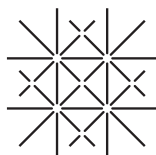
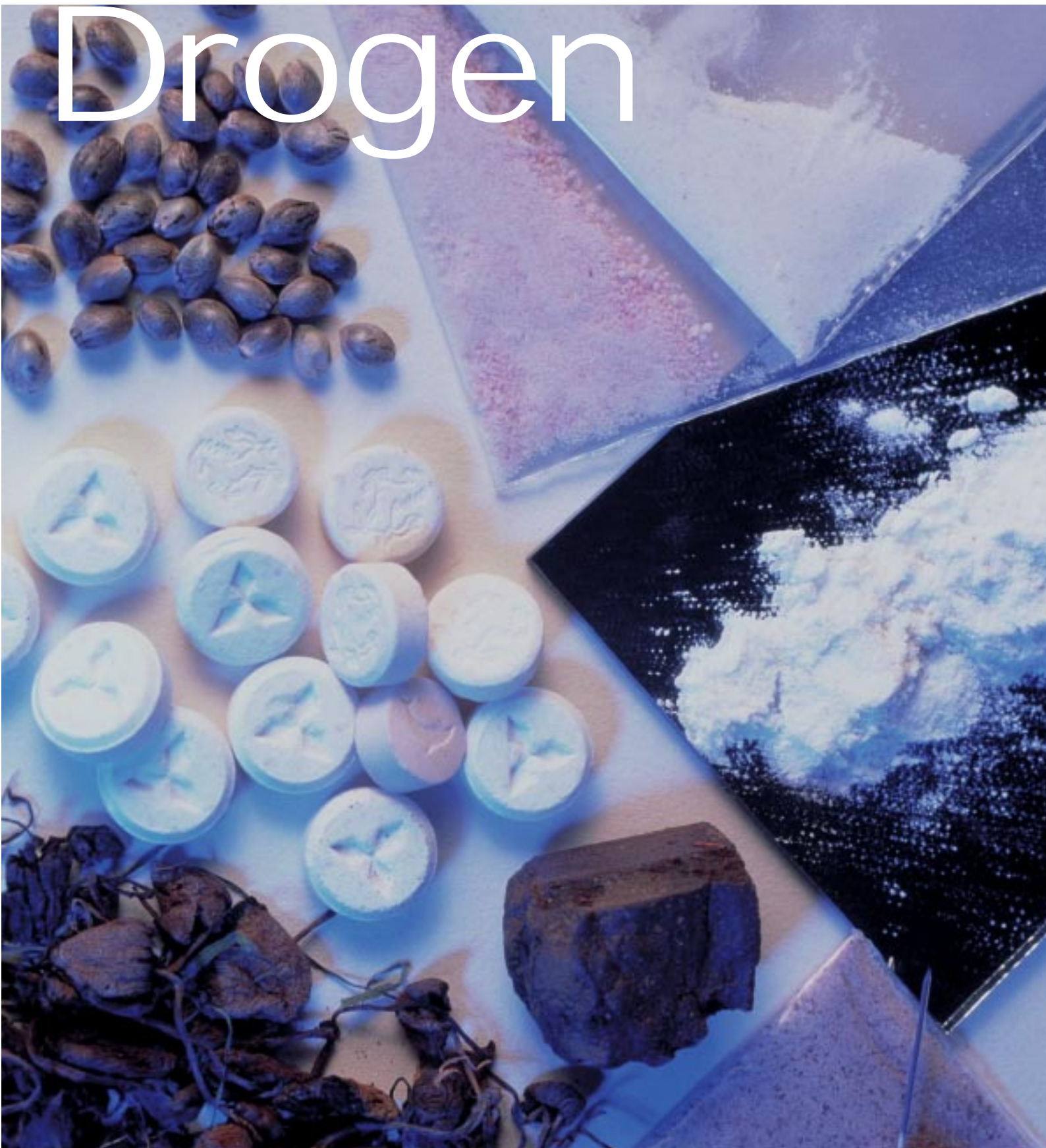


# Drogen



UNI  
BASEL

Liebe Leserin, lieber Leser,

Die einen verteufeln sie und sehen in ihnen ernsthafte gesundheitliche und soziale Gefahren, die andern heben sie in den Himmel und berichten von ihrem faszinierenden Potenzial: Drogen – und da sind meist die illegalen unter ihnen gemeint – sind in der öffentlichen Debatte für viele ein Reizthema. Die Gesellschaft zeigt sich ambivalent. Während der Staat einerseits an Steuern auf legale Stoffe wie Tabak und Alkohol mitverdient, geht er andererseits gegen illegale Drogen mit Gesetzen vor. Was einmal als Rauschmittel galt – wie Kaffee oder Tee –, kann zum harmlosen Genussmittel werden. Auch die Politik tut sich schwer mit Drogen: So wird eine Entkriminalisierung des in der Bevölkerung weit verbreiteten Cannabis-Konsums wieder heiss diskutiert. Wahrscheinlich wäre eine nüchterne Betrachtung angebracht. Die Gesellschaft muss mit der Realität des Drogenkonsums umgehen lernen, wie ein Fazit von Fachleuten lautet.

Auch die Wissenschaft nimmt sich des Phänomens Drogen an, will zum Beispiel wissen, wie die Substanzen im Gehirn wirken, welchen biologischen Sinn halluzinogene Stoffe in der Natur haben oder wie sich Drogenkonsum in künstlerischen Werken ausdrückt. Oder man untersucht Indianerstämme, bei denen Rauschmittel gezielt für rituelle Ziele eingenommen werden, nicht heimlich und im Versteckten wie bei uns. Damit sind schon einige der Themen des Schwerpunkts dieses Hefts genannt. UNI NOVA will die (illegalen) Drogen unter verschiedenen wissenschaftlichen Aspekten angehen: von Medizin, Pharmakologie, Biologie, Ethnologie bis zu Kunstgeschichte und Theologie.

Die meisten der Beiträge im Schwerpunkt dieses Hefts sind aus Vorträgen hervorgegangen, die Forscher der Universität an einem eindrücklichen Themenabend über Drogen in diesem Frühling hielten. Nahezu fünf Stunden lang, fast bis Mitternacht, referierten sie im Zentrum für Lehre und Forschung aus ihren Gebieten, begleitet von einschlägiger Musik und Filmausschnitten. Ich hoffe, etwas davon an Sie, die Leserinnen und Leser, zu vermitteln – und wünsche Ihnen dabei eine spannende Lektüre!

Christoph Dieffenbacher,

Redaktion UNI NOVA





**Drogen** Cannabis sativa (Nutzhanf): Seine Blätter und Blüten, aber auch das Harz enthalten zahlreiche psychoaktive Substanzen. Hauptverantwortlich für die Wirkung auf die Psyche ist eine THC genannte Verbindung. Cannabis wird als Drogenpflanze sowie unter anderem wegen der faserhaltigen Stämme und des Samenöls weltweit angebaut und kann unter günstigen Bedingungen über fünf Meter hoch werden. Es stammt wahrscheinlich aus Zentralasien und verbreitete sich als Kulturfolger des Menschen bereits im Neolithikum (Bild: Keystone/SPL).

«Das Ideal liegt im geordneten Konsum»	6
Flüssiges Ecstasy	9
Riskantes Kiffen	11
Gefahr Infektion	13
Nehmen Tiere Drogen?	14
Drogen in indigenen Kulturen	16
Meskalin – Meskalin	19
Gott als Stimulans	22



**Forschung** Der Wettermann

Der Wettermann	26
Wie entstand das Immunsystem?	28
Das Gedächtnis – ein Geheimnis	30
Latein per Mausclick	33

**Rubriken** Editorial

Editorial	3
Kolumne «Science Going Public»	24
In Kürze	35
Bücher	36
Mein Web-Tipp, Fragen Sie die Wissenschaft	37
Termine, Impressum	38

**Titelbild** Gruppenbild mit illegalen Drogen: Dazu gehören Cannabis-Samen (oben links) und -Harz (unten Mitte), halluzinogene magische Pilze (unten links), Kokain (Mitte rechts) und die Amphetamine Speed (oben rechts) und Ecstasy (Mitte links). Abgebildet sind auch Utensilien für den Drogenkonsum: eine Spritzennadel und ein Glasspiegel für das Vorbereiten von Kokain (Bild: Keystone/SPL/Str).

# «Das Ideal liegt im geordneten Konsum»

Interview: Christoph Dieffenbacher

Der Basler Drogen-Experte Prof. Dieter Ladewig über Suchtmittel, die kommen und gehen, über einige kulturelle Hintergründe sowie über Drogen in Forschung und Politik heute.

Herr Ladewig, Sie haben sich fast 40 Jahre lang dem Problem von psychoaktiven Substanzen und den Menschen, die davon abhängig wurden, gewidmet. Wie hat sich seit dem Beginn Ihrer Laufbahn die Stellung der Suchtmittel in unserer Gesellschaft verändert?

Zunächst muss man sagen, dass nicht nur von den illegalen, sondern immer auch von den legalen Drogen die Rede sein muss: von Alkohol, Tabak, Schmerz-, Schlaf- und Beruhigungsmitteln. In den 1960er-Jahren gab es in der Bevölkerung Probleme mit Schmerzmittelmissbrauch. So fanden wir Uhrenarbeiterinnen, die grosse Mengen von solchen Mitteln gegen Kopfweg einnahmen und als Folge einen erhöhten Anteil von Depressionen aufwiesen. Die abhängig machenden Komponenten wurden aus den entsprechenden Kombinationspräparaten zurückgezogen, womit man das Problem im Dialog zwischen Industrie und Gesundheitsbehörden einvernehmlich in den Griff bekam. Nach 1968 kamen Cannabis und Halluzinogene auf, später Heroin. Gleich geblieben ist der Konsum von Alkohol, während jener von Nikotin zunahm – so rauchen heute mehr Frauen und junge Menschen. Cannabis rauchen inzwischen nicht nur Jugendliche, sondern auch Leute in Ihrem und meinem Alter. Gesundheitspolitisch einigermaßen übersichtlich ist die Opiat-Szene, vor allem durch die Behandlung mit Ersatzstoffen wie Methadon, Buprenorphin und Heroin. Relativ neu und noch stark unterschätzt ist das Kokain. Dagegen sind halluzinogene Stoffe wie das LSD derzeit kein Problem mehr ...

... wie lässt sich dieser Rückgang erklären?

Es wurde bekannt, dass Halluzinogene für Jugendliche nicht ganz ungefährlich sind. Menschen, insbesondere Jugendliche, haben das Bedürfnis, ihren Körper auf neue, verschieden intensive Art zu fühlen. Sie haben den Wunsch nach emotionalen Erfahrungen und Freude daran, etwas zu tun, das ein wenig gefährlich und verboten ist. Ecstasy war diesem Bedürfnis in den Achtziger- und Neunzigerjahren entgegengekommen. Wir leben in einem Prozess ständiger gesellschaftlicher und kultureller Veränderungen. Entsprechend ändern sich auch Konsummuster und Haltungen, wie Konsum in einer Gesellschaft bewertet, abgelehnt oder gefördert wird.

Lässt sich allgemein sagen, wer wann warum zu welchen Drogen greift?

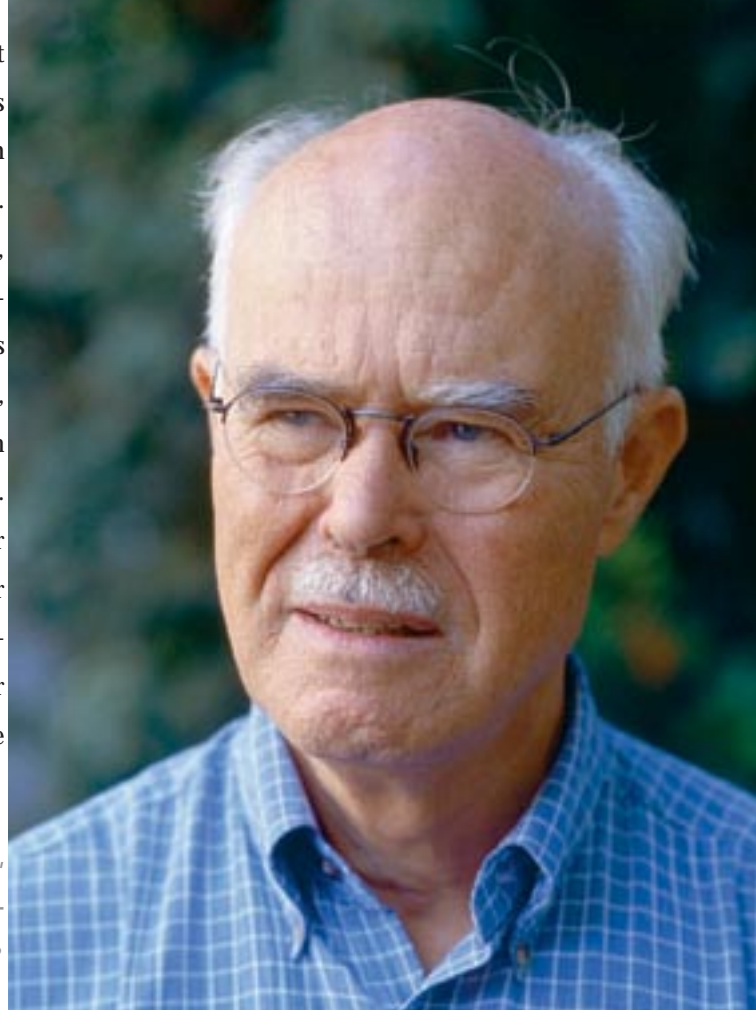
Nein. Diese Frage taucht immer wieder auf. Man sollte bei der Drogenproblematik drei Ebenen unterscheiden. Da ist einmal die gesellschaftlich-politische Ebene, wo man sich fragt, was es bedeutet, wenn irgendwo eine bestimmte Substanz konsumiert wird, wie man damit umgeht. Was wir in der Drogenpolitik in Basel und dann auf nationaler Ebene entwickelt haben, ist ein Modell mit den vier Säulen Prävention, Überlebenshilfe, Therapie und Repression. Die zweite Ebene betrifft die unmittelbare Arbeit mit den Betroffenen: Was heisst es, wenn ich als Arzt einem Abhängigen Methadon oder ein Schlafmittel verordne? Die dritte Ebene ist die Grundlagenforschung, etwa in der Neurobiologie: Wie wirken Substanzen und wie lässt sich diese Wirkung verändern?

Die Frage nach der Person desjenigen, der abhängig wird, ist wichtig. Aber eine typische Suchtpersönlichkeit gibt es nicht. Es geht vielmehr immer um eine Wechselwirkung zwischen dem Menschen, seinem Umfeld und der Substanz, die er konsumiert. Zum Beispiel ist es nicht dasselbe, ob man eine Substanz raucht, spritzt oder snifft. So gibt es Kulturen, in denen jahrhundertlang Opium geraucht wurde, ohne dass etwas Gravierendes passierte. Erst als man den Stoff angefangen hat zu spritzen, etwa in Thailand, Laos und Burma – nachdem US-Soldaten dieses Muster dorthin infiltriert hatten –, kam es zu Problemen. Wegen des Toleranzeffekts steigt die Dosis beim Heroin oder beim Kokain auf enorme Höhen. Interessant dabei ist, dass der Organismus eine erstaunliche Adaptation zeigt. Aus Erfahrungen in Substitutionsprogrammen wissen wir heute, dass dieser Prozess auch reversibel ist, insbesondere dann, wenn eine psychosoziale Integration des Betroffenen gelingt.

Verbotene Drogen haben etwas Faszinierendes an sich, den Hauch von Gegenkultur, was wohl gerade Jugendliche anzieht. Wird es also immer Drogen geben?

Ich erlebe die Jugend heute anders als früher: Ein aktives Revoluzzertum, eine Protesthaltung sehe ich momentan nicht, eher eine passive Orientierung auf den Konsum allgemein. Was bei jungen Menschen zunimmt, ist risikoreiches Verhalten: im Strassenverkehr, in gewissen Sportarten, leider auch bezüglich der HIV-Infektionen. Ob aus Unwissen oder aus einer infantilen Haltung dem Problem gegenüber, wissen wir nicht. Wir werden generell weiterhin Suchtmittel haben. So waren Designer-Drogen eine Zeit lang ein Thema, seit kurzem sind es die so genannten Alcopops. Ich bin kein Mensch, der die völlige Abstinenz von Drogen fordert. Das Ideal liegt für mich im geordneten, kontrollierten Konsum – es ist einmal mehr eine Frage des Masses.

Der Konsum von immer mehr Drogen wird entkriminalisiert: Heroin wird kontrolliert an eine bestimmte Zahl von Süchtigen abgegeben, die Politik diskutiert



Prof. Dieter Ladewig, von 1965 bis 2003 in der Psychiatrischen Klinik (PUK) Basel tätig und vor wenigen Monaten emeritiert, gilt als international anerkannter Fachmann in Fragen von Suchtmitteln und Abhängigkeitserkrankungen. Er hat die Basler Drogenpolitik, die auf nationaler Ebene wegweisend wurde, wesentlich gestaltet. 1938 in Danzig geboren, hatte Ladewig in Freiburg/Br., Genf, Paris und Heidelberg Medizin studiert. 1968 erhielt er ein WHO-Fellowship in den USA, wo er die ganze Bandbreite von Suchterscheinungen und deren Therapien sowie Grund-

lagenforschung im Bereich psychoaktiver Substanzen kennen lernte. 1973 habilitierte sich Ladewig beim damaligen PUK-Direktor Prof. Paul Kielholz, wurde Leitender Arzt und lehrte neben der Beschäftigung mit Suchtkrankheiten Medizinische Psychologie und Psychosoziale Medizin. 1978 wurde er ausserordentlicher Professor der Universität Basel. Der in der Basler Landgemeinde Bettingen wohnhafte Ladewig war zudem Mitglied verschiedener nationaler und internationaler Drogen-Fachkommissionen (Bild: Andreas Zimmermann).

die Entkriminalisierung von Cannabis. Ist das für Sie eine positive Entwicklung?

Ja, sicher. Aber es wird schwierig werden, die Resultate unserer Erfahrungen auch politisch in der Realität umzusetzen. Beim Cannabis wäre eine Entkriminalisierung in dem Sinn vorstellbar, dass eine begrenzte Zahl von Hanfläden zugelassen sind, in denen Erwachsene den Stoff beziehen können, von dem man

den THC-Gehalt kennt. Bei einer Quasi-Legalisierung müssten entsprechende Verkaufsprodukte auch versteuert werden.

Wie würde eine ideale Drogenpolitik aussehen? Müsste sich etwas ändern?

