisseur d'informations à l'attention des services allemands et luxembourgeois	Astreinte permanente 365/365, 24/24, avec adaptation en cours de l'année du nombre d'agents en fonction du risque La mise en action est déterminée par l'atteinte de cotes pré-établies, dites de préalerte, ou d'un risque météo particulier signalé à l'aide d'un BAP
DDAF Moselle Metz Seille et Niede	Prévision de lames d'eau par Météo-France 'Bulletins d'Alerte Précipitation' (BAP), information très globale utile principalement pour une mise en vigilance			Astreinte permanente 365/365, 24/24, avec adaptation en cours de l'année du nombre d'agents en fonction du risque La mise en action est déterminée par l'atteinte de cotes pré-établies, dites de préalerte, ou d'un risque météo particulier signalé à l'aide d'un BAP
SN Grevenmacher Grevenmacher Moselle	Prévisions de précipitations toutes les 24 heures sur 24 et 48 heures de Météo-France	Radar de Nancy pour les précipitations Meteosat Modèle de prévision pour les précipitations et les températures	France: Direction régionale de l'Environnement de Nancy Allemagne: HMZ Trèves et WSD Süd-West à Mayence Les messages de crue émanant des centres de prévision voisins sont analysés et comparés avec l'évolution locale de manière à améliorer la qualité de la prévision	Le service d'annonce des crues n'est assuré qu'en cas de hautes eaux. La cadence de diffusion des messages de crues et la durée du service d'annonce varie en fonction du niveau d'eau
Protection civile Luxembourg Sûre (Sauer)	---	---	Accès direct aux données de stations avoisinantes (télétransmission: 5 pluviomètres, 1 limnimètre)	Le recueil des données est permanent Les prévisions ne sont diffusées qu'en cas de risque d'inondation
SNS Sarreguemines Sarre	Prévision de lames d'eau par Météo-France 'Bulletins d'Alerte Précipitation' (BAP), information très globale utile principalement pour une mise en vigilance	Imagerie radar et satellitaire de METEOTEL Purement qualitatif	LfU Sarrebruck	Astreinte permanente 365/365, 24/24, avec adaptation en cours de l'année du nombre d'agents en fonction du risque La mise en action est déterminée par l'atteinte de cotes pré-établies, dites de préalerte, ou d'un risque météo particulier signalé à l'aide d'un BAP
HMZ Saar Sarrebruck Sarre	Aucune	Qualitatif: observations et analyses du DWD, prévisions numériques de précipitations avec le modèle 'Allemagne' et 'Europe' du DWD	HMZ Moselle et Rhin	Seulement en période de crue tous les jours Alerte par le biais du dispositif d'alerte sur les échelles d'annonce
HMZ Mosel Trèves Moselle, Sarre, Sûre	Modèle 'Allemagne' du DWD, prévision sur 48h à intervalle horaire, précipitations glace/eau liquide, seulement qualitatif Imagerie satellitaire en cours de préparation	Données du bassin versant français (télétransmission)		Seulement en période de crue tous les jours, astreinte 24h/24h si nécessaire Mise en route au dépassement des cotes de préalerte Alerte par le biais du dispositif d'alerte sur les échelles d'annonce

Annexe 4: Inventaire Moselle et ses affluents

Centre Lieu Cours d'eau	19. Mode de diffusion des prévisions	20. Qui a accès aux prévisions?	21. Etat du service de prévision	22. Que prévoyez-vous d'entreprendre à court ou moyen terme pour améliorer la situation actuelle? Remarques
DIREN Lorraine Nancy Moselle	L'alerte et l'information parviennent à la population via les Préfectures et les maires Fax à la Préfecture Répondeur téléphonique pour les maires	La diffusion est réalisée vers les Préfectures, Directions Départementales de l'Équipement, Service Navigation, CIRCOSC, CRIR, Ministère de l'Environnement, SAC étrangers. Après avoir été mis en alerte par les Préfectures, les maires des communes doivent se renseigner auprès des répondeurs téléphoniques dont les messages sont réalisés par les Préfectures sur la base des informations qu'elles reçoivent. Ils sont chargés de l'information des populations.	Opérationnel depuis 1993 à la DIREN Lorraine (préalablement au Service de la Navigation du Nord-Est)	Extension du réseau automatique dans le bassin versant de la Moselle Le développement de modèles de prévision est à l'étude
DDAF Moselle Metz Seille et Niefs	Les messages de crues sont diffusés par voie de télécopieur	Diffusion à la protection civile, aux communes, aux autorités intéressées, à la radio, à la presse	Opérationnel en mode provisoire depuis 1984, une organisation définitive n'étant, faute de moyens en personnel suffisants, pas encore été arrêtée	Mise en place d'une structure définitive susceptible de répondre aux besoins opérationnels d'un service d'annonce des crues Utilisation d'un modèle de prévision approprié 'pluie-débit'
Protection civile Luxembourg Sûre (Sauer)	Accès par fax/serveur	Administrations Médias Radio Grand public	Partiellement opérationnel depuis fin 1994 Complètement opérationnel depuis mi-1996	Moderniser et développer le réseau de transmission des données dans les 3 prochaines années
SNS Sarreguemines Sarre	Fax, télex, médias, répondeur vocal	Accès public	Opérationnel depuis 1991	Prise en compte des précipitations et des prévisions du DWD dans un modèle de transformation pluies-débit
HMZ Mosel Trèves Moselle, Sarre, Sûre	Diffusion active prise en charge par le centre de prévision: fax, télex, télétexte, Btx, répondeur vocal, radio	Médias, accès public (télétexte, Btx, répondeur vocal)	Opérationnel depuis 1980	- entrée directe sur télétexte et Btx (1995/96) - amélioration de l'environnement logiciel et matériel et mise en réseau des centres d'annonce en Rhénanie-Palatinat 1995/96 Réseau de pluviomètres en concertation avec le DWD

Anlage 5: Bestandsaufnahme Rheinweige und Deltagebiet in den Niederlanden

Zentrale Ort Gewässer	1. Hochwassermeldedienst Anschritt Kontaktperson	2. Meldepegel	3. Meldeart
RWS-DON Arnhem Rheinweige Waal, Nederrijn, IJssel	Rijkswaterstaat Directie Oost-Nederland Postbus 9070 6800 ED Arnhem ing. J. Koolwijk Tel: + 31 26 36 88 551 Fax: + 31 26 36 20 322	Waal: Tiel Vuuren Nederrijn: Amerongen, Hagestein IJssel: Deventer Olst Katerveer	Pegelstand 10-Minuten Aktualisierung in Videotext. Wasserbehörde haben Modemanschluss auf zentralen Rechner (Monitoring System Wasserhöhe (MSW)) Pegelstände werden immer veröffentlicht. Hochwasserberichte ab Überschreiten des Pegelstandes bei Lobith von NAP+14.0 m und gleichzeitig erwartetem Anstieg über NAP+15.0 m
RIZA-WDIJ Lelystad Mündung IJssel in IJsselmeer	RIZA-WDIJ Berichtencentrum voor de Binnenwateren, Waarschuwingdienst Dijken IJsselmeer Postbus 17 NL-8200 AA Lelystad Dr. ir. T. Reitsma Tel: + 31 320 24 40 11 Fax: + 31 320 24 63 54	Kampen	Pegelstand 10-Minuten Aktualisierung in Videotext. Wasserbehörde haben Modemanschluss auf zentralen Rechner (Monitoring System Wasserhöhe (MSW)) Pegelstände werden immer veröffentlicht. Hochwasserberichte ab Überschreiten des Pegelstandes bei Lobith von NAP+14.0 m und gleichzeitig erwartetem Anstieg über NAP+15.0 m Daneben bei bestimmter Windvorhersage
RWS-ZH Rotterdam Deltagebiet der Niederlande	Rijkswaterstaat Directie Zuid-Holland Postbus 556 NL-3000 AN Rotterdam A. van Schaijk Tel: + 31 10 40 26 365 Fax: +31 10 40 47 927 / 928	Vuren, Schoonhoven, Werkendam, Krimpen a.d. Lek, Krimpen a.d. IJssel, Goidschalxoord, Dordrecht, Alblasterdam, 's Gravendeel, Rotterdam, Spijkenisse, Maassluis, Hoek van Holland	Pegelstand 10-Minuten Aktualisierung in Videotext. Wasserbehörde haben Modemanschluss auf zentralen Rechner (Monitoring System Wasserhöhe (MSW)) Pegelstände werden immer veröffentlicht. Hochwasserberichte ab Überschreiten des Pegelstandes bei Lobith von NAP+14.0 m und gleichzeitig erwartetem Anstieg über NAP+15.0 m Daneben bei bestimmter Windvorhersage

Anlage 5: Bestandsaufnahme Rheinzeige und Deltagebiet in den Niederlanden

Zentrale Ort Gewässer	4. Art der Meldungsverbreitung	5. Zusammenarbeit mit benachbarten Meldediensten	6. Lücken und Handlungsbedarf
RWS-DON Arnhem Rheinzeige Waal, Nederrijn, IJssel	Meldungsverbreitung via RIZA	RIZA RWS-ZH	a) verbesserter Zugang zu Daten des Nachbarstaates b) Koordination des Zeitpunktes und der Häufigkeit der Verbreitung c) Koordination der Kriterien für die Aufnahme des Vorhersage- und Meldedienstes d) Verbesserte Abstimmung darüber, wer Vorhersage für bestimmte Pegel verbreitet e) Notwendigkeit, kontinuierlich Vorhersagen zu erstellen f) Notwendigkeit, den Dienst in allen Zentralen aufzunehmen, auch wenn nur in einer Region Kriterium erfüllt Optimierung der Verbreitung der Vorhersageberichte
RIZA-WDIJ Lelystad Mündung IJssel in IJsselmeer	Telefon und Fax	RIZA RWS-DON	Optimierung der Verbreitung der Vorhersageberichte
RWS-ZH Rotterdam Deltagebiet der Niederlande	Telefon und Fax Normal und bei HW: zur Verfügung stellen, Monitoring System Wasserhöhe, Videotext (via RIZA). Bei Sturm aktive Verteilung via Telefon.	RIZA RWS-DON	Optimierung der Verbreitung der Vorhersageberichte

Anlage 5: Bestandsaufnahme Rheinzone und Deltagebiet in den Niederlanden

Zentrale Ort Gewässer	Vorhersagedienst 7. Zielsetzungen Vorhersage allgemein Nutzer zeitliche Erstreckung Genauigkeit	8. Vorhersagezentrale Anschrift Kontaktperson Telefon Fax	9. Rechtliche Grundlagen	10. Vorhersagepegel Einzugsgebietsfläche
RWS-DON Arnhem Rheinzone Waal, Nederrijn, IJssel	- Hochwassermanagement - Krisencenter - Wasserschappen - basiert auf zweitägige Vorhersage für Lobith - abhängig von Laufzeit bis zu 4 Tagen.	Rijkswaterstaat Directie Oost-Nederland Postbus 9070 NL-6800 ED Arnhem ing. J. Koolwijk Tel: + 31 26 36 88 551 Fax: +31 26 36 20 322	Wassergesetz für die Wasserwehrung (in Vorbereitung)	Waal: Tiel Vuuren Nederrijn: Amerongen, Hagestein IJssel: Deventer Olst Katerveer
RIZA-WDIJ Lelystad Mündung IJssel in IJsselmeer	- Hochwassermanagement - Krisencenter - Wasserschappen - basiert auf zweitägige Vorhersage für Lobith - abhängig von Laufzeit bis zu 4 Tagen, ohne Windeinfluss. Mit Windeinfluss bis 24 Stunden.	RIZA-WDIJ Berichtencentrum voor de Binnenwateren, Waarschuwingsdienst Dijken IJsselmeer Postbus 17 NL-8200 AA Lelystad Dr. ir. T. Reitsma Tel: + 31 320 24 40 11 Fax: + 31 320 24 63 54	Wassergesetz für die Wasserwehrung (in Vorbereitung)	Kampen
RWS-ZH Rotterdam Deltagebiet der Niederlande	- Hochwassermanagement - Krisencenter - Wasserschappen - basiert auf zweitägige Vorhersage für Lobith - abhängig von Laufzeit bis zu 4 Tagen, ohne Windeinfluss. Mit Windeinfluss bis 24 Stunden.	Rijkswaterstaat Directie Zuid-Holland Postbus 556 NL-3000 AN Rotterdam A. van Schaijk Tel: + 31 10 40 26 365 Fax: +31 10 40 47 927 / 928	Wassergesetz für die Wasserwehrung (in Vorbereitung)	Vuren, Schoonhoven, Werkendam, Krimpen a.d. Lek, Krimpen a.d. IJssel, Goidschalxoord, Dordrecht, Alblasserdam, 's Gravendeel, Rotterdam, Spijkenisse, Maassluis, Hoek van Holland

