

QUANTENSPRUNG

## Crash der Wissenschaftskulturen

Die berühmten zwei Kulturen der Geistes- und Naturwissenschaft treffen hier am Wissenschaftskolleg in Berlin unmittelbar aufeinander. Und wie immer, wenn sich verschiedene Kulturen begegnen, passiert dies mit einer Mischung aus Neugier für das Fremde und einer Prise Unverständnis oder gar Ablehnung.

Raghavendra Gadagkar ist ein indischer Verhaltensbiologe aus Bangalore, der an sozial lebenden Wespen forscht. Er verbringt mehrere Monate im Jahr als „permanent fellow“ am Wissenschaftskolleg in Berlin. Seine Beobachtungen zur unterschiedlichen Arbeitsweise von Natur- und Geisteswissenschaftlern hat er in einem interessanten Essay zusammengefasst. Hier sind einige seiner Beobachtungen und meine Ergänzungen: Geisteswissenschaftler sitzen beim Vortragen, Naturwissenschaftler stehen.



**AXEL MEYER**

Professor für Evolutionsbiologie in Konstanz und Fellow am Wissenschaftskolleg zu Berlin

hen. Erstere lesen ihre Vorträge ab, Letztere reden frei. Naturwissenschaftler benutzen selbstverständlich visuelle Hilfsmittel wie Powerpoint, Geisteswissenschaftler nicht oder eher zögerlich. Naturwissenschaftler zitieren intellektuelle Vorfahren eher selten und meist nur in der Einleitung – die Daten ihrer Experimente sollten für sich sprechen. Geisteswissenschaftler hingegen leben davon, ihren Ausführungen mit Zitaten meist verstorbener Geistesgrößen mehr Gewicht oder Glaubwürdigkeit zu geben.

Warum diese Unterschiede? Die Antwort des Geisteswissenschaftlers wäre wahrscheinlich ein reflexartiges „Kultur!“. Der Naturwissenschaftler wiederum argumentiert, dass es wohl durch zufällig entstandene und geschichtlich verfestigte Unterschiede erklärbar sein könnte, also durch „Auslese“.

In den Naturwissenschaften ist es wichtig, was gesagt wird, und weniger wichtig, wie es gesagt wird. Exakte und elegante oder gar unnötig komplexe, ja, kryptische Sprache ist deshalb weit weniger verbreitet in den Naturwissenschaften. Im gefühlten Unterschied zu den Geisteswissenschaften wollen Naturwissenschaftler Klartext reden und nicht den Eindruck vermitteln, dass es an den intellektuellen Limitationen des Publikums liegen muss, wenn etwas unklar bleibt. Experimente und Daten allein zählen. Bei den Geisteswissenschaften dagegen hat man manchmal den Eindruck, dass es mindestens ebenso wichtig ist, wie und vor allem von wem etwas gesagt wird.

Nehmen wir beispielsweise Jürgen Habermas und seine (Entschuldigung, wirren) Ideen zum Gehirn im Speziellen und der Evolution im Allgemeinen. Weil er Habermas ist, nehmen viele seine Aussagen erst einmal ernst, und wenn sie sie nicht verstehen, suchen sie den Fehler bei sich selbst. Naturwissenschaftler würden, frei nach Wolf Singer, schlicht sagen: „Wo sind die Daten?“ oder auch „Geh doch mal ins Labor!“

wissenschaft@handelsblatt.com

# Unbekannt vergiftet

Das Bundesinstitut für Risikobewertung will Chemikalien in Konsumgütern genauer erfassen. Die Industrie sträubt sich.

SUSANNE DONNER | DÜSSELDORF

Das Telefon klingelt, eine Frau meldet sich. Panisch. Ihre dreijährige Tochter hat Nagellackentferner getrunken. Das Kind windet sich am Boden und schreit wie am Spieß. Ingrid Koch, Kinderärztin und stellvertretende Leiterin des Giftnotrufs Berlin, beruhigt die aufgeregte Mutter erst einmal. Frage um Frage entlockt sie ihr, was genau geschehen ist.