Wenn Drogenpolitik wirklich auf den vier genannten Säulen balanciert ist, ist sie gut. Dazu gehört auch, dass sich Präventivmediziner und Therapeuten mit der Repression auseinandersetzen – dann, wenn zum Beispiel eine offene Drogenszene verhindert werden muss. Das Problem ist, dass Drogenpolitik immer wieder «einschläft» oder an einige wenige Fachleute delegiert wird. Dann kommen die Rufe nach den einfachen «Lösungen». Letztlich gilt es, mit Widersprüchen zu leben: Man weiss, dass Alkohol, Zigaretten und gewisse Medikamente gesundheitsgefährdend sein können, trotzdem werden sie reichlich konsumiert – und Wirtschaft und Staat verdienen an diesem Markt.

Was macht die Forschung mit dem Problem, dass Langzeitwirkungen von Drogen oft viel zu spät bekannt werden? Gibt es neue Erkenntnisse etwa zu Schlafmitteln oder Cannabis?

Aus früheren Berichten aus Ländern, in denen traditionell Cannabis konsumiert wurde, ist bekannt, dass psychische Folgen wie beim Alkoholismus beobachtet wurden, bis hin zu Wesensveränderungen oder sogar Demenzen. Allerdings wurde das Umfeld jener Haschischraucher nicht genau erfasst. Neuere Langzeitforschungen zu Cannabis sind selten. Man müsste eine Population definieren, die regelmässig konsumiert und die man prospektiv über mehrere Jahre untersuchen kann. Da stösst man an Grenzen, was die legale Situation betrifft: Wer deklariert sich als Konsument, der zu einer nicht legalen Substanz Zugang hat, und lässt sich über zehn Jahre hinweg untersuchen? In den USA gab es Laborstudien, in denen Menschen kontrolliert Cannabis konsumierten; bei ihnen wurden Hirnleistungsstörungen nachgewiesen.

Bei den Schlafmitteln, die teilweise ein erhebliches Abhängig-

keitspotenzial haben, ist es etwas anders. Früher waren es relativ gefährliche Medikamente wie Barbiturate, heute werden vor allem Benzodiazepine verordnet. Auch neuere benzodiazepinfreie Schlafmittel wie Zolpidem (Stilnox<sup>®</sup>) haben ein eindeutiges Abhängigkeitspotenzial. Wir haben Patienten beobachtet, die auch mit fünfzig Tabletten Stilnox<sup>®</sup> nicht schlafen konnten und wach blieben. Alle zwei oder drei Jahre kommen neue Medikamente auf den Markt, die, so die Hoffnung, nicht oder weniger abhängig machen sollten. Letztlich geht es hier wieder – wie bei anderen Drogen auch – um die Frage, ob die Leistungsfähigkeit, gewisse Hirnfunktionen oder andere Körperfunktionen bei einem Menschen nachhaltig betroffen sind. Bei der Indikation für ein Medikament ist sorgfältig zu klären, ob Risiko und Nutzen in einem adäquaten Verhältnis stehen.

Welches waren Ihre wichtigsten Forschungsfelder?

Früher war dies das Problem der analgetischen Mischpräparate, also der Schmerzmittel. Heute ist es eher generell die Versorgungsforschung, mit Schwerpunkt der Opiat-Substitution, und im Bereich des Alkoholismus der Einsatz so genannter Anti-Craving-Substanzen, die das Verlangen nach alkoholischen Getränken reduzieren sollen.

Und was wären heute die drängendsten Themen in der Drogenforschung?

Zum Beispiel ist beim Nikotin noch nicht genügend untersucht, was effektiv getan werden kann, um den Konsum weniger attraktiv zu machen. Auch das Thema Kokain, das in seiner Tragweite noch zu wenig ernst genommen wird, ist zu wenig erforscht. Wir wissen heute einiges aus der Forschung über Drogen. Nicht bekannt ist aber, was die Erkenntnisse der Wissenschaft eigentlich bewirken könnten, ob und wie sie umgesetzt werden. Da hapert es noch ziemlich – nicht nur bei den illegalen Drogen, sondern etwa auch bei den Psychopharmaka. Der Dialog zwischen Wissenschaft, Politik und Öffentlichkeit muss intensiver werden, damit das, was die Forschung herausfindet, auch Früchte tragen kann. ■



# Flüssiges Ecstasy

Thomas Pfluger

Gamma-Hydroxybutyrat (GHB) wird wegen seiner stimulierenden und enthemmenden Wirkung illegal als Droge konsumiert. Mit dieser Substanz sammeln Forschende des Departements für Klinisch-Biologische Wissenschaften (DKBW) der Universität Basel neurobiologisches Grundlagenwissen, das der Entwicklung neuer Medikamente gegen psychische Krankheiten dienen soll.

Der Missbrauch von GHB hat in den letzten Jahren stark zugenommen: So finden sich im Internet etliche Websites, auf denen Pro und Kontra der Droge debattiert werden, und sogar Rezepte und Do-it-yourself-Kits sind im Angebot. Bodybuilder missbrauchen den Wirkstoff zum Muskelaufbau, weil er den Schlaf-Wach-Rhythmus und damit das Wachstumshormon beeinflusst, das die Muskeln schwellen lässt.

Vor allem aber hebt GHB die Stimmung und beruhigt bei Stress. Oft als ungefährlich angepriesen, wird es deshalb in der Partyszene gerne zusammen mit Alkohol konsumiert. Doch gerade in dieser Kombination und in hohen Dosen kann es zu Koma oder sogar Atem- und Kreislaufstillstand führen, und bereits sind Todesfälle bekannt. Äusserst negative Schlagzeilen hat der Stoff auch als «Date rape drug» gemacht: Die farblose und nur leicht salzige Substanz lässt sich leicht in Getränke schmuggeln, was einzelne gewissenlose männliche Zeitgenossen dazu ausnutzen, Frauen wehrlos zu machen, um sie zu vergewalti-

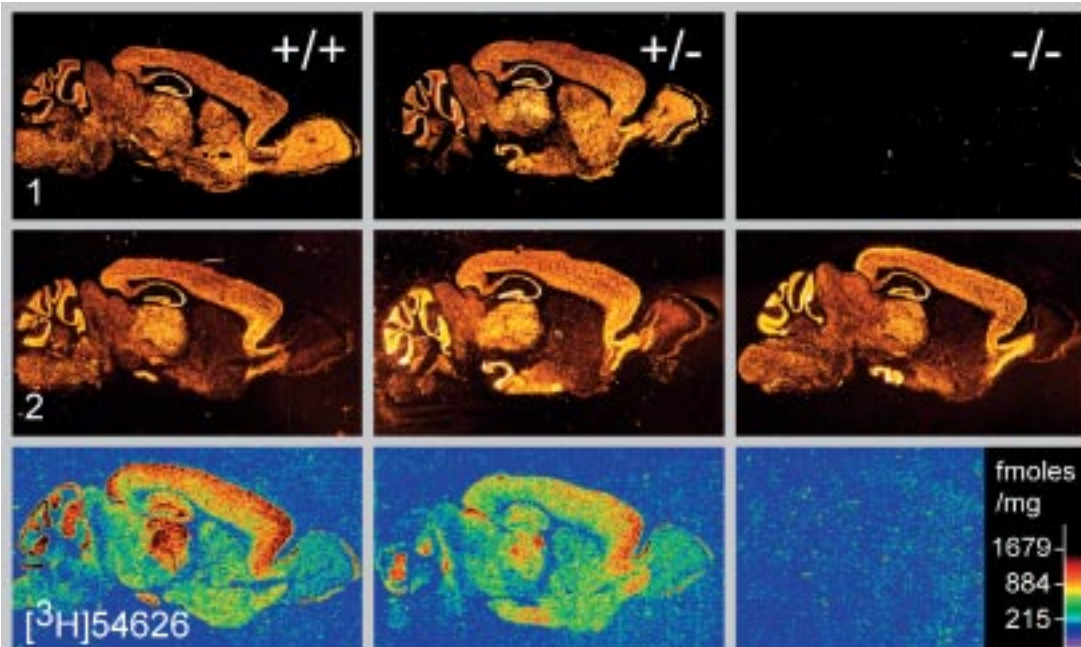
gen. In den USA werden die Drinks in vielen Bars deshalb nur noch abgedeckt serviert, und Poster an den Wänden warnen vor den Gefahren des «flüssigen Ecstasy».

**Hoffnung auf neue Medikamente** Die Wissenschaft kennt GHB seit den 1960er-Jahren. Die Substanz ist gut untersucht, und trotzdem wusste bis anhin niemand genau, wie sie eigentlich wirkt. Die Forschung hat mehrere so genannte Rezeptoren – empfindliche Stellen auf den Nervenzellen des Gehirns – identifiziert, an denen die Substanz ansetzt, konnte aber nicht sagen, welche von ihnen die beobachteten Effekte auf Körper und Psyche erzeugen.

Basler Wissenschaftler haben diese Frage jetzt beantwortet: Prof. Bernhard Bettler und seine Mitarbeiter am Pharmazentrum züchteten dazu mit gentechnischen Methoden so genannte «Knockout-Mäuse», denen einer der Rezeptoren fehlt, der so genannte GABA<sub>B</sub>-Rezeptor. Tiere ohne diese Rezeptoren zeigen im Gegensatz zu normalen Mäusen keinerlei Reaktion selbst auf hohe Dosen von GHB. Bettler vermutet deshalb, dass viele bekannte Effekte des Wirkstoffs über diesen einen Rezeptor vermittelt werden.

Das noch unveröffentlichte Resultat der Arbeitsgruppe war eine Überraschung – und eine kleine Enttäuschung. Überraschend war es, weil die Wissenschaftler erwartet hatten, zumindest ein Teil der Wirkung sei anderen, noch nicht genau charakterisierten Andockstellen im Gehirn zuzuschreiben. Ent-

Effekt lokalisiert: GABA<sub>B</sub>-Rezeptor-Knockout-Mäuse (-/-) produzieren keine GABA<sub>B</sub>-Boten-RNA und kein GABA<sub>B</sub>-Rezeptorprotein mehr. Dies im Gegensatz zu genetisch unveränderten Mäusen (+/+) und heterozygoten Mäusen mit nur noch einer Kopie des GABA<sub>B</sub>-Gens (+/-). Der GABA<sub>B</sub>-Rezeptor wird durch die Bindung von einem radioaktiv markierten Liganden ([<sup>3</sup>H]54626) nachgewiesen (Bild: Schuler et al., Neuron 31, 2001).



täuscht waren die Forscher, weil sie gerne mehr über die Funktion dieser anderen GHB-Andockstellen erfahren hätten, um neue, speziell darauf zugeschnittene Medikamente entwickeln zu können. Welche Effekte dort vermittelt werden, bleibt weiterhin unklar.

Der GABA<sub>B</sub>-Rezeptor ist dagegen wieder ins Rampenlicht gerückt. Vor fünf Jahren wurde er als letzter wichtiger Rezeptor für Botenstoffe (Neurotransmitter) im Gehirn geklont. Geschafft hatte dies – wer sonst? – eine Arbeitsgruppe um Bettler, der damals noch bei Novartis tätig war. Damit stehen der Wissenschaft beide GABA-Rezeptoren für detaillierte Untersuchungen zur Verfügung: GABA<sub>A</sub>, schon länger und besser erforscht, und GABA<sub>B</sub>, der heute im Fokus der Forscherneugier steht.

Die GABA-Rezeptoren spielen eine entscheidende Rolle im empfindlichen Gleichgewicht von Aktivität und Ruhe des Nervensystems, weil der wichtige Botenstoff Gamma-Aminobuttersäure (GABA) an ihnen seine Wirkung entfaltet. GABA hemmt die Ausschüttung und Weitergabe verschiedener anderer Botenstoffe. Diese hemmende Wirkung ist wichtig, um die Nervenzellen nach erregter Aktivität zu beruhigen, zum Beispiel nach Stress auslösenden oder beängstigenden Erlebnissen. GABA-Rezeptoren finden sich auf fast allen Nervenzellen.

**Psychische Krankheiten und Sucht** Verschiedene psychische Krankheiten werden heute als Störung des Gleichgewichts von Erregung und Hemmung verstanden und mit Wirkstoffen behandelt, die an GABA-Rezeptoren andocken. Die bekanntesten unter ihnen, zum Beispiel Valium, wirken via GABA<sub>A</sub>, während der GABA<sub>B</sub>-Rezeptor bisher die zweite Geige spielen musste. Nur zwei dort ansetzende Wirkstoffe werden von Menschen verwendet: GHB, das wegen seiner entspannenden, Angst lösenden und beruhigenden Wirkung bei Drogenkonsumenten gefragt ist, und Baclofen, ein altbekanntes Medikament, das fast nur zur Behandlung von Muskelkrämpfen bei Spastikern eingesetzt wird.

Die Palette könnte sich jetzt, da der GABA<sub>B</sub>-Rezeptor für Experimente zur Verfügung steht, erweitern. Bettler und seine Mitarbeiter bei Novartis konnten vor fünf Jahren zeigen, dass zwei

verschiedene Untertypen des Rezeptors existieren. Diese Erkenntnis wird die Pharmaforschung voraussichtlich dazu nutzen, Wirkstoffe zu entwickeln, die selektiv nur einen der zwei Untertypen beeinflussen und weniger Nebenwirkungen als GHB oder Baclofen haben könnten. Bettler denkt, dass möglicherweise auch die Wirkweise von Baclofen neu analysiert wird. Da es ebenfalls am GABA<sub>B</sub>-Rezeptor ansetzt, könnte es ähnliche Effekte wie GHB haben. Einerseits erweitert sich damit möglicherweise das therapeutische Anwendungsspektrum, andererseits könnte Baclofen aber auch Interesse auf dem Schwarzmarkt wecken. Im Gegensatz zu GHB ist Baclofen bisher aber noch nie in den Verdacht geraten, süchtig zu machen.

Anhand von GHB wird klar, wie nahe Medikament und Droge oft beisammenliegen. Diese Nähe erklären Neurologen unter anderem damit, dass viele Substanzen in die Schaltkreise des Gehirns eingreifen, die auch an der Entstehung einer Sucht beteiligt sind – ganz besonders Medikamente für psychische Erkrankungen.

Das GABA-System spielt dabei eine wichtige Rolle: Es hemmt die Ausschüttung des Neurotransmitters Dopamin. Dopamin beeinflusst das so genannte «Selbstbelohnungssystem» im Gehirn und sorgt dafür, dass wir angenehme Erlebnisse – ausgelöst zum Beispiel durch die Einnahme einer Droge – wiederholen. Aus dem Drang nach Wiederholung kann eine unbeherrschbare Sucht werden, weil die Dopamin-Produktion unter dauernder Beanspruchung zurückgeht und die Dosis vieler Drogen regelmässig erhöht werden muss, um die erwünschte Wirkung beizubehalten. Dabei verändert sich das Gehirn dauerhaft – die Sucht «brennt sich ein».

GABA-Medikamente könnten den «Kick» vermindern, den suchtkranke Menschen beim Konsum ihrer Droge empfinden, und ihnen so helfen, von der Substanz loszukommen. Sowohl GHB als auch Baclofen werden deshalb für die Entwöhnung von Kokainsüchtigen erprobt. Diese Idee findet Bettler für GHB deshalb problematisch, weil der Wirkstoff selbst in den Verdacht geraten ist, süchtig zu machen. ■

Thomas Pfluger ist Wissenschaftsjournalist in Blauen BL.



# Riskantes Kiffen

Gregor Klaus

Der Konsum von Cannabis ist in der Schweiz in den letzten Jahren stark angestiegen. Doch es ist längst nicht so harmlos, wie von den Befürwortern einer Entkriminalisierung dargestellt.

Cannabis ist salonfähig geworden. So wird zum Beispiel im Raucherabteil von Zügen zuweilen so unbekümmert gekiffert, als sei das die natürlichste Sache der Welt. Sogar auf den Pausenplätzen von Schulen haben Joints Einzug gehalten. Cannabis ist heute die weltweit am häufigsten konsumierte illegale Droge. Laut einer repräsentativen Umfrage der Fachstelle für Alkohol- und andere Drogenprobleme drehen sich etwa 87'000 Schweizerinnen und Schweizer täglich einen Joint. Rund ein Zehntel der Bevölkerung gibt an, schon einmal im Leben gekiffert zu haben. Und eine Umfrage der «SonntagsZeitung» vom Dezember 2002 ergab, dass über die Hälfte der Jugendlichen in der Schweiz schon einen Joint geraucht haben. In Zukunft dürften diese Zahlen weiter ansteigen. Denn der Bundesrat möchte das Betäubungsmittelgesetz revidieren und unter anderem den Anbau und Konsum von Hanf liberalisieren.

Cannabis wird von den Befürwortern einer Legalisierung des «homöopathischen Wunderkrauts» als unbedenklich eingestuft. Hin und wieder kiffen sei harmlos. Alkohol und Tabak seien bedeutend schädlicher. Die Befürworter weisen vor allem darauf hin, dass der Cannabis-Wirkstoff THC (Tetrahydrocannabinol) im Unterschied zu den Opiaten wie Heroin wahrscheinlich keinen Einfluss auf lebenserhaltende Grundfunktionen hat. Doch ist Cannabis wirklich harmlos? Mit Prof. Jürgen Drewe vom Departement für Klinische Pharmakologie des Kantonsspitals verfügt die Universität Basel über einen Experten, der dazu kompetent Auskunft geben kann. Und Drewe bezieht deutlich Stellung: «Die Risiken des Cannabiskonsums werden sträflich missachtet», sagt der Mediziner, der sich vor allem für den Zusammenhang von Cannabiskonsum und Psychosen interessiert.



Cannabis ist die weltweit am häufigsten konsumierte illegale Droge: Junge Frau beim Joint-Rauchen (Bild: Keystone/SPL/Cordelia Molloy).

**Psychosen, Schizophrenie** Drewe verweist auf zahlreiche Studien, die nachwiesen, dass nach dem Konsum von hohen Dosen Cannabis schwere psychotische Symptome auftreten können. So klagten 720 von 5120 US-Soldaten in Deutschland, die den Stoff konsumierten, über psychotische Probleme wie Panikattacken. «Diese Veränderungen sind aber in der Regel reversibel, das heisst, die psychischen Veränderungen flachen nach einigen Tagen wieder ab», sagt Drewe. «Bei uns im Kantonsspital sind wir häufig mit Personen konfrontiert, die akut psychiatrisch auffällig sind, nachdem sie Cannabis geraucht haben.»

