

**Zeitschrift:** ASMZ : Sicherheit Schweiz : Allgemeine schweizerische Militärzeitschrift  
**Herausgeber:** Schweizerische Offiziersgesellschaft  
**Band:** 169 (2003)  
**Heft:** 11

**Artikel:** Der Herausgeber im Gespräch mit dem Direktor der EAWAG  
Dübendorf Prof. Dr. Alexander J. B. Zehnder über virtuelles Wasser und Realpolitik  
**Autor:** Zehnder, Alexander J. B.  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-68776>

### **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:** 14.02.2026

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



## ... dem Direktor der EAWAG Dübendorf

## Prof. Dr. Alexander J. B. Zehnder über virtuelles Wasser und Realpolitik



Foto: ag

Dr. Alexander J. B. Zehnder ist ordentlicher Professor für Umweltbiologie an der ETH Zürich und seit 1992 Direktor der Eidgenössischen Anstalt für Wasserversorgung, Abwasserreinigung und Gewässerschutz (EAWAG) in Dübendorf. Seit Jahren beschäftigt er sich mit der Entwicklung von naturwissenschaftlichen, technologischen und ökonomischen Konzepten für die nachhaltige Entwicklung, insbesondere in Zusammenhang mit Wasser.

**Welche Rolle spielt Wasser in Zusammenhang mit Konfliktsachen?**

Meines Erachtens gibt es eine direkte und eine indirekte Konfliktsache. Direkte Konfliktsachen kennen wir z. B. aus dem östlichen Einzugsgebiet des Nils, aus dem Zweistromland, also der Türkei, Syrien und dem Irak sowie Israel und Palästina. Es handelt sich dabei um quantitative Fragen, die direkt vom flüssigen Wasser abhängen. Fälschlicherweise bringt man das immer mit der Vorstellung in Verbindung, dass die betroffenen Menschen irgendwann einmal nichts mehr zu trinken haben und dann verdursten. In Tat und Wahrheit geht es aber um die aus dem vorhandenen Wasser resultierende Nahrungsmittelproduktion.

**Und was wäre dann die indirekte Konfliktsache?**

Wenn man das vorher Gesagte in einen grösseren Zusammenhang stellt, ergibt sich daraus ein neuer, indirekter Konflikt. Es stellt sich die Frage, wo die Mehrheit der Menschen lebt, wo fruchtbare Böden vorhanden und günstige klimatische Bedingungen gegeben sind. Man erkennt dann relativ schnell, dass in Gegenden mit hohen Bevölkerungszahlen die Bedingungen für die Nahrungsmittelproduktion für so viele Menschen wegen Wassermangel schlecht sind. Auf eine einfache Konfliktform heruntergebrochen, bedeutet dies, dass der industrialisierte Norden über günstige klimatische Bedingungen, fruchtbare Böden und ausreichend Wasser verfügt, um Nahrungsmittel zu produzieren. Der Grossteil des nichtindustrialisierten Südens hingegen

hat zwar Arbeitskräfte, aber wegen des fehlenden Wassers keine günstigen Voraussetzungen für die Nahrungsmittelproduktion. Auf die nächsten Jahre hochgerechnet, sieht man, dass immer mehr Länder eine Schwelle erreichen, an der sie nicht mehr genügend Wasser haben, um ihre eigene Bevölkerung zu ernähren. Diese Länder müssen ihr fehlendes Wasser mit der Einfuhr von Nahrungsmitteln, so genanntes virtuelles Wasser, kompensieren.

**Was muss man sich denn unter virtuellem Wasser vorstellen?**

Veranschaulichen lässt sich virtuelles Wasser anhand der Faustregel, dass zur Produktion eines Kilo Brot ein Kubikmeter Wasser benötigt wird. Logischerweise ist es einfacher, den entsprechenden Weizen für ein Kilo Brot als einen Kubikmeter Wasser zu transportieren. Daraus erwächst eine Nahrungsmittelabhängigkeit des nichtindustrialisierten Südens vom industrialisierten Norden, wobei fünf grosse Nahrungsmittelproduzenten existieren: die USA, Frankreich, Kanada, Australien und Argentinien. Man könnte diese Länder auch die «Virtuelles-Wasser-OPEC-Staaten» nennen. Sie sind die grössten Nettonahrungsmittelexporteure der zwei weltweit bedeutendsten Grundnahrungsmittel, Weizen und Soja.

