



MEERESBIOLOGIE

**Alastair Fothergill, Andy Byatt (Regie und Drehbuch)****Deep Blue****Entdecke das Geheimnis der Ozeane**

Dokumentarfilm, 90 Minuten. Kinostart 29. Januar 2004

Buch zum Film von Philip Wilkenson. Aus dem Englischen von Marion Pausch. Gerstenberg, Hildesheim 2004. 64 Seiten, € 12,90

Seelöwen tummeln sich am Strand im blauen Wasser, tollend elegant und unbeschwert herum. Musik brandet auf im Gleichtakt mit den Meereswellen. Plötzlich bricht ein riesiger Kopf hervor: Ein Schwertwal verwandelt die Idylle in einen Ort der Panik, spielt mit seinen Opfern. Meterhoch wird ein Seelöwenjunge in die Luft geschleudert.

Der Film »Deep Blue« führt den Zuschauer auf eine großartige Rundreise, von der Antarktis über die weiten Ozeane bis kilometerweit hinunter in die finsterste Tiefsee. Verbunden sind diese verschiedenen Orte immer wieder durch beeindruckend in Szene gesetzte Meeresbewohner, die mal majestätisch, mal verspielt durch das Wasser gleiten: große und kleine Wale, elegante Delfine, schwebende Rochen, flirrende Fischschwärme; und dann und wann vereinigen sich Luft und Wasser, wenn etwa Massen von Seevögeln im Sturzflug nach Beute tauchen.

Erst durch das Zusammenspiel mit der Musik werden die Emotionen so richtig angesprochen. Wenn sich an einem einsamen Strand Unmengen von Krabben Sand in den Mund schaufeln und ihn zu Kugeln geformt wieder ausspucken, bis – durch Zeitraffer auf Sekunden verkürzt – die Gegend über und über mit Sandkügelchen bedeckt ist, dann ist der Anblick allein bereits sehenswert. Aber erst die heißen Samba-Rhythmen geben diesem Tanz die richtige Würze. Ein Tiefseefisch gleitet lauend durch die Gegend – ein Paukenschlag, und seine Dolchzähne haben ein leuchtend rotes Opfer aufgespießt.

Eisbären warten an ins Eis gebrochenen Löchern auf Beluga-Wale, die gezwungen sind, dort Luft zu holen. Schwertwale jagen in stundenlanger Hatz einer Grauwalkuh ihr Junges ab. Solche Szenen machen die Dramatik des Films aus. Doch auch die ruhigeren Szenen lassen miterleben. Wenn sich Mas-

sen von Pinguinen in der arktischen Kälte zusammendrängen, dann überkommt auch den Kinozuschauer ein Frösteln. Mein persönliches Highlight sind allerdings die Aufnahmen aus der Tiefsee. So fremd und so faszinierend wirken diese Welt und ihre Bewohner. Winzige leuchtende Lebewesen wie der Flohkrebs, der sich sein Licht selbst erzeugt, oder der filigrane Tiefsee-Muschelkrebs schweben durch das Wasser. Monsterhaft anmutende Fische (Bild links unten) werden in einer Umgebung präsentiert, die an die Oberfläche fremder Planeten erinnert.

Für »Deep Blue« wurden die atemberaubendsten Sequenzen aus der achtmal einstündigen Dokumentarserie der BBC »The Blue Planet« zusammengestellt (die deutsche Version wurde im vergangenen Sommer unter dem Namen »Unser blauer Planet« ausgestrahlt). Der Aufwand für diese Serie war enorm: An über 200 Drehorten wurden mehr als 7000 Stunden Material aufgenommen – über einen Zeitraum von fünf Jahren.

Der Komponist der Filmmusik ist kein anderer als der Engländer George Fenton, der schon Klassiker wie »Gandhi« und »Cry Freedom« vertonte und insgesamt fünf Oscar-Nominierungen und diverse Preise einheimste. Eingespült wurde das Ganze von den Berliner Philharmonikern, die sich das erste Mal seit ihrem Bestehen für ein solches Projekt einspannen ließen.

Der Film ist dazu gemacht, die Sinne anzusprechen, nicht unbedingt das Gehirn. Um den Fluss der Bilder und der Musik nicht zu stören, haben die Filmemacher weitgehend auf die begleitenden Informationen der Fernsehserie verzichtet; die inhaltsarmen Kommentare des Erzählers sind im Wesentlichen entbehrlich.