Betrachtet man die molekularen Vorgänge im Gehirn, die der Cannabiskonsum auslöst, darf man sich über diese «Nebenwirkungen» nicht wundern. «Das THC führt zu einer Ausschüttung von Dopamin», sagt Drewe. «Von diesem Neurotransmitter weiss man aber, dass hohe Konzentrationen bei der Entstehung von Psychosen beteiligt sind.» Besonders beunruhigend sei aber die Tatsache, dass manche Patienten plötzlich irreversible schizophrene Erkrankungen bekommen. So zeigte eine Studie von 1987 mit 45'750 schwedischen Wehrpflichtigen, von denen

etwa 10% Haschisch konsumierten, dass das Risiko, eine Schizophrenie zu entwickeln, bei Cannabiskonsumenten 2,4-mal grösser ist. Bei starken Kiffern stieg das Risiko sogar um das Sechsfache. Allerdings konnten die Studien eine wichtige Frage nicht beantworten: Haben die Patienten eine Psychose bekommen, weil sie Cannabis konsumierten, oder haben sie diesen Stoff konsumiert, weil sie eine Psychose haben und diese in Eigentherapie damit kurieren wollten? Der Cannabiskonsum könnte also lediglich ein Hinweis auf eine beginnende Schizophrenie sein. Tatsächlich verdichteten sich die Hinweise, dass «gesunde» Menschen von dem Stoff nicht schizophren werden können. Dazu trug auch die Beobachtung bei, dass der Cannabiskonsum zwar ansteigt, die Anzahl von Schizophrenie-Erkrankungen aber konstant bleibt.

Doch eine 2002 publizierte deutsche Studie kam zum Schluss, dass Cannabismissbrauch eine Schizophrenie in dafür veranlagten Personen vorzeitig auslösen kann. So brach bei 232 an Schizophrenie erkrankten Patienten die Krankheit bei regelmässigem Cannabiskonsum im Schnitt acht Jahre früher aus. Bei fast 35% der schizophrenen Cannabiskonsumenten brach die Krankheit in demselben Monat aus, in dem auch der Drogenmissbrauch begann. Fast 30% hatten zur Zeit des Krankheitsausbruchs schon über ein Jahr regelmässig gekifft. Der Cannabiskonsum ist demnach der Psychose vorausgegangen. «Dies spricht gegen die Verwendung des Stoffs zur Selbsttherapie», erklärt Drewe.

Der Wissenschaftler ist überzeugt, dass ein Teil der Schizophrenie-Erkrankungen verhindert werden könnte, wenn der Cannabiskonsum in der Bevölkerung aufhören würde. «Viele Menschen leben am Rande einer offenen psychischen Erkrankung, die den Betroffenen meist nicht auffällt», erklärt Drewe. Kiffen könne diese labile Situation rasch ins Negative kippen lassen. Drewe ist überzeugt, dass wir den Anstieg von psychotischen Erkrankungen als Folge des zunehmenden Cannabiskonsums noch gar nicht richtig erkennen. Viele Konsumenten werden (noch) nicht eingewiesen oder merken nicht, dass sie sich verändert haben.

**Gift für Atmungsorgane** Sollen also nur Personen mit schizophrener Veranlagung die Hände von Cannabis lassen? Drewe verneint vehement. Erstens wisse niemand, ob er für eine Schizophrenie anfällig ist, und zweitens gebe es eine Reihe weiterer Gründe, auf den Stoff zu verzichten. «Eine besonders verheerende Wirkung ist die eingeschränkte Fahrtüchtigkeit», sagt Drewe. In Australien hätten die Hälfte der in tödliche Unfälle verwickelten Fahrer sowohl Alkohol als auch THC im Blut. Versuche mit Piloten im Flugsimulator haben gezeigt, dass die Handlungsfähigkeit nach einem Joint mit 20 mg THC noch nach 50 Stunden eingeschränkt ist. Heutige Joints haben aber durch die Züchtungen neuer Sorten bis zu 200 mg THC. Ein Jugendlicher, der am Wochenende einen solchen Joint raucht, muss die ganze Woche mit einem bedenklich hohen THC-Spiegel im Blut leben: Die Halbwertszeit von THC beträgt zwei bis drei Tage.

Für die Atmungsorgane ist Cannabis Gift. Das Hanfprodukt sei viermal so toxisch wie Tabak, sagt Drewe. Kiffer müssen daher damit rechnen, häufiger an Tumoren im Hals-Nasen-Lungen-Bereich zu erkranken. Zudem gibt es Hinweise darauf, dass THC das Immunsystem schwächt. Was Drewe für besonders verhängnisvoll hält, ist der zunehmende Haschisch-Konsum bei Jugendlichen. Denn Gedächtnisleistungen und Konzentrationsfähigkeit werden durch die Einnahme von Cannabis erheblich gestört – und das in einer Lebensphase, in der die Jugendlichen viel lernen sollen. Doch in bekifftem Zustand ist die Aufnahmefähigkeit gleich Null. «Für die berufliche und persönliche Zukunft der Jugendlichen ist der zunehmende Konsum katastrophal», meint Drewe.

Drewe befürwortet zwar das Studium der medizinischen Anwendung von Cannabis bei bestimmten Erkrankungen wie zum Beispiel Multipler Sklerose. Doch er ist kein Freund der Legalisierung des Produkts für den freien Konsum. Eine solche signalisiere den Jugendlichen, dass der Stoff nicht gefährlich sein kann. «Cannabis ist aber kein normales Konsummittel», sagt Drewe. «Es ist eine Droge.» ■

Dr. Gregor Klaus ist Wissenschaftsjournalist in Rothenfluh BL.

# Gefahr Infektion

Stefano Bassetti

Schwere Komplikationen beim Drogenkonsum sind Infektionen. Heroinabhängige, die sich den Stoff intravenös spritzen, werden häufiger von Staphylokokken befallen.

Das Bakterium *Staphylococcus aureus* ist einer der wichtigsten menschlichen Krankheitserreger. Es ist die häufigste Ursache von Haut- und Weichteilinfektionen (etwa Furunkeln oder Abszessen), aber auch von Infektionen, die während einer Hospitalisation auftreten (zum Beispiel postoperativen Wundinfektionen). Weiter kann *S. aureus* schwere Erkrankungen wie Knochen- oder Herzklappeninfektionen verursachen. Es ist noch unklar, wie es zu diesen Infektionen kommt.

Der Mensch ist ein natürliches Reservoir für *S. aureus*: 20 bis 30% der Gesunden tragen das Bakterium in der Nase. Die Besiedelung der Nase durch *S. aureus* spielt eine Schlüsselrolle bei der Entstehung einer Infektion mit diesem Erreger. Die Verhinderung der Nasen-Kolonisation könnte also die Zahl der Infektionen deutlich reduzieren. Um dieses Ziel zu erreichen, muss aber geklärt werden, wie sich der Erreger in der Nase festsetzt. Bis jetzt ist lediglich bekannt, dass die Kolonisation und die Infektionen durch *S. aureus* bei bestimmten Bevölkerungsgruppen häufiger vorkommen: zum Beispiel bei Patienten nach einer Blutreinigung, bei mit Insulin behandelten Diabetikern und bei Drogenabhängigen, die ihren Stoff intravenös spritzen. Warum das so ist, bleibt unklar. Unter anderem wurde postuliert, dass – selbst unter sterilen Bedingungen – das wiederholte Spritzen die Besiedelung durch *S. aureus* begünstigen würde.

In einer neueren Studie wurden die Hospitalisationen eines Kollektivs von 175 Drogenabhängigen untersucht, die an einem intravenösen Heroin-Programm in Basel teilnahmen. Die häufigsten Infektionen, die zu einer Hospitalisation führten, waren Hautinfektionen, also jene Infektionen, die vor allem durch *S. aureus* verursacht werden. In einer anderen Basler Stu-



Hautinfektion durch *Staphylococcus aureus*: Spritzenabszess am Oberschenkel nach intravenösem Drogenkonsum (Bild: Prof. A. F. Widmer, Kantonsspital Basel).

die konnte gezeigt werden, dass Drogenabhängige, die in einem intravenösen Heroin-Programm zweimal pro Tag mit sterilem Material Heroin injizieren, seltener Träger von *S. aureus* sind als jene, die in einem oralen Methadon-Programm behandelt werden. Diese Resultate bestätigen, dass sterile Injektionen kein Risikofaktor für die Kolonisation von *S. aureus* darstellen und dass wahrscheinlich Veränderungen der Nasenschleimhäute die Haftung von *S. aureus* in der Nase begünstigen können.

Wenn der Mechanismus der Wechselwirkung zwischen Nase und *S. aureus* geklärt sein wird, können Strategien entwickelt werden, um Drogenabhängige, aber auch alle Patienten mit einer erhöhten Trägerrate von *S. aureus* vor den Infektionen durch das Bakterium zu schützen. ■

PD Dr. Stefano Bassetti ist Oberarzt in der Abteilung für Infektiologie am Kantonsspital Basel.



# Nehmen Tiere Drogen?

Heinz Durrer

**Nicht nur Menschen, auch manche Tierarten sind aktiv auf der Suche nach stimulierenden pflanzlichen Stoffen. Dies weist auf den biologischen Sinn von Drogen hin.**

Es ist ein Irrtum, anzunehmen, der Mensch sei das einzige Lebewesen, das Drogen nimmt. So fallen die Marula-Pflaumen in Afrika jeweils überreif von den Bäumen. Ihr Gärungsgeruch lockt Elefanten, Affen und andere Tiere an, die die Pflaumen gierig fressen, um darauf beschwipst davonzutorkeln. Viele Früchte enthalten Zucker, der einem natürlichen Gärungsprozess unterliegt, wodurch Alkohol entsteht. Mehr als hundert Tierarten sind darauf besonders anfällig und neigen sogar zu Alkoholsucht – darunter Elefanten (die schon Schnapsbrennereien überfallen haben), Affen, viele Vögel (wie Stare, Amseln, Drosseln, die noch mit 3,5 Promille intus fliegen können), ja sogar Schmetterlinge.

Für den Biologen stellen sich zwei grundsätzliche Fragen: Warum nehmen Tiere Drogen – und warum produzieren Pflanzen diese Drogen? Die Antworten führen uns zu Grundbeziehungen zwischen Pflanzen und Tieren.

**Affen suchen Heilung** Fest steht, dass die Tiere aktiv nach Medizinalpflanzen, Aufputzmitteln und Halluzinogenen suchen. Bei den Primatenforschern hat sich hier ein neuer Schwerpunkt entwickelt: Als die Forscher krank scheinenden Affen folgten, stellten sie fest, dass die Tiere immer ganz bestimmte Pflanzen aufsuchten, zum Beispiel solche gegen Durchfall oder Wurmbefall. Schimpansen benützen 34 Medizinalpflanzen, bei Gorillas sind schon über 40 bekannt – darunter auch etwa der aufputzende Kolabaum. Gorillas nehmen zur Entspannung Wurzeln von *Alchornea floribunda* zu sich, einer Pflanze, die Menschen in Gabun während Kulthandlungen zur Erzeugung von Wahnvorstellungen verwenden.

Im Experiment des Wahlversuchs ziehen viele Tierarten Drogen wie Alkohol, Aufputz- oder Beruhigungsmittel sogar der Nahrung vor. Dabei hat sich aber auch gezeigt, dass dies vor allem die subdominanten Tiere tun – also die sozialen «Verlierer» in der jeweiligen Gruppe.

**Drogen und Evolution** Es gibt eine Reihe von Pflanzen, die von bestimmten Tieren immer wieder konsumiert werden und bei diesen eigenartige psychogene Reaktionen auslösen. So lässt das Selen enthaltende Narrenkraut (*Astragalus*) Pferde, Rinder und Schafe regelrecht «durchdrehen». Nach Genuss der Katzenminze (*Nepeta cataria*; enthält ein Öl wie Marihuana) zeigen Katzenarten imaginäre Beutespiele. Der Hasenlattich (*Lactuca*; stimuliert Kaninchen) wird in China als Opiumersatz verwendet. Pigeon Candy, das Tauben stimuliert, ist ein alter Volksname für Cannabis. Ein Abessinier beobachtete um 900 n. Chr., dass seine Ziegen nach dem Genuss der Früchte des Kaffeestrauchs (*Coffea arabica*) auffallend munter wurden – was wohl die Entdeckung des Koffeins bedeutete. Die Reihe könnte noch beliebig fortgesetzt werden: Dog Grass, Goos Grass, Swine Grass, Cow Bane ...

Es kann sogar vermutet werden, dass viele Drogen erst durch Beobachtung und Nachahmung von tierischem Verhalten entdeckt wurden. Sie wurden demnach zuerst von Schamanen zur Heilung und bei Kulthandlungen eingesetzt. Dies führte kürzlich den Ethnobotaniker Terence McKenna zur Hypothese, dass Drogen sogar als Schrittmacher bei der Evolution zum Menschen wirkten – nämlich als Katalysatoren für Selbstbewusstsein, Selbstreflexion, prospektive Imagination, Magisches, auch als Baustein der Urreligionen, als Auslöser von Tanz und ganz allgemein von Kunst. Dies sind alles Dinge, die uns deutlich von den Primaten unterscheiden (mit denen wir ja sonst zu über 98 Prozent genetisch identisch sind).

**Biologische Strategien** Über 110 Pflanzen – von höheren Blütenpflanzen bis zu Pilzen – produzieren psychoaktive, halluzinogene Substanzen. Doch warum? Was ist der biologische Sinn davon? Für den Biologen ist klar, dass ohne positiven Selektionswert kein Produkt der Evolution erhalten bleibt. Die Suche führt uns zurück ins Erdmittelalter vor 225 Millionen Jahren. Hier beginnt bei der Besiedlung des neu entstandenen Festlands eine Ko-Evolution der höheren Landpflanzen einerseits und der Säuger und Vögel – als deren Konsumenten – andererseits.

Bei dieser gemeinsamen Evolution sind zwei biologische Grundstrategien entscheidend: Tiere sind Konsumenten, das heisst, sie nehmen alle Aufbau- und Betriebsstoffe von den Pflanzen auf (die Fleischfresser indirekt über die Pflanzenfresser). Für den Nahrungserwerb der Tiere ist also Beweglichkeit wichtig. Pflanzen sind dagegen Primärproduzenten, die mit Licht, Wasser, Luft (Kohlendioxid), Stickstoff und Phosphor leben können. Dazu ist keine Beweglichkeit erforderlich, weshalb die meisten Landpflanzen sessil (festsitzend) sind.

Doch daraus ergeben sich für diese Pflanzen neue Probleme: So werden für den Transport der Fortpflanzungsprodukte – Pollen für die Fremdbestäubung, Samen für den Standortwechsel – häufig Tiere als Transportwirte eingesetzt (neben Wind und Wasser). Aber auch der Schutz vor Fressfeinden und Krankheitserregern wie Viren, Bakterien, Pilzen und Parasiten ist entscheidend. Für diese Funktionen werden sekundäre Pflanzenstoffe – also Drogen im weiteren Sinn – eingesetzt, darunter auch psychoaktive Stoffe.

**Pflanzen benutzen Tiere** Daraus erkennen wir den biologischen Sinn der Drogen: Die Pflanzen «manipulieren» die Tiere für ganz bestimmte Zwecke zu ihrem Vorteil. Die Tiere werden gezielt angelockt und erhalten oft eine Belohnung – etwa Fruchtfleisch mit Zucker –, oder sie profitieren von den Abwehrstoffen der Pflanzen, aus denen wir Menschen ja Medikamente entwickelt haben. Andere Pflanzengifte führen dazu, dass bestimmte Pflanzen von den Tieren ganz gemieden werden.



Der Milchsaft in den Wänden unreifer Schlafmohn-Kapseln enthält ein Gemisch an psychoaktiven Alkaloiden. Verletzt man die Wand, so tritt der Milchsaft aus (Bild: [www.unibas.ch/botimage](http://www.unibas.ch/botimage)).

Psychoaktive Substanzen scheinen beide Zwecke zu erfüllen: sowohl Abwehr (der Käfer lässt mit gestörtem Verhalten vom Frass der Mohnkapsel ab) als auch Anlockung (Tiere suchen aktiv nach vergorenen Früchten, aber auch halluzinogenen Pflanzen, deren Samen sie im Kot weitertransportieren). Der Mensch hat sich vom primären biologischen Sinn weitgehend entfernt und nimmt in einem neuen, fragwürdigen Sinn bewusst psychoaktive Drogen ein. Doch auch so haben die Pflanzen indirekt eines ihrer Ziele erreicht – sind doch alle Pflanzen mit psychoaktiven Stoffen durch den Menschen weltweit verbreitet worden. ■

Prof. Heinz Durrer ist emeritierter Extraordinarius für Medizinische Biologie an der Universität Basel.

# Drogen in indigenen Kulturen

Meinhard Schuster

**Nahezu alle Kulturen der Welt kennen bewusstseinsverändernde Substanzen. Doch nicht überall zielen sie auf Ekstase, Entgrenzung und Flucht: Zum Beispiel nehmen Schamanen eines indianischen Volks in Venezuela Drogen zur bewussten Ausführung ritueller Handlungen ein.**

Vor dem aktuellen Hintergrund des Drogenproblems in nicht wenigen Ländern der «westlichen» Welt mag der Blick auf den Gebrauch von Drogen in traditionellen Kulturen der «Dritten Welt» von Interesse sein. Auf der Basis des ethnologischen Befundes lässt sich dabei mit einiger Sicherheit sagen, dass fast alle indigenen Kulturen irgendeine Form von Drogen bzw. Rauschmitteln, das heisst bewusstseinsverändernden Substanzen meist pflanzlicher Herkunft, kannten. Ihre Wirkungen werden je nach Fall mit einem breiten Spektrum von Begriffen beschrieben, deren Spannweite von «anregend» und «leistungssteigernd» über «euphorisch-stimulierend» bis zum «Hervorrufen von Visionen» und ähnlichen Charakterisierungen reicht.

Bekanntere Beispiele der auch technisch unterschiedlichen Anwendung bzw. Einnahme solcher Mittel sind – um aus ihrer grossen Zahl und Vielfalt nur ein paar herauszugreifen – das Tabakrauchen im indianischen Nordamerika («Friedenspfeife»), das Kauen des Fleisches des Peyote-Kaktus im mexikanischen und anschliessenden nordamerikanischen Bereich, von Coca-Blättern in Peru und der Areca-Nuss (Betel) in Indonesien und Melanesien, das Trinken von Hirsebier in Westafrika, von Palmwein in Südostasien, von Kawa (aus der Wurzel eines Pfeffergewächses) in Polynesien und andere.

