

SCHWEIZER KLIMADATEN 1961–1990 VERGLEICH-BAR GEMACHT

Als Mitglied der World Meteorological Organisation (WMO) ist die Schweizerische Meteorologische Anstalt (SMA) in Zürich verpflichtet, Normwerte für jeweils 30jährige Klimaperioden zu ermitteln. Das Projekt KLIMA90 hatte deshalb zum Ziel, die Rohdaten zu prüfen, durch Stationsveränderungen hervorgerufene Sprünge zu korrigieren und die Mittelwerte (sog. Normwerte) zu berechnen. Auf Ende 1996 liegt nun der Schlussbericht vor (ASCHWANDEN et al., 1996).

Stationsveränderungen, neue Messgeräte, geänderte Beobachtungszeiten und weitere äussere Einflüsse können in klimatologischen Datenreihen systematische Messfehler verursachen. Spezielle statistische Verfahren machen es möglich, solche Messfehler zu lokalisieren und anschliessend zu korrigieren. Im Projekt KLIMA90 der SMA ging es darum, die Daten so zu bearbeiten (in der Fachsprache homogenisieren), als wären sie über den ganzen Zeitraum unter den gleichen Bedingungen gemessen worden. Die Homogenisierung wurde auf den Stand von Ende 1990 ausgerichtet. Erst in diesem einheitlichen Zustand lassen sich die Daten untereinander vergleichen und können beispielsweise als Eingangsgrössen in Klimamodellen verwendet werden. Insgesamt wurden 49 Klima- und 135 Niederschlagsstationen sowie die Ballonsondierungen von Payerne auf diese Art und Weise bearbeitet. Dabei wurden die wichtigsten Klimagrössen Temperatur, Niederschlag, Sonnenschein, Globalstrahlung, Luftdruck, Wind und Feuchtigkeit berücksichtigt.

Der 1. Band des vierteiligen Schlussberichts ist der klimatologischen Auswertung gewidmet. Hier werden beispielsweise die verschiedenen Stationstypen beschrieben sowie der Einfluss verschiedener Ereignisse an den Stationen (etwa der Wechsel des Instrumententyps) auf die Rohdaten dokumentiert. Breiten Raum nimmt die Interpretation der Ergebnisse ein. Der 2. Band beschäftigt sich mit den verwendeten Methoden. In den beiden letzten Bänden schliesslich sind die Ergebnisse der homogenisierten Reihen graphisch (Band 3) resp. in Tabellenform (Band 4) dargestellt.

Verschiebung der Jahreszeiten?

Mit den vorliegenden Resultaten kann sowohl das Klima der Schweiz als auch das Klima einzelner Stationen gut beschrieben werden. Temperatur, Niederschlag und Luftdruck haben in diesen 30 Jahren zugenommen, die Sonnenscheindauer eher etwas abgenommen. Die meisten Stationen verzeichneten zwischen 1961–1990 einen Temperaturanstieg (Jahres-

mittel) von rund 0,8 Grad. Dabei ist es vor allem zwischen 1981 und 1990 wärmer geworden. Auch alle anderen Parameter zeigten in dieser Zeit die grössten Veränderungen. Interessant sind die jahreszeitlichen Unterschiede. Der Frühling und Frühsommer sind eher kühler geworden, während Spätsommer und Herbst überdurchschnittliche Erwärmungen zeigen. Beim Niederschlag trägt das Winterhalbjahr eindeutig mehr zur Steigerung bei als das Sommerhalbjahr, wobei es regional beträchtliche Unterschiede gibt (in der Nordostschweiz überdurchschnittliche, in der Südschweiz unterdurchschnittliche Zunahmen). Die Sonnenscheindauer hat im Frühling und Sommer ebenfalls mehr abgenommen als im Herbst und Winter. Die Luftdruckzunahme ist vor allem auf die Wintermonate zurückzuführen. Diese Ergebnisse lassen vermuten, dass eine Verschiebung der jahreszeitlichen Bedingungen vonstatten geht. Die Fachleute betonen aber, dass die zwischen 1961–1990 festgestellten Trends aufgrund der kurzen Periode mit grösster Vorsicht zu interpretieren seien.

