

Die UN-Wasserkonferenz 1977 in Mar del Plata (Argentinien)

Von H. ZOJER (Graz)

Einleitung

In Anlehnung einer Empfehlung des „Committee on Natural Resources“ der UNO wurde im Jahr 1973 beschlossen, 1977 eine Wasserkonferenz unter der Schirmherrschaft der Vereinten Nationen abzuhalten. Mit der Veranstaltung wurde über eigenen Antrag der Staat Argentinien betraut.

An der Tagung, die vom 14. bis 25. März in Mar del Plata ablief, nahmen Delegationen aus 116 Staaten sowie eine Reihe von Vertretern verschiedener UN-Spezialinstitutionen und anderer nicht staatlicher Organisationen teil. Die österreichische Abordnung stand unter der Leitung des Bundesministers für Land- und Forstwirtschaft, Dipl.-Ing. G. Haiden. Nach seiner vorzeitigen Abreise führte der österreichische Botschafter bei der UNO, Dr. P. Jankowitsch, die Delegation, der weiters Sektionschef Dr. P. Grabmayr (Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft), Ministerialrat Dr. O. Hoffmayr (Bundesministerium für Bauten und Technik), Dr. W. Tausch (Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft), Botschaftssekretär Dr. H. Brunmayr (Österreichische Botschaft Buenos Aires) und der Verfasser als wissenschaftlicher Berater angehörten¹.

Parallel zur Wasserkonferenz der Vereinten Nationen veranstaltete die Argentinische Nationalkommission für die UN-Wasserkonferenz (CONFAGUA) wissenschaftlich-technische Sitzungen über die Erforschung und Nutzung von Wasservorräten. An den in einem weiten Spektrum aufgegliederten Arbeitskreisen (z. B. remote sensing, Wasser und Umwelt, Wasser und Atome, Wasserrecht, Schifffahrt etc.) nahmen Wissenschaftler hauptsächlich aus Lateinamerika, aber auch aus Nordamerika und Europa teil.

1. Die Hauptkonferenz

Das Hauptziel der Konferenz lag ohne Zweifel darin, die Weltöffentlichkeit aufmerksam zu machen, daß in Zukunft (z. T. schon in der Gegenwart) Krisen hinsichtlich der Nutzung von Wasservorräten auftreten können. Die Diskussion innerhalb der einzelnen Komitees ließ jedoch keinen Zweifel aufkommen, daß mit einer wissenschaftlich-technischen Bewältigung von Wasserproblemen noch lange nicht eine globale Lösung der Wasserver- und -entsorgung gefunden werden kann. Ausschlaggebend dafür ist schließlich noch die Einbeziehung organisatorischer, finanzieller und politischer Faktoren, die sich im Rahmen dieser Konferenz zu den aktuellsten und z. T. ungelösten Problemen entwickelten.

¹ Dem Forschungszentrum Graz (Direktor Dr. H. Raimann) danke ich für die Finanzierung meiner Teilnahme an dieser Konferenz.

1. 1. Diskussionsgrundlagen

Vom Generalsekretariat der UNO wurden die Mitgliedstaaten eingeladen, der Konferenz sogenannte Fallstudien („thematic papers“) vorzulegen. Diese Abhandlungen sollten nationale Erfahrungen in der Bewältigung hydrologischer Probleme darstellen, die von weltweiter Bedeutung sein können. Der UNWC (UN Water Conference) wurden schließlich 215 Studien unterbreitet, davon fünf aus Österreich.

Schon naturgegeben entfachte sich auch eine Diskussion über terminologische Begriffe (Hydrologie, Hydrogeologie, Hydrographie, Hydrogeographie, Limnologie), die jedoch im einzelnen zu keiner Einigung führte. Einhellige Auffassungen ergaben sich hingegen in der Forderung einer synoptischen Betrachtung von Oberflächen- und Grundwasser, da die beiden Begriffe in vielen Fragestellungen eng verknüpft sind.

