



Verena Winiwarter, Hans-Rudolf Bork

**Geschichte unserer Umwelt**

**Sechzig Reisen durch die Zeit**

Primus, Darmstadt 2014

192 S., € 39,95

ÖKOLOGIE

## Riskantes Spiel mit der Umwelt

Seit es Menschen gibt, verändern sie ihre Umgebung – was manchmal zu unkontrollierbaren Entwicklungen führt.

Es muss ein entsetzlicher Anblick gewesen sein, wenn der Cuyahoga River in Cleveland (USA) wieder einmal in Flammen stand. Der Fluss wurde seit dem 19. Jahrhundert so stark durch Öl und Industrieabfälle verschmutzt, dass sich auf seiner Oberfläche immer wieder brennbare Schichten bildeten. Doch erst der Brand von 1969, über den das Nachrichtenmagazin »Time« berichtete, schreckte die Öffentlichkeit auf – wohl auch deshalb, weil sich die Region damals bereits im industriellen Niedergang befand. In den Jahrzehnten zuvor, als die Industrie noch florierte, drangen die wiederkehrenden Feuer nicht ins kollektive Bewusstsein, schreiben Verena Winiwarter und Hans-Rudolf Bork – denn die öffentliche Wahrnehmung sei stets interessengeleitet. Winiwarter ist Professorin für Umweltgeschichte an der Universität Klagenfurt; Bork arbeitet als Professor für Ökosystemforschung an der Universität Kiel.

Reaktorunfälle, Havarien von Bohrinseln und Tankern, der weltweite Rückgang der biologischen Artenvielfalt und natürlich die Veränderung des Klimas zeigen: Heute sind die ökologischen Risiken nicht kleiner geworden. Ein Teil des Problems liegt darin, dass die Weltbevölkerung inzwischen auf über sieben Milliarden Menschen angewachsen ist – so viele wie nie zuvor. Winiwarter und Bork durchleuchten diese Entwicklung und hinterfragen, welche Gefahren sie birgt. Anhand von 60 Beispielen aus der Geschichte berichten sie von den Wech-

selwirkungen zwischen Mensch und Natur und zeigen, wann und wo ökologische »Risikospiralen« drohen. So bezeichnen die Autoren es, wenn zunächst erfolgreiche menschliche Eingriffe in die Natur – die etwa vor den Gefahren von Naturgewalten schützen – unerwartete Nebenwirkungen zeitigen, die weitere Eingriffe notwendig machen.

So führen die Autoren das Leben an der Nordseeküste an, wo die Sturmfluten den Bewohnern umfangreiche Schutzmaßnahmen abverlangen. Durch Errichten von Deichen gelang es zwar, das Meer zu bändigen – allerdings um den Preis, dass Pufferflächen verschwanden, die das Wasser zuvor überschwemmen konnte, wodurch die Fluten in Flussmündungen nun stärker ausfallen als zuvor. Auch führten Versuche, dem Meer durch Trockenlegungen Siedlungsraum abzugewinnen, oft zum Absinken des Lands und zur Gefahr schwerer Überschwemmungen.

Ein drastisches Beispiel dafür, wie verheerend sich das Einschleppen nichtheimischer Arten auswirken kann, bietet Australien. Europäische Siedler setzten hier im 19. Jahrhundert Kaninchen aus, um sie zu jagen. Mangels natürlicher Feinde vermehrten sich die Tiere so stark, dass selbst der massenhafte Abschuss die Population nicht mehr ernsthaft dezimieren konnte. Füchse, die ebenfalls für die Jagd eingesetzt wurden, fressen Kaninchen zwar, stellen aber auch für heimische Arten eine Gefahr dar. Zur Plage wurde weiterhin die giftige Aga-Kröte, die man einst auf dem Kontinent ansiedelte, um den Zuckerrohrkäfer *Lepidoderma albobirtum* zu bekämpfen.

Indien wiederum gibt ein Exempel dafür ab, welche ökologischen Probleme aus dem Kolonialismus resultieren konnten. Hier verschärften die Briten im 19. Jahrhundert die Besteuerung der Bauern. Daraufhin drohte diesen die Verschuldung, weshalb sie nur noch Pflanzen anbauten, die höchste Erträge versprachen. Auch suchten sie die Anbaufläche zu vergrößern, indem sie Waldflächen rodeten, was den Nährstoff- und Wasserhaushalt der Böden negativ beeinflusste. Der Grundwasserspiegel sank, und die einstmals fruchtbare Landschaft verödete.

