

## Das Ziel ist, die Landschaft nachhaltig zu nutzen

Ins Rampenlicht gelangte die Eidgenössische Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft (WSL) vor allem mit dem Thema «Waldsterben». Die Waldschadenforschung ist aber nur eines von vielen Gebieten, das an der WSL bearbeitet wird. Rund 400 Mitarbeiter und Mitarbeiterinnen sind für diese Institution in Birmensdorf, Davos, Bellinzona, Lausanne und Sitten tätig. Ein Gespräch mit Dr. Mario F. Broggi, seit Januar 1998 Direktor der WSL in Birmensdorf.

**Herr Broggi, Ende Mai 1998 haben die WSL und das Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft (BUWAL) mit dem Sanasilva-Bericht 1997 einen offiziellen Schlussstrich unter das Waldsterben gezogen. Wie geht es dem Schweizer Wald?**

Das Fazit von 15 Jahren Waldschadenforschung hat klar gezeigt: Es gibt kein Waldsterben in der Schweiz. Der Schweizer Wald ist aber langfristig durch Schadstoffe gefährdet. Für mich war deshalb klar, dass sich die jährlichen Sterbensrituale mit Prozentangaben geschädigter Bäume in den Medien in der bisherigen Form nicht mehr länger wiederholen durften. Vielmehr gilt es, die Öffentlichkeit für das Langzeitrisiko zu sensibilisieren. Die Wissenschaftler konnten zwar nicht nachweisen, dass Luftschadstoffe einen Einfluss auf die Kronenverlichtung haben. Die heutigen Säure- und Stickstoffeinträge sind aber nachweislich so hoch, dass die Waldböden zunehmend versauern und Nährstoffe ausgewaschen werden. Solche Veränderungen können in Böden, die von Natur aus sauer sind, innert Jahrzehnten ablaufen, auf kalkreichen Böden innert Jahrhunderten. Mögliche Folgen sind Nährstoff-Ungleichgewichte, eine verminderte Standfestigkeit der Bäume und eine erhöhte Empfindlichkeit

der Bäume auf Trockenheit. Die WSL und das BUWAL fordern deshalb, dass die Schadstoffeinträge weiter verringert werden – bis unter die sogenannten kritischen Belastungsgrenzen, die international festgelegt sind.

**Wie sieht die Waldschadenforschung der Zukunft aus?**

Um die internationalen Verpflichtungen zu erfüllen, führen wir eine «Sanasilva-Light»-Inventur-Erhebung weiter. Grosse Hoffnungen setze ich aber vor allem in die Langfristige Waldökosystem-Forschung (LWF). Mit solchen Forschungsansätzen werden wir mehr über den Einfluss von Luftverschmutzung und Klimaänderung auf den Wald erfahren. Gegenwärtig werden in der Schweiz 17 Waldflächen untersucht (2 im Jura, 4 im Mittelland, 3 in den Voralpen, 5 in den Alpen und 3 auf der Alpensüdseite). Der Wald wird in der LWF als Ökosystem betrachtet, weshalb nicht nur die Bäume untersucht werden, sondern weitere wichtige Teile (z. B. der Boden) und Prozesse (z. B. Nährstoffumsetzung) des Ökosystems.

Meiner Meinung nach dürfen Politik und Gesellschaft aber nicht auf endgültige Beweise warten. Das Risiko ist erkannt; nach dem Vorsorgeprinzip müssen Massnahmen ergriffen werden, um die Luftverschmutzung weiter zu verringern. Massnahmen notabene, die nicht nur der Natur zugute kommen, sondern auch den Menschen.

**Seit Ihrem Amtsantritt wurden der Mehrjahresplan 2000 bis 2003 und das neue Leitbild der WSL erarbeitet. Welches sind die Forschungsschwerpunkte der nächsten Jahre?**

Wichtig ist, dass sich unsere Forschungsanstalt in die laufende Debatte um Zukunftsthemen im Bereich der biologischen Vielfalt, der Klimaänderung sowie der Nachhaltigkeit einklinkt, so dass sie früh-



