



Margot und Roland Spohn  
**Bäume und ihre Bewohner**  
 Der Naturführer zum reichen Leben  
 an Bäumen und Sträuchern  
 Haupt, Bern 2016  
 302 S., € 29,90

ÖKOLOGIE

# Verborgen unter Blattwerk

Bei genauem Hinsehen zeigt sich auf Bäumen und Sträuchern allerlei Verblüffendes.

Ein Haselnussstrauch mit einem abgestorbenen Blatt, mitten im Sommer? Eine Birke mit eigenartig verwachsener Krone? Ein Maikäfer, aufgespießt auf einen Dorn in einem Strauch? Die Lektüre dieses Buchs macht Lust darauf, sich mit den Ursachen solcher Phänomene zu beschäftigen: Tiere, Pflanzen oder Pilze, die den Baum als Wohnstätte nutzen.

In ihrem Naturführer stellen Margot und Roland Spohn die häufigsten hei-

mischen und exotischen Gehölze vor. Das Besondere an den Porträts von mehr als 50 Arten: Im Fokus stehen die Wechselbeziehungen zwischen Bäumen und Sträuchern einerseits und ihren Bewohnern andererseits – vor allem Vögeln, Insekten und Pilzen. Das eingangs erwähnte Blatt etwa nutzt der Haselblattroller (*Apoderus coryli*) als Kinderstube für seine Käferlarven, die verwachsene Baumkrone rührt von Pilzbefall her und den aufgespießten

Maikäfer hat ein Neuntöter (*Lanius colurio*) auf dem Gewissen – ein Vogel, der sich Vorratslager in Sträuchern anlegt.

Spohn und Spohn stellen die Gehölzbewohner in jeweils etwa halbseitigen Absätzen vor, wobei sie neben charakteristischen Eigenschaften auch faszinierende Besonderheiten erläutern. So erfährt man, dass der Gelbfüßige Glanzrüssler, ein Rüsselkäfer, eigentlich gern an Birkenblättern frisst, aber Bäume meidet, die neben Sumpfpfost (*Rhododendron tomentosum*) wachsen. Der Geruch dieser Pflanze, die zu den Heidekrautgewächsen gehört, vertreibt den Sechsheiner.

Die Autoren haben viele aktuelle wissenschaftliche Erkenntnisse zusammengetragen. Beide sind ausgebildete Biologen, Roland Spohn zudem Naturfotograf und -maler. Sie besitzen reichlich Erfahrung darin, Naturführer zu verfassen, und ihr Buch zeugt von einem unvergleichlichen Talent, komplexe Sachverhalte einfach, spannend und dennoch fundiert darzustellen.

Zahlreiche hervorragende Fotos und Zeichnungen bebildern das Werk. Beachtlich, dass die Autoren fast alle der mehr als 400 Fotos selbst aufgenom-

Der Eichelbohrer (links) hat einen extrem langen Rüssel. Mit diesem bohrt das Weibchen ein Loch bis weit in das Samengewebe hinein. Anschließend dreht es sich um, dringt mit seiner Lege-

röhre ein und legt Eier ab. Auf Rosen spezialisiert haben sich dagegen die Larven mehrerer Blattwespen (rechts). Hier fressen die Afterraupen einer Bürstenhorn-Blattwespe an den Blättern.



ROLAND SPOHN, AUS SPOHN, M. & R. BÄUME UND IHRE BEWOHNER, MIT FROL. GEN. DES VERLAGS HAUPT, BERN



ROLAND SPOHN, AUS SPOHN, M. & R. BÄUME UND IHRE BEWOHNER, MIT FROL. GEN. DES VERLAGS HAUPT, BERN

men haben. Man kann nur erahnen, wie viele Stunden genauer Naturbeobachtung nötig waren, um die vielen Gehölbewohner aufzuspüren und abzulichten. Ebenso beeindruckend sind die exakten Zeichnungen, in denen sich des Künstlers Begeisterung für die Natur und seine Liebe zum Detail widerspiegeln. Zur rundum schönen Optik tragen zudem das ansprechende Layout und die hohe Druckqualität bei. Monatsangaben erlauben eine schnelle Übersicht darüber, wann die beschriebenen Fraßspuren, Pflanzengallen oder Pilzfruchtkörper in der Natur zu finden sind. Dies macht es den Lesern einfach, sich selbst auf Spurensuche zu begeben.

