

NACHHALTIGER GEWÄSSERSCHUTZ AM BEISPIEL DER TÖSS

Durch den Bau von Kläranlagen konnte die Gewässerqualität 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. Die Eidgenössische Anstalt für Wasserversorgung, Abwasserreinigung und Gewässerschutz (EAWAG) hat deshalb am Beispiel der Region Töss untersucht, wie man die regionalen Wasserressourcen nachhaltig nutzen könnte. Die Resultate dieses interdisziplinären Forschungsprojektes wurden an einer Tagung an der ETH Zürich präsentiert und liegen nun in gedruckter Form vor.

Die Region Töss ist typisch für das Schweizer Mittelland. Während sich seit 1950 die Bevölkerung beinahe verdoppelt hat, nahm die Siedlungsfläche um das 2,6fache zu, der Energieverbrauch verfünffachte sich, und der motorisierte Verkehr stieg gar um das 15fache. Diese und weitere Faktoren wirkten sich stark auf alle Eigenschaften der Gewässer als Ressource und Lebensraum aus. So beobachtet man heute lokal sinkende Grundwasserspiegel und zunehmende Nitrat- und Chloridkonzentrationen im Grundwasser sowie eine schwindende Artenvielfalt.

Ein Gewässerschutz, der alle beteiligten Faktoren integral berücksichtigen will, ist äusserst komplex. Die Fachleute der EAWAG untersuchten zum Beispiel, wie sich Meteorwasserversickerung, Altlasten, Deponien und Gewässerverbauungen auf die Trinkwassernutzung und die aquatischen Lebensräume auswirken. «Mit diesem Forschungsprojekt hat sich die EAWAG nicht leichtgetan», wie Ueli Bundi, Vizedirektor der EAWAG, erklärte. «Vielfältige Schwierigkeiten – wissenschaftlich-strukturelle, methodische und menschliche – mussten und müssen noch überwunden werden.»

Regenwasser auf neuen Wegen

Um der Ausbeutung des Grundwassers entgegenzuwirken, verlangt zum Beispiel das Gewässerschutzgesetz 1991 die vermehrte Versickerung von Dach- und Strassenabwässern. In der Region Töss könnte dadurch rund 50% der genutzten Grundwassermenge ersetzt werden. Die aus quantitativer Sicht positiv zu wertende Massnahme der Meteorwasserversickerung ist allerdings in qualitativer Hinsicht alles andere als nachhaltig. Wie Analysen nämlich ergeben haben, zeigen Dach- und Strassenabflüsse eine starke Schadstoffbelastung vor allem zu Beginn der Regenwasserabflüs-

se. So gelangen beispielsweise in der Region Töss allein von Dachabwässern jährlich rund zwei bis vier Tonnen Kupfer in die Umwelt. Bei vermehrter Versickerung des Meteorwassers werden sich die Schadstoffe in unzähligen kleinen, schwer kontrollierbaren Depots anreichern. Eine Verbesserung ist nur möglich, wenn langfristig der Schadstoffeintrag in die Umwelt an der Quelle unterbunden wird. Durchsetzen der Luftreinhalte-Massnahmen, Verzicht und Ersatz von Baumaterialien, von Fahrzeugteilen und Treibstoffkomponenten sind Möglichkeiten, auf lange Sicht negative Auswirkungen der Meteorwasserversickerung zu vermeiden. Es handelt sich hier jedoch um langwierige Prozesse, weil insbesondere Baumaterialien wie Kupfer oder Zink eine Lebensdauer von über 40 Jahren aufweisen. Parallel zu Massnahmen an der Quelle schlagen die EAWAG-Fachleute deshalb flankierende Massnahmen vor, die in der Lage sind, den Hauptanteil der Verschmutzung lokal zu fixieren. Dies kann beispielsweise durch den Einbau geeigneter Adsorbermedien bewerkstelligt werden. Entsprechende Untersuchungen laufen gegenwärtig an der EAWAG.

Dieses Beispiel zeigt, dass Fortschritte bezüglich Verminderung an der Quelle nur dann erzielt werden, wenn Architektinnen, Spengler, Installateure, Fahrzeugkonstruktoren und MaterialtechnologInnen gemeinsam an der Entwicklung nachhaltiger Alternativen arbeiten. 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.

