

ALEXANDER ZEHNDER

Wasser: Alexander Zehnder, Präsident des ETH-Rats, Professor für Umwelt-Biotechnologie und ehemals Direktor des Wasserforschungsinstituts Eawag, beschäftigt sich gleich mit zwei aktuellen Themen. Der absehbare akute Wassermangel, verschärft durch die Klimaerwärmung, steht schon seit Jahren im Zentrum seiner wissenschaftlichen Interessen. Und in seinem Amt als ETH-Rat steht er für den Wissensstandort Schweiz.

Interview: **Oliver Prange** Bilder: **Marc Wetli**

Nestlé-Chef Peter Brabeck sagt, die Wasserknappheit sei in absehbarer Zukunft das grössere Problem als die Klimaveränderung. Ist es tatsächlich denkbar, dass das so kommt?

“Die Klimaveränderung wird die Wasserproblematik verschärfen. Wasserknappheit ist jedoch bereits heute ein gravierendes Problem, wohingegen wir die Auswirkungen der Klimaveränderung erst ab 2050 voll und ganz spüren werden. Weite Teile von Zentralasien, China und Indien, vor allem aber Nordafrika und der Nahe Osten leiden schon heute unter Wassermangel. Ausgerechnet in diesen Regionen wächst die Bevölkerung am stärksten. Das Trinkwasser ist dabei noch das verhältnismässig geringere Problem: Die drei Liter Trinkwasser, die ein Mensch pro Tag braucht, entsprechen einem Kubikmeter Wasser pro Jahr. Diese Menge gibt es auch in den Trockengebieten. Knapp wird hingegen das Wasser für die Nahrungsmittel. Um ein Kilo Brot herzustellen, braucht es zum Beispiel mindestens einen Kubikmeter Wasser, die heutige Landwirtschaft braucht sogar eher zwei bis vier Kubikmeter.”

Wie viel Wasser braucht der Mensch insgesamt, nicht nur zum Trinken?

“Rund 1500 Kubikmeter pro Jahr. Davon brauchen wir nur 20 bis 25 Prozent für den persönlichen Bedarf, also für Trinken, persönliche Hygiene, Rasenpflege etc. 75 Prozent des Wasserverbrauchs gehen aufs Konto der Nahrungsmittelproduktion.”

Es gibt offenbar verschiedene Wasserkategorien – blaues und grünes Wasser. Was ist der Unterschied?

“Als blaues Wasser bezeichnen wir das für Menschen

sichtbare Wasser, das in den Flüssen fliesst und in den Seen oder im Grundwasser gespeichert wird. Grünes Wasser fällt in der Form des Regens auf den Boden und verdunstet oder wird von Pflanzen aufgenommen. Weltweit verteilt sich die Wassermenge auf etwa 35 Prozent blaues Wasser und 65 Prozent grünes Wasser.”

Wozu braucht es denn eine solche Unterscheidung? Sind das wirklich getrennte Kreisläufe?

“Diese Unterscheidung ist nützlich. Blaues Wasser kann man sammeln und transportieren. Grünes Wasser ist stationär und kann nicht transportiert werden.”

Verlieren wir eigentlich Wasser?

“Nein. Das Wasser der Erde verlässt die Atmosphäre nicht. Das Wasser, das von der Erdoberfläche verdunstet, kondensiert oder gefriert in der Troposphäre und fällt als Regen oder Schnee wieder auf den Erdboden. Die Klimaveränderung beschleunigt diesen Kreislauf: Das heisst, je wärmer es wird, umso mehr Wasser verdunstet in der Atmosphäre. Dieses Wasser wird dem Boden entzogen, sodass er austrocknet. Wärmere Regionen wie Sevilla in Spanien leiden deshalb viel stärker unter Bodentrockenheit als etwa die Region um Kopenhagen, welche dieselbe Regenmenge aufweist wie Sevilla.”

Warum entsalzen wir nicht einfach das Meerwasser? Das ist doch eine weitgehend ungenutzte Quelle.

“Für das Trinkwasser mag das gelten. Den Kubikmeter Wasser, den ein Mensch pro Jahr braucht, aus Meerwasser zu gewinnen, kostet etwa 1 bis 1,5 Dollar. Das liegt finanziell noch drin. Wenn man diesen Betrag aber

auf das Brot aufschlagen müsste, ginge die Rechnung bereits nicht mehr auf. Für die Landwirtschaft ist die Meerwasserentsalzung keine Alternative.“

Das heisst: Wasser wäre genug da. Es ist nur zu teuer, es nutzbar zu machen.

“Weltweit betrachtet fehlt es rein mengen-mässig tatsächlich nicht an Süsswasser, das Problem ist die geografische Verteilung des Regens: Es regnet in den Zonen am wenigsten, in denen die meisten Menschen leben. Wassertransporte in diese Gebiete erachte ich als wenig sinnvoll, angebrachter erscheinen mir Nahrungsmittellieferungen.“

Wenn man also Entwicklungshilfe betreibt, indem man den Nahrungsmittelanbau in den armen Ländern fördert, ist das womöglich gar nicht so schlau, weil dazu das Wasser fehlt?