**Schnupfpulver ins Gehirn** In diese Reihe gehört auch das Einblasen eines Schnupfpulvers bei den damals noch in tradi-

tioneller Weise lebenden Yanomami-Indianern des Orinoco-Quellgebiets im südlichen Venezuela: eine in ihrer Kultur zentrale rituelle Handlung, die hier als – aus Raumgründen einziges – Beispiel auf der Basis eigener Beobachtungen von 1954/55 näher dargestellt sei. Sie besteht darin, dass dem «Zauberarzt» bzw. «Schamanen» von einem anderen Mann mit Hilfe eines 50–60 cm langen Rohrstücks ein auf einer Ton-scherbe fein geriebenes Pulver mit aller Kraft mehrmals abwechselnd in beide Nasenlöcher und dadurch in die angrenzende Gehirnregion geblasen wird (Abb. rechts). Dies bewirkt einen rauschartig erregten, ekstaseähnlichen Zustand, in dem der Zauberarzt jedoch nur selten die Kontrolle über sich und das Bewusstsein verliert, sondern sowohl zur überlegten Ausführung spezifischer ritueller Handlungen befähigt bleibt als auch die rationale Kommunikation mit den ihn umgebenden Menschen aufrechtzuerhalten vermag.

Dieses im Yanomami *ebena*, im weiteren regionalen Umfeld *yopo* genannte Pulver wird nicht aus einer Pflanze allein gewonnen, sondern stellt eine – im Yanomami-Gebiet lokal nicht einheitliche – Mischung aus unterschiedlichen Bestandteilen (innerer Rinde, Blättern, Samen und anderen) mehrerer teils wildwachsender, teils angebaute Pflanzen dar, unter denen gemäss botanischen Untersuchungen halluzinogene Myristicaceen- und Mimosen-Arten die wichtigsten sind. Aus chemischen Analysen ergibt sich, dass sie durch Alkaloide wie zum Beispiel Bufotenin auf das Zentralnervensystem einwirken.

Wie schon die Erwähnung des Schamanen nahe legt, gewinnt dieses Ritual seinen Sinn aus dem religiösen Denken der Yanomami. Darin spielen die *hekula* genannten jenseitigen, in Tier-





Unter dem Vordach des Hauses sitzend, bläst der mit dunkelroter pflanzlicher Farbe bemalte Mann links seinem Gegenüber eine kleine Menge Schnupfpulver, die er aus der Tonscherbe vor ihm in das Rohr gefüllt hat, in die Nase. Die grossen Palmholzbögen und die Pfeile sind wie stets griffbereit in der Nähe.

gestalt gedachten Wesen eine zentrale Rolle. Sie sind nach ihrer wichtigsten Aufgabe als «Tierherren» zu verstehen, das heisst als Gottheiten, die jeweils über eine einzelne Tierart oder auch eine Tiergruppe, zum Beispiel die Fische, gebieten; so befinden sie auch darüber, ob die Menschen bei der Jagd auf diese Tiere Erfolg haben oder nicht. Solche Vorstellungen waren in den Religionen von Jägervölkern weit verbreitet und sind oft auch dort noch lebendig, wo in der wirtschaftlichen Realität schon längst der Anbau von Nutzpflanzen als kulturgeschichtlich jüngere Ernährungsweise mindestens ergänzend, oft aber als eigentliche Nahrungsbasis hinzugekommen ist (wie im Falle der Yanomami das Anpflanzen von Mehlbananen). Es waren aber auch die *hekula*, die gemäss den mythischen Aussagen der

Yanomami in der Schöpfungszeit der Welt die Urbilder «ihrer» Tierarten auf die Erde herabkommen und dort physische Gestalt annehmen liessen.

**Heilung von Kranken** Angesichts solch grundlegender Bedeutung für die Lebenswirklichkeit der Yanomami ist es verständlich, dass den *hekula* noch weitere wichtige Funktionen zugeordnet wurden: diejenige, analog dem Tiermodell nicht selten auch für das Gedeihen von Nutzpflanzen verantwortlich zu sein, vor allem aber die weit umfassendere, als entscheidende Mächte die Heilung von Kranken und im Krieg Verwundeten zu bewirken. Die Hilfe der *hekula* zu gewinnen, war deshalb die wichtigste Aufgabe des Zauberarztes; sie konnte ihm nach Auffassung der Yanomami jedoch nur gelingen, wenn seine sinnlichen und geistigen Fähigkeiten infolge der Einnahme des psychoaktiven Schnupfpulvers eine neue Dimension erreicht hatten. Denn nur dann war er in der Lage, diejenigen *hekula* zu



Ein Schamane, bemalt und mit Oberarmringen aus Vogelohr sowie einem Hüftgürtel aus Baumwolle bekleidet, geht bei der nachmittäglichen Anrufung der *hekula* singend unter dem Vordach seines Hauses am Rand des Dorfplatzes auf und ab. Rechts auf dem Bild sind ausser Pfeilen und Bögen aufgespannte Hängematten und Tragkörbe erkennbar, hinten die das Dorf gegen den Wald abschirmende und zugleich als Rückwand der Häuser dienende Palisade (Bilder: Otto Zerries, Meinhard Schuster).

«sehen», die er im Rahmen seiner Initiation von einem älteren Zauberarzt als spirituelle Partner «erhalten» hatte, sie durch die dabei gelernten Gesänge herbeizurufen und in seine Brust zu bannen.

Wie um dafür Platz zu schaffen, wölbte er seine Brust vor, wenn er singend vor seinem Haus auf- und niederging (Abb. oben), und zusätzlich liess er je nach der Tierart des *hekula* durch entsprechende Armbewegungen bzw. durch das Gehen auf allen vieren und durch imitierende Geräusche erkennen, dass er sich mit diesem *hekula* identisch fühlte – worauf auch die oft gehörte Benennung der Zauberärzte selbst, die normalerweise *shaboliwa* hiessen, mit dem Terminus *hekula* hinweist. Erst diese Präsenz eines *hekula* in ihm verschaffte dem Zauberarzt die Kraft, Kranke zu heilen und anderes Übel vom Dorf abzuwehren. So wandten sich praktisch jeden Nachmittag auch

ohne speziellen Anlass gleichzeitig mehrere Zauberärzte (es gab stets einige in den Yanomami-Dörfern mit ihren 100 bis 200 Einwohnern) nach Einnahme des Schnupfpulvers während 2–3 Stunden in gleichartigen, aber doch in Text und Ton unterschiedlichen Gesängen an ihre *hekula*, wie um sich schon vorausschauend ihres Beistandes zu versichern – vor aller Augen, denn die um den runden oder ovalen Dorfplatz angeordneten, nur aus einem Pultdach auf Pfosten bestehenden Häuser boten freie Sicht auf alles, was dort geschah.

**Göttliche Mächte** Wie alle diese Umstände zeigen, läuft das Einblasen des *ebena*-Pulvers bei den Yanomami nicht auf eine – durch die dabei erreichte Bewusstseinsveränderung vermeintlich gelingende – individuelle Flucht in ein beliebiges Irgendwo und Irgendwie hinaus, sondern ist als eine auf Grund genauer Vorgaben aus dem religiösen System bewusst und regelhaft herbeigeführte Möglichkeit zu verstehen, durch den eigenen existenziellen Wandel mit den lebenswichtigen göttlichen Mächten in Verbindung zu treten. Es ist von daher mit vielen uns geläufigen anderen religiösen Handlungen vergleichbar, die das gleiche Ziel auf anderen Wegen zu erreichen suchen. Das *ebena*-Ritual geschieht nicht nur in voller Öffentlichkeit, sondern direkt oder indirekt im Auftrag der ganzen Gemeinschaft (hier: des Dorfes) und gehört als unerlässliche Vorbedingung für sein rituelles Wirken zum Tätigkeitsbereich des Schamanen, der in solchen Kulturen zugleich als Bewahrer des wichtigen Wissens auch ausserhalb der religiösen Sphäre angesehen werden darf.

So ist diese Droge – was in je eigener Form auch in den weitaus meisten anderen indigenen Kulturen für «ihre» jeweilige(n) Droge(n) gelten dürfte – fest in das Ganze der Yanomami-Kultur eingebunden und damit frei vom Makel der Kulturfremdheit mit ihren negativen Folgen, den viele Drogen zunächst tragen – wie wir es auch aus der Kulturgeschichte des Abendlandes zum Beispiel in Bezug auf Tabak und Kaffee im Unterschied zum vertrauten Wein, dem Trank der Antike und des Abendmahls, kennen. ■

Prof. Meinhard Schuster ist emeritierter Ordinarius für Ethnologie an der Universität Basel.

# Meskalin – Meskalin

Gottfried Boehm

Die produktive Verbindung der Drogen mit der bildenden Kunst ist seit dem 19. Jahrhundert ein Phänomen der Moderne. Einer der interessantesten Künstler, die mit Drogen experimentierten, war der Belgier Henri Michaux (1899–1984).

Nachdem Literaten wie Thomas de Quincey oder Charles Baudelaire in der Erprobung und künstlerischen Ausmünzung von Opium oder Haschisch vorangegangen waren, begannen sich auch die Maler damit zu beschäftigen. Drogenkonsum interessierte zunächst als ein Motiv. Es bedurfte noch weiterer philosophischer und kultureller Ereignisse, die sich unter anderem in der Wissenschafts- und Kulturkritik des französischen Surrealismus niederschlugen – auch der Anerkennung der Abstraktion als eines legitimen künstlerischen Verfahrens –, bevor sich ab 1920 Praktiken der Erprobung von Drogen beobachten lassen, die zu Bildern geführt haben.

Es war die Skepsis gegenüber der Wissenschaft und ihrer Tendenz, die Realität zu definieren und auf zwingende Kausalitäten zurückzuführen, die eine andere Wahrnehmung, andere Bilder, eine andere nicht-logische und nicht-bewusste Welt favorisiert hat. André Breton, der Vater des Surrealismus, proklamierte mit der «Ecriture Automatique» einen Schreib- und Darstellungsprozess an der Grenze der rationalen Kontrolle, ein seitdem viel erprobtes Verfahren.

André Masson hat sich etwa an automatistischen Zeichnungen versucht. Sie entstanden ohne Einfluss von Drogen, suchten aber Erfahrungen zu mobilisieren, wie sie in einzelnen Drogenberichten beschrieben werden. Der für die Nachkriegskunst entscheidende amerikanische Maler Jackson Pollock hat den surrealistischen Automatismus mit den Mitteln einer von Alkohol befeuerten tänzerischen Trance realisiert und in monumentale Bildwerke überführt.

«Neuland des Bewusstseins» Unter den Künstlern, die systematisch mit Drogen, vor allem mit Meskalin, am Rande auch mit dem teilverwandten LSD, gearbeitet haben, ist Henri Michaux wahrscheinlich der interessanteste. Vor allem aus zwei Gründen: Er war Schriftsteller und Maler und benutzte beide Medien für seine Studien. Texte lassen sich auf Bilder beziehen und umgekehrt. Zum anderen hat Henri Michaux seine künstlerischen Meskalinforschungen ganz konsequent und konzentriert (zwischen 1956 und 1961) betrieben.

1899 in Belgien geboren, neigte er in seiner Jugend zur Medizin und zum Benediktinerorden, das heißt zur Theologie, um danach aber – nach einem Intermezzo als Matrose auf einem Handelsschiff – im anregenden Pariser Klima der Zwanzigerjahre recht bald zum Schriftsteller zu werden. Eine Begegnung mit Werken Giorgio de Chiricos, Paul Klees und Max Ernsts stärkte und entfaltete seine malerische Ader, und seitdem arbeitete er – eine wirkliche Doppelbegabung – als Dichter und Maler. Das Motiv des Reisens, des Nomadisierens, der Grenzüberschreitung, des Schreibens bewegte ihn als Person und als Künstler, es ist eine Art Strukturmoment seiner Existenz und seiner Ästhetik. Die Seefahrt des Jünglings setzte sich in der Meskalinfahrt des Mannes fort.

Auch Michaux' Meskalin-Studien dienen der Absicht, ein «Neuland des Bewusstseins» zu entdecken, das nicht irgendwo in der Ferne, etwa in Gauguins Tahiti liegt, sondern dadurch betretbar wird, dass man das sensorische System mit Drogen irritiert und die damit induzierten Erfahrungen in Bilder übersetzt. Es geht darum, die Einwirkung der Drogen im Bezugsfeld zwischen Auge und Hand zu kultivieren, ihre Spuren sichtbar zu machen.

**Anfang mit Katzenjammer** Meskalin ist ein Alkaloid des Peyote-Kaktus, das schon den mexikanischen Indianern als kultisches Rauschmittel gedient hat, im Unterschied zum Al-





Die Kontrolle über die Schrift verliert sich und geht in linksche Gebärden und abstrakte Zeichen über: Eine der typischen Meskalin-Zeichnungen Henri Michaux' (1956), die er jeweils bei abklingendem Rausch anfertigte (Bild: Privatsammlung).

kohol galt es ihnen als «Götternahrung». Meskalin ist weder ein Opiat noch Barbiturat, beruhigt nicht wie Morphin, schmeichelt nicht mit Wunscherfüllungen wie Opium, produziert keine genüsslich-phantastischen Illusionswelten wie das von Michaux verachtete Haschisch. Der Katzenjammer stellt sich nicht nach dem Gebrauch ein, sondern an seinem Beginn, über den mancher gar nicht hinauskommt. Meskalin demütigt den Menschen, ist alles andere als unmittelbar angenehm.

Der Mensch, bemerkt Michaux, wird zu einer Hand voll vibrierenden Staubs, gelegentlich aber so fein zermahlen, dass er in die Fugen des universellen Seins einzudringen vermag. «Extrem» (so sagt er) wäre der richtige Name für das Meskalin: unfassbar, irreführend, überfließend, übersteigernd, erschre-

ckend, verflüssigend, in jede Richtung schleudernd – Martyrium und Mysterium zugleich, Elend und Ekstase, eine höllische und eine paradiesische Vibration. Meskalin erzeugt eine Entgrenzung der Person, Zustände einer dynamischen Unendlichkeit («Etat second»), «Turbulenzen im Unendlichen» (so auch der Titel eines seiner drei mit Meskalin befassten Bücher). Michaux, der sich selbst den «Typ des Wassertrinkers» nannte, bereitete sich sorgsam auf seine Drogenreisen vor, nicht um sich inspirieren zu lassen, sondern um in ein unbekanntes visuelles Terrain aufzubrechen.

**Fakten und Flüge** Michaux' künstlerisches Forschungsinteresse prägten ein starker Faktenbezug (der Mediziner in ihm) und ein ebenso starker Drang zu geistigen Flügen (der verborgene Theologe). Die Nahtstelle von Körper und Seele wollte er berühren. Er zeichnete bei abklingendem Rausch, und es ist



interessant zu sehen, wie sich die Kontrolle über die Schrift verliert und in linkische Gebärden übergeht, in abstrakte Zeichen. Dichtung und Malerei kommen dort zusammen, wo sich beide als Schrift manifestieren. Mit der inneren Aktivität der Droge kommt die äussere Bewegung der Hand nicht mit, sie entgleist in Skripturen.

Die Meskalin-Zeichnungen zeigen die Veränderung des Bewusstseins und der Wahrnehmung deutlich an. Die greifbare Realität ist abgetragen auf ein subversives optisches Gefüge, in dem sich – Schwerkraftlinien vergleichbar – unbekannte Kräfte manifestieren. Die Technik der minutiösen Federzeichnung erlaubt es ihm, feinste Verästelungen zu zeigen, extreme Genauigkeiten, die sich als unendlich teilbar erweisen und zugleich als Fluss ohne Ufer, als Turbulenz ohne Anfang und Ende. Flutende Strukturen bilden sich aus, in denen die Gegensätze verschmelzen, mitunter kristallisieren. Wie der Blick durch ein Mikroskop nicht mehr einen Finger zeigt, sondern das dinglich unlesbare Hautgewebe, so ist das Auge in eine vorgegenständliche Welt vorgedrungen.

**Geistige Helligkeit als Ziel** In den Meskalin-Blättern figuriert sich nichts, auch keine fantastischen Szenen, stattdessen dokumentiert sich ein Geschehen über- oder nichtpersöner Art. Wir sind weit weg vom Automatismus oder den Zwängen einer Sucht, von Euphorien oder Tröstungen. Michaux hat das Meskalin wie ein Asket – sich reinigen, um bereit zu sein – gebraucht, seinen Blick geschärft wie ein Skalpell, das spaltet und teilt. Er hat eingestanden, dass Symptome aufgetreten sind, ähnlich der Schizophrenie, Spaltungszustände, die sich aber auch zur mystischen Ekstase erweitert haben (vgl. Versuch III in «Turbulenzen im Unendlichen»). Dennoch: Es ging nicht um Abtötung oder Betäubung, sondern um eine geistige Helligkeit, auch angesichts der Ängste.

Michaux suchte Distanz zu sich zu gewinnen, indem er einen weit entfernten Standpunkt einnahm. In seinen Berichten schwankt er zwischen Beschreibungen eines extremen Glückszustandes, der ihn an Dantes Lichtvisionen im Empyreum erinnert, und von Höllengesichtern wie bei Hieronymus Bosch



Erfahrung von Spaltungs-, aber auch Glückszuständen durch die Droge. Michaux in einer Montage des Fotografen Claude Cahnn: «Der Doppelgänger» (1929).

(pur, diabolique, démential sind seine Worte dafür). Die Zeichnungen reproduzieren solche Bilder nicht, sie zeigen Topographien des Wandels, die von inneren Schüben und Vibrationen erfasst sind, von Bewegungen ohne Form. Was wir in Überschärfe sehen, sind Quasi-Objekte, Bündelungen von Kräften, die in einer dimensionslosen visuellen Realität erscheinen. Ihr Sinn ist unbegrenzt wandelbar. ■

Prof. Gottfried Boehm ist Ordinarius für Neuere Kunstgeschichte an der Universität Basel.

# Gott als Stimulans

Hans-Peter Mathys

**Gott ist eine der verbreitetsten Drogen überhaupt: nicht ganz hart und gesellschaftlich recht gut akzeptiert – ausser im Fall von Fundamentalismus.**

Etwas salopp ausgedrückt könnte man sagen, bereits die Bibel fordere zum Drogenkonsum auf (Psalm 1,1): «Glücklich der Mann, der seine Lust hat am Gesetz Gottes und über sein Gesetz meditiert Tag und Nacht.» Wo bleibt da Zeit zum Arbeiten und Essen, zum gemütlichen Plausch mit Freunden und zum erholsamen Schlaf? Die Aufforderung, Tag und Nacht in der Bibel zu lesen, bildet so etwas wie eine Einladung zum Drogenkonsum, dazu, Gott zur Droge zu machen und ihn das ganze Leben dominieren zu lassen. Dieser Aufforderung kamen – und kommen – unzählige Menschen nach, und anders als es das Stichwort Droge gemeinhin erwarten lässt, sind die Auswirkungen dieses Drogenkonsums auch positiver Art.

