



Let it flow

50 JAHRE KHR

*Die Menschen, die Ergebnisse,
die Nutzer, die Zukunft*

Let it flow

50 Jahre KHR

INHALTSVERZEICHNIS

Hydro ... worauf kommt es an?	4
Die Menschen	6
Die Ergebnisse	15
Die Nutzer	27
Die Zukunft	33



Herausgegeben von der Internationalen
Kommission für die Hydrologie des
Rheingebiets (KHR)

Text: Renske Postma
Interviews: Nienke Beintema
Gestaltung und Lay-Out: Madelief Brandsma

www.chr-khr.org

DIE MENSCHEN

DIE ERGEBNISSE

DIE NUTZER

DIE ZUKUNFT



Vorwort

Nur gemeinsam können wir das Flussmanagement verbessern.

Vor 50 Jahren wurde die Internationale Kommission für die Hydrologie des Rheingebiets (KHR) gegründet. 1970 brachten die Anrainerstaaten eine Gruppe von Wissenschaftlern zusammen, um den Rhein von der Quelle bis zum Meer besser zu verstehen. Daraus entstanden einzigartige Produkte, wie die Monographie des Rheineinzugsgebiets und das Rheinalarmmodell. Damals war die gemeinsame Wissensentwicklung auf der Ebene des Rheineinzugsgebiets ein neues Konzept.

Die Arbeit der KHR stand schon immer auf dem neuesten Stand der gesellschaftlichen Anforderungen. Ich bin stolz, dass es der Kommission immer gelingt, weit nach vorne zu blicken: Mit welchen Themen müssen sich die Rheinanrainer-

staaten in Zukunft auseinandersetzen und welches Wissen braucht es dafür? Der Klimawandel ist ein wichtiges Thema für die nächsten 50 Jahre und erfordert Antworten auf Fragen wie „Wie werden sich hohe Abflüsse entwickeln?“ und „was bedeuten längere Dürreperioden für den Wasserverbrauch?“ Es ist wichtig, dass wir antizipieren und in die Zukunft blicken: Was bedarf es (in welche Richtung) um die anderen Rheinkommissionen (IKSR und ZKR) und Entscheidungsträger zu unterstützen?

Der Rhein, in der Vergangenheit oft Schauplatz von Kriegen, ist heute eine Lebensader zwischen den Staaten. Wir wissen, dass wir den Fluss nur gemeinsam gut nutzen können. Mein Ehrgeiz für die Zukunft ist es, mit den anderen Rheinkommissionen, aber auch mit der Gesellschaft, insbesondere mit der Jugend,

enger zu kooperieren und zusammenzuarbeiten. Wir werden nach neuen, zeitgemäßen Wegen suchen, um mit ihnen über unsere Forschung zu sprechen.

Die langjährige Zusammenarbeit innerhalb der KHR hat nicht nur wertvolles Wissen, sondern auch wertvolle Freundschaften hervorgebracht. Ich wünsche allen in der Kommission und der neuen Generation eine schöne Zeit in dieser engen Partnerschaft.

Helmut Habersack
Präsident der KHR

Hydro ... worauf kommt es an?

GEMEINSAM DEN RHEIN KENNENLERNEN

Der Rhein und seine Nebenflüsse fließen durch neun Staaten: Italien, Österreich, Schweiz, Liechtenstein, Frankreich, Deutschland, Luxemburg, Belgien und die Niederlande. All diese Staaten haben mit Hoch- und Niedrigwasserständen, der Ausbreitung von Schadstoffen und Ablagerungen von Kies, Sand und Schlamm zu kämpfen. Dafür brauchen sie Wissen über die Funktionsweise des Flusses. 1970 beschlossen sechs dieser Staaten, dieses Wissen gemeinsam zu vertiefen. Seitdem führen Forschungsinstitute aus diesen Staaten gemeinsam Untersuchungen durch in der Internationalen Kommission für die Hydrologie des Rheingebiets (KHR).

WATER AND SEDIMENT

Wasser und Sediment (Kies, Sand, Ton) sind für die Wissensentwicklung in der KHR von zentraler Bedeutung. Die Kenntnisse sind für Wasser-, Wasserstraßen- und Hochwassermanagement bestimmt. Die Studien betreffen zum Beispiel Vorhersagen von Wasserständen, Schadstoffausbreitung, Entwicklung des Flussbettes und Auswirkungen des Klimawandels und der Wassernutzung auf den Flussabfluss. Die KHR hat ein eigenes Forschungsprogramm und fördert



Das macht die KHR:

- gemeinsam recherchieren (innerhalb der KHR und mit den anderen internationalen Rheinkommissionen);
- Informationen austauschen (Messdaten, Vorhersagen, Methoden);
- Standardverfahren für Messungen und Analysen entwickeln;
- Ergebnisse veröffentlichen, auch in ihrer eigenen KHR-Reihe;
- flussgebietsweite Informationssysteme und Modelle für grenzüberschreitende Problemansätze gestalten.

Forschungen anderer Wissensinstitutionen, die zu den Zielen der KHR passen.

ANLASS FÜR DIE GRÜNDUNG DER KHR

Wasser ist die wichtigste natürliche Ressource zur Erhaltung des Lebens. In den 1960er Jahren wurde sich die internationale Gemeinschaft dieser Tatsache aufgrund der abnehmenden Süßwasserressourcen stärker bewusst. Es wurde anerkannt, dass hydrologisches Wissen über Flusseinzugsprozesse für eine nachhaltige Bewirtschaftung der Wasserressourcen sowie für den Umgang mit Überschwemmungen und Dürren unabdingbar ist.

Für grenzüberschreitende Flusseinzugsgebiete wie den Rhein kann diese Erkennt-

nis nur in internationaler Zusammenarbeit erhalten werden. Die UNESCO empfahl daher eine intensivere Zusammenarbeit, wenn es um Flussgebiete geht. Diese Empfehlung war eine wichtige Initiative für die Gründung der KHR im Jahr 1970. Seit 1975 arbeitet die KHR im Rahmen des Internationalen Hydrologischen Programms der UNESCO sowie mit den Hydrologie- und Wasserressourcenprogrammen der Weltorganisation für Meteorologie zusammen.

Als kritisch haben sich in jüngster Zeit neue Themen erwiesen, wie die Auswirkungen des Klimawandels und sozio-ökonomische Entwicklungen auf die Ableitung des Rheins. Die KHR hat auf diese Entwicklungen reagiert, indem sie ihr Forschungsprogramm um neue Schwerpunkte erweitert hat.



Das KHR-Logo zeigt den – stark stilisierten – Verlauf des Rheins, das Forschungsziel des Ausschusses. Der französische Name der Kommission spiegelt sich in deutscher Sprache im Flusswasser wider: ein Hinweis auf den internationalen Charakter des Flusses und der Kommission.

Die Menschen

MENSCHEN MACHEN DIE KHR

Der Erfolg der KHR ist die Begeisterung und Energie der Menschen. Die Mitglieder der Kommission und der Arbeitsgruppen lieben den Rhein und ihren Fachbereich. Sie wollen ihr Wissen teilen und voneinander lernen. Die Zusammenarbeit im internationalen Kontext ist nicht immer der schnellste und einfachste Weg, um neue Ergebnisse zu erzielen. Aber nur so lassen sich gemeinsame Lösungen für diesen intensiv genutzten Fluss finden. Dafür setzen sich alle ein.

DIE KOMMISSION

Die Kommission besteht aus Vertretern von Regierungen und Forschungsinstituten aus Österreich, der Schweiz, Deutschland, Frankreich, Luxemburg und den Niederlanden. Sie wählt alle drei Jahre einen Vorsitzenden. Ihr derzeitiger Vorsitzende, Helmut Habersack, kommt



Die KHR feiert die Veröffentlichung der Monographie (Den Haag 1978)

aus Österreich. Der Kommission gehören auch Beobachter der Internationalen Kommission zum Schutz des Rheins (IKSR), der Zentralkommission für die Rheinschifffahrt (ZKR) und der Weltorganisation für Meteorologie an. Sie wird von einem Sekretariat unterstützt, dessen Heimatbasis in Lelystad (Niederlande) liegt.

Die Kommission tritt zweimal im Jahr zusammen und erörtert dann die Fortschritte der Forschungsprojekte, aktuelle Ereignisse und die Planung neuer Untersuchungen. Darüber hinaus finden regelmäßige Treffen der Kommissionsmitglieder statt, um konkrete Projekte eingehend zu diskutieren, beispielsweise im Rahmen von Projekt- oder Lenkungsausschüssen.



Folgende Organisationen sind Mitglieder der KHR:

- Wasserwirtschaftsverwaltung (Luxemburg)
- Deltares (Niederlande)
- Bundesanstalt für Gewässerkunde (Deutschland)
- Bundesministerium für Landwirtschaft, Regionen und Tourismus (Österreich)
- Bundesamt für Umwelt (Schweiz)
- Hessisches Landesamt für Naturschutz, Umwelt und Geologie (Deutschland)
- Internationales Zentrum für Wasserressourcen und Globalen Wandel (Deutschland)
- Universität Gustave Eiffel (Frankreich)
- Nationales Forschungsinstitut für Agrar- und Umwelttechnik (Frankreich)
- Amt für Wasserwirtschaft des Landes Vorarlberg (Österreich)
- Rijkswaterstaat – Wasser, Verkehr und Umwelt (Niederlande)





DIE FORSCHER

Zehn Organisationen sind mit der KHR verbunden. Aus jedem Projekt wird eine Arbeitsgruppe zusammengestellt. Gegebenenfalls bezieht der Ausschuss auch Hochschulen oder andere wissenschaftliche Institute mit ein, um jederzeit den neuesten Wissensstand einsetzen zu können. Darüber hinaus fördert die KHR Forschungsarbeiten von Dritten, die für die Arbeit der Kommission relevant sind.