Die Autoren gehen auf zahlreiche weitere Beispiele ein, etwa das Schrumpfen des Aralsees durch unbedachte Wasserentnahme aus den Flüssen Amudarja und Syrdarya oder den flächendeckenden Herbizideinsatz im Vietnamkrieg und seine ökologischen Folgen. Ihr Buch präsentiert sich überzeugend,



Die giftige Aga-Kröte hat mehrere Tierarten in Australien drastisch dezimiert.

DREAMSTIME / PUPPI ZELENYNY

kompakt und allgemein verständlich. Mehr als 200 Abbildungen, Grafiken und Karten veranschaulichen den Text, Infokästen vermitteln Detailwissen. Als nützliche Hilfen erweisen sich das ausführliche Inhaltsverzeichnis, das umfangreiche Register sowie die Weltkarten, auf denen die im Buch behandelten Regionen gekennzeichnet sind.

Es bleibt die Frage, wie die aus der Geschichte gewonnenen Erfahrungen dazu dienen können, ökologische Katastrophen künftig zu vermeiden. Winiwarter und Bork leiten daraus eine Um-

weltethik ab, der zufolge natürliche Ökosysteme als höchst fragil gelten müssen. Durch entsprechend behutsame menschliche Eingriffe, so die Autoren, ließe sich die Gefahr von Risikospiralen mindern. Keinesfalls sollte das Bewusstsein von ökologischen, gesellschaftspolitischen und wirtschaftlichen Zusammenhängen nur auf so genanntem »Expertenwissen« basieren. Denn dieses werde durch Auftraggeber und Eigeninteressen gelenkt oder sei – bei Wissenschaftlern – sehr speziell. Die Autoren plädieren für die Berücksichti-

gung möglichst aller Wissensaspekte zu einem Thema, also das Einbeziehen einer großen Zahl von Personen, die Wissen und Erfahrungen zu einem Problem beisteuern können. Das schließt etwa indigene Bevölkerungsgruppen ein. Auch sprechen sich Winiwarter und Bork dafür aus, einen »Rat für nachhaltige Entwicklung« zu schaffen, vergleichbar dem UN-Sicherheitsrat.

---

**Martin Schneider**

Der Rezensent ist Wissenschaftshistoriker und Dozent in der Erwachsenenbildung.



Wolfgang Kundt, Ole Marggraf

**Physikalische Mythen auf dem Prüfstand**

Eine Sammlung begründeter Alternativtheorien

von Geophysik über Kosmologie bis Teilchenphysik

Springer Spektrum, Berlin, Heidelberg 2014

445 S., € 79,99

ALTERNATIVTHEORIEN

## Ewige Wahrheiten gibt es nicht

Der Astrophysiker Wolfgang Kundt stellt naturwissenschaftliche Außen-seiterhypothesen vor und geht dabei weit über sein Fachgebiet hinaus. Seine Ansätze sind aber solide begründet und oft diskussionswürdig.

Auf den ersten Blick ist das ein unmögliches Buch. Wie kann ein Einzelner es wagen, zu praktisch allen Fachgebieten – von der Geophysik bis zur Kosmologie, von der Biologie bis zur Interpretation der Quantentheorie – eigene Ideen zu präsentieren, die dem naturwissenschaftlichen Mainstream widersprechen? Die Ära der Universalgelehrten vom Schlag Leonardo da Vinci (1452–1519) ist doch längst Geschichte. Moderne Naturforschung wird von hoch spezialisierten Teams betrieben, die oft nicht einmal die Arbeiten von Kollegen innerhalb ihres engeren Fachbereichs beurteilen können. Also liegt der simple Schluss nahe: Kundt spinnt.

Bei näherer Betrachtung erweist sich das Urteil aber als vorschnell. Wer sich auf einzelne Kapitel einlässt, begegnet

einer naturwissenschaftlich begründeten Argumentation, welche die jeweils vorherrschende Lehrmeinung in Zweifel zieht und alternative Erklärungen vorstellt. In keinem einzigen Fall muten Kundts Überlegungen pseudowissenschaftlich an; allerdings beruft er sich oft auf Arbeiten anderer, die heute wenig Beachtung finden.

Damit ist Wolfgang Kundt der interessante Fall eines ernst zu nehmenden Forschers, der als – mittlerweile emeritierter – Physikprofessor der Universität Bonn zahlreiche Fachpublikationen im Bereich Astrophysik vorweisen kann, es sich aber in den Kopf gesetzt hat, den wissenschaftlichen Mainstream vielfach in Frage zu stellen. Dabei assistiert ihm sein Fachkollege Ole Marggraf als Koautor.