«**Säulenheilige**» Eine Droge, die heute niemand mehr vertrüge, da zu stark, ist die Lebensweise der Anachoreten, Mönchen, die im 4. und 5. Jahrhundert allein in der Wüste oder in abgelegenen Gegenden Ägyptens, Palästinas und Syriens lebten. Gott und der Glaube waren fast das Einzige, womit sie sich beschäftigten. Zwei von ihnen seien kurz vorgestellt.

Symeon der Stylit hatte schon als junger Mann einen Hang zur Selbstkasteiung. Als er zwanzig war, trug er einen Strick um den Körper, mit dem er seine Haut blutig scheuerte. Während der Fastenzeit verzichtete er nicht nur darauf, Fleisch zu essen, er liess sich während dieser vierzig Tage vor Ostern sogar einmauern, und zwar drei Jahre nacheinander. Immer weiter trieb es ihn in seiner Gottsuche. Er stieg auf einen ein Meter hohen Steinblock, wo er nur zwei Quadratmeter Standfläche hatte. Später liess er eine 20 Meter hohe Säule errichten, bestieg sie und blieb dort ganze 30 Jahre, bis zu seinem Tode. Dort betete er beständig und fiel dabei rhythmisch auf Knie und Stirne. Als einmal der gelehrte Theodoret zu ihm in die Wüste kam, sah er

diesen Gebetsübungen mit Staunen zu. Er versuchte zu zählen, wie viele Male Symeon sich verneigte, aber nach 1244 Verbeugungen hörte der Gast mit dem Zählen auf.

Ein noch bekannterer Wüstenheiliger war der heilige Antonius. Auch er lebte ein überaus frommes Leben mit Gott als Droge. Aber in seinem Fall hatte diese Droge gefährliche Nebenwirkungen. Antonius wurde nämlich von schrecklichen Dämonen angegriffen, die ihn von seiner gottgefälligen Lebensweise abbringen wollten. Auch wilde Tiere versuchten, ihn zu ängstigen. Der Teufel nahm sogar die Gestalt einer schönen Frau an, um Antonius von Gott abtrünnig zu machen. Aber er widerstand erfolgreich. Die Versuchungen des heiligen Antonius inspirierten unzählige Maler zu grossen Werken und erlaubten ihnen insbesondere, schöne Frauen zu malen.

Die Säulenheiligen waren «weltfremd». Diese Weltfremdheit enthielt jedoch auch eine politische Note. Die mönchische Lebensweise bildete nämlich auch einen Protest gegen das verbürgerlichte Christentum, gelegentlich war sie auch eine Reaktion auf Hunger und Steuerdruck, denen sich die Anachoreten durch Rückzug in die Einsamkeit entzogen.

**Droge Jesus** Sie sind bekannt, die jungen Leute, die drogenabhängig sind oder sich innerlich leer fühlen, sich dann bekehren und ihr Leben ganz Jesus widmen. Begegnet man einem dieser Neubekehrten, erzählt er wortreich, wie gut es ihm gehe, seit er nur noch für Christus und von ihm lebe. Jesus ist da gewissermassen ultimativer Problemlöser. Diese Leute denken tatsächlich Tag und Nacht an Christus. Liest man ihre Berichte, fällt auf, wie häufig sie in positivem Sinne von «totaler Abhängigkeit» reden. Wenn man diesen Ausdruck im Zusammenhang mit Gott und Jesus hört, kann einen schaudern. In der Bibel ist schon auf einer der ersten Seiten festgehalten, dass Gott den Menschen Freiheit schenkt; er ist kein Tyrann. Übrigens hält die Wirkung der Droge Gott bei den jungen Leuten, von



denen hier die Rede ist, auch bei immer gesteigerter Dosis nicht endlos an; sie entdecken, dass ihre Probleme nicht allein deshalb verschwinden, weil sie sich bekehrt haben. Der Kater kann bei ihnen so heftig sein wie der nach einer durchzechten Nacht. Einigen dieser Leute gelingt es aber auch, die Dosis der «Droge Jesus» zu senken und das zu führen, was wir ein normales Leben nennen – und auch nicht mehr in die alte Abhängigkeit von Drogen zurückzufallen.

**Karl Barth, ein fröhlicher Süchtiger** Ein Professor der Theologie denkt oft darüber nach, wer Gott ist. Da darf man von Sucht und «Droge Gott» sprechen. Nicht süchtig, sondern *hochgradig* süchtig nach ihr war Karl Barth. Er begann seine berufliche Laufbahn als Pfarrer im aargauischen Safenwil und revolutionierte mit einem Buch über den Römerbrief die ganze Theologie, sodass er – ohne Dissertation – als Professor nach Göttingen berufen wurde. 1935 verweigerte er, nun in Bonn lehrend, den Eid auf den Führer und kehrte in die Schweiz nach Basel zurück. Von Gott war Barth in einem Masse fasziniert, wie man es sich heute kaum noch vorstellen kann. Er meditierte tatsächlich, im wörtlichen Sinn «Tag und Nacht» über Gott. Und er liess nicht locker, bis er überzeugt war, das über Gott zu sagen, was ein Mensch über ihn sagen konnte.

Wer einen Vortrag zu halten hat, arbeitet vielleicht den ganzen Tag daran und auch noch den Abend – bis um ein Uhr morgens. Dann entdeckt er, dass seine Ausführungen noch Schwächen aufweisen. Wahrscheinlich legt er sich trotzdem zu Bett. Nicht so Karl Barth: Er zerriss sein Manuskript, begann die Arbeit noch einmal von vorne. Häufig wurde er mit seiner Vorlesungsvorbereitung erst um drei Uhr morgens oder noch später fertig – und stieg dann um sieben Uhr aufs Katheder. Heute würde man ihn als «workaholic» bezeichnen; dank seines unerhörten Fleisses konnte er eine grosse Zahl so schöner wie theologisch bedeutender Bücher und Aufsätze publizieren.

Eine Droge kommt selten allein. So war es auch bei Barth. Wer so lange arbeitet wie er, braucht Aufputzmittel, Drogen, und zwar in hoher Dosierung. Barth hielt sich während der langen



Meditierender Heiliger, den Anfechtungen böser Geister ausgeliefert: Hieronymus Boschs «Versuchung des Heiligen Antonius» im Museo del Prado, Madrid (Bild: akg-images).

Nächte, in denen er über Gott nachdachte, mit vielen Tassen Kaffee wach. Vor allem aber konnte er ohne Tabak und Pfeife nicht arbeiten. Viele Fotos zeigen ihn hinter einer dichten Wolke von Pfeifenrauch.

Pfeife und Tabak waren für ihn fast etwas Heiliges. Immer wieder mahnte er, der übrigens ein durch und durch fröhlicher Mensch war, seine Freunde – gerade dort, wo es um die richtige theologische Arbeit, um Gott ging: Nur ja die Pfeife nicht ausgehen lassen! Gott war Karl Barths Droge. Sie benebelte ihn aber nicht, sondern liess ihn im Gegenteil schon früh und scharfsinnig erkennen, was vom Nationalsozialismus und seinem Führer zu erwarten war. ■

Prof. Hans-Peter Mathys ist Ordinarius für Altes Testament und semitische Sprachwissenschaft an der Theologischen Fakultät der Universität Basel.

## Science By Management

Heutzutage steht alles im Sog des Management-Gedankens. Unternehmen, Verwaltungen, Fussballclubs und Kirchen folgen ihm. Warum sollte es in der Wissenschaft anders sein?

Es ist in der Wissenschaft nicht anders. Längst haben wir uns daran gewöhnt, in *Projekten* zu arbeiten, *planen* unsere Karrieren und publizieren *strategisch*. Selbstverständlich *vernetzen* wir uns und arbeiten zugleich an unseren spezifischen Forschungsprofilen. Auch der wissenschaftliche Nachwuchs weiss es schon: Ohne Kompetenztraining, Selbstmanagementkonzepte und Mentoring sollte man sich nicht auf den dornigen Pfad der Karriere begeben. Ein weiteres Indiz ist: Der Begriff der Bildung verschwindet allmählich aus unserem Vokabular. Selbst dort, wo man ihn in Programmatiken und öffentlichen Reden noch findet, droht er, zur Restkategorie im Ensemble der «Schlüsselqualifikationen für die Wissensgesellschaft» zu werden.

Was für die Individuen gilt, trifft nicht minder auf die Institutionen zu, allen voran die Hochschule. RektorInnen, DekanInnen, MitarbeiterInnen von Universitäten und ministeriellen Selbstverwaltungen, aber auch AssistentInnen von EntscheidungsträgerInnen und andere interessierte Führungskräfte treffen sich heutzutage in der «Sommerschule Universitätsmanagement». Dort tauschen sie sich über die «Supportprozesse für Lehre und Forschung» aus sowie über die effizientesten Wege ihrer Organisation. Nicht selten treten Wirtschaftsfachleute als BeraterInnen auf. Die tragenden Leitbegriffe lauten: Effizienz, Transparenz, Nachhaltigkeit, Wirtschaftlichkeit, Attraktivität. Worum es auch geht, Personal, Finanzen oder Informatikinfrastruktur: Man sucht nach gleichermassen «intelligenten» wie «flexiblen» Lösungen – und dies beim Wissenschaftsmanagement ebenso wie beim Bibliotheks- oder Gebäudemanagement.

Wozu dies alles? Wozu etwa «die Notwendigkeit einer strategischen Positionierung von Hochschulen»? Im *new speak* lauten die Gründe: Angesichts der Globalisierung der Wettbewerbsperspektive sind Spezialisierung und Profilbildung, aber auch unternehmerisches Agieren im Forschungs- und Bildungsmarkt unumgänglich geworden. Universitäten unterstützen diesen Prozess. Der Wettbewerb um und die Auswahl von Studierenden, die wachsende Orientierung der Forschung an Nützlichkeitskriterien, der Technologietransfer als «dritte akademische Mission» und die zunehmende Orientierung an «Stakeholdern» (vor allem an Staat, Unternehmen und Öffentlichkeit) sind nur einige der Erscheinungsformen dieses Prozesses.



Prof. Sabine Maasen studierte Soziologie, Psychologie und Linguistik und hat an der Universität Basel die Professur für Science Studies inne. Schwerpunkt ihrer Forschung und Lehre ist das Thema «Wissenschaft in der Gesellschaft».

Nicht unerwartet ruft diese Entwicklung Kritik auf den Plan. Früher, so heisst es, ging es bei Reformen noch um etwas: um Demokratisierung und um Humboldt'sche Universitätsideen. Heute reden wir, wie Jürgen Mittelstrass beklagt, über Universitäten wie über Stadtwerke und Finanzämter. Zwar gehe es auch heute noch um die Verbesserung von Forschung und Lehre, doch nur bei gleichzeitiger Kosteneinsparung. Die Kosten dieser Kosteneinsparungen gerieten jedoch in emphatischen Visionen von blühenden Universitätslandschaften leicht aus dem Blick. Zu denken sei an ganz materielle Kosten wie die Verteuerung des Studierens, aber auch an symbolische Kosten: Wissenschaft werde für Lehrende wie Lernende zunehmend zu einem Job, der gemanagt werden müsse. Doch: Müssen dabei Berufung und Leidenschaft, müssen dabei Grundlagenforschung und Orchideenfächer, muss dabei womöglich die Freiheit von Forschung und Lehre auf der Strecke bleiben?

Eigentümlich hilflos muten Rettungsversuche an, die das Vordringen des Effizienzdenkens in Wissenschaft und Hochschule energisch zurückweisen und auf «Bildung» und «Lebensform» zurückverweisen wollen. Andere Überlegungen wie die des Präsidenten der Stanford University, Gerhard Casper, setzen ganz im Gegenteil auf «strukturierte Anarchie», das heisst vor allem auf die segensreichen Wirkungen intra- und interuniversitären Wettbewerbs. Gerade indem sich die Universität diesem Wettbewerb aussetze, mache sie sich zur Hüterin von Wissen als Zweck *und* als Selbstzweck.

Alle, auch die ungenannten Positionen, halten jedoch an der Formel fest, die Derrida jüngst in Erinnerung brachte: «Die Universität macht die Wahrheit zum Beruf», und sie legt sich öffentlich und uneingeschränkt darauf fest. Wie es angesichts dieses unangefochtenen Prinzips um die Chancen der *Balancierung* von Wirtschaftsinnovation und Universitätstradition steht, ist derzeit schwer abzuschätzen. Noch ist alles unentschieden: Dies wird auch an Rektoren- und Präsidentenwahlen an deutschen Hochschulen deutlich, die neuerdings häufig daran scheitern, dass man nicht so recht weiss, ob man eher dem Typ des Moderators oder eher dem Typ des Managers den Vorzug geben will. *Ökonomisierung und Bildung* oder *Ökonomisierung der Bildung*? Zwischen *science by management* und *science by vocation* führt nur ein schmaler Grat.

Science Going Public: Auch wenn man der Wissenschaft generell noch immer die Produktion verlässlichen Wissens zutraut, muss es doch im konkreten Fall zunehmend weiteren Kriterien genügen (zum Beispiel der Nachhaltigkeit). Dazu muss die Wissenschaft heute scheinbar Gegensätzliches tun: effizientes Spezialistentum und kognitive Distanz erhalten, transdisziplinäre Verständigung und soziale Nähe suchen.



# Der Wettermann

Marion Morgner

Wie wird das Wetter, wie stehts mit dem Klima? Prof. Eberhard Parlow vom Institut für Meteorologie, Klimatologie und Fernerkundung der Universität Basel versucht, Antworten auf solche Fragen zu finden. Ein Porträt.

Welche besonderen Eigenschaften muss eigentlich ein Klimaforscher haben? «Körperlich fit und belastbar muss man sein, um überall bei Wind und Wetter irgendwelche Messstationen aufbauen und betreuen zu können», sagt Eberhard Parlow. Der Mann wirkt so, als ob er diese Kriterien erfüllen würde. Nicht nur weil er, der frühere Bundesliga-Volleyballspieler, fast zwei Meter gross ist. Begeisterung und Zufriedenheit sprechen aus seinen hellblauen Augen, wenn er von seinem Team, seiner Arbeit an der Universität und seinen Exkursionen in alle Welt erzählt.

Von der Arktis bis in subtropische Gebiete ist Parlow in seiner über zwanzigjährigen Forscherlaufbahn gereist. Skandinavien, wo er auch gerne seine Ferien verbringt, ist sein Favorit. Die Menschen, das Klima, die Unberührtheit der Landschaft und die Ruhe sind das, was er dort mag. Bei drei Expeditionen nach Spitzbergen war Parlow an Untersuchungen zum Energiehaushalt von extremen Schneeschmelzereignissen beteiligt. «Wir haben untersucht, was zusammenkommen muss, dass solche extremen Ereignisse passieren, und ob die Änderungen im globalen Klimasystem einen Einfluss darauf haben», erzählt er.

**Messungen bei Schneesturm** Seit zwanzig Jahren reist Parlow auch nach Abisko in Nordschweden zu einer Forschungsstation. «Das ist jedes Mal ein Highlight», sagt er. Auch bei den Studierenden sind Exkursionen nach Abisko ein Geheimtipp, obwohl der Aufenthalt sehr anstrengend sein kann. Die Station liegt auf 350 M.ü.M., die Messstation auf 1300 M.ü.M. Je nach Jahreszeit kann es ungemütlich werden. Messungen müssen gemacht werden, auch wenn gerade ein Schneesturm tobt: «Dann heisst es, Skier und Steigfelle anschnallen und los.»

Die ersten Erfahrungen mit grösseren Feldmessungen hatte Parlow während seiner Doktorarbeit an der Universität Freiburg i. Br. quasi vor der Haustür gemacht: in Südbaden. «Für die Klimamessfahrten musste ich nachts um eins aus dem Bett. Wenn morgens die Ersten aufgestanden sind, bin ich gerade zurückgekommen. Das war hart – auch ohne Eis und Schnee», erzählt er. Ein Beweisstück für die Mühen während jener Zeit fischt der Forscher aus seiner Schreibtischschublade: eine Datenkarte. «Damals wurden die Daten noch in Lochkarten gestanzt. Unglaublich, wie sich die Technik entwickelt hat.»

Feldmessungen sind jedoch nur ein Teil seines Berufsalltags. Die im Feld gesammelten Daten müssen auch ausgewertet werden. Hunderte von Megabyte an Daten werden jede Woche in seiner Fachgruppe über die Messstationen gesammelt. «Mit den käuflichen Softwarelösungen stossen wir schnell an Grenzen», sagt Parlow. Als Tüftlernatur mit einem Faible für Mathematik ist die Entwicklung von eigenen Programmen eine Herausforderung für ihn, und auch in seinem Team gibt es Programmierfreaks. Er sei detailbesessen, sagt er von sich, hält das aber bei einem Forscher für normal: «Sonst kommt man nicht vorwärts.»

**Basler Stadtluft** Ein Blick auf das multinationale BUBBLE-Projekt an seiner Professur lässt erahnen, welche Datenmengen bewältigt und interpretiert werden müssen. An einer Reihe von Standorten in und um Basel werden über Messstationen ununterbrochen «containerweise» Daten zum Stadtklima erfasst. BUBBLE steht für Basler Urban Boundary Layer Experiment. Untersucht wird, was die Stadtluft und die Schadstoffausbreitung in der Stadt Basel beeinflusst. «Es müssen Grundlagen über den Wärme- und Strahlungshaushalt und über den turbulenten Austausch in einem komplexen System erforscht werden», beschreibt Parlow die Fragestellung. Das komplexe System ist die Stadt Basel. Eng bebaute Gebiete wechseln ab mit

locker bebauten – in der einen Gegend stehen überwiegend vier- und fünfstöckige Häuser ohne ein Fleckchen Grünfläche, während im anderen Quartier Einfamilienhäuser mit Garten stehen. Erst wenn man es schafft, diese Vielfalt und ihre Zusammenhänge zu erfassen, kann man sie in Formeln packen und Modelle entwickeln. Die Datensätze in diesem Projekt seien einzigartig, sagt Parlow; sie würden die Forschenden bestimmt noch zehn Jahre beschäftigen.

Im letzten Jahr gab es zu den regelmässigen Messungen über die Universität Basel zusätzlich eine vierwöchige Intensiv-Messkampagne, zu der alle am Projekt beteiligten Gruppen da waren – aus den USA, Kanada, Singapur und verschiedenen europäischen Ländern. «Eine Stadt in Nordamerika, Schweden oder sonstwo reagiert sehr ähnlich – auch wenn sie natürlich anders aussieht», erläutert Parlow. «Wenn zwischen zwei Häuserreihen eine Strasse verläuft und in der Strassenschlucht durch das Einströmen von Luft Wirbel entstehen, ist es egal, in welchem Land das Haus steht.»