“Nehmen wir zum Beispiel Ägypten. Ägypten hat eigentlich nur blaues Wasser, praktisch alles aus dem Nil. Mit diesem Wasser produziert es sehr viel Weizen. Den könnte es auch billig auf dem Weltmarkt kaufen. Mit dem kostbaren Wasser könnte Ägypten landwirtschaftliche Güter produzieren, die sich auf dem Weltmarkt zu höheren Preisen verkaufen lassen. Man könnte also mehr virtuelles Wasser in Form von Getreide importieren. Natürlich gibt es ein wirtschaftspolitisches Problem: Die Abhängigkeit der Entwicklungsländer würde zunehmen, weil unter den fünf wichtigsten Nahrungsmittelexporteuren mit Kanada, den USA, Australien und Frankreich vier Industrieländer sind. Um den Wasseraustausch vernünftig zu steuern, bräuchten wir einen offenen Weltmarkt für Nahrungsmittel, der ohne politische Abhängigkeiten funktioniert.“

Kann man dem Wasser überhaupt einen Preis zuordnen?

“Das ist schwierig. Das Wasser selbst kann nichts kosten. Schliesslich gibt es kein Preis-etikett für Regen. Nur der Wassertransport zu den Leuten, die Verteilung und die Infrastrukturen haben ihren Preis. Doch es gibt auch topografische Hindernisse, die einen idealen Wassermarkt verunmöglichen: Wenn uns die Bergkantone ihr Wasser verkaufen wollten, müssten sie es auch zurückhalten können, wenn die Bezüger nicht zahlen. Dazu fehlt ihnen aber der Raum. Ausserdem kennen manche Religionen ein Gebot, dass Wasser als Grundlage des Lebens keinen Preis haben darf. In vielen Gebieten der Welt wird man Wasser also zu keinem Preis verrechnen oder verkaufen können.“

Bioethanol gilt als eines der Mittel, um sich aus der Abhängigkeit vom Erdöl zu befreien. Nun braucht es aber für einen Liter Ethanol 4560 Liter Wasser. Das kann ja nicht die Lösung sein.

“Die Produktion von Bioethanol, um Autos anzutreiben, macht langfristig keinen Sinn. Wenn in 20 Jahren rund zwei Milliarden Menschen mehr auf der

Erde leben, wird man die landwirtschaftlich nutzbaren Böden dringend zur Nahrungsmittelproduktion brauchen. Sonst verknappen sich die Nahrungsmittel und treiben die Preise in die Höhe. Mexiko hat das bereits erlebt: Der Verbrauch von Mais für Bioethanol liess den Maispreis innert Kürze dermassen ansteigen, dass die Bevölkerung sich zu wehren begann. Um den Tank eines Off-Roaders zu füllen (120 Liter), wird die Jahresration an Nahrungsmitteln eines Menschen verbraucht. Da Mais Grundlage vieler anderer Nahrungsmittel ist, wie Fleisch, Eier oder Milch, werden auch diese stark verteuert. Vielversprechender sind – neben Effizienzsteigerungen – neue Betriebsstoffe, die mit Solarenergie erzeugt werden. Im ETH-Bereich erforschen das Paul Scherrer Institut, die Empa und die ETH Zürich, inwiefern Wasserstoff in Zukunft als klimaschonender und solar erzeugter Brennstoff – zum Beispiel für Autos – genutzt werden kann.“

Sie sagen, der Transport von Wasser solle etwas kosten. Jetzt werden da aber Millionen von Mineralwasserflaschen auf den Meeren hin- und hergefahren. Ist das wirklich sinnvoll?

“Der Mineralwassertransport übers Meer ist nicht das Problem, sondern der Transport vom Hafen zum Verbraucher. Der ökologisch kritische Moment beginnt beim Verladen der Flaschen auf Lastwagen. Der Nahverteilungs-Transport produziert am meisten fossiles CO₂. Deshalb sollte man lokales Wasser aus lokaler Produktion trinken. Dass man italienische und französische Marken quer über den Ozean verschifft, ist ökologischer Unsinn. Für den Lifestyle mag das ja schön sein, aber darauf kann man nun wirklich verzichten.“

Neben dem Wasser gibt es ja noch Tausende anderer Produkte, die sinnlos hin- und hergeschoben werden. Ist der Energiepreis einfach zu tief?

“Die Energiepreise sind tatsächlich zu tief. Wenn es sich lohnt, Crevetten in der Nordsee zu fangen, in Hamburg auf Lastwagen zu verladen, nach Casablanca zu fahren, um sie dort zu schälen und nachher wieder zurückzufahren und in Hamburger Restaurants zu verkaufen, dann stimmt definitiv etwas nicht. Zusammen mit den Energiepreisen sind auch die Transportpreise zu tief: Schweine werden aus ganz Europa zum Schlachten nach Italien gefahren und dann zur Verarbeitung wieder in die Herkunftsländer zurück. Kartoffeln aus Nordeuropa werden im Süden gewaschen und in Frankreich zu Pommes Chips verarbeitet. Solange der Transportpreis so tief ist, kann man die Lohnunterschiede eben ausnützen.“

Heisst das umgekehrt: Je unterschiedlicher die Löhne, umso grösser der Verkehr auf der Strasse?

