

Zeitschrift: Wasser Energie Luft = Eau énergie air = Acqua energia aria
Herausgeber: Schweizerischer Wasserwirtschaftsverband
Band: 74 (1982)
Heft: 7-8

Artikel: Die Arbeiten der Internationalen Rheinschutzkommission
Autor: Müller, Edwin
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-941143>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 24.01.2026

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

Die Arbeiten der Internationalen Rheinschutzkommission

Edwin Müller

1. Einleitung

Wie viele andere Fließgewässer, wurde auch der Rhein im Zuge der Industrialisierung bereits im letzten Jahrhundert nicht nur als Wasserlieferant und Schifffahrtsweg benutzt, sondern auch als billigstes Transportmittel für das Fortschaffen von Abwässern und Abfallstoffen missbraucht.

Vor 100 Jahren war der Begriff «Gewässerschutz» auch am Rhein noch nicht bekannt, und es war damals auch schwer vorauszusehen, dass die Belastung der Gewässer mit Schadstoffen dereinst zu den schwerwiegenden Problemen der zivilisierten Welt gehören würde.

Wenn wir aber in alten Akten forschen, können wir doch feststellen, dass besorgte Leute bereits vor 100 Jahren dem Problem der Verunreinigung der Gewässer Bedeutung beimessen. Genau vor 100 Jahren, nämlich im Jahre 1881, beauftragte das damalige schweizerische Handels- und Landwirtschaftsdepartement in Bern einen Experten aus Basel, einen Bericht auszuarbeiten über die Verunreinigung des Rheins durch Abfallstoffe der Fabriken im Basler Industriebezirk.

Die Sorge galt damals in erster Linie den Fischen und in besonderem Masse dem Lachs. Vorausschauend wurde denn auch bereits im Jahre 1885 ein Staatsvertrag zwischen der Schweiz, Deutschland und den Niederlanden betreffend Regelung der Lachsfischerei im Stromgebiet des Rheins abgeschlossen. Ergänzend trat sodann im Jahre 1887 eine Übereinkunft zwischen der Schweiz, Baden und Elsass-Lothringen über die Anwendung gleichartiger Bestimmungen für die Fischerei im Rhein und seinen Zuflüssen einschließlich des Bodensees in Kraft. In dieser internationalen Übereinkunft findet sich eine Bestimmung, wonach verboten wurde, in Fischwasser Fabrikabgänge oder andere Stoffe von solcher Beschaffenheit und in solchen Mengen einzuwerfen, einzuleiten oder einfließen zu lassen, dass dadurch dem Fischbestand Schaden erwächst oder die Fische vertrieben werden. Der Ursprung dieser «Gewässerschutzvorschrift» geht gar auf Abmachungen aus dem Jahre 1883 zurück.

Leider war es aber trotzdem nicht möglich, die Lachsfischerei im Rhein bis heute zu erhalten; die letzten Lachse wurden – von späteren Einzelfängen abgesehen – Mitte der 50er Jahre bei Basel gefangen. Allerdings ist nun aber nicht nur das Ableiten der Abwässer Schuld daran, dass die Fischerei im Rhein ständig weiter zurückging. Auch durch wasserbauliche Massnahmen wurde verhindert, dass die Lachse im Rhein noch aufsteigen konnten.

Anstrengungen zur Verminderung der Verunreinigung des Rheins wurden dann erstmals wieder im Jahre 1946 unternommen. Auf Anregung der niederländischen Delegation diskutierte die Zentralkommission für die Rheinschiffahrt in diesem Jahr das Problem der Verunreinigung des Rheinstromes und beauftragte die Delegierten der in dieser Kommission vertretenen Staaten, ihre Regierungen auf dieses bedeutsame und dringende Problem aufmerksam zu machen. In der Folge lud die damalige Eidgenössische Inspektion für Forstwesen, Jagd und Fischerei die Mitglieder der internationalen Lachskonferenz zu einer Sitzung nach Basel ein, wo schliesslich die Schaffung einer internationalen Abwasserkommission in Aussicht genommen wurde. Am 11. Juli 1950 schliesslich nahmen die von den Regierungen ernannten Delegierten die Arbeit als «Inter-

ationale Kommission zum Schutze des Rheins gegen Verunreinigung» unter dem Vorsitz eines Schweizers auf. Diese Kommission setzte sich als erstes zum Ziel, den damaligen Zustand des Rheinwassers auf dem ganzen Stromlauf festzustellen und von sämtlichen Rheinanliegerstaaten anerkennen zu lassen. Auf dieser Grundlage sollte die Sanierung des Rheinstromes aufgebaut werden.