Wegen der fortgeschrittenen Spezialisierung heutiger Wissenschaftler ist es allerdings für einen Rezensenten praktisch unmöglich, jeden der 85 (!) Alternativvorschläge inhaltlich zu bewerten. Darum hier nur die folgenden drei Stichproben.

Mit einer Alternativtheorie zum so genannten Tunguska-Ereignis hat Kundt unter Geophysikern Zustimmung gefunden. Die große Explosion in Sibirien anno 1908 wird für gewöhnlich einem Asteroideneinschlag zugeschrieben. Kundt greift einen früheren Erklärungsversuch sowjetischer Wissenschaftler auf und begründet, warum es sich eher um ein tektonisches Ereignis gehandelt haben könnte, nämlich um einen starken Erdgasausbruch.

Von Schwarzen Löchern hält Kundt offensichtlich nicht viel. Er bezweifelt, dass sich im Zentrum der Milchstraße und anderer Galaxien ein supermassereiches Schwarzes Loch aufhält. Stattdessen vermutet er dort bloß eine extrem heiße Materiescheibe, für deren Existenz er nicht weniger als 15 Gründe anführt. Dass diese tatsächlich die Existenz eines Schwarzen Lochs bündig widerlegen, davon bin ich nicht überzeugt, zumal der stärkste Grund für dessen Vorhandensein doch wohl bestehen bleibt: Eine derart hohe Masse auf so kleinem Raum kann keine ausgedehnte Scheibe sein.

Sogar das kosmologische Standardmodell zieht Kundt in Zweifel. Er hält den Urknall keineswegs für eine ausge-



Axel Bojanowski

**Die Erde hat ein Leck und andere rätselhafte Phänomene unseres Planeten**

DVA, München 2014. 186 S., € 16,99

In seinem neuen Buch greift Wissenschaftsjournalist Axel Bojanowski spannende Themen aus den Geowissenschaften auf und präsentiert in 37 kurzen Kapiteln ein breites Spektrum an Forschungsergebnissen. Leicht verständlich, populär und unterhaltsam berichtet er von Mikroben tief in der Erdkruste, erzählt über außergewöhnliche, vom Wind verursachte Tsunamis oder über versinkende Kontinente. Fesselnd leitet er von Kapitel zu Kapitel über, so dass sich das Buch in einem Schwung lesen lässt. Ganz ohne Drama kommt Bojanowski dabei allerdings nicht aus, und so macht er Blitze zu »unterschätzten Starkstromfackeln«, warnt vor dem Ausbruch von »Supervulkanen« oder lässt »Feuerraketen« aus dem Boden schießen. Solche Bilder sind zwar nicht aus der Luft gegriffen, wie der Autor überzeugend belegt, muten aber für manchen Geschmack wohl etwas überspitzt an. Nichtsdestoweniger ist das Buch interessant und bietet Lesern, die nicht vom Fach sind, sicher auch die eine oder andere Überraschung.

TIM HAARMANN



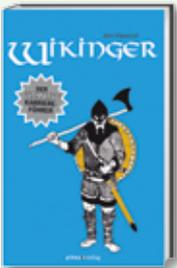
Michael Brooks

**Freie Radikale – Warum Wissenschaftler sich nicht an Regeln halten**

Aus dem Englischen von Carl Freytag. Springer Spektrum, Berlin und Heidelberg 2014. 398 S., € 19,99

Forscher sind auch nur Menschen, lautet die Botschaft dieses Buchs. Sie verlassen sich auf Intuition statt auf Argumente, hegen gefährliche Leidenschaften, betrügen und tragen persönliche Grabenkämpfe aus. Der Autor vertritt jedoch die These, dass diese »wissenschaftliche Anarchie«, wie er sie nennt, dem Erkenntnisgewinn nützt. Er belegt das am Beispiel zahlreicher bedeutender Wissenschaftler; viele von ihnen hat er interviewt und überdies zahlreiche Studien ausgewertet. Gerade die am meisten herausragenden Ergebnisse, so sein Fazit, würden oft durch unorthodoxes Verhalten erzielt. Um den Leser auf diese Erkenntnis zu stoßen, hätten wohl auch weniger Seiten genügt. Dennoch bleibt die Lektüre auf Grund des gut lesbaren Schreibstils und abwechslungsreicher Anekdoten durchweg interessant. In manchen Kapiteln allerdings häufen sich Grammatik- und Rechtschreibfehler.