Schätzungen zufolge sollen in der Schweiz rund 50 000 Standorte mit Abfällen belastet sein. Viele von ihnen, insbesondere unabdichtete Deponien, gefährden das Grundwasser. Eine Untersuchung der Deponie Riet, welche seit anfangs dieses Jahrhunderts eine wichtige Rolle als Entsorgungsstandort für die Stadt Winterthur spielt, zeigte, dass Deponien, die vor 1950 abgelagert worden sind, nur eine relativ geringe Beeinträchtigung des Grundwassers zur Folge haben. Erstens wegen ihrem Alter (die Schadstoffe sind bereits weitgehend ausgelaugt) und zweitens wegen ihrem Inhalt (noch keine Schadstoffe der modernen Industrie). Jüngere Deponien haben hingegen infolge ihres höheren Gehalts an solchen Schadstoffen ein grösseres Gefährdungspotential.

Gewässer sind aber auch ein wichtiger Lebensraum für Pflanzen und Tiere. Heute ist die Töss auf drei Vierteln ihrer Länge kanalisiert, und ihre Sohle ist durch über 550 künstliche Querbauwerke stabilisiert. Durch diese monotone Struktur wird die Ausbildung naturnaher, vielfältiger Lebensgemeinschaften verunmöglicht. Um eine möglichst natürliche

Biodiversität zu gewährleisten, müsste der Töss wieder mehr freien Lauf gewährt werden. Dazu würde sich beispielsweise das nicht besiedelte Linsental – früher eine vielfältige Auenlandschaft – gut eignen. Diesem Vorhaben stehen jedoch die Wasserwerke eher skeptisch gegenüber, weil sie befürchten, dass sich bei einem veränderten Lauf der Töss die Qualität des Grundwassers verschlechtern könnte (die Stadt Winterthur deckt einen wesentlichen Teil ihres Wasserbedarfs aus im Linsental gelegenen Grundwasserfassungen). Die Wissenschaftler und Wissenschaftlerinnen der EAWAG müssen deshalb zuerst einmal nachweisen, dass mehr Natur im Linsental keine Gefahr für die Trinkwasserfassungen darstellt. Zudem gilt es bei gesamthaft nachhaltigen Lösungen auch die Interessen des Hochwasserschutzes und der Energieproduktion miteinzubeziehen.

Brücken schlagen

Will man den Gewässerschutz auf den «Anfang der Leitung», das heisst auf die verursachenden Aktivitäten verlagern, stösst man auf bestehende Interessengruppen, die in die Entwicklung neuer Wege miteinbezogen werden müssen. Die EAWAG hat in ihrem Forschungsprojekt versucht, ihre traditionell eher naturwissenschaftlich-technisch ausgerichtete Arbeitsweise mit sozialwissenschaftlichen Methoden auszuweiten. Noch müssen aber seitens aller Beteiligten viele 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, so lautete das Fazit der Tagung.

Alle Referate der ETH-Tagung sind in der Januar-Nummer der EAWAG news 44 D, 1998, publiziert. Zu beziehen über EAWAG, Bibliothek, CH-8600 Dübendorf.

AUF DER SUCHE NACH ANTIMATERIE IM ALL

Mitte Dezember 1997 trafen sich Wissenschaftler und Wissenschaftlerinnen sowie zwei Astronautinnen und drei Astronauten an der ETH Zürich, um sich mit dem sogenannten «Alpha Magnetic Spectrometer» (AMS) vertraut zu machen. Dieses hochkomplexe Gerät soll Ende Mai 1998 an Bord des Space Shuttles «Discovery» einen Testflug absolvieren. Falls alles planmässig verläuft, wird das Magnet-Spektrometer ab Januar 2002 für drei bis fünf Jahre auf der internationalen Weltraumstation «Alpha» auf der Suche nach Antimaterie um die Erde kreisen. Das AMS soll dazu beitragen, fundamentale