Im Verlaufe der folgenden Jahre zeigte sich, dass eine gute internationale juristische Basis für die Zusammenarbeit in der Kommission fehlte. Es wurde deshalb beschlossen, dieser Kommission ein formelles Statut zu geben. Am 29. April 1963 konnte der entsprechende Staatsvertrag in Bern unterzeichnet werden. Die Vereinbarung trat am 1. Mai 1965 in Kraft.

2. Aufgaben und Struktur der Kommission

Nach Artikel 2 der Vereinbarung hat die Kommission:

- a) alle notwendigen Untersuchungen zur Ermittlung von Art, Ausmass und Ursprung der Verunreinigung des Rheins vorzubereiten, sie durchführen zu lassen und die Ergebnisse auszuwerten,
- b) den unterzeichneten Regierungen geeignete Massnahmen zum Schutze des Rheins gegen Verunreinigung vorzuschlagen,
- c) die Grundlagen für etwaige Abmachungen zwischen den unterzeichneten Regierungen über den Schutz des Rheins gegen Verunreinigung vorzubereiten.

Die Kommission ist ausserdem zuständig für alle anderen Angelegenheiten, die die unterzeichneten Regierungen ihr im gemeinsamen Einvernehmen übertragen.

Vertragsparteien der Vereinbarung über die Internationale Rheinschutzkommission sind die Regierungen der Bundesrepublik Deutschland, der Französischen Republik, des Grossherzogtums Luxemburg, des Königreiches der Niederlande und der Schweizerischen Eidgenossenschaft. In einer Zusatzvereinbarung aus dem Jahre 1976 wurde die Europäische Wirtschaftsgemeinschaft in die Kommission aufgenommen.

Die Kommission setzt sich aus Delegationen der einzelnen Vertragsparteien zusammen. Jede Vertragspartei ernennt 4 Delegierte, davon einen als Leiter der Delegation. Für die Prüfung bestimmter Fragen können Sachverständige hinzugezogen werden.

Der Vorsitz der Kommission wird für drei Jahre abwechselnd von jeder Delegation wahrgenommen.

In der Regel tritt die Kommission jährlich zu einer Vollversammlung zusammen. Daneben finden Sitzungen der Delegationsleiter statt. Jede Delegation hat eine Stimme. Beschlüsse werden einstimmig gefasst.

Die Kommission verfügt über ein technisch-wissenschaftliches Sekretariat, welches seinen Sitz in Koblenz in der Bundesrepublik Deutschland hat.

Die Vielschichtigkeit der Probleme hat es mit sich gebracht, dass im Verlaufe der Jahre zahlreiche Arbeitsgruppen gebildet werden mussten. Als Bindeglieder zwischen den Arbeitsgruppen und dem Präsidenten der Kommission bzw. der Vollversammlung wurden Koordinationsausschüsse eingesetzt. Zurzeit verfügt die Kommission über die folgenden Arbeitsgruppen:

- Landwirtschaftliche Fragen
- Wasserversorgung, Hygiene und Abwasserbehandlung
- Ständige Arbeitsgruppe für die laufenden Untersuchungen (mit Untergruppen für physikalisch-chemische Un-

- tersuchungen, die Bestimmung der Radioaktivität, Biocide, Warndienst)
- Hydrologische und wasserwirtschaftliche Fragen
- Technische Untersuchungen
- Wirtschafts- und Finanzfragen
- Rechtsfragen
- Belastung des Rheins mit radioaktiven Stoffen
- Wärmebelastung des Rheins
- Langzeitprogramm

Während in den Vollversammlungen der Kommission die Beschlüsse gefasst und die Entscheidungen getroffen werden, erfolgen die Detailarbeit und die Vorbereitungen für die Entscheidungen in den einzelnen Arbeitsgruppen. Gemäss den Bestimmungen der Vereinbarung hat die Kommission beratende Funktion; sie ist nicht befugt, Gewässerschutzmassnahmen direkt anzurufen.