**Aber es müssten doch noch andere grosse Nahrungsmittelproduzenten existieren, z. B. Südafrika oder Staaten in Zentralafrika?**

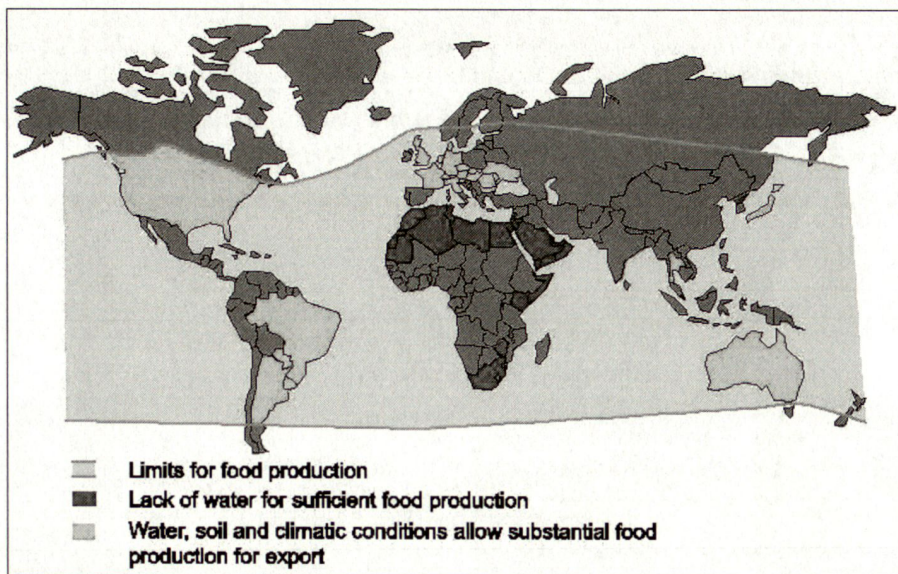
Südafrika stösst bezüglich Wasser bereits heute an seine Grenzen und wird in zehn

Jahren eines der Länder sein, die verstärkt virtuelles Wasser einführen müssen. In Zentralafrika haben wir ein tropisches Gebiet, das sich aufgrund seiner Bodenqualität nicht für Landwirtschaft im grossen Stil eignet. Darüber hinaus sind in Zentralafrika grosse Flächen Urwald. Schlussendlich gilt es zu betonen, dass intensiv betriebene Landwirtschaft ein hohes Mass an politischer Organisation voraussetzt. Die von einigen Ökonomen vertretene Theorie, man müsse den Entwicklungsländern nur die Möglichkeit geben, Landwirtschaft zu betreiben, damit sie sich in Zukunft selbst ernähren, ja sogar grosse Mengen Nahrungsmittel exportieren könnten, geht rein schon aufgrund des fehlenden Wassers und der Bodenbeschaffenheit nicht auf.

**Und wie würden Sie aufgrund dieser Ausführungen die Situation im zweitbevölkerungsreichsten Staat der Welt, Indien, einschätzen?**

Indien kann heute seine Bevölkerung noch knapp ernähren, in naher Zukunft aber nicht mehr. Aufgrund der demografischen Entwicklungen wird Indien zunehmend zu einem Problemgebiet und muss in Zukunft immer mehr virtuelles Wasser einführen. Es wird zwar versucht, Wasser vom Norden in den Süden umzuleiten, um dort Landwirtschaft zu betreiben, wovon die lokale Landwirtschaft sicherlich profitiert. Im Grunde genommen handelt es sich dabei aber nur um eine Umverteilung des Wassers. Das Problem des totalen Wassermangels wird so nicht gelöst. Wasserstauung, also eine Speicherung natürlicher Ressourcen, würde das Wasserprob-