Literatur

ASCHWANDEN, A., BECK, M., HÄBERLI, CH., HALLER, G., KIENE, M., ROESCH, A., SIE, R. & STUTZ, M. 1996. Klimatologie 1961–1990. Bereinigte Zeitreihen. Die Ergebnisse des Projekts KLIMA90. Band 1–4. Herausgegeben von der Schweizerischen Meteorologischen Anstalt, Zürich.

SAUERSTOFF FÜR ÜBERDÜNGTE SEEN: EINE BILANZ NACH ZEHN JAHREN

Die Belüftungsanlagen im Baldegger-, Sempacher- und Hallwilersee wurden anfangs der 80er Jahre als Übergangslösung für überdüngte Mittellandseen konzipiert. Mit dem Sauerstoffeintrag im Sommer und der Zirkulationshilfe im Winter gewann man Zeit, see-externe Massnahmen zur Reduktion des Phosphoreintrages einzuführen. Forscher der Eidgenössischen Anstalt für Wasserversorgung, Abwasserreinigung und Gewässerschutz (EAWAG) studierten in den vergangenen zehn Jahren in Zusammenarbeit mit den Kantonen Luzern und Aargau die Reaktion der Seen und ihrer Ökosysteme auf diese Massnahmen.

Phosphor ist in den Schweizer Seen der bestimmende Faktor für das Algenwachstum. Im Baldeggersee stiegen die Phosphorkonzentrationen zwischen 1955 und 1975 durch Siedlungsabwässer und Düngereintrag von 80 auf 500 mg P/m³; im Hallwilersee im gleichen Zeitraum von 80 auf 250 mg P/m³. Der Sempachersee war bis 1965 phosphorarm,

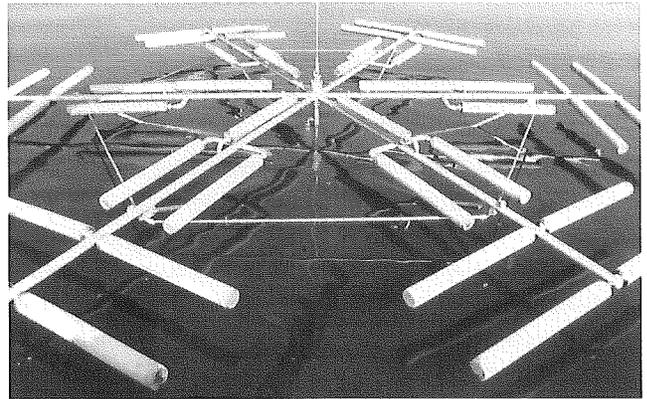
1985 erreichte er eine maximale Phosphorkonzentration von 165 mg P/m^3 . Übermässiges Algenwachstum mit Algenblüten, Sauerstoffschwund im Tiefenwasser und wiederholte Fischsterben waren die Folgen.

See-externe und -interne Massnahmen

1979 beauftragten die Kantone Luzern und Aargau die EAWAG, ein Gutachten über die Sanierungsmöglichkeiten der drei Seen zu erstellen. Neben see-externen Massnahmen (Kläranlagen, Phosphatverbot, Massnahmen in der Landwirtschaft) wurden see-interne Massnahmen wie Sauerstoffeintrag ins Tiefenwasser im Sommer und Zirkulationshilfe im Winter sowie Tiefenwasserableitung über den Abfluss vorgeschlagen.