Es ist einer von mehr als Hundert Anrufen an diesem Dienstag. „Nagellackentferner ist ein uns gut bekanntes, fast täglich benutztes Mittel“, sagt sie. Mehrmals pro Woche schluckt ein Kind in und um Berlin Lackentferner. Das ist gefährlich, aber selten lebensbedrohlich. Wenn nur eine sehr kleine Menge in den Magen gelangt ist, müssen die Kinder meist nicht ins Krankenhaus gebracht werden.

Doch dieser Fall ist anders. Das Mädchen wirkt zunehmend benommen und ist schließlich nicht mehr ansprechbar. Koch kann sich das nicht erklären. Der Produktname und die deklarierten Inhaltsstoffe geben keinen Hinweis auf Bewusstseinsstrübung. Die Ärztin empfiehlt, den Notarzt zu rufen.

Erst später kommt ihr der erhellende Gedanke: In seltenen Fällen wird Nagellackentferner Butyrolacton beigemischt. Diese Chemikalie greift das Nervensystem an. „Das ist die einzig schlüssige Erklärung für die Bewusstseinsstrübung des Kindes“, sagt Koch. Hilfsstoffe und Lösemittel wie Butyrolacton müssen auf der Verpackung nicht ausgewiesen werden.

Zum Glück erholt sich das Kind unter ärztlicher Aufsicht in der Klinik und ist bald wieder wohllauf. Der Fall schrumpft damit zur Nummer. Als solche wird er dem Bundesinstitut für Risikobewertung (BfR) in Berlin gemeldet. Knapp über 4 000 Vergiftungen teilten Ärzte und Kliniken 2007 mit.

Doch die meisten Unfälle werden schon von den neun deutschen Giftnotrufzentren abgefangen – ein Arztbesuch ist nach der Beratung manchmal überflüssig. Mehr als 160 000 Mal im Jahr leisten die Zentren telefonisch Erste Hilfe, wenn Kinder Spülmittel trinken, Waschpulver in den Mund nehmen, Papas Medikamente probieren, im Keller zum Autoreiniger greifen oder an den Blüten der Engeltrompete lutschen.

Obwohl hochgiftig, ist die Engeltrompete dabei für die Berater einer der leichtesten Fälle. Sofort den Arzt rufen, in einer Klinik wird der Magen gespült und ein Gegenmittel verabreicht, um eine schleichende, lebensbedrohliche Vergiftung abzuwenden. Viele Haushaltschemikalien sind weniger gefährlich, stellen die Experten aber vor ganz andere Probleme: „In mindestens 30 Prozent der Fälle lässt sich die Zusammensetzung des Mittels nicht schnell genug und nicht vollständig herausfinden“, berichtet Axel Hahn, Geschäftsführer der BfR-Kommission zur Bewertung von Vergiftungen.

Die Angaben auf der Verpackung können unvollständig sein, wie im Fall des Nagellackentferners. Manchmal reißen unbedachte Verbraucher auch das Etikett ab oder füllen die Flüssigkeit in eine Getränkeflasche. Zwar verfügt das BfR über eine Giftdatenbank, in der zum Produktnamen jeweils die Rezeptur hinterlegt ist. Aber diese Verknüpfung ist nicht immer eindeutig.

„Persil bleibt zwar Persil, aber die Zusammensetzung ändert sich im Laufe der Zeit. Dann können wir



Gefahr im Verzug: Wenn Kinder vom Putzmittel probieren, brauchen Ärzte die genaue Rezeptur

## Was drin ist, steht nicht unbedingt drauf

### Fehlende Angaben

Auf den Etiketten der meisten Produkte steht keine vollständige Liste der Inhaltsstoffe. Bei Kosmetika findet man zwar in der Regel die meisten Bestandteile auf der Verpackung gelistet, in der Reihenfolge ihres abnehmenden Gehaltes. Aber Hilfsstoffe sowie Lösungsmittel oder Trägerstoffe für Duft- oder Aromastoffe müssen auf dem Etikett nicht unbedingt angegeben werden.