#### Situation 2000

Source: Zehnder, Wasserressourcen und Bevölkerungsentwicklung, Nova Acta Leopoldina, 2002, NF 85, 323:399-418. Data: FAOSTAT (FAO) (2001) and World Resources Institute (WRI) (2001).

lem, zumindest für einige Jahrzehnte, schon eher verringern. Aus Sicht der Nahrungsmittelproduktion macht der Bau von Staudämmen zuweilen eben Sinn.

#### Könnte denn Indien sein Wasserproblem mithilfe Kaschmirs lösen?

Nein. Die Wasser aus dem Kaschmir fließen ohnehin bereits in Richtung Indien ab. In erster Linie ist der Kaschmirkonflikt ein religiöser oder weltanschaulicher Konflikt, in dem Wasser nicht die treibende Kraft spielt.

#### Und wie beurteilen Sie die Lage in China?

China gehört auch zu jenen Ländern, die, sofern der Abfluss des Wassers ins Meer gleich bleibt, in rund zehn Jahren Probleme haben werden. Bekannterweise versucht China, dem entgegenzuwirken. Wasser soll dort vom Süden in den Norden transportiert werden. Das gestaute Wasser wird dann für die landwirtschaftliche Produktion im fruchtbaren Nordosten verwendet. Hinzu kommt, dass die grossen Bevölkerungszentren Chinas mit Wasser versorgt werden müssen. Die mit der Umleitung und Stauung zusammenhängenden Auswirkungen auf die Küstengebiete lassen sich aber nur schwer voraussagen.

#### Lassen Sie uns einen Blick auf den Mittleren Osten werfen. Bauen die Türken aus ähnlichen Gründen wie die Chinesen Staudämme?

Ja, denn dadurch soll sich v.a. die Landwirtschaft in Südostanatolien besser entwickeln. Gleichsam als Nebenprodukt erhofft man sich davon, die Kurden etwas besser in den Griff zu bekommen.

#### Inwiefern ist denn der Irak davon betroffen?

Lassen Sie mich dazu etwas ausholen. Wenn man die Einzugsgebiete von Nil einerseits und Euphrat und Tigris andererseits

einander gegenüberstellt, erhält man eine gegensätzliche Situation. Im Nil-Einzugsgebiet sind jene, die Wasser haben, also die Äthiopier, militärisch und wirtschaftlich schwach und diejenigen, die kein Wasser haben, also die Ägypter, im Vergleich militärisch und wirtschaftlich sehr stark. Im Fall von Euphrat und Tigris ist es genau umgekehrt. Die Türkei ist militärisch viel stärker als der Irak und zudem noch im Besitz des Wassers. Deshalb handelt es sich in letzterem Fall um eine viel explosivere Situation, weil die Türkei in keinem Fall gezwungen ist, mit dem unterliegenden Staat zu verhandeln. Ägypten dagegen ist gezwungen, mit Äthiopien des Wassers wegen zu verhandeln, und umgekehrt kann Äthiopien von der Entwicklung Ägyptens und einer regionalen Stabilität profitieren.

#### Das würde übrigens die Ansicht untermauern, dass die Türkei an einem stabilen Irak kein Interesse hat. Aber wie sieht denn die Lage in Israel aus?

Israel diktiert die ganze Wasserverteilung. Es zieht Wasser aus verschiedenen Gebieten ab und leitet es um, so z.B. im Falle des Jordans. Was zurzeit jedoch viel schwerer wiegt, ist das Recht der Israelis, in der Westbank und im Gazastreifen viel tiefer nach Wasser bohren zu dürfen als die Palästinenser. Somit findet ein Nettotransfer an flüssigem Wasser aus den besetzten Gebieten nach Israel statt.