Mario F. Broggi (WSL)

zeitig relevante Fragen aufgreift. Dabei wollen wir nicht nur Ideen entwickeln und Grundlagen erarbeiten, sondern auch konkrete Anleitungen für das Um- und Durchsetzen anbieten. Die WSL wird ihre Forschungstätigkeit auf zwei Bereiche konzentrieren, nämlich «Nutzung, Gestaltung und Schutz terrestrischer Lebensräume» und «Umgang mit Naturgefahren». Für den Zeitraum der Jahre 2000 bis 2003 sind dazu sechs vorrangige Arbeitsgebiete festgelegt worden, die von der Waldnutzung und Waldwirtschaft über Biodiversitätsforschung und Wildfragen bis zu Risikomanagement von Naturgefahren reichen. Dabei ziehen sich die Themen «Berggebiet» und «Ballungsraum» als roter Faden durch alle Arbeitsgebiete hindurch. Das Ziel unserer Forschung ist eine nachhaltige Nutzung der Landschaft. Da Nachhaltigkeit neben der Ökologie auch die Ökonomie und die Soziologie umfasst, holt die WSL auch Experten dieser Fachgebiete ins Haus. Gleichzeitig wird die Zusammenarbeit mit nationalen und internationalen For-

schungsinstitutionen verstärkt. Damit wir für diese neue Forschungsrichtung genügend Mittel haben, wird sich die WSL künftig teils von Routinearbeiten zurückziehen.

**Die Forschung der WSL weist einen engen Praxisbezug auf. Wie wollen Sie erreichen, dass Ihre Erkenntnisse bei den Praktikern ankommen und richtig umgesetzt werden?**

Um dieses Ziel zu erreichen, hat die WSL einen dauernden Spagat zu vollführen. Einerseits muss unsere Forschungsanstalt als Teil des ETH-Bereiches Spitzenforschung betreiben und diese in wissenschaftlich hochstehenden Fachzeitschriften publizieren. Praktiker wie zum Beispiel die Förster erwarten von der WSL hingegen «Kochrezepte». Um diese Umsetzung weiter zu verbessern, wird deshalb seit Januar 1999 in allen praxisrelevanten Forschungsprojekten routinemässig die Umsetzung als Projektteil eingeplant. Unser Wissenstransfer-Netz hat auch die Aufgabe, den Forschungsbedarf in der Praxis zu erkunden und an die WSL zurückzumelden sowie Forschungsergebnisse umzusetzen.

Mario F. Broggi (geb. 1945) hat an der ETH Zürich Forstingenieur studiert und später an der Universität Wien den akademischen Grad eines Doktors der Bodenkultur erlangt. Seit seinem Studium an der ETH Zürich arbeitete er freischaffend auf den Gebieten Freilandökologie, Landschaftsplanung, Naturschutz und Umweltverträglichkeitsprüfung. Seine Büros erhielten unter anderem Aufträge vom liechtensteinischen Staat, von der schweizerischen Eidgenossenschaft, vom Europarat sowie von österreichischen Bundesländern. In den letzten Jahren widmete sich Mario Broggi zunehmend der Ausleuchtung des Begriffes der Nachhaltigkeit im Bereich von Land- und Forstwirtschaft und der Regionalplanung. Seit 1. Januar 1998 ist er Direktor der Eidgenössischen Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft (WSL) in Birmensdorf.

**Die WSL beschäftigt sich unter anderem mit dem Schutz terrestrischer Lebensräume. Wie beurteilen Sie beispielsweise die heutige Situation beim Moorschutz?**

**«Ist ein Risiko erkannt, dürfen Politik und Gesellschaft nicht auf endgültige Beweise warten.»**

Mario F. Broggi

Nur mehr rund 0,5% der Landesfläche bilden die Moore. Damit sind diese Biotope am stärksten durch die Landschaftsveränderungen betroffen. Die technischen Vollzugs-Rahmenbedingungen für den Moorschutz liegen heute von Seiten des Bundes vor. Es gibt aber im Vollzug willigere und unwilligere Kantone. Im Mittelland ist festzuhalten, dass der Wasserhaushalt vielerorts gar nicht mehr wiederherstellbar ist. Die Pufferzonen rund um die Moore sind häufig zu kleinflächig, um vor Immissionen (z. B. Dünger) zu schützen. Im Berggebiet kommt eine Gefährdung durch die touristische Nutzung hinzu, wobei auch zunehmend die Beschneidung zu rechnen ist. Trotz hoher Sensibilisierung der Bevölkerung sieht es also keineswegs rosig aus. Chancen bieten längerfristig der landwirtschaftliche Strukturwandel, wenn die möglichen Extensivierungsmassnahmen auch dem Moorschutz zu Gute kommen.