Am Ende von »Deep Blue« war ich tief beeindruckt; nur bleibt nach dem Rausch das vage Gefühl, es hätte ein bisschen mehr haften bleiben dürfen. Dafür bietet sich das parallel zum Film erscheinende Buch an. Auch hier wurde der Fokus auf die wunderbaren Bilder gelegt; aber der Begleittext liefert doch einige der schmerzlich vermissten Sachinformationen. Die vollständige Fernsehserie (DVD und VHS) und das Begleitbuch zur Serie sind übrigens auch im Handel erhältlich.

*Elke Reinecke*

Die Rezensentin ist Redakteurin bei wissenschaft-online in Heidelberg.



Der bizarre Anglerfisch sieht aus wie für einen Horrorfilm angefertigt – ist aber echt.

DAVID SHALE / BBC



MEDIZIN

**Thomas Häusler**

## **Gesund durch Viren**

**Ein Ausweg aus der Antibiotika-Krise**

Piper, München 2003. 275 Seiten, € 14,90

Es ist an der Zeit, die Bücher über die Infektionskrankheiten zu schließen«, verkündete 1969 William H. Stewart, Surgeon General der Vereinigten Staaten, »der Krieg gegen die Seuchen ist vorbei.« Selten ist ein medizinisches Dogma so rasch ad absurdum geführt worden wie die Aussage des ranghöchsten Amtsarztes der USA. Tatsächlich verschwanden die Infektionskrankheiten in den 1960er Jahren nur vorübergehend aus dem Blickwinkel der Öffentlichkeit, um sich zwanzig Jahre später mit Vehemenz zurückzumelden.

So verdoppelte sich nach dem politischen Zusammenbruch der Sowjetunion dort die Zahl der Schwindsüchtigen innerhalb von nur sieben Jahren. Heute ist in der Umgebung des Aralsees einer von 300 Bewohnern an Tuberkulose erkrankt – eine dramatische hohe Zahl. In New York wütete von 1972 bis 1992 eine Epidemie multiresistenter Mykobakterien mit rund 400 Neuinfektionen pro Jahr, deren Bekämpfung rund eine Milliarde Dollar kostete. Nosokomiale Infektionen – Ansteckungen im Krankenhaus – und multiresistente Erreger, Begriffe, mit denen vor wenigen Jahren nur Experten etwas anfangen konnten, sind heute Themen der Publikums- und Medienpresse. Nicht zu Unrecht, denn allein in Deutschland sterben jährlich 20 000 Menschen an einer nosokomialen Infektion.

Die Aussichten für die Zukunft sind noch trüber. Während es rund fünfzig Jahre dauerte, bis 95 Prozent aller Bakterien der Art *Staphylococcus aureus* gegen Penizillin resistent waren, brauchen so genannte Problemkeime jetzt nur noch ein paar Jahre, um gegen eine völlig neue Antibiotika-Klasse gewappnet zu sein. Überdies hat die pharmazeutische Industrie lange nicht mehr so viele Erfolg versprechende Substanzen in der Forschungspipeline wie noch vor einer Dekade. Gleichzeitig steigt aber der Bedarf: Immer mehr Menschen müssen wegen einer Immunschwäche oder als Empfänger von Organtransplantaten vor einer Infektion geschützt werden.

Neue Hoffnung verspricht da eine Therapie, die wesentlich älter ist als Peni-

zillin: die Behandlung mit Bakteriophagen. Am 2. August 1919 flößte deren Entdecker, der Frankokanadier Felix d'Herelle, einem todkranken Jungen am Pariser Institut Pasteur eine trübe Suppe von Shigellenphagen ein und heilte ihn so von der Ruhr. Nach einem frühen, weltweiten Boom führt die Therapie heute nur noch ein Schattendasein in der ehemaligen Sowjetrepublik Georgien und gerät erst jetzt im Westen wieder in den Blickpunkt, auch wenn viele Infektiologen noch skeptisch sind.

Dieser Paradigmenwandel ist der Hintergrund für ein ungewöhnlich gut recherchiertes, hervorragend geschriebenes und wissenschaftlich fundiertes Buch des Schweizer Journalisten Thomas Häusler. Von den Anfängen bis zur Gegenwart beschreibt der promovierte Biochemiker alle Aspekte eines Konzepts, dessen therapeutisches Potenzial in Zeiten von Aids und Sars nicht leicht zu vermitteln ist.