FENJA SCHMIDT



John Haywood

**Wikinger – Der ultimative Karriereführer**

Aus dem Englischen von Jörg Fündling. Primus, Darmstadt 2014. 232 S., € 19,95

Die Wikinger kommen! Dieser Spruch lockt heute Massen in die Museen – im frühen Mittelalter sorgte er für Angst und Schrecken. Schließlich kündete er vom Herannahen raubender und mordender Horden. In seinem unterhaltsamen, nicht ganz ernst gemeinten »Karriereführer« schreibt Wissenschaftsautor John Haywood, was man tun muss, um als ruhmreicher Wikingerkrieger zu bestehen. Dabei verknüpft er archäologische Erkenntnisse mit modernen Rekonstruktionen. Er konfrontiert seine Leser mit der Gedankenwelt der Nordmänner und gibt praktische Tipps – etwa, wie man ein Schwert bekommt und was man damit anstellen kann. Doch preist er nicht nur die Verlockungen erfolgreicher Raubzüge, sondern warnt auch vor den Fallstricken des Wikingerdaseins. So gehörte es zum Selbstverständnis der Krieger, Bier und Met in Unmaßen zu trinken. Allein der damit verbundene Alkoholkonsum würde bei den meisten heute Lebenden eine erfolgreiche Wikingerkarriere verhindern. Haywood gelingt es, ein fundiertes und zugleich lebendiges Bild der Nordmänner zu zeichnen.

THOMAS BROCK



Veiko Krauß

**Gene, Zufall, Selektion – Populäre Vorstellungen zur Evolution und der Stand des Wissens**

Springer Spektrum, Berlin und Heidelberg 2014. 204 S., € 24,99

Der Genetiker und Evolutionsbiologe Veiko Krauß befasst sich mit Schlüsselkonzepten der Evolutionstheorie. Er erläutert die Begriffe »Gen« und »Fitness«, stellt Mutationen als treibende Kraft der Evolution dar und zeigt, warum Selektion und genetische Drift zwar unvermeidbare Faktoren der Evolution, aber nicht ihre Ursachen sind. Dabei entlarvt er zahlreiche verbreitete Vorstellungen als unzutreffend, etwa die von »egoistischen Genen«. Zudem geht er auf die – keineswegs beendete – Evolution des Menschen ein. Das Buch vermittelt profundes Wissen und umreißt die schwierige Materie sehr gut. Besonders interessant sind die Abschnitte über springende Gensequenzen. Allerdings ist der Text sehr fachnah und alles andere als leicht zu verstehen.

FRANK SCHUBERT

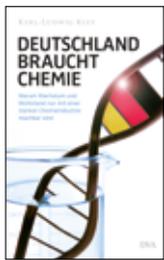
machte Sache und bezweifelt, dass die kosmische Hintergrundstrahlung tatsächlich als dessen Nachglühen zu deuten sei. Damit freilich bewegt er sich weit außerhalb des Mainstreams und sympathisiert mit Minderheitenpositionen, die er mit dem Standardmodell auf eine Stufe stellt.

So spaziert dieser skeptische Einzelgänger an den Rändern des heutigen Weltbilds entlang und bleibt andächtig

an dem einen oder anderen Denkmal stehen, das an fast vergessene Hypothesen gemahnt. Auf diese Weise erinnert er daran, dass auch ein etabliertes Weltmodell nicht der Weisheit letzter Schluss sein muss. Ewige Wahrheiten gibt es in der Naturforschung nicht.

**Michael Springer**

Der Rezensent ist Physiker und ständiger Mitarbeiter bei »Spektrum der Wissenschaft«.



Karl-Ludwig Kley

### **Deutschland braucht Chemie**

*Warum Wachstum und Wohlstand nur mit einer starken Chemieindustrie machbar sind*

DVA, München 2014

144 S., € 16,99

CHEMISCHE INDUSTRIE

## Vertrauen wiedergewinnen

Wir müssen weg vom Vorurteil der »bösen Chemie«, ist der Autor dieses Buchs überzeugt.

Deutschland exportiert mehr chemische Güter als jedes andere Land, und seine Chemieindustrie belegt mit einem Umsatz von 188 Milliarden Euro (2013) den Spitzenplatz in Europa. Die Branche bietet mehr als 430000 Menschen Arbeit und gehört zu den forschungstärksten Industriezweigen – gaben heimische Chemieunternehmen 2012 doch knapp zehn Milliarden Euro für Forschung und Entwicklung aus. Jedes sechste Chemiepatent wird in Deutschland angemeldet, und bereits 28-mal erhielten deutsche Forscher den Chemienobelpreis – zuletzt Gerhard Ertl im Jahr 2007 für seine Studien zu chemischen Verfahren auf festen Oberflächen. Ob Aspirin, Ammoniaksynthese, Mineraldünger, Backpulver, Kohleverflüssigung, Polymerchemie oder Flüssigkristalle: Chemie aus Deutschland verändert seit 200 Jahren die Welt. So ließe sich ohne die bahnbrechende Erfindung des Haber-Bosch-Verfahrens

die Weltbevölkerung heute überhaupt nicht ernähren.