### Breite Spannen

Bei Wasch- und Reinigungsmitteln verwenden die Hersteller manchmal sogenannte Rahmenrezepturen. Das heißt, ein Bestandteil wird zum Beispiel mit einem Anteil von weniger als 35 bis 50 Prozent ausgewiesen. So können die Hersteller die Rezeptur variieren, ohne das Etikett auszutauschen. Ferner müssen auch hier nicht alle Inhaltsstoffe deklariert werden.

### Nicht mehr als vier

Vereinfacht kann man sagen, dass auf Produkten mit gefährlichen Chemikalien in der Regel nicht mehr als vier chemische Namen angegeben werden müssen. Dabei handelt es sich um jene Stoffe, die am stärksten zur Gefährlichkeit des Produktes beitragen. Daneben können aber weitere Substanzen, beispielsweise Lösungsmittel, Konservierungs- und Duftstoffe beigefügt sein.

nicht sagen, welches Produkt beim Verbraucher steht und mit welchen Stoffen sich das Kind vergiftet hat“, erklärt Hahn. Obwohl die Datenbank mit mehr als 280 000 Einträgen gefüllt ist, tippen die Ärzte im Notfall deshalb bei jeder zweiten bis dritten Anfrage im Dunkeln.

Um die Beratung bei Vergiftungen zu erleichtern und vor allem zu beschleunigen, macht sich das BfR nun für ein Produktidentifikationselement stark: „Wir brauchen dringend ein solches Element, damit die Inhaltsstoffe bei unerwünschten Wirkungen und vor allem in Notfällen schnell ermittelt werden können“, sagt Andreas Hensel, Präsident des BfR. Ein Ziffern- und Buchstaben-Lösungsmittel, Konservierungs- und Duftstoffe beigefügt sein.

sein. Bei jeder Änderung der Zusammensetzung soll der Hersteller der Behörde eine neue Nummer bekanntgeben. Der Vorteil: Den Giftnotrufzentralen bliebe dank eines Blicks in die Datenbank manch mühsame Recherche erspart. „Wir sind von dieser Idee begeistert“, schwärmt Koch.

Auch die Hersteller würden von der neuen Kennzeichnung profitieren, wirbt das BfR: Fehler im Bestellen könnten minimiert und Reklamationen eindeutig zugeordnet werden.

Der Verbraucher würde freilich auf der Verpackung nicht mehr über die Zusammensetzung erfahren als heute auch – denn die Datenbank ist geheim. Alle Giftdatenbanken sind nach außen streng abgeschirmt. „Die Rezepturen sind das Kapital der Firmen“, erklärt Koch. „Wenn auch nur irgendetwas davon nach außen gelangen würde, hätten wir sofort eine Schadensersatzklage in Millionenhöhe am Hals.“ Die Industrie wehrte sich aus diesem Grund schon immer dagegen, die exakte Zusammensetzung auf der Verpackung preiszugeben, weil sie ihre Rezepturen nicht Konkurrenten preisgeben will.

### Verzweiflung in den Notrufzentralen

Die Identifikationsnummer würde dieser Sorge Rechnung tragen. Trotzdem äußert sich der Industrieverband Körperpflege- und Waschmittel nur verhalten positiv: Als freiwillige Möglichkeit sei das Element für Firmen sinnvoll, bei denen Probleme mit der Zuordnung der Rezeptur bestünden. Die Umetikettierung koste aber Zeit und Geld und sei bei den übrigen Firmen eine überflüssige Ausgabe.

Eine Pflichtangabe auf der Verpackung lehnt der Verband nachdrücklich ab. Auch soll die Identifikationsnummer gleich bleiben, wenn sich die Rezeptur „in ihrem toxikologischen Profil nicht wesentlich ändert“, teilt Verbandssprecher Bernd Glassl mit.