KHR-Sekretariat in Aktion (1978)

Hans Moser, ehemaliger Präsident der KHR (2012-2018):

„Wenn man über die KHR spricht, muss man über den Titel der Kommission nachdenken. Er bezieht sich auf die Hydrologie des Rheingebietes. Effizienz und Verlässlichkeit der Verwaltung von Wasserressourcensystemen hängen in hohem Maße von der Qualität des hydrologischen Wissens ab. Die Verwaltungsaufgaben sind auf Einzugsgebietsebene erforderlich und sollen auch auf Einzugsgebietsebene beantwortet werden.“

Daher ist einer der Kernwerte der KHR, dass sie alle Staaten des Rheineinzugsgebiets, große und kleine, vereint. Stellen wir uns für einen Moment vor, dass die wissenschaftliche Informationen nur von einem einzigen Staat bereitgestellt würden. Das würde es anderen Staaten erschweren, sie als Grundlage für ihre politischen Entscheidungen zu akzeptieren. Wenn sie jedoch alle in den gesamten Prozess involviert werden, wissen sie, dass sie den Informationen vertrauen können. „Vertrauen“ ist in diesem Zusammenhang das Schlüsselwort.

Die KHR ist ein Mittel zum Zweck. Das Ziel ist ein kluger und kooperativer Umgang mit den Wasserressourcen im Rheineinzugsgebiet.

Für mich war es eine Ehre, an dieser wichtigen Arbeit beteiligt gewesen zu sein. In meiner Funktion als Präsident habe ich versucht, die Zusammenarbeit mit der IKSR und der ZKR zu intensivieren. Diese Gremien sind eher politisch orientiert. Es war schon immer unsere Aufgabe, ihnen eine fundierte wissenschaftliche Basis zu geben. Ich freue mich, dass die KHR während meiner Zeit bei diesen anderen Kommissionen Beobachterstatus erlangen konnte und umgekehrt. In der letzten Dekade wurde die Klimaforschung intensiviert, beispielsweise zur Untersuchung des Einflusses von Schnee- und Gletscherschmelzanteilen auf den Rheinabfluss. Ein weiteres Thema sind die Sedimenthaushalte. Ich erinnere mich an ein Symposium in Lyon, bei dem erstmals ein detaillierter Sedimenthaushalt für das gesamte Flussgebiet vorgestellt wurde. Etwa zu dieser Zeit haben wir auch sozioökonomische Studien initiiert – ein weiterer Meilenstein.

Die KHR generiert Wissen, das in keinem anderen Kontext hätte entstehen können: Wir denken immer über die Grenzen und über die verschiedenen Nationen hinweg. Das macht unsere Arbeit einzigartig.“



HANS MOSER
ehemaliger Präsident der KHR (2012-2018)

~~~~~  
*‘Vertrauen  
 ist in diesem  
 Zusammen-  
 hang das  
 Schlüsselwort’*  
 ~~~~~



MANFRED SPREAFICO
ehemaliger Präsident der KHR
(1990 - 2012)

‘Viele der
KHR-Leute
sind im Laufe
der Jahre
enge Freunde
geworden’

allmählich auf aufkommende Themen wie den Klimawandel verlagert. Gleichzeitig haben sich auch die Herausforderungen verschoben, von der Datensammlung und Standardisierung in der Anfangszeit hin zur Entwicklung wissenschaftlich fundierter Modelle, die uns helfen, zukünftige Veränderungen vorherzusagen. Eine weitere Verschiebung, die ich festgestellt habe, ist von einem hauptsächlich wissenschaftlichen und technologischen Fokus auf die Wassermenge hin zu ökologischen und sozioökonomischen Auswirkungen. Meines Erachtens ist das angesichts des Klimawandels besonders wichtig. Während wir uns in der Vergangenheit vor allem auf den Hochwasserschutz konzentriert haben, gewinnen andere Themen an Bedeutung wie Dürre, Starkregen, Wasserqualität und Sedimente.

Darüber hinaus gibt es im Laufe der Jahre eine zunehmende Zusammenarbeit mit anderen Organisationen und Kommissionen, darunter auch anderen internationalen Flusskommissionen wie zum Beispiel für die Flüsse Donau und Mekong. Darauf habe ich persönlich gedrängt. In unserer globalisierten Welt, insbesondere angesichts des Klimawandels, ist es sehr wichtig, dass wir voneinander lernen und unsere Daten, unser Wissen und unsere Expertise teilen.“

Manfred Spreafico, ehemaliger Präsident der KHR:

„Für die KHR zu arbeiten, hat mir große Freude bereitet. Es ist schon ein ganz besonderer Auftrag. Durch die technische Ausrichtung und die Arbeit mit sehr engagierten Wissenschaftlern arbeitet die KHR im Vergleich zu politisch orientierten Kommissionen sehr schnell und flexibel. Das ist sehr befriedigend. Ich habe mich immer über die guten und intensiven Gespräche gefreut, die wir geführt haben, sei es über die Auswahl der Aktivitäten oder über die Umsetzung der Projekte. Viele der KHR-Leute sind im Laufe der Jahre gute Freunde geworden, und ich sehe sie immer noch regelmäßig.“

Eine andere Sache, die mich begeistert hat, ist die Relevanz der Arbeit. Die KHR-Forschung hat sich als grundlegend für wichtige Themen wie die nachhaltige Nutzung von Wasserressourcen, umweltgerechte Wasserwirtschaft und integriertes Hochwasser- und Niedrigwassermanagement erwiesen. Die Qualität dieser Arbeit war meiner Meinung nach immer gut. Es hat zu einem effizienten Austausch hydrologischer Daten und Produkte, standardisierten Verfahren und kooperativen Monitoringstudien geführt.

Im Laufe der Jahre hat sich der Fokus der KHR



Vom Grenzkonflikt zur Kooperation

In der Vergangenheit war die Zusammenarbeit entlang des Rheins nicht immer so selbstverständlich. 1840-1841 tobte ein Grenzstreit zwischen Frankreich und Deutschland: die Rheinkrise. In beiden Staaten griffen führende Dichter zur Feder, um ihr eigenes Recht auszudrücken. KHR-Mitglied Vazken Andréassian wurde von den Gedichten „Der deutsche Rhein“ (Nikolaus Becker) und „La Marseillaise de la paix“ (Alphonse de Lamartine) inspiriert, um zeitgenössische Versionen zu schaffen, die die Kraft der Zusammenarbeit ausdrücken.

50. Geburtstag der KHR-Gründung

Wir woll'n es nicht erleben
Das Hochwasser am Rhein!
Auch wenn das Klima wechselt
Wir müssen tapfer sein!

Solang er ruhig wallend
Das grüne Binnenschiff trägt,
Solang die Schraube schallend
In seine Wogen schlägt.

Wir woll'n ihn nicht erleben
Den ausgetrockneten Rhein!
Denn Hydrologen beben:
Ohne Wasser... kein Wein!

Solang in seinem Strome
Noch Sedimente liegen,
Solang sich hohe Dome
Im Einzugsgebiet wiegen!

Wir wollen sie nicht sehen
Die Hungersteine am Rhein!
Denn: "geh'n die Steine unter
gleich wird das Leben bunter".

Solang die Flosse hebet
Ein Fisch auf seinem Grund,
Solang ein Lied noch lebet
In seiner Sänger Mund!

Wir woll'n ihn nicht erfahren
Den regulierten Bodensee!
Denn uns're Schweizer Brüder
Sie schreien "Ach" und "Weh"!

Heute feiern wir die Gründung
Der Hydrologenkommission!
"Von der Quelle bis zur Mündung"
KHR gibt's seit langem schon!

Sie arbeiten zusammen
Und kennen den Rhein? Den tiefen Rhein!
Seit über fünfzig Jahren
Kein Hydrologe bleibt allein

Den freien Hydrologen
Wünschen wir ein langes Leben:
Bis Hochflut oder Trockenheit
Uns allen ein Ende geben!

Renate Westenrieder & Vazken Andréassian, Mai 2020



La Marseillaise de l'hydrologie

Réponse à la CHR

Roule libre et superbe entre tes larges rives,
Rhin, Nil de l'Occident, coupe des nations !
Et des hydrologues qui mesurent tes eaux vives,
Emporte les défis et les publications !

Grâce aux hydrologues, guerriers magnifiques,
Ton débit est connu, tes excès contrôlés,
Grâce à la CHR, institution héroïque,
L'égoïsme est vaincu, la coopération assurée.

Ils ne manqueront plus dans le cristal de ton onde,
Les sédiments alpins, les galets de ton fond,
Et tes ponts à jamais uniront nos deux mondes
Ancrés sûrement, résistants pour de bon.

Si des crues se propagent, elles seront prévues,
Si des sécheresses adviennent, elles seront anticipées,
Et les navires vivants dont le moteur est l'âme
Remonteront ton cours avec leurs crinières de feu;

Roule libre et splendide et pousse nos turbines,
Fleuve du Batave, de l'Helvétie, du Gaulois, du Germain !
Spreafico et Sprokkereef, campés sur tes collines,
T'ont bu sans t'épuiser dans le creux de leur main.