#### Und diesen Nettotransfer benötigen die Israelis?

Nein. Sie behaupten zwar immer, dass sie das Wasser zum Überleben brauchen, aber rechnerisch betrachtet – wobei die Israelis kaum Zahlen veröffentlichen – erkennt man, dass Israel mindestens doppelt so viel virtuelles Wasser importiert, als es überhaupt Wasser zu Verfügung hat. Ein Wasserkompromiss wäre also durchaus

denkbar, aber Israel hat gar keinen Anreiz, einen solchen einzugehen. Die Palästinenser haben deshalb Angst vor einem so genannten «trockenen Frieden». D.h., dass die Wasserfrage gar nie gelöst würde und die Israelis den Palästinensern alles Wasser unter den Füßen wegpumpen, obwohl sie es, so wage ich zu behaupten, zum Überleben gar nicht brauchen. Aber gerade in diesen Ländern hat Wasser eine sehr emotionale Komponente, und seine Kontrolle bedeutet zusätzliche Macht.

#### Welche Bedeutung hat denn der Golan in diesem Zusammenhang?

Nebst der militärstrategischen Bedeutung sind die Golanhöhen v.a. das Mittel zur Kontrolle der Jordanquellen.

#### Wie sieht es in Nordafrika aus? Bekannterweise pumpt Libyen in grossem Masse Wasser aus der Tiefe herauf, und auch Marokko, Algerien und Tunesien kämpfen mit Problemen.

Die Niederschlagsmengen und das zur Verfügung stehende Wasser nehmen von Westen (Marokko) nach Osten (Libyen) ab und damit auch die inländische landwirtschaftliche Produktion. In Marokko gibt es gute Jahre, in denen es seinen Nahrungsmittelbedarf selber decken kann, und schlechte, in denen es Nahrungsmittel importieren muss. Bereits aber in Algerien macht der Nahrungsmittelimport wertmässig 25% des Gesamtimports aus. Tunesien bewegt sich mit 15% ebenfalls im zweistelligen Prozentbereich. In Libyen lassen die Zahlen keine klaren Schlüsse zu. Es sieht ganz danach aus, als ob Libyen mehr virtuelles Wasser importiert als es benötigt. Gaddafis «man made river» hat einerseits zum Ziel, Nahrungsmittelunabhängigkeit zu erreichen und andererseits sich selber ein Denkmal zu setzen. In Ägypten wird praktisch alles Nilwasser für die Landwirtschaft gebraucht. Zirka 50% der Nahrungsmittel müssen trotzdem importiert werden. Die dortige Bevölkerungsentwicklung lässt aber erahnen, dass der Import von virtuellem Wasser immer grösser wird. Alle diese Länder bewegen sich damit in eine immer grössere ökonomische Abhängigkeit.

#### Verfügt denn Russland über genügend Wasser?

Das hängt davon ab, von welchem Teil Russlands wir sprechen. Der zentralasiatische Teil, also die Aralregion, hätte, würde man es etwas geschickter anpacken, im Prinzip genügend Wasser aus dem Hindukusch. Sibirien hingegen leidet unter den klimatischen Bedingungen. In Südrussland und der Ukraine wiederum liegt das Problem weder beim Wasser noch beim Boden, im Gegenteil, die schwarzen Lössböden sind äusserst fruchtbar. Wie bereits erwähnt,



liegt das Problem beim Grad der politischen Organisation. Wäre die Ukraine politisch stabiler und würde die persönliche Initiative erleichtert und unterstützt, könnte sie wieder ein wesentlicher Nahrungsmittelexporteur werden. In Osteuropa ist vielleicht noch Polen erwähnenswert, das eigentlich zu wenig Wasser hat und wahrscheinlich eines der ersten Länder in Europa sein wird, das Probleme mit dem Wasserhaushalt und somit auch mit der Nahrungsmittelproduktion haben wird.

