

DIE WELT  
DER ZUKUNFTEssay-Wettbewerb  
zu Metropolen

Die brasilianische Millionenmetropole São Paulo selbst hautnah erleben, die Expo 2008 in Saragossa besuchen oder in einem Flugsimulator der Lufthansa virtuell abheben: Für die Gewinner des neuen Wettbewerbs „Die Welt der Zukunft“ wird dies Wirklichkeit. Teilnehmen können alle Jugendlichen im Alter von 15 bis 19 Jahren. Ihre Wettbewerbsaufgabe besteht darin, einen Essay zum Thema „Im Sog der Metropolen – Fluch oder Chance der Menschheit“ zu schreiben. Einsendeschluss ist der 22. April. Gefragt sind innovative Ideen und Konzepte, wie die Probleme der Zukunft gelöst werden können. Experten aus Wissenschaft und Wirtschaft bewerten die eingesandten Arbeiten. Die Sieger werden im September im Beisein von Bundesforschungsministerin Annette Schavan in Berlin geehrt. Der Wettbewerb „Die Welt der Zukunft“ ist eine gemeinsame Initiative der WELT und von ThyssenKrupp. Seite W3

Alles zur Bewerbung finden Sie auch im Internet bei WELT ONLINE unter: [welt.de/weltderzukunft](http://welt.de/weltderzukunft)

## Gesundheit

## Wundertüte Fertiggericht

Zu fett, zu salzig und zu viele Aromen. Ein Blitzmenü aus der Mikrowelle gilt als ungesund. Geschick kombiniert, können Fix-Gerichte aber auch gesund sein. Seite W2

## Partnerschaft

## Schweigen ist Gold

„Lass uns drüber reden!“ – ein häufiger Satz in Beziehungen. Doch man sollte nicht über alles reden. Der gestandene Seitensprung zerstört oft das Vertrauen. Seite W4

## Wissenschaft für Kinder

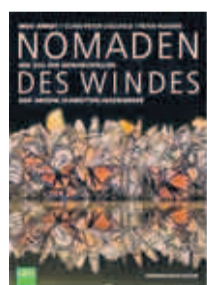
## Warum Insekten summen

Zwei Wäscheklammern, ein Gummiband, eine Schnur, ein Korken und zwei Kartonflügel reichen, um das Summen eines Insekts nachzubauen. Seite W4

## Buch der Woche

## Nomaden des Windes

Jedes Jahr im Spätsommer flattern sie los, bilden Gruppen und Schwärme und ziehen im taumelnden Flug fort von den Großen Seen Nordamerikas nach Zentralmexiko. Über 3000 Kilometer legen die zarten, orange gesprenkelten Monarchfalter zurück, um im warmen Süden zu überwintern. Der Flug der Schmetterlinge ist Spektakel und Phänomen. Umso mehr, wenn einer der erfolgreichsten deutschen Naturfotografen, Ingo Arndt, ihn mit seiner Kamera einfängt. Aber nicht nur die Bilder, auch die Texte geben tiefe Einblicke in das Leben der Monarchfalter. Von der Eiablage über das Raupen-, Puppen- und Falterdasein ist alles detailliert beschrieben und fotografiert. Am Beispiel eines Monarchfalters, den Wissenschaftler markiert und bei seiner Reise überwacht haben, wird dokumentiert, welche Leistung die Tiere in ihrem kurzen Leben vollbringen. Im zweiten Teil des Buches geht es nicht ganz so leicht und luftig zu: Hier stellen Arndt, Lieckfeld und Huemer Eier, Raupen und Puppen in ihrer Formen- und Farbenvielfalt vor. Wer hat schon beobachtet, mit welcher Präzision eine Raupe aus dem symmetrischen Ei schlüpft? Wer kennt schon die bizarren Formen der Schmetterlingsraupen? Vor allem aber beeindruckt