Anlage 5: Bestandsaufnahme Rheinzweige und Deltagebiet in den Niederlanden

Zentrale Ort Gewässer	11. Vorhersageziele Parameter zeitl. Ausdehnung zeitl. Auflösung Häufigkeit und Zeitpunkt	12. Vorhersagemodell Name Charakterisierung Autor	13. Modellteile	14. verwendete Messdaten
RWS-DON Arnhem Rheinzweige Waal, Nederrijn, IJssel	Pegelstand basiert auf zweitägiger Vorhersage für Lobith, abhängig von Laufzeit bis zu 4 Tagen normal: 24 h bei HW: 12 h normal: 1 x pro Tag um 9 Uhr bei HW: 2 x pro Tag um 10 und 20 Uhr. Manchmal zusätzliche Berichte	Wasserspiegellinien Rijkswaterstaat	--	keine Messdaten, aber Vorhersagen werden verwendet: Vorhersage Lobith (RIZA) Vorhersagen Vuuren und Hagestein (RWS-ZH, basiert auf zweitägige Vorhersage Lobith und Tideneinfluss Nordsee) Vorhersage Kampen (IJssel) (von RIZA, basiert auf zweitägige Vorhersage Lobith und Wasserstand IJsselmeer)
RIZA-WDIJ Lelystad Mündung IJssel in IJsselmeer	kurzfristig: 6 – 24 h langfristig: 2 – 4 Tage bei HW: 12 h bei HW und Sturm: nach Bedarf bei HW: 2 mal pro Tag bei HW und Sturm: wenn Alarmstände überschritten werden	hydraulisches Modell Rijkswaterstaat, Delft Hydraulics	--	langfristig: Wasserstand IJsselmeer kurzfristig: Abfluss IJssel, Wasserstand IJsselmeer
RWS-ZH Rotterdam Deltagebiet der Niederlande	kurzfristig: 24 h langfristig: 2 – 4 Tage bei HW: 12 h bei HW und Sturm: 12 h und nach Bedarf bei HW: 2 mal pro Tag bei HW und Sturm: wenn Alarmstände überschritten werden	hydraulisches Modell Rijkswaterstaat, Delft Hydraulics		langfristig: Tidewirkung Nordsee kurzfristig: Abfluss Rhein bei Lobith, Tidewirkung Nordsee

Anlage 5: Bestandsaufnahme Rheinzweige und Deltagebiet in den Niederlanden

Zentrale Ort Gewässer	15. verwendete Wettervorhersagen	16. weitere Informationen (Radar, Satellit)	17. Zusammenarbeit mit anderen Vorhersagezentralen	18. Art des Vorhersagebetriebes
RWS-DON Arnhem Rheinzweige Waal, Nederrijn IJssel	keine	keine	RIZA RWS-ZH	- bei HW: täglich, soweit erforderlich (normalerweise 07-22 Uhr) - Kriterium für Beginn: Übersteigen von NAP+14 m bei Lobith und Erwartung, dass Wasserstand über NAP +15 m steigen wird.
RIZA-WDIJ Lelystad Mündung IJssel in IJsselmeer	Wind, bis 24 h im voraus	--	RIZA RWS-DON	bei Hochwasser im Rhein: - bei HW: täglich, soweit erforderlich (normalerweise 07-22 Uhr) - Kriterium für Beginn: Übersteigen von NAP+14 m bei Lobith und Erwartung, dass Wasserstand über NAP +15 m steigen wird. Daneben bei bestimmter Windvorhersage
RWS-ZH Rotterdam Deltagebiet der Niederlande	Wind, bis 24 h im voraus	--	RIZA RWS-DON	bei Hochwasser im Rhein: - bei HW: täglich, soweit erforderlich (normalerweise 07-22 Uhr) - Kriterium für Beginn: Übersteigen von NAP+14 m bei Lobith und Erwartung, dass Wasserstand über NAP +15 m steigen wird. Daneben bei bestimmter Windvorhersage

Anlage 5: Bestandsaufnahme Rheinzweige und Deltagebiet in den Niederlanden

Zentrale Ort Gewässer	19. Art der Vorhersageverbreitung	20. Wer hat Zugang zu Vorhersagen?	21. Stand der Vorhersage	22. Absichten zu kurz- und mittelfristigen Verbesserungen Bemerkungen
RWS-DON Arnhem Rheinzweige Waal, Nederrijn, IJssel	bei HW: Fax	Öffentlich für alle zugänglich bei HW wird Fax an Behörden geschickt. Verbreitung an Öffentlichkeit via RIZA	bei RWS-DON operationell	Verbesserung der Meldewege Hydraulisches Modell Rheinzweige Bei Hochwasser am Rhein werden die Vorhersagen und Meldewege koordiniert von RIZA
RIZA-WDIJ Lelystad Mündung IJssel in IJsselmeer	Telefon und Fax	Öffentlich für alle zugänglich bei HW wird Fax an Behörden geschickt. Verbreitung an Öffentlichkeit via RIZA	bei RIZA operationell	Verbesserung der Meldewege Bei Hochwasser am Rhein werden die Vorhersagen und Meldewege koordiniert von RIZA Vorhersagedienst immer aktiv bei Hochwasser im Rhein, aber auch wenn Sturm erwartet wird.
RWS-ZH Rotterdam Deltagebiet der Niederlande	Telefon, Fax, Monitoring System Wasserhöhen, Videotext (via RIZA)	Öffentlich für alle zugänglich bei HW wird Fax an Behörden geschickt. Verbreitung an Öffentlichkeit via Monitoring System Wasserhöhen und via RIZA	bei RWS-ZH operationell	Verbesserung der Meldewege Bei Hochwasser am Rhein werden die Vorhersagen und Meldewege koordiniert von RIZA Vorhersagedienst immer aktiv bei Hochwasser im Rhein, aber auch wenn Sturm erwartet wird

Annexe 5: Inventaire bras du Rhin et zone deltaïque aux Pays-Bas

Centre Lieu Cours d'eau	1. Service d'annonce des crues adresse interlocuteur	2. Echelles	3. Type d'annonce
RWS-DON Arnhem Bras du Rhin Waal Nederrijn IJssel	Rijkswaterstaat Directie Oost-Nederland Postbus 9070 NL-6800 ED Arnhem ing. J. Koolwijk Tél.: +31 26 36 88 551 Fax : +31 26 36 20 322	Waal: Tiel Vuuren Nederrijn: Amerongen Hagestein IJssel: Deventer Olst Katerveer	Niveau des échelles Actualisation toutes les 10 minutes sur télétexte. L'administration chargée des eaux est raccordée par modem à l'ordinateur central ('Monitoring System Waterlevels' – MSW) Les niveaux des échelles sont toujours publiés. Bulletins de crue lorsque le niveau de l'échelle à Lobith dépasse NAP + 14.0 m et qu'il faut s'attendre à ce que NAP + 15.0 m soit dépassé.
RIZA-WDIJ Lelystad Embouchure de l'IJssel dans l'IJsselmeer	RIZA-WDIJ Berichtencentrum voor de Binnen- wateren, Waarschuwingdienst Dijken IJsselmeer Postbus 17 NL-8200 AA Lelystad Dr. ir. T. Reitsma Tél.: +31 320 24 40 11 Fax : +31 320 24 63 54	Kampen	Niveau des échelles Actualisation toutes les 10 minutes sur télétexte. L'administration chargée des eaux est raccordée par modem à l'ordinateur central ('Monitoring System Waterlevels' – MSW) Les niveaux des échelles sont toujours publiés. Bulletins de crue lorsque le niveau de l'échelle à Lobith dépasse NAP + 14.0 m et qu'il faut s'attendre à ce que NAP + 15.0 m soit dépassé. Bulletin supplémentaire dans le cas de certaines prévisions de vent
RWS-ZH Rotterdam Zone deltaïque aux Pays-Bas	Rijkswaterstaat Directie Zuid-Holland Postbus 556 NL-3000 AN Rotterdam A. van Schaijk Tél.: +31 10 40 26 365 Fax : +31 10 40 47 927 / 928	Vuren, Schoonhoven, Werkendam, Krimpen a.d. Lek, Krimpen a.d. IJssel, Goidschalxoord, Dordrecht, Alblasserdam, 's Gravendeel, Rotterdam, Spijkenisse, Maassluis, Hoek van Holland	Niveau des échelles Actualisation toutes les 10 minutes sur télétexte. L'administration chargée des eaux est raccordée par modem à l'ordinateur central ('Monitoring System Waterlevels' – MSW) Les niveaux des échelles sont toujours publiés. Bulletins de crue lorsque le niveau de l'échelle à Lobith dépasse NAP + 14.0 m et qu'il faut s'attendre à ce que NAP + 15.0 m soit dépassé. Bulletin supplémentaire dans le cas de certaines prévisions de vent

Annexe 5: Inventaire bras du Rhin et zone deltaïque aux Pays-Bas

Centre Lieu Cours d'eau	4. Mode de diffusion de l'annonce	5. Coopération avec des services d'annonce voisins	6. Problèmes et lacunes
RWS-DON Arnhem Bras du Rhin Waal Nederrijn IJssel	Diffusion des messages par le biais du RIZA	RIZA RWS-ZH	Optimiser la diffusion des rapports de prévision
RIZA-WDIJ Lelystad Embouchure de l'IJssel dans l'IJsselmeer	Téléphone et fax	RIZA RWS-DON	Optimiser la diffusion des rapports de prévision
RWS-ZH Rotterdam Zone deltaïque aux Pays-Bas	Téléphone et fax En situation normale et période de crue: mise à disposition, 'Monitoring System Waterlevels', télétexte (par le biais du RIZA). En cas de tempête: diffusion active par téléphone	RIZA RWS-DON	Optimiser la diffusion des rapports de prévision

Annexe 5: Inventaire bras du Rhin et zone deltaïque aux Pays-Bas

Centre Lieu Cours d'eau	Service de prévision 7. Objectifs généraux usagers durée précision	8. Centre de prévision adresse interlocuteur(s) téléphone fax	9. Bases légales	10. Echelles de prévision surface du bassin versant
RWS-DON Arnhem Bras du Rhin Waal Nederrijn IJssel	<ul style="list-style-type: none"> - Gestion des crues - Cellule de crise - 'Waterschappen' (autorités chargées de la gestion des eaux) - basée sur la prévision sur deux jours pour Lobith - jusqu'à 4 jours en fonction du temps d'écoulement 	<p>Rijkswaterstaat Directie Oost-Nederland Postbus 9070 NL-6800 ED Arnhem</p> <p>ing. J. Koolwijk</p> <p>Tél.: +31 26 36 88 551 Fax : +31 26 36 20 322</p>	Loi sur le régime des eaux relative à la lutte contre les hautes eaux (en préparation)	<p>Waal: Tiel Vuuren</p> <p>Nederrijn: Amerongen Hagestein</p> <p>IJssel: Deventer Olst Katerveer</p>
RIZA-WDIJ Lelystad Embouchure de l'IJssel dans l'IJsselmeer	<ul style="list-style-type: none"> - Gestion des crues - Cellule de crise - 'Waterschappen' (autorités chargées de la gestion des eaux) - basée sur la prévision sur deux jours pour Lobith - jusqu'à 4 jours en fonction du temps d'écoulement, sans vent. Jusqu'à 24 heures en cas de vent 	<p>RIZA-WDIJ Berichtencentrum voor de Binnenwateren Waarschuwingsdienst IJsselmeerdijken Postbus 17 NL-8200 AA Lelystad</p> <p>Dr. ir. T. Reitsma</p> <p>Tél.: +31 3202 44011 Fax : +31 3202 46354</p>	Loi sur le régime des eaux relative à la lutte contre les hautes eaux (en préparation)	Kampen
RWS-ZH Rotterdam Zone deltaïque aux Pays-Bas	<ul style="list-style-type: none"> - Gestion des crues - Cellule de crise - 'Waterschappen' (autorités chargées de la gestion des eaux) - basée sur la prévision sur deux jours pour Lobith - jusqu'à 4 jours en fonction du temps d'écoulement, sans vent. Jusqu'à 24 heures en cas de vent 	<p>Rijkswaterstaat Directie Zuid-Holland Postbus 556 NL-3000 AN Rotterdam</p> <p>A. van Schaijk</p> <p>Tél.: +31 10 40 26 365 Fax : +31 10 40 47 927 / 10 40 47 928</p>	Loi sur le régime des eaux relative à la lutte contre les hautes eaux (en préparation)	<p>Vuren, Schoonhoven, Werkendam, Krimpen a.d. Lek, Krimpen a.d. IJssel, Goidschalxoord, Dordrecht, Alblasserdam, 's Gravendeel, Rotterdam, Spijkenisse, Maassluis, Hoek van Holland</p>