Trotzdem misstrauen viele Menschen der Chemie. Denn Katastrophen brennen sich nachhaltiger in die Erinnerung ein als die Segnungen einer Technologie. Ereignisse wie der Dioxin-Unfall im italienischen Seveso 1976, die Chemiekatastrophe im indischen Bhopal 1984 oder der Sandoz-Großbrand 1986 in der Schweiz haben ihre Spuren im kollektiven Gedächtnis der Menschen hinterlassen. Noch im Jahr 2008 assoziierten mehr als ein Drittel der Befragten in einer Studie den Begriff »Chemie« mit dem Wort »Unfall«. Derart zerstörtes Vertrauen ist nur schwer zurückzugewinnen.

Genau darum bemüht sich Karl-Ludwig Kley in diesem Buch. Er plädiert dafür, die Chemiebranche nicht pauschal zu verdammen. Dabei äußert er sich als direkt Beteiligter: Kley ist seit April 2007 Vorstandschef der Darmstädter



# GEHIRN UND GEIST



Katja Gaschler, Anna Buchheim (Hrsg.)

## Kinder brauchen Nähe

Sichere Bindungen aufbauen und erhalten

Dieses Buch ist kein Erziehungsratgeber im üblichen Sinn. Vielmehr präsentiert es wichtige Ergebnisse der Bindungsforschung und leitet daraus ab, wie sich eine vertrauensvolle Beziehung zu Kindern aufbauen lässt. Dabei ist eine sichere Bindung nicht nur entscheidend für eine gelingende Erziehung. Sie fördert auch nachweislich die seelische Gesundheit und den sozialen Erfolg im späteren Leben.

Vor diesem Hintergrund bietet »Kinder brauchen Nähe« vertiefte Einblicke in Themen wie kindliche Schlafprobleme, Schreibabys, Trotzverhalten und Scheidungskinder. Pädagogen, Psychologen und Psychotherapeuten zeigen in wissenschaftlich fundierten und gleichzeitig unterhaltsamen Beiträgen, wie prägend die Qualität der Bindungen eines Kindes für seine Entwicklung ist.

2012. 160 Seiten, 27 Abb., kart.  
€ 19,99 (D) / € 20,60 (A)  
ISBN 978-3-7945-2872-1

Jetzt bestellen!

Internet: [www.schattauer.de/shop](http://www.schattauer.de/shop)  
E-Mail: [order@schattauer-shop.de](mailto:order@schattauer-shop.de)



Chemiefirma Merck, dem Weltmarktführer für Flüssigkristalle, zudem amtiert er seit 2012 als Präsident des Verbands der Chemischen Industrie. Wie man bereits am Titel des Buchs ablesen kann, gelingt es ihm nicht immer, diese Rollen abzuschütteln. Manchmal betreibt er offensichtlich Verbands- und Industriepolitik, beispielsweise wenn er fordert, man solle die Wirtschaft den Markt gestalten lassen.

Zwar fordert Kley offene Debatten über Chancen und Risiken verschiedener Techniken, etwa der Einführung gentechnisch veränderter Pflanzen oder Tiere in Deutschland, der unterirdischen Speicherung von Kohlendioxid oder der Förderung von Schiefergas. Er scheint sich aber nur schwer damit abfinden zu können, wenn eine Mehrheit gegen die Einführung dieser Techniken votiert, weil sie gravierende Umweltschäden fürchten lassen. Auch die begrenzte Verfügbarkeit von Rohstoffen unterschlägt er meines Erachtens allzu geflissentlich.

Andererseits ist sein Appell, doch bitte einen sachlicheren Blick auf das

MEHR WISSEN BEI **Spektrum.de**



Mehr Rezensionen finden Sie unter:  
[www.spektrum.de/rezensionen](http://www.spektrum.de/rezensionen)

Fachgebiet Chemie zu werfen, zu loben. Wie andere Wissenschaften braucht auch die Chemie eine Kultur der Offenheit und des Vertrauens. Zu Recht bemängelt Kley, die Industrie werde als etwas Unnatürliches wahrgenommen. Dabei ignorierten viele, dass die Natur selbst pure Chemie ist. Er verweist darauf, dass Kochen und Backen zu den vermutlich ältesten chemischen Arbeiten gehören und die Küche ein regel-

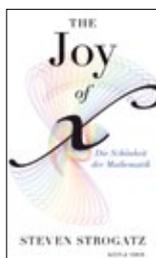
rechtes Chemielabor ist. Jede lebende Zelle sei eine kleine biochemische Fabrik und unser Erbmolekül, die DNA, nichts anderes als eine Chemikalie.