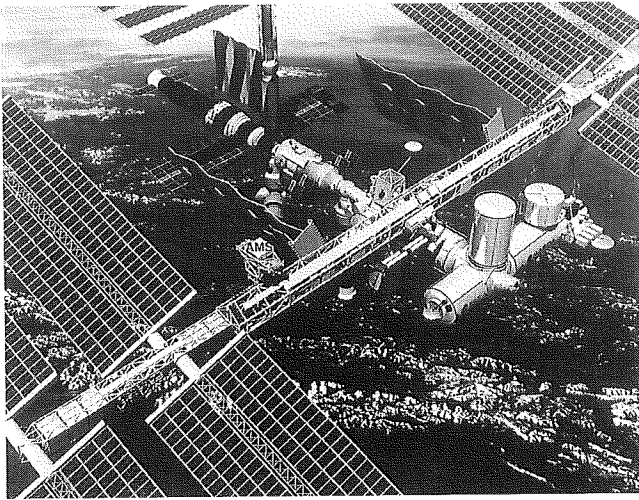
Fragen der Teilchen- und Astrophysik zu beantworten, beispielsweise, ob es im Universum Antimaterie gibt, warum 90% des Universums nicht beobachtet werden können (dunkle Materie) und welches die Eigenschaften der Kosmischen Strahlung sind.

Glaubt man der Urknall-Theorie, so muss zu Beginn des Universums vor ca. 15 Billionen Jahren gleich viel Materie wie Antimaterie entstanden sein. Doch wo ist diese Antimaterie geblieben? Bisher fehlen jegliche Hinweise auf Elemente wie Antihelium oder Antikohlenstoff (auf der Erde lassen sich diese nicht nachweisen, da sich Antimaterie und Materie in der Atmosphäre gegenseitig vernichten). In nächster Zeit dürften Antworten auf die Frage, wie das Universum entstanden ist, näherücken, denn erstmals soll mit einem Magnet-Spektrometer intensiv nach Spuren der Antimaterie im All gesucht werden.

Teilchenphysiker der ETH Zürich und des Massachusetts Institute of Technology (USA) erläuterten an einem Treffen an der ETH Höggerberg, wie sie mit Unterstützung von Astronauten der amerikanischen Weltraumbehörde NASA das Gegengleich zur bereits bekannten Materie finden wollen. Im Zentrum dieser Suche nach Antimaterie und dunkler Materie steht das drei Tonnen schwere «Alpha Magnetic Spectrometer» (AMS). Mit diesem hochkomplexen Gerät lässt sich beispielsweise die Kernladung der Teilchen messen. Dies geschieht dadurch, dass man ihre Flugbahn im Magnetfeld misst. Solche Detektoren werden bereits in der Teilchenphysik (z. B. am CERN, Genf) eingesetzt. Doch für einen Einsatz im All braucht es ein viel robusteres Gerät, denn beim Starten und Landen sind die Apparaturen riesigen Belastungen ausgesetzt. Gemäss Hans Hofer, Professor für Hochenergiephysik an der ETH Zürich, müssen die einzelnen Komponenten bis zu 41g aushalten können. Das AMS ist das Produkt einer intensiven internationalen Zusammenarbeit (vgl. Abb.), wobei die Schweiz durch die ETH Zürich (Arbeitsgruppe von Prof. Hans Hofer) und die Universität Genf (Team von Prof. Maurice Bourquin) vertreten ist. Geleitet wird das Projekt, an dem sich weltweit über 30 Forschungsinstitutionen beteiligen, vom amerikanischen Physiker und Nobelpreisträger Prof. Samuel C.C. Ting.

Von der ETH Zürich zum Testflug ins All

Beim Bau des AMS spielte die ETH Zürich in Zusammenarbeit mit Oerlikon-Contraves eine wichtige Rolle; zusätzlich erfolgte die Montage aus den verschiedenen Bauteilen in Zürich. Insgesamt waren 30 ETH-Wissenschaftler, Ingenieure und Techniker an diesem Prozess beteiligt. Im Januar



dann der erste Testflug im All an Bord des Space Shuttles «Discovery» stattfinden. Am Treffen Mitte Dezember des letzten Jahres machten sich die Astronauten mit dem AMS vertraut. Ihre Beobachtungen und Erfahrungen während des Fluges im Mai werden mithelfen, das Gerät eventuell noch so zu verbessern, dass es ab dem Jahr 2002 während den drei bis fünf Jahre dauernden Erdumkreisungen auf der internationalen Weltraumstation «Alpha» in 430 Kilometern Höhe über der Erde optimal funktionieren kann.

Da zu diesem Projekt noch keine Publikationen existieren, wenden Sie sich für weitere Auskünfte an Prof. Dr. Hans Hofer, Laboratorium für Hochenergiephysik, ETH Höggerberg, 8093 Zürich (Tel. 01/633 20 73, Fax 01/633 11 04).