**Wo sehen Sie die grössten Herausforderungen für die Forscher und Forscherinnen der WSL?**

Die schweizerische Landschaft wird sich in den kommenden Jahrzehnten stark verändern. So zieht sich z. B. im Berggebiet die Landwirtschaft zunehmend aus Grenzertragslagen zurück – auf den nicht bewirtschafteten Flächen rückt der Wald vor. Allein zwischen 1985 und 1995 hat die Waldfläche der Schweiz um ein Gebiet zuge-

nommen, das etwa der Fläche des Kantons Obwalden entspricht. Wir stecken also mitten in einem raschen Landschaftswandel und müssen uns als Bürger und Bürgerin fragen, welche Landschaft wir im Berggebiet (rund 70% der Fläche der Schweiz) wollen. Welche Veränderungen wollen wir zulassen, welche nicht? Wie können wir allenfalls eingreifen und ist die gewünschte Steuerung überhaupt möglich? Mit welchem Aufwand? Und können wir uns diesen Aufwand leisten? Damit die WSL mit-helfen kann, solche Fragen kompetent zu bearbeiten, planen wir, unser Institut in Davos zu einem Alpenen Forschungszentrum auszubauen.

Auch in den Ballungsräumen, wo rund 70% der Schweizer Bevölkerung lebt, stellen sich viele Fragen. Im Spannungsfeld zwischen dem Stadtkern und der land- und forstwirtschaftlichen Kulturlandschaft ist im Verlauf der letzten Jahrzehnte eine sub-urbane Pufferzone entstanden. Diese Entwicklung ist weitgehend ungeplant und unkoordiniert verlaufen. Das Ergebnis ist ein Siedlungsbrei zwischen Genfersee und Bodensee, der grösstenteils weder ästhetisch noch ökologisch zu befriedigen vermag. Wie wollen wir die Ballungsräume in Zukunft gestalten? Können wir eine moderne Kulturlandschaft schaffen, die ökologische, ökonomische und gesellschaftliche Leistungen sinnvoll vernetzt und zumindest für den bebauten Bereich in Teilen nachhaltig ist?

Wenn wir eine nachhaltige Nutzung der schweizerischen Landschaft wollen, müssen wir solche Fragen bearbeiten und beantworten. Die WSL will dazu einen Beitrag leisten, zusammen mit ihren Forschungspartnern, mit der Praxis und mit den Menschen, die in dieser Landschaft leben und arbeiten.

SUSANNE HALLER-BREM

## GEWÄSSERSCHUTZ AUF NEUEN WEGEN

**Durch den Bau von Kläranlagen konnte die Wasserqualität enorm verbessert werden. Um aber langfristig zu gewährleisten, dass die Gewässer ihre zahlreichen Funktionen erfüllen können, genügen Sanierungsmassnahmen «am Ende der Leitung nicht», denn diese bleiben immer nur punktuell Flickwerk. Ueli Bundi, dipl. Ing. und Vizedirektor der Eidgenössischen Anstalt für Wasserversorgung, Abwasserreinigung und Gewässerschutz (EAWAG) in Dübendorf, erläutert im folgenden, wie man Gewässer nachhaltig nutzen könnte. Er gibt aber auch Auskunft über die vielfältigen Schwierigkeiten, die sich bei solchen interdisziplinären Forschungsprojekten ergeben.**

In Mitteleuropa werden die Gewässer sehr intensiv genutzt. Siedlungen, Industrie, Energie- und Landwirtschaft beeinflussen nicht nur die Wasserqualität, das Abflussregime und die Gewässerstrukturen von Oberflächengewässern, sondern haben auch einen Einfluss auf die Qualität und die Menge des Grundwassers. So beobachtet man heute in intensiv genutzten Regionen sinkende Grundwasserspiegel und zunehmende Nitrat- und Chloridkonzentrationen im Grundwasser. Vom Quellgebiet bis zur Mündung eines Wasserflusses gilt es vielfältige Interessen (z. B. der Trinkwasserversorgung, der Energiegewinnung, der Schifffahrt und der Ökologie) zu berücksichtigen, was nicht ohne Konflikte vor sich geht. Damit die in jeder Region vorhandenen Wasserressourcen auch tatsächlich nutzbar bleiben und das aus dem Alpenraum stammende Wasser entlang seines natürlichen Fliessweges überall in guter Qualität und ausreichender Menge zur Verfügung steht, gibt es gemäss Ueli Bundi nur einen einzigen gangbaren Weg