Vazken Andréassian, Mai 2020



ERIC SPROKKEREEF
ehemaliger Sekretär der
KHR (2002 - März 2020)

„Wir arbeiten
alle auf
gemeinsame
Ziele hin“

Eric Sprokkereef, ehemaliger Sekretär der KHR:

„Die KHR ist bemerkenswert stabil, was daran zu erkennen ist, dass sie sich in diesem Netzwerk von Kollegen über die Jahre kaum verändert hat. Wir sind eigentlich nicht so sehr Kollegen, sondern Freunde, die an einer gemeinsamen Leidenschaft arbeiten. 1985 begann ich mit meiner Arbeit im KHR-Sekretariat. Es war mein allererster Job, und ich habe ihn bis jetzt nicht verlassen. Ich wurde 2002 Sekretär und habe es nie bereut.

In den Anfangsjahren arbeitete die KHR vor allem an einem grundlegenden Verständnis der Hydrologie des Rheins. Heute liegt der Fokus mehr auf der angewandten Forschung. Aber es gibt natürlich immer grundlegende Fragen, die beantwortet werden müssen. Dieser Prozess ist nie abgeschlossen. Und das macht die Arbeit der KHR so interessant: die Verbindung von grundlegender und angewandter Arbeit. Es berührt die Grundlagen der Funktionsweise des Flusssystemes, hat aber gleichzeitig eine klare gesellschaftliche Relevanz. Wir haben es ständig mit neuen Herausforderungen zu tun: Klimawandel, sozioökonomische Veränderungen, Sediment- und Flussbettmorphologie... Ganz zu schweigen von steigenden Herausforderungen

in Bezug auf Datenmanagement und -Verfügbarkeit. Vor diesem Hintergrund bewertet die Kommission stets den aktuellen Stand ihrer Kenntnisse und Methoden. Gibt es Lücken in der aktuellen Forschung und wenn ja, wie finanzieren wir zusätzliche Forschung?

Eine Herausforderung im Laufe der Jahre war die Finanzierung unserer Arbeit. Wir haben immer mehr Arbeit übernommen, ohne dass die Mittel entsprechend aufgestockt wurden. Es macht uns kreativer: Wie können wir verschiedene Ziele kombinieren? Wie können wir unsere Daten am effizientesten nutzen und mit Partnerorganisationen zusammenarbeiten, um die Arbeit zu teilen? Können wir alternative Quellen der Finanzierung finden, etwa durch Anzapfen nationaler Forschungsbudgets? Deshalb ist es so wichtig, dass wir diese guten Verbindungen innerhalb der Rhein-anrainerstaaten pflegen. Schließlich arbeiten wir alle an gemeinsamen Zielen.

Ich vermisse diese Arbeit, seit ich meine Stelle im März 2020 abgegeben habe - obwohl ich natürlich nicht wirklich gegangen bin. Ich werde die Entwicklung weiterhin von der Seitenlinie aus verfolgen. Und ich bin mir sicher, dass ich mit diesem bemerkenswerten Netzwerk von Menschen in Kontakt bleiben werde.“



Die Ergebnisse

„ECHTE“ HYDROLOGIE UND MEHR...

Seit der Gründung der KHR 1970 hat das Wissen über den Rhein an Bedeutung gewonnen. In den Anfangsjahren standen „echte“ hydrologische Themen im Vordergrund: Analysen extrem niedriger Abflüsse (wie 1976) und extrem hoher Abflüsse (wie 1988, 1993 und 1995), Vorhersagen von Wasserständen und Schadstoffausbreitung durch das Wasser.

In den 1990er Jahren erweiterte die KHR ihr Forschungsfeld auf Sedimente. Schließlich wandern auch Kies, Sand und Schluff sowie Schadstoffe unter dem Einfluss von Wasserströmungen. Wo sich Sedimente ansammeln oder weggespült werden, hat dies Folgen für den Wasserstand bei Ebbe und Flut. Auch die Wassernutzung im Einzugsgebiet steht seit kurzem auf der Tagesordnung. Und natürlich der Klimawandel: das beeinflusst alle Themen und verlangt immer mehr Aufmerksamkeit.

MONOGRAPHIE DES RHEINS

Eines der ersten Produkte war die Monographie des Rheins: eine detaillierte Beschreibung aller Merkmale des Rheins und seines für die Hydrologie wichtigen Einzugsgebietes. Das Buch sorgte für eine eindeutige Darstellung aller damals verfügbaren Daten und Forschungsergebnisse. Bis heute bildet die Monographie eine wichtige Grundlage für alle weiteren Forschungen der KHR.

RHEINALARM-MODELL

Bei einem Brand des Chemiekonzerns Sandoz (1986) wurde bei Basel eine große Menge stark belasteter Löschmittel in den Rhein gespült. Eine Welle von Schadstoffen bewegte sich durch den Fluss. Die Schäden am Ökosystem bis in die Niederlande waren enorm und die Trinkwasseraufbereitung stand lange Zeit still. 1988 beschlossen die Staaten im Einzugsgebiet, sofort an einem Modell zu arbeiten, um sich gegenseitig vor solchen Katastrophen zu warnen: dem Rheinalarm-Modell.

Ende 1988 war das Modell einsatzbereit. Seitdem lässt sich sehr schnell berechnen, wann die Front einer Schadstoffwelle einen bestimmten Ort entlang des Rheins passiert und wie hoch die Schadstoffkonzentrationen sind. Wassermanager können jetzt schneller reagieren und die richtigen Maßnahmen ergreifen. Das Rheinalarmmodell wurde von der KHR gemeinsam mit der Internationalen Kommission zum Schutz des Rheins (IKSR) entwickelt. Es wurde seither vielfach eingesetzt. Beispielsweise 2008, als ein Tanker in der Nähe von Krefeld auf Grund lief und 1.800 Tonnen Salpetersäure in den Rhein auszulaufen drohten.

RHEINBLICK

Der Klimawandel steht seit Anfang dieses Jahrhunderts ganz oben auf der Agenda der Wassermanager. Die KHR hat 2010 einen umfassenden Bericht über die Auswirkungen des Klimawandels auf den Abfluss des Rheins und der Hauptnebenflüsse veröffentlicht.

KHR-Reihe

Die KHR möchte den Zugang zu Wissen über den Rhein für alle vereinfachen. Berichte zu allen Studien werden in der KHR-Reihe veröffentlicht, oft in mehreren Sprachen. Alle Berichte können kostenlos heruntergeladen werden bei www.khr-chr.org. Berichte über von der KHR gesponserte Studien finden Sie auch hier.



Die Forscher arbeiteten eng mit der Internationalen Kommission zum Schutz des Rheins zusammen.

Für diese Studie nutzten die Forscher den internationalen Stand des Wissens zum Klimawandel aus dem Jahr 2010. Sie kombinierten verschiedene Datendateien und Modelle, um meteorologische Szenarien in hydrologische Effekte zu übersetzen. Flussabwärts von Koblenz dürfte der durchschnittliche Winterabfluss zunehmen, während der Sommerabfluss abnimmt. Die extrem hohen Abflüsse zeigen einen deutlichen Anstieg. Das Bild extrem niedriger Sommerabflüsse war nicht so eindeutig: In einigen Szenarien nahmen sie zu, in anderen sanken sie. Die Forscher betonten in dem Bericht, dass die Ergebnisse von großen Unsicherheiten getrübt sind und sich das Wissen über den Klimawandel rasant verändert. Die KHR wird Rheinblick in den kommenden Jahren aktualisieren.





JUDITH TER MAAT

Expertin für Wasserressourcen und Deltamanagement bei Deltares in den Niederlanden

‘Es ist eine ziemlich komplexe Geschichte: Wie priorisiert man?’

Judith ter Maat, Expertin für Wasserressourcen und Deltamanagement bei Deltares:

„Die Abflüsse des Rheins und die Auswirkungen des Klimawandels sind recht umfangreich modelliert worden. Am Wasserverbrauch entlang des Flusses wurde weniger gearbeitet. Wie viel Wasser wird dem Rhein tatsächlich entnommen und wie wirkt sich das auf seine Abflüsse heute und in Zukunft aus? In den letzten Jahren haben sich Staaten zusammengeschlossen, um diese Fragen innerhalb des KHR-Kontextes zu beantworten. Ein integrierter Überblick hat gezeigt, dass der Gesamtwasserverbrauch im Rheineinzugsgebiet in Zukunftsszenarien von 50-75 m³/s auf 200-250 m³/s im Sommer ansteigen könnte, was insbesondere in Niedrigwasserperioden eine erhebliche Veränderung darstellt.

Der Verbrauch von zwei Hauptsektoren, der Landwirtschaft und der Energieerzeugung, hat aufgrund der Verdunstung von Kühlwasser einen relativ großen Einfluss auf den Abfluss des Flusses. Auch Haushalte und Industrie nutzen Rheinwasser, allerdings in geringeren Mengen. Darüber hinaus sind Seen und Stauseen wichtige Faktoren bei der zeitlichen Umverteilung des Abflusses. Aufgrund der

Energiewende sollte der Betrieb von Stauseen möglichst angepasst werden. Daher konzentriert sich unser jüngster Schritt bei der Zusammenführung der KHR-Forschung genauer auf diese drei Faktoren.