Annexe 5: Inventaire bras du Rhin et zone deltaïque aux Pays-Bas

Centre Lieu Cours d'eau	11. Objectifs de la prévision paramètres durée intervalle de temps fréquence et horaire	12. Modèle de prévision nom brève description concepteur(s)	13. Parties de modèle	14. Données mesurées utilisées
RWS-DON Arnhem Bras du Rhin Waal Nederrijn IJssel	<p>Echelles</p> <p>Basée sur la prévision sur deux jours pour Lobith. Jusqu'à 4 jours en fonction du temps d'écoulement</p> <p>En situation normale: 24h En période de crue: 12h</p> <p>En situation normale: 1 x par jour à 9 heures En période de crue: 2 x par jour à 10 et 20 heures. Parfois rapports supplémentaires</p>	<p>Courbes de niveau de l'eau Rijkswaterstaat</p>	<p>---</p>	<p>On n'utilise pas de données mesurées mais les prévisions suivantes: Prévision de Lobith (RIZA) Prévision de Vuuren et Hagestein (RWS-ZH se basant sur la prévision sur deux jours pour Lobith et l'influence des marées de la mer du Nord) Prévision de Kampen (IJssel) (élaborée par RIZA en se basant sur la prévision sur deux jours pour Lobith et le niveau d'eau de l'IJsselmeer)</p>
RIZA-WDIJ Lelystad Embouchure de l'IJssel dans l'IJsselmeer	<p>A court terme: 6 – 24 h A long terme: 2 – 4 jours</p> <p>En période de crue: 12 h En période de crue et de tempête: en fonction des besoins</p> <p>En période de crue: 2 fois par jour En période de crue et de tempête: lorsque les cotes de préalerte sont dépassées</p>	<p>Modèle hydraulique Rijkswaterstaat, Delft Hydraulics</p>	<p>---</p>	<p>A long terme: niveau d'eau de l'IJsselmeer A court terme: débit de l'IJssel, niveau d'eau de l'IJsselmeer</p>
RWS-ZH Rotterdam Zone deltaïque aux Pays-Bas	<p>A court terme: 24 h A long terme: 2 – 4 jours</p> <p>En période de crue: 12 h En période de crue et de tempête: 12 h et en fonction des besoins</p> <p>En période de crue: 2 fois par jour En période de crue et de tempête: lorsque les cotes de préalerte sont dépassées</p>	<p>Modèle hydraulique Rijkswaterstaat, Delft Hydraulics</p>	<p>---</p>	<p>A long terme: influence des marées de la mer du Nord A court terme: débit du Rhin à hauteur de Lobith, influence des marées de la mer du Nord</p>

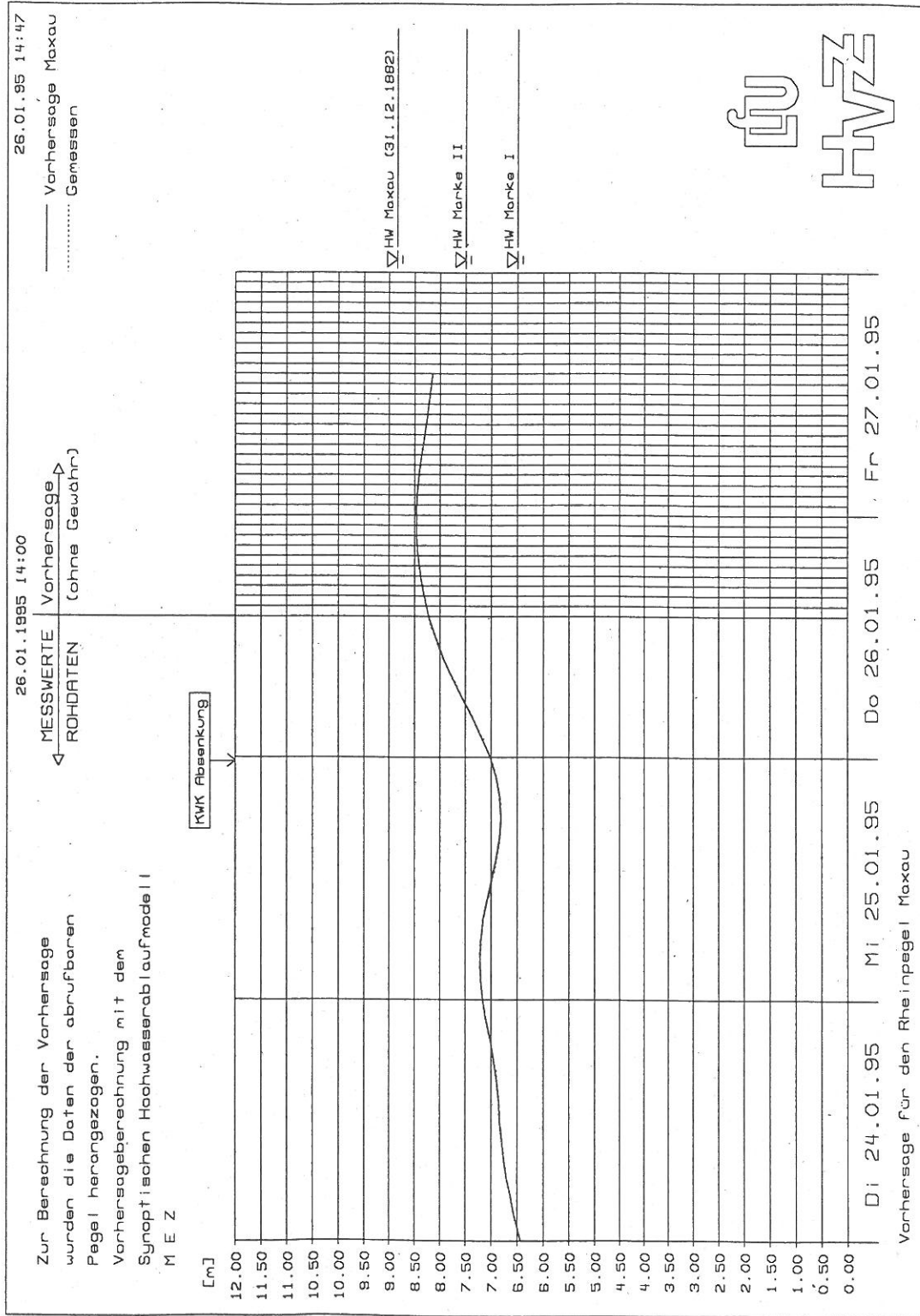
Annexe 5: Inventaire bras du Rhin et zone deltaïque aux Pays-Bas

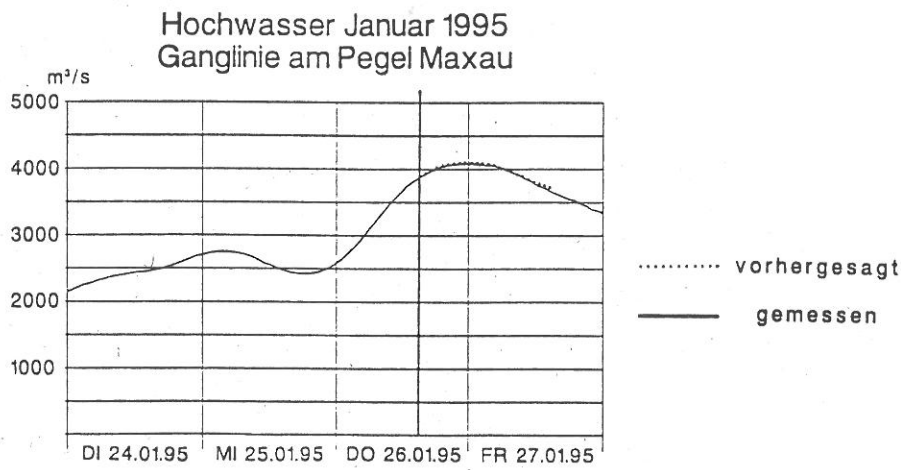
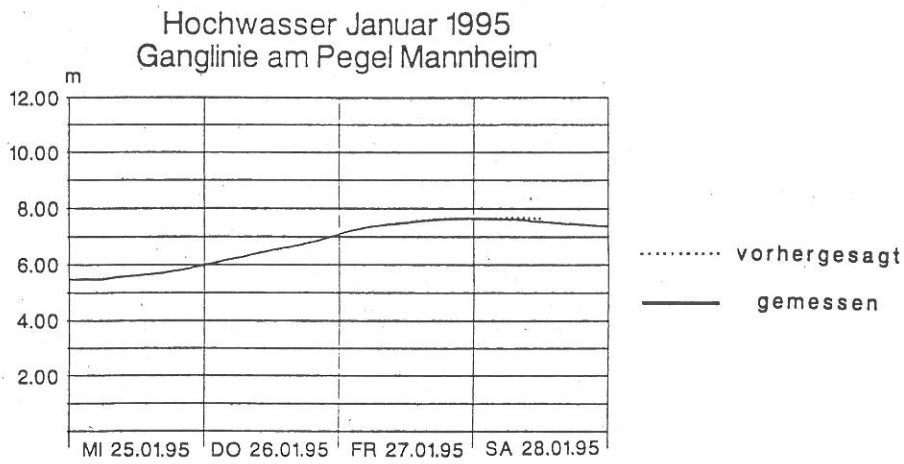
Centre Lieu Cours d'eau	15. Prévisions météorologiques	16. Autres informations (radar, imagerie satellitaire)	17. Coopération avec les centres de prévision voisins	18. Nature du service de prévision
RWS-DON Arnhem Bras du Rhin Waal Nederrijn IJssel	Néant	Néant	RIZA RWS-ZH	- En période de crue: tous les jours, si nécessaire (normalement entre 7h et 22h) - Critère de mise en route: lorsque NAP + 14 m est dépassé à Lobith et que l'on doit s'attendre à ce que le niveau d'eau dépasse NAP + 15 m
RIZA-WDIJ Lelystad Embouchure de l'IJssel dans l'IJsselmeer	Vent, prévision sur 24 h au plus	--	RIZA RWS-DON	En période de crue sur le Rhin: - en période de crue: tous les jours, si nécessaire (normalement entre 7h et 22h) - critère de mise en route: lorsque NAP + 14 m est dépassé à Lobith et qu'il faut s'attendre à ce que le niveau d'eau dépasse NAP + 15 m.
RWS-ZH Rotterdam Zone deltaïque aux Pays-Bas	Vent, prévision sur 24 h au plus	--	RIZA RWS-DON	Par ailleurs, dans le cas de certaines prévisions de vent En période de crue sur le Rhin: - en période de crue: tous les jours, si nécessaire (normalement entre 7h et 22h) - critère de mise en route: lorsque NAP + 14 m est dépassé à Lobith et qu'il faut s'attendre à ce que le niveau d'eau dépasse NAP + 15 m. Par ailleurs, dans le cas de certaines prévisions de vent

Annexe 5: Inventaire bras du Rhin et zone deltaïque aux Pays-Bas

Centre Lieu Cours d'eau	19. Mode de diffusion des prévisions	20. Qui a accès aux prévisions?	21. Etat du service de prévision	22. Que prévoyez-vous d'entreprendre à court ou moyen terme pour améliorer la situation actuelle?
RWS-DON Arnhem Bras du Rhin Waal Nederrijn IJssel	En période de crue: fax	Accès public En période d'inondation, des fax sont envoyés aux administrations. Diffusion aux populations prise en charge par RIZA	Opérationnel au RWS-DON	Remarques Amélioration des voies de communication Modèle hydraulique pour les bras du Rhin En période de crue sur le Rhin, les prévisions et voies de communication sont coordonnées par le RIZA
RIZA-WDIJ Lelystad Embouchure de l'IJssel dans l'IJsselmeer	Téléphone et fax	Accès public En période d'inondation, des fax sont envoyés aux administrations. Diffusion aux populations prise en charge par RIZA	Opérationnel au RIZA	Amélioration des voies de communication En période de crue sur le Rhin, les prévisions et voies de communication sont coordonnées par le RIZA Le service de prévision est toujours actif en période de crue sur le Rhin mais également lorsque l'on doit s'attendre à une tempête
RWS-ZH Rotterdam Zone deltaïque aux Pays-Bas	Téléphone, fax, 'Monitoring System Waterlevels', télétexte (par le biais du RIZA)	Accès public En période d'inondation, des fax sont envoyés aux administrations. Information du public par le biais du 'Monitoring System Waterlevels' et du RIZA	Opérationnel au RWS-ZH	Amélioration des voies de communication En période de crue sur le Rhin, les prévisions et voies de communication sont coordonnées par le RIZA Le service de prévision est toujours actif en période de crue sur le Rhin mais également lorsque l'on doit s'attendre à une tempête

Anlage 6.1: Vorhersage für den Pegel Maxau
 Annexe 6.1: Prévision pour l'échelle de Maxau





Reglement

Die Retentionsräume am Oberrhein werden nach einem international vereinbarten, verbindlichen Reglement eingesetzt. Dieses sieht für die einzelnen Rückhaltmassnahmen folgende Einsatzkriterien vor:

- a) Das Kulturwehr Kehl/Strassburg und die Polder Altenheim werden zur Rückhaltung eingesetzt; wenn '...der Abfluss am Pegel Maxau $3.800 \text{ m}^3/\text{s}$ (=8,22 m) erreicht und steigende Tendenz besteht. Gegen die Rückhaltung ist zu entscheiden, wenn zu diesem Zeitpunkt klar zu erkennen ist, dass der Abfluss des Rheins am Pegel Maxau $4.200 \text{ m}^3/\text{s}$ (=8,55 m) nicht überschreiten wird.'
- b) Beim Polder Moder (Frankreich) beginnt die Rückhaltung, '...wenn der Abfluss des Rheins am Pegel Maxau $4.400 \text{ m}^3/\text{s}$ überschreitet.'

Für den Sonderbetrieb der Rheinkraftwerke ist zwischen dem Rheinseitenkanal (Basel - Breisach) und den Schlingen (Breisach - Strassburg) zu unterscheiden. Für den Sonderbetrieb im Rheinseitenkanal gibt es drei Varianten, die auf die unterschiedliche Herkunft bzw. Entstehung der Hochwässer (vom Hochrhein, bzw. aus dem Schwarzwald und den Vogesen) ausgerichtet sind. Die Einsatzkriterien hängen bei allen drei Varianten von den Rheinabflüssen in Basel bzw. in Karlsruhe/Maxau sowie von einem Oberrheinzufluss aus dem Schwarzwald (Kinzig) ab.