Die „thematic papers“ umfaßten einen sehr weiten Rahmen:

- Wasserpolitik und -planung
- Schätzung der Wasservorkommen und des Wasserbedarfs
- Wasserversorgung
- Wasser in der Landwirtschaft
- Wasserkraft
- Wasser in der Industrie
- Binnenschifffahrt
- Wasser und Umwelt
- Wasser in Verbindung mit Naturkatastrophen
- Grenzgewässer
- Schulung und Forschung

Von besonderer Bedeutung für den Hydrogeologen ist die Erforschung der **Wasservorräte**. A. BAUMGARTNER & E. REICHEL (1975) haben in einer Studie die globale Wasserverteilung untersucht (Tab. 1) und neue Niederschlags-, Verdunstungs- und Abflußwerte für die einzelnen Kontinente berechnet (Tab. 2).

Tab. 1: Das Wasservolumen der Erde (in Prozent)

Meerwasser	97,3	
Süßwasser	2,7	davon:
Polvereisung und Gletscher	77,2	
Oberflächenwasser	0,36	
Grundwasser (inklusive Bodenwasser)	22,4	
Luftfeuchte	0,04	

Tab. 2: Die durchschnittlichen jährlichen Wasserhaushaltszahlen

	Niederschlag mm	Verdunstung mm	Verdunstung ‰	Abfluß mm	Abfluß ‰
Europa	657	375	57	282	43
Asien	696	420	60	276	40
Afrika	696	582	84	114	16
Australien	803	534	67	269	33
Nordamerika	645	403	62	242	38
Südamerika	1564	946	60	618	40

Diese Zahlen zeigen, daß die Verdunstung weltweit etwa um 60‰ des Niederschlages liegt, wenn man Afrika aus dieser Betrachtung herausnimmt. In diesem Kontinent ist die Evaporation infolge des hohen Anteils arider Gebiete noch um

etwa 20% höher anzusetzen, was sich auch in einer Vielzahl speziell gelagerter Wasserprobleme äußert.

Einen breiten Raum in den Studien der Oberflächenwässer nehmen Abfluvorhersagen ein, aber auch neue Wege in der Bewältigung der Verdunstungsminderung bei Flüssen und Strömen werden besprochen, wie z. B. beim Jonglei-Kanal-Projekt im Südsudan, wo im Sudd des Weißen Nils jährlich etwa 42 Billionen Kubikmeter Wasser verlorengehen, was der Hälfte der Nil-Wasserfracht von Assuan entspricht. In der ersten Phase des Projektes sollen dem Sumpf vier Billionen Kubikmeter Wasser im Jahr entzogen werden.

In der Grundwasserforschung stehen die Erfahrungen der einzelnen Länder in der hydrogeologischen Bewertung verschiedener Gesteinsbereiche im Vordergrund. So berichtete z. B. Schweden von hydrogeologischen und geophysikalischen Methoden der Wassererschließung in altkristallinen Gesteinen, die vor allem in Gebieten der alten Kontinentalschilde anwendbar sind. Hinsichtlich methodischer Fortschritte wurden erweiterte mathematische Modelle, remote sensing und nukleare Techniken hervorgehoben, besonders erwähnt wurde ein Beitrag Österreichs, der die Verwendung natürlicher und künstlicher Tracer in der Karsthydrologie behandelt. Studien aus Entwicklungsländern zeigen, daß die Grundwasserprospektion in den ariden Gebieten bisher nicht immer den erhofften Erfolg brachte. Eine günstige Situation ergab eine Untersuchung über den Grundwasserverbrauch in der Sowjetunion, der bei etwa 700 m³/s liegt, was nur 7% der geschätzten erneuerbaren Grundwasservorräte ausmacht.