Die Arbeiten der Kommission werden, soweit es sich um Tätigkeiten des Sekretariates handelt, von den einzelnen Vertragsparteien nach einem bestimmten Schlüssel finanziert. Die Untersuchungen in den einzelnen Staaten indessen werden von den Vertragsparteien selbst (ohne Kostenausgleich) durchgeführt.

Um der Arbeit der Kommission eine grössere Bedeutung beizumessen und um Anträge nachhaltig unterstützen zu können, werden nach Bedarf Ministerkonferenzen durchgeführt. Eine erste Konferenz fand im Jahre 1972 statt, weitere Konferenzen folgten in den Jahren 1973, 1976 und 1981.

3. Tätigkeitsgebiete

Im Sinne der Bestimmungen der Vereinbarung konzentriert sich die Kommission im wesentlichen darauf, den Zustand des Rheinwassers zu ermitteln (Immissionskontrolle), die verunreinigenden Einleitungen durch die Vertragsparteien feststellen zu lassen und schliesslich Vorschläge auszuarbeiten, wie diese Verunreinigungen verringert und wenn möglich beseitigt werden können.

Zu diesem Zweck lässt die Kommission an mehreren Stellen des Rheins in den einzelnen Anliegerstaaten nach einem abgestimmten Programm Untersuchungen durchführen. Verantwortlich für die Koordination dieser Rheinwasseruntersuchungen ist die Arbeitsgruppe für die laufenden Untersuchungen.

Die derzeitigen Aktivitäten bei der Ermittlung der Belastungen können summarisch wie folgt umrissen werden:

- Belastung durch chemische Stoffe (anorganische und organische Makro- und Mikroverunreinigungen)
- Belastung durch Chloride
- Thermische Belastung
- Belastung durch radioaktive Stoffe

Chemische Verunreinigung

Nachdem das Ausmass der Belastung des Rheins durch chemische Stoffe aus kommunalen, gewerblichen und industriellen Abwassereinleitungen festgestellt wurde, beschloss die Kommission, den Vertragsparteien vorzuschlagen, ein Übereinkommen zum Schutze des Rheins gegen chemische Verunreinigung zu unterzeichnen. Dieses Übereinkommen ist am 1. Februar 1979 in Kraft getreten.

Die Rheinanliegerstaaten haben sich damit verpflichtet, Massnahmen zu ergreifen, die für die Erhaltung einer entsprechenden Wasserqualität des Rheins erforderlich sind, um ihn insbesondere auch als Trinkwasserlieferant nutzen zu können.

Bestimmte gefährliche Stoffe – sie werden als Stoffe des Anhangs I bezeichnet – sind nach Massgabe der Bestimmungen des Übereinkommens dem Rhein schrittweise fernzuhalten, und die Ableitungen sollen, wenn möglich, ganz eingeschränkt werden. Eine zweite Kategorie von Stoffen – sie werden als Stoffe des Anhangs II bezeichnet – dürfen nur mit Genehmigung der nationalen Behörden eingeleitet werden. Auch hier ist das Ziel, die Ableitungen soweit zu verringern, dass die Nutzungen des Rheins für die verschiedenen Zwecke möglich sind.

Für die gefährlichen Stoffe des Anhangs I, deren Ableitung schrittweise verhindert werden muss, arbeitet die Internationale Rheinschutzkommission Grenzwerte aus und legt Fristen fest, innerhalb welcher diese Ableitungen den Grenzwerten entsprechen müssen.

Für die gefährlichen Stoffe aus dem Anhang I wurden bereits umfassende Untersuchungen durchgeführt, und es liegt eine erste Empfehlung der Internationalen Rheinschutzkommission vor über die Ableitung von Quecksilber aus der Alkalichlorid-Elektrolyse. Diese Aktivitäten seitens der Internationalen Rheinschutzkommission haben bereits auch dazu geführt, dass die Quecksilberkonzentration im Rhein wesentlich zurückgegangen ist. Zurzeit beschäftigt sich die Kommission mit den Fragen der Cadmium-Belastung des Rheins und mit der Ableitung von halogenierten Kohlenwasserstoffen.

Über die Stoffe aus dem Anhang II werden ebenfalls Verhandlungen geführt. In diese Gruppe fallen verschiedene Metalle sowie weitere anorganische Stoffe.