Nach der Ausschreibung eines Ingenieur-Ideenwettbewerbes wurde im Februar 1982 im Baldeggersee die Belüftungsanlage TANYTARSUS in Betrieb genommen (vgl. Abb.). Die Anlage besteht im wesentlichen aus einem direkt im See verlegten System von Diffusoren zum Eintrag von reinem Sauerstoff im Sommer bzw. Luft im Winter. Durch den Eintrag von $4,5 \text{ t O}_2/\text{Tag}$ wurde das Tiefenwasser 1983 zum erstenmal seit Jahrzehnten wieder bis an den Seegrund mit O_2 versorgt. Mit der Seenbelüftung wollten die Fachleute zwei Ziele erreichen: Erstens sollte der Lebensraum für Fische und andere auf O_2 angewiesene Lebewesen erweitert werden. Zweitens sollten die verbesserten Sauerstoffbedingungen den Rückhalt von Phosphor im Seesediment erhöhen. Mit den gleichen Zielen wurden 1984 im Sempachersee und 1985 im Hallwilersee Belüftungsanlagen installiert.

Eine Arbeitsgruppe der EAWAG hat dieses weltweit einzigartige Programm wissenschaftlich begleitet und die zehnjährigen Erfahrungen nun ausgewertet (WEHRLI & WÜST, 1996). Das Ziel, im ganzen See $4 \text{ g O}_2/\text{m}^3$ Seewasser zu erreichen, konnte dank der Belüftung überall realisiert werden. Somit steht der ganze See für Fische und andere Wassertiere wieder als Lebensraum zur Verfügung. Von der Sauerstofftherapie am meisten profitiert haben Würmer und Insektenlarven, welche heute wiederum das Sediment beleben und dort bis zu 20% mehr Algenmaterial abbauen. Auf die Artenzusammensetzung der Algen, Kleintiere und Fischpopulationen sowie die Fangerträge und Fortpflanzungsfähigkeit der Fische hat die Seenbelüftung jedoch keinen Einfluss gehabt. Felchen beispielsweise überleben in den eutrophen Seen weiterhin nur dank dem jährlichen Besatz mit Jungfischen aus der Fischzucht. Sie können sich auch in den belüfteten Seen nicht natürlicherweise fortpflanzen, weil ihre Eier in der diffusen Grenzschicht von 1–2 mm Dicke über dem Sediment wegen Sauerstoffmangel ersticken.



Anordnung der Diffusoren einer Belüftungseinheit des Systems TANYTARSUS. Mit Hilfe dieser Diffusoren wird den Seen im Sommer reiner Sauerstoff zugeführt (feinblasig, ohne Zerstörung der Dichteschichtung). Im Winter wird das Seewasser mit Druckluft aus Kompressoren (grobblasig) durchmischt, damit sich der See mit Sauerstoff aus der Atmosphäre anreichern kann. Je See sind 6–8 Einheiten installiert (Bild Pius Stadelmann, Amt für Umweltschutz, Luzern).

Zweites Ziel verfehlt

Abgestorbene Algen sinken auf den Seegrund und transportieren Phosphor zum Sediment. Beim mikrobiellen Abbau der Algen wird ein grosser Teil des Phosphors wieder gelöst und gelangt ins Seewasser zurück (sogenannte Rücklösung). Durch das Einbringen von Sauerstoff ins Tiefenwasser hofften die Fachleute, die Rücklösung von Phosphor zu vermindern. Die Arbeitshypothese ging davon aus, dass der zusätzliche Sauerstoff auch ins Sediment eindringt und dort auf natürliche Weise Eisenoxid-Partikel bildet. In Kläranlagen werden Eisenoxid-Flocken mit Erfolg eingesetzt, um Phosphor zu binden. Damit sollte mehr Phosphor dauerhaft ins Sediment eingebaut werden, was den Phosphorgehalt des Seewassers vermindert hätte.