Ein Teil der Wasserreserven wird für die **Wasserversorgung** von Städten und ländlichen Gebieten genutzt. Während in den Industriestaaten praktisch alle Ballungsräume kommunal versorgt werden, gilt dies für Städte in den Entwicklungsländern nur für 77%, die ländlichen Areale werden in diesen Staaten lediglich zu 22% aus Gemeinschaftsanlagen mit Trinkwasser beliefert. Trotzdem haben die Städte in den hochentwickelten Nationen durchwegs mit Versorgungsproblemen zu kämpfen, wie besonders durch Beispiele aus Japan illustriert wurde. Hier hat es sich gezeigt, daß — von der Finanzierungsseite gesehen — eine optimale Trinkwasserversorgung zu Einbußen bei anderen sozialen und wirtschaftlichen Errungenschaften führen kann. Man sieht sich daher örtlich schon gezwungen, Trink- und Nutzwasserversorgung zu trennen. Mit ähnlichen Problemen wird die Millionenstadt Bangkok konfrontiert. Zusätzlich zu Flußwasser wird hier auch Grundwasser in einem Verhältnis von 1:2 für Trinkwasserzwecke herangezogen, doch senkt sich der Grundwasserspiegel pro Jahr stellenweise um mehrere Meter.

1. 2. Sachbezogene Initiativen im Interesse Österreichs

Die in den beiden Komitees von Österreich eingebrachten oder unterstützten Initiativen (P. Grabmayr, O. Hoffmayr) erhielten durchwegs einstimmige Fassungen. So wurde z. B. gefordert, daß jedem Menschen, unabhängig von seinen Lebensbedingungen, grundsätzlich das Recht auf eine ausreichende und qualitativ optimale Wasserversorgung zusteht. Diese allgemeine Formulierung soll in einer „Internationalen Trinkwasserversorgungs- und Abwassersanierungsdekade“ zusammengefaßt werden, die 1980 ihre Funktion aufnimmt. Bezüglich der Frage der Grenzgewässer war Österreich bestrebt, jeden Zwang auszuschalten, allerdings war ein natürlicher Interessengegensatz zwischen Ober- und Unterliegerländern nicht zu verhindern. Das Hauptinteresse verlagerte sich dabei auf die Unterlieger Irak (Euphrat, Tigris), Bangla Desh (Ganges, Brahmaputra) und Argentinien (Paraná).

Von besonderer Bedeutung für die internationale Stellung Österreichs in der Grundwasserforschung ist die **Schulung** von Postgraduates aus Entwicklungsländern, auf die der Delegationsleiter, Bundesminister Dipl.-Ing. G. Haiden, in der österreichischen Erklärung in der Generaldebatte gesondert hinwies. Diese umfaßt z. B. auch den „Postgraduate Training Course on Groundwater Tracing Techniques“ an der Technischen Universität Graz, der unter der Leitung von Univ.-Prof. Dr. J. Zötl heuer bereits zum sechsten Male abgehalten und von bisher fast 100 Teilnehmern (von Honduras bis Indonesien) positiv abgeschlossen wurde. Eine Reihe von Absolventen dieses Kurses nehmen in den Heimatstaaten nunmehr eine Stellung ein, die es ihnen ermöglicht, die gewonnenen Erkenntnisse auch kraft ihres Amtes in die Praxis umzusetzen.

2. Die wissenschaftlich-technischen Tagungen der CONFAGUA

Die von der Argentinischen Nationalkommission für die UN-Wasserkonferenz veranstalteten Tagungen hatten das Ziel, vom Standpunkt des Veranstalters die Erfordernisse für die verschiedenen Methoden kennenzulernen und einen wissenschaftlich-technologischen Erfahrungsaustausch in die Wege zu leiten.

2. 1. Die Sitzungen des Themenkreises „Wasser und Atome“

Innerhalb dieser Arbeitsgruppe wurden die Messung der natürlichen und künstlichen Isotope und ihre Anwendung bei der Lösung praktischer Wasserprobleme behandelt. Dabei muß man von der Tatsache ausgehen, daß diese Tagung in einem Land veranstaltet wurde, wo die hydrologische Nukleartechnologie erst am Anfang steht und erst vor kurzer Zeit mit dem Aufbau von zwei Laboratorien begonnen wurde. Der Staat Argentinien ist daher bestrebt, insbesondere in den Grundlagen der Meßtechnik und deren praktischen Anwendung den Stand der internationalen Forschung auf diesem Gebiet kennenzulernen und seine eigenen Intentionen danach zu richten.