**Lassen Sie uns noch etwas in die Zukunft blicken. Mit welchen Problemen werden sich Indien und China, die beiden bevölkerungsreichsten Staaten der Erde, konfrontiert sehen?**

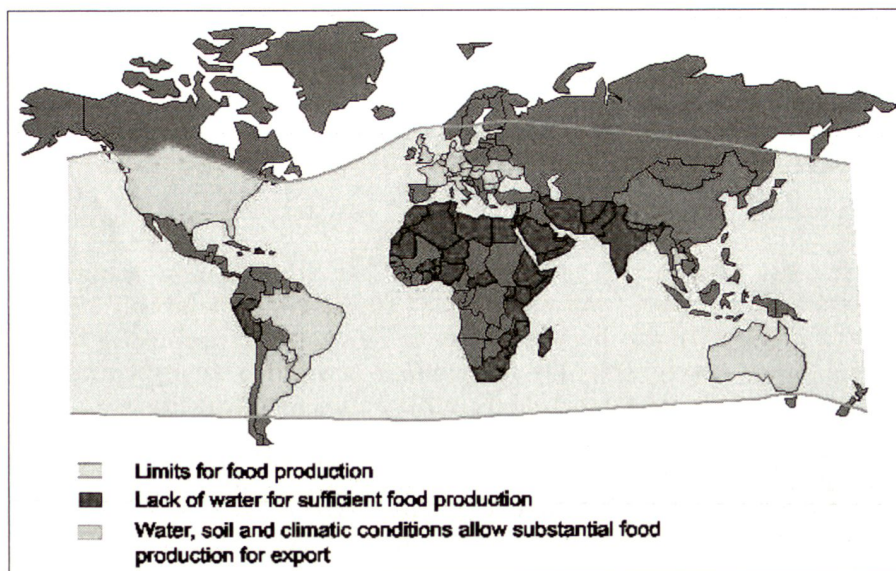
Wenn wir von den publizierten UNO-Zahlen für das Bevölkerungswachstum ausgehen, dann wird Indien in Zukunft ein landwirtschaftliches Wasserproblem haben und vermehrt auf Nahrungsmittelimporte setzen müssen. In Zusammenhang mit China sollte aber noch auf einen weiteren Aspekt verwiesen werden, den wir bisher noch nicht angetönt haben. Es gibt auch Pflanzen, die weniger Wasser benötigen als Weizen. China hat deshalb seine Politik innerhalb eines Jahres umgestellt, indem es einerseits die Nahrungsmittelexporte einschränkte und andererseits von Weizen auf Mais umstellte. Mais braucht pro gewonnener Kilokalorie weniger Wasser als Weizen. Die Nahrungsmittelimporte nahmen in der Folge drastisch ab. Ein Schönheitsfehler dabei ist, dass Weizen erstens vielseitiger einsetzbar ist als Mais und zweitens einen besseren Nährwert aufweist.

**Würde man nun in Bezug auf das Wasser aktiv die Zukunft mitgestalten wollen, was müsste denn z.B. Indien machen?**

Kurzfristig kann man das Bevölkerungswachstum nicht mehr bremsen. Mittelfristig, also bis ca. 2030, ist eine aktive Bevölkerungspolitik aber umso wichtiger. Daneben weisen aber sicherlich auch die Bestrebungen Indiens, sein Wasser anders zu verteilen und zu stauen, in die richtige Richtung, und zwar mit all seinen Nebeneffekten. Zudem wird sich Indien mittelfristig wohl oder übel darauf einstellen müssen, nicht mehr autark zu sein.

**Und etwas allgemeiner betrachtet?**

Ganz allgemein müssen wir einfach von unserer mittelalterlichen Vorstellung der Nahrungsmittelautarkie wegkommen. Das aber schaffen wir nur, wenn der Zugriff auf Nahrungsmittel frei wird, d.h., dass ein offener Markt besteht. Unabhängig davon, ob ein Käufer politisch genehm ist oder nicht. Man müsste also die fünf «Nahrungsmittel-OPEC-Staaten» dazu bringen, eine



**Situation 2025**

Source: Zehnder, Wasserressourcen und Bevölkerungsentwicklung, Nova Acta Leopoldina, 2002, NF 85, 323:399-418. Data: FAOSTAT (FAO) (2001) and World Resources Institute (WRI) (2001).