Der Sonderbetrieb in den Schlingen beginnt 4 Stunden nachdem mit dem Sonderbetrieb im Rheinseitenkanal begonnen wurde. Allerdings kann auf ihn verzichtet werden, '...wenn

- die Vorhersagen der Hochwasservorhersagezentrale in Karlsruhe (HVZ) zeigen, dass die Wirkung am Pegel Maxau in den fallenden Teil der Abflussganglinie zu liegen käme und
- insgesamt Abflüsse unter $4.000 \text{ m}^3/\text{s}$ am Pegel Maxau zu erwarten sind.'

Règlement

Les espaces de rétention du Rhin supérieur sont mis en oeuvre selon les dispositions d'un règlement international à caractère contraignant. Pour les différents dispositifs de rétention, le règlement prévoit les critères de mise en oeuvre suivants:

- a) Le barrage agricole de Kehl/Strasbourg et les polders d'Altenheim servent d'espaces de rétention lorsque '... le débit à l'échelle de Maxau atteint $3.800 \text{ m}^3/\text{s}$ (= 8,22 m) et que la tendance est à la hausse. Il convient de ne pas les mettre en oeuvre s'il est clair que le débit du Rhin ne dépassera pas 4.200 m^3 (= 8,55 m) à l'échelle de Maxau.'
- b) pour le polder de la Moder (France), la rétention commence '...lorsque le débit du Rhin dépasse $4.400 \text{ m}^3/\text{s}$ à l'échelle de Maxau.'
- c) Pour les manoeuvres exceptionnelles des usines du Rhin, il faut distinguer entre le Grand Canal d'Alsace (Bâle - Vieux Brisach) et le tronçon aménagé en festons (Vieux Brisach-Strasbourg). Pour les manoeuvres exceptionnelles dans le Grand Canal d'Alsace, il existe trois options qui dépendent de l'origine et/ou de la genèse des crues (en provenance du haut Rhin et/ou de la Forêt Noire et des Vosges). Dans les trois options, les critères de mise en oeuvre dépendent des débits du Rhin à Bâle et/ou Karlsruhe/ Maxau ainsi que de l'apport de la Kinzig (Forêt Noire) dans le Rhin supérieur.

Les manoeuvres exceptionnelles dans le tronçon aménagé en festons débutent 4 heures après démarrage des manoeuvres exceptionnelles dans le Grand Canal d'Alsace. On peut toutefois y renoncer '... si

- les prévisions du centre de Karlsruhe (HVZ) montrent que l'effet se ferait sentir à l'échelle de Maxau juste dans la phase décroissante de l'hydrogramme et
- les débits globaux attendus à l'échelle de Maxau sont inférieurs à $4.000 \text{ m}^3/\text{s}$.'

Die Vorhersagen der HVZ für die Abflüsse u.a. am Pegel Maxau sind hiernach ein wichtiges Entscheidungskriterium für den Einsatz des Kulturwehres Kehl/Strassburg, der Polder Altenheim und des Sonderbetriebes der Rheinkraftwerke in den Schlingen. Diese Vorhersagen werden mit dem Synoptischen Hochwasserablaufmodell, dem von der Ständigen Kommission (s. Vertrag von 1969 zwischen der Republik Frankreich und der Bundesrepublik Deutschland) für den Nachweis der Wirkung der Rückhaltmassnahmen am Oberrhein autorisierten Modell unter Einbeziehung von Vorhersagemodellen der Rhein Nebenflüsse (Dreisam/Elz, Kinzig, Murg und Neckar) berechnet.

Steuerung beim Hochwasser im Januar 1995

Der Abfluss des Rheins hat am 26.01.1995 um 14.00 Uhr 8,22 m (=3.800 m³/s) überschritten mit steigender Tendenz. Die Vorhersage der HVZ von 14.00 Uhr sagte für den Pegel Maxau einen Scheitelwasserstand von 8,45 m (=4.070 m³/s) voraus (s. Anlage 6.1). Diese Vorhersage ergab sich bereits in den frühen Morgenstunden des 26.01. Das Umweltministerium Baden-Württemberg entschied daher gemäss Reglement gegen einen Einsatz des Kulturwehres Kehl/Strassburg und der Polder Altenheim.

Die Ganglinien für die Pegel Maxau und Köln in Anlage 6.4 zeigen, dass bei der vorhandenen Fliesszeit von ca. 4 Tagen von Karlsruhe bis Köln eine Scheitelabminderung am Pegel Maxau das Überschreiten der 10 m-Marke in Köln nicht verhindert hätte. Die Berechnungen ergaben, dass bei Einsatz der Retentionsmassnahmen bei Erreichen der 3.800 m³/s am Pegel Maxau sich nur eine Abminderung von 25 cm im abfallenden Ast der Ganglinie in Karlsruhe ergeben hätte.

Die Fülle der Abflussganglinie am Pegel oberhalb der 10 m-Marke, ab der die Mauer in Köln überflutet wurde, betrug beim Hochwasser vom Januar 1995 271 Mio. m³. Bei einer exakten horizontalen Kappung auf die 10 m-Marke wäre also mindestens ein Rückhaltvolumen von 271 Mio. m³ mit einer Wirkung von 4,6 Tagen nötig gewesen. Derzeit stehen plangemäss

Les prévisions des débits effectuées par le HVZ, entre autres pour l'échelle de Maxau, constitue le critère décisif de mise en oeuvre des espaces de rétention (polders d'Altenheim et barrage agricole de Kehl au Bade-Wurtemberg, manoeuvres exceptionnelles des usines du Rhin; polders de la Moder gérés par la France). Ces prévisions sont calculées au moyen du modèle synoptique d'écoulement des crues, modèle autorisé par la Commission permanente (convention de 1969 entre la République Française et la République Fédérale d'Allemagne) pour la mise en évidence de l'impact des mesures de rétention sur le Rhin supérieur, prenant en compte les modèles de prévision des affluents du Rhin (Dreisam/Elz, Kinzig, Murg et Neckar).

Manoeuvre lors de la crue de janvier 1995

Le débit du Rhin a dépassé 8,22 m (= 3.800 m³/s) le 26.1.1995 à 14h00 et la tendance était à la hausse. Le centre HVZ a prévu à 14h00 un niveau d'eau de pointe de 8,45 m (= 4.070 m³/s) pour l'échelle de Maxau (cf. annexe 6.1). Ces prévisions se sont avérées exactes dans la matinée du 26.01. Le ministère de l'Environnement du Land de Bade-Wurtemberg a donc décidé en vertu du règlement qu'il ne convenait pas de mettre en oeuvre le barrage agricole de Kehl/Strasbourg et le polder d'Altenheim.

Il ressort des hydrogrammes des échelles de Maxau et de Cologne figurant en annexe 6.4 qu'avec le temps d'écoulement d'env. 4 jours mesuré à cette date entre Karlsruhe et Cologne, un abaissement de la crête de crue à l'échelle de Maxau n'aurait pas empêché le dépassement du seuil des 10 m à l'échelle de Cologne. Les calculs ont montré que si l'on avait mis en oeuvre les mesures de rétention lorsque le débit a atteint 3.800 m³/s à l'échelle de Maxau, on aurait uniquement obtenu un abaissement de 25 cm des eaux sur le tracé descendant de la courbe de débit à hauteur de Karlsruhe.

Lors de la crue de janvier 1995, le volume de l'hydrogramme ayant dépassé à l'échelle le seuil des 10 m, à partir duquel les murs de protection de Cologne ont été submergés, représentait 271 millions de m³. Même en cas d'un écrêtement horizontal de la pointe de crue à 10 m exactement, on aurait eu besoin au moins d'un volume de rétention de 271 millions de m³ et

nur ca. 80 Mio. m³ Rückhalt am Oberrhein zur Verfügung.

Auch diese scheinbar mögliche teilweise Entlastung für den Raum Köln stand (und steht auch weiterhin) aus folgenden Gründen nicht zur Verfügung:

- Die am Oberrhein bei Karlsruhe erzielbare Abminderung um ca. 25 cm käme im Raum Köln wegen der Überlagerung mit den Wellen der Nebenflüsse nur erheblich reduziert an.
- Der optimale Einsatzzeitpunkt der Rückhaltmassnahmen am Oberrhein für den Raum Köln im Hochwasserscheitelsbereich setzt eine exakte Hochwasservorhersage von 4 - 5 Tagen voraus, was aufgrund fehlender Niederschlagsvorhersagen mit der erforderlichen Genauigkeit auch in absehbarer Zeit nicht möglich sein wird.
- Am 26.01.1995 wurden vom Deutschen Wetterdienst neue Niederschläge für den 26./27.01. im Schwarzwald mit bis zu 50 mm vorhergesagt. Es konnte daher nicht ausgeschlossen werden, dass die Rückhalteräume am folgenden Tag bzw. in den folgenden Tagen für ihren eigentlichen Zweck - Hochwasserschutz am Oberrhein - benötigt würden. Daher kam auch aus diesem Grund ein Abweichen vom Reglement nicht in Frage, zumal Füllung, Einstau und Entleerung der Rückhalteräume bis zu 5 Tage dauern kann.

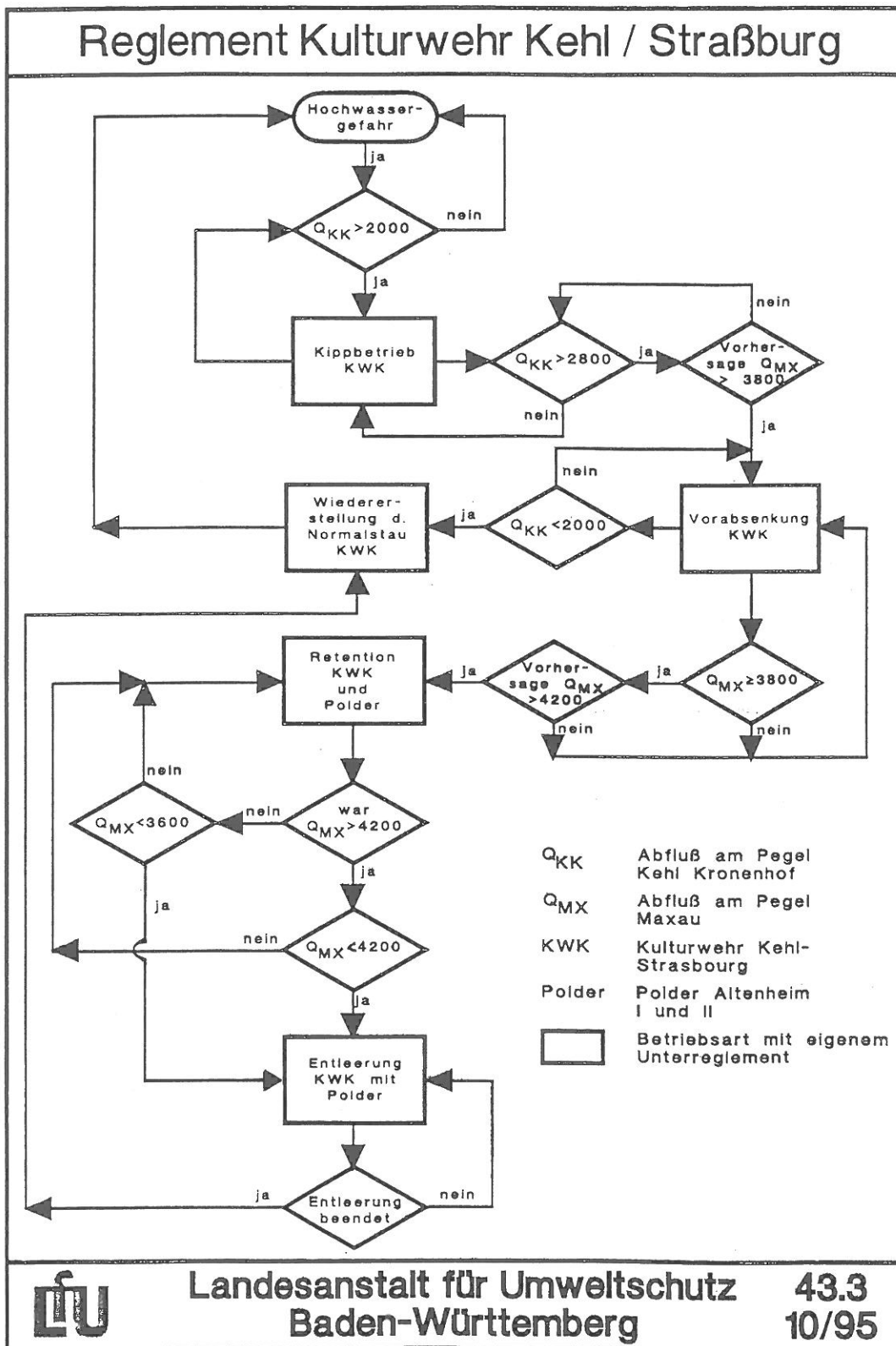
Nachdem man sich allenthalben während des Hochwassers und in der Nachbearbeitung mit den hydrologischen Argumenten und Gegebenheiten fachlich auseinandergesetzt hatte, wurden die Vorwürfe an das Land Baden-Württemberg zurückgenommen.

d'un impact de 4,6 jours. On ne dispose actuellement que d'environ 80 millions de m³ de volume de rétention sur le Rhin supérieur.