**Energieverteilspiel** Auf den Begriff Energie stösst man bei Fragen rund ums Wetter und das Klima immer wieder. Die Meteorologie sei nichts anderes als ein Energieverteilspiel, meint Parlow, dem man seine Begeisterung fürs Unterrichten anmerkt. Die Frage sei, welcher Baustein im globalen System wann und wie viel Energie verbraucht. «Die Erde ist rund, und dadurch haben wir ein sehr unterschiedliches Angebot an solarer Strahlung. Es gibt energetisch besser und schlechter versorgte Gebiete. Jedes natürliche System ist um Ausgleich bemüht. Die Meteorologie beschäftigt sich mit der Frage, wie dieser energetische Ausgleich abläuft.» Und warum sind die Meteorologie und die Klimatologie wichtig? Parlows Antwort: «Man kann zwei Wochen überleben, ohne zu essen, zwei Tage, ohne zu trinken, aber nur zwei Minuten ohne Luft.» ■

Dr. Marion Morgner ist Wissenschaftsjournalistin in Albbuck (D).



Prof. Eberhard Parlow, geboren 1952, promovierte und habilitierte an der Universität Freiburg i. Br. 1989 kam er an die Universität Basel, zunächst als Extraordinarius für Meteorologie und Klimatologie am Institut für Geographie. 1997 wurde er Ordinarius und Direktor des damals neu gegründeten Instituts für Meteorologie, Klimatologie und Fernerkundung. Zu seinen Forschungsschwerpunkten gehört die Mikrometeorologie, bei der unter anderem der Austausch von Wärme zwischen der Erdoberfläche und der bodennahen Atmosphäre untersucht wird; zum Beispiel für die genauere Kenntnis der Schadstoffausbreitung über Städten. Weiter forscht Parlow über die Wassernutzung semiarider Landschaften und über die energetischen Randbedingungen für die Auslösung von extremen Schneeschmelzprozessen wie etwa Sulzschneemuren. Er entwickelt mit seinem Team auch numerische Klimamodelle für die Praxis und bearbeitet zahlreiche Satelliten-Fernerkundungsprojekte, bei denen Messdaten aus Gebieten von der Hocharktis bis in den Alpenraum ausgewertet werden (Bild: Andreas Zimmermann).

# Wie entstand das Immunsystem?

Anna Gsell

Alle höheren Tiere haben Mechanismen entwickelt, die sie vor Angriffen von Mikroorganismen, Parasiten und Viren schützen – Mechanismen, die zwischen eigenem und fremdem Gewebe differenzieren können. Der Basler Immunologe Prof. Louis Du Pasquier hat Theorien zum Immunsystem von Wirbellosen und Wirbeltieren zusammengetragen.

Das umfassende Vorhandensein eines Abwehrsystems bedeutet nicht zwingend, dass das Immunsystem der Vielzeller homolog entstanden ist, das heisst evolutiv auf ein und dieselbe Struktur eines gemeinsamen Vorfahren zurückzuführen ist. Manche Merkmale wurden im Fluss der Evolution «konserviert» und sind daher konstant geblieben, andere wiederum sind spezifisch für einen Stamm oder gar eine Klasse innerhalb eines Stammes. Prof. Louis Du Pasquier, früher am Institut für Immunologie und heute am Zoologischen Institut, hat dazu an einem Symposium in Cambridge verschiedene Theorien zusammengefasst.

«Selbst» und «Nichtselbst» So erläutert Du Pasquier zunächst die Funktionsweise des Immunsystems und geht verschiedenen Theorien nach, nach denen sich das Immunsystem entwickelt haben könnte. So geht jeder Immunreaktion die Erkennung zwischen «Selbst» und «Nichtselbst» voran, ein Prozess, der an der Zelloberfläche seinen Anfang nimmt. Dieser Schritt kann auf verschiedenen Wegen geschehen, gleichwohl geht es in einer Kaskade von verschiedenen Reaktionen schliesslich immer darum, das Signal, das die Immunreaktion auslöste, möglichst zu eliminieren.

Das führte in der Immunologie zum intensiven Studium des sogenannten Haupt-Histokompatibilitätskomplexes (MHC, *major*



*histocompatibility complex*) und der Antigenrezeptoren, deren Grundsteine von den Schwämmen bis zu den Wirbeltieren zu finden sind und nach denen Du Pasquier hauptsächlich sucht.

In den Genen des MHC sind die Erbinformationen spezieller Proteine verschlüsselt. Diese Proteine, die MHC-Moleküle, sitzen auf der Zelloberfläche und helfen dem Immunsystem, körpereigene von körperfremden Zellen zu unterscheiden. Die Antigenrezeptoren bilden dabei gewissermassen die Antennen, welche die Antigene, vom Immunsystem als fremd erkannte Substanzen, auffangen.

**Vielfältige Möglichkeiten** Da uns die Erkennungsmechanismen, die dem Immunsystem der Wirbellosen zu Grunde liegen, aber bislang grösstenteils verschlossen geblieben sind, können viele Erkennungsstrukturen und -sequenzen von Wirbellosen – wie etwa den Schwämmen – bislang nicht mit jenen





Anders als bei den Wirbellosen (Kreuzspinne, links) ist dem Immunsystem der Wirbeltiere (Erdkröte, rechts) eine Art Gedächtnis eigen. Es zeichnet sich durch die beständige Möglichkeit aus, tagtäglich Gewebe neu zu organisieren (Bilder: Arnd Sturm [links]; Christophe Berney [rechts]).

der Säuger verglichen werden. Hinzu kommt nicht nur die Vielfalt an Reaktionswegen und Möglichkeiten zwischen einzelnen Stämmen oder Arten, sondern jedes Individuum verfügt überdies über zahlreiche Mechanismen der Immunreaktion. Dies erklärt sich aus der ausserordentlich wichtigen Rolle, die dem Immunsystem zukommt, denn das Vorhandensein verschiedener Lösungswege lässt Alternativen zu.

**Anpassungsfähige Wirbeltiere** Du Pasquier berichtet über die Herkunft und den Aufbau der MHC-Moleküle und der Antigenrezeptoren, die zusammen den Grundstein des Immunsystems bilden. Er erläutert die Unterschiede im Aufbau des Immunsystems im Vergleich verschiedener Arten und hebt besonders die Einzigartigkeit der Wirbeltiere hervor, die erst-

mals in der evolutiven Geschichte ein anpassungsfähiges Immunsystem entwickelt haben. Anders als bei den Wirbellosen ist dem Immunsystem der Wirbeltiere nämlich eine Art Gedächtnis eigen, und es zeichnet sich durch die beständige Möglichkeit aus, tagtäglich Gewebe neu zu organisieren.

So gibt uns Du Pasquier in seinem Review bei seiner Suche nach den gemeinsamen Vorfahren unseres Immunsystems einen interessanten und differenzierten Einblick, wie das Immunsystem der Wirbeltiere evolutiv entstanden sein könnte. ■

Louis Du Pasquier, 2001, The immune system of invertebrates and vertebrates, *Comparative Biochemistry and Physiology Part B* 129, 1–15.

Anna Gsell ist diplomierte Zoologin in Basel.



# Das Gedächtnis – ein Geheimnis

Pascale Piguet

Erinnern und Gedächtnis haben die Menschen immer wieder fasziniert. Wie das Gedächtnis organisiert ist und wie sich Störungen auswirken, war Thema eines Treffens von Neuroforschenden aus Basel, Strassburg und Freiburg.

H. M., einer der bekanntesten Patienten, die je von den Neurowissenschaftlern untersucht wurden, erlitt 1953 nach einer Operation eine Amnesie. Nachdem einige Teile seines Gehirns verletzt worden waren, zeigte er einen starken anterograden Gedächtnisverlust, der seither fortbesteht – der heute 76-jährige Patient kann Neues nicht mehr speichern. H. M.s Gedächtnisverlust zeigte sich im Fehlen der Aufnahme von episodischen und semantischen Sachverhalten. Episodisches Erinnern ist das Gedächtnis von persönlichen, in der Vergangenheit erlebten Ereignissen – etwa dass man zum 9. Geburtstag ein Velo geschenkt bekam –, semantisches Erinnern ist die Kenntnis eines allgemeinen Sachverhalts, zum Beispiel, dass es in London meist neblig ist.

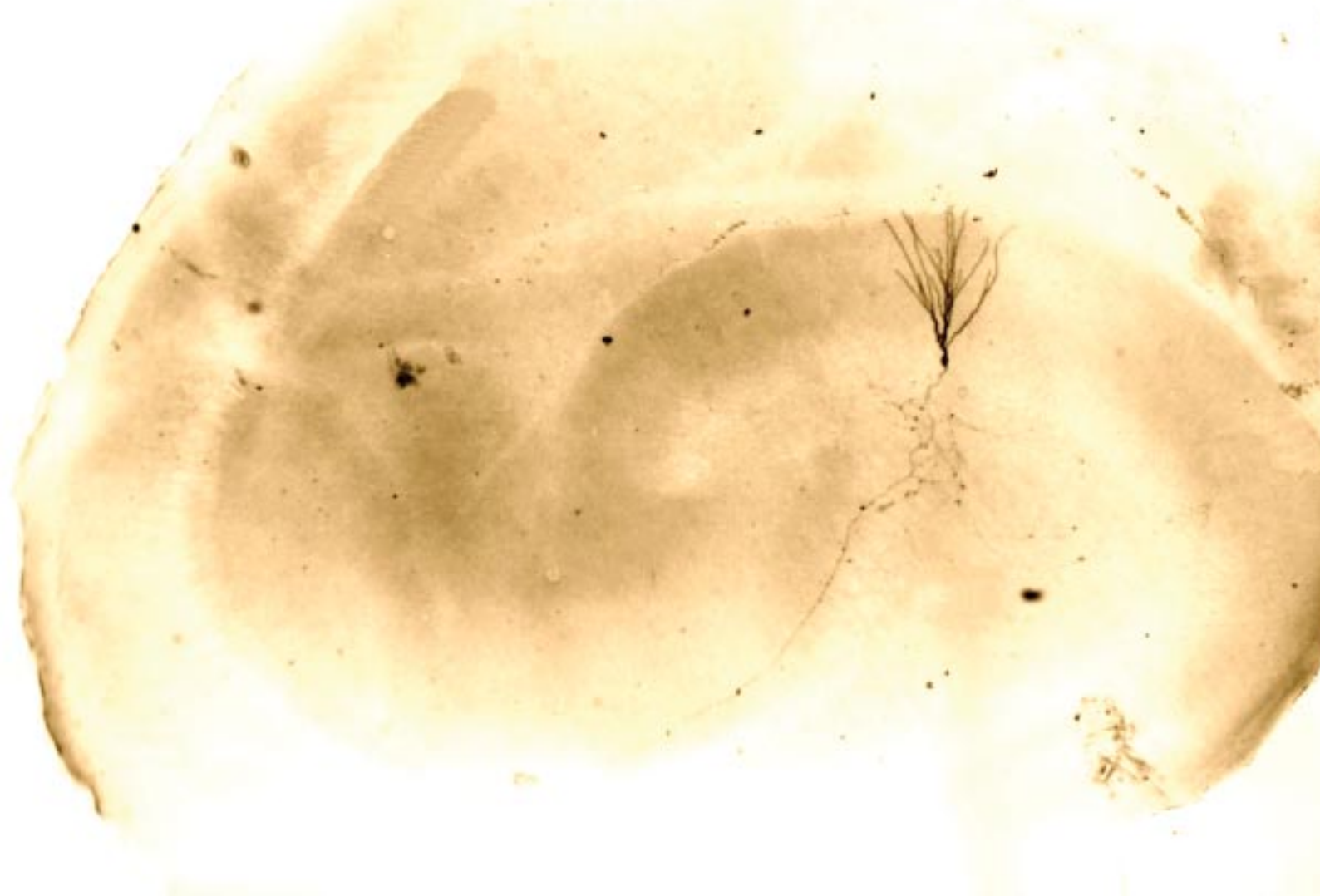
Freud sagte: «Vergessen ist nicht auslöschen.» Das Gedächtnis ist denn auch in mehrere Kategorien unterteilt, und es ist klar, dass die Menschen jeden Tag unterschiedliche Formen des Gedächtnisses gebrauchen. Wer gebeten wird, die Zahl 48'976 zu wiederholen, kann das unmittelbar danach bestimmt tun, kaum aber in der darauf folgenden Woche – dann hat man die Zahl in der Regel vergessen. Das Speichersystem mit niedriger Kapazität und kurzer Dauer wird *Kurzzeitgedächtnis* genannt; es steht dem *Langzeitgedächtnis* gegenüber, das Tatsachen und Ereignisse oft ein ganzes Leben lang speichern kann.

An einem Meeting haben sich kürzlich in Basel WissenschaftlerInnen des Programms Eltem/Neurex über aktuelle Fragen der

Gedächtnisforschung unterhalten (siehe Kasten). So kann die Neuropsychologie die unterschiedlichen Arten von Gedächtnis und seinen Störungen charakterisieren und einordnen, indem sie ausführliche Studien über PatientInnen macht. Neuropsychologische Tests helfen, den Umfang und die Eigenschaften einer Gedächtnisstörung zu ermitteln, in der klinischen Praxis geschieht dies in Verbindung mit Bildern der Gehirnstruktur. Solche Tests umfassen beispielsweise Zeichnen oder das Wiederholen von Wortreihen. An der Universität Basel werden solche Untersuchungen in der Memory Clinic durchgeführt.

**Ortskundige Taxifahrer** Wo im Gehirn werden die Erinnerungen gespeichert? Diese Frage ist eine der grössten Herausforderungen der Neurowissenschaften. Dank der Fortschritte der bildgebenden Verfahren – etwa der Kernspin-Tomographie – können Gehirnstrukturen sichtbar gemacht werden. Damit lassen sich Schädigungen zum Beispiel nach einem Unfall entdecken und feststellen, ob ein bestimmtes Hirngebiet für einen bestimmten Gedächtnis-Typ eine Rolle spielt. So hatte die Schädigung des Hippocampus des Patienten H. M. dazu beigetragen zu zeigen, dass dieses Areal wichtig für das Gedächtnis ist. Kürzlich wurde im «Journal of Neuroscience» berichtet, dass Londoner Taxifahrer, die ein gutes Ortsgedächtnis haben, einen grösseren Hippocampus haben als andere Menschen.

Durch die bildgebenden Verfahren lässt sich also zeigen, dass bei bestimmten Gedächtnis-Typen verschiedene Hirngebiete beteiligt sind. So ist die Erinnerung von Tatsachen und Ereignissen mit den medialen Temporallappen und dem Hippocampus verknüpft. Dagegen bildet die Struktur, die für das negative emotionale Lernen verantwortlich ist – wie die unangenehme Empfindung der Furcht –, die so genannte Amygdala, auch



als Mandelkern bezeichnet. Mit den bildgebenden Geräten können Gedächtnisstörungen zusammen mit neuropsychologischen Tests in Spitälern genau diagnostiziert werden.

**Gehirn-Ströme** Die elektrische Aktivität des menschlichen Gehirns lässt sich mit dem Elektro-Enzephalogramm messen. Dabei werden Elektroden auf der Kopfhaut des Patienten angebracht, und man registriert die Veränderung der elektrischen Spannung. Die Hauptschwierigkeit ist, die elektrische Aktivität tatsächlich mit dem Gedächtnis in Zusammenhang zu bringen. Wenn eine Versuchsperson gebeten wird, beispielsweise eine Reihe von Zahlen zu wiederholen, um das Kurzzeitgedächtnis zu testen, dann fragt sich, ob die elektrische Aktivität tatsächlich die Gedächtnisvorgänge widerspiegelt oder aber einen Sprachvorgang, der beim Aussprechen der Zahlen abläuft. Elektrische Aktivität kann auch in Netzwerken von Neuronen gemessen werden, und so wurde vor einigen Jahrzehnten das

Die Bildung des Hippocampus, einer für das Gedächtnis wichtigen Gehirnregion, bei den Ratten: Mittels einer besonderen Technik wurde ein einzelnes Neuron sichtbar gemacht (rechts oben). Die kurzen Äste heißen Dendriten und erhalten Informationen von den höher gelegenen Neuronen, während der längere Fortsatz, das Axon, für die Weitergabe von Informationen zu den tiefer gelegenen Neuronen verantwortlich ist (Bild: Eltem/Neurex).

Phänomen der so genannten Langzeitpotenzierung (LTP) entdeckt. Diese ist eine Verstärkung der synaptischen Signalübertragung, die man in einem Neuron feststellt, wenn die zu ihm leitenden Neuronen stark gereizt werden. Pharmazeutische Firmen haben Substanzen entwickelt, die LTP in Tieren verstärken. Dabei ist besonders interessant, dass einige dieser Substanzen Auswirkungen auf das menschliche Gedächtnis haben und bei der Behandlung von Gedächtnisstörungen eingesetzt werden. Fehlfunktionen von LTP könnten für einige Symptome von psychiatrischen Erkrankungen verantwortlich sein. Mehrere Forschungsgruppen des Programms Eltem/Neurex sind an den Wirkungsmechanismen von LTP interessiert.

**Tiere erinnern sich** Auch bei Tieren lassen sich verschiedene Gedächtnistypen unterscheiden. Kühe werden den Elektrozaun um ihre Weide nicht berühren, weil sie sich an die unangenehme Erfahrung des leichten elektrischen Schlags «erinnern». Es ist aber fraglich, ob dieser Typ von Gedächtnis dem episodischen Gedächtnis des Menschen entspricht. Können sich Tiere «geistig» in der Zeit bewegen? Diese Frage ist noch immer offen. Bisher wurde angenommen, dass Tiere eine Handlung in der Gegenwart ausführen können auf Grund entweder einer Sammlung spezifischer vergangener Ereignisse (episodisches Gedächtnis) oder der Vorwegnahme einer zukünftigen Sachlage (Planung für die Zukunft).

Dagegen sind andere Typen von Gedächtnis bei Tieren leichter zu untersuchen: etwa das Ortsgedächtnis. Dafür setzt man Nagetiere in ein Labyrinth und belohnt sie mit Futter, wenn sie in eine bestimmte Richtung laufen, etwa auf eine grüne Marke zu – nie aber, wenn sie sich auf eine rote Marke zubewegen. Nach wenigen Versuchen haben die Tiere gelernt, dass Grün mit Belohnung verknüpft ist, und wählen vorzugsweise diese Richtung. Wenn jedoch ihr Gedächtnis gestört ist, laufen sie nur mit Verzögerung auf dem richtigen Weg oder gar auf einem völlig falschen. Daraus liesse sich vermuten, dass sich solche Tiere nicht richtig erinnern können.