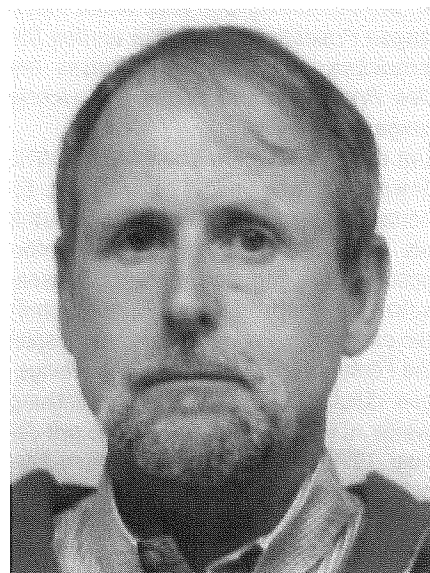
– eine Bewirtschaftung des Wassers, die sich darauf ausrichtet, lebensnotwendige Nutzungen und ökologische Funktionen dauerhaft zu sichern.

### **Ziele und Realität**

Die schweizerische Umweltpolitik zielt durchaus in diese Richtung. Sie postuliert, dass die Gesundheit der Menschen nicht beeinträchtigt wird und die Gewässerökosysteme als naturkonforme Lebensräume für Tiere erhalten oder gestaltet werden. Doch von diesen Zielen sind wir heute noch immer weit entfernt. Viele Gewässer können wichtige Funktionen nicht erfüllen, beispielsweise als naturnahe Elemente, weil sie durch Emdolungen verschwunden oder durch Verbauungen monoton geworden sind. Ein anderes Problem ist die Belastung mit gefährlichen Chemikalien (z. B. jenen mit östrogenen Wirkung) sowie die Ankerbelung der natürlichen Stoffkreisläufe durch Landwirtschaft, Siedlungen und Verkehr. Zudem hat der Gewässerschutz einen hohen Preis: Kosten und Vollzugsaufwand sind enorm, ebenso der Bedarf an technischen und materiellen Mitteln. Die Gewässerbewirtschaftung ist heute nicht nachhaltig – weder ökologisch noch wirtschaftlich.

Die Ursachen dieser Probleme sind nicht einfach zu fassen. Zu einem guten Teil sind sie die Folge unserer Lebens- und Wirtschaftsweisen schlechthin. Aber auch historisch gewachsene Defizite, wie die Kompartimentalisierung des Umweltschutzes in den Gesetzen und im Vollzug sowie der Mangel an präventiven Massnahmen, tragen dazu bei.

Als Antwort auf diese Situation postulieren die Fachleute im wesentlichen zwei Strategien: erstens die gesamtheitliche Bewirtschaftung (Nutzung und Schutz) der Gewässer und zweitens die umweltgerechte Umgestaltung von menschlichen Aktivitäten wie Energie-



Ueli Bundi (EAWAG)

nutzung, Wohnen, Verkehr, industrielle Produktion und Landwirtschaft. Die neuen Strategien gehen an das Lebendige: sie erfordern völlig neuartige Handlungsansätze sowie letztlich einen gesellschaftlichen Wandel. Eine nachhaltige Entwicklung bedeutet ökologisch, wirtschaftlich und sozial verantwortungsvolles Handeln – einseitige Interessensgewichtungen zum erheblichen Nachteil von einzelnen Gütern und Regionen verbieten sich. Technokratische Wunschvorstellungen eines Wasserexportes über grosse Distanzen (z. B. vom Bodensee nach Dänemark oder Spanien) liegen nicht drin. Die Wasserressourcen sollen prioritär vor Ort nachhaltig genutzt werden. Wo trotzdem ein Mangel für die landwirtschaftliche Produktion besteht, erscheint der Import von Nahrungsmitteln aus begünstigten Regionen sinnvoller als ein Transport von Wasser.