Das Buch richtet sich an alle Naturinteressierten und wird sowohl Laien als auch Experten begeistern. Einerseits benötigt man kein Fachwissen, um die Texte zu verstehen. Andererseits lernt man selbst als Biologe noch viel Neues. Welcher Fachmann weiß schon, dass Rotkehlchen die besten Verbreiter von Pfaffenhütchensamen sind? Oder dass Proteine des Kleinen Zangenbocks (*Rhagium inquisitor*), eines fichtenbewohnenden Käfers, dazu genutzt werden, die Kristallisation von Speiseeis zu hemmen?

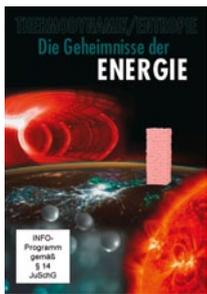
Besonders Naturpädagogen und Fachleute, die Exkursionen leiten, finden in dem Band einen reichen Wissensfundus, mit dem sie ihre Teilneh-

mer begeistern können. Empfehlenswert ist die Lektüre vor allem während der warmen Jahreszeit, wenn die meisten Baumbewohner aktiv sind. Denn man kann es beim Lesen kaum erwarten, im eigenen Garten nach Spuren zu suchen, die man vielleicht früher schon bemerkt hat, aber nie zuordnen konnte. Jedem, der gern Natur entdeckt und sich für das Zusammenspiel von Organismen interessiert, sei das Buch wärmstens empfohlen.

---

#### Peter Biedermann

Der Rezensent ist Zoologe am Max-Planck-Institut für chemische Ökologie und Träger des »Klartext«-Preises der Klaus Tschira Stiftung.



#### Die Geheimnisse der Energie

##### Thermodynamik und Entropie

Dokumentation, England 2016

Komplett-Media, Grünwald 2016

DVD, Lauflänge zirka 60 Minuten

€ 19,99

#### THERMODYNAMIK

## Wärmefluss und Ordnung

Die meisten Studenten zählen Thermodynamik nicht zu ihren liebsten Fächern. Dass die Disziplin trotzdem hochspannend ist, beweist diese Dokumentation auf DVD.

Die Physik kennt abstrakte Konzepte, die heute dermaßen vertraut klingen, dass man leicht die enorme wissenschaftliche Leistung dahinter vergisst. Wir meinen beispielsweise den Begriff »Energie« intuitiv zu verstehen: Energie ist eben nötig zur Beleuchtung, zur Fortbewegung, zum Heizen und so weiter. Selten machen wir uns jedoch bewusst, dass sich damit zwei fundamentale Naturgesetze verbinden: erstens die Energieerhaltung und zweitens die Tatsache, dass in einem geschlossenen System die Entropie nicht abnimmt (»Tendenz zur Unordnung«).

Mit Blick auf den letzten Umstand lautet der Originaltitel des Films treffend »Order and Disorder«. Der Physikprofessor Jim Al-Khalili von der University of Surrey (England) erzählt darin die Geschichte der Thermodynamik. Al-Khalili tritt seit Jahren in diversen Physikdokumentationen in Erscheinung und ist mittlerweile so etwas wie der Harald Lesch Englands.

Menschen haben seit jeher Energie angezapft, die in natürlichen Prozessen umgesetzt wird: Obst ernten, Holz sammeln, segeln oder Wasserkraft nutzen sind nur einige Beispiele dafür. Im Lauf

der Zeit verbesserte man »Energiesammelmaschinen« wie Wassermühlen immer weiter, ohne jedoch die dahinter stehenden Prinzipien zu begreifen. Der deutsche Universalgelehrte Gottfried Wilhelm Leibniz (1646–1716) spekulierte über eine »lebendige Kraft«, die etwa ausgetauscht werde, wenn zwei Billardkugeln kollidieren. Er erkannte auch, dass im Schießpulver enorme Kräfte vorhanden sein müssen, die dort quasi schlummern und beim Zünden frei werden. Welch großer Vorteil müsste es sein, wenn man diese Kräfte einfinge, überlegte Leibniz: Ein Mensch könnte die Arbeit von hunderten verrichten.