Obwohl die Verhandlungen über diese Probleme sehr schwierig sind, zeigt sich doch, dass beispielsweise die Belastung des Rheins mit Schwermetallen in den letzten zwei Jahren nicht mehr zugenommen, sondern zum Teil abgenommen hat.

Chloride

Seit mehr als 25 Jahren werden dem Rhein grosse Chloridmengen zugeführt. Die Hauptfracht dieser Chloride stammt aus den elsässischen Kaligruben, wo Natriumchlorid als Abfallsalz anfällt, und aus dem deutschen Bergbaugebiet, wo chloridhaltige Abwässer aus dem Untergrund weggepumpt und in den Rhein abgeleitet werden müssen. Grössere Mengen stammen auch aus den am Rhein und in seinem Einzugsgebiet gelegenen Sodafabriken. Ferner liefern aber auch alle Industrie- und Gewerbebetriebe ihre chloridhaltigen Abwässer letztlich in den Rhein. Die Chloridfracht an der Grenze zwischen Deutschland und den Niederlanden beträgt im Mittel rund 350 kg/s, wobei je nach Wasserführung des Rheins Konzentrationen von über 200 mg Chlorid/l gemessen werden.

So verwundert es denn auch nicht, dass sich die Internationale Rheinschutzkommission bereits zu Beginn ihrer Arbeiten in den 50er Jahren mit dem Problem der Chloridbelastung befasste und Möglichkeiten zur Verringerung der Salzeinleitung studierte.

Nach umfangreichen Abklärungen betrachtete die Kommission die Rückhaltung der Abfallsalze bei den elsässischen Kaligruben als wirksamste Massnahme. Nach Studien, die sich allerdings wieder über Jahre hinzogen, unterzeichneten die Regierungen der Rheinanliegerstaaten im Jahre 1976 eine Vereinbarung, wonach Frankreich die Salzeinleitungen aus den elsässischen Kaligruben schrittweise bis um 60 kg/s zu verringern hatte. Es war geplant, diese Salze in tiefe Bodenschichten zu versenken. Die übrigen Rheinanliegerstaaten verpflichteten sich zu einer finanziellen Beteiligung an diesem Projekt.

Leider wurde diese Vereinbarung von Frankreich nicht ratifiziert, so dass das Vorhaben wieder aufgegeben wurde. Zurzeit prüft die Internationale Rheinschutzkommission andere Lösungen, und es wird anlässlich einer weiteren Ministerkonferenz darüber befunden werden müssen, ob kostspieligere Vorhaben realisiert werden können. Die Aussichten, dieses Problem in absehbarer Zeit zu lösen, stehen allerdings nicht sehr gut.

Thermische Belastung

Mit der Planung verschiedener Atomkraftwerke am Rhein machte sich die Internationale Rheinschutzkommission Sorgen über die thermische Belastung. Es musste erwartet werden, dass der Rhein bei direkter Flusswasserkühlung in unzulässigem Masse aufgewärmt wird. Im Jahre 1972 wurde deshalb auf Ministerebene der Beschluss gefasst, alle zukünftigen Kraftwerke mit geschlossenen Kühlsystemen oder gleichwertigen Systemen auszurüsten. Von diesem Beschluss ist bis heute noch nicht abgewichen worden. Mit dem Widerstand gegen den Bau von Kernkraftwerken hat sich nun die Errichtung dieser Anlagen im gesamten Rheineinzugsgebiet verzögert, und es bestehen im Moment noch keine besonderen Probleme bezüglich der thermischen Belastung. Gleichwohl bemüht sich die Internationale Rheinschutzkommission, eine Vereinbarung auszuarbeiten über die thermische Belastung des Rheins auf den verschiedenen Strecken. Hierzu wurden umfangreiche Modellrechnungen durchgeführt, doch werden zunächst noch verschiedene Schwierigkeiten zu überwinden sein, bis dieses Problem einer allen Rheinanliegerstaaten genehmen Lösung zugeführt werden kann.