Wie komplex gesamtheitliche Forschungsansätze sind, haben die Fachleute der EAWAG beim Projekt «Nachhaltige regionale Ressourcenbewirtschaftung»

«Mit diesem Forschungsprojekt hat sich die EAWAG nicht leichtgetan», erklärt Ueli Bundi. «Vielfältige Schwierigkeiten – wissenschaftlich-strukturelle, methodische und menschliche – mussten noch überwunden werden.» Will man den Gewässerschutz auf den «Anfang der Leitung», das heisst auf die verursachenden Aktivitäten verlagern, müssen Wissenschaft, Wirtschaft, Behörden und Politik gemeinsam an der Entwicklung nachhaltiger Alternativen arbeiten – dies hat das Projekt deutlich gezeigt. Ebenso wichtig ist, dass bestehende Interessengruppen wie z. B. Trinkwassernutzung, Hochwasserschutz, Landwirtschaft, Energieproduktion und Ökologie in die Entwicklung neuer Wege miteinbezogen werden. Eine Möglichkeit dazu sind sogenannte partizipative Verfahren. Durch Mitbeteiligung von Betroffenen und Entscheidungsträgern kann die Praxis- und Politikrelevanz der Forschung geprüft und mittelfristig verbessert werden. Damit kommt es zu einer neuen Rollenverteilung: Die Wissen-

schaft tritt als Partner in einem Aushandlungsprozess auf.

Um die Gewässer nachhaltiger zu bewirtschaften, braucht es unter anderem neue Technologien zum Wassersparen, zur Schadstoffvermeidung sowie zur Ökologisierung der Bereiche Wasserkraftnutzung, Haushalt, Industrie und Landwirtschaft. Gerade die Landwirtschaft bietet gemäss Ueli Bundi einen grossen Handlungsspielraum. Einerseits benötigt die landwirtschaftliche Produktion sehr viel Wasser: Um eine Tagesration Nahrung von 2500 kcal zu produzieren, braucht es bei einer Mischernährung mit 20% Fleisch mindestens 600 m<sup>3</sup> Wasser/Jahr. Das ist doppelt soviel als bei einer rein vegetarischen Ernährung. Je nachdem, wie sich die Bevölkerung ernährt, kann sie also den Wasserverbrauch in gewissen Grenzen steuern. Auch die schädlichen Stickstoff-Emissionen ins Grundwasser und in die Luft infolge unsorgfältiger Düngerverwendung sowie hoher Futtermittel- und Kunstdüngerimporte stellen gute Ansatzpunkte für eine nachhaltigere Bewirtschaftung dar. Allein mit integrierter Produktion (IP) lässt sich beim Stickstoff eine Reduktion der schädlichen Emissionen von 20–25% erzielen.

### **Wasserkraft als Ökoenergie**

Im Alpenraum bilden die Gewässer einen grossen Naturreichtum, aber auch ein grosses Energiepotenzial. Die Wasserkraftnutzung hat allerdings in der Vergangenheit viele gewässerökologische Sünden begangen, die nun behoben werden müssen. Dann weist die Wasserkraft gegenüber den nicht erneuerbaren Energieträgern gemäss Ueli Bundi grosse gesamtökologische Vorteile auf. Im Zeichen der Liberalisierung des Strommarktes ist die Wasserkraft aber vielerorts unter grossen wirtschaftlichen Druck geraten. Sie deshalb aufzugeben, wäre laut Bundi eine ökologische Torheit sondergleichen. Vielmehr gilt es innovative Lösungen zu finden, um die Wasserkraft als Ökoenergie marktgerecht zu nutzen und zu vermarkten. Die EAWAG hat deshalb im April 1998 unter dem Namen «Öko-

strom» ein Projekt gestartet, das sich zum Ziel setzt, die wissenschaftlichen Grundlagen für die Kennzeichnung von umweltgerecht produziertem Strom aus Wasserkraft zu entwickeln. Ab 2000 soll es möglich sein, erste Wasserkraftwerke zu zertifizieren und erste Ökostromprodukte auf dem Markt anzubieten.

---

**«Eine nachhaltige Entwicklung bedeutet ökologisch, wirtschaftlich und sozial verantwortungsvolles Handeln.»**

Ueli Bundi

---

In ihren Forschungsprojekten hat die EAWAG in den vergangenen Jahren versucht, ihre traditionell eher naturwissenschaftlich-technisch ausgerichtete Arbeitsweise mit sozialwissenschaftlichen Methoden auszuweiten. Noch müssen aber seitens aller Beteiligten Vorbehalte beseitigt und neue Formen der Kooperation etabliert werden. Doch nur wenn es gelingt, das naturwissenschaftliche und technische Wissen in geeigneter Form in die gesellschaftlichen Entscheidungsprozesse einfließen zu lassen, werden sich die Ressourcen künftig nachhaltig bewirtschaften lassen, ist Ueli Bundi überzeugt.