Bakteriophagen sind nämlich extrem gefährliche Viren, allerdings mit dem feinen Unterschied, dass sie sich auf Bakterienzellen spezialisiert haben und tierischen Zellen nichts anhaben können. Entdeckt ein Phage ein Bakterium, zu dem er den richtigen Schlüssel besitzt – spricht: das auf seiner Oberfläche geeignete Rezeptoren hat, an die er mit seinen tentakelartigen Fortsätzen andocken kann –, so schleust er binnen Minuten sein Erbgut in die Bakterienzelle. Mit deren biochemischem Apparat werden anschließend Hunderte von Phagenkopien erstellt. Besondere Enzyme (Holine und Lysine) brechen die Zellwand von innen auf, das Opfer geht zu Grunde, und die freigesetzten jungen Phagen stürzen sich wie eine Meute hungriger Wölfe auf noch vorhandene Bakterien.

Die Vorteile der Therapie liegen auf der Hand. Bakteriophagen sind gemein spezifische Parasiten und schädigen – im Gegensatz zu Antibiotika – nicht die nützlichen Bakterien, die in und auf dem Körper leben. Auf Grund ihrer Wirkungsweise können sie keine Resis-

tenzen induzieren, und ist ein Erreger primär unempfindlich, so gibt es höchstwahrscheinlich ein anderes Virus, das als Bakterienkiller einspringt. Phagen sind »intelligente« Medikamente: Sie vermehren sich just dort, wo sie gebraucht werden (während Antibiotika häufig gar nicht dorthin gelangen, wo sie wirken sollen).

Die hohe Spezifität, mit der Phagen sich ihre bakteriellen Opfer suchen, ist gleichzeitig auch ihre therapeutische Achillesferse. Entweder muss der Infektiologe einen Cocktail aus sehr vielen verschiedenen Phagen zur Hand haben, oder ein zum Erreger des Patienten exakt passender Phage muss in mühevoller mikrobiologischer Feinarbeit »maßgeschneidert« und in Massen hergestellt werden. In beiden Fällen tun sich die Zulassungsbehörden schwer, solchmaßen in Handarbeit hergestellte Anti-Infektiva als Medikamente anzuerkennen.

Für chronische Infektionen auf äußeren und inneren Körperoberflächen durch multiresistente Erreger, denen mit gängigen Methoden nicht beizu-

## **Viren gegen Bakterien – das Konzept ist in Zeiten von Aids und Sars nicht leicht zu vermitteln**

kommen ist, könnte die Phagentherapie zu einer Art Wunderarznei werden. Überdies könnten Phagen das Ende der Antibiotika-Gabe in der Massentierhaltung einläuten.

Quer durch das Buch werden Interviews mit Forschern, die an vorderster Front tätig sind, geschickt verknüpft mit der Schilderung bewegender Patientenschicksale. Hervorragend ist auch der mittlere Teil des Buchs mit den Irrungen und Wirrungen der Phagentherapie zwischen 1930 und 1990. Hier zeigt der Journalist Häusler auf, welchen Einfluss politische Ereignisse auf die medizinische Forschung haben – vom »großen vaterländischen Krieg« Russlands gegen Nazi-Deutschland über den Zusammenbruch der Sowjetunion bis hin zum 11. September 2001. Eine lange Liste von Fußnoten, ein ausführlicher Quellenachweis und zahlreiche instruktive Abbildungen ergänzen den Text vorzüglich.

Ein Buch zu einem brisanten Thema, wie man es nicht besser machen kann.

*Hermann Feldmeier*

Der Rezensent ist Arzt für Mikrobiologie und Infektionsepidemiologie sowie Professor für Tropenmedizin an der Freien Universität Berlin.



WELTUNTERGANG

**Martin Rees****Unsere letzte Stunde****Warum die moderne Naturwissenschaft das Überleben der Menschheit bedroht**

Aus dem Englischen von Friedrich Griese.

C. Bertelsmann, München 2003. 222 Seiten, € 19,90

**N**uklearer Megaterror, absichtlich oder versehentlich freigesetzte Killerviren, Weltuntergangsexperimente, bei denen die Erde zu einem hyperdichten Klumpen kollabiert: Das Überleben der Menschheit hängt an einem seidenen Faden. Noch nie war es so gefährdet wie jetzt, im 21. Jahrhundert. Die Chance, dass die Menschheit dieses Jahrhundert überstehen wird, ist vielleicht nicht höher als fünfzig zu fünfzig.