die Aufnahmen von Schmetterlingspuppen. Eigentlich sind sie nur die schützende Verpackung der Metamorphose, nach außen hin wirken sie starr, fast anorganisch. Doch im Inneren der zum Teil wie Schmucksteine geformten, golden und silbernen schimmernden Kokons tobt die Biochemie: Hier vollziehen sich die Umbauprozesse, die aus einer Raupe schließlich den Schmetterling werden lassen. Welcher evolutionäre Sinn hinter der Formen- und Farbenvielfalt der Schmetterlingspuppen, die eigentlich unauffällig sein sollten, steckt, weiß keiner. Nur staunen kann man über diese kleinen Kunstwerke. Einen Sinn dahinter zu suchen ist müßig. Und so stellen die Autoren des Buches nüchtern fest: „Offenbar gibt es in der Evolution auch die Regel: Was nicht stört, darf bleiben.“

ph  
Ingo Arndt, Claus-Peter Lieckfeld, Peter Huemer, Frederking & Thaler, München, 191 Seiten, 39,90 Euro

## Wissenschaft:

Telefon: 030 - 25 91 - 7 19 68  
Fax: 030 - 25 91 - 7 19 67  
E-Mail: [wissenschaft@welt.de](mailto:wissenschaft@welt.de)  
Internet: [welt.de/wissenschaft](http://welt.de/wissenschaft)

Kernenergie, Lungenkrebs, Gentechnik – Menschen können mit Risiken schlecht umgehen.  
Oft treibt uns eine unbegründete Angst. Wer rational handelt, trifft nicht immer die besten Entscheidungen.  
Gefahren überzubewerten macht evolutionsbiologisch Sinn

Wir  
ANGST-  
Hasen

Von Gerald Mackenthun

Im April 1986 zog die Strahlenwolke von Tschernobyl über Deutschland hinweg. Das Land stand am Rande der Hysterie. Mütter forderten kategorisch, die Schuhe an der Haustüre auszuziehen, damit die Strahlung nicht in die Wohnung gelangte. In den Medien tobte der Streit darüber, wie viel Becquerel die Milch haben dürfe; Gesundheitsämter veröffentlichten die Strahlenbelastung von Rotwild und Pilzen. Vom Menetekel Tschernobyl haben sich die deutschen Kernkraftwerkbetreiber bis heute nicht erholt. In keinem anderen Land – vielleicht mit Ausnahme Österreichs – ist die Ablehnung so hoch. Dabei ist Kernenergie ungefährlich.

Jedenfalls nicht gefährlicher als jede andere Stromerzeugungsart – egal, ob Kohle, Öl, Gas, Wasser oder Fotovoltaik. Das in Villingen / Schweiz gelegene Paul-Scherer-Institut hat weltweit für alle Stromerzeugungsarten die relevanten Unfälle der Jahre 1945 bis 2000 ausgewertet. Bei allen Stromerzeugungsarten, so das Ergebnis, kommen Todesfälle, Verletzungen und Evakuierungen vor, besonders bei der Verwendung von Flüssiggas. Die Kernenergie liegt bei der Zahl der Toten und Verletzten (gemessen in verlorenen Lebensjahren pro erzeugter Gigawattstunde pro Jahr) eher im unteren Feld, und selbst bei der Zahl der Evakuierten nimmt sie nur den zweiten Platz ein – trotz Tschernobyl.

Noch besser schneidet Kernenergie bei Gesundheitsrisiken durch Emissionen ab. Pro erzeugter Terawattstunde Strom ist Kernenergie nach Berechnungen des Instituts für Energiewirtschaft der Uni Stuttgart so „gesund“ wie Wasserkraft und Windenergie, während Steinkohle- und Braunkohlekraftwerke ein mehr als zehnfach höheres Erkrankungsrisiko in sich tragen. In Deutschland sind diese Botschaften noch nicht angekommen. Hier wird Kernkraft als „grundsätzlich unbeherrschbar“ angesehen, obwohl alle großen Unglücke nicht bei uns stattfanden. Das Verdikt „unbeherrschbar“ klingt seltsam angesichts der vielen Grubenunglücke, Tankerhavarien und Zwangsevakuationen für Wasserkraftstaudämme – vom Autoverkehr ganz zu schweigen.