SUSANNE HALLER-BREM

*Ueli Bundi (geb. 1945) hat sein Studium 1969 an der ETH Zürich mit dem dipl. Ing. ETH abgeschlossen. Bevor er 1972 in die EAWAG in Dübendorf eintrat, arbeitete er als Projektingenieur in Zürich und Kuala Lumpur. Ueli Bundi forscht und lehrt auf den Gebieten «Gewässerschutz» und «Umwelt-Management». Seit 1990 ist Ueli Bundi Vize-direktor der EAWAG. Als Präsident der Stiftung PUSCH, Praktischer Umweltschutz Schweiz, setzt er sich für die Realisierung einer nachhaltigen Ressourcenbewirtschaftung ein. Eine grosse Herausforderung sieht er darin, neuartige Formen disziplinenübergreifender Forschung zu erproben und sich als Wissenschaftler aktiv in den gesellschaftlichen Prozess der nachhaltigen Entwicklung einzubringen.*

## DIE ENERGIEPREISE SOLLTEN DIE KNAPPHEIT DER RESSOURCEN WIDERSPIEGELN

**Die Deregulierung der Strom- und Gaswirtschaft in der Schweiz und in Europa lässt tiefgreifende strukturelle Veränderungen sowie grosse Auswirkungen auf die Energiepreise erwarten. Wie sieht es unter diesen Rahmenbedingungen künftig mit Themen wie Energiesparen und nachhaltiger Energienutzung aus? Und welches sind die Forschungsschwerpunkte des neugeschaffenen «Centre for Energy Policy and Economics» (CEPE)? Ein Gespräch mit Prof. Daniel Spreng, Mitglied des Leitungsgremiums des CEPE des ETH-Bereichs.**

**Herr Spreng, wie sieht die Energiewirtschaft der Zukunft aus?**

Einen wichtigen Einfluss wird sicher die bevorstehende Liberalisierung des Strom-

und Gasmarktes haben. Gelingt es uns nicht, den Deregulierungsprozess optimal zu gestalten, werden die Strom- und Gaspreise stark fallen. Tiefe Preise würden aber die Knappheit der Ressourcen nicht widerspiegeln und somit wäre es schwieriger, Energieeffizienz-Investitionen und erneuerbare Energienutzung zu realisieren. Damit würden energiebedingte Treibhausgas- und andere Emissionen weiter ansteigen. Ein anderes Problem sehe ich darin, dass in Nicht-OPEC-Ländern die Erdölproduktion stagniert oder rückläufig ist und sich eine Re-Konzentration der Ölförderung im Nahen Osten abzeichnet. Dadurch wird die Energieimport-Abhängigkeit zunehmen.

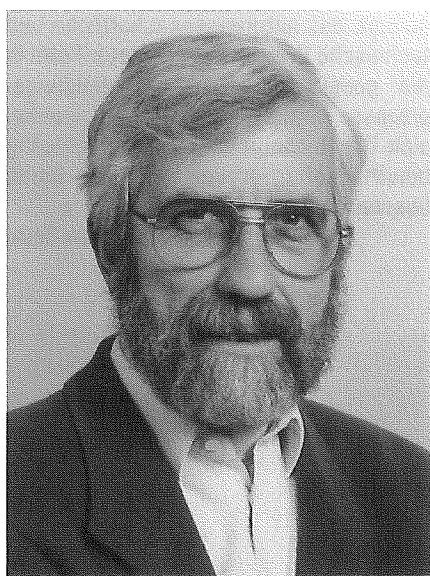
**Dies tönt nicht sehr optimistisch. Welche Lösungen sehen Sie?**