Der behandelte Themenkreis ließ sich in vier Gruppen untergliedern:

- Grundlagen für die Anwendung nuklearer Techniken in der Hydrologie,
- die Verwendung der Umweltsotope als Mittel zur Erforschung des Wasserkreislaufes,
- die Heranziehung künstlicher radioaktiver Tracer zur Erfassung von Fließvorgängen im Oberflächen- und Grundwasser,
- Wasserverschmutzung; Studien mit Hilfe radioaktiver Isotope.

2. 1. 1. Grundlagen für die Anwendung nuklearer Techniken in der Hydrologie

Seit fast 20 Jahren versuchen Wissenschaftler unabhängig, aber auch in Verbindung mit anderen Methoden, spezielle Probleme mit Hilfe von Isotopenmessungen zu lösen. Während die ersten diesbezüglichen Untersuchungen von Chemikern und Physikern durchgeführt wurden, kam es in der letzten Zeit immer mehr zu einer Zusammenarbeit mit Geologen und Hydrogeologen. Dies bezieht sich nicht so sehr auf die Meßtechnik als auf deren praktische Anwendung und die Interpretation von Meßdaten. Die in Mar del Plata vornehmlich erwähnten und diskutierten Isotope sind jene des Wassermoleküls, die von Natur aus am Wasserkreislauf teilnehmen: die Wasserstoffisotope Deuterium (D oder ^2H) und Tritium (T oder ^3H) sowie das Sauerstoffisotop ^{18}O . Hinzu

kommt noch das Kohlenstoffisotop ^{14}C , das nicht direkt durch die Wasserinfiltration, sondern über die Pflanzen in das Grundwasser gelangt.

Diese Untersuchungen setzen ein Meßsystem voraus, das überaus genau arbeiten und im internationalen Austausch immer wieder verglichen werden muß. So wurde bei dieser Tagung z. B. über die Szintillationszählung am Institut für Radiohydrometrie in München berichtet. Der Vorstellung, in der Meßtechnik den internationalen Standard zu erreichen, wird nun in Argentinien insofern Rechnung getragen, als die Nationale Atomenergiekommission (CNEA) und das Nationale Institut für Wasserwissenschaft und -technik (INCYTH) einen gemeinsamen Plan für ein „Laboratorium für Umweltisotope“ entwerfen. Diese neu geschaffene Forschungsstelle soll im Institut für Geochronologie und Isotopengeologie (INGEIS) in Buenos Aires eingerichtet werden.

2. 1. 2. Die Verwendung der Umweltisotope als Mittel zur Erforschung des Wasserkreislaufes

Naturgegeben umfaßt dieser Themenbereich die praktische Anwendung der Umweltisotope. Für größer angelegte Haushaltsstudien, wie etwa von ganzen Flußgebieten oder Seen, eignen sich in erster Linie die stabilen Isotope. Eine solche Untersuchung ist beispielsweise dann erfolgversprechend, wenn die Einzugsgebiete der untersuchten Flußbereiche verschieden hoch gelegen sind. In stehenden Gewässern, die stärker der Verdunstung ausgesetzt sind, kommt infolge der Fraktionierung dem Deuterium-Sauerstoff-18-Verhältnis eine besondere Bedeutung zu, indem die Relation der beiden stabilen Isotope im Meteorwasser

$$\delta\text{D} = 8 \delta^{18}\text{O} + 10$$

als Basisgleichung angesehen werden kann. In einer Studie des Wasserhaushaltes des Quebra-Unhas-Staubeckens in Nordostbrasilien wurde ein Verhältnis der beiden stabilen Isotope

$$\delta\text{D} = 4,75 \delta^{18}\text{O} - 1,3$$

errechnet, was auf eine enorme quantitative Belastung des Reservoirs durch erhöhte Verdunstung infolge der semiariden Lage hinweist.