An der Spitze der Kernkraftkritiker steht derzeit Umweltminister Sigmar Gabriel (SPD). Er schaffte es im Sommer letzten Jahres mithilfe der Presse, einige nicht sicherheitsrelevante Ereignisse in den Kernkraftwerken Brunsbüttel und Krümmel zu einer „Pannenserie“ zu stilisieren. 2006 waren 130 Vorkommnisse in deutschen Kernkraftwerken meldepflichtig, ein einziges fiel in die mittlere „Eil“-Kategorie, der Rest war „normal“. Sämtliche dieser deutschen Ereignisse kamen in der internationalen Ereignisskala Ines nicht über die „Null“ hinaus. So auch die jüngsten Aufreger von Mitte 2007: alles „normal“ beziehungsweise „null“.

Seit Langem wird beklagt, dass die Einschätzung von Risiken durch Fachleute so ganz anders ausfällt als die der Laien (wobei auch Politiker und Journalisten gehören). Um die Gründe zu verstehen, muss man bis in die Sechzigerjahre des vorigen Jahrhunderts zurückgehen. In der Aufbauphase der Bundesrepublik galt stete Wohlfahrtsmehrung durch technischen Fortschritt als ausgemachte Tatsache. Über die negativen Seiten wurde nicht viel nachgedacht. Die studentische Oppositionsbewegung Westdeutschlands stellte – ausgehend vom Protest gegen den Vietnamkrieg – bald „den Kapitalismus“, die westliche Lebensweise und damit das Fortschrittsverständnis infrage. Man wandte sich gegen die Mechanisierung der Welt und gegen staatlichen Paternalismus. Es fand ein Wertewandel statt von materialistischen zu postmaterialistischen Werten und Grundhaltungen: Nicht immer nur mehr vom Gleichen, sondern vor allem auch Lebensqualität und Selbstverwirklichung wurden wichtig.

Und noch etwas geschah damals: Die Grünen, die vor zwei Jahrzehnten zur parlamentarischen Kraft wurden, konnten aus dem Innersten des politischen Systems heraus ihre Skepsis gegen Großtechnik wirksam artikulieren. So etwa in der Enquete-

kommission „Zukünftige Kernenergiepolitik“ 1984, die ein bedeutendes Forum für Kernenergiegegner bot – anders als in Frankreich, Großbritannien oder in den USA, wo es der Ökologiebewegung aufgrund der dortigen Wahlsysteme verwehrt blieb, zu einer etablierten politischen Kraft zu werden.

All diese Prozesse wurden verstärkt durch grundlegende Veränderungen in der Medienlandschaft: eine enorme Ausweitung des Fernsehangebots einerseits und eine Verschiebung im Selbstverständnis der Journalisten andererseits. Die Medien wandelten sich von wohlwollenden Begleitern zu misstrauischen Widersachern. Galt das Credo, der Journalist habe kritisch gegenüber seiner Quelle zu sein, so nahm er jetzt häufiger selbst die Rolle des Kritikers ein. Die Berichterstattung über Großtechnik, Industrie und Politik wurde messbar distanzierter.

Die verzerrte Wahrnehmung in den Medien verstärkt die von Angst getragene Risikointerpretation in der Bevölkerung. Laien gehen gefühlsbetont mit Risiken um,

anders als Experten aus dem Fach. Der Durchschnittsbürger akzeptiert Risiken, die aus der eigenen Lebensführung resultieren, nicht aber vermutete Umweltgefahren, die ihm von außen aufgezwungen werden. Drachenfliegen erfreut sich trotz seiner Gefährlichkeit steigender Beliebtheit. Eltern rauchen, fürchten aber, ihr Schrank könnte Formaldehyd ausströmen. Viele sorgen sich um Asbest und grüne Gentechnik, doch die hauptsächlichsten Gesundheitsrisiken sind Rauchen, Übergewicht, mangelnde Bewegung und Diabetes. Im Schnitt stirbt ein Raucher 2250 Tage früher, als er es statistisch müsste, durch das Autofahren verlieren Verkehrsteilnehmer rechnerisch 207 Lebenstage, doch der Betrieb von Kernkraftwerken schlägt mit nur noch statistisch benennbar 0,02 verlorenen Tagen zu Buche.