**Problem Alzheimer** Die Alzheimer-Krankheit ist sowohl für die Patienten als auch für ihre Familien sehr schmerzlich, weil ein Patient von einer Person in seiner Nähe nicht weiss, ob sie zum Beispiel seine Tochter ist. Durch die höhere Lebenserwar-

---

**Gedächtnisforschung** Das Programm Eltem/Neurex ist eine gemeinsame Plattform zur Aus- und Weiterbildung in Neurowissenschaften an den Universitäten Basel, Freiburg/Br. und Strassburg sowie von Industriepartnern. Ziel ist unter anderem, die Zusammenarbeit in

der Gedächtnisforschung zwischen Arbeitsgruppen aus verschiedenen Disziplinen in der Oberrhein-Region zu verstärken. Die enge Zusammenarbeit zwischen den Gruppen ermöglicht eine zunehmend intensive Erforschung der Gedächtnisfunktionen von Tier und Mensch.

tung in unserer Gesellschaft tritt diese Krankheit mit zunehmender Häufigkeit auf, und sie hat bedeutende sozioökonomische Auswirkungen. Im Gehirn ist Alzheimer gekennzeichnet durch das Auftreten von Ablagerungen, den so genannten *amyloid plaques*. Diese sind mit der Degeneration von Neuronen in einigen Schlüsselgebieten verknüpft, und sie haben katastrophale Auswirkungen auf das Gedächtnis.

An der Universität Basel wird Grundlagenforschung über Alzheimer im Institut für Pathologie durchgeführt. Wissenschaftler versuchen, die Entstehung der «plaques» zu verstehen und auch die Prozesse, die zu Gedächtnisverlust und Demenz führen. Dank neuester Fortschritte der Genetik sind nun genetische Modelle von Mäusen verfügbar. Diese reproduzieren die bei Menschen beobachteten Störungen: Es konnte gezeigt werden, dass eine Modifikation der genetischen Kodierung des Amyloid-Peptids die Bildung von Ablagerungen auslöste, die jenen beim Menschen entsprechen.

Wenn die Maus, die das defekte Gen exprimiert, in Labyrinth getestet wird, zeigt sie Gedächtnisstörungen. Einige weitere genetische Abweichungen – über das Amyloid-Peptid-Gen hinaus – wurden bei Alzheimer-Patienten entdeckt, so dass es nahe liegt anzunehmen, dass nicht nur eine, sondern mehrere verschiedene Abweichungen die Entstehung der Krankheit auslösen. Von den Fortschritten der genetischen Ansätze werden mögliche therapeutische Massnahmen erwartet.

Die Erforschung des Gedächtnisses ist eine Herausforderung des 21. Jahrhunderts. Dank der Zusammenarbeit von verschiedenen Disziplinen hat sich eine grosse Menge von Daten über die Organisation des Gedächtnisses und seine Störungen angesammelt. Wir wissen, dass es verschiedene Typen von Gedächtnis gibt. Sie beruhen auf unterschiedlichen Mechanismen, und an ihnen sind unterschiedliche Hirngebiete beteiligt. Deshalb können Krankheiten oder Verletzungen das Gedächtnis in sehr verschiedener Weise beeinträchtigen, in Abhängigkeit vom beim Patienten betroffenen Hirngebiet. ■

Dr. Pascale Piguet ist Koordinatorin von Eltem/Neurex im Pharmazentrum der Universität Basel.



# Latein per Mausclick

Reto Caluori

**Eine alte Sprache mit modernsten Mitteln lernen: An der Universität Basel ist der erste elektronische Lateinkurs gestartet.**

«Condis», «fecerunt», «ducitis» – vom oberen Bildschirmrand rieseln lateinische Verbformen im Präsens und im Perfekt herunter, erst langsam, dann immer schneller. Sie müssen mit der richtigen Tonschale – dirigiert mit der Maus – aufgefangen werden. Prof. Rudolf Wachter, Projektleiter des *Latinum electronicum*, hat bei einem Versuch nur 57 von 60 möglichen Punkten erreicht. Das ärgert ihn ein wenig, doch umso grösser ist die Freude, dass der webbasierte Lateinkurs ab diesem Wintersemester nicht nur an der Universität Basel, sondern auch in Zürich, Neuchâtel, Bern, Freiburg und Lausanne zur Anwendung kommt.

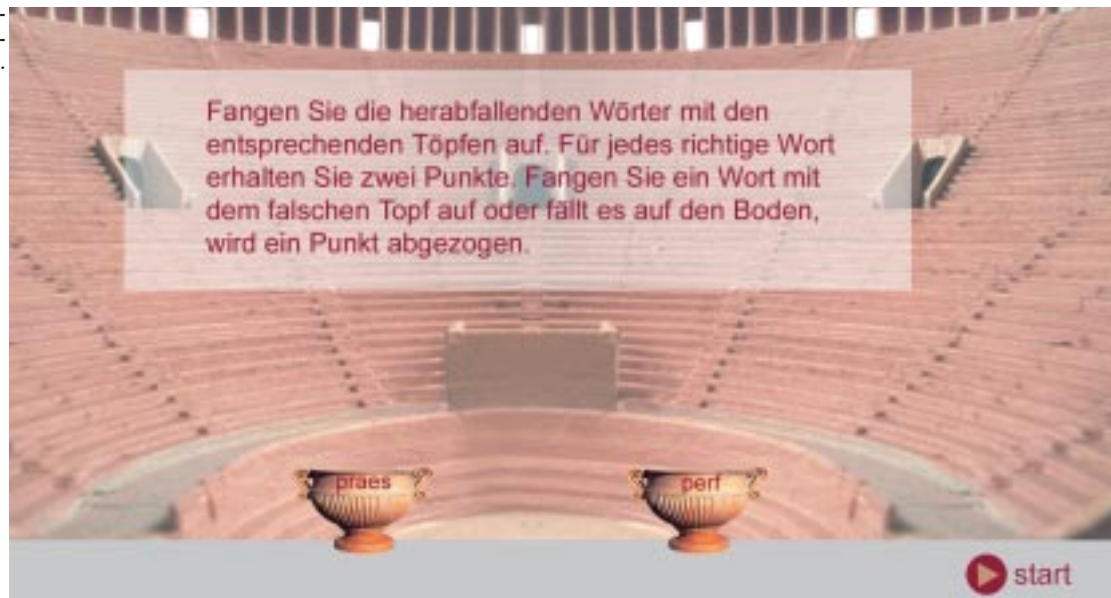
Am Anfang stand die Idee, einen Internet-Lehrgang zu realisieren, der die obligatorischen Lateinkurse entlastet. Die Studierenden, die immer häufiger ohne Lateinkenntnisse an die Universitäten kommen, sollten künftig ihr Grundwissen in lateinischer Grammatik auch am Computer im Selbststudium üben können, begleitet von einem leicht reduzierten Präsenz-

unterricht. Im Rahmen des Bundesprogramms «Swiss Virtual Campus» begann Wachter mit seinen Partnern im Rechenzentrum der Universität Basel und an den Universitäten in Neuchâtel, Zürich und Lugano (Università della Svizzera Italiana), einen dreisprachigen Kurs zu planen, der an allen Schweizer Universitäten verwendet werden kann. Das Latein, das sich als Sprache nicht mehr verändert und dessen Standards weltweit dieselben sind, bot inhaltlich gute Voraussetzungen für einen Internetkurs.

Vor gut drei Jahren nahm das Projektteam seine Arbeit auf. AltphilologInnen in Zürich und Neuchâtel machten sich zuerst daran, die Kursinhalte jeweils in ihrer Sprache zu konzipieren. An der Universität Basel, dem «Leading house», wurde die Arbeit koordiniert, ebenso wurden hier Übungstypen und die Animationen entwickelt sowie – zusammen mit Lugano – die Grammatik für die Verwendung auf dem Internet bearbeitet. Demnächst werden die 23 Lektionen in allen drei Sprachen vorliegen.

«Linear und logisch» Projektkoordinatorin Irene Burch musste während der ganzen Zeit verschiedene Kulturen zu-

Die Guten ins Töpfchen: Das *Latinum electronicum* setzt auf spielerisches Lernen (Bild: Screenshot).



sammenführen: Techniker und Philologen, aber auch alemanische und romanische Schweiz. Die Sprachregionen haben zum Beispiel unterschiedliche Bedürfnisse in Bezug auf den Wortschatz: Wer italienisch oder französisch spricht, beginnt beim Lernen der lateinischen Vokabeln nicht bei null, und deshalb brauchen die Romanen die Möglichkeit, den Wortschatz einer Lektion bequem auf Karteikärtchen auszudrucken, weniger dringend. Doch die deutschsprachigen Studierenden werden sich darüber freuen, die Vokabeln sowohl mit Kärtchen als auch mit dem Vokabeltrainer am Bildschirm üben zu können.

«Das *Latinum electronicum* ist linear und logisch aufgebaut», erklärt Wachter. «Grammatik und Übungen wechseln sich ab, wobei in jedem Übungsblock zuerst leichtere, dann schwierigere Übungen folgen.» Der Kurs macht sich die technischen Möglichkeiten dort zu Nutze, wo sie einen didaktischen Mehrwert schaffen. «Wir können zum Beispiel sehr viel mehr und ganz anderes Übungsmaterial zur Verfügung stellen als in einem Buch», sagt die Multimedia-Entwicklerin Simone Hiltcher. «Zudem erhalten die Studierenden bei vielen interaktiven Übungen sofort eine Lernkontrolle, indem ihre Vorschläge automatisch korrigiert werden.» Komplexe grammatische Phänomene wie der Ablativus absolutus werden mit Flash-Animationen visualisiert. Und mit einem Trainingsprogramm können die Studierenden neben den Vokabeln auch Formen von Verben und Nomen einüben, wobei sie selbst bestimmen, aus welchen Lektionen diese ausgewählt werden.

**Variatio delectat** Zu den didaktischen Grundsätzen gehört, dass die Lernenden erst etwas versuchen müssen, bevor sie die Lösung bekommen. Motivieren sollen dabei interaktive Übungen, in denen – wie zum Beispiel beim Wörterfangen – die alte Sprache spielerisch einstudiert wird. Über 25 verschiedene Übungstypen versuchen zu verhindern, dass Langeweile aufkommt – *variatio delectat*. Die Umsetzung des didaktischen Konzepts überzeugte auch die Jury des Innovationspreises E-Learning an der Universität Basel, die im Sommer 2003 das *Latinum electronicum* mit je einem Preis in den Kategorien Didaktik und Design auszeichnete.

Bei der Entwicklung des *Latinum electronicum* wurden zwei Tests mit Studierenden durchgeführt und ihre Rückmeldungen in die späteren Versionen eingearbeitet. «Die Tests haben gezeigt, wie wichtig eine gute Verzahnung mit dem Präsenzunterricht ist. Es reicht nicht, den Leuten einfach einen Computer hinzustellen», sagt Wachter. Der Präsenzunterricht habe die Aufgabe, in ein Thema einzuführen und – nach einer Phase des Übens und Lernens am Computer – für Fragen da zu sein. An der Aufgabe des Präsenzunterrichts ändert sich grundsätzlich nichts: «Das *Latinum electronicum* ersetzt nicht die Lehre, sondern ist ein neuartiges Lehrmittel», so Wachter.

Statt mit einem Buch arbeitet der Dozent nun unter anderem mit Laptop und Beamer. Wer das Lesen am Bildschirm reduzieren will, kann sich vieles ausdrucken, zum Beispiel die Grammatikteile der Lektionen in einer schönen PDF-Version. Mit dem webbasierten Kurs können die Studierenden ihre Fragen nun auch über E-Mail oder im Forum an den Tutor richten. Dabei nutzten sie während der Pilotphase besonders die Möglichkeit, anonym so genannt «dumme» Fragen zu stellen ...

Mit der Einführung des *Latinum electronicum* wird der einsemestrige Grundkurs von zehn auf sechs Wochenstunden reduziert. Dies erlaubt es im Gegenzug, den Lektürekurs im zweiten Semester, in dem auch kulturhistorische Hintergründe vermittelt werden, von fünf auf sechs Stunden aufzustocken.

Noch ist das *Latinum electronicum* stumm, dabei könnte der beruhigende Rhythmus von Deklinationen und Konjugationen den Lernprozess unterstützen oder die packende Rezitation einem abstrakten Versmass Leben einhauchen. Der Einbau einer akustischen Komponente steht denn auch zuoberst auf der Traktandenliste von Wachter und seinen Mitarbeiterinnen. Diskutiert wird auch über eine englische Version des Kurses und eine Ausgabe auf CD-ROM. Wie sich das *Latinum electronicum* zu den potenziellen Kunden – vor allem den Schulen – bringen lässt, wird zurzeit mit der WTT-Stelle der Universität Basel abgeklärt. ■

Demoversion des Kurses unter: <http://www.unibas.ch/latinum-electronicum/>  
Zum Einloggen den Benutzernamen «guest» und das Passwort «guest» eingeben.

Reto Caluori ist Mitarbeiter der Öffentlichkeitsarbeit der Universität Basel.

---

**Ältester Spinnenfaden**


---

Bisher galt ein 40 Millionen Jahre altes Bernsteinstück aus dem Baltikum als ältester direkter Nachweis für Leimtröpfchen in Spinnennetzen. Diese Leimtröpfchen werden nur von Spinnen der Gruppe Araneoidea produziert, einer Gruppe, zu der unter anderem die Kreuzspinnen und die Schwarze Witwe gehören. Dass Leimtröpfchen aber bereits wesentlich früher in Spinnennetzen verwendet wurden, belegt nun ein Fund von Dr. Samuel Zschokke vom Institut für Natur-, Landschafts- und Umweltschutz (NLU) der Universität Basel. In einem bereits 1969 im Libanon entdeckten, 130 Millionen Jahre alten Bernsteinstück konnte der Biologe einen vier Millimeter langen Seidenfaden eines Spinnennetzes ausmachen, an dem noch 38 Leimtröpfchen zu erkennen sind.

---

**Kinder-Uni ab Sommer 2004**


---

An der Universität Basel wird im Sommersemester 2004 eine Kinder-Uni starten. Dozierende werden dabei in Vorlesungen für Acht- bis Zwölfjährige Kinderfragen aller Art beantworten. Angeregt vom Erfolg der Kinder-Universität Tübingen, hat sich eine Arbeitsgruppe gebildet, die mit Unterstützung der Basler Zeitung eine solche Institution auch in Basel

initiiert. Mit der Zuwendung zu den Kindern erweitert die Universität ihr Angebot und kann neben den Senioren und den Hörerinnen und Hörern der Volkshochschule auch die Jungsten bedienen. Die Vorlesungen sollen ihr Interesse für die Wissenschaft wecken und die Universität den Studierenden der Zukunft vorstellen. Während einer halben Stunde wird eine Kinderfrage auf unterhaltsame und verständliche Art beantwortet – wie zum Beispiel «Warum haben Giraffen so lange Häse?». Der Besuch ist für die Kinder freiwillig und kostenlos, auch Erwachsene sind als Begleitung zugelassen.

---

**Basel gewinnt Medida-Prix**


---

Das E-Learning-Projekt «Pharmasquare» der Universität Basel ist Mitgewinner des europäischen medienpädagogischen Hochschulpreises Medida-Prix 2003 und teilt sich mit einem Berliner Projekt das Preisgeld von 100'000 Euro. Um den höchstdotierten europäischen Medienpreis hatten sich dieses Jahr 192 Projekte aus Österreich, Deutschland und der Schweiz beworben. «Pharmasquare» ([www.pharmasquare.org](http://www.pharmasquare.org)), das auch den Medida-Publikumspreis holte, gilt als didaktisch überzeugende virtuelle Lernumgebung für Pharmazeutische Chemie. Verschiedene Module ergänzen dabei die traditionelle Lehre vor allem in den Bereichen Visualisierung,

interaktive Übungen und selbstgesteuertes Lernen. Ziel von «Pharmasquare» ist der Aufbau einer virtuellen Lernumgebung für Studierende als integraler Bestandteil des Präsenzstudiums und zur Unterstützung des Selbststudiums. Mit einem Testsystem ist es möglich, den Lernfortschritt individuell zu überprüfen und mit gezieltem Feedback die Lernmotivation der Studierenden zu fördern. Eingereicht wurde das Projekt von der Gruppe um Prof. Beat Ernst vom Institut für Molekulare Pharmazie. Bereits seit mehreren Jahren setzt die Universität Basel auf die Einführung von E-Learning in der Lehre.

---

**Auch Bakterien altern**

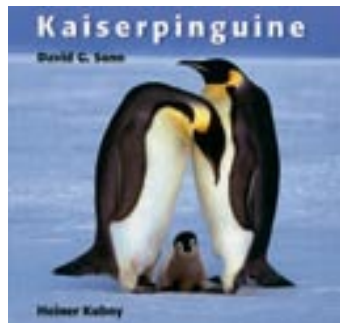

---

Träume von ewiger Jugend und Unsterblichkeit haben kürzlich einen Dämpfer erhalten: Eine Basler Forschungsgruppe um den Mikrobiologen Prof. Urs Jenal hat nämlich festgestellt, dass das Phänomen des Alterns offenbar weiter verbreitet ist und in der Evolution viel früher auftaucht als angenommen. Lange vermutete man, dass es Alterung erst bei mehrzelligen Organismen und höheren Einzellern gibt. Jenals Gruppe hat nun beschrieben, dass auch Bakterien Alterungsprozessen unterliegen. Voraussetzung dafür seien demnach nichtsymmetrische oder «ungleiche» Zellteilungen, bei denen die Alterungseigenschaften auf nur eine der

beiden neu entstehenden Tochterzellen abgeladen würden. Ungleiche Zellteilungen würden eine ältere Mutter- und eine jüngere Tochterzelle hervorbringen. Den Beweis dafür lieferte das Bakterium «Caulobacter crescentus»: Jede Zellteilung bringt eine bewegliche «Schwärmer-» und eine sesshafte «Stielzelle» hervor. Nur die Stielzelle ist jedoch in der Lage, sich zu teilen, wobei sie weitere Schwärmerzellen hervorbringt, die schliesslich selbst zu sesshaften Stielzellen werden. Beobachtet wurde, dass die Teilungsrate der sesshaften Zellen nach zwei Wochen deutlich abnahm, während einzelne Schwärmerzellen ihre Teilungsfähigkeit behielten – ein klarer Hinweis auf eine verminderte Vitalität der Stielzellen mit zunehmendem Alter. Laut den Forschern sind das entscheidende Kriterium für das Auftreten des Alterns in der Evolution nicht mehrzellige Organismen, sondern es genügen bereits ungleiche Zellteilungen, um in einer der beiden neu entstehenden Tochterzellen Alterungsprozesse zuzulassen. Da bereits für einige Bakterienarten ungleiche Zellteilungen bekannt sind, müsse man nun überprüfen, ob die meisten bakteriellen Zellteilungen tatsächlich absolut gleiche Nachkommen hervorbringen oder ob nicht doch schon auf dieser Stufe des Lebens ungleiche Zellteilungen – und somit wohl auch Alterung – an der Tagesordnung seien.