In der deutschen Chemieindustrie habe zudem ein Umdenken eingesetzt, betont Kley. Die Zahl der Chemieunfälle in deutschen Unternehmen sei kontinuierlich zurückgegangen. Und habe es in den 1960er Jahren im Rhein noch dramatische Fischsterben gegeben, geziehen dort nun wieder Lachse.

Ohne die Chemieindustrie und -forschung, so schreibt der Autor, wäre Deutschland schwerlich zu einer führenden Industrienation aufgestiegen. Bei der Frage, wohin das Land künftig steuern soll, führe daher kein Weg an der Chemiebranche vorbei. Was wir deshalb brauchten, sei die Abkehr vom pauschalen Freund-Feind-Denken. Dafür möchte er mit seinem Buch den Weg bereiten.

#### Gerhard Samulat

Der Rezensent ist Diplomphysiker und Journalist für Wissenschaft und Technik in Wiesbaden.



Steven Strogatz

#### **The Joy of x**

#### **Die Schönheit der Mathematik**

Aus dem Englischen von Susanne Kuhlmann-Krieg  
Kein & Aber, Zürich und Berlin 2014

336 S., € 24,90

#### MATHEMATIK

## Plädoyer in eigener Sache

Der Mathematiker Steven Strogatz versucht zu erklären, warum sein Fachgebiet schön und nützlich ist.

In den zurückliegenden Jahren sind zahlreiche Bücher veröffentlicht worden, die das Ziel verfolgen, Mathematik populärer zu machen. Das vorliegende Werk schließt sich dem an. Der Autor ist Professor für angewandte Mathematik an der Cornell University (New York). Im Jahr 2010 verfasste er für die »New

York Times« 15 Beiträge, in denen er für mehr Freude an der Mathematik warb. »The Joy of x« versammelt und ergänzt diese Beiträge. Die englische Originalausgabe erschien 2012 und jetzt nun auch die deutsche Übersetzung. Strogatz erhielt für sein Buch den Euler-Book-Prize 2014 der Mathematical As-

sociation of America (MAA), was den Umsatz sicher fördern wird. Erfreulicherweise ist mit dem Kauf des Bands die Lizenz zum kostenlosen Herunterladen der E-Book-Version verbunden.

Der Verlag wirbt auf der Umschlagseite mit einem Zitat von Ranga Yogeshwar: »Nach der Lektüre von »The Joy of x« werden Sie eine neue Lust entdecken!« Das mag im Einzelfall zutreffen, aber sicher nicht bei allen Lesern. So können mathematisch Vorgebildete dem Werk nur wenig Neues entnehmen, auch wenn die zahlreichen Literaturhinweise und Links mit fast 60 Seiten Umfang sehr üppig ausfallen.

Die spannendsten Beiträge sind jene, die auf dem rückseitigen Umschlag in Frageform angekündigt werden: Wie dreht man am klügsten seine Matratze? Nach wie vielen Dates sollte man sich entscheiden? Wie schafft man es im Google-Ranking nach ganz vorne? Was war der Grund für die Heftigkeit des Ersten Weltkriegs?

Strogatz strahlt durchgehend Begeisterung für sein Fach aus und versucht so, die Aufmerksamkeit seiner Leser einzufangen. Der Übersetzerin ist ein gut lesbarer Text gelungen, der den Stoff korrekt vermittelt – abgesehen von einem Fehlgriff, nämlich der Verwechslung von »Kehrwertbildung« mit »Umkehrfunktion«. Die Ersetzung des im Deutschen jedermann verständlichen Worts »Quadratzahlen« durch »perfekte Quadratzahlen« (im Original vermutlich »perfect squares«) irritiert allerdings ein wenig.

Das Werk umfasst 30 nahezu unabhängig voneinander lesbare, etwa gleich lange Artikel. Sie sind sechs Oberthemen zugeordnet: Zahlen, Beziehungen, Formen, Veränderliches, Daten, Grenzgänger. Zahlreiche Grafiken fördern das Verständnis, allerdings sind sie nur schwarz-weiß. Spätestens beim Thema Fraktale vermisst man farbige Abbildungen.