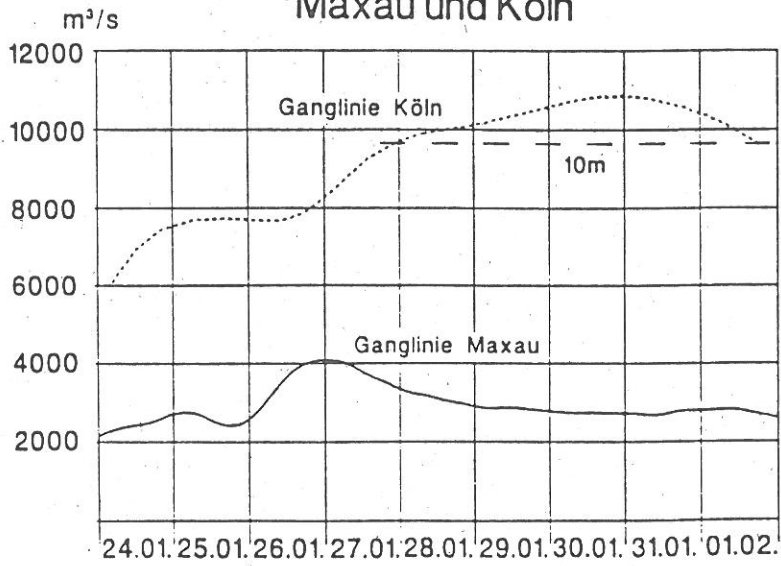
Cette possibilité de réduction des niveaux d'eau pour Cologne n'était (et ne sera) toutefois pas envisageable pour les raisons suivantes:

- La réduction d'environ 25 cm que l'on pourrait atteindre à Karlsruhe sur le Rhin supérieur n'aurait qu'un impact très réduit à Cologne du fait de la concomitance avec les ondes des affluents.
- La mise en oeuvre optimale des dispositifs de rétention sur le Rhin supérieur pour amoindrir le niveau des eaux à Cologne implique une prévision exacte des crues à une échéance de 4 à 5 jours, ce qui n'est pas réalisable dans un prochain avenir étant donné qu'on ne dispose pas de prévisions des précipitations suffisamment précises.
- Le 26.01.1995, le Service météorologique allemand a prévu pour les 26 et 27.01 de nouvelles précipitations pouvant atteindre jusqu'à 50 mm dans la Forêt Noire. On ne pouvait donc exclure d'avoir besoin de ces espaces de rétention dès le lendemain ou les jours suivants pour protéger la plaine du Rhin supérieur contre les inondations. C'est pour cette raison également que l'on ne s'est pas écarté du règlement, d'autant plus que le remplissage, la mise en eau et le vidage des espaces de rétention peuvent durer 5 jours.

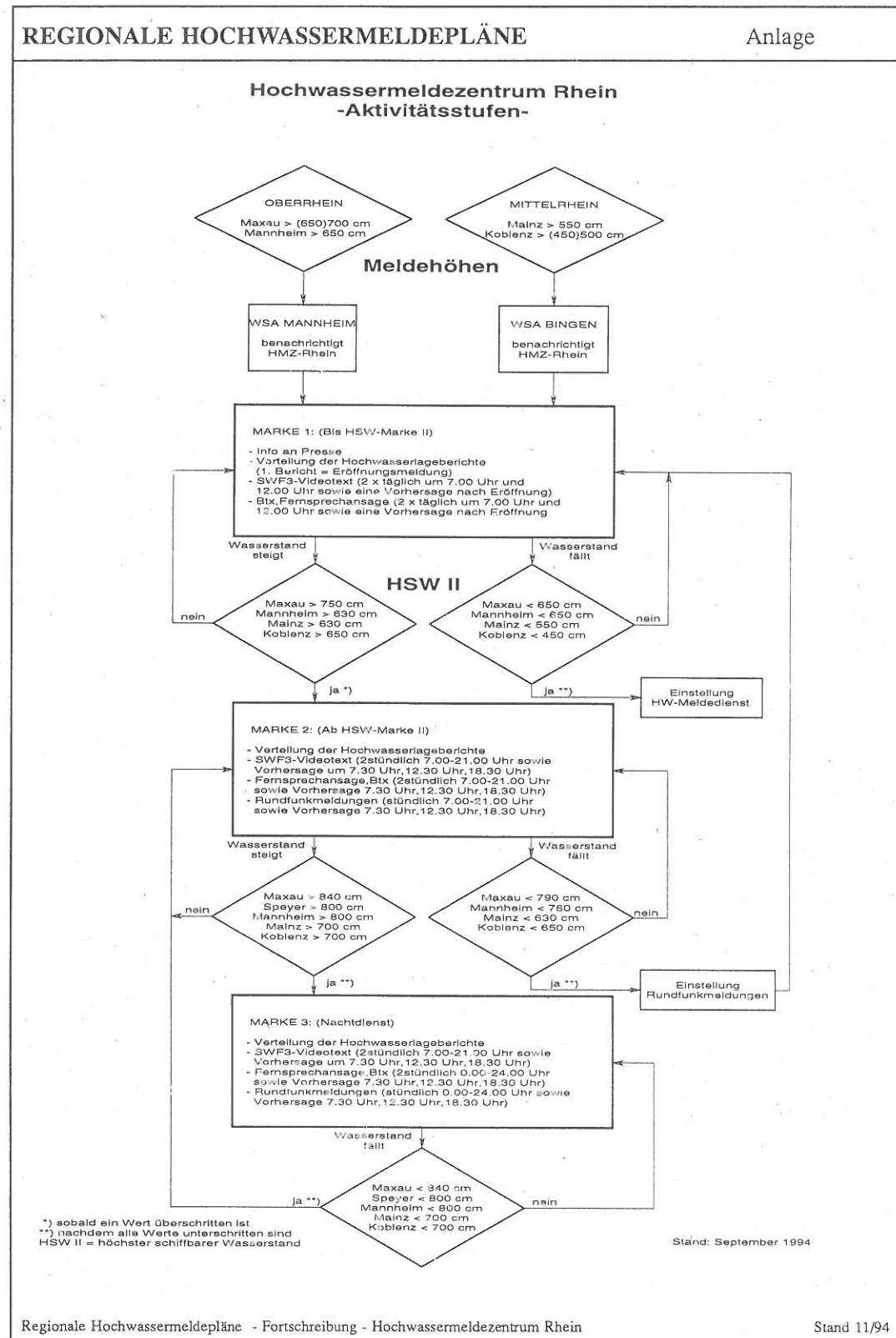
Les arguments hydrologiques et les conditions en présence ayant été discutés pendant et après la crue, les reproches faits au Land de Bade-Wurtemberg ont été retirés.



Hochwasser Januar 1995 Ganglinien an den Pegeln Maxau und Köln



Überschreitung der
10 m Marke
(Überflutung der
mobilen Mauer
in Köln)



Rheinland-Pfalz



Ministerium für Umwelt und Forsten

Pressedienst

Mainz, 24. Januar 1995

Hochwasser

Wetterwarnung kündigt neue Hochwassergefahr an

Nach einer Wetterwarnung des Deutschen Wetterdienstes sind für diese Woche weitere ergiebige Niederschläge angekündigt. Dies bringt für Rheinland-Pfalz eine neue und verstärkte Hochwassergefahr.

Von Dienstagabend bis Freitagfrüh sind mehrere ergiebige Niederschlagsfelder zu erwarten, die für Rheinland-Pfalz bis zu 100 Liter pro Quadratmeter Niederschlag bringen können. Auch für den südlichen Oberrhein und die Schweiz sind vergleichbare Niederschlagsmengen prognostiziert.

Bei den noch vollgesogenen Böden und den immer noch hohen Wasserständen der Flüsse birgt dies außergewöhnliche Risiken für die weitere Entwicklung der Hochwasserstände insbesondere an Rhein und Mosel, aber auch an deren Nebenflüssen. Das Zusammentreffen aller hochwasserauslösender Faktoren fordert für die nächsten Tage höchste Alarmbereitschaft.

Rheinland-Pfalz

Ministerium für Umwelt und Forsten
Pressedienst

Landesamt für Wasserwirtschaft Rheinland-Pfalz						
30. JAN. 1995					Anlg.	
1	2	3	4	5	6	7

31.01.
Ww

Mainz, 26. Januar 1995

Hochwasser

Hochwasserstände vom Wochenanfang werden überschritten

Die ergiebigen Niederschläge am gestrigen Tage haben überall in Rheinland-Pfalz zu einem weiteren Anstieg der Hochwassermassen geführt. Flächendeckend waren am Mittwoch im gesamten südwestdeutschen Raum zwischen 20 und 50 Liter pro Quadratmeter Niederschläge gefallen. Auch die Rheinzuflüsse Main und Neckar tragen mit weiter ansteigenden Wasserständen zur Hochwassergefahr bei.

An der Mosel steigen die Wasserstände auch heute noch weiter an. Im Verlauf des Abends wird am Pegel Trier ein Höchststand von 10,80 Meter erwartet. Dieser Wasserstand liegt um 50 Zentimeter über dem Höchststand vom Wochenanfang. Für Koblenz wird aufgrund der massiven Zuflüsse aus allen Rheinnebenengewässern sogar mit einem Überschreiten der Hochwasserstände vom Dezember 1993 gerechnet.

Am Oberrhein wird für heute Nacht der Hochwasserscheitel im Raum Karlsruhe vorhergesagt. Für den Pegel Maxau ist ein Spitzenwert von 8,50 Meter angekündigt. Der Gefahrenwert für die Deiche in der südlichen Rheinpfalz liegt bei 9,0 Metern. Wegen der noch zu erwartenden Niederschläge bleibt die Hochwassergefahr für die Oberrheinniederung weiterhin bestehen. Lediglich für die Nahe wurden zurückgehende Wasserstände gemeldet.

Rheinland-Pfalz



Ministerium für Umwelt und Forsten

Pressedienst

Mainz, den 27. Januar 1995

Hochwasser

Hochwasserwellen laufen auf Koblenz zu

Während sich am Oberrhein und an der Mosel in der vergangenen Nacht Pegelhöchststände herausgebildet haben oder abzeichnen, werden die Hochwasserstände am Mittelrhein und hier insbesondere ab Koblenz noch deutlich ansteigen.

Am Samstagmorgen werden in Mainz 7 Meter mit steigender Tendenz erwartet. Der höchste Hochwasserstand in Mainz war in diesem Jahrhundert 7,70 Meter im März 1988. Wie weit sich der Pegel am Wochenende dieser Marke nähert, hängt auch davon ab, wieviel der Main zum Hochwasser des Rheins beiträgt. Derzeit steigt der Main noch immer stetig an.

Entscheidend für Koblenz wird sein, wie die beiden Hochwasserwellen von Mosel und Rhein aufeinandertreffen. Nach derzeitiger Beurteilung wird die Hochwasserspitze der Mosel vor der Hochwasserspitze des Rheins Koblenz passieren. Für Samstagmorgen, 5.00 Uhr sind 9,00 Meter am Pegel Koblenz mit weiter steigender Tendenz vorhergesagt. Es muß immer noch davon ausgegangen werden, daß der Höchststand vom Dezember 1993 (9,50 Meter) erreicht werden kann.

Für das Wochenende sind bereits wieder neue Niederschläge angekündigt, die ein erneutes Ansteigen der Mosel, aber auch der Nahe befürchten lassen.

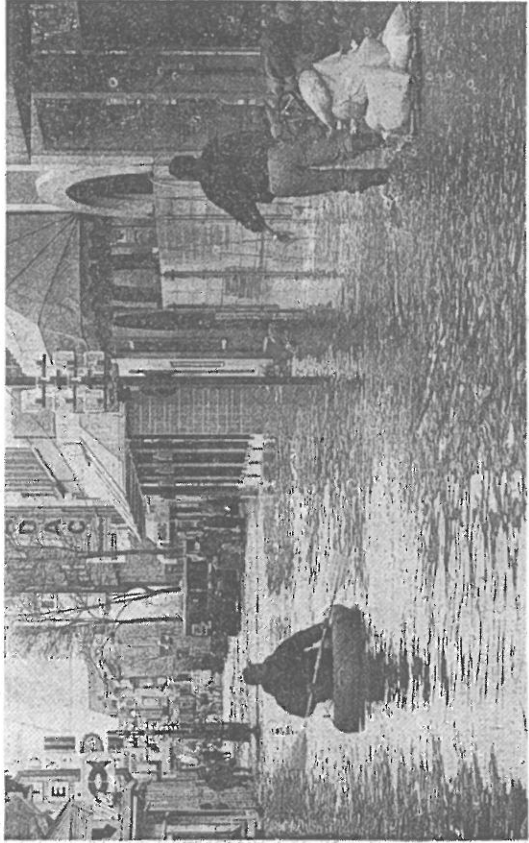
Neues Jahrhundert-Hochwasser droht

Überschwemmungen an Nahe und Mosel / Frau in Hessen ertrunken / Schwere Schäden durch Orkan

MAINZ/FRANKFURT (Eig. Bericht/dpa/rtr) — Hochwasser und Stürme mit Geschwindigkeiten von bis zu 160 Stundenkilometern haben gestern in Deutschland für Überschwemmungen, Verkehrsbehinderungen und hohe Schäden gesorgt. In Hessen ertrank eine junge Frau in einem reißenden Bach, in Nordrhein-Westfalen wurde ein Mann von einem umstürzenden Baum erschlagen.