Es geht nicht darum, Pessimismus zu verbreiten. In den letzten Jahren sind viele Schritte in die richtige Richtung gemacht worden. Vor 25 Jahren war ich in der Schweiz einer der wenigen, der von einer Energiesteuer redete. Heute sind solche Forderungen diskussionswürdig geworden. Die Energiepreise sind klar zu tief, und es existiert aus diesem Gebiet keine Kostenwahrheit. Erfreulicherweise ist aber in der Bevölkerung die Einsicht gewachsen, dass die Menschheit mit den begrenzten Ressourcen auf dem Planet Erde sehr vorsichtig umgehen muss, damit künftige Generationen ebenfalls ihre Bedürfnisse decken können. Unsere Forschungsarbeiten auf dem Gebiet Energieanalysen haben gezeigt, dass technisch viel erreicht worden ist. Doch leider sind die Leute erst «grün» beim Denken und Reden, aber noch nicht beim Handeln. Mir schwebt das Leitbild einer ressourcenschonenden Industriegesellschaft mit op-

timaler Regulierung vor. Diese Gesellschaft befriedigt ihre Konsum- und Produktionsbedürfnisse mit einem hocheffizienten und emissionsarmen Energiesystem. An diesem Leitbild orientiert sich auch unser neugeschaffenes «Centre for Energy Policy and Economics» (CEPE), welches am 1. September 1999 seine Arbeit aufgenommen hat und am 26. Januar 2000 offiziell eingeweiht wird. Ihre Leser sind herzlich eingeladen, um 14.00 Uhr im Auditorium Maximum der ETH Zürich dabei zu sein.

**Welche Forschungsschwerpunkte bearbeitet das CEPE?**

Das CEPE forscht in den kommenden zwei bis drei Jahren auf den Gebieten Regulierung und Deregulierung der Strom- und Gaswirtschaft, Wettbewerbsfähigkeit der Wasserkraft, Indikatoren der nachhaltigen Ressourcennutzung, rationelle Energieanwendung sowie Energienachfrage- und Energieangebotsprojektionen. Diese Bereiche werden in den drei Forschungsgruppen Energieökonomie (Leitung: Prof. Massimo Filippini), Energie und Nachhaltigkeit (von mir geleitet) sowie Effizienz und Energiepolitik (Leitung: Prof. Eberhard Jochem) bearbeitet. Momentan sind am CEPE drei Wirtschaftswissenschaftler, drei Ingenieurwissenschaftler sowie vier Naturwissenschaftler beschäftigt. Das Zentrum wird von den beiden Eidgenössischen Technischen Hochschulen in Zürich und Lausanne (ETHZ und ETHL) sowie dem Paul Scherrer Institut (PSI) finanziert. Ein Beirat aus Vertretern der Wissenschaft, der Wirtschaft, der Verwaltung und der Politik soll die Arbeit des CEPE kritisch beraten. Ab Sommersemester 2000 werden den Studierenden an der ETHZ und ETHL Vorlesungen, Seminare



Daniel Spreng (ETH)

und Kolloquien zu Themen im Bereich Energiewirtschaft und Energiepolitik angeboten.

**Das CEPE-Forschungsthema «Rationelle Energieanwendung» greift die 2000-Watt-Zielsetzung des ETH-Rates auf. Wie beurteilen Sie diese Vision?**

Im Modell der 2000-Watt-Gesellschaft soll – bei gleicher Lebensqualität wie heute – der Energieverbrauch pro Person 2000 Watt betragen. Dies entspricht etwa dem heutigen weltweiten Durchschnitt. In der Schweiz liegt der aktuelle Energieverbrauch bei ca. 6000 Watt, in den USA gar bei 10000 Watt und in Äthiopien und andern Ländern der dritten Welt bei rund 500 Watt. Ich finde das Ziel der 2000-Watt-Gesellschaft visionär. Für die Schweiz müsste es dank der vorhandenen technologischen Basis eigentlich auch realisierbar sein. Das technische Wissen ist vorhanden, um die Effizienz des Energieeinsatzes gewaltig zu verbessern – wir müssen es nur in allen Be-

**Welche erneuerbaren Energien werden in der Schweiz von Bedeutung sein? Und wie beurteilen Sie den Stellenwert von Atomkraftwerken für die Energieversorgung?**