Das BfR sieht das anders: Die Behörde plädiert für eine neue Nummer, sobald sich die Wirkung auf die Gesundheit ändert. Überdies setzt sie sich dafür ein, dass möglichst viele, wenn nicht sogar alle Produkte mit dem Code versehen werden. Mit der Kennzeichnung wären erstmals Erhebungen zu Nebenwirkungen möglich. Wenn etwa ein Imprägnierspray wiederholt zu Atembeschwerden führt, könnte dem anhand der Nummer auf den Grund gegangen werden.

Welche Bedeutung die Rezeptur im Einzelfall haben kann, machen Ergebnisse aus Kochs Arbeitsalltag deutlich. Nur ein Beispiel: Auf manchen WC-Reinigern wird Natriumhydrogensulfat in einer Spanne von fünf bis neunzig Prozent ausgewiesen. Solche Rahmenrezepturen sind bei den Herstellern beliebt, weil dadurch flexibel produziert werden kann, ohne dass das Etikett wechseln muss.

In den Giftnotrufzentren verzweifelt das Personal allerdings immer wieder an den vagen Angaben. „Bei zehn Prozent Natriumhydrogensulfat ist die Chemikalie harmlos; bei neunzig Prozent ist sie dagegen stark ätzend. Das ist toxikologisch ein Riesenschied“, erklärt Koch. Hinzu kommt, dass etliche Substanzen auf der Verpackung gar nicht angegeben werden müssen. „Es gibt viele Stoffe, die unterhalb einer bestimmten Schwelle nicht deklarierungspflichtig sind. Das heißt aber nicht, dass sie auf den menschlichen Körper nicht wirken“, so Koch.

## HIV passt sich regional verschieden an

**DÜSSELDORF.** Das HI-Virus, der Auslöser der Aids-Krankheit, verändert sich abhängig vom spezifischen genetischen Profil der Bevölkerung einer Region. Diese Evolution des Virus im Wettlauf mit dem menschlichen Immunsystem vollzieht sich in einem verglichen mit anderen Evolutionsprozessen rasanten Tempo. Die junge Evolutionsgeschichte des Virus, das erst 1983 entdeckt wurde, verfolgte jetzt eine internationale Gruppe von mehr als 40 Forschern. Für die Studie, die in der Fachzeitschrift „Nature“ veröffentlicht wurde, untersuchten sie die Erbanlagen von über 2 800 HIV-Infizierten auf fünf Kontinenten.

Diese Erkenntnis ist sehr wichtig für den Kampf gegen die Aids-Krankheit, da nun klar wird, dass Medikamente für spezifische Bevölkerungsgruppen (im Volksmund auch „Rassen“ genannt) entwickelt werden müssen. „Die Studie macht klar, dass die Suche nach Medikamenten Hand in Hand gehen muss mit genetischen Untersuchungen, die dabei helfen, Unterschiede und Gemeinsamkeiten zwischen den Bevölkerungen zu erkennen“, sagt Christian Brander vom Massachusetts General Hospital, der an der Studie beteiligt war. Sein Kollege Bruce Walker fordert, die Krankheit stärker in Afrika zu erforschen, dem „Herzen der Epidemie“.

HIV-Infektionen führen zu starken Reaktionen der körpereigenen T-Zellen, weißen Blutkörperchen, die die Zellen des Körpers überwachen und bei unnatürlichen Veränderungen Abwehrmaßnahmen auslösen. Schon seit einiger Zeit weiß man, dass solche „virus-spezifischen“ T-Zellen verantwortlich sind für die teilweise Kontrolle der HIV-Vermehrung und des Ausbruchs der Aids-Krankheit. Die enorme Veränderungsfähigkeit des HI-Virus und die dadurch erzeugte große Vielfalt von Virustypen führen aber dazu, dass manche der HIV-Mutanten praktisch „unsichtbar“ für die T-Zellen und damit die Immunabwehr sind. Für die Entwicklung von Medikamenten ist es also entscheidend zu erfahren, welche Abschnitte des Virus von den T-Zellen angegriffen werden und welche Teile diesem Zugriff durch schnelle Mutation entkommen. Das Ziel ist, einen Wirkstoff zu entwickeln, der es dem Virus nicht erlaubt, sich zu entziehen.