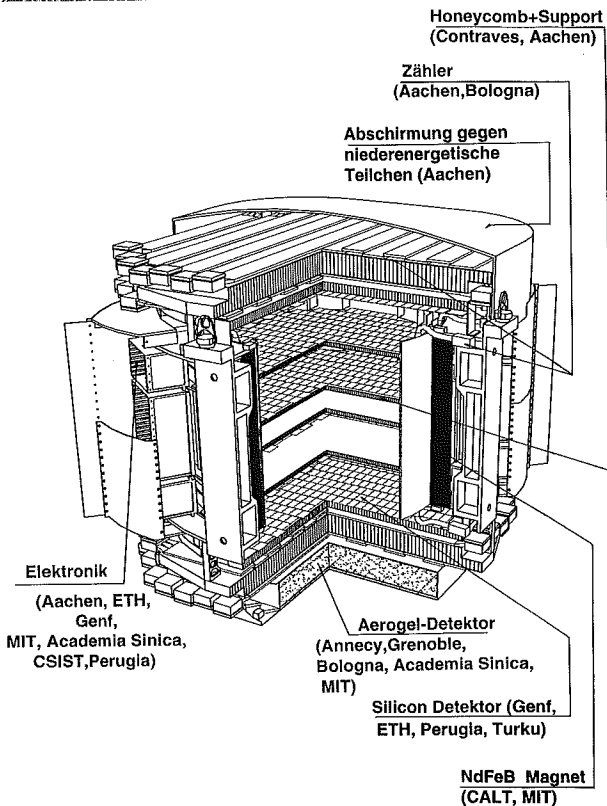
WIRKUNGEN VON SCHADSTOFFEN AUF FRÜHE LEBENSPHASEN: GROSSER FORSCHUNGSBEDARF

Die von der Abteilung für Entwicklungs- und Umwelttoxikologie des Pharmakologischen Instituts der Universität Zürich während des Wintersemesters 97/98 organisierte Seminarreihe «Schadstoffwirkungen auf Kinder» dokumentiert anhand neuer Studien aus verschiedenen Ländern, dass Störungen der geistigen und körperlichen Entwicklung von Kindern in Zusammenhang mit Schadstoffbelastung weltweit ein Problem darstellen. Für eine zuverlässige Risikoevaluation und zur Erarbeitung geeigneter Schutzmassnahmen muss die umwelttoxikologische Forschung intensiviert werden, fordert die Arbeitsgemeinschaft «Umwelttoxikologie Zürich» der beiden Hochschulen.

Die beiden vorangehenden Seminarreihen der Abteilung für Entwicklungs- und Umwelttoxikologie des Instituts für Pharmakologie hatten sich mit dem weltweiten drastischen Rückgang von Tierarten befasst. Der Grund für diese Abnahme ist multifaktoriell, wobei sich heute immer mehr zeigt, dass die Belastung durch Chemikalien aus der Umwelt eine grosse Rolle spielt. Dabei sind nicht nur Produktionsmenge und Emission von Belang, sondern auch die physikochemischen Eigenschaften der Substanzen. Lange Zeit wurde beispielsweise unterschätzt, dass sich lipophile, schlecht abbaubare Substanzen über die Nahrungskette um das 10- bis 100millionenfache aufkonzentrieren können.

Humanmilch als Indikator

Bedeutend für das Überleben von Arten sind vor allem Langzeiteffekte, insbesondere Wirkungen auf Entwicklung, Fortpflanzung und Infektabwehr. Beim Säugler passieren lipophi-



Das Bild oben zeigt die geplante Weltraumstation «Alpha». Das an der ETH Zürich zusammengebaute «Alpha Magnetic Spectrometer» (AMS) sitzt auf dem rund 110 Meter langen Hauptträger der Weltraumstation. Die Darstellung unten gibt Auskunft darüber, welche Institutionen welche Bauteile des Magnet-Spektrometers entwickelt haben. Der Ausdruck «Honeycomb» ist in der Fachwelt eine geläufige Bezeichnung für diese wabenartige Struktur (Bilder Laboratorium für Hochenergiephysik, ETH Zürich).