Der Autor bemüht sich darum, den Lesern einen praktischen Nutzen zu vermitteln. So widmet er sich im Beitrag »Lust auf x« der Verwendung von Variablen, erklärt einen Kopfrechentrick für Quadratzahlen und verdeutlicht mit Hilfe der Gleichung  $(1-x) \cdot (1+x) = 1-x^2$ , warum ein Verlust von 50 Prozent und

ein anschließender Gewinn von 50 Prozent insgesamt einen Verlust von 25 Prozent ergeben. Ein anderer Beitrag befasst sich mit dem Lösen der quadratischen Gleichung  $ax^2 + bx + c = 0$  und erläutert hierbei den genialen Ansatz des choresmischen Mathematikers Abu Jafar Mohammed ibn Musa Al-Khwarizmi (8./9. Jahrhundert), des Vaters der Algebra.

Mitunter erweisen sich Strogatz' Ausführungen aber als wenig greifbar – etwa, wenn er in die Welt der komplexen Zahlen einführt. Hier demonstriert er, dass die Multiplikation mit der imaginären Einheit  $i$  eine Drehung um 90 Grad in der Zahlenebene bewirkt, und setzt dann mit folgendem Absatz fort:

»Aus genau diesem Grund haben Elektroingenieure ein Faible für komplexe Zahlen. Über eine Möglichkeit zu verfügen, eine Rotation um 90° derart kompakt darzustellen, ist höchst nützlich, wenn man mit Wechselströmen und -spannungen oder mit elektrischen und magnetischen Feldern arbeitet, denn hierbei hat man es oftmals mit Schwingungen oder Wellen zu tun, die um einen Viertelkreis (sprich 90°) phasenverschoben sind. Ja, komplexe Zahlen sind für alle Ingenieure unentbehr-

lich. In der Luftfahrt haben sie die ersten Berechnungen zum Auftrieb eines Flugzeugflügels ermöglicht. Hoch- und Tiefbauingenieure oder Maschinenbauer verwenden sie routinemäßig, um das Schwingungsverhalten von Überführungen, Hochhäusern oder von Autos zu berechnen, die über unebene Straßen holpern.«

Das mag beeindruckend klingen, hilft den meisten Lesern aber nicht wirklich weiter. Auch der Hinweis, dass man beim Lösen von quadratischen Gleichungen im Komplexen auf Fraktale stoßen kann, ist wohl nur bedingt nützlich.

Am Ende bleibt ein durchwachsender Eindruck. Zwar präsentiert das Buch zahlreiche interessante und ansprechende Beispiele, um die Bedeutung der Mathematik in unserer Alltagswelt zu verdeutlichen. Doch hält der Autor das nicht konsequent durch. Und mathematisch Interessierte werden bei der Lektüre wohl feststellen, dass sie mehr erwartet haben, als das Werk bietet.

#### Heinz Klaus Strick

Der Rezensent ist Mathematiker und ehemaliger Leiter des Landrat-Lucas-Gymnasiums in Leverkusen-Opladen.

[www.fischerverlage.de](http://www.fischerverlage.de)

## Ein wissenschaftliches Abenteuer nach dem wir besser verstehen, wer – und was – wir sind

Eine hervorragend geschriebene Gesamtgeschichte der Erde und des Menschen.  
»Eine neue, ungewöhnliche Art, die Geschichte des Lebens, des Universums und von fast Allem zu erzählen [...] enorm unterhaltsam!« The Guardian

304 Seiten, gebunden, € (D) 21,99

Ein Buch von S. FISCHER





Florian Neukirchen, Gunnar Ries

### **Die Welt der Rohstoffe**

*Lagerstätten, Förderung und wirtschaftliche Aspekte*

Springer, Berlin und Heidelberg 2014

350 S., € 39,99

ERDE UND UMWELT

## (Fast) alles über Rohstoffe

Zwei Mineralogen liefern einen umfangreichen Abriss über Erze, Sande, Gesteine & Co.

Der Mensch nutzt ein breites Spektrum von Rohstoffen – nicht nur fossile Energieträger und Metalle, auch Sand, Natursteine oder Salze. Woher kommen sie? Wie sind sie entstanden, wie sucht man am effizientesten nach ihnen, und wie lassen sie sich umweltschonend abbauen und verfügbar machen? Diesen Fragen widmet sich das vorliegende Buch von Florian Neukirchen und Gunnar Ries. Der Untertitel »Lagerstätten, Förderung und wirtschaftliche Aspekte« umreißt die Schwerpunkte des Werks; inhaltlich geht es weit darüber hinaus. Neukirchen und Ries beleuchten auch die ökologischen und sozialen Probleme, die mit dem Erkunden, Erschließen und Ausbeuten von Lagerstätten einhergehen. Zudem behandeln sie die Prozesse, mit denen sich die Rohmaterialien in nutzbare Produkte überführen lassen. Beide Autoren sind Mineralogen mit internationaler Erfahrung; sie haben zahlreiche Publikationen für Fachleute wie Laien verfasst.