An der Stelle entführt uns die Dokumentation in die Pumpstation Crossness im Südosten Londons. Riesige Dampfmaschinen verwandelten dort im 19. Jahrhundert Wärme in mechanische Bewegung. Obwohl es jeden interessierte, der solche Maschinen betrieb, wusste lange Zeit niemand: Wie effizient können sie überhaupt sein? 1824 veröffentlichte der französische Physiker Nicolas Léonard Sadi Carnot (1796–1832) eine Abhandlung, in der er Wärme als eine Art Substanz beschrieb. Er erfand den Begriff des Wärmeflusses und entdeckte, dass der Temperaturunterschied in der Maschine über deren Effizienz entscheidet. Carnots Erkenntnisse mündeten letztlich in den ersten Haupt-

satz der Thermodynamik, dem zufolge sich Energie immer nur umwandeln, aber nie aus dem Nichts entstehen kann. Nach allem, was wir heute wissen, gilt das im gesamten Universum.

Der deutsche Physiker Rudolf Clausius (1822–1888) machte die einfache, aber wichtige Beobachtung, dass Wärme immer vom heißeren zum kälteren Körper übergeht. Clausius gilt als Entdecker des zweiten Hauptsatzes der Thermodynamik. Dieser besagt unter anderem, dass die Entropie in einem abgeschlossenen, wärmedichten System nicht abnehmen kann.

Ein mathematisches Modell für dieses Verhalten lieferte der österreichische Physiker Ludwig Boltzmann (1844–1906). Al-Khalili stellt ihn als manisch-depressiven Menschen mit stark künstlerischem Einschlag vor. Boltzmanns genialer Ansatz bestand darin, die betrachteten Systeme als Ensemble zahlloser Atome anzusehen, deren Bewegungen man nicht individuell verfolgen muss, sondern deren Kollektiv-

verhalten sich mit statistischen Methoden beschreiben lässt. Diese Vorgehensweise rief allerdings den erbitterten Widerstand von Kollegen hervor. Der österreichische Physiker Ernst Mach (1838–1916) etwa nannte die Atome »nicht-reale Entitäten«. Heute wissen wir: Boltzmanns Ansatz war der richtige.

Wenn abgeschlossene Systeme immer zur Unordnung streben, wieso kann sich dann im Universum etwas so Geordnetes bilden wie das Leben? Wie Al-Khalili demonstriert, ist dies in nicht-abgeschlossenen Systemen möglich, bei denen Energie fließt. Genau das ist der Grund, warum Lebewesen Nahrung aufnehmen müssen: um ihren geordneten Zustand zu erhalten. Deshalb sind die Biosphäre im Allgemeinen und die Menschen im Besonderen permanent auf Energiequellen angewiesen.

In der letzten Szene besucht Al-Khalili folgerichtig die britische Einrichtung Culham für Kernfusionsforschung. Dort versuchen Physiker das Feuer zu zünden, das auch in der Sonne

brennt. Dem deutschen Publikum vertrauter sein dürfte das Projekt Wendelstein 7-X in Greifswald, das auf das gleiche Ziel hinarbeitet. An die schönen Aufnahmen aus dem Innern des (englischen) Reaktors knüpft Al-Khalili die Hoffnung, dass wir die Ordnung auf der Erde noch etliche Millionen Jahre bewahren können.

Der Film behandelt ein zentrales und spannendes Thema der Physik, und die Visualisierung ist ausgezeichnet wie so oft bei Dokumentationen mit Al-Khalili. Jedoch hat das Werk einige Längen und Redundanzen. Sie wären leicht zu vermeiden gewesen, hätte man weitere Physiker ins Drehbuch aufgenommen, die ebenfalls zur Thermodynamik beitrugen: Robert Mayer (1814–1878), James Joule (1818–1889) oder James Maxwell (1831–1879) etwa.

#### Stefan Gillessen

Der Rezensent ist wissenschaftlicher Mitarbeiter am Max-Planck-Institut für extraterrestrische Physik in Garching.



Norbert Hermann Hinterberger

#### **Die Fälschung des Realismus**

*Kritik des Antirealismus in Philosophie und theoretischer Physik*

Springer Spektrum, Berlin 2016

225 S., € 19,99

#### WISSENSCHAFTSTHEORIE

## Ist das alles wirklich wahr?

Sagen wissenschaftliche Theorien etwas über die Natur aus – oder sind sie bloß einstweilige Übereinkünfte unter Forschern? Eine anregende Streitschrift.