Bei den erneuerbaren Energieträgern wird sicher die Erhaltung der bestehenden Wasserkraftwerke im Vordergrund stehen. Wenn hier nichts getan wird, ist die Wahrscheinlichkeit gross, dass längerfristig diese Form der Energiegewinnung schlecht unterhalten wird, technisch veraltet und dass mit der Zeit ein Werk ums andere vom Netz genommen werden muss. Dieser Vorgang hat schleichend schon eingesetzt. Die Gewinnung von warmem Wasser mittels Sonnenkollektoren wird in wärmeren Ländern immer üblicher. Zwar sind mit der Gewinnung von Elektrizität aus Sonnenstrahlung oft Träume der unendlichen Verfügbarkeit von Energie verbunden, die nie Wirklichkeit werden können, doch die Forschung geht hier stetig weiter und die derzeitigen hohen Kosten werden gesenkt werden können. Die Gewinnung von Elektrizität aus Windenergie ist heute an günstigen Standorten schon wirtschaftlich, diese Standorte sind allerdings beschränkt. Bei der Kernenergie halte ich es mit meinem Lehrmeister Alvin Weinberg, der davon ausgeht, dass die derzeitige, erste Ära der Kernenergie zu einem Ende kommen muss, bevor eine zweite Ära beginnt, in welcher die Kernkraftwerke um Grössenordnungen sicherer sein werden.

**Wo sehen Sie die erfolgreichsten Ansatzpunkte, um die Zielsetzungen einer 2000-Watt-Gesellschaft zu erreichen?**

Ein grosses Potenzial liegt sicher im Sektor Bau. Sehr viel Energie wird zur Erhaltung der Raumtemperatur benötigt (Heizen oder Kühlen). Durch neue Fenster- und Lüftungssysteme lässt sich bei Neubauten der Energiebedarf problemlos um einen Faktor 2 bis 3 senken. Am besten wäre es, Häuser nach dem Vorbild Termitenbau zu konstruieren, damit man gar nicht mehr zu heizen braucht. Dies ist technisch machbar. Als zweiter relevan-

ter Bereich sehe ich die Mobilität von Personen und Gütern. Hier besteht ebenfalls ein gewaltiges Reduktionspotenzial. Neben rein technischen Lösungen muss die Gesellschaft aber auch nach neuen Mobilitätskonzepten suchen. Ein Ansatz dazu ist beispielsweise das «car sharing», das in der Schweiz von der Firma Mobility erfolgreich angeboten wird. Wir stehen heute an der Schwelle zum Elektronikzeitalter. Die Veränderungen, welche die neuen Technologien bewirken, sind unvorstellbar gross. In den Bereichen des Rechnens und der Datenübertragung sind die Veränderungen schon deutlich sichtbar. In anderen Bereichen stehen die Umwälzungen noch bevor. Produktion und Dienstleistungen mit ihren Arbeitsplätzen sowie Konsum, Wohnen und Freizeit werden eine grundlegende Veränderung erfahren. Ob all die neuen Techniken, Verhaltensweisen und Vorlieben zu einer sinnlosen Beschleunigung aller Abläufe führen oder zu einer nachhaltigen bedächtigen Entwicklung der Gesellschaft, ist offen.

SUSANNE HALLER-BREM

---

**«Ob die Anwendung der Elektronik zu einer bloss beschleunigten oder auch nachhaltigen Entwicklung führt, ist offen.»**

Daniel Spreng

---

reichen unseres Handels einfließen lassen, nicht nur in die Entwicklung, sondern auch in die Vermarktung neuer Produkte, wie energiesparende Autos und optimal gebaute Häuser, und auch in die Realisierung innovativer Konzepte für Wohnen, Arbeiten, Kommunikation, Mobilität und Erholung.

*Daniel Spreng (geb. 1940) hat an der ETH Zürich Physik studiert und an der Northwestern University in Evanston (IL, USA) in Materialwissenschaft doktriert. 1970 kehrte er in die Schweiz zurück und widmete sich den Themen Metallforschung und Energiestudien. Bis 1983 war er Leiter der Abteilung Ökologie der Schweizerischen Aluminiumindustrie (die erste Einrichtung dieser Art in der Schweizer Industrie). Ab 1985 war Daniel Spreng Leiter der Forschungsgruppe Energieanalysen am Institut für Energieübertragung und Hochspannungstechnologie (Abteilung Elektrotechnik) der ETH Zürich. Seit 1. August 1999 ist er Mitglied des Leitungsgremiums des neugeschaffenen «Center for Energy Policy and Economics» (CEPE), das administrativ dem Departement Maschinenbau und Verfahrenstechnik der ETH Zürich zugeordnet ist.*