Belastung mit radioaktiven Stoffen

Im Zusammenhang mit der Planung von Kernreaktoren für die Erzeugung von elektrischer Energie erörterte die Kommission im Jahre 1969 auch das Problem der Ableitung von radioaktiven Abwässern. Im Hinblick auf diese Entwicklung wurde in der Kommission erwogen, eventuell auch eine Vereinbarung der Rheinanliegerstaaten über die radioaktive Belastung des Rheins auszuarbeiten. Die Untersuchungen und die Prognosen zeigten jedoch bald, dass auf ein internationales Übereinkommen verzichtet werden kann. Die Kommission verfolgt aber gleichwohl die Belastung des Rheins mit radioaktiven Stoffen, und alle Rheinanliegerstaaten führen im Rahmen der Untersuchungen der Kommission die erforderlichen Kontrollen im Rheinwasser durch.

4. Veröffentlichungen

Gemäß den Bestimmungen der internationalen Vereinbarung über die Rheinschutzkommission hat die Kommission den unterzeichneten Regierungen jedes Jahr einen Tätigkeitsbericht vorzulegen, in dem insbesondere die Ergebnisse der Untersuchungen aufzunehmen sind. Die Kommission ist auch darauf bedacht, ihre Arbeiten dem Publikum zugänglich zu machen. Neben diesem Tätigkeitsbericht werden die Ergebnisse der jährlichen Untersuchungen an den verschiedenen Messstellen im Rhein in Form von Zahltafeln veröffentlicht. Über die langjährige Entwicklung der Wassergüte des Rheins geben spezielle 5-Jahres-Berichte Auskunft.

5. Heutiger Zustand des Rheins

Im Verlaufe der 60er und 70er Jahre hat die Verunreinigung des Rheins zufolge der starken industriellen Entwicklung noch ständig zugenommen. Viele Städte und Gemeinden sowie Industriebetriebe verfügten zu dieser Zeit

noch nicht über entsprechende Reinigungsanlagen zur Behandlung der Abwässer. Die Gewässerschutzplanung setzte wohl ein, doch es war nicht möglich, den Zustand des Rheins innerhalb von zehn Jahren entscheidend zu verbessern. Ende der 70er Jahre zeichneten sich aber gewisse Erfolge ab. Durch den Bau von biologischen Abwasserreinigungsanlagen wurden dem Rhein beträchtliche Mengen sauerstoffzehrender Stoffe ferngehalten, was sich in seinem Unterlauf durch eine Abnahme des Sauerstoffdefizites bzw. eine Zunahme der Sauerstoffkonzentration auszeichnete. Es wird in kurzer Zeit gelingen, auf der ganzen Strecke des Rheins wieder ausreichende Sauerstoffverhältnisse herzustellen.

Die Produktion und die Verwendung neuer chemischer Produkte führt aber auch zu einer Belastung des Rheins mit biologisch schwer abbaubaren, zum Teil bioakkumulierbaren Verbindungen. Es ist Aufgabe der Kommission, diese Stoffe im Rhein zu untersuchen und den Rheinanliegerstaaten Massnahmen vorzuschlagen, die es ermöglichen, dass die Konzentration auch dieser Kategorie von Stoffen im Rhein nicht weiter zu-, sondern abnimmt, wenn dies als erforderlich erachtet wird. Auf diesem Gebiet sind noch sehr umfangreiche Arbeiten zu bewältigen.

Die heutige Analytik erlaubt es, Stoffe auch noch im Bereich von Nanogrammen, d. h. Milliardstelgrammen, nachzuweisen. Werden dann einige Nanogramme eines Stoffes in Pikogrammen, d. h. in Billionstelgrammen, ausgedrückt, entsteht für den Laien, wenn er solche Zahlen liest, wieder der Eindruck, es handle sich um eine grosse Menge eines Stoffes im Wasser. Die Politik, den Gewässern so viel wie nur möglich eines Stoffes fernzuhalten, ist zweifellos richtig. Wenn die Analytik jedoch erlaubt, Billionstelgramme eines Stoffes nachzuweisen, muss doch sicher die Frage gestellt werden, welche Bedeutung die Konzentration eines solchen Stoffes in einem Gewässer haben kann und welche Konsequenzen damit verbunden sind, wenn man diesen Stoff im Gewässer um eine weitere Zehnerpotenz verringern will. Bei vielen Stoffen, die heute im Rhein – aber sicher auch in andern Gewässern – gefunden werden, fehlen noch Kenntnisse über die Wirkung, die ein solcher Stoff im aquatischen System ausüben kann. Auch mit solchen Fragen hat sich die Internationale Rheinschutzkommission zu befassen, wenn es darum geht, Massnahmen vorzuschlagen, die im gesamten Rheineinzugsgebiet zur Anwendung kommen sollen.