Wer auf die Idee kommt, praktizierende Naturwissenschaftler zu fragen, ob sie wirklich die Natur erforschen oder bloß mit abstrakten Ideen herumspielen, wird wahrscheinlich höflich des Labors verwiesen. Trotzdem ist die Frage als so genanntes Realis-

musproblem ein Dauerthema der Philosophie und Wissenschaftstheorie. Sind individuelle Sinneseindrücke das einzig Wahre, um Theorien zu beweisen oder zu widerlegen? Sagt die Quantentheorie etwas über die Wirklichkeit aus oder nur über die Wahrscheinlichkeit

von Versuchsergebnissen? Sind Mathematiker Erfinder oder Entdecker?

Auf solche und ähnliche Fragen gibt Hinterberger – laut Klappentext freier Schriftsteller mit Schwerpunkt Philosophie der Naturwissenschaften – eine eindeutige Antwort, die er sperrig als fallibilistischer Falsifikationismus bezeichnet. Gemeint ist die Lehre des österreichisch-britischen Philosophen Karl Popper (1902–1994), eine Spielart des kritischen Realismus.

»Realismus« meint jene Auffassung, die wohl jeder Mensch in der Praxis vertritt: Die Dinge existieren unabhängig von unserer Anschauung. Wie Einstein anlässlich des Streits um die Deutung der Quantentheorie sagte: Der Mond ist auch da, wenn keiner hinschaut. Diese alltägliche Ansicht schmähen Philosophen als »naiven Realismus«; sofern sie den Realismus dennoch verteidigen, adeln sie ihn zum »kritischen Realismus«.

Popper gesteht naturwissenschaftlichen Theorien einen Bezug zur Wirk-

Bei Angst ist Wissen ein **guter Berater.**

# GEO WISSEN

Den Menschen verstehen

NR. 57 Deutschland € 9,50 Schweiz 18,80 sfr Österreich € 10,80 Benelux € 11,50 Portugal € 12,90 Italien/Spanien € 12,90 Griechenland € 13,50

Ängste  
überwinden,  
**innere  
Stärke**  
gewinnen

Was uns verunsichert –  
und wie wir damit  
umgehen können

**Jetzt  
im Handel.**



**Auch mit  
DVD erhältlich**

## Therapien

Wege zu mehr  
Lebenskraft

## Eltern

So lernen Kinder  
Zuversicht

## Zukunft

Eine Gesellschaft  
im Umbruch

## Selbstvertrauen

Wie wir neuen  
Mut fassen

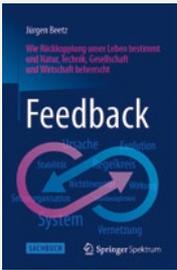


Alastair Fothergill, Huw Cordey

**Die Jagd – Der Kampf ums Überleben**

Aus dem Englischen von Jorrun Wissmann, Monika Niehaus, Coralie Wink  
National Geographic, Hamburg 2016. 312 S., € 39,99

Bei einer Jagd geht es um Leben und Tod, und das nicht nur für die Beute. Jeder missglückte Angriff kostet den Jäger wertvolle Energie und lässt ihn noch mehr hungern. Diese dramatische Beziehung zwischen Greifern und Ergriffenen beleuchten die Autoren mit Hilfe detailreicher Texte und atemberaubender Fotos. Beide sind erfahrene Naturfilmer. Neben Großkatzen präsentieren Fothergill und Cordey auch Spinnen, die ihre Fangnetze quer über Flüsse spannen, sowie meterbreite Armeen von Wanderameisen, die den Wald durchkämmen. Die potenziellen Opfer, erfahren wir, wehren sich mit kollektivem Hören und Sehen, mit dem Schutz der Masse, mit Tarnung oder mit Defensivmaßnahmen wie betonharten Termitenhügeln. Das Werk überzeugt mit klarer Sprache und faszinierendem Bildmaterial, es ist lesens- und sehenswert für alle einschlägig Interessierten. FRANZISKA MÜSCHENICH