Plattform zu schaffen, auf die jeder Zugriff hat, der Nahrungsmittel kaufen will. Momentan ist dies noch überhaupt nicht der Fall – im Gegenteil. Es hängt zurzeit alleine vom Goodwill der Verkäufer ab, und wir können deshalb froh sein, dass neben den USA auch noch Frankreich zu diesen fünf Staaten gehört, das zuweilen kompensierend auftritt. Aber leider wird die neue EU-Politik dies erschweren, da auch in Frankreich die Überproduktion vermindert werden soll. Dies läuft der benötigten Entwicklung diametral entgegen. Es bedürfte wahrscheinlich einer politischen Organisation, wie z.B. der WTO oder FAO, die quasi als Trader ohne politische Vorurteile auftritt, damit auch ein Gaddafi Nahrungsmittel kaufen könnte. Es gibt freilich Länder, die immer arm bleiben werden, wie z.B. Burundi oder Ruanda, die von der internationalen Gemeinschaft unterstützt werden müssten. Aber die anderen Länder, wie z.B. Ägypten oder Äthiopien, deren Wasser zum grössten Teil für die Landwirtschaft eingesetzt wird, könnten, wenn sie plötzlich den Rücken frei hätten, etwas anderes mit ihrem Wasser machen und hätten so einige Freiheitsgrade mehr in der politischen Entscheidungsfindung.

**Brechen wir doch das Problem noch einmal auf die Ebene der Realpolitik herunter. In Anbetracht dessen, dass sich die Türkei um den Irak foutiert, welchen Rat würden Sie denn den Irakern geben?**

Zurzeit den Irakern einen Rat zu geben, ist alles andere als einfach. Angenommen, wir hätten einen unabhängigen Irak, dann müsste sich der Irak mit der Türkei auf einen Modus einigen, wie das Kurdenproblem unter Kontrolle zu halten sei. Im Moment ist das, losgelöst davon, ob wir nun für oder gegen ein unabhängiges Kurdistan sind, der Trumpf, der sticht. Denn die Türken haben aus ihrer Sicht dieses Problem und wollen es unter Kontrolle halten.

Wenn die Türkei nun im Irak einen starken Nachbar sieht, der seinerseits die Kurden unter Kontrolle behält, dann könnte man zu handeln beginnen. Konkret: Was erbringen wir als Gegenleistung, wenn wir so und soviel Wasser erhalten? Ähnliche Verträge über die zu liefernde Wassermenge existieren ja auch zwischen dem Sudan und Ägypten. Solche Verträge gibt es freilich auch zwischen der Türkei, dem Irak und Syrien, nur kümmern sich die Türken nicht darum. Und deshalb müsste der Irak versuchen, gemeinsam mit der Türkei die Probleme in Südostanatolien in einer win-win-Situation zu lösen.

**Aber das gab es ja bereits, nämlich unter Saddam Hussein. Aber jetzt, wo das Regime zerstört ist und der Irak eventuell vor einer Föderalisierung steht, können die Iraker den Türken nichts anbieten. Zudem haben die USA den Kurden noch Versprechungen gemacht.**

Das stimmt, und deshalb kann ich den Irakern zurzeit auch keinen wirklich guten Rat geben. Und die Situation wird nur noch schlimmer, denn die Kurden wären aufgrund der Geografie die Ersten, die in den Genuss des türkischen Wassers kämen, und das würden die Türken nie zulassen. Es gibt aber noch ein zweites Problem in der Region. Durch die primitive Bewässerungstechnik in der Türkei und Syrien wird das Wasser des Euphrats versalzen und kann daher in der irakischen Landwirtschaft nur noch sehr beschränkt verwendet werden.

**Man kann also sagen, dass wir in Bezug auf das Wasser zwei grosse Verlierer haben, das wären zum einen die Iraker und zum anderen die Palästinenser.**

Ja.

Herr Kollege, wir danken Ihnen für dieses Gespräch!