Die im selben Projekt gegenübergestellte Haushaltsberechnung des Stausees mit Hilfe des Chloridgehaltes zielt auf eine bei speziellen Fragestellungen durchaus rationelle Verwendung von Vergleichsmethoden hin. Ähnlich dieser Arbeit führte bei der Untersuchung eines seicht liegenden Aquifers im Trockengürtel Mexikos die Einbeziehung hydrochemischer Methoden zu Ergebnissen, die weit mehr aussagen als die alleinige Verwendung von Isotopenmessungen.

Ein wichtiger Themenkreis ist auch die Frage der Festlegung von Grundwassereinzugsgebieten. Ihre Lösung erlaubt im weiteren einen Einblick in die quantitative Nutzungsmöglichkeit von Grundwasserhorizonten, da die Inputmenge berechnet werden kann. So konnte aufgrund von Messungen der stabilen Isotope geklärt werden, daß das Einzugsgebiet von Tiefengrundwässern in der Chinandega-Ebene (Nicaragua) in den dahinterliegenden Gebirgszonen liegt, ähnliche Untersuchungen gibt es für die Tamarugal-Ebene (Nordchile). Längerfristige Deuteriummessungen von Oberflächenwässern und Quellen in der Sierra Ekuadors führten zu dem Ergebnis, daß mehrere gut durchmischte Quellaquifer vorliegen, die in ihrer höhenmäßigen Lage abgestuft sind. Aufgrund dieser Messungen konnte fixiert werden, daß der Deuteriumgehalt (δ) pro 100 m um 3‰ abnimmt. Somit läßt sich eine vertikale Gliederung von Quelleinzugs-

gebieten festlegen. Eine Voraussetzung für diese Berechnungen ist, daß die niederschlagbringenden Wetterlagen aus einem einheitlichen Ursprungsbereich stammen.

Stabile und radioaktive Isotope gelangten auch im Steirischen Becken bei der Lokalisierung des Einzugsgebietes artesischer Grundwässer in Grafendorf bei Hartberg zur Anwendung. Hier konnte vor allem mit Hilfe der Tritiumschwankungen ausgewählter Grundwässer und Quellen über einige Jahre im Vergleich mit dem ^3H -Gehalt der Niederschläge und Oberflächenwässer nachgewiesen werden, daß eine Anreicherung der Tiefengrundwässer sowohl durch direkte Niederschlagsinfiltration als auch durch Versickerung von Oberflächenwasser erfolgt.

2.1.3. Die Heranziehung künstlicher radioaktiver Tracer zur Erfassung von Fließvorgängen im Oberflächen- und Grundwasser

Die Verwendung nuklearer Techniken bei Abflußmessungen erweist sich besonders bei Flüssen und Strömen mit einer extrem hohen oder niedrigen Geschwindigkeit als vorteilhaft. Üblicherweise führen sehr langsam fließende Gewässer eine hohe Schwebstoffmenge, so daß andere Meßmethoden, wie Flüßgelmessungen oder der Einsatz von Farbstoffen, kaum herangezogen werden können.

Für die Messung des Sedimenttransportes mit Hilfe radioaktiver Tracer eignet sich eine gemeinsame Untersuchung durch Isotope mit einer kurzen und langen Halbwertszeit, wie sie z. B. am Rio Paraná in Argentinien durchgeführt wurde. Dort markierte man fluviatile Sedimente mit ^{198}Au , um Daten über die minimale Vermischungszeit von Flußsedimenten zu erhalten. Demgegenüber wurde ein Isotop mit einer längeren Halbwertszeit (^{40}Sc) in künstlichen Sedimenten in den Strom eingebracht und in einer Zeit bis zu zehn Monaten verfolgt.

Im Grundwasser gelangen künstliche Radiotracer im Bereich der Einlochmeßmethodik zur Feststellung der Fließrichtung und Filtergeschwindigkeit bevorzugt zur Anwendung. Praktische Beispiele beziehen sich auf Untersuchungen im Rahmen der Errichtung von Staudämmen und bei Tiefbauten im Zusammenhang mit Maßnahmen gegen Grundwassereinträge.