Jürgen Beetz

**Feedback – Wie Rückkopplung unser Leben bestimmt**

Springer Spektrum, Berlin und Heidelberg 2016. 298 S., € 19,99

Der Systemanalytiker Jürgen Beetz zeigt überraschend viele Zusammenhänge auf, in denen Rückkopplungen eine zentrale Rolle spielen. Sie sind stets unmittelbar und ohne Mühe nachzuvollziehen, auch wenn sie einem vorher nicht bewusst waren. Das Buch bietet zahlreiche Aha-Erlebnisse, getrübt nur von wenigen sachlichen Ungenauigkeiten. Im vorderen Teil des Werks klärt der Autor begriffliche Grundlagen: Was ist Rückkopplung, was ein System? Was versteht man unter Chaos und was unter Selbstbezüglichkeit? Gelegentlich fordert Beetz seinen Lesern etwas Durchhaltevermögen ab, gibt aber interessante Anregungen in Sachen Philosophie. Es folgen zahlreiche Beispiele zu Rückkopplungsprozessen, sei es aus Evolution, Klima, Psychologie oder menschlichem Sozialleben, aus Politik, Wirtschaft, Geschichte oder Technik. Leider weist das Buch jene Unzahl an Rechtschreib- und Druckfehlern auf, die bei modernen Druckerzeugnissen mittlerweile üblich geworden ist. MARKUS NEUROHR



Iain Stewart

**Planet Oil – Die Geschichte des Öls**

Dokumentation, Großbritannien 2016. Polyband, München 2016. Laufzeit 150 Minuten, DVD € 16,-

Diese dreiteilige BBC-Dokumentation zeigt spannend aufbereitet die Geschichte des Erdöls. Geologieprofessor Iain Stewart führt uns zu einschlägigen Schlüsselorten: Zu den ersten Förderstellen in den USA, zu modernen Bohrplattformen in der Nordsee sowie nach Vorderasien, von wo aus die Ölkrise in den 1970er Jahren ihren Ausgang nahmen. Die Filme machen überdeutlich: Moderne Gesellschaften sind abhängig vom Öl, und dies durchdringt alle Lebensbereiche und bestimmt wesentlich die Politik. Eine Botschaft, die wieder und wieder unterstrichen wird, was auf Dauer die Geduld strapaziert und vielleicht dem Seriencharakter der dreiteiligen Doku geschuldet ist. Das Werk behandelt auch den anthropogenen Klimawandel und die Suche nach neuen Ölvorkommen und liefert hier für Laien eine brauchbare Zusammenfassung. Alles in allem ist es sehenswert. TIM HAARMANN



Thomas Pfeifer

**Treffen sich zwei Knochen – Fit und gelenkig bis ins hohe Alter**

Westend, Frankfurt a. M. 2016. 224 S., € 14,99

Viel Bewegung, aber wenig Belastung: So heißt die Zauberformel für gesunde Gelenke. Thomas Pfeifer ist seit über 20 Jahren Orthopäde in eigener Praxis und spricht aus Erfahrung. Sein Buch richtet sich an medizinische Laien und erklärt, wie unsere Gelenke aufgebaut sind, was ihnen guttut und was nicht, und wie man Gelenkverschleiß vorbeugen und behandeln kann. Fast jeden wird es irgendwann treffen. Sobald die Gelenke anfangen, hier und da zu zwicken, sollte man sich Pfeifers Ratschläge zu Herzen nehmen. Dann wird man auch noch eine ganze Weile mit den eigenen Körperteilen leben können. Pfeifer versucht den Stoff aufzulockern, indem er Gelenke und Muskeln bisweilen sprechen lässt und einen konstruierten Dialog mit dem Leser führt. Auch wenn das manchmal etwas gewollt wirkt, ist sein Buch gut lesbar, ausgesprochen unterhaltsam und informativ. TANJA NEUVIANS

lichkeit zu, ist also Realist. Doch woher weiß man, ob eine Theorie stimmt? Popper antwortet: Sie muss sich dem Falsifikationskriterium stellen, das heißt widerlegbar sein; sie gilt, solange sie nicht falsifiziert worden ist.

Diese trügerisch einfache Antwort hat unter Poppers Schülern, etwa Imre Lakatos und Paul Feyerabend, sowie unter Kritikern wie dem amerikanischen Wissenschaftsphilosophen Thomas Samuel Kuhn (1922–1996) einen Rattenschwanz weiterer Fragen nach sich gezogen. Hinterberger hält all diese Diskussionen jedoch für verfehlt und lässt nur Meister Popper gelten: Wer von der reinen Lehre des Falsifikationismus abweiche, mache sich ausnahmslos verdächtig, Antirealist zu sein.