All diese Fragen erfordern internationale Zusammenarbeit. Wir sehen jedoch, dass unsere Staaten in ihren Schwerpunkten und Prioritäten sehr unterschiedlich sind. Stauseen sind zum Beispiel in der Wasserwirtschaft in der Schweiz wichtig; in Deutschland ist die Bewässerungsfeldwirtschaft ein wichtiger Wassernutzer. Daher müssen Forschungsprioritäten kooperativ und transparent festgelegt werden.

Mit dem wachsenden Risiko extremer Niedrigwasserstände gewinnt diese Forschung immer mehr an Bedeutung. Wie werden sich die Bedürfnisse der Landwirte durch den Klimawandel ändern und wie werden die Lebensmittelmärkte reagieren? Welche Sektoren werden am stärksten betroffen sein und wie können wir dem begegnen? Wie priorisieren wir die Wasserverteilung bei Dürren unter Berücksichtigung des Wasserbedarfs im gesamten Rheineinzugsgebiet? Es ist eine ziemlich komplexe Geschichte, aber das an sich ist schon genügend Motivation, gemeinsam immer wieder neues Wissen zu entwickeln.“

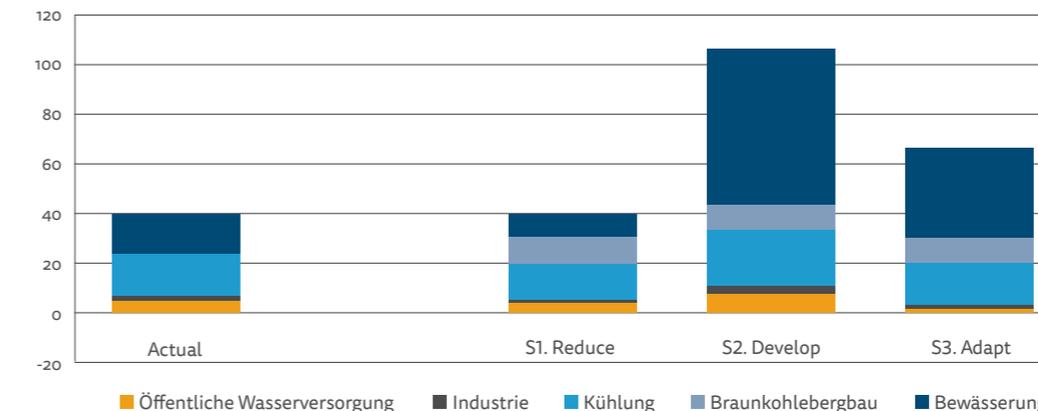
SOZIOÖKONOMISCHE AKTIVITÄTEN UND WASSERABFLUSS: ERSTE ERGEBNISSE

Anwohner und Gewerbetreibende im Rheineinzugsgebiet verbrauchen viel Wasser: in Haushalten, zur Bewässerung und für industrielle Produktionsprozesse. Die Wassernutzung geht teilweise zu Lasten des Wasserabflusses im Rhein. Der Wasserverbrauch wird sich in Zukunft durch gesellschaftliche und wirtschaftliche Entwicklungen und den Klimawandel verändern.

Eine erste Studie lag 2019 vor. Die Forscher zeigten, welche Aktivitäten jetzt und in drei verschiedenen Zukunftsszenarien den größten Einfluss auf den Rheinabfluss haben. Der Wasserverbrauch durch Haushalte und Industrie scheint relativ geringe Auswirkungen zu haben. Die größten Auswirkungen sind Kraftwerke (Kühlwasser) und Landwirtschaft (Bewässerung). Künftig wird viel Wasser benötigt, um Braunkohlegruben zu verfüllen.

Aufgrund der veränderten Wassernutzung - insbesondere des wachsenden Wasserbedarfs für Bewässerung - wird der Rheinabfluss in Zukunft abnehmen. Die Studie zeigt, dass die Auswirkungen auf die Niedrigwasserabflüsse erheblich sein können (bis zu 200 m³/s). Daher hat die KHR eine Langzeitstudie gestartet, um den Wasserbedarf und die Auswirkungen auf den Rheinabfluss besser abschätzen zu können.

Jährlicher Wasserverbrauch pro Sektor unter verschiedenen Szenarien basierend auf vorläufigen Ergebnissen



Sozioökonomische Entwicklungen und Klimawandel können den Wasserverbrauch für Kühlwasser, Braunkohleförderung und Bewässerung erhöhen. Dies geht zu Lasten des Rheinabflusses. S1, S2 und S3 repräsentieren drei Zukunftsszenarien.

[Quelle: Integrierte Übersicht Auswirkungen sozioökonomischer Szenarien, 2019]

SCHNEE- UND GLETSCHERFORSCHUNG

Wir alle lernen es in der Schule: Der Rhein ist ein kombinierter Regen- und Schmelzwasserfluss. Doch aus wie viel Regenwasser und wie viel Schmelzwasser besteht das Wasser des Rheins? Das war nicht genau bekannt, ist jetzt jedoch eine dringende Frage geworden. Dank des Schmelzwassers führt der Fluss immer viel Wasser ab, auch wenn es für lange Zeit trocken ist. Aufgrund des Klimawandels können die Gletscher verschwinden. Was bedeutet das für die Schiffbarkeit des Rheins?

In der ersten Phase der Schnee- und Gletscherforschung untersuchte die KHR die Beiträge von Regen- und Schmelzwasser zum Rheinabfluss im Zeitraum 1901-2006. In der zweiten Phase wurden die Veränderungen der Strömungskomponenten der Schnee- und Gletscherschmelze aufgrund der globalen Erwärmung und des Klimawandels für das kommende Jahrhundert geschätzt.

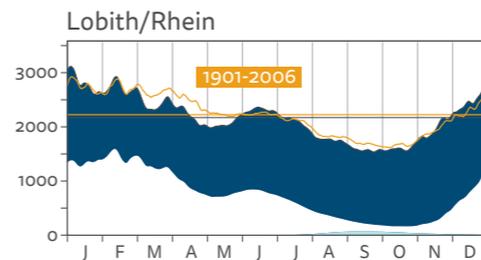
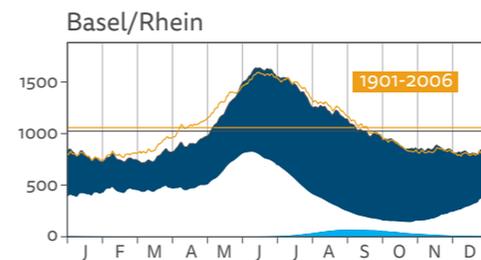
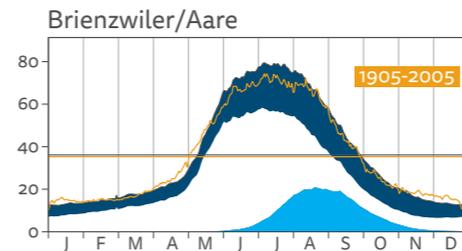
Die Forscher entwickelten ein Modell, mit dem sie Informationen über das Wetter, die Gletscher und die Hydrologie kombi-



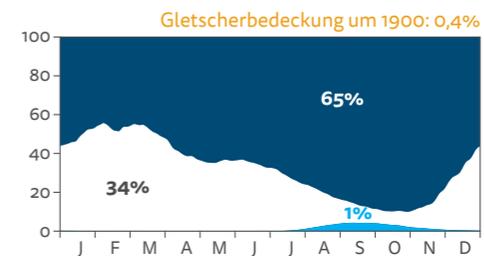
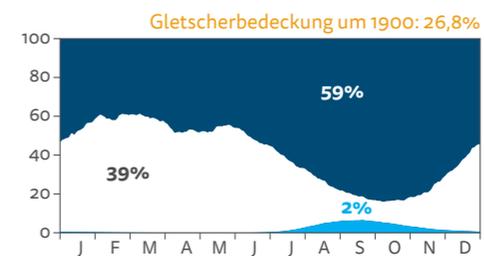
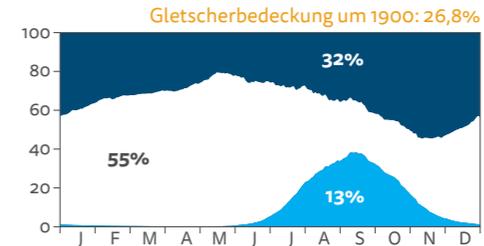
Rhônegletscher (September 2014)

nieren konnten. Die Forschung zeigt, dass Schmelzwasser bisher einen erheblichen Anteil an den niedrigen Sommerabflüssen hat. Selbst in den Niederlanden besteht etwa ein Drittel des Niedrigwasserabflusses aus Schmelzwasser. Wenn diese Komponente ausfällt, wird dies erhebliche Auswirkungen haben,

zum Beispiel für Wasserversorgung und Schifffahrt. Im letzten Jahrhundert hat sich die Menge an Schmelzwasser an der deutsch-niederländischen Grenze bereits im Frühsommer um 20 Prozent verringert. Ende des 21. Jahrhunderts könnten Niedrigwasserabflüsse im Niederrhein im Sommer um bis zu 60 % sinken.

Abfluss (m³/s)

Anteile (%)



■ Q_{Regen}
□ Q_{Schneesmelze}
■ Q_{Eissmelze}
— Q_{obs}
— Q_{sim}

Der Rheinabfluss besteht im Frühjahr und Frühsommer größtenteils aus Schmelzwasser.