Das ist die zentrale These des vorliegenden Buchs. Das Ganze klingt zunächst nach Weltuntergangsspinnerei, doch Martin Rees ist nicht irgendjemand. Er gilt als einer der weltweit führenden Astrophysiker, ist Professor in Cambridge, Mitglied der National Academy of Sciences der USA und gehört der Russischen Akademie der Wissenschaften an.

Entgegen dem Titel »Unsere letzte Stunde« geht es Rees nicht darum, die Sterbestunde der Menschheit zu besingen, sondern um eine Risikoabschätzung für die Zukunft. Wie sicher leben wir eigentlich? Und wie viel persönliche, gesell-

schaftliche und wissenschaftliche Freiheit können wir uns künftig noch leisten?

Rees argumentiert: Heutzutage können einige wenige oder gar einzelne Personen Vernichtungen beängstigenden Ausmaßes verursachen. Um eine globale Epidemie mit Millionen Toten auszulösen, muss nur ein Terrorist eine Ampulle mit tödlichen Viren auf einem belebten Flughafen öffnen – oder ein Laborant

versehentlich Killerviren freisetzen. Der wissenschaftliche Fortschritt hat die (potenzielle) Macht des Einzelnen ins Unermessliche gesteigert.

Aber Gefahr, meint Rees, droht auch ganz unmittelbar vom Wissenschaftsbetrieb selbst. Bei Experimenten in Teilchenbeschleunigern werden Extrembedingungen geschaffen, die in der Natur nie vorkommen. Könnte ein solches Experiment in einer Art Kettenreaktion zur Vernichtung der Erde führen, könnte es gar das Raum-Zeit-Gefüge selbst zerreißen? Eine bizarre Überlegung, möchte man meinen. Tatsächlich jedoch

## Wird durch Beschleuniger-Experimente die Welt untergehen? Die Wahrscheinlichkeit wurde mit 1 : 50 Millionen berechnet

haben sich Wissenschaftler am Cern und am amerikanischen Brookhaven-Beschleuniger damit beschäftigt, wie wahrscheinlich es ist, dass es bei Beschleuniger-Experimenten zur Vernichtung der Erde kommt. Sie ermittelten bei zehnjähriger Versuchslaufzeit eine Wahrscheinlichkeit von 1 : 50 Millionen. Doch ein sehr kleines Risiko mal einem unermesslich großen Schaden wäre immer noch ein unakzeptabel hoher Schädenserwartungswert.

Es sind solche Überlegungen, die das Buch lesenswert machen. Der Autor bemüht indes nicht nur Worst-Case-Szenarien, um mögliche Gefahren für die Menschheit zu projizieren. Auf sachliche und informative Weise analysiert er natürliche Risiken wie zum Beispiel Asteroideneinschläge, Erdbeben und Supervulkanismus. Überdies, mahnt er, sägen die Erdbewohner selbst an dem Ast, auf dem sie sitzen: durch die Zerstörung der Natur, die Klimaerwärmung infolge des Treibhauseffekts und die Ausrottung von Tier- und Pflanzenarten. Hinzu gesellten sich derzeit schwer abschätzbare Risiken, die aus der globalen Vernetzung und der Gentechnik resultieren. Immer wieder stellt Rees die Einmaligkeit und den Wert des Lebens heraus.

Manche Kapitel vermitteln auf verblüffende Weise völlig neue Sichtweisen. So zitiert Rees ein Argument eines befreundeten Philosophen namens Brandon Carter: ein simples statistisches Gedankenspiel mit dem Ergebnis, dass der Untergang der Menschheit wahrscheinlich schon bald bevorsteht. Ein Fehler im Gedankengang ist zunächst nicht zu sehen.

### Die 5x5-Rezension des Monats von wissenschaft-online

**J. Richard Gott****Zeitreisen in Einsteins Universum**

Rowohlt Taschenbuch Verlag, Reinbek 2003,

336 Seiten, € 9,90

**W**as sagt die Wissenschaft – vornehmlich die Physik – zum Thema Zeitreisen? Im Prinzip spricht nichts dagegen, meint der Astrophysiker J. Richard Gott von der Princeton University.

Sein Buch bietet einen ergiebigen Streifzug durch die Physik der Zeitreise. An manchen Stellen muss sich der interessierte Laie zwar etwas anstrengen, doch erfährt er dafür, welche Bedeutung scheinbar verspielte Gedanken für die »harte« Wissenschaft haben können. Gotts Beschreibungen und Beispiele sind amüsant und aufschlussreich zu lesen. In seinem Plauderstil gerät der abstrakte Stoff

zur unterhaltsamen Bettlektüre – etwa wenn er den Raum um einen kosmischen String mit einer angeknabberten Pizza vergleicht.