Der Kampf des Körpers gegen den Angreifer wird von den HLA-Genen organisiert. Diese liefern den Code für Proteine, die den T-Zellen erst die Information für den Kampf gegen das HI-Virus liefern. Aber die HLA-Gene sind bei jedem Menschen verschieden. Sie werden vererbt, und das bedeutet, dass bestimmte Gemeinsamkeiten von HLA-Genen in den Bevölkerungsgruppen existieren, die sich von anderen Bevölkerungen stark unterscheiden. Entsprechend unterschiedlich hat sich auch das HI-Virus je nach Bevölkerungsgruppe auseinanderentwickelt, um auf die spezifischen Abwehrmethoden zu reagieren. *jk*

## UNSERE THEMEN

MO ÖKONOMIE

DI ESSAY

MI GEISTESWISSENSCHAFTEN

DO NATURWISSENSCHAFTEN

FR LITERATUR

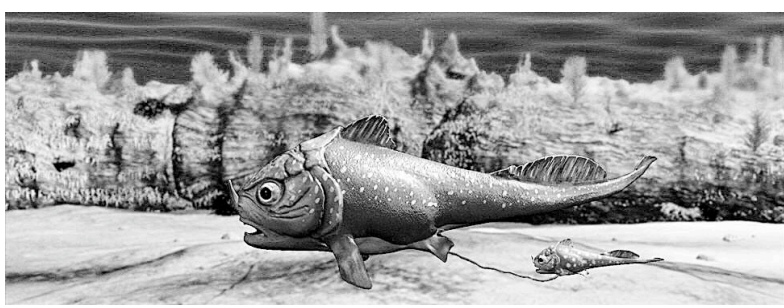
## Schwangere Urzeit-Fische

Sex ist älter als gedacht. Forscher finden fast vollständig entwickelten Embryo im Leib eines fossilen Panzerfisches.

TINKA WOLF | DÜSSELDORF

Ein Fossil, das bereits seit den 1980er-Jahren im Naturgeschichtlichen Museum von London lagert, verhilft Wissenschaftlern neuerdings zu einem Einblick in die Entstehungsgeschichte von Schwangerschaften: Wie das Magazin „Nature“ berichtet, trägt der 365 Millionen Jahre alte fossile Panzerfisch einen fast vollständig entwickelten Embryo im Bauch.

Bisher hatte man die Reste des kleinen Fisches für die letzte Mahlzeit des urzeitlichen Räubers gehalten. Doch der Fund von Embryonen in anderen Panzerfischen im vergangenen Jahr veranlasste die Forscher um John Long vom Museum Victoria in Melbourne, sich das Exemplar eines Incisoscutum ritchiei noch einmal genauer anzuschauen.



So sah es aus, wenn der Panzerfisch Incisoscutum ritchiei Junge bekam.

„Die Position des Embryos in diesem Fossil ist dieselbe wie bei einem Austroptyctodus, in dem man im letzten Jahr einen Embryo entdeckt hat“, so Zerina Johanson vom Naturhistorischen Museum in London. „Der Embryo in Incisoscutum ritchiei war im letzten Stadium der Entwicklung, im Körper der Mutter und bereit, auf die Welt zu kommen.“

Die heute ausgestorbenen Panzerfische waren vor 400 Millionen Jahren weit verbreitet. Sie gelten als ursprüngliche, primitive Fische. Umso überraschender ist die Erkenntnis, dass bei ihnen eine Art der Fortpflanzung weit verbreitet war, die sonst nur Säugetiere und manche Fischearten praktizieren: Die Kopulation mit anschließender Lebendgeburt.