2.1.4. Wasserverschmutzung; Studien mit Hilfe radioaktiver Isotope

In vielen Fällen ist die Einlochmeßmethode auch in der üblichen Grundwasserhydrologie anwendbar, sie kann z. B. für Studien über die Auswirkung von Mülldeponien auf das Grundwasser bzw. für die richtige Situierung derselben herangezogen werden. Andere Probleme ergeben sich in der Abwasserhydrologie an Küsten, wo Abwässer direkt in das Meer geleitet werden. Aus Brasilien liegen Untersuchungen mit radioaktiven Isotopen vor, die es erlauben, Küstenbereiche auszuwählen, wo die Strömung rasch in das offene Meer hinauszieht.

Zusammenfassung

Die UN-Weltwasserkonferenz 1977 in Argentinien wurde zu dem Zwecke einberufen, um gegenwärtig oder in der Zukunft eintretenden Krisen sowohl in der Wasserversorgung als auch der Wasserbeseitigung unter einheitlichen Maßnahmen wirkungsvoll zu begegnen. Im Rahmen dieser Konferenz kamen aber auch organisatorische, finanzielle und politische Probleme zur Sprache, die sich auf wasserwirtschaftliche Bereiche verstärkt auswirken.

In den von der argentinischen Nationalkommission für die UN-Wasserkonferenz veranstalteten technisch-wissenschaftlichen Sitzungen gab es u. a. spezielle Diskussionen über Grundlagen und Anwendung der Isotopentechnik in der Gewässerkunde. Hier lag das Schwergewicht auf dem Studium der Umweltisotope, das es erlaubt, die Menge der für eine geplante Nutzung zur Verfügung stehenden Grundwasservorräte abzuschätzen. Im einzelnen sind das spezielle Untersuchungen über das Alter und die Herkunft des Grundwassers sowie über Zusammenhänge von Oberflächenwasser, seichtliegendem und gespanntem Grundwasser.

Im Laufe der letzten Jahre haben Arbeiten in der Isotopenhydrologie durch interdisziplinäre Gruppen den größten Fortschritt gebracht, besonders dort, wo derartige Untersuchungen auf eine solide Basis konventioneller Arbeiten aufgebaut werden konnten. Zudem erwies es sich als vorteilhaft, Meßergebnisse und Standards verschiedener Laboratorien untereinander zu vergleichen. Die Fäden dieser Kooperation laufen in der Sektion für Isotopenhydrologie der Internationalen Atomenergiebehörde (IAEA) in Wien zusammen.

Literatur

BAUMGARTNER, A. & E. REICHEL: The World Water Balance. München 1975.

Summary

The UN World Water Conference 1977 in Argentina had been summoned for the purpose of working out uniform and effective measures against present or future crises in the water supply as well as the waste water disposal. On the occasion of this conference were also raised organizational, financial and political problems which have a special effect on the economics of water supply and distribution.

During the technical and scientific sessions organized by the National Commission of Argentina for the UN World Water Conference among other events also took place special discussions on the basic facts and appliance of isotope technology in the hydrological field. Here the main stress was put on the study of the environmental isotopes which enable the calculation of the groundwater volumes available for a purposeful utilization. This, in particular, implies special investigations on the age and origin of the groundwater as well as on connections between surface water, shallow and confined groundwater.

In the course of the last years the studies in isotope hydrology have made best progress by interdisciplinary groups, especially in cases where such investigations could be carried out on a solid basis of conventional studies. It also proved to be favourable to compare measurements and laboratory standards of different laboratories with each other.

The strings of this cooperation meet in the Section of Isotope Hydrology at the International Atomic Energy Agency in Vienna.

Anschrift des Verfassers: Dr. Hans ZOJER, Forschungszentrum Graz, Steyrergasse 17, A-8010 Graz