*Aus der Rezension von Olaf Fritzsche*

| 5x5<br>Rubriken | Punkte |   |   |   |   |
|-----------------|--------|---|---|---|---|
|                 | 1      | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Inhalt          |        |   |   |   |   |
| Didaktik        |        |   |   |   |   |
| Suchen/Finden   |        |   |   |   |   |
| Lesespaß        |        |   |   |   |   |
| Preis/Leistung  |        |   |   |   |   |
| Gesamtpunktzahl | 19     |   |   |   |   |

Den kompletten Text und zahlreiche weitere Rezensionen von wissenschaft-online finden Sie im Internet unter

<http://www.wissenschaft-online.de/5x5>

Freilich hat Rees' Werk auch Schwächen. Die aufgeführten Argumente belegen nicht schlüssig, warum der Autor die Überlebenschance der Menschheit ausgerechnet bei 50:50 ansetzt. Wurde diese schockierende Schätzung vielleicht mit Blick auf die Verkaufszahlen geäußert?

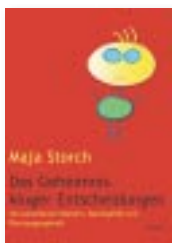
Vom Einstieg des Buchs, namentlich von den ersten beiden Kapiteln, sollte man sich nicht abschrecken lassen: Hier bewegt sich die Spekulation des Öfteren »außerhalb des visionären Grenzbereichs« – auf Dauer eine ermüdende Übung. Später im Buch bringt Rees gelegentlich Altbekanntes, zum Beispiel zu den Anfängen des Lebens oder den

Grenzen des menschlichen Geistes, oder er verliert den Bezug zu seinem Thema, etwa bei seinen Überlegungen zur Existenz außerirdischen Lebens. Nüchterne Naturen werden nicht viel Gefallen an dem Werk finden – zu häufig bewegt sich die Argumentation auf der Ebene von »könnte«, »würde« und »hätte«. Fantasiervolle Zeitgenossen kommen da wohl eher auf ihre Kosten.

Das Buch ist spannend und allgemein verständlich geschrieben. Die Lektüre gerät regelrecht zum Lesevergnügen – trotz des düsteren Themas.

Frank Schubert

Der Rezensent ist promovierter Biophysiker und Wissenschaftsjournalist in Berlin.



PSYCHOLOGIE

Maja Storch

## Das Geheimnis kluger Entscheidungen

Von somatischen Markern, Bauchgefühl und Überzeugungskraft

Pendo, Zürich 2003. 119 Seiten, € 14,90

**Z**u einer klugen Entscheidung kommt man weder mit dem Modell des *Homo oeconomicus*, des rationalen und emotionslosen Vernunftmenschen, noch indem man sich allein auf spontane Gefühlsneigungen verlässt. Vielmehr liege das Geheimnis in einer Integration der Vernunft und der Gefühle, so Maja Storch, promovierte Psychoanalytikerin, Trainerin und Mitarbeiterin an der Universität Zürich. Dies führe nicht nur zu klugen Entscheidungen, sondern auch zu mehr psychischem Wohlbefinden.

Im Theorieteil ihres Buchs beschreibt Maja Storch die Arbeiten des amerikanischen Gehirnforschers Antonio R. Damasio. Danach verwendet der Mensch in Entscheidungssituationen so genannte somatische Marker. Der Körper (griechisch *soma*) »markiert« eine Szene mit einer positiven oder negativen Empfindung und vermittelt dadurch elementare Informationen, zum Beispiel ob man sich einem Objekt oder einer Situation annähern oder sie vermeiden soll. Diese Erfahrungen bleiben lebenslang als körperliche Empfindungen oder Gefühle im so genannten emotionalen Erfahrungsgedächtnis gespeichert. Somatische Marker können sich in vielen Formen äußern, als Schmetterlinge im Bauch, als Engegefühl in der Brust und so weiter.

Wer es schafft, diese somatischen Marker mit der vernunftmäßigen Bewertung der Situation zu koordinieren, dem steht der Weg zu klugen Entscheidungen offen. Laut der Autorin unterscheiden Menschen sich darin, inwieweit sie die somatischen Marker wahrnehmen und für ihre Entscheidungen nutzen. Darauf aufbauend beschreibt der zweite Teil des Buchs, wie man kluges Entscheiden trainieren kann, indem man somatische Marker spüren lernt und schrittweise in die Entscheidungsfindung einbindet.