6. Schlussbemerkungen

Die Internationale Rheinschutzkommission blickt auf eine rund 30jährige Tätigkeit zurück. Wenn es ihr in dieser Zeit noch nicht gelungen ist, den Rhein wieder in ein Lachsgewässer zurückzuverwandeln, so ist dies nicht etwa auf eine vermeintliche Unfähigkeit dieses Gremiums zurückzuführen. Verschiedene Faktoren – wie etwa der wirtschaftliche Nachholbedarf nach dem Krieg, die fehlenden finanziellen Mittel für den Ausbau des Gewässerschutzes sowie Lücken in den nationalen Gewässerschutzgesetzen – verunmöglichen es, die Qualität des Rheinwassers in kurzer Zeit entscheidend zu verbessern. Da die Kommission selbst keine Vollzugsbefugnisse hat, und auch in Zukunft nicht haben wird, müssen sich die Aktivitäten auf das Erkennen der Probleme und in internationalen Vorschlägen für Verbesserungen konzentrieren. Auch wenn heute festgestellt werden muss, dass es der Kommission nicht gelungen ist, das seit mehr als 25 Jahren hängige Problem der Chloridbelastung des Rheins einer Lösung zuzuführen, gibt es doch Beispiele, die zeigen, dass bereits die Diskussion der Fragen in der Kommission in den einzelnen

Rheinanliegerstaaten Aktionen zur Verbesserung der Situation ausgelöst hat. Von grosser Bedeutung ist aber auch der Informations- und Meinungsaustausch der einzelnen Delegationen. Die Verständigung zwischen den Rheinanliegerstaaten wird durch diese Arbeiten in der Internationalen Rheinschutzkommission ganz entscheidend verbessert, und Landesgrenzen bilden im Rahmen der Zusammenarbeit keine schwer überwindbaren Barrieren mehr.

Lachse aus dem Rhein werden wahrscheinlich aber auch in ferner Zukunft noch nicht auf den Speisezetteln der Basler Gaststätten aufgeführt werden können. Hingegen bestehen gute Hoffnungen, dass Fische aus dem Rhein dereinst ohne Phenol- und Benzingeschmack gegessen werden können. Die erforderlichen Kenntnisse über die zu treffenden Massnahmen sind weitgehend vorhanden, und es gilt nun, die gesteckten Ziele weiterhin konsequent anzusteuern. Wenn nun in der Stadt Basel im nächsten Jahr die Abwasserreinigungsanlagen für die städtischen Abwässer und die Abwässer der chemischen Industrie in Betrieb genommen sind, wird die Internationale Rheinschutzkommission auf ihrer Liste der Direkteinleiter eine erfreuliche Korrektur vornehmen können.

Adresse des Verfassers: *Edwin Müller*, dipl. Chemiker, Sektionschef im Bundesamt für Umweltschutz, 3003 Bern.

Orientierung durch den Verfasser an der 22. Arbeitstagung der Internationalen Arbeitsgemeinschaft Donauforschung vom 21. bis 25. September 1981 in Basel.

Kavernen und Druckschächte – Symposium in Aachen

Die Deutsche Gesellschaft für Erd- und Grundbau veranstaltete vom 26. bis 28. Mai 1982 in Aachen unter der Leitung von Prof. Dr.-Ing. *W. Wittke* ein Internationales Symposium zum Thema «Felsmechanik in Verbindung mit Kavernen und Druckschächten». Aufgegliedert nach den fünf behandelten Problemkreisen sollen im folgenden die wesentlichen Ergebnisse zusammengefasst werden.

Felsmechanische Untersuchungsprogramme für grosse Felskavernen

Verschiedene Referenten stellten anhand von Beispielen die Konzeption und Durchführung felsmechanischer Untersuchungsprogramme vor. Neben der Ermittlung der felsmechanischen Kenndaten liegt das Hauptproblem in der Bestimmung der zu erwartenden Primärspannungen (Zustand im ungestörten Gebirge). Obwohl keine neuen Messmethoden entwickelt wurden, sind doch Fortschritte bezüglich problemgerechter Anwendung und Interpretation der Resultate zu verzeichnen.