Eine Folge langfristiger Niedrigwasserstände in einer Rheinaue. Wenn die Schmelzwassermenge aufgrund des Klimawandels abnimmt, wird das Wasser im Fluss häufiger und für längere Zeit extrem niedrig sein.

ÄNDERUNGEN IM ABFLUSSREGIME

Mit diesem Projekt (2007) untersuchte die KHR signifikante Veränderungen, die sich in den letzten hundert Jahren im Abfluss des Rheins und seiner Nebenflüsse ereignet haben. Die Forscher fanden heraus, dass die Wassermenge im Wasserkreislauf für das gesamte Rheingebiet von 1901 bis 2000 zugenommen hat. Die Hochwasserextreme haben in vielen Fällen zugenommen, während die Niedrigwasserextreme im Laufe des Jahrhunderts tendenziell abgeschwächt wurden.

Es war das erste Mal, dass Abflussänderungen in einem so großen Flussgebiet über einen so langen Zeitraum untersucht wurden. Daraus lässt sich schließen, dass im Rheingebiet „die Zukunft schon da ist“: Die in den Vorhersagemodellen für Mitteleuropa prognostizierten Klimaveränderungen haben sich bereits in den hydrologischen Ereignissen der letzten 100 Jahre gezeigt.

ABFLUSSMESSUNGEN GRENZREGIONEN

Im Rheineinzugsgebiet mit einer Größe von 185.000 km², verteilt auf neun Staaten, wird an Hunderten von Standorten der Abfluss gemessen. Die Messungen sind die Grundlage für die Auslegung der Wasserbauwerke, die (Betriebs-)Wasserwirtschaft und vor allem die rechtzeitige Antizipation von Hochwasser und Dürre.

In Grenzregionen wird die Entwässerung oft von zwei oder drei Nachbarstaaten gemessen. Obwohl jeder Staat möglichst genau misst und solide Messmethoden verwendet, kann es zu Ungleichheiten in den Messergebnissen kommen. Das macht es für die Nutzer dieser Daten schwierig. Aus diesem Grund führte die KHR 1990 eine Studie zu den Messungen in Grenzgebieten durch. Dies hat Erklärungen für die Diskrepanzen zwischen den verschiedenen Messergebnissen geliefert und Empfehlungen zur Minimierung von Unterschieden ermöglicht.

SEDIMENTINVENTAR AUF EINZUGS- EBENE: WISSEN, FORSCHUNG UND ÜBERWACHUNG

In diesem Projekt (2020-2021) wurde ein kohärenter Überblick über die aktuellen Sedimentaktivitäten im Rheineinzugsgebiet erstellt (Stand der Technik-Bericht). Ziel war es, Wissenslücken zu identifizieren und entsprechende Empfehlungen für ergänzende Überwachungsprogramme und ein neues Forschungsprogramm zu geben. Die Übersicht befasst sich mit sedimentbezogenen Aspekten, entsprechenden sedimentbezogenen Fragestellungen, Forschungs- und Wissensentwicklungen, Überwachung und Verwaltung.

Die Informationen wurden durch viele Interviews mit verschiedenen Experten und Organisationen im Einzugsgebiet und durch eine Schreibtischstudie gesammelt. Die Ergebnisse der Studie bilden auch einen wissenschaftlichen „Baustein“ für die Aktivitäten der IKSR zum Sedimentmanagement, einem wichtigen Thema im Rhein 2040-Plan.

SEDIMENT VON DER QUELLE BIS ZUR FLUSSMÜNDUNG

Durch den Rhein fließt nicht nur Wasser, sondern auch Kies, Sand und Ton. An manchen Stellen bleiben diese Sedimente erhalten oder werden weggespült. Unterwegs kommt auch neues Sediment hinzu, zum Beispiel aus Nebenflüssen oder erodierenden Ufern. In der Studie „Von der Quelle bis zur Mündung“ haben Forscher Sedimentbilanzen für den Rhein erstellt. Eine Sedimentbilanz ist eine Art Haushaltsbuch: Die Bilanz zeigt, wie viel Sediment in einen Flussabschnitt eindringt, wie viel abfließt und wie viel netto im Abschnitt verbleibt. Die Forscher verwendeten Daten aus dem Zeitraum 1991-2010.

Der Sedimentfluss ist der größte in der Alpenroute und besteht hauptsächlich aus Ton. Dieses Sediment setzt sich fast völlig im Bodensee ab. Künstliche Sedimentbewegungen wie Baggern und Verkippen machen einen Großteil der Sedimentbilanz aus. Dabei entdeckten die Forscher etwas Bemerkenswertes:

In den flussaufwärts gelegenen Teilen des Rheins bleibt Nettosediment, während die stromabwärts gelegenen Teile Nettosediment verlieren. In den meisten Flüssen ist dies umgekehrt. Überraschend ist auch, dass viel mehr Sedimente durch den Rhein fließen, als



Flusssohle von Sedimentgestein im Alpenrhein

bisher aus Messungen abgeleitet wurde. Die Ergebnisse können unter anderem verwendet werden, um Bagger- und Kippstrategien zu verbessern. Sie zeigen auch, wo der Fluss stark schneidet; Dies kann zu Problemen mit der Stabilität der Infrastruktur führen.

Kerstin Stahl, Professorin für Umwelthydrologische Systeme an der Universität Freiburg:

„Die erste Phase des KHR-Forschungsprojekts ‚Schnee und Gletscher‘ konzentrierte sich auf die relativen Beiträge von Regen und Schmelzwasser zum Rheinabfluss von 1901 bis 2006. In der zweiten Phase, die 2018 begonnen hat, wollen wir diese Stromflusskomponenten in die Zukunft modellieren.“

Insbesondere wollen wir die Wirkung bereits bekannter Gletscherveränderungen in den Alpen auf das gesamte Rheineinzugsgebiet übertragen. Für alle vergletscherten Oberläufe haben wir eigene Modelle entwickelt. Einzelne Gletscher verhalten sich unterschiedlich, abhängig von verschiedenen lokalen Faktoren. Eisschmelze, Schneeschmelze und Niederschlag fließen in ein größeres hydrologisches Modell ein. In der Vergangenheit hat es uns überrascht, als wir herausfanden, dass die Eisschmelzkomponenten den fehlenden Regen in warmen und trockenen Sommern noch etwas ausgleichen konnten.

Bisher waren unsere Fortschritte in Phase 2 hauptsächlich auf der methodischen Seite: Wie die Klimaszenarien zu skalieren, beispielsweise um sie lokal relevanter zu machen. Für einige

Einzugsgebiete haben wir einige vorläufige Ergebnisse. Unser Ansatz scheint recht erfolgreich zu sein. Unsere erstaunlichste Erkenntnis? Dass Klimaszenarien auf lokaler Ebene sehr unterschiedlich ausfallen: Sie haben großen Einfluss auf Faktoren wie die Anzahl der Tage mit Minusgraden und die Niederschlagsmenge. Und genau diese Faktoren bestimmen das Verhalten eines Gletschers.

Die meisten Alpengletscher werden in diesem Jahrhundert verschwinden. Manche bereits 2040, manche eher gegen 2100. Werden wir dann in einem Jahrhundert einen ganz anderen Rhein haben? Nein, nicht wirklich. Bei einem Blick in die Vergangenheit stellten wir fest, dass der Regenwasserfluss mit Abstand die größte Komponente ist, gefolgt vom Schnee. Die einzigen signifikanten Auswirkungen werden während längerer Dürreperioden auftreten, wenn der Abfluss wirklich von den Gletschern abhängt.

Der Mehrwert der Arbeit im KHR-Kontext ist für uns das angesammelte Wissen, das die Kommission darstellt. Wir haben eine sehr interessierte Steuerungsgruppe, die garantiert, dass wir mit den besten verfügbaren Daten arbeiten und unsere Ergebnisse immer kritisch bewertet werden. Das ist wirklich ein riesiger Vorteil.“



KERSTIN STAHL

Professorin für Umwelthydrologische Systeme an der Universität Freiburg

„Klimaszenarien funktionieren ganz anders auf der Ebene der einzelnen Gletscher“



ROY FRINGS

Leitender Berater für
Flussmorphologie bei
Rijkswaterstaat in den
Niederlanden

‘Die Natur
kontrolliert
noch immer
die Morpho-
dynamik des
Rheins’

Roy Frings, Initiator des Sedimentprojekts der KHR, zur Zeit Leitender Berater für Flussmorphologie bei Rijkswaterstaat:

„Nach meiner Promotion in den Niederlanden über die Sedimentologie des Rheins habe ich ähnliche Forschungen in Deutschland betrieben. Während dieser Zeit wurde mir klar, dass Flussmanager dazu neigen, den Fluss aus einer lokalen Perspektive zu betrachten. Und Wissenschaftler studieren alle Stückchen. Wäre es nicht sinnvoller, dachte ich, wenn wir die Sedimentologie des gesamten Flussgebiets studieren würden? Ich habe einen Forschungsvorschlag verfasst und ihn unter das Dach der KHR gebracht.“

Auf nationaler Ebene ist das Wissen oft über Regierungen, Ingenieurbüros, Universitäten und andere Wissensinstitutionen verstreut. Durch die KHR ist es viel einfacher, Daten zu erhalten und mit den richtigen Leuten in Kontakt zu treten. Ich habe die vielen Gespräche mit Kollegen im Ausland sehr genossen – nicht nur bei offiziellen Treffen, sondern auch wenn ich den ganzen Rhein entlang reiste, von der Quelle bis zur Mündung. Der Rhein ist so ein schöner Fluss!