Messungen haben nun gezeigt, dass die Seenbelüftung nur die obersten Millimeter des Sediments mit Sauerstoff versorgen kann. Deshalb werden die Seen auch weiterhin aus dem eigenen Sediment gedüngt. Umso wichtiger sind deshalb see-externe Massnahmen zur Reduktion des Phosphoreintrages (diese stehen in der Prioritätenliste klar vor der Belüftung). Dank Abwasserreinigungsanlagen konnte der Nährstoffeintrag aus den Siedlungsabwässern bereits stark vermindert werden. Die grösste Reduktion des Phosphorgehalts gelang im Baldeggersee (heute rund 80 mg P/m^3). Den tiefsten Gehalt weist heute der Hallwilersee auf (60 mg P/m^3). Für die Gesundung der Seen müssen jedoch auch die Einträge aus der Landwirtschaft in den nächsten Jahren um einen Faktor 2 bis 3 reduziert werden.

Kein Dauerzustand

Das Ziel der Seensanierung ist der naturnahe See (mit einem Phosphorgehalt von höchstens 30 mg P/m³). Von Anfang an war klar, dass die Belüftung in den Mittellandseen kein Dauerzustand werden sollte. Die Seensanierung muss darauf ausgerichtet sein, längerfristig von der Belüftung wegzukommen. Dieses Ziel ist beim Hallwiler- und Baldeggersee noch nicht erreicht. Hier würde ein Abstellen der Sauerstoffzufuhr rasch zu sauerstofflosen Bedingungen im Tiefenwasser und zum Absterben der Bodenorganismen führen. Im Sempachersee hingegen braucht es künftig im Sommer keinen Sauerstoffeintrag mehr. Die Zirkulationshilfe im Winter reicht aus, um eine ausreichende sauerstoffhaltige Pufferzone im Tiefenwasser zu gewährleisten.

Literatur

WEHRLI, B. & WÜEST A. unter Mitarbeit von BÜHRER, H., BUNDI, U., BÜRGI, H.R., GÄCHTER, R., IMBODEN, D., MÜLLER R. & STÖSEL, F. 1996. Zehn Jahre Seensbelüftung: Erfahrungen und Optionen. Schriftenreihe der EAWAG Nr. 9.

METALL-RECYCLING MIT HILFE VON MIKROORGANISMEN

Forscher der Universität Zürich haben erstmals erfolgreich Mikroorganismen eingesetzt, um Schwermetalle aus Rückständen von Kehrichtverbrennungsanlagen herauszulösen. Mit dieser ebenso einfachen wie kostengünstigen Technik lassen sich gleich zwei Probleme lösen: Flugasche aus Siedlungsabfällen wird zu einem für die Umwelt unschädlichen Rückstand, und wertvolle Metalle, die im Abfall enthalten sind, können rezykliert werden.

Die durch Filter zurückgehaltene Flugasche von Siedlungsabfällen enthält verschiedene Elemente in teilweise hohen Konzentrationen. Vor allem Schwermetalle wie Cadmium (Cd), Kupfer (Cu), Nickel (Ni), Blei (Pb) und Zink (Zn) stellen eine grosse Umweltgefährdung dar. Aufgrund der Toxizität muss ein grosser Teil der Schweizer Flugasche als Sondermüll deponiert werden (rund 70 000 Tonnen pro Jahr).

«Saubere» Technologie in Reichweite

Die Verfahren, die man derzeit zur Reinigung von Flugasche anwendet, brauchen entweder viel Energie (bis sich die Metalle beim Erhitzen verflüchtigen) oder chemische Lösungsmittel (welche ihrerseits die Umwelt belasten). Doch dies könnte sich bald ändern. Wie der Presse- und Informations-

dienst des Schweizerischen Nationalfonds vor kurzem mitteilte, haben nämlich Forscher der Universität Zürich ein kostengünstiges und umweltverträgliches Verfahren zur Reinigung von Flugasche entwickelt.