wurde das AMS per Frachtflugzeug nach dem NASA Kennedy Space Center in Florida gebracht. Ende Mai 1998 soll

le Substanzen mit einem Molekulargewicht < 600 die Plazenta und erreichen den Embryo und Fetus. Sie gehen auch in die Humanmilch über. Die Humanmilch stellt einen zuverlässigen Bioindikator für die vorgeburtliche Exposition des Kindes dar. Sie ist immer noch stark kontaminiert mit längst aus dem Handel gezogenen Organochlorchemikalien, aber auch mit neueren Industriechemikalien oder synthetischen Moschusduftstoffen. So zeigte der kanadische Wissenschaftler Eric Dewailly anlässlich der diesjährigen Seminarreihe, dass die Milch von Inuit-Frauen in der arktischen Kativik-Region der kanadischen Provinz Quebec sehr hoch mit organochlorhaltigen Verbindungen (polychlorierte Biphenyle, Dioxinen oder organochlorhaltige Pestizide) belastet ist, da sich die Inuits traditionell von Fisch und marinen Säugern ernähren. Brustgestillte Kinder zeigen in Abhängigkeit der Schadstoffkonzentration in der Muttermilch eine erhöhte Infektionsanfälligkeit.

Störungen der Entwicklung, Reproduktion und Infektabwehr

Neben Dewailly stellten noch weitere neun Referenten und Referentinnen während des Wintersemesters 97/98 laufende oder kürzlich abgeschlossene Studien über die Wirkungen von Schadstoffen auf Kinder vor. So berichtete z. B. der dänische Forscher Henrik Möller über vermehrte Störungen der männlichen Reproduktion: Seit rund 50 Jahren ist eine Abnahme der Spermienzahl und -qualität zu beobachten, die statistisch zusammengeht mit einer Abnahme des Anteils an Knaben bei den Neugeborenen und einer Zunahme des Risikos für Hodenkrebs. Die Fachleute vermuten, dass hormonaktive Chemikalien dafür verantwortlich sind. Solche Substanzen, die mit der Wirkung männlicher oder weiblicher Sexualhormone interagieren, können Störungen in der sexuellen Differenzierung von Genitalorganen und Gehirn verursachen. In den letzten Jahren ist eine Reihe von Pestiziden, Industriechemikalien, aber auch Naturstoffen identifiziert worden, welche Östrogen- oder Androgenrezeptoren aktivieren oder die Wirkung der natürlichen Hormone an diesen Rezeptoren blockieren. Die im Rahmen der Seminarreihe vorgestellten Arbeiten zeigen eindrücklich, wie schadstoffbelastete Kinder häufiger an Infektionskrankheiten leiden, wie ihre optimale intellektuelle Entwicklung unter gewissen Umständen (z. B. bei Quecksilberexposition vor der Geburt) nicht mehr gesichert ist und wie selten beobachtete Fehlbildungen und Fehlfunktionen bei Kindern häufiger werden.

Wie Professor Walter Lichtensteiger und die Privatdozentin Margret Schlumpf vom Institut für Pharmakologie erklärten, weiss man für eine zuverlässige Risikoevaluation und zur

Erarbeitung geeigneter Schutzmassnahmen auch heute noch viel zu wenig. Die verantwortlichen Substanzen sind bisher nur in wenigen Fällen identifiziert worden, und auch die Wirkungsweise von Schadstoffen auf frühe Entwicklungsprozesse ist weitgehend ungeklärt. Die Wissenschaftler und Wissenschaftlerinnen fordern deshalb eine systematische Analyse der Schadstoffbelastung und eine moderne toxikologische Prüfung insbesondere von Chemikalien mit Bioakkumulationsfähigkeit.

Entsprechende Forschung fehlt in der Schweiz

Um das an den beiden Zürcher Hochschulen bestehende Potential optimal zu nutzen, ist 1996 die Arbeitsgemeinschaft «Umwelttoxikologie Zürich» gegründet worden (vgl. Abb.). In der Schweiz galt die Aufmerksamkeit bisher vor allem der Belastung durch Luftschadstoffe. Systematische Untersuchungen von Entwicklung und Reproduktionsfunktionen unter Wirkungen von Chemikalien, die über die Nahrungskette aufgenommen werden, fehlen weitgehend. So wurde im lau-