Bei den Ergebnissen des Sedimentprojekts überraschten mich zwei Dinge. Zum einen das unglaubliche Volumen des Sedimenttransports in der Schweiz. Auch wenn der Rhein dort viel schmaler ist als in den Niederlanden, transportiert er in diesen oberen Regionen viel mehr Ton, Sand und Kies. Der größte Teil dieses Materials wird vom Bodensee eingefangen. Es ist faszinierend, darüber nachzudenken, wie die Niederlande aussehen würden, wenn all diese Sedimente unser Delta erreichen würden.

Zweitens war ich von den natürlichen Kontrollen der Morphologie überrascht. Wir neigen dazu zu glauben, dass wir mit all unseren Deichen, Dämmen und Baggerarbeiten den Fluss vollständig kontrollieren. In Wirklichkeit sind jedoch Naturfaktoren wie Tektonik und Topographie noch immer die Hauptkräfte, die den Fluss gestalten. Das ist eine demütigende Erkenntnis.

Warum ist es wichtig, all dieses Wissen zu sammeln? Wenn wir den Fluss vernünftig bewirtschaften und zukünftige Veränderungen antizipieren wollen, müssen wir die Flussprozesse und die zugrunde liegenden Kräfte wirklich verstehen.“

Die Nutzer

WISSEN FÜR GEMEINSAME POLITIK

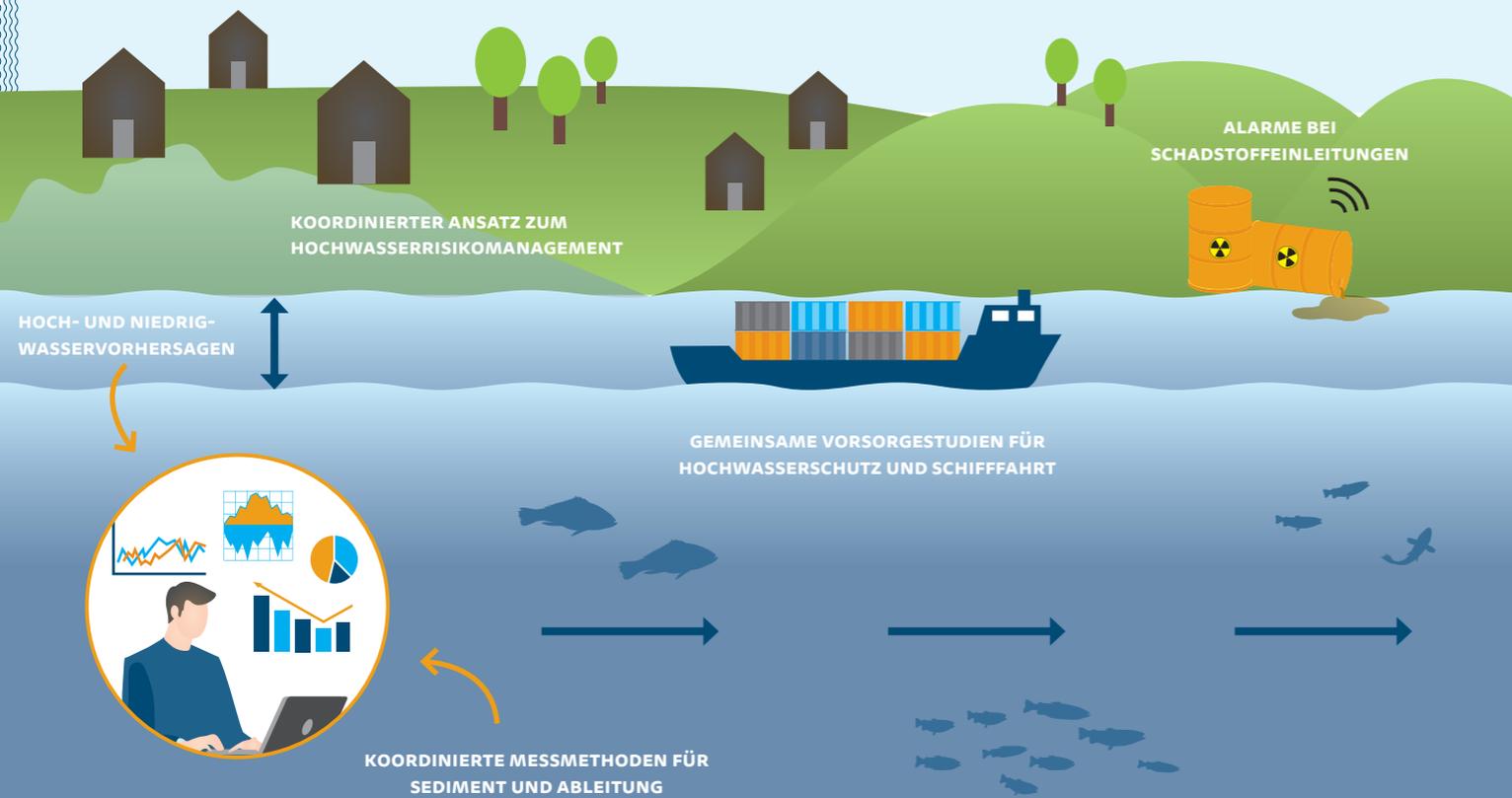
Die Staaten im Rheineinzugsgebiet nutzen KHR-Wissen für einen grenzüberschreitenden Umgang mit Problemen im Rhein. Wichtige Nutzer sind die Internationale Kommission zum Schutz des Rheins (IKSR)

und die Zentralkommission für die Rheinschifffahrt (ZKR). In diesen Kommissionen erarbeiten die Staaten gemeinsame Politiken, beispielsweise zur Wiederherstellung der Flussnatur, zur Verbesserung der Wasserqualität, zum Hochwasserschutz und zur ausreichenden Tiefe für die Schifffahrt.

Auch die einzelnen Staaten im Einzugsgebiet nutzen die Ergebnisse der KHR als Grundlage für ihre nationale Politik und Verwaltung. Wissenschaftler verwenden die Ergebnisse als verlässliche Daten für weitere Studien, die wiederum neue Erkenntnisse über den Rhein liefern.



ANWENDUNGEN DER KHR-FORSCHUNG: EINIGE BEISPIELE



Anne Schulte-Wülwer-Leidig, ehemalige Sekretärin der Internationalen Kommission zum Schutz des Rheins (2015-2019):

„Die IKSR feiert dieses Jahr ihr 70-jähriges Bestehen. Die westeuropäischen Staaten haben früh erkannt, dass der Schutz von Flusseinzugsgebieten eine sehr transnationale Angelegenheit ist. Angesichts der gegenseitigen Abhängigkeiten müssen Sie Ihre Politiken und Maßnahmen von vorgelagerten zu nachgelagerten und umgekehrt koordinieren. Eine andere Möglichkeit gibt es nicht.“

Unsere größte Herausforderung ist die Bekämpfung der Umweltverschmutzung. Das war unser ursprünglicher Auftrag, den die Regierungen der IKSR-Mitgliedsstaaten erteilt haben. In späteren Jahren sind Fischwanderung sowie hohe und niedrige Abflussmengen für die IKSR immer wichtigere Themen geworden, die auch eine länderübergreifende Koordination erfordern.

Mit der KHR arbeiten wir seit vielen Jahren eng zusammen, da sich unsere Aufgaben und Ziele stark überschneiden. Zum Beispiel haben wir in den späten 1980er und 1990er Jahren zusammen an einem Rheinalarmmodell gearbeitet. Dieses Modell ermöglicht die

Vorhersage einer Schadstoffwelle im Rhein nach einem Unfall. Es ist immer noch in allen Anrainerstaaten im Einsatz und wird in den kommenden Jahren aktualisiert.

In jüngerer Zeit ist der Klimawandel für uns zu einem wichtigen übergreifenden Thema geworden, da er sich auf alle Themen auswirkt, an denen wir arbeiten. Wir haben intensiv mit der KHR am Projekt RheinBlick 2050 zusammengearbeitet, das die Auswirkungen des Klimawandels auf die Einleitungen im Rheineinzugsgebiet bewertet. Und auch ganz allgemein sind die Forschungsprojekte der KHR zum Klimawandel sehr wichtig für unsere Arbeit – zum Beispiel die Gletscherprojekte.

Meiner Meinung nach war die Zusammenarbeit zwischen den beiden Kommissionen immer sehr reibungslos. Wir sind Beobachter bei den Sitzungen des anderen, was sehr gut funktioniert, und haben eine große Überschneidung im Expertennetzwerk, mit dem wir uns beraten. Ich denke, diese Zusammenarbeit wird angesichts der wachsenden Herausforderungen, vor denen wir stehen, in Zukunft noch stärker werden. Wir arbeiten zum Beispiel an einer neuen Version unserer Strategie zur Anpassung an den Klimawandel, was auch ein Ansporn ist, unsere Zusammenarbeit zu stärken.“



ANNE SCHULTE-WÜLWER-LEIDIG

ehemalige Sekretärin der IKSR
(2015-2019)

‘Der Schutz des Flussgebietes ist eine transnationale Angelegenheit’



KAI KEMPMANN

Verwaltungsrat bei der
Zentralkommission für die
Rheinschifffahrt (ZKR)

‘Sorgen um den Klimawandel vereinen uns’

Kai Kempmann, Verwaltungsrat bei der Zentralkommission für die Rheinschifffahrt (ZKR):

„Die 1815 gegründete ZKR konzentrierte sich in ihren Anfangsjahren auf die Freiheit und Gleichberechtigung der Rheinschifffahrt. Alle Parteien sollten die gleichen Chancen und Rechte haben, Güter auf dem Rhein ohne Maut und Steuern zu transportieren. Die ZKR befasste sich auch mit der Infrastruktur: Damit Bauwerke wie Brücken und Schiffsmühlen die Binnenschifffahrt nicht behindern. Das tun wir immer noch, aber heute ist unsere Rolle viel breiter.