Hinterbergers Verdikt trifft auch den deutschen Philosophen Bernulf Kanitscheider (\* 1939), obwohl der in seiner Zunft fast schon als naiver Realist gilt. Dieser hat unter anderem untersucht,

wie es kommt, dass sich mathematische Begriffe so gut zur Naturbeschreibung eignen – laut Einstein ein wahres Wunder. Kanitscheider antwortet: Die Mathematisierbarkeit muss bereits in der Natur selbst angelegt sein. Die Dinge müssen von Natur aus gewisse Zählfarkeiten, Symmetrien und Strukturen aufweisen, damit Mathematiker sie auf den Begriff bringen können.

Diese, wie mir scheint, plausible Annahme verdammt Hinterberger als antirealistische Verirrung – allerdings ohne das Problem einer Lösung näherzubringen. Er betont nur, auch der abstrakteste mathematische Begriff existiere letztlich als neurophysiologischer Hirnprozess, sei also real. Doch damit bleibt die Ausgangsfrage, wie Mathematikerhirne natürliche Strukturen entdecken, völlig offen.

Als Leser von »Spektrum der Wissenschaft« ist Hinterberger der Artikel »Was ist real?« von Meinard Kuhlmann

(SdW 7/2014) aufgefallen. Den Strukturrealismus, der dort angesichts der Quantenfeldtheorie propagiert wird (real sind nicht Felder und Teilchen, sondern Strukturen), bezeichnet Hinterberger als – Sie erraten es sicher – antirealistisch. Hingegen lobt er den Theoretiker Lee Smolin, der in seinem Buch »Im Universum der Zeit« über eine zeitliche Evolution der Naturgesetze spekuliert, als wahren Realisten.

Hinterbergers Polemik ist durchaus anregend und kenntnisreich, dennoch habe ich einen Einwand: Man sollte der Realität keine Vorschriften machen, außer dass es sie schon gegeben haben muss, als noch kein Wissenschaftler auf der Welt war. Ob die Natur letztlich aus Teilchen oder Feldern oder Strukturen besteht, das steht nicht bei Popper.

---

**Michael Springer**

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



Val McDermid

**Anatomie des Verbrechens**

Meilensteine der Forensik

Aus dem Englischen von Doris Styrön

Knaus, München 2016

384 S., € 14,99

FORENSIK

## Auf den Spuren der Straftäter

Seit zwei Jahrhunderten helfen Forensiker dabei, Verbrechen aufzuklären. Intime Einsichten in ihre oft unappetitliche Arbeit.

Val McDermid, Journalistin und Dozentin für englische Literatur, schreibt normalerweise Krimis und Thriller. Die gebürtige Schottin ist bekannt dafür, ihre fiktiven Helden in äußerst ungewöhnlichen Fällen auftreten zu lassen. Doch ihre blühende Fantasie wird von der Realität oft noch weit in den Schatten gestellt. Im vorliegenden Sachbuch verlässt McDermid daher das

fiktionale Genre und führt ihre Leser in 200 Jahre Forensikgeschichte ein. Sie richtet ihren Blick auf echte Opfer, reale Täter und wirkliche Ermittler. In zwölf Kapiteln, die jeweils einem forensischen Arbeitsgebiet gewidmet sind, lässt sie zahlreiche Experten zu Wort kommen. Darunter finden sich Brandermittler, Entomologen, Pathologen, Computerspezialisten und viele mehr.

Die Autorin versteht es, ihrem Werk gekonnt Atmosphäre zu verleihen. Die Abbildungen, meist Fotos beteiligter Personen, sind durchweg schwarz-weiß. Auf jeder Doppelseite ist eine Fliege zu sehen, aber stets an etwas anderer Stelle, als würde sie sich mit dem Leser durch das Buch bewegen. Im Mittelteil findet sich eine bunte Bildersammlung mit Fotos, Grafiken und Schemata zu den besprochenen Kriminalfällen.

Im Lauf der Zeit, schreibt McDermid, ist zwischen Ermittlern und Tätern eine Beziehung entstanden, die an Räuber-Beute-Dynamiken der Tierwelt erinnert. Die Ersten entwickeln stetig mehr Fantasie, Kreativität und dauernd bessere technische Verfahren, um Fälle aufzuklären. Die Zweiten bringen immer mehr Einfallsreichtum auf, um der Polizei zu entkommen. So lernen wir einen Mörder kennen, der ein Regenschirmgewehr konstruierte, mit dem er seinem Opfer tödliches Rizin an einer Bushaltestelle injizierte.