Vor allem Rheinland-Pfalz steht rund 13 Monate nach dem letzten Jahrhunderthochwasser erneut vor einer Überschwemmungskatastrophe. Bäche und Flüsse waren schon am Morgen landesweit über die Ufer getreten und hatten Dutzende von Städten und Ortschaften unter Wasser gesetzt. Zwar wird heute eine leichte Entspannung erwartet, doch für die kommende Nacht sind bereits neue, ergiebige Regentfälle angekündigt. Das Hochwassermeldezentrum in Mainz rechnet für die nächsten Tage mit dem Schlimmsten, wie ein Sprecher sagte.

In Bad Kreuznach und Kirn riefen 170 Menschen wegen des Hochwassers der Nahe ihre Häuser verlassen. In beiden Städten wurden auch rund 200 Patrouillen aus zwei Kliniken evakuiert. In Kirn waren selbst Polizei und Feuerwehr von den Überschwemmungen betroffen; beide Gebäude standen unter Wasser.



Bis in die Innenstadt von Bad Kreuznach schwappte das Wasser der Nahe.

Auch Kohl kritisiert Moskaus Militärmärsche

Kanzler nimmt Menschenrechtler in Schutz / Bundesregierung will Beziehungen zu Rußland aber nicht belasten

BERLIN (rtr/dpa) — Bundeskanzler Kohl (CDU) unterstützt die Kritik von Verteidigungsminister Rühle (CDU) an dem russischen Verteidigungsminister Gratschow. Kohl sagte gestern in Berlin, an Gratschows

Politik — der früheren Vorkundertagung — in München auszugehen. Eine offizielle Reaktion der russischen Seite lag zunächst nicht vor. Auch der russischen Botschaft in Bonn und dem Veranstalter der

Frage von Sanktionen entscheiden werde. Die Reisezeit zwischen Berlin und Moskau soll durch eine Modernisierung der Straßen- und Schienenverbindungen verkürzt werden. Bei

Aus unserer Sicht

Enttäuschend

Von Klaus Beck
 Sir Michael geht die Probleme bleiben. Der britische UN-General Rose hat die Erwartungen vor allem der Bosnier nicht erfüllt, und es ist schleierhaft, woraus dieser Mann

Behörden warnen vor verfrühtem Optimismus – Trotz fallender Pegel ist Hochwasser-Gefahr längst nicht gebannt

„Äußerste Alarmstufe“: Zweite Flutwelle droht

Schneesmelze und Regen können für neue Katastrophe sorgen

**KOBLENZ/BAD KREUZ-
NACH, MOP/DPA.** Die Angst
in den Hochwassergebieten
hält an. Seit gestern sinken
zwar die Pegelstände. Aber
die Experten warnen: Schon
in den nächsten Tagen droht
möglicherweise die nächste
Flutwelle, in der Täler von
Mosel und Rhein versinken
könnten.

Niederschläge von 70 bis 100 Li-
tern pro Quadratmeter haben die

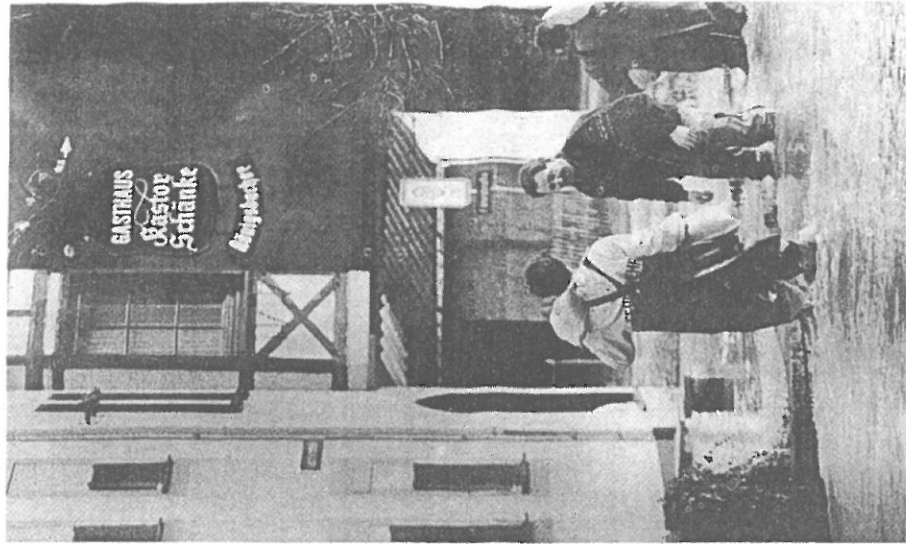
Meteorologen von heute bis Freitag
früh vorhergesagt. Im Schwarzwald
soll zusätzlich die Schneesmelze
einsetzen. Bei dem weiterhin hohen
Pegel-Niveau vor allem an Rhein
und Mosel könnte das zur neuerli-
chen Katastrophe führen. Sogar ein
ähnlich schlimmes Hochwasser wie
im Dezember 1993 sei nicht mehr
auszuschließen, sagte Wasser-
fachmann Karl-Heinz Bother von
Mainzer Umweltministerium. „Wir
wollen keine Panik machen, aber
angesichts der Vorhersagen ist au-

ßerste Alarmstufe“, warnte er vor
verfrühtem Optimismus.
An Nahe und Mosel haben nach
dem Abebben der Flutwelle die er-
sten Aufräumarbeiten begonnen.
die Schäden sind noch nicht abseh-
bar. Von der Obermosel wurden
aber bereits wieder steigende Pe-
gelstände gemeldet.

Vorerst jedoch erreichte auch der
Rhein gestern Abend in Koblenz sei-
nen Scheitelpunkt bei etwa 7,25 Me-
tern. Bei Bonn mußte der Schiffs-
verkehr eingestellt werden. Der be-
rühmte Schürmann-Bau in Bonn
blieb trocken. Noch drei Meter
Luft“ biete die fertiggestellte Schutz-
mauer, hieß es.

Hefige Kritik hat der Bund für
Umwelt und Naturschutz (BUND) an
der Politik geübt. „Die Politiker tau-
chen ab. Beim letzten Hochwasser
machten sie große Versprechungen,
eingehalten haben sie kein einzi-
ges“, sagte BUND-Gewässerspezial-
ist Andreas Krug in Bonn. So sei am
Oberrhein keiner der seit Jahren ge-
planten Überflutungsräume funk-
tionsbereit. Im Gegenteil, die letzten
Flutkauen würden noch zugebaut.
Die Bodenversiegelung gehe unge-
hemmt weiter. Das von Topfer 1994
versprochene Bodenschutzgesetz
sei immer noch nicht in Kraft.

Flut-Alarm herrsche auch in an-
deren Teilen Deutschlands und in
den europäischen Nachbarländern.
Das nordhessische Meisungen wur-
de von der Fulda überschwemmt,
auch in Rotenburg blieb die Lage
kritisch. Umwelter in Belgien haben
zwei Monarchfalter gefunden. In
der seit Tagen von Überschwem-
mungen heimgesuchten Bretagne
werden drei Menschen vermisst.



Hand in Hand gegen die Fluten: Mit Sandsäcken versuchen die Menschen in Koblenz-Condorf, das Mosel-Wasser aus Wohnungen und Häusern zu halten. Und das alles in der Angst vor einer möglichen neuen Flut, die die Meteorologen voraussetzen.
Foto: Herbert Piel



Die Kreuznacher räumen auf, auch in den Crucenia Kurthermen. Obwohl die Schotten rechtzeitig „dicht“ waren, drang das Hochwasser ein. Die Schadenhöhe, etabliert noch nicht fest.
Foto: Carhard Kind

170
2/2

HOCHWASSER

Hochwassermeldezentrum Rhein
 Vorhersage vom 09.07.96, 11.00 Uhr

06-Stunden für 09.07. 17.00 Uhr		Pegel Oberrhein	24-Stunden für 10.07. 11.00 Uhr	
---	---	Rheinfelden..	---	---
---	---	Kehl.....	---	---
---	---	Plittersdorf..	---	---
720	730	Maxau.....	700	680
510	520	Speyer.....	640	660
470	480	Mannheim.....	570	590
360	370	Worms.....	460	480
380	390	Mainz.....	420	430

Aktualisierung: 10.07 gegen 08.20 Uhr
 Alle Angaben ohne Gewähr >>

170
1/2

HOCHWASSER

Hochwassermeldezentrum Rhein
 Wasserstände in cm vom 09.07.96

Pegel	11.00 / 12.00 Uhr		Diff.
Oberrhein			
Rheinfelden...	415 /	403	- 12
Kehl.....	409 /	408	- 1
Plittersdorf..	649 /	651	+ 2
Maxau.....	667 /	676	+ 9
Speyer.....	461 /	469	+ 8
Mannheim.....	442 /	448	+ 6
Worms.....	336 /	342	+ 6
Mainz.....	351 /	356	+ 5

Aktualisierung: 10.07 gegen 08.20 Uhr
 Alle Angaben ohne Gewähr >>

Anlage 6.12 Hochwassermeldung über Btx
 Annexe 6.12 Bulletin de crue par Btx (équivalent du minitel)

Ministerium für Umwelt Rhld-Pf 0.00 DM

HOCHWASSERMELDEZENTRUM RHEIN
 Wasserstände in cm vom 19.04.96

Pegel Oberrhein	Uhrzeit		Tend. *)
	07:00	08:00	
Rheinfelden.....	692	690	↓
Kehl.....	622	620	↓
Plittersdorf.....	512	511	↓
Maxau.....	533	534	↑
Speyer.....	412	413	↑
Mannheim.....	508	510	↑
Worms.....	-	481	
Mainz.....	-	554	

Nächste Aktualisierung erfolgt um 09:00h

*) Tendenz: ↑/↓/◊ (steigt/fällt/Stillstand)

0← Angaben ohne Gewähr Vorhersage →#

67677041100a

Ministerium für Umwelt Rhld-Pf 0.00 DM

HOCHWASSERMELDEZENTRUM RHEIN
 Vorhersage vom 19.04.96, 05:00 Uhr

6-Stunden für 19.04. 11:00 Uhr	Pegel Oberrhein	24-Stunden für 20.04. 05:00 Uhr
670 - 660 ↑	Rheinfelden.	670 - 660 ↓
635 - 625 ↑	Kehl.....	635 - 625 ↓
575 - 565 ↑	Plittersdorf	575 - 565 ↓
475 - 465 ↑	Maxau.....	475 - 465 ↓
415 - 405 ↑	Speyer.....	415 - 405 ↓
520 - 510 ↑	Mannheim....	520 - 510 ↓
470 - 460 ↑	Worms.....	470 - 460 ↓
550 - 540 ↑	Mainz.....	550 - 540 ↓

Die nächste Aktualisierung um 12:00 Uhr

0← Angaben ohne Gewähr Höchststände →#

67677041100a

Ministerium für Umwelt Rhld-Pf 0.00 DM

HOCHWASSERMELDEZENTRUM RHEIN
 erwartete/erreichte Höchststände

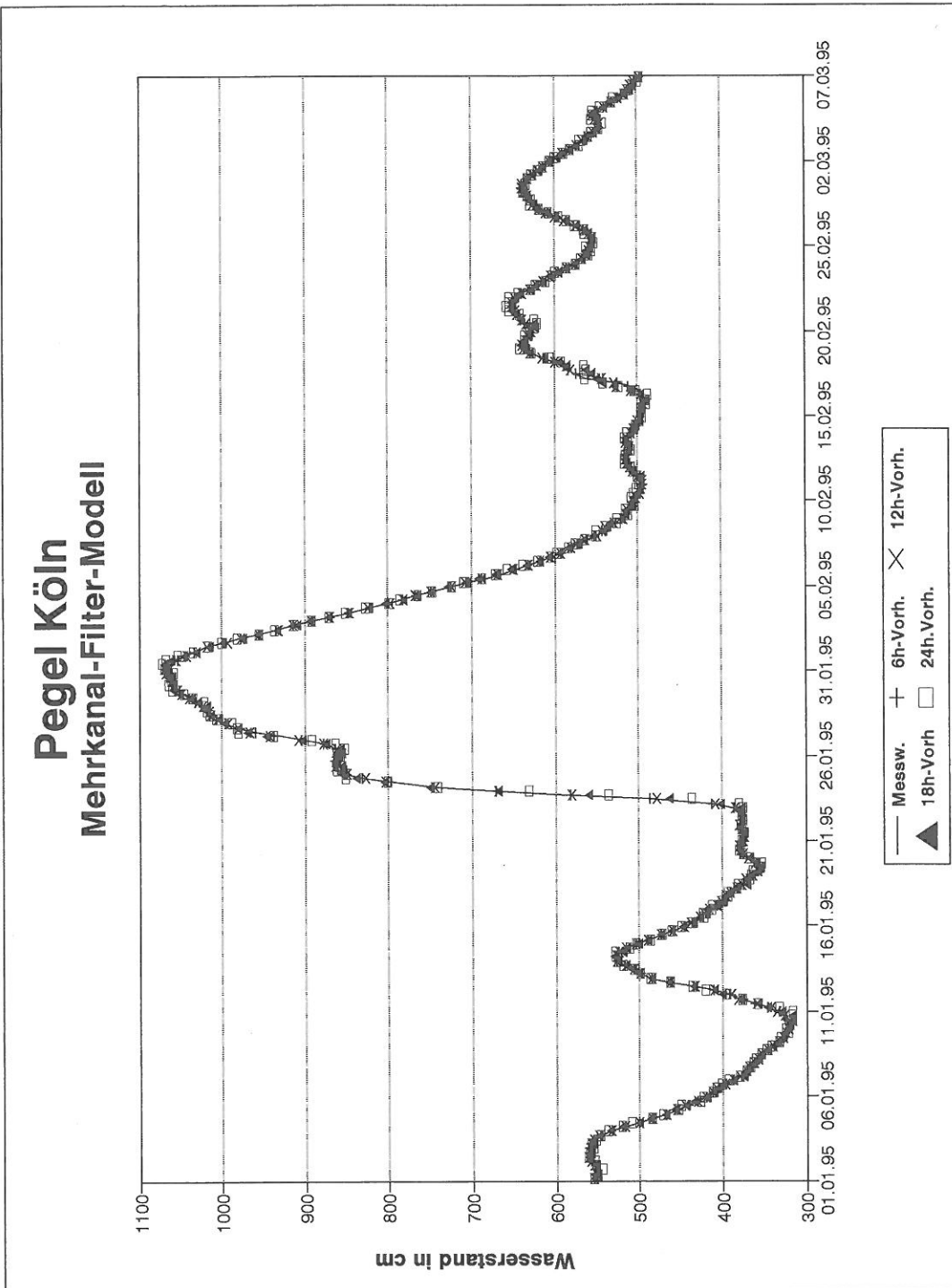
Pegel	in cm	Datum	Uhrzeit
Rheinfeld.	780	21.03.	20:10 h **)
Kehl.....	---	---	h --
Plittersd.	---	---	h --
Maxau.....	---	---	h --
Speyer....	---	---	h --
Mannheim..	um 780	29.03.	ca.22 h *)
Worms.....	um 925	29.03.	22-00 h *)
Mainz.....	um 1030	30.03.	ca.04 h *)