Die Arbeitsgruppe um Helmut Brandl, Wissenschaftler am Institut für Pflanzenbiologie und am Institut für Umweltwissenschaften der Universität Zürich, stützte sich auf eine im Bergbau bekannte Methode. Bei dieser werden Bakterien als Helfer eingespannt, um das Metall aus dem Erz zu lösen. Die sogenannte biologische Laugung beruht auf drei verschiedenen Mechanismen: nämlich auf der Bildung von organischen oder anorganischen Säuren, Redoxreaktionen sowie der Ausscheidung von Komplexbildnern. Brandl und seinem Team ist es nun erstmals gelungen, mit Hilfe des Pilzes *Aspergillus niger* einen Grossteil der Schwermetalle aus Rückständen von Kehrichtverbrennungsanlagen herauszulösen (BOSSHARD et al., 1996). Nach 24 Stunden hatte Flugasche beispielsweise folgende Anteile an Metallen verloren: 81% Cd, 66% Zn, 57% Cu und 52% Pb; ausserdem 32% Mangan sowie 27% Aluminium und weniger als 10% Ni, Chrom und Eisen.

Kultivierung und biologische Laugung getrennt

Die Experimente zeigten, dass *Aspergillus niger* in Gegenwart von Flugasche Gluconat produziert, in Abwesenheit hingegen Citrat. Am erfolgversprechendsten erscheint den Wissenschaftlern die biologische Laugung im Zwei-Schritt-Verfahren. In einem ersten Schritt wird *Aspergillus niger* in einem Saccharose-Nährmedium in Abwesenheit von Flugasche kultiviert; in einer zweiten Phase wird dann der Pilz abfiltriert und das von *Aspergillus niger* gebildete Citrat als herauslösendes Agens gebraucht. Dieses Zwei-Schritt-Verfahren hat den Vorteil, dass die Temperatur, bei der die Schwermetalle herausgelöst werden, von jener der Wachstumsphase verschieden sein kann. Zudem wird bei dieser Technik die Biomasse nicht mit der Flugasche gemischt.

Für die Experimente mit Rückständen aus Kehrichtverbrennungsanlagen testeten die Mikrobiologen verschiedene Bakterien und Pilze: so etwa *Thiobacillus*- und *Pseudomonas*-Arten sowie *Aspergillus*-Arten (BRANDL et al., 1997). Dabei zeigten die einzelnen Arten verschiedene Vorlieben für unterschiedliche Metalle. Die Ausbeute hängt zudem von der zugegebenen Menge Flugasche ab. Um einen möglichst guten Reinigungseffekt erzielen zu können, müssen daher mehrere «Bäder» zur biologischen Laugung hintereinandergeschaltet werden.

Die neue Technik wurde während mehrerer Jahre mit Unterstützung des Schweizerischen Nationalfonds (Schwer-

punktprogramm «Umwelt») entwickelt. Sie macht Flugasche künftig zu einer für die Umwelt unschädlichen Beimischung für Baustoffe. Damit lassen sich gleich zwei Probleme lösen: Kreislauf- statt Abfallwirtschaft sowie Rückgewinnung der wertvollen Metalle, welche im Abfall enthalten sind. Für letzteres braucht es gemäss Helmut Brandl aber noch die interdisziplinäre Zusammenarbeit mit Fachleuten aus Bereichen wie Galvanik, Elektrochemie, Hydrometallurgie oder der metallverarbeitenden Industrie.

Literatur

BOSSHARD, P.P., BACHOFEN, R. & BRANDL, H. 1996. Metal leaching of fly ash from municipal waste incineration by *Aspergillus niger*. – Environ. Sci. Technol. 30, 3066–3070.

BRANDL, H., KREBS, W., BROMBACHER, C., BOSSHARD, P.P. & BACHOFEN, R. 1997. Microbiological systems for metal recycling. Proceedings of R'97 (GENEVA, 4.-7.2.1997).

SUSANNE HALLER-BREM

WIE ERNÄHRT SICH DIE KÜNFTIGE WELTBEVÖLKERUNG?