Umweltnatur- u. Umweltsozialwissensch.	ETH	Gesellschaftliche Aspekte
Klin. Pharmakologie u. Toxikologie + STIZ	Uni ZH	Toxikol. Informationszentrum Säugerzellen (Leber)
Entwicklungs- und Umwelttoxikologie, med. Pharmakologie	Uni ZH	Säugetiere, Human-Zelllinien Entwicklungs- und Reprtoxikologie
BAG-Fachstelle Toxikologie	BAG	Lebensmitteltoxikologie Genotoxizität
Veterinärpharmakologie u. -toxikologie	Uni ZH	Genotoxizität, DNA-Reparatur Lebensmittelrückstandstoxikologie
Hygiene und Arbeitsphysiologie	ETH	Luftschadstoffe, Genotoxizität (Antibiotika)
Inst. für Toxikologie	ETH	Genotoxizität (Hefe, Tauffliege)
Ökotoxikologie	Uni Konst.	Fische und Amphibien
EAWAG	ETH	Aquatische Ökotoxikologie (Fische) (und weitere Forschungsgruppen)
Limnologie	Uni ZH	Aquatische Mikroorganismen
Terrestrische Ökologie	ETH	Bodenbiologie und -toxikologie Bakterien, Pilze, Würmer
Biochemie	Uni ZH	Katalyse des DDT-Abbaus
EAWAG, Organische Chemie	ETH Uni ZH	Chemische Analytik (weitere Gruppen)

Mitglieder-Institutionen und Forschungsgebiete der Arbeitsgemeinschaft «Umwelttoxikologie Zürich». Verwendete Abkürzungen: Universität Zürich (Uni ZH), Eidg. Technische Hochschule Zürich (ETH), Schweiz. Toxikologisches Informationszentrum Zürich (STIZ), Bundesamt für Gesundheit (BAG), Universität Konstanz (Uni Konst.). Ausführliche Informationen über die Arbeitsgemeinschaft «Umwelttoxikologie Zürich» sind auf der Homepage <http://www.unizh.ch/envtox/> zu finden.

fenden Schwerpunktprogramm Umwelt umwelttoxikologische Projekte ausgeschieden, und auch in der neuen NFP-Serie 8 scheinen sie keine Berücksichtigung zu finden. Eine Bündelung der wissenschaftlichen Kräfte ist unter diesen Umständen besonders wichtig.

Die Seminarreihen werden jeweils in Buchform im Verlag «Kind und Umwelt» herausgegeben. Verleger sind M. Schlumpf und W. Lichtensteiger. Bezug über den Buchhandel.

Für weitere Auskünfte wenden Sie sich an PD Dr. Margret Schlumpf, Institut für Pharmakologie, Universität Zürich, Winterthurerstr. 190, 8057 Zürich, Tel. 01/635 5971/5912, Fax 01/635 5708. E-mail schlumpf@pharma.unizh.ch.

VON DER STEPPE IN DEN STALL – VERHALTEN UND HALTUNG VON PFERDEN

Das Zoologische Museum der Universität Zürich will mit seiner Sonderausstellung «Pferde – in der Steppe und im Stall» dem Publikum die Geschichte der Pferde, die modernen Erkenntnisse über das Verhalten und die Umsetzung der Verhaltensansprüche in Haltung und Nutzung vermitteln. Gleichzeitig möchte die Ausstellung auch die jahrtausendealte Verbundenheit des Menschen mit dem Pferd spürbar werden lassen.

Die Evolution der Einhufer oder Pferdeartigen (Familie Equidae) begann vor 55 Millionen Jahren mit dem fuchsgrossen, mehrzehigen Urfpferdchen. Nur sieben Arten der Einhufer (Przewalskipferd, Kiang, Halbesel, Wildesel, Grevy-, Steppen- und Bergzebra) haben in Asien und Afrika bis in die Neuzeit überlebt. Mit Ausnahme des Steppenzebras sind aber alle Arten stark gefährdet.

Am Ende der Eiszeit war das Wildpferd (*Equus ferus*) von Westeuropa bis Ostasien verbreitet. Nur die östlichste Form – das Przewalskipferd (*Equus ferus przewalskii*) – hat bis in dieses Jahrhundert überlebt, doch um 1970 sind auch die letzten Przewalskipferde im Grenzgebiet Mongolei-China verschwunden. Dass das Wildpferd nicht ganz ausgestorben ist, ist zum grossen Teil Carl Hagenbeck zu verdanken, der 1901 und 1902 Fohlen aus der Mongolei nach Westeuropa transportierte. Sie bildeten die Grundlage für die Zucht in Tierparks und Zoologischen Gärten. Nach anfänglichen Schwierigkeiten verlief die Zucht dieser Wildpferde in den letzten 40 Jahren so erfolgreich, dass 1997 in Tachintal in der Mongolei eine erste Herde aus einem Gehege in die Freiheit entlassen werden konnte.