Bis sich die Forensik zur heutigen Wissenschaft entwickelte, war es ein langer Weg. 1247 verfasste der chinesische

Beamte Song Chi erste »Aufzeichnungen zur Tilgung von Ungerechtigkeit« als Grundlage für die Untersuchung von Leichen. Erst im 19. Jahrhundert wurde Beweismaterial vor Gericht zur Regel, und 1892 verurteilte ein Gericht zum ersten Mal eine Täterin auf Grund ihrer Fingerabdrücke. Seit 1918 gibt es das erste gerichtsmedizinische Institut in New York, und 1988 wurde erstmals ein Verbrechen anhand eines genetischen Fingerabdrucks aufgeklärt. Heute suchen forensische Computerspezialisten auch im Internet nach digitalen Spuren von Gewaltverbrechen.

Um Verdachtsmomente zu erhärten, müssen die Ermittler oft viele Puzzleteile miteinander kombinieren. Fingerabdrücke, Aussagen von Zeugen und Sachverständigen, DNA-Analysen und Untersuchungen an Insekten fügen sich als Mosaiksteinchen in ein forensisches Gesamtbild ein. So erfahren wir von einem Entomologen, dass sich anhand von Kerbtieren ermitteln lässt, wie lange eine Leiche am Fundort liegt – das Fressen beziehungsweise Eierablegen richtet sich bei den Sechsfüßern nach dem zeitabhängigen Zustand des Kör-

pers. Während dieser allmählich austrocknet, erscheinen erst Schmeißfliegen, gefolgt von Käfern, Mottenlarven und Milben, die das Fleisch verzehren.

Laut der forensischen Anthropologin Sue Black gleicht kein Verwesungsprozess dem anderen, denn er hängt unter anderem von der Körpermasse, Bekleidung und dem Fettgehalt des Toten ab sowie von Medikamenten und Drogen, die dieser eingenommen hatte. Wie sich diese und weitere Variablen auf den Zersetzungsprozess auswirken, untersuchen Wissenschaftler an der anthropologischen Forschungsanstalt der University of Tennessee. Sie setzen Leichname unterschiedlichen Umweltbedingungen aus und überlassen diese dann sich selbst. Ziel ist es, die große Menge an unbekanntem Einflüssen zu erfassen und zu kategorisieren. Dabei haben die Forscher unter anderem 400 verschiedene Verwesungsgerüche identifiziert. Das Wissen darüber, wann und unter welchen Bedingungen ein toter Körper diese abgibt, kann helfen, den Todeszeitpunkt genauer zu bestimmen. Zurzeit werden dafür vor allem die Temperatur der sterblichen Überreste, der

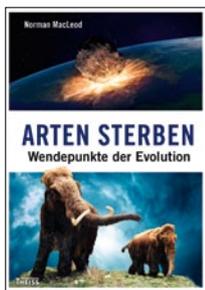
Grad der Leichenstarre sowie der Zersetzungsfortschritt analysiert, wie aus dem Band hervorgeht. Forensiker und Kriminalbeamte geben schließlich ihre Untersuchungsergebnisse in die Hände der Justiz, wo sie neutral und gewissenhaft abgewogen werden sollen, um ein gerechtes Urteil zu ermöglichen.

Der sachliche Stil des Buchs erlaubt es den Lesern, sich von den behandelten Verbrechen und den damit verbundenen Schicksalen emotional zu distanzieren. Die zahlreichen Fallbeispiele sind facettenreich dargestellt in Bildern, Zitaten und gut verständlichen Erläuterungen wissenschaftlicher Methoden und Erkenntnisse. Für fachlich näher Interessierte fallen sie stellenweise etwas zu oberflächlich aus, ansonsten aber ist das Werk interessant und lehrreich. Freunden abendlicher Krimiserien bietet es die Möglichkeit, die Sendungen beim nächsten Mal mit einem kritischeren Blick zu verfolgen.

---

#### Franziska Müschenich

Die Rezensentin hat Biologie und Kognitionswissenschaften studiert und arbeitet als Wissenschaftsjournalistin in Köln.