Dieser Teil sollte nun eigentlich am interessantesten sein: Man möchte schon wissen, wie man die bewusste Vernunftbewertung mit der gefühlsmäßigen, unbewussten Bewertung in Übereinstimmung bringen kann. Aber hier enttäuscht die Autorin, indem sie sich auf das beschränkt, was sie am Anfang des Buchs selbst kritisiert: eine Art loser Vorschlagssammlung. Storch beschreibt drei Techniken aus dem Fundus der Psychotherapie, mit denen man die Emotionen dazu bringt, dem Vorschlag der besser wissenden Vernunft zu folgen. So soll man sich beispielsweise das gewünschte Ziel vorstellen und sich über das entstehende verlockende Zukunftsbild einen positiven somatischen Marker zu der Aufgabe zulegen. ▷



▲ Bildhafte Beschreibung somatischer Marker: »Es fühlt sich an, als hätte ich eine Sonnenblume im Bauch!«

▷ Diese Techniken mögen sogar einen gewissen Erfolg haben; aber sie setzen bereits voraus, dass die Vernunft die Instanz mit der besseren Einsicht in die Dinge ist. Damit verfehlt die Autorin ihr eigenes anfangs gesetztes Ziel, die beiden Instanzen gleichberechtigt in die Entscheidungsfindung aufzunehmen; die Emotion gilt nicht als – möglicherweise sehr zuverlässige – Informationsquelle, sondern wird dazu gebracht, der Vernunft zu folgen. Außerdem geht es bei den Techniken gar nicht mehr um Entscheidungen im ursprünglichen Sinn, sondern um deren Umsetzung. Sie sollen nur noch die Motivation für eine Handlung erhöhen, für die man sich mit der Vernunft bereits entschieden hat.

Die hervorgehobenen Merksätze, die das ganze Buch durchziehen, erleichtern das Lesen, laufen aber häufig auf sehr gewagte Verallgemeinerungen hinaus. So stellt Storch das Ergebnis der Gehirnforschung, dass nicht alle Vorgänge des Gehirns dem Bewusstsein zugänglich sind, als eine explizite Bestätigung für die Existenz eines Unbewussten dar, so wie es Sigmund Freud konzeptualisiert hat. Hier werden auf verwirrende Weise Begriffe durcheinander geworfen.

Am Ende des Buchs reißt die Autorin sehr knapp neue, breite Konzepte an, so die im Untertitel versprochene Überzeugungskraft, Selbstregulation oder Motivation, lässt aber die langjährige psychologische Forschungstradition mit ihren Theorien und Befunden außen vor. Einziges Literaturzitat aus dieser Richtung ist eine aktuelle Arbeit von Julius Kuhl. ▷

## PREISRÄTSEL

### Auf Stoß geklebt

Von Pierre Toungne

**Paula möchte aus einem beliebig großen Blatt Papier** einen Würfel der Kantenlänge 1 dm basteln. Sie klebt dabei die Ränder stets auf Stoß.

Paul schlägt ihr ein klassisches Schnittmuster vor (Bild rechts oben). Aber Paula sind 1,40 m Klebefuge zu viel.

Finden Sie das Schnittmuster mit der kürzestmöglichen Klebefuge. Keine Tricks mit doppelten Papierlagen oder Stabilisierung durch Falten!



Schicken Sie Ihre Lösung in einem frankierten Brief oder auf einer Postkarte an Spektrum der Wissenschaft, Leserservice, Postfach 104840, D-69038 Heidelberg.

Unter den Einsendern der richtigen Lösung verlosen wir drei kinetische Skulpturen »Jupiter«. Der Rechtsweg ist ausgeschlossen. Es werden alle Lösungen berücksichtigt, die bis Dienstag, 17. Februar 2004, eingehen.

### Lösung zu »Wandern auf Zielos« (Dezember 2003)

»Mit der ersten Frage einen Hirten erkennen, der nicht wankelmütig antwortet, und diesem dann eine zweite Frage stellen, sodass die Antwort den Weg weist.« Das ist die Strategie von Manfred Müller-Späth aus Ahrensburg.