Die Domestikation des Pferdes begann vor rund 6000 Jahren im Gebiet zwischen Dnjepr und Don. Als Arbeitstier

hat das Pferd dem Menschen während Jahrtausenden in der Land- und Forstwirtschaft, im Verkehr und Militär unschätzbare Dienste geleistet, und der Mensch hat Hunderte von Rassen unterschiedlicher Grösse, Form und Färbung für die verschiedenen Nutzungszwecke herausgezüchtet. Durch die Technisierung wurde das Pferd vielfach durch Maschinen ersetzt und hat heute in den Industrieländern nur noch als Sport- und Freizeitpferd eine Bedeutung.

Die Haltung der Pferde ist ein Schwerpunktthema der Ausstellung. Jahrtausendlang war Haltung und Einsatz der Pferde nur vom Nutzwert und der Ökonomie bestimmt. Viele Pferde kostengünstig und schnell verfügbar unterzubringen – diese Forderungen bestimmten die Haltungssysteme. In Anbetracht dessen, dass diese Tiere oft den ganzen Tag schwer arbeiteten und dass der Stall nur als Witterungsschutz sowie als Ort für ungestörte Futteraufnahmen, keineswegs aber als ständiger Aufenthaltsort diente, spielte der Stall eine untergeordnete Rolle. Er erfüllte aber schon damals die Verhaltensansprüche von Pferden nicht.

Bewegungsfreudiges, sozial hochentwickeltes Tier

Heute, da Pferde hauptsächlich für Sport und Freizeit gehalten werden, sieht die Sache schon anders aus. Das Durchschnittspferd steht rund 23 Stunden in einer Boxe und wird höchstens noch eine Stunde pro Tag genutzt. Mit der grossen Veränderung der Nutzung ging aber nur eine geringe Änderung in der Haltung einher. Noch immer entsprechen die konventionellen Haltungssysteme viel zu wenig dem, was Pferde brauchen. Obwohl ein Wildpferd in der Herde und unter freiem Himmel lebt, werden die Hauspferde in Einzelboxen innerhalb von geschlossenen Gebäuden gehalten. Obschon das Wildpferd rund 16 Stunden am Tag mit Futteraufnahme beschäftigt ist und sich dabei ständig fortbewegt, füttern wir das Hauspferd durchschnittlich dreimal pro Tag mit konzentriertem Kraftfutter, das in kurzer Zeit verzehrt wird, und bewegen das Tier im Schnitt noch eine Stunde beim Reiten oder Fahren. Werden in einem Haltungssystem zuviele Bedürfnisse des Pferdes nicht erfüllt und kann das natürliche Verhalten nicht ausgelebt werden, hat dies oft schwerwiegende Folgen für das Tier. Neben gesundheitlichen Störungen zeigen sehr viele Pferde auch abnormale Verhaltensweisen und Verhaltensstörungen. Haltungssysteme, welche die Bedürfnisse der Pferde erfüllen, sind längst entwickelt. Die in der Ausstellung gezeigten Modelle der Gruppenhaltung mit Auslauf könnten als Orientierungshilfe für eine tiergerechte Pferdehaltung dienen.

Die Sonderausstellung dauert noch bis zum 1. November 1998. Zoologisches Museum der Universität Zürich, Karl-Schmid-Strasse 4, 8006 Zürich (offen Di bis Fr 9–17 Uhr, Sa und So 10–16 Uhr). Zur Pferdeausstellung gehört ein reichhaltiges Begleitprogramm wie Filmvorführungen und Tonbildschauen sowie Führungen und Vorträge an bestimmten Daten (Tel. Ausstellung 01/634 3838; Tel. Sekretariat 01/634 3821). Zur Ausstellung ist auch eine Broschüre «Pferde – in der Steppe und im Stall» erschienen, welche im Zoologischen Museum für Fr. 15.– erhältlich ist.

SUSANNE HALLER-BREM

DIE ZUKUNFT DER HOCHSCHULEN: INTEGRIERT UND VERNETZT

Staatssekretär Charles Kleiber, der neue Leiter der Gruppe für Wissenschaft und Forschung des Eidgenössischen Departementes des Innern, hat anfangs Jahr sein Programm bekanntgegeben. Sein Zukunftsprojekt für die schweizerischen Hochschulen lautet: Sie müssen zu einem Hochschulnetz verbunden und stärker in die Gesellschaft integriert werden. Mit dem neuen Hochschulförderungsgesetz besteht auch das Mittel, die nötigen Reformen durchzusetzen.