Kurz vor der dritten Welternährungskonferenz Mitte November 1996 in Rom, der letzten Uno-Gipfelkonferenz in diesem Jahrtausend, debattierten in Zürich Sozial- und Naturwissenschaftler sowie Ökonomen aus dem In- und Ausland darüber, wie immer mehr Menschen mit laufend schrumpfenden Lebensgrundlagen zu ernähren sein werden. Den Wettlauf gegen den Hunger zu gewinnen ist nur möglich, so das Fazit, wenn die nationalen Politiken und die Entwicklungszusammenarbeit auf die nachhaltige ländliche Entwicklung setzen.

Heute gehen weltweit 840 Millionen Menschen hungrig zu Bett. In den vergangenen 30 Jahren gelang es, trotz der Verdoppelung der Weltbevölkerung die Zahl der Unterernährten um über 50 Millionen zu senken und die durchschnittliche pro Kopf täglich zur Verfügung stehende Nahrungsmenge von 2300 auf 2700 kcal zu erhöhen. Diesem positiven Durchschnittsbild steht jedoch die real desolate Situation vor allem in Schwarzafrika und Südasien gegenüber. In Schwarzafrika beträgt die tägliche Nahrungsmenge pro Kopf bloss 1900 kcal und in Süd- und Südostasien hungert über eine halbe Milliarde Menschen.

So präsentierte sich die heutige Ausgangssituation für die Teilnehmenden am Symposium «Wie wird sich die künftige Weltbevölkerung ernähren?», das die Schweizerische Akademische Gesellschaft für Umweltforschung und Ökologie (SAGUF) im Rahmen der 176. Jahresversammlung der

Schweizerischen Akademie der Naturwissenschaften in Zürich veranstaltete. Dass sich die Ernährungssituation insgesamt verbessert hat, ist den ertragreichen Getreidesorten zu verdanken, die unter dem Begriff der Grünen Revolution die landwirtschaftliche Produktion ungemein steigerten. Die früheren grossen Hungersnöte in China und Indien, die Millionen von Todesopfern zu fordern pflegten, gehören seit der Grünen Revolution der Vergangenheit an. Mit Ausnahme von Schwarzafrika hat sich mit den modernen Landwirtschaftsmethoden die Ernährungslage überall verbessert.

Wasser droht als erstes auszugehen

Doch der Erfolg hat eine Kehrseite. Die Grüne Revolution und die Intensivierung der Landwirtschaft wurden weitgehend ohne Rücksicht auf die Lebensgrundlagen und die Kleinbauern vollzogen. Die Folgen sind schwerwiegend: Bodenerosion, Wasserknappheit, Artenschwund, Verschuldung und Verarmung. Seit 40 Jahren mussten beispielsweise weltweit rund 30% des bebaubaren Landes wegen Erosion aufgegeben werden. Neuer Humus dagegen bildet sich nur sehr langsam – ein Zuwachs von 10 cm benötigt 2000 Jahre! Das Wasser wird die erste Ressource sein, die auszugehen droht. Experten rechnen vom Jahr 2010 an mit Wassermangel nicht nur in trockenen Regionen der Welt, sondern sogar in Mitteleuropa. Die Landwirtschaft ist die grösste Wasserverbraucherin und nutzt mit der künstlichen Bewässerung das kostbare Nass zumeist ineffizient oder gar falsch.

Die Intensivlandwirtschaft mit ihren Monokulturen trägt auch die Hauptschuld am rapiden Artenschwund. Pestizide einerseits und ausgeräumte Landschaften andererseits vertreiben das, was natürlich spriest, kreucht und fleucht, auf Nimmerwiedersehen. Nicht wieder gutzumachende Verluste an natürlicher Schönheit; aber auch konkrete materielle Verluste sind die Folge. In den USA beispielsweise erbringen die Bienen eine Dienstleistung von 300 Milliarden Dollar pro Jahr. Was geschieht, wenn die Bienen, die durch keine Technik zu ersetzen sind, durch Umweltgifte dezimiert werden?