Nächste Aktualisierung um 14 Uhr

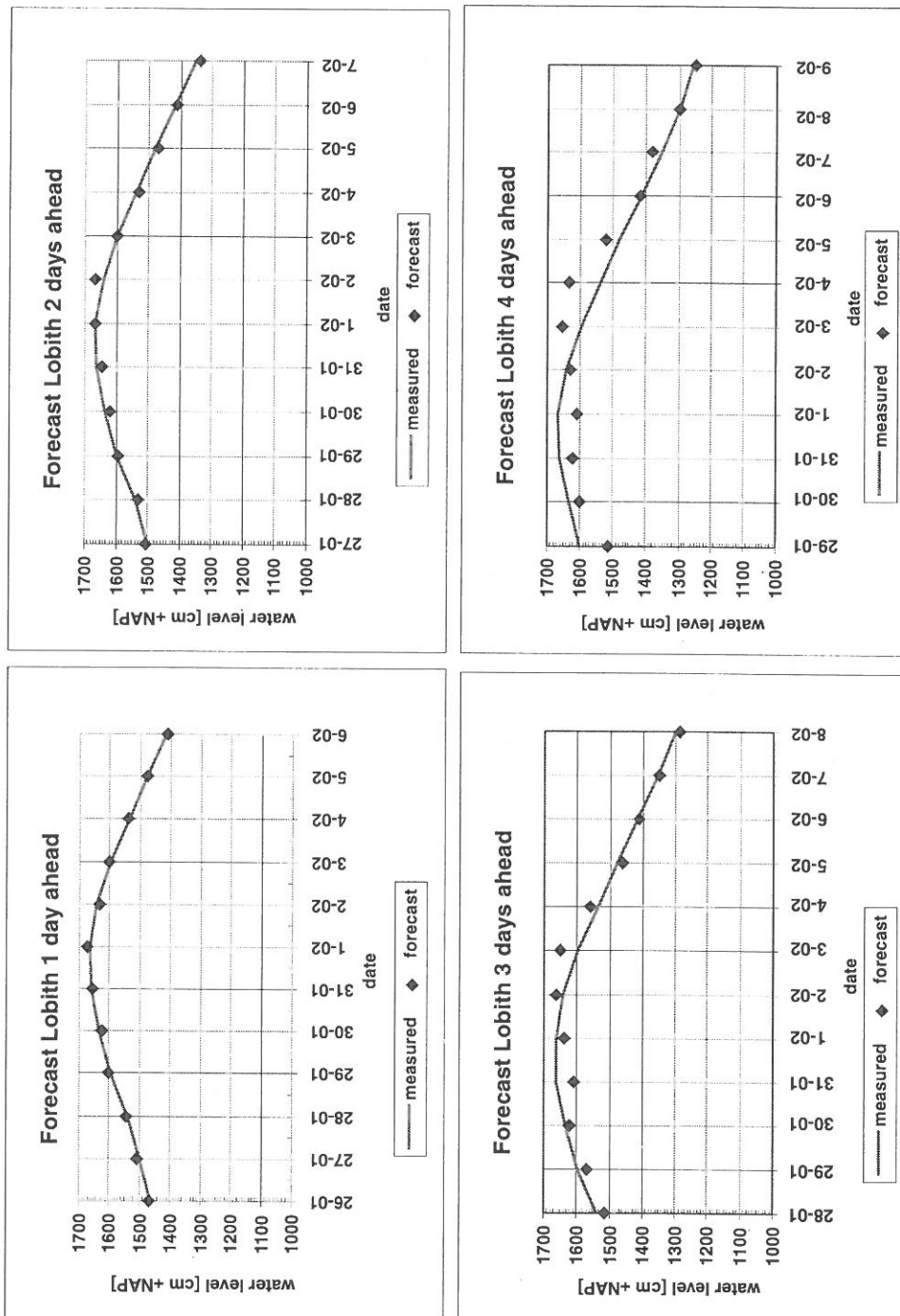
*)=erwarteter / **)=erreichter Höchststand

0← Angaben ohne Gewähr Lagebericht →#

67677041100a



Anlage 6.14 Hochwasservorhersage für den Pegel Lobith
 Annexe 6.14 Prédiction de crue pour l'échelle de Lobith



Anlage 7: Zusammensetzung der Arbeitseinheit 'Meldesysteme/Hochwasservorhersage'
Annexe 7: Composition de l'unité de travail 'Systèmes d'annonce/prévision des crues'

Abele, Jean	Direction Régionale de l'Environnement de Lorraine, Metz
Fouchier, François	Service de la Navigation de Strasbourg, Strasbourg
Kipgen, Robert	Administration des Services Techniques de l'Agriculture, Luxembourg
Moser, Markus	Landesanstalt für Umweltschutz Baden-Württemberg, Karlsruhe
Odier, Michel	Ministère de l'Environnement, Direction de l'Eau, Paris
Parmet, Bart	Rijksinstituut voor Integraal Zoetwaterbeheer en Afvalwaterbehandeling RIZA, Arnhem
Prellberg, Dieter	Landesamt für Wasserwirtschaft Rheinland-Pfalz, Mainz
Schädler, Bruno (Vorsitz)	Landeshydrologie und -geologie, Bern
Wilke, Klaus	Bundesanstalt für Gewässerkunde, Koblenz
Sekretariat/Secrétariat:	Frau Dr. Schulte-Wülwer-Leidig, IKSR/CIPR, Koblenz
Übersetzung/Traduction:	Frau Traue, IKSR/CIPR, Koblenz Herr Falloux, IKSR/CIPR, Koblenz

CHR/KHR (1978): Das Rheingebiet, Hydrologische Monographie. Staatsuitgeverij, Den Haag/
Le bassin du Rhin. Monographie Hydrologique. Staatsuitgeverij, La Haye. ISBN 90-12017-75-0

Berichte der KHR**Rapports de la CHR**

- I-1 GREBNER, D. (1982): Objektive quantitative Niederschlagsvorhersagen im Rheingebiet. Stand 1982 (nicht mehr lieferbar) / Prévisions objectives et quantitatives des précipitations dans le bassin du Rhin. Etat de la question en 1982 (édition épuisée)
- I-2 GERHARD, H.; MADE, J.W. VAN DER; REIFF, J.; VREES, L.P.M. DE (1983): Die Trocken- und Niedrigwasserperiode 1976. (2. Auflage 1985) / La sécheresse et les basses eaux de 1976. (2ème édition, 1985). ISBN 90-70980-01-0
- I-3 HOFIUS, K. (1985): Hydrologische Untersuchungsgebiete im Rheingebiet / Bassins de recherches hydrologiques dans le bassin du Rhin. ISBN 90-70980-02-9
- I-4 BUCK, W.; KIPGEN, R.; MADE, J.W. VAN DER; MONTMOLLIN, F. DE; ZETTL, H.; ZUMSTEIN, J.F. (1986): Berechnung von Hoch- und Niedrigwasserwahrscheinlichkeit im Rheingebiet / Estimation des probabilités de crues et d'étiages dans le bassin du Rhin. ISBN 90-70980-03-7
- I-5 TEUBER, W.; VERAART, A.J. (1986): Abflußermittlung am Rhein im deutsch-niederländischen Grenzbereich / La détermination des débits du Rhin dans la région frontalière germano-hollandaise. ISBN 90-70980-04-5
- I-6 TEUBER, W. (1987): Einfluß der Kalibrierung hydrometrischer Meßflügel auf die Unsicherheit der Abflußermittlung. Ergebnisse eines Ringversuchs / Influence de l'étalonnage des moulinets hydrométriques sur l'incertitude des déterminations de débits. Résultats d'une étude comparative. ISBN 90-70980-05-3
- I-7 MENDEL, H.-G. (1988): Beschreibung hydrologischer Vorhersagemodelle im Rheineinzugsgebiet / Description de modèles de prévision hydrologiques dans le bassin du Rhin. ISBN 90-70980-06-1
- I-8 ENGEL, H.; SCHREIBER, H.; SPREAFICO, M.; TEUBER, W.; ZUMSTEIN, J.F. (1990): Abflußermittlung im Rheingebiet im Bereich der Landesgrenzen / Détermination des débits dans les régions frontalières du bassin du Rhin. ISBN 90-70980-10-x
- I-9 CHR/KHR (1990): Das Hochwasser 1988 im Rheingebiet / La crue de 1988 dans le bassin du Rhin. ISBN 90-70980-11-8
- I-10 NIPPES, K.-R. (1991): Bibliographie des Rheingebietes / Bibliographie du bassin du Rhin. ISBN 90-70980-13-4
- I-11 BUCK, W.; FELKEL, K.; GERHARD, H.; KALWEIT, H.; MALDE, J. VAN; NIPPES, K.-R.; PLOEGER, B.; SCHMITZ, W. (1993): Der Rhein unter der Einwirkung des Menschen – Ausbau, Schifffahrt, Wasserwirtschaft / Le Rhin sous l'influence de l'homme – Aménagement, navigation, gestion des eaux. ISBN 90-70980-17-7
- I-12 SPREAFICO, M.; MAZIJK, A. VAN (Red.) (1993): Alarmmodell Rhein. Ein Modell für die operationelle Vorhersage des Transportes von Schadstoffen im Rhein. ISBN 90-70980-18-5
- I-13 SPREAFICO, M.; MAZIJK, A. VAN (red.) (1997): Modèle d'alerte pour le Rhin. Un modèle pour la prévision opérationnelle de la propagation de produits nocifs dans le Rhin. ISBN 90-70980-23-1
- I-14 EMMENEGGER, CH. et al. (1997): 25 Jahre KHR. Kolloquium aus Anlaß des 25jährigen Bestehens der KHR / 25 ans de la CHR. Colloque à l'occasion du 25e anniversaire de la CHR. ISBN 90-70980-24-x
- I-15 ENGEL, H. (1997): Fortschreibung der Monographie des Rheingebietes für die Zeit 1971-1990 / Actualisation de la Monographie du Bassin du Rhin pour la période 1971-1990. ISBN 90-70980-25-8
- I-16 GRABS, W. (ed.) (1997): Impact of climate change on hydrological regimes and water resources management in the Rhine basin. ISBN 90-70980-26-6

I-17 ENGEL, H. (1997): Eine Hochwasserperiode im Rheingebiet. Extremereignisse zwischen Dez. 1993 und Febr. 1995. ISBN 90-70980-28-2

Katalog/Catalogue 1 SPROKKEREEF, E. (1989): Verzeichnis der für internationale Organisationen wichtigen Meßstellen im Rheingebiet / Tableau de stations de mesure importantes pour les organismes internationaux dans le bassin du Rhin. ISBN 90-70980-08-8