Kleiber hat sein Programm aufgrund der Analyse der Stärken und Schwächen des schweizerischen Hochschulsystems entwickelt. Er betont, dass die Leistungen des Universitätsstandorts Schweiz im internationalen Vergleich gut sind. Die Hochschulen seien in der Region und Kultur verwurzelt, böten eine gute Grundausbildung und seien gut ausgestattet. Doch, so Kleiber, das System sei komplex, und es fehle eine klare Aufteilung von Verantwortlichkeiten und Kompetenzen. Überdies werde zu wenig zusammengearbeitet. Er stellt auch fest, dass die Beziehung zwischen Wissenschaft und Gesellschaft gestört sei sowie das erarbeitete Wissen ungenügend genutzt werde, um Arbeitsplätze zu schaffen.

Kleibers Rezept zur Überwindung der Schwächen und Probleme sieht vor, die Partnerschaft der Hochschulen mit Gesellschaft und Wirtschaft zu verstärken. Die Hochschulen sollen kulturelle Zentren werden, in denen nicht nur Studierende aller Bildungsgänge ein- und ausgehen. Sie sollen auch als Begegnungsorte dienen zwischen Forschern und Industriellen, zwischen Forscherinnen und Bürgern. Die akademische Forschung muss sich mit der Dienstleistung verbinden, die Grundlagenforschung mit der Erforschung von Alltagsproblemen.

Praktisch ausgestalten will er die integrierte Hochschule auf der Basis eines neuen Vertrags zwischen Hochschule, Gesellschaft und Politik. Die Hochschule bekommt einen

Leistungsauftrag, wird in Form von Globalbudgets finanziert, muss sich dem Wettbewerb mit den andern Hochschulen stellen und einer transparent gemachten Qualitätskontrolle unterziehen. Mit dem neuen Hochschulförderungsgesetz werden die Geldströme den Studierenden folgen, die sich ihre Studiengänge aufgrund der offengelegten Qualitätslisten der Institute zusammenstellen. Ausschreibungsverfahren werden die Forschungsgelder zu den besten Projekten lenken.

Die Hochschulen werden sich gezwungen sehen, Fächer durch Austausch zu konzentrieren. Zwar werden alle zwölf Hochschulen und die sieben Fachhochschulen überleben. Aber sie werden nicht mehr die heutige Breite im Angebot aufweisen. Vorgespurt sind solche Verschiebungen zum Beispiel bereits an den Universitäten Genf und Lausanne sowie zwischen Universität und ETH Zürich. Überdies werden sich die Forscherinnen und Forscher durch die Ausschreibungsverfahren veranlasst sehen, über Fächer- und Hochschulgrenzen hinweg und auch mit den Fachhochschulen zusammenzuarbeiten. Transdisziplinäre Forschungsprogramme nach dem Stil der heutigen Schwerpunktprogramme werden für alle Bereiche eingeführt werden.

Die Hochschulen bleiben autonom in der Entwicklung der Grundausbildung und in der nicht spezialisierten Forschung. Gelenkt wird das Netz der Hochschulen durch drei Instanzen. Die Konferenz der Hochschulleiter ist für den Betrieb zuständig; die für die Hochschule politisch Verantwortlichen (heutige Hochschulkonferenz) sind zuständig für die strategische Ausrichtung sowie für grosse Innovations- und Kooperationsvorhaben. Auf der politischen Ebene schliesslich entscheidet die Regierungskonferenz.

An konkreten Massnahmen sieht Kleibers Programm bereits in diesem Jahr vor, eine Stiftung «Wissenschaft und Staat» zu schaffen. Sie hat die Aufgabe, die Beziehung zwischen Wissenschaft und Publikum zu verbessern, den Diskurs zwischen Forschenden und Bürgern zu fördern. Weiter werden drei Patent- und Technologietransferbüros eingerichtet, welche die Betriebe und die Forscher unterstützen werden. Dazu gehört auch, den rechtlichen Rahmen zum Schutz des geistigen Eigentums neu zu setzen. Schliesslich werden ein Teleinformationsnetz für Unterricht und Forschung (SWITCHng) und eine gesamtschweizerische Forschungsdatenbank (Aramis) entwickelt.

ROSMARIE WALDNER