Auf der gesellschaftlichen Seite hat die Grüne Revolution viele Bauern in die Verschuldung gestürzt. Die neuen Getreidesorten verlangten nach Dünger und Pestiziden, die Bauern mussten zum Kauf Kredite aufnehmen. Hohe Schulden, kleines Einkommen – die Spirale in die Armut trieb viele in die Slums der grossen Städte, wo sie kein besseres Leben erwartete. Innerhalb des nächsten Jahrzehnts wird die Hälfte der Weltbevölkerung in Städten leben, ein Grossteil davon in den Armenvierteln.

Die Sünden der Vergangenheit machen sich bereits bemerkbar. Die landwirtschaftlichen Erträge stagnieren seit

einigen Jahren oder sinken sogar. Gleichzeitig gilt es immer mehr Menschen zu ernähren. Die Weltbevölkerung nimmt pro Jahr um 90 Millionen Köpfe zu – selbst wenn ab sofort jedes Paar nur noch 1,5 Kinder hätte, würde die Weltbevölkerung noch 50 Jahre lang weiterwachsen. Für das Jahr 2025 rechnet man mit einer Weltbevölkerung von über acht Milliarden Menschen.

Grosse Hoffnung setzt man deshalb in die «Neue Grüne Revolution» durch den Einsatz der Gentechnik bei landwirtschaftlichen Nutzpflanzen. Noch ist es zu früh, um zu beurteilen, ob sie die Erwartungen erfüllen kann, die man in sie setzt. Ob punkto Umweltsicherheit der Teufel nicht mit dem Beelzebub ausgetrieben wird und ob auch die Kleinbauern von ihr profitieren können, ist noch ungewiss. Nicht nur in den Industriestaaten, auch in den Entwicklungsländern macht sich Opposition gegen Gentechnik-Nahrungsmittel breit. Ein Wundermittel im Kampf gegen den Welthunger, soviel ist klar, wird die «Neue Grüne Revolution» nicht bescheren.

Nachhaltige ländliche Entwicklung fördern

Doch Verzweiflung ist nicht angebracht. Sowohl auf der agronomischen wie auf der politischen Ebene gibt es Möglichkeiten und Aussichten, das Problem des Welthungers anzugehen, wie das SAGUF-Symposium deutlich machte. Das Stichwort heisst nachhaltige Landwirtschaft, die sich nach ökologischen Gesichtspunkten ausrichtet. Bodenschonender Landbau mit Gründüngung und Terrassierung ist kei-

ne Erfindung der modernen Welt, sondern uralte Praxis in traditionellen Kulturen. Das gleiche gilt für den Umgang mit Wasser, wo ausgeklügelte Bewässerungstechniken Felder grünen und Gärten blühen liessen.

Eine Rückbesinnung auf altes Know-how, kombiniert mit effizienten neuen Techniken, verspricht, dem Gebot nach Nachhaltigkeit in der Landwirtschaft gerecht zu werden. Dazu zählt die Förderung der Integrierten Produktion mit möglichst wenig Kunstdünger und Pestiziden. Grosse Möglichkeiten, besonders in den Entwicklungsländern, bestehen auch für biologische Schädlingsbekämpfungsverfahren sowie für strikten biologischen Landbau.

Während sich die ökologischen Sünden in sinkenden Erträgen niederschlagen, äussern sich die politischen Sünden mit der forcierten Industrialisierung und der Vernachlässigung der Landwirtschaft in einer katastrophalen Ernährungslage der dritten Welt. Nur wenn sich das Gros der Drittweltstaaten künftig selbst versorgen kann, gelingt es, die drohende Hungerkrise einer acht Milliarden Menschen zählenden Weltbevölkerung abzuwenden. Die Experten (und wenigen Expertinnen) am SAGUF-Symposium waren sich darin einig, dass die nationalen Politiken die ländliche Entwicklung fördern müssen. Nur dadurch werden sich Bäuerinnen und Bauern dazu bewegen lassen, auf ihrem Land zu bleiben und es zum eigenen Wohlergehen und im Dienste aller zu bebauen.

ROSMARIE WALDNER