Die meisten Menschen orientieren sich bei der Risikobewertung an Gefühlen und ihrer Privatlogik, nicht an Statistik und Wahrscheinlichkeit. Scheint es so, als ob eine mögliche Gesundheitsgefahr zeitlich und räumlich weit entfernt ist (zum Bei-

spiel Lungenkrebs), so wird die persönliche Bedrohung als eher gering eingeschätzt. Umgekehrt wird eine unfreiwillige Konfrontation mit einer vermeintlichen oder realen Bedrohung, gegen die man wenig oder nichts machen kann, als sehr stark erlebt. Viele Menschen reagieren dann sehr ängstlich oder sogar panisch.

Zur Irrationalität der Risikoeinschätzung gehört es, sich von wenigen, aber beeindruckenden Einzelfällen leiten zu lassen. Die Entdeckung von Spuren eines Hormons in Futtergetreide diskreditierte die gesamte ökologische Landwirtschaft; Ereignisse in Krümmel und Brunsbüttel, die nichts miteinander zu tun haben, bestätigen Vorurteile und Misstrauen. Analogieschlüsse und Generalisierungen ordnen mental unsere Vorstellungen von den Mitmenschen und der Umwelt und sie strukturieren unsere Erwartungen.

Rationales Schlussfolgern gehört dabei allerdings nicht zur Stärke des Menschen. Die meisten sind „kognitive Geizhalse“, sie strengen sich beim Denken nicht gerne an, sagt Gerd Gigerenzer, Professor für Psy-

## Risiko im Hirn

■ Der Mensch kann Risiken schlecht einschätzen – egal, wie viele Fakten er kennt. Er entscheidet nicht rein rational, vielmehr gehört zu guten, sinnvollen Entscheidungen auch eine gehörige Portion Emotionen. Das sogenannte Bauchgefühl kommt ins Spiel. Ist das beschämend? Der Mensch, ein gefühlsdueliges, unsicheres Wesen?

■ Wohl kaum. Denn gerade diese Verquickung von emotionalen und rationalen Komponenten scheint ein Vorteil für uns zu sein. Hirnforscher und Psychologen wissen das seit genau 160 Jahren. 1848 ereignete sich nahe Cavendish in Neuengland ein tragischer, für die Wissenschaft aber überaus wertvoller Unfall. Damals schoss eine drei Zentimeter dicke, einen Meter lange Eisenstange durch die Stirn von Phineas P. Gage. Der Bahnarbeiter überlebte, und das sogar erstaunlich gut – er schwankte ein wenig, blieb aber sogar bei Bewusstsein. Einzig sein Verhalten änderte sich grundlegend. Denn die Stange hatte Teile von Gages Stirnhirn zerstört. Er wurde zum Widerling. Er verlor seinen Job, verspielte seinen Besitz. Es störte ihn nicht. Risiken konnte er nicht mehr einschätzen. Der behandelnde Arzt, John Martyn Harlow, notierte: „Es scheint, als seien Phineas Gages intellektuellen Fähigkeiten und seine animalischen Neigungen aus dem Gleichgewicht geraten oder als sei dieses Gleichgewicht zerstört. Er ist unbeständig und respektlos, ergeht sich zeitweise in profanen Redensarten. Gleichzeitigkeit zeigt er keinerlei Achtung gegenüber seinen Mitarbeitern. Er ist ungeduldig, wenn er zurückgehalten oder ermahnt wird, besonders, wenn eine Anordnung mit seinen Wünschen in Konflikt steht. Manchmal ist er ungeheuer starrsinnig, gleichzeitig jedoch unberechenbar und schwankend. Er hat viele Pläne, die er aber sofort wieder aufgibt, um neue zu entwickeln, die ihm sinnvoller erscheinen. In seinem Handeln und seiner intellektuellen Kapazität erscheint er wie ein Kind.“ Das also passiert, wenn rationales Denken und Gefühle nicht mehr richtig zusammenarbeiten.

■ Das Unbehagen angesichts schwer fassbarer Risiken kommt meist aus dem Bauch heraus. Schlecht ist es deshalb nicht. ph



FOTOS: PICTURE ALLIANCE; MONTAGE: DIE WELT