Berichte unter der Schirmherrschaft der KHR

Rapports sous l'égide de la CHR

- II-1 MADE, J.W. VAN DER (1982): Quantitative Analyse der Abflüsse (nicht mehr lieferbar) / Analyse quantitative des débits (édition épuisée)
- II-2 GRIFFIOEN, P.S. (1989): Alarmmodell für den Rhein / Modèle d'alerte pour le Rhin. ISBN 90-70980-07-x
- II-3 SCHRÖDER, U. (1990): Die Hochwasser an Rhein und Mosel im April und Mai 1983 / Les crues sur les bassins du Rhin et de la Moselle en avril et mai 1983. ISBN 90-70980-09-6
- II-4 MAZIJK, A. VAN; VERWOERDT, P.; MIERLO, J. VAN; BREMICKER, M.; WIESNER, H. (1991): Rheinalarmmodell Version 2.0 – Kalibrierung und Verifikation / Modèle d'alerte pour le Rhin version 2.0 – Calibration et vérification. ISBN 90-70980-12-6
- II-5 MADE, J.W. VAN DER (1991): Kosten-Nutzen-Analyse für den Entwurf hydrometrischer Meßnetze / Analyse des coûts et des bénéfices pour le projet d'un réseau hydrométrique. ISBN 90-70980-14-2
- II-6 CHR/KHR (1992): Contributions to the European workshop Ecological Rehabilitation of Floodplains, Arnhem, The Netherlands, 22-24 September 1992. ISBN 90-70980-15-0
- II-7 NEMEC, J. (1993): Comparison and selection of existing hydrological models for the simulation of the dynamic water balance processes in basins of different sizes and on different scales. ISBN 90-70980-16-9
- II-8 MENDEL, H.-G. (1993): Verteilungsfunktionen in der Hydrologie. ISBN 90-70980-19-3
- II-9 WITTE, W.; KRAHE, P.; LIEBSCHER, H.-J. (1995): Rekonstruktion der Witterungsverhältnisse im Mittelrheingebiet von 1000 n. Chr. bis heute anhand historischer hydrologischer Ereignisse. ISBN 90-70980-20-7
- II-10 WILDENHAHN, E.; KLAHOLZ, U. (1996): Große Speicherseen im Einzugsgebiet des Rheins. ISBN 90-70980-21-5
- II-11 SPREAFICO, M.; LEHMANN, C.; SCHEMMER, H.; BURGDORFFER, M.; KOS, T.L. (1996): Feststoffbeobachtung im Rhein, Beschreibung der Messgeräte und Messmethoden. ISBN 90-70980-22-3
- II-12 SCHÄDLER, B. (Red.) (1997): Bestandsaufnahme der Meldesysteme und Vorschläge zur Verbesserung der Hochwasservorhersage im Rheingebiet. Schlussbericht der IKSR-Arbeitsinheit 'Meldesysteme / Hochwasservorhersage' – Projektgruppe 'Aktionsplan Hochwasser' / Annonce et prévision des crues dans le bassin du Rhin. Etat actuel et propositions d'amélioration. Rapport final de l'unité de travail 'Systèmes d'annonce / prévision des crues' – Groupe de projet 'Plan d'action contre les inondations'. ISBN 90-70980-27-4
- II-13 DRÖGE, B.; HENOCH, H.; KELBER, W. ; MAHR, U.; SWANENBERG, T.; THIELEMANN, T.; THURM, U. (1998): Entwicklung eines Längsprofils des Rheins. Bericht für die Musterstrecke von Rhein-km 800 – 845. Arbeitsgruppe 'Sedimenttransport im Rhein' Projekt 3. In Vorbereitung/En préparation
- II-14 MAZIJK, A. VAN; LEIBUNDGUT, CH.; NEFF, H.-P. (1998): Rhein-Alarm-Modell Version 2.1. Erweiterung um die Kalibrierung von Aare und Mosel. Kalibrierungsergebnisse von Mosel und Aare aufgrund der Markierversuche 05/92, 11/92 und 03/94. In Vorbereitung/En préparation
- II-15 KWADIJK, J.; DEURSEN, W. VAN (1998): Development and testing of a GIS based water balance model for the Rhine drainage basin. In Vorbereitung/En préparation

Einige Informationen über die:

INTERNATIONALE KOMMISSION FÜR DIE HYDROLOGIE DES RHEINGEBIETES (KHR)

Gründung

1970 Im Rahmen der Internationalen Hydrologischen Dekade (IHD) der UNESCO.

1975 Fortsetzung der Arbeiten im Rahmen des Internationalen Hydrologischen Programms (IHP) der UNESCO und des Operationellen Hydrologie-Programms (OHP) der WMO.

1978 Unterstützung der Arbeiten der Kommission durch Austausch einer Verbal-Note zwischen den mitarbeitenden Ländern.

Aufgaben

- Förderung der Zusammenarbeit hydrologischer Institutionen und Dienste im Einzugsgebiet des Rheins.
- Durchführung von Untersuchungen über die Hydrologie des Rheingebietes und Austausch der Ergebnisse diesbezüglicher Studien.
- Förderung des Austausches von hydrologischen Daten und Informationen im Rheingebiet (z.B. aktuelle Daten, Vorhersagen).
- Entwicklung von standardisierten Verfahren für die Sammlung und Bearbeitung hydrologischer Daten in den Rheinanliegerstaaten.

Mitarbeitende Länder

Schweiz, Österreich, Bundesrepublik Deutschland, Frankreich, Luxemburg, Niederlande

Arbeits Sprachen

Deutsch und Französisch

Organisation

Ständige Vertreter (Sitzungen 2mal pro Jahr) unterstützt von einem ständigen Sekretariat. Die Bearbeitung von Projekten wird von Reporteuren und internationalen Arbeitsgruppen durchgeführt.

Quelques informations sur la:

COMMISSION INTERNATIONALE DE L'HYDROLOGIE DU BASSIN DU RHIN (CHR)

Institution

1970 Dans le cadre de la Décennie Hydrologique Internationale (DHI) de l'UNESCO.

1975 Poursuite des travaux dans le cadre du Programme Hydrologique International (PHI) de l'UNESCO et du Programme d'Hydrologie Opérationnelle (PHO) de l'OMM.

1978 Appui des travaux de la Commission par l'échange d'une note verbale entre les pays concernés.

Tâches

- Encourager la coopération entre les instituts et les services hydrologiques actifs dans le bassin du Rhin.
- Réalisation d'études hydrologiques dans le bassin du Rhin et échange de résultats des études concernées.
- Encourager l'échange de données et d'informations hydrologiques dans le bassin du Rhin (p.ex. données actuelles, prévisions).
- Elaboration de méthodes standardisées pour la collecte et le traitement des données hydrologiques dans les Etats riverains du Rhin.

Pays participants

la Suisse, l'Autriche, la République Fédérale d'Allemagne, la France, le Luxembourg, les Pays-Bas

Langues de travail

allemand et français

Organisation

Les représentants permanents (réunions deux fois par an) sont soutenus par le secrétariat permanent. Les études sont réalisées par des rapporteurs et des groupes de travail internationaux

Auswahl der laufenden Arbeiten

‘Klimaänderungen’

- Entwicklung eines Wasserhaushaltsmodelles für den Rhein.
- Analyse des Einflusses von Klima- und Landnutzungsänderungen auf mittlere und extreme Abflüsse.
- Bestimmung einschränkender Maßnahmen.

‘Sediment’

- Verbesserung und Standardisierung der Verfahren zur Messung von Schwebstoffgehalten und Bodentransport des Sediments.
- Beschreibung des Sedimenthaushaltes im Fluß.
- Kenntnisaustausch im Bereich morphologischer Modellierung.

‘GIS’

- Realisierung einer digitalen Rheinmonographie durch Zusammenfügen vorhandener, nationaler, thematischer Datensätze.

‘Änderungen im Abflußregime’

- Beschreibung des Einflusses der menschlichen Aktivitäten auf die Rheinabflüsse.

‘Fließzeiten’

- Ermitteln von Fließzeiten und Stofftransport im Rhein zur Verbesserung des Rheinalarmmodells (in Zusammenarbeit mit der IKSR).

‘Extreme Ereignisse’

- Beschreibung von Ursachen, Ablauf und Folgen extremer hydrologischer Ereignisse.

Fertiggestellte Arbeiten

sie Publikationsliste, Seite 133

Principaux thèmes en cours

‘Changements de climat’

- Développement d’un modèle de bilan hydrique pour le bassin du Rhin.
- Analyse de l’effet des changements de climat et de l’utilisation des sols sur les débits moyens et extrêmes.
- Déterminer des mesures pour limiter ces effets.

‘Sédiments’

- Amélioration et standardisation des méthodes pour la mesure des matières en suspension et du charriage de fond.
- Description de la situation de la sédimentation dans le fleuve.
- Echange de connaissances concernant la modélisation morphologique.

‘SIG’

- Réalisation d’une Monographie du Rhin digitale par jonction des fichiers nationaux, thématiques, disponibles.

‘Changements dans le régime des débits’

- Description de l’impact des activités humaines sur le débit du Rhin.

‘Temps d’écoulement’

- Détermination des temps d’écoulement et de transport des substances dans le Rhin pour l’amélioration du modèle d’alerte du Rhin (en collaboration avec la CIPR).

‘Evénements extrêmes’

- Description des causes, du déroulement et des conséquences des événements hydrologiques extrêmes.

Travaux effectués

voir la liste de publications, page 133

Enige gegevens betreffende de:

INTERNATIONALE COMMISSIE VOOR DE HYDROLOGIE VAN HET RIJNGEBIED (CHR)

Oprichting

1970 In het kader van het Internationaal Hydrologisch Decennium (IHD) van de UNESCO.

1975 Voortzetting van de werkzaamheden in het kader van het Internationaal Hydrologisch Programma (IHP) van de UNESCO en het Operationeel Hydrologisch Programma (OHP) van de WMO.

1978 Ondersteuning van het werk van de Commissie door een nota-uitwisseling tussen de samenwerkende landen.

Taken

- Bevordering van samenwerking tussen hydrologische instituten en diensten in het stroomgebied van de Rijn.
- Uitvoeren van hydrologische studies in het Rijngebied en uitwisseling van de onderzoeksresultaten.
- Bevorderen van de uitwisseling van hydrologische gegevens en informatie in het Rijngebied (bijv. actuele gegevens, voorspellingen).
- Ontwikkeling van standaardmethoden voor het verzamelen en bewerken van hydrologische gegevens in de Rijnsoeverstaten.

Deelnemende landen

Zwitserland, Oostenrijk, Bondsrepubliek Duitsland, Frankrijk, Luxemburg, Nederland

Voertalen

Duits en Frans

Organisatie

Vaste vertegenwoordigers (vergaderingen tweemaal per jaar) ondersteund door een permanent secretariaat. Onderzoeken worden door rapporteurs en internationale werkgroepen uitgevoerd.

Some information on the:

INTERNATIONAL COMMISSION FOR THE HYDROLOGY OF THE RHINE BASIN (CHR)

Foundation

1970 Within the framework of UNESCO's International Hydrological Decade (IHD).

1975 Continuation of activities in the framework of UNESCO's International Hydrological Programme (IHP) and the Operational Hydrology Programme (OHP) of WMO.

1978 Support of the Commission's activities by exchange of a verbal note between the participating countries.

Tasks

- Support of co-operation between hydrological institutes and services active in the catchment area of the Rhine.
- Executing hydrological studies in the Rhine basin and exchange of research results.
- Promoting the exchange of hydrological data and information in the Rhine basin (e.g. current data, forecasts).
- Development of standardized methods for collecting and processing hydrological data in the Rhine riparian states.

Participating countries

Switzerland, Austria, Federal Republic of Germany, France, Luxemburg, the Netherlands

Working languages

German and French

Organization

Permanent representatives (meetings twice a year) supported by a permanent secretariat. Studies are carried out by rapporteurs and international working groups.

Belangrijkste lopende onderzoeken

'Klimaatveranderingen'

- Ontwikkeling van een waterhuishoudkundig model voor de Rijn.
- Analyse van de invloed van klimaat- en landgebruiksveranderingen op gemiddelde en extreme afvoeren.
- Vaststellen van beperkende maatregelen.

'Sediment'

- Verbetering en standaardisering van meetmethoden voor gehalten aan zwevend materiaal en bodemtransport.
- Beschrijving van de sedimenthuishouding in de rivier.
- Kennisuitwisseling op het gebied van morfologische modellering.

'GIS'

- Vervaardiging van een digitale Monografie van de Rijn door samenvoegen van beschikbare nationale thematische gegevens.

'Veranderingen in het afvoerregime'

- Beschrijving van de invloed van menselijke activiteiten op de Rijnafvoeren.

'Stroomtijden'

- Bepaling van stroomtijden en stoftransport in de Rijn ter verbetering van het alarmmodel voor de Rijn (in samenwerking met de IRC).

'Extreme gebeurtenissen'

- Beschrijving van oorzaken, verloop en gevolgen van extreme hydrologische gebeurtenissen.

Afgesloten onderwerpen

zie lijst van publikaties, blz. 133

Selection of current subjects

'Climate changes'

- Development of a water management model for the Rhine.
- Analysis of the impact of climate and land use changes on average and extreme discharges
- Identification of mitigating measures.

'Sediment'

- Improvement and standardization of methods to measure suspended load and bed-load transport.
- Description of sediment characteristics of the river.
- Exchange of knowledge on morphological modelling.

'GIS'

- Realisation of a digital Monograph of the Rhine by joining available national thematic data sets.

'Changes in the discharge regime'

- Description of the impact of human activities on the Rhine discharges.

'Travel times'

- Determination of travel times and constituent transport in the Rhine for the improvement of the alarm model for the Rhine (in co-operation with CIPR/IKSR).

'Extreme events'

- Description of causes, course and consequences of extreme hydrological events.

Completed projects

see list of publications, p. 133

KOLOPHON / COLOPHON

Übersetzungen / traductions : Traue, IKS/CIPR
Falloux, IKS/CIPR
de Montmollin, Landeshydrologie und -geologie, Bern

Drucker / imprimeur : Veenman Drukkers, Ede

Papier : Chlorfrei M.C. / sans chlor M.C.

ISBN : 90-70980-27-4



Secretariaat CHR/KHR
Maerlant 16

Postbus 17
NL-8200 AA Lelystad
Niederlande/Pays-Bas



Sekretariat IKSR/CIPR

Postfach 309
D-56003 Koblenz
Deutschland/Allemagne