“Für die Nahrungsmittelaufbereitung stimmt diese Aussage.“

Der CO₂-Ausstoss werde ab 2050 so richtig spürbar, sagten Sie.

“Aufgrund der heute möglichen Modellrechnungen erwartet die Klimaforschung, dass die schwerwiegenden Veränderungen in der zweiten Hälfte des 21. Jahrhunderts eintreten. Hinweise auf die Klimaerwärmung haben wir ja heute schon. Der heisse Sommer 2003 war womöglich so ein Hinweis. Aufschlussreicher ist aber der Trend, dass in den letzten Jahren fast jedes Jahr wärmer war als das vorhergehende. Bis diese Erwärmung aber einen nachhaltigen Einfluss auf die Landwirtschaft hat, dauert es voraussichtlich noch vier bis fünf Jahrzehnte.”

Heute wird eine Erwärmung von minimal 0,8 Grad erwartet. Welchen Einfluss hat diese Erwärmung? Wir hatten gerade einen warmen Winter mit bis zu zehn Grad mehr.

“Die Temperatur steigt nicht in allen geografischen Zonen gleichmässig. Entlang des Äquators wird sie sich kaum ändern. Am stärksten ist die Erwärmung an den Polen. Wenn das Eis am Nordpol schmilzt, wird das den Meeresspiegel nicht merklich ansteigen lassen. Die Eismassen am Südpol hingegen schwimmen nicht auf dem Wasser, sondern lagern auf dem Festland. Sollten sie schmelzen, dürfte der Meeresspiegel stark ansteigen. Die Vorzeichen dazu sind bereits erkennbar: Am Südpol sind Eisflächen verschwunden, die noch vor zehn Jahren massiv waren.”

Ist die Klimakrise nicht auch ein wenig eine politisch gemachte Hysterie?

“Ich würde nicht von einer Hysterie sprechen. Alle Indikatoren deuten auf eine Klimaerwärmung hin. Bei all ihren Unschärfen lassen die heutigen wissenschaftlichen Klimamodelle doch deutlich erkennen, dass die Folgen der Klimaerwärmung nicht zuletzt in unseren Breiten graden gravierend sein werden: In den USA werden die Weizengebiete mehr Trockenheit haben als heute; Europa wird mehr Trockenperioden erleben; Frankreich wird nicht mehr in gleichen Mengen produzieren können wie heute. China wird möglicherweise mehr Niederschläge verzeichnen.”

Was müsste denn getan werden, um alles im Gleichgewicht zu halten?

“Alles im Gleichgewicht zu halten, geht sowieso nicht, wenn acht Milliarden Menschen auf der Erde leben. Wir sollten uns über die Konsequenzen klar sein, dass wir in zehn bis zwölf Jahren acht Milliarden Menschen ernähren müssen. Für den Energieverbrauch hat der ETH-Bereich als Beispiel die Vision einer 2000-Watt-Gesellschaft entwickelt. Bis 2050 wollen wir den Energieverbrauch in den Industrieländern auf einen Drittel des heutigen Verbrauchs senken. Wenn uns das gelingt, verschaffen wir den Entwicklungsländern den Spielraum, dass auch sie mehr Energie verbrauchen können.

Das ist keine Utopie: Wir könnten unseren persönlichen Energieverbrauch heute schon um die Hälfte reduzieren – mit bereits vorhandenen Technologien. Das Wasserforschungsinstitut Eawag hat mit dem Nullenergiehaus ‘Forum Chriesbach’ in Dübendorf gezeigt, dass es möglich ist, ein Gebäude ohne herkömmliche Heizung und Kühlung zu bauen, das viermal weniger Energie verbraucht als ein konventionelles Gebäude. Die Technologie ist also da, auch bei den Autos. BMW etwa hat Modelle mit benzinsparenden Motoren entwickelt; leider ist die Nachfrage nach grossen Motoren noch immer grösser. Da können wir niemandem Vorschriften machen, aber fiskalische Anreize würden sicher helfen.”

Sie glauben also, dass die ganze Regulierung nötig ist, es sei denn, es breche ein Notstand aus, auf den man reagieren muss?

“Die Menschheit hat in ihrer ganzen Geschichte gezeigt, dass sie sich Veränderungen anpassen kann. Die Frage ist, wie wir vom Zustand heute in den neuen Zustand gelangen. Wir können den Übergang heftig und turbulent werden oder ihn in einigemassen ruhigen Bahnen verlaufen lassen. Wenn wir es aber auf eine Krise ankommen lassen, dann wird es zu grösseren gesellschaftlichen Verwerfungen kommen. Deshalb brauchen wir Lenkungsmassnahmen. Nur bis heute wissen wir nicht genau, wie diese im Detail aussehen müssten, um eine durchschlagende Wirkung zu zeigen. Es besteht hier noch einiges an Forschungs- und Informationsbedarf.”