Wir haben jetzt zum Beispiel einen gemeinsamen Ausschuss mit der Europäischen Kommission (CES-NI), der sich mit Standards für die Binnenschifffahrt in ganz Europa, nicht nur auf dem Rhein, beschäftigt. Auch mit anderen Flusskommissionen, wie der Donaukommission, kooperieren wir eng und arbeiten gemeinsam daran, die Nachhaltigkeit der Binnenschifffahrt zu stärken.

In der Zusammenarbeit mit der KHR gibt es zwei sehr wichtige Themen: Niedrigwasser und Klimawandel. Diese Faktoren haben einen großen Einfluss auf die Binnenschiff-

fahrt – und bis zu einem gewissen Grad auf die Industrien, die die Binnenschifffahrt bedient. Um Niedrigwasserstände und damit das Abflussregime des Rheins besser zu verstehen, benötigen wir die wissenschaftlichen Gutachten der KHR.

Der Klimawandel beeinflusst nicht nur den Abfluss, sondern auch die Wassertemperatur des Rheins. Im Jahr 2018 haben wir gesehen, dass niedrige Abflüsse und höhere Wassertemperaturen Auswirkungen auf die Industrie und die Stromproduktion entlang des Flusses haben. Warum? Weil sie für ihren Betrieb auf Rheinwasser angewiesen sind, zum Beispiel für Prozess- oder Kühlwasser. Und wenn diese Branchen betroffen sind, hat das Auswirkungen auf die Binnenschifffahrt und damit auf unsere Kommission, da wir uns auch mit den gesamtwirtschaftlichen Aspekten des Rheinverkehrs beschäftigen.

Daher sind für uns die KHR-Berichte, einschließlich der Gletscherschmelzwasserberichte, von großer Bedeutung. Wir interessieren uns auch zunehmend für Flussbettveränderungen, da wir uns verpflichtet haben, eine zuverlässige Wasserstraße als Schlüssel für den erfolgreichen Betrieb der Binnenschifffahrt zu erhalten.“





HAROLD VAN WAVEREN

Strategischer Berater
Wassersicherheit bei
Rijkswaterstaat in den
Niederlanden

‘Hoch- oder
Niedrigwasser
beginnt nicht
an der Grenze’

Harold van Waveren, Strategischer Berater Wassersicherheit bei Rijkswaterstaat:

„In den Niederlanden leite ich zwei nationale Koordinierungskommissionen, die sich mit unseren großen Flüssen befassen: eine konzentriert sich auf das Hochwasserrisiko und eine andere befasst sich mit Niedrigwasserständen. Erstere spielt eine entscheidende Rolle bei der Frühwarnung bei zu erwartenden Hochwasserständen; letztere greift in Dürreperioden und Niedrigwasserabflüsse ein, und wenn der Wasserbedarf das Angebot übersteigt. Beide Kommissionen profitieren von der Arbeit der KHR. Das Gletscherprojekt ist ein Beispiel: Die Schmelzwassermodelle, die aus diesem Projekt hervorgegangen sind, helfen uns, sowohl höhere als auch niedrigere Wasserstände zu antizipieren.“

Auch auf nationaler Ebene entwickeln wir eigene Modelle. Ich sehe das nicht als Doppelarbeit, nein. Alle Modelle haben inhärente Unsicherheiten. Daher kann man diese Unsicherheiten reduzieren, indem man mit anderen zusammenarbeitet und verschiedene Modelle auf verschiedenen Ebenen kombiniert. Genau das machen wir gemeinsam mit unseren Kollegen im KHR-Netzwerk. Wir tauschen nicht nur Methoden, sondern auch Rohdaten aus.“

Als tiefliegendes Land sind wir in Bezug auf unsere Flusswasserstände fast vollständig von unseren stromaufwärts gelegenen Partnern abhängig. Dies allein ist ein starker Grund, in der hydrologischen Forschung zusammenzuarbeiten. Die Zusammenarbeit in einem Netzwerk erhöht das vorhandene Wissen, erleichtert aber auch den Zugang zu diesem Wissen und den Austausch von Informationen und Ansichten. Die Vorteile liegen auf der Hand: Besseres Wissen und Koordination ermöglichen bessere Wasserwirtschaft auf nationaler Ebene. Daran besteht kein Zweifel.

Ich glaube, der Klimawandel wird unsere größte Herausforderung für die Zukunft sein. Die Verwaltung der Flusswasserstände in einem Land, das bereits teilweise unter dem Meeresspiegel liegt und in Zukunft mit steigenden Meeresspiegeln konfrontiert ist, ist eine große Herausforderung. Zudem haben wir bereits die Folgen schwerer Dürreperioden erlebt. Wir können jedoch nicht alle unsere Wasserprobleme landesweit lösen. Hoch- oder Niedrigwasser beginnt nicht an der Grenze. Wir werden in Zukunft vielleicht mehr als jeder andere Rheinanrainerstaat eine immer stärkere Zusammenarbeit brauchen.“

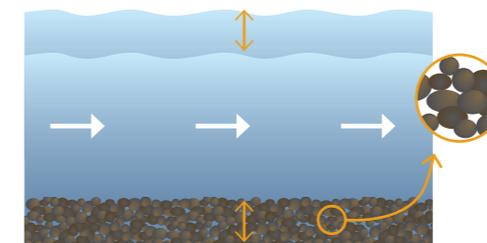
Die Zukunft

STRATEGIE 2020-2030

Die Welt verändert sich rasant. Die Staaten müssen sich mit neuen Themen rund um den Rhein auseinandersetzen, neue Forschungstechniken stehen zur Verfügung und die Kommunikation verändert sich. Darauf reagiert die KHR mit der Strategie 2020-2030. Die neue Strategie setzt drei allgemeine Ziele für die Forschung der KHR:

1. Die Wissensdatenbank auf dem neuesten Stand halten

Die Wissensdatenbank bedeutet für die KHR die Daten und Analysen, die für alle Fragestellungen benötigt werden, wie z. B. Daten zur Höhenlage des Flussbettes und des Sohlenmaterials sowie Statistiken über Abflüsse und Wasserstände.



2. Reaktion auf aktuelle Probleme

Die Forschung der KHR soll zu einer gemeinsamen Rheinpolitik führen. Deshalb bezieht die KHR die internationalen Kommissionen für den Rhein in die Auswahl neuer Untersuchungen ein.



3. Wissen aktiv erschließen, verbreiten und diskutieren

Die KHR-Untersuchungen sind frei verfügbar im Internet. Die KHR wird neue Erkenntnisse bei Wissensinstitutionen und Wissensnutzern aktiv veröffentlichen und Diskussionen über Forschungsmethoden und -Ergebnisse organisieren.



**Helmut Habersack, Präsident der KHR:**

„Das 50-jährige Jubiläum der KHR ist eine einmalige Gelegenheit, über das Erreichte im Laufe der Jahre nachzudenken. Wir werden die positiven Elemente behalten und passen sie an unsere aktuellen und zukünftigen Herausforderungen an. Das ist unsere Strategie auf dem Weg zum Jahr 2030 geworden. Unser Ziel ist es, die Rolle der KHR zu stärken. Wir verstehen uns als Wissensplattform, als Bindeglied zwischen Forschung und Anwendung. Durch unsere Projekte sammeln und entwickeln wir Wissen und geben es an unsere „Kunden“, die Entscheider, weiter. Deshalb möchten wir die Bedürfnisse der IKSR und ZKR ermitteln und bestimmen, welche Themen aktuell am dringendsten sind und welche Themen sich beispielsweise aus dem Klimawandel ergeben.

Der Klimawandel wird in den kommenden Jahren einer unserer Schwerpunkte sein. Wie wird er sich auf hohen und niedrigen Abfluss auswirken, oder sommerliche Schmelzwassermengen mit dem Rückgang der Gletscher? Unser Ziel ist es, unser Verständnis des Sedimenttransports und der morphologischen Dynamik vom Gebirge bis zur Küste zu verbessern. Diese Faktoren sind wichtige Determinanten von Flussschiffahrtsbedingungen,

Hochwasserrisikomanagement und Ökologie.

Alle hydrologischen Veränderungen im Rheineinzugsgebiet haben wirtschaftliche Auswirkungen. Dies ist der Grund dafür, dass den sozioökonomischen Entwicklungen mehr Aufmerksamkeit gewidmet wird. Der Rhein spielt eine Schlüsselrolle im Güterverkehr. Das jährliche Transportvolumen beträgt 100 Millionen Tonnen Güter. Das Rheinwasser wird für die Trinkwasserversorgung, Landwirtschaft, Industrie und Energiegewinnung genutzt. In fast allen Sektoren ist mit einem steigenden Wasserbedarf zu rechnen, wobei der Klimawandel alle Aspekte der Hydrologie betrifft. Was passiert, wenn extrem niedrige Abflüsse immer häufiger werden? Dieses Thema ist eine relevante Frage für die Gesellschaft als Ganzes.