Untertägige Hohlräume mit grosser Spannweite

Die Diskussion drehte sich vorwiegend um die Frage, ob mit den heutigen Kavernen (zum Beispiel Waldeck II, 33,5 m) die Grenzspannweiten bereits erreicht sind. Grössere Spannweiten werden im Zusammenhang mit unterirdischen Kernkraftwerken gewünscht. Vor allem in Skandinavien, England und in den USA werden zurzeit solche Projekte untersucht. Die Norweger beispielsweise betrachten Kavernen mit Spannweiten von 60 bis 80 m durchaus als technisch realisierbar (in ihrem Fels natürlich). Dabei muss von der konventionellen Bauweise abgewichen werden, in diesem Sinne wurden mehrere Vorschläge und Möglichkeiten erörtert.

Mittragende Wirkung des Gebirges bei Druckstollen und Druckschächten

Die Rednerliste zu diesem Thema enthielt viele anerkannte Experten, und dementsprechend interessant waren auch die Vorträge. Besonderes Interesse erregten die Norweger mit ihren unverkleideten Druckstollen und Druckschächten. Bereits in Betrieb sind 60 unverkleidete Stollen mit Innendrücken bis zu 780 m WS; geplant ist einer mit knapp 1000 m WS Innendruck. Bezuglich Dimensionierung dieser Stollen stützt man sich vorwiegend auf die Erfahrung von bestehenden Anlagen. Mit der Anwendung von unverkleideten Stollen in Kombination mit Druckluftwasserschlössern hat sich ein völlig neues Layout des Drucksystems in Norwegen entwickelt. Speicher und Kaverne werden gradlinig verbunden (kürzester Weg). Aufgrund der Diskussionen wurde am Abend eine spontan zusammengerufene Session zur Frage: «Sind die Grenzen im Druckstollenbau erreicht?» abgehalten.

Einsatzgrenzen von Tunnelbohrmaschinen aus felsmechanischer Sicht

Aufgrund der etwas mehr als 10jährigen Erfahrungen beim Einsatz von Tunnelbohrmaschinen zogen die Referenten (vorwiegend Vertreter von Herstellern und Bauunternehmern) Bilanz. Dabei wurde vor allem die Entwicklung der Tunnelbohrmaschinen, die Zukunftsaussichten sowie die Einsatzgrenzen diskutiert. Wunschtraum der Hersteller ist es, eine Maschine zu entwickeln, die mit allen Gesteinsarten und Gebirgswirkungen fertig wird (nicht zur Freude der Geologen).

Felsmechanische Probleme in Zusammenhang mit untertägiger Speicherung

Bei der Lagerung von Gas, Öl, Abfällen und Wasser in untertägigen Speichern ergeben sich neuartige Fragestellungen wie Wechselwirkungen zwischen Lagergut, Fels, Kluftwasser und Temperaturrentwicklung. Die Referate geben zu diesem Thema einige interessante Hinweise.

Schleiss Anton

Trinkwasser für Manila

Gwilym Morris Jones

Metro Manila, die Hauptstadt der Philippinen, hat eine Bevölkerung von 6,5 Millionen, von denen 2,5 Millionen durch die Metropolitan Water Works and Sewerage System (MWSS) mit Trinkwasser versorgt werden. Bis zum Jahr 2000 wird die Bevölkerung auf rund 13 Millionen angewachsen sein. Das bestehende Wasserversorgungssystem von Manila hat eine durchschnittliche Leistung von 1350 Mio l/Tag. Die Wasserversorgung ist gegenwärtig im Ausbau begriffen. Finanziert wird dieser durch die asiatische Entwicklungsbank und die Weltbank. Der im Jahre 1984 abzuschliessende Ausbau wird die Durchschnittsleistung des Systems auf 2500 Mio l/Tag erhöhen, um den öffentlichen Wasserbedarf bis etwa 1986 zu decken.

Ab 1986 wird die Erschliessung einer neuen, grossen Wasserbezugsquelle sowie eine Erweiterung des Metro-Manila-Verteilsystems erforderlich, um die ganze Bevölkerung von Manila zu beliefern und um dem steigenden Bedarf gerecht zu werden.

Der Elektrowatt, als federführendem Partner von 2 ausländischen und 3 philippinischen Firmen, wurde im März 1978 der Auftrag erteilt, eine Faktibilitätsstudie zu erstellen zur Definition des künftigen Wasserversorgungssystems. Die