Fischhafte Vögel



David G. Senn und Heiner Kubny, Kaiserpinguine. Ozeanische Tiere im Eis, die fischhaften Vögel oder ein Kapitel «antizyklische» Zoologie. Schriften aus dem Labor für Wirbeltierbiologie des Zoologischen Instituts der Universität. Basel 2003. 48 S., Fr. 28.– (zu beziehen bei KubnyArt, Zürich, Tel. 01 342 36 60).

Es ist erstaunlich genug, dass sich Tiere an die unwirtlichen Bedingungen der Antarktis angepasst haben. Noch erstaunlicher ist, dass es sogar dort Vertretern der Vögel gelingt, zu brüten und Junge aufzuziehen. So nisten Adelpinguine mit grossem Aufwand in der Antarktis, nämlich dort, wo es in den Sommermonaten schneefrei und eisfreie Stellen gibt. Sie sammeln kleine Steinchen und bauen daraus eigentliche Nester, in denen Eier und Junge trocken bleiben. Einen grossen Schritt weiter geht der Kaiserpinguin (Aptenodytes fosteri): Er kann auf dem Eis brüten, wo ein Nestbau unmöglich ist. Es wird jeweils ein (einziges) Ei auf den Füßen in der Bauchfalte bebrütet. Beide Geschlechter verfügen über diese wärmende Bauchpartie und können sich das Ei oder das Junge gegenseitig übergeben.

Noch mehr wundern kann man sich über die saisonalen Zyklen gewisser Pinguine. Wenn schon in der Antarktis gebrütet wird, dann wenigstens in der «mildesten» Jahreszeit, im Sommer. Das machen fast alle Pinguin-Arten, ja alle Meeresvögel so – ausser der Kaiserpinguin: Er brütet nicht nur auf dem unwirtlichsten Kontinent, sondern auch noch in der lebensfeindlichsten Jahreszeit, im antarktischen Winter. Das sind Bedingungen, unter denen Leben oder sogar Brut eigentlich unmöglich erscheint.

Das Buch soll in Text und Bild vermitteln, dass sich immer wieder über die raffinierten Funktionen der Tiere und über ihre Schönheit staunen lässt. Prof. David G. Senn ist Meeresbiologe und leitet das Labor für Wirbeltierbiologie des Zoologischen Instituts der Universität Basel. Der Fotograf Heiner Kubny bereist seit mehreren Jahren regelmässig die Antarktis.

Diskriminierung

Helena Kanyar Becker (Hg.), Jenische, Sinti und Roma in der Schweiz. Basler Beiträge zur Geschichtswissenschaft. Verlag Schwabe & Co. AG. Basel 2003. 185 Seiten mit 10 Fotos von Urs Walder und 44 Abbildungen. Brosch. Fr. 48.–.

In der Schweiz leben etwa 35 000 Jenische und Sinti, entweder in einer eigenen Kommunität oder als unauffällige Nachbarn. Etwa 2500 von ihnen sind noch als Fahrende vom Frühling bis zum Herbst unterwegs. Einige sind in den traditionellen Berufen der Je-

nischen wie Scherenschleifer, Schirmflicker, Korbflechter oder Marktfahrer tätig; andere haben sich als Eisen-, Kleider-, Möbel- oder Teppichhändler etabliert. Rund 30'000 Roma-Flüchtlinge aus Südosteuropa werden in einem lang dauernden Prozess in der Schweiz integriert.

Die Aufarbeitung des düsteren Kapitels der «Hilfsaktion Kinder der Landstrasse» seit den 1970er-Jahren hat die lange Geschichte der Diskriminierung der Jenischen, Sinti und Roma ins Bewusstsein der schweizerischen Öffentlichkeit gerückt. Mehrere Beiträge des Bandes befassen sich damit: Thomas Meier fasst die wissenschaftliche Auseinandersetzung mit der «Hilfsaktion» zusammen – von den aufrüttelnden Artikeln im «Schweizerischen Beobachter» von 1973 bis zum nationalen Forschungsprogramm. Graziela Wenger schildert das erschütternde Schicksal eines Opfers der «Hilfsaktion», ihres Bruders Andreas.

Neben dem Blick zurück auf diesen Versuch, die Kultur der Fahrenden in der Schweiz zu zerstören, befasst sich das Buch auch mit der heutigen Situation der Jenischen, Sinti und Roma. Illustriert werden die Beiträge mit Aufnahmen des Fotografen Urs Walder – es sind keine Illustrationen eines romantisierten «lustigen Zigeunerlebens», sondern sie zeigen ungeschönt den harten Alltag, aber auch das vielseitige kulturelle Leben der Fahrenden.

Die Herausgeberin des Buchs, Dr. Helena Kanyar Becker, ist Fachreferentin in der Universitätsbibliothek Basel.

Arnold Künzli zu Ehren

Ueli Mäder/Hans Saner (Hg.), Realismus der Utopie. Zur Politischen Philosophie von Arnold Künzli. Rotpunktverlag, Zürich 2003. 424 S., Brosch. Fr. 38.–.

Arnold Künzli, 1919 in Zürich geboren, war nach seiner philosophischen Ausbildung Korrespondent der Basler National-Zeitung in Rom, London und Bonn. Als Professor für politische Philosophie an der Universität Basel regte er während zweier Jahrzehnte die Studierenden zum kritischen Denken an. Sein Buch «Vietnam – wie es dazu kam» (Zürich 1965) beeinflusste die 1968er-Bewegung. Seit 1984 pensioniert, engagiert sich Künzli weiter als Publizist und Referent. Wenn die Welt in ein «Durcheinandertal» geraten ist, brauche es, so Künzli, «ein demokratisches und humanitäres Ethos, kein Dogma». Die gesellschaftliche Emanzipation sei kein Gnadengeschenk, sondern ein dialogischer Lernprozess. Für Künzli weitete der demokratische Sozialismus die Bürger- und Menschenrechte auf alle Gebiete von Staat, Wirtschaft und Gesellschaft aus. Der Band dokumentiert das reichhaltige Schaffen dieses politischen Denkers und Publizisten, der als eingreifender Intellektueller das geistige Leben in der Schweiz an vielen Orten und in vielen Bereichen mitgeprägt hat.

## Mein Web-Tipp

### Heiko Heerklotz

PD Dr. Heiko Heerklotz (\*1965) ist Privatdozent am Biozentrum der Universität Basel. Er ist Physiker und arbeitet in der Abteilung für Biophysikalische Chemie an den physikalischen Grundlagen der Bildung und Funktion von Zellmembranen.



Heiko Heerklotz, Physiker.

### PubMed-Datenbank

<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi>

Hier sind alle wichtigen biowissenschaftlich-medizinischen Fachartikel (in Englisch) erfasst. «HIV» findet man z.B. in den Zusammenfassungen von über 9000 Artikeln allein aus dem Jahr 2000; hier ist geschicktes Suchen gefragt.

### Der Spiegel

<http://www.spiegel.de/wissenschaft>

Wer über die spektakulärsten neuen Entdeckungen und Entwicklungen in allgemein verständlichem Deutsch lesen will, ist hier richtig.

### Wissen

<http://www.wissen.de>

Wissenschaftliche und andere Antworten auf alle Fragen, die einem einfallen können. So findet man z.B. eine anschauliche, aber detaillierte Erklärung der Gezeiten und anderer Naturphänomene, erfährt, dass das Rad 3200 v. Chr. in Mesopotamien (heute Irak) und der Revolver 1835 von Samuel Colt in Amerika erfunden worden sind, und vieles, vieles mehr.

### Wilhelm Ostwald

<http://www.wilhelm-ostwald.de>

Ostwald ist eine faszinierende Persönlichkeit: Begründer der Physikalischen Chemie und Schöpfer einer detaillierten Farbenlehre, Nobelpreisträger 1909, umstrittener Philosoph, Maler, Kämpfer für Weltfrieden, Weltsprache, weltweite Normung und Verständigung. Nach einem Streit mit der Universitätsleitung führte er sein Laboratorium privat auf seinem Landsitz in Grossbothen bei Leipzig weiter. Sensationellerweise ist dieses Areal mit Ostwalds «Haus Energie» und anderen Labor- und Wohngebäuden noch heute erhalten und zugänglich.

### Wörterbuch

<http://www.dictionary.com>

Ein vielsprachiges Wörterbuch zum Nachschlagen von Wörtern und Übersetzen von Sätzen usw.

## Fragen Sie die Wissenschaft

### Wieso wendet uns der Mond immer dieselbe Seite zu?

Wir haben uns kürzlich gefragt, weshalb der Mond der Erde immer dieselbe Seite zuwendet.

Können Sie uns weiterhelfen?

Ihre Beobachtung taucht in der astronomischen Literatur auch als das empirische Gesetz von Cassini auf. Die Erklärung liegt in der Nichtsphärizität der Masseverteilung des Mondes: Die Achse des kleinsten Trägheitsmoments weist in Richtung der Erde. Etwas weniger physikalisch ausgedrückt: Der Mond hat die Form eines Ellipsoids; die Gravitationskraft der Erde bewirkt die Ausrichtung der längsten Hauptachse des Mond-Ellipsoids in Richtung der wirkenden Kraft, eben auf die Erde hin. Dieses Kräftespiel können Sie sich leicht mittels einer Skizze veranschaulichen: Auf einen Stab (der den Mond beziehungsweise dessen längste Hauptachse repräsentiere) wirke die Anziehungskraft der Erde. Der Betrag dieser Kraft ist abhängig vom Abstand, genauer, sie ist umgekehrt proportional zum Abstand im Quadrat. Das bedeutet, dass diejenigen Stabelemente, die näher zur Erde liegen, stärker von dieser angezogen werden als die etwas weiter entfernten. Das Kräftegleichgewicht tritt ein, wenn der Stab genau auf das Kraft-

zentrum (die Erde) zeigt. Der sich um die Erde drehende Mond wird zu jedem Zeitpunkt dieses Kräftegleichgewichts einnehmen und daher der Erde stets dieselbe Seite zeigen.

Bei genauer Beobachtung der Krater am Mondrand über einen längeren Zeitraum werden Sie allerdings feststellen, dass der Mond *nicht* immer das genau gleiche Gebiet zeigt. Die Astronomen sprechen dabei von der Libration des Mondes. Falls Sie Lust und Zeit haben, stellen Sie doch mal anhand eigener Beobachtungen fest, wie lange und wie stark solche Librationsphasen dauern bzw. sind (z.B. tägliche Skizzen von den Mondrandgebieten erstellen, ein Feldstecher als Beobachtungsinstrument sollte genügen, Mondkarten mit Kraternamen sind in Buchhandlungen erhältlich).

Astronomisches Institut der Universität Basel

Hier können Leserinnen und Leser Fragen zu einem wissenschaftlichen Gebiet oder zu einem Beitrag in UNI NOVA stellen. Die Fragen werden von der Redaktion an Fachleute der Universität Basel weitergeleitet. – Die aktuelle Frage und Antwort sind der Homepage des Astronomischen Instituts entnommen, auf der das Publikum Auskunft zu astronomischen Themen erhalten kann (<http://www.astro.unibas.ch/popastro/fragen.shtml>).

## Termine

### Geschlecht

21. November

Öffentliche Podiumsdiskussion «Was ist denn nun mit dem Geschlecht?» mit Prof. Andrea Maihofer, Zentrum Gender Studies, Universität Basel (Moderation), Prof. Helga Kotthoff, Pädagogische Hochschule Freiburg/Br., Prof. Udo Rauchfleisch, Institut für Psychologie, Universität Basel, Dr. Lilo Roost Vischer, Zentrum African Studies, Universität Basel, HD Dr. Siegrid Schmitz, Institut für Informatik und Gesellschaft, Universität Freiburg/Br., Markus Theunert, Psychologe FSP, Herausgeber der Schweizer Männerzeitung männer.be, PD Dr. Angelika Wetterer, Universität Dortmund. 18.15 Uhr, Kollegienhaus der Universität, Aula, Petersplatz 1, Basel. Dazu findet vom 18. bis 27. November die Ausstellung «dans la peau de Jeanne – dans la peau de Jean» im Kollegienhaus, 1. Stock, statt.

### Weltraumforschung

3. Dezember

Ein Jahrhundert Weltraumforschung

Vortrag von Prof. Martin C. E. Huber, Laboratorium für Astrophysik, PSI Villigen. Veranstaltet von der Naturforschenden Gesellschaft in Basel und dem Astronomischen Verein Basel. 20.15 Uhr, Physiologisches Institut, Hörsaal, Vesalgasse 1, Basel.

### Herz und Paar

8. Dezember

Herzkrankheiten und Paarbeziehungen

Vortrag von Romy Mahrer, MSc, RN, Universität Basel. Veranstaltet von Institut für Pflegewissenschaft der Universität Basel/Universitätsklinik, Fachabteilung Klinische Pflegewissenschaft. 13 bis 14 Uhr, Institut für Pflegewissenschaft, Bernoullistrasse 28, Basel.

### Humanitäre Schweiz

bis 11. Dezember

Vortragsreihe «Die humanitäre Schweiz 1933–1945». Jeweils donnerstags um 18.15 Uhr, Kollegienhaus,

Hörsaal 114, Petersplatz 1, Basel. Zum gleichen Thema findet bis 19. Dezember im 1. Stock des Kollegienhauses eine Ausstellung statt.

### Wissen in der Gesellschaft

bis 15. Dezember

Ringvorlesung «Wissenschaft in der Gesellschaft» der Programme Mensch-Gesellschaft-Umwelt und Wissenschaftsforschung. Jeweils montags, 18.15 bis 19.45 Uhr, Kleiner Hörsaal des ZLF, Hebelstrasse 20, Basel.

### Röntgenstrahlen

17. Dezember

Durchsicht, Einsicht, Vorsicht: Eine Geschichte der Röntgenstrahlen

Vortrag von Dr. Monika Dommann, Sozial- und Wirtschaftsgeschichte, Historisches Seminar der Universität Zürich. Veranstaltet von Universitätsklinikern Basel, Dep. Medizinische Radiologie, Abt. Radiologische Physik. 17.15–18.15 Uhr, Kantonsspital, Klinikum 2, Geschoss 01, Seminarraum der Radiologischen Physik.

### Unterernährung im Alter

17. Dezember

Alter, ein grosser Risikofaktor für Unterernährung

Vortrag von Prof. Walter Seiler, Geriatrie-Universitätsklinik. Veranstaltet von der Naturforschenden Gesellschaft in Basel. 20.15 Uhr, Physiologisches Institut, Hörsaal, Vesalgasse 1, Basel.

### Schatz von Kaiseraugst

12. Januar 2004

Die Macht des Silbers: Der Schatz von Kaiseraugst im Spannungsfeld von Geschichte, Politik und Gesellschaft der Spätantike

Vortrag von PD Dr. Martin Guggisberg, Basel und Bern. Veranstaltet von der Historischen und Antiquarischen Gesellschaft zu Basel. 18.15 Uhr, Alte Aula der Museen, Augustinergasse 2, Basel.

### Tabu Exzellenz?

25. Februar

Warum ist Exzellenz für die Schweiz ein Tabu?

Vortrag von Prof. Gottfried Schatz, em. Prof. der Universität Basel und Präsident des Schweiz. Wissenschafts- und Technologierates. Veranstaltet von der Naturforschenden Gesellschaft in Basel. 20.15 Uhr, Physiologisches Institut, Hörsaal, Vesalgasse 1, Basel.

### Körper und Selbst

Wintersemester 2003/2004

Öffentliche Ringvorlesung Psychohygiene: «Körper-Selbst-Interaktion»

bis 5. Februar 2004, jeweils donnerstags, 18.15–19.15 Uhr (ausser 25. Dezember 2003 und 1. Januar 2004). Kollegienhaus, Hörsaal 115.

### Mediation

Wintersemester 2003/2004

Öffentliche Ringvorlesung «Mediation in Wirtschaft, Politik und Gesellschaft»

bis 24. Februar 2004, jeweils 14-tägig dienstags, 18.00–19.30 Uhr (25. November, 9. Dezember 2003, 13. und 27. Januar sowie 10. und 24. Februar 2004). Kollegienhaus, Hörsaal 120.

### Krieg und Literatur

Wintersemester 2003/2004

Interdisziplinäre, öffentliche Ringvorlesung «Krieg und Literatur»

bis 9. Februar 2004, jeweils montags, 18.15–20.00 Uhr (ausser 22. und 29. Dezember 2003). Kollegienhaus, Hörsaal 120.

## Impressum

UNI NOVA, Wissenschaftsmagazin der Universität Basel. Herausgegeben von der Öffentlichkeitsarbeit (Leitung: Maria Schoch Thomann). UNI NOVA erscheint dreimal im Jahr (März, Juni/Juli, November) und kann in Einzelexemplaren kostenlos abonniert werden. Redaktion: Christoph Dieffenbacher Adresse: UNI NOVA, Öffentlichkeitsarbeit der Universität Basel, Postfach, 4003 Basel. Tel. 061 267 30 17, Fax: 061 267 30 13. E-Mail: ch.dieffenbacher@unibas.ch UNI NOVA im Internet: [http://www.zuv.unibas.ch/uni\\_nova](http://www.zuv.unibas.ch/uni_nova) Mitarbeit an dieser Nummer: Text: Stefano Bassetti, Gottfried Boehm, Reto Caluori, Heinz Durrer, Anna Gsell, Heiko Heerklotz, Gregor Klaus, Sabine Maasen, Hans-Peter Mathys, Marion Morgner, Thomas Pfluger, Pascale Piguët, Meinhard Schuster. Fotografie: Christophe Berney, Andreas Zimmermann. Korrektur: Karin Müller, Basel. Druck: Reinhardt Druck AG, Basel. Inserate: Go! Uni-Werbung AG, Rosenheimstrasse 12, 9008 St. Gallen. Auflage: 11'000 Exemplare Alle Rechte vorbehalten. Nachdruck nur mit Genehmigung der Herausgeberin.