Der Wanderer Paul bezeichnet die Hirten in Gedanken mit A, B und C und fragt dann den Hirten A:

»Sagt dieser Hirte (Paul zeigt auf B) auf lange Sicht häufiger die Wahrheit als jener (Paul zeigt auf C)?«

Falls A mit »Ja« antwortet, sind drei Fälle zu unterscheiden:

- ▶ Wenn A stets die Wahrheit sagt, ist B der Wankelmütige und C der Lügner.
- ▶ Wenn A stets lügt, ist B der Wankelmütige, und C sagt stets die Wahrheit.
- ▶ Wenn A der Wankelmütige ist, so lügt C stets oder sagt stets die Wahrheit.

In jedem der drei Fälle ist C entweder der konsequente Lügner oder derjenige, der stets die Wahrheit sagt.

Falls A mit »Nein« antwortet, gibt es ebenfalls drei Möglichkeiten:

- ▶ Wenn A stets die Wahrheit sagt, ist B der Lügner und C der Wankelmütige.
- ▶ Wenn A stets lügt, sagt B die Wahrheit, während C der Wankelmütige ist.
- ▶ Wenn A der Wankelmütige ist, so lügt B stets oder sagt stets die Wahrheit.

Dieses Mal ist B in jedem Fall nicht der Wankelmütige.

Dem Hirten, den Paul sicher als nicht wankelmütig identifiziert hat, stellt er

nun die zweite Frage: »Wenn ich dich fragen würde, ob der linke Weg zum Kloster führt, würdest du mit »Ja« antworten?«

Ist die Antwort des Gefragten »Ja«, so nimmt Paul den linken, bei »Nein« den rechten Weg.

Warum kann er sich so sicher sein? Ganz einfach: Hat er denjenigen erwischt, der stets die Wahrheit sagt, so würde er Paul den rechten Weg weisen und ihm auch wahrheitsgemäß sagen, dass er dies tut. Der Lügner dagegen würde, direkt gefragt, ihm den falschen Weg weisen, leugnet aber, dass er das tun würde, und nennt Paul dadurch auch den richtigen Weg.

Hans Georg Römer aus Schwetzingen diskutierte noch eine Variante, bei der Paul sogar mit nur einer Frage auskommt – geeignete Seelenstruktur des Wankelmütigen vorausgesetzt:

»Wenn ich dich *jetzt* fragen würde, ob der linke Weg zum Kloster führt, würdest du mit »Ja« antworten?«

Das Wort »jetzt« soll die momentane Stimmung des Wankelmütigen fixieren, sodass er bei beiden in der Frage enthaltenen Aussagen entweder lügt oder beide Male die Wahrheit sagt. Ob der sich allerdings daran hält, ist der Aufgabenstellung nicht zu entnehmen.

Die Gewinner der drei Brettspiele »Tribalance« sind Peter Schunda, Traunstein; Sebastian Christoffel, Bexbach; und Robert Pomraenke, Berlin.

**Lust auf noch mehr Rätsel? Unser Wissenschaftsportal [wissenschaft-online \(www.wissenschaft-online.de\)](http://www.wissenschaft-online.de) bietet Ihnen unter dem Fachgebiet »Mathematik« jeden Monat eine neue mathematische Knochelei.**

▷ Insgesamt zeichnet sich das schnell lesbare Buch durch seine sehr einfache Sprache aus, in der Definitionen der Fachbegriffe gut verständlich vermittelt werden. Das Buch lebt von einer Vielzahl simpler Zeichnungen, kleinen bunten Strichmännchen mit dickem Bauch, der je nach darzustellendem somatischem Marker mit Steinen, Blumen oder Schmetterlingen gefüllt ist. Da sind offensichtlich der Stift und die Zeichenlust mit der Autorin durchgegangen; für viele Szenen wäre eine einfache verbale Beschreibung absolut ausreichend gewesen.

Die Fantasie und die Fähigkeit, in einfacher Sprache zu schreiben, sind der

Autorin positiv anzurechnen. Aber auf den ersten Blick wirkt das Buch auf Grund seiner Buntheit und der Strichmännchen wie ein Kinderbuch; und auf den zweiten Blick merkt man, dass es auch den entsprechenden Komplexitätsgrad nicht überschreitet. Letztlich bietet es über die mundgerecht aufbereiteten Ideen von Damasio hinaus, angereichert mit Beispielen aus der Praxis der Autorin, nichts wesentlich Neues.

Cornelia Höhle

Die Rezensentin ist Diplompsychologin und promoviert an der Universität Heidelberg über den Einfluss intuitiver und analytischer Strategien auf die Güte von Entscheidungen.



#### ZOOLOGIE

Christian Ehrlich

### Kleinsäuger im Terrarium

Biologie – Haltung – Verhalten.

Natur und Tier, Münster 2003. 128 Seiten, € 19,80

Die Haltung so genannter exotischer Kleinsäuger in Privathand kommt immer mehr in Mode. Der Begriff Exoten umfasst dabei auch einheimische Arten wie Rötel- oder Zwergmaus – so ziemlich alles, was nicht schon als Goldhamster oder Meerschweinchen domestiziert wurde. Allerdings sind Informationen über die Haltungsansprüche der potenziellen Hausgenossen nur mühsam zu finden – meist nur auf Englisch in dicken Büchern über Säugetiere irgendeiner Region.

Christian Ehrlich, als Verhaltensbiologe und Redakteur der einschlägigen Fachzeitschrift »Rodentia« mit entsprechender Fachkompetenz ausgestattet, schließt also mit dem vorliegenden Büchlein eine Lücke. Bereits beim Durchblättern fällt die üppige Ausstattung auf – nahezu jede Seite enthält ein bis zwei Farbfotos von bester Qualität, und offenbar alle von lebenden Tieren (außer einige im Kapitel über Krankheiten vielleicht) in natürlicher Körperhaltung.

Die Artenauswahl orientiert sich an den Kleinsäufern, die derzeit in deutschen Käfigen und Terrarien zu finden sind. Ob das Kugelhörnchen dazu gehört, das Schönhörnchen aber nicht, darüber kann man geteilter Meinung sein; auch hätte bei der Diskussion von Artenschutzbestimmungen das Halungsverbot für das Grauhörnchen er-

wähnt werden sollen. Einige Arten sind sicher nur für Spezialisten geeignet, aber das schreibt der Autor dazu.

Das Buch bringt zunächst auf 55 Seiten allgemeine Angaben über Verbreitung, Baupläne und Eigenschaften von Säugetieren sowie Haltung, Ernährung, Erwerb, Eingewöhnung, Arten- und Tierschutzrecht, Zucht und andere wichtige Dinge. Sehr hilfreich sind die Tabellen zu Gesundheitscheck, auffälligen Symptomen von Krankheiten und Parasitenbefall, die Hinweise auf die Notwendigkeit genetisch überlegter Zuchtprogramme und die Angaben, woran man beim Züchter eine verantwortungsvolle Haltung erkennt. Auch die Bemerkung, dass man nur wenigen niedergelassenen Tierärzten außergewöhnliche Tierarten anvertrauen kann, ist leider nur zu berechtigt.

Die Artenporträts ab Seite 56 zeigen Beuteltiere, Raubbeutler, Beutelflughörnchen, Insektenfresser, Gürteltiere, je einen Flughund (Bild oben) und eine Lanzennasenfledermaus, einen Rüsselspringer und viele Nager. Die zugehörigen Texte sind fortlaufend geschrieben, mit Angaben über Verbreitung, Nahrung, Größe, Nachzucht, Sozialsystem, Artenschutzbestimmungen und Ernährung. Das liest sich zwar sehr gut, aber zum Nachschlagen wären die Größen-, Gewichts- und Altersangaben doch bes-



▲ Viele Fledertiere, wie dieser Hammerkopfflughund (*Hypsignathus monstrosus*), sind typische Fruchtfresser.

ser in einer Tabelle aufgehoben. Dafür ist der ständige Hinweis auf das Sozialsystem sehr loblich! Ein paar Anregungen zur Beschäftigungsfütterung wären nützlich gewesen; man kommt da nicht ohne weiteres auf die besten Ideen.

Einige Kleinigkeiten fallen einem im Text auf, etwa dass nicht alle Beuteltiere einen nach vorn oder hinten offenen Beutel haben: Die dann im Arterteil besprochenen Beuteltiere der Gattung *Monodelphis* haben gar keinen, und viele andere Arten haben nur Hautfalten. Auch dass Säugetiere Haare haben müssen, gilt nur im Embryonalstadium.

Auffallend viele Zitate in Text und Literaturverzeichnis beziehen sich auf Ehrlichs »eigene« Zeitschrift – aber vielleicht gibt es ja oft nichts anderes, vor allem auf Deutsch.

Fazit: Durchaus hilfreich und lesenswert, auch für Leute, die nicht unbedingt selbst zur Haltung und Zucht schreiten wollen, sondern wissen möchten, was es so alles an Artenvielfalt gibt!

Udo Ganslober

Der Rezensent ist Privatdozent am Institut für Zoologie der Universität Erlangen-Nürnberg. <