„Wir hätten erwartet, dass diese frühen Fische eine primitivere Art der Fortpflanzung nutzten, bei der Spermien und Eier ins Wasser abgegeben werden und sich die Embryonen außerhalb der Mutter entwickeln“, so Johanson. So oder ähnlich vermehren sich die meisten Fischarten bis heute.

Weil auch Amphibien, Reptilien und Vögel für gewöhnlich Eier legen, hielt man die Lebendgeburt bisher für eine höher entwickelte Form der Fortpflanzung. Doch die Panzerfische bringen diese Theorie ins Wanken: „Wir dachten, externe Befruchtung sei die früheste Art der Fortpflanzung“, meint Johanson. „Doch Kopulation scheint der Hauptweg für die Vermehrung der Panzerfische gewesen zu sein. Das zeigt, dass Sex schon viel früher begonnen hat, als wir dachten.“

## Auslöser für Alzheimer gefunden

Am Anfang der Demenz steht ein Prion-Protein, haben Forscher erkannt

TINKA WOLF | DÜSSELDORF

Prion-Proteine könnten eine wichtige Rolle bei Alzheimer spielen. Das berichtet ein Forscherteam der amerikanischen Eliteuniversität Yale in der aktuellen Ausgabe von „Nature“.

Die Forscher um Stephen Strittmatter von der Yale-Universität hatten eine Genexpressions-Analyse durchgeführt, um den Auslöser für ein frühes Symptom der Alzheimer'schen Krankheit zu finden: die sogenannten Plaques. Sie entstehen, wenn im Gehirn ein Peptid namens Amyloid-beta falsch gefaltet wird und dadurch verklumpt. Die Plaques bilden sich außerhalb der Nervenzellen, lange bevor ein Patient klinische Symptome der Krankheit zeigt. Sie behindern dennoch die Übertragung von Nervenimpulsen; später sterben immer mehr Nervenzellen ab, die

Hirnmasse schrumpft um bis zu 20 Prozent. „Wir wussten bereits, dass Amyloid-beta schlecht für das Gehirn ist“, so Strittmatter. „Aber wir konnten nicht genau sagen, was es mit den Nervenzellen macht.“

Aufgrund der Ergebnisse aus anderen Alzheimer-Studien vermuteten die Forscher, dass es auf der Oberfläche von Nervenzellen Rezeptoren – also Erkennungsmoleküle – für Amyloid-beta-Peptide geben müsste. Mit ihrer Analyse prüften sie mehrere Hunderttausend Kandidaten für diese Aufgabe – und fanden das zelluläre Prion-Protein PrP<sup>C</sup>.

PrP<sup>C</sup> hat als Auslöser des Rinderwahnsinns BSE und der Creutzfeldt-Jakob-Krankheit traurige Berühmtheit erlangt. Das Protein in seiner eigentlichen Form ist harmlos und in allen Zelltypen verbreitet. Es kann jedoch in seltenen Fällen seine Struk-

tur verändern. Diese gefährliche Variante, PrP<sup>Sc</sup> genannt, hat außerdem eine ungewöhnliche Eigenschaft: Sie kann weitere PrP<sup>C</sup>-Moleküle in die gefährliche Form umwandeln. PrP<sup>Sc</sup> ist ein infektiöses Protein.

Offenbar binden Amyloid-beta-Peptide auf der Oberfläche von Nervenzellen das ungewöhnliche Protein – und leiten damit deren Untergang ein. „Sie starten die Kaskade, die die Neuronen zerstört“, so Strittmatter.

Ob allerdings die Verwandlung des Prion-Proteins in die gefährliche PrP<sup>Sc</sup>-Form dabei eine Rolle spielt, lässt die Studie offen, wie Strittmatter betont. Sie zeige allerdings, so der Forscher, dass die Rolle von eigentlich harmlosen Prion-Proteinen in neurodegenerativen Erkrankungen noch viel gründlicher untersucht werden müsse.