Meiner Meinung nach sollten Entscheidungsträger in der Lage sein, die Ergebnisse unserer Forschung zu verstehen, ohne die vollständigen Berichte und wissenschaftlichen Arbeiten lesen zu müssen. Dies erfordert neue Kommunikationsformate wie Zusammenfassungen mit innovativen Layouts oder Webinare mit kurzen Videoclips. Ein zentrales Element unserer neuen Strategie ist der Einsatz moderner Technologien, um unser Wissen proaktiver zu verbreiten.“



HELMUT HABERSACK
Präsident der KHR
(seit 2018)

~~~~~  
**‘Die KHR  
zielt darauf ab,  
das Bindeglied  
zwischen  
Forschung und  
Anwendung  
zu sein’**  
~~~~~

NEUE FORSCHUNGSSCHWERPUNKTE

Im Zeitraum 2020-2030 wird die KHR die Forschung auf die Auswirkungen des Klimawandels und der sozioökonomischen Entwicklung sowie auf Flusssedimente fokussieren. Mit diesen Studien werden zwei wichtige Grundlagendokumente aktualisiert: die Monographie und der Rheinblick.

Auswirkungen des Klimawandels und sozioökonomischer Entwicklungen

Die KHR vertieft das Wissen über die Auswirkungen des Klimawandels und sozioökonomischer Entwicklungen auf die Hydrologie. Hochwasser ist und bleibt ein wichtiges Thema. Niedrigwasser erhält aufgrund aktueller Fragen der Schiffbarkeit und der Verfügbarkeit von Wasser für Haushalte und Unternehmen mehr Aufmerksamkeit.

Update Monographie und Rheinblick

Mit den Ergebnissen dieser und anderer Studien aktualisiert die KHR die Monographie des Rheins: ein aktueller Überblick aller für die KHR-Studie relevanten Merkmale des Rheins und seines Einzugsgebietes. Die Studien zu den Auswirkungen des Klimawandels und der sozioökonomischen Entwicklung bilden zusammen mit den neuen IPCC-Szenarien die Grundlage für eine Aktualisierung der Zukunftserwartungen für den Rhein: Rheinblick 2.

Junge Berufstätige

Junge Menschen haben andere, erfrischende Herangehensweisen an Fragen, Forschungsmethoden und Ergebnisse. Ihr Beitrag ist entscheidend, wenn wir die Arbeit der KHR voranbringen wollen. Darüber hinaus werden die Nachwuchsforscher von heute die hochrangigen Wissenschaftler und politischen Entscheidungsträger von morgen sein.

Junge Berufstätige tragen bereits durch Promotionsprojekte dazu bei. Durch das Angebot neuer Aktivitäten kann die KHR für sie noch attraktiver gemacht werden. Mögliche Initiativen sind Webinare zu bestimmten Themen, Sommerakademien oder attraktive außerschulische Veranstaltungen auf Konferenzen. Wie wäre es zum Beispiel mit ... einem jährlichen KHR Rhein-Schwimm-Event?!

Jörg Uwe Belz, Projektleiter Schnee- und Gletscherprojekt ASG1, Forscher an der Bundesanstalt für Gewässerkunde in Deutschland:

„Einigen der KHR-Projekte scheint eine offensichtliche, direkte Anwendung im Feld zu fehlen. ASG ist ein Beispiel. Es ist ein grundlegendes wissenschaftliches Forschungsprojekt, das neue Methoden vorantreibt, neue Erkenntnisse über relevante Prozesse gewinnt und neue Daten generiert. Diese Ergebnisse fließen jedoch in Projekte und Modelle ein, die von anderen Gruppen entwickelt werden. Auch bei solchen Projekten wird die KHR den Ansprüchen ihrer Interessengruppen gerecht.“

Ich denke, diese Vermittlerrolle wird für die KHR in Zukunft immer wichtiger. Die Projekte spiegeln bereits die Bedürfnisse verschiedenster Akteure wider, darunter die ZKR und nationale Ministerien. Die Herausforderung besteht darin, alle potenziell interessierten Parteien sowie neue Zielgruppen zu erreichen. Dies erfordert eine aktive Zusammenarbeit mit allen Partnern während des gesamten Prozesses und die Umsetzung der Ergebnisse in aussagekräftige Informationen. Ich denke, es gibt jetzt einen höheren Bekanntheitsgrad der KHR, da ihre Arbeit im Laufe der Jahre zugenommen hat. Natürlich gibt es immer Raum

für Verbesserungen.

Ich habe drei wesentliche Highlights im Kontext der KHR festgestellt. Zum einen die Veröffentlichung zum menschlichen Einfluss auf den Rhein Anfang der 1990er Jahre. 2007 folgte darauf ein Bericht (der weltweit erste seiner Art über ein so wichtiges Flusseinzugsgebiet), der Veränderungen des Abflussregimes im 20. Jahrhundert identifiziert und quantifiziert. Und dann haben wir natürlich Zukunftsprognosen unserer Wasserressourcen entwickelt, Rheinblick 2050. All dies sind Meilensteine und starke Beispiele dafür, wie die KHR ihren Mehrwert bewiesen hat.

Weitere Highlights sind für mich die Arbeitsprozesse der KHR und ihre Philosophie, Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler zusammenzubringen, um gemeinsam an gemeinsamen Zielen zu arbeiten und gemeinsam Verantwortung zu übernehmen. Für die Zukunft wünsche ich mir, dass die KHR ihre qualitativ hochwertige Arbeit fortsetzt und durch grenzüberschreitende wissenschaftliche Zusammenarbeit und Kooperation praxisorientierten Ansprüchen gerecht wird. Keine andere internationale Institution übernimmt diese Rolle: Mit Wissenschaft den Nutzen des Rheins für alle, die in seinem Einzugsgebiet leben, maximieren.“

**JÖRG BELZ**

Forscher bei der Bundesanstalt für Gewässerkunde in Deutschland

‘Keine andere Institution übernimmt diese Rolle’



VAZKEN ANDRÉASSIAN
 Direktor der Forschungseinheit
 HYCAR, INRAE, Frankreich

‘Wie ist die
 Fähigkeit
 des Einzugs-
 gebietes, sich
 zu erinnern
 oder zu
 vergessen?’

**Vazken Andréassian - Direktor der
 Forschungseinheit HYCAR, INRAE,
 Frankreich:**

„Vor zehn Jahren haben wir die Ergebnisse von Rheinblick I zu den Auswirkungen des weltweiten Klimawandels auf die Rheinwasserabflüsse veröffentlicht. Seitdem hat das International Panel on Climate Change seine Prognosen zum Klimawandel mehrfach angepasst. Der aktuelle Trend nähert sich, wie wir jetzt beobachten, dem anfänglichen Worst-Case-Szenario.

Warum ist es jetzt an der Zeit, Rheinblick zu aktualisieren? Qualitativ hochwertige Vorhersagen für die Rheinabflüsse sind selbstverständlich ein wesentlicher Bestandteil unserer Wissensbasis. Darüber hinaus wird die Klimaanpassung in den kommenden Jahren auch in der IKSR eines der zentralen Themen der Politik sein. Sie werden ihre Politik auf den neuesten wissenschaftlichen Erkenntnissen aufbauen wollen. Ich denke, wir müssen neue Wege finden, um ihnen Daten zugänglich zu machen, auch durch innovatives Datendesign und Infografiken. Vielleicht könnten sogar Kunstformen wie Poesie eine Option sein. Die Leute, die an Rheinblick I gearbeitet

haben, sind alle in einem respektablen Alter angekommen. Durch die regelmäßige Aktualisierung von Rheinblick stellen wir die kontinuierliche Einbindung neuer Expertengenerationen sicher und halten das Wissen lebendig. Mit anderen Worten, wir müssen nicht nur unser Wissen, sondern auch unsere Experten aktualisieren.

Ich gehe davon aus, dass die Ergebnisse von Rheinblick II die Politik beunruhigen werden. Für Wissenschaftler werden sie jedoch interessant sein. Persönlich bin ich neugierig auf die Auswirkungen der zunehmenden Dürre. Wie funktioniert das Gedächtnis des Rheinsystems? Was ist die Fähigkeit dieses Einzugsgebietes, sich zu erinnern - oder zu vergessen...?“



Bildnachweise:

- S. 2: Roy Frings
- S. 6: KHR-Sekretariat
- S. 7: KHR-Sekretariat
- S. 8: KHR-Sekretariat
- S. 10: KHR-Sekretariat
- S. 12-13: Roy Frings
- S. 15: Rijkswaterstaat
- S. 17: Bundesanstalt für Gewässerkunde
- S. 20: Matthias Huss
- S. 22: Rijkswaterstaat
- S. 24: Roy Frings
- S. 27: Roy Frings
- S. 31: Wilfried Wiechmann
- S. 34: Rijkswaterstaat
- S. 39: Roy Frings

Die Internationale Kommission für die Hydrologie des Rheingebietes (KHR) ist eine Organisation, in der wissenschaftliche Institutionen der Rheinanliegerstaaten gemeinsam hydrologische Grundlagen für die nachhaltige Entwicklung im Rheingebiet erarbeiten.



www.chr-khr.org