Nach einer Einführung, die Definitionen und Grundlagen liefert, widmet sich das Buch schwerpunktmäßig der »Welt der Metalle«. Drei weitere Kapitel gliedern die wichtigsten Lagerstättentypen nach Entstehungsprozessen. Ein kurzer Abschnitt ist den organischen Rohstoffen Kohle, Erdöl und Erdgas vorbehalten. Erfreulicherweise geht er auf hochaktuelle Themen wie den Abbau von Teersanden und Gashydraten sowie das Fracking ein. Gerade letzteres

Thema haben die Medien in den zurückliegenden Jahren emotional stark aufgeladen, und es ist oft schwer, hier wertneutrale Informationen zu bekommen. Diese liefern die Autoren, indem sie industrielle Methoden und Verfahren beim Fracking erläutern. Dabei stellen sie in unvoreingenommener Weise die wirtschaftlichen Erfolgsaussichten den ökologischen und ökonomischen Risiken gegenüber. Den Abschluss des Buchs bildet das Thema »Industriemineralien, Steine und Erden«. Hier erfährt der Leser unter anderem, dass sich Diamanten zu weit mehr als für Schmuck eignen.

### **Aus dem Russischen entlehnt**

Das Werk ist aufwändig und zugleich übersichtlich gestaltet. Zahlreiche Abbildungen, Fotos und Tabellen ergänzen den Text. Exakt 100 Textkästen erklären Grundlagen, liefern Hintergrundwissen oder heben Besonderheiten hervor. Zusätzliche Infoboxen enthalten Begriffserklärungen oder weiterführende Informationen. Als hilfreich erweist sich, dass jedes Kapitel eine eigene Farbe besitzt, die sich an den Seitenrändern, im Inhaltsverzeichnis und in den Infoboxen wiederfindet. Die Herkunftserklärungen der Namen und Begriffe sind oft sehr aufschlussreich. Dass beispielsweise der Name des Hellglimmers Muskovit so viel wie »Moskauer Glas« bedeutet, weiß sicher nicht jeder. In vielen geowissenschaftlichen Fachausdrücken finden sich alte Bergmanns-

begriffe wieder, wie aus den Erklärungen hervorgeht.

Den Autoren ist es gelungen, einen umfangreichen Themenkomplex auf gut 300 Seiten zusammenzufassen und dabei aus mehreren Perspektiven zu beleuchten. Und dies auf dem aktuellen Stand des Wissens, wie etwa die Beschreibung der Dolomitbildung verdeutlicht, aus der hervorgeht, wie sehr sich die wissenschaftliche Auffassung dazu in den letzten Jahren verändert hat. Allerdings macht die hohe Informationsdichte das Werk eher zum Nachschlagewerk als zum Lesebuch. Wer trotzdem noch mehr wissen möchte, findet umfangreiche Literaturlisten zur weiterführenden Recherche vor.

Nicht immer führt das Bemühen der Autoren, komplexe Begriffe und Prozesse knapp und zugleich verständlich zu erklären, zu einem optimalen Resultat. So enthält eine Infobox folgende Definition: »Diskordanz nennt man eine Grenzfläche, an der Sedimente flach über verkipperten und teilweise erodierten älteren Gesteinen liegen.« Das ist zwar nicht falsch, der Begriff »flach« aber unglücklich gewählt. Als Diskordanz bezeichnen Geowissenschaftler den winkligen Kontakt zweier geologischer Einheiten, wobei diese nicht notwendigerweise flach gelagert sein müssen. Ein anderer Glossareintrag definiert den Begriff »Metamorphose« (Umbildung von Gesteinen) und lässt dabei außen vor, dass Druck und Temperatur bei dem Prozess die tragende Rolle spielen. So kann sich ein Laie nur schwer vorstellen, wie diese Umwandlung abläuft.

Wer nach gut lesbarem, leicht verständlichem Stoff sucht, wird von dem Buch wohl eher enttäuscht sein. Wer jedoch an einer dichten Informationssammlung interessiert ist, die die Welt der Rohstoffe aus mehreren Perspektiven beleuchtet und solide Grundlagen für tiefer gehende Recherchen liefert, ist mit diesem Werk gut beraten.

### **Wolf Rottke**

Der Rezensent ist promovierter Geologe und mit Softwareentwicklung im Bereich geologische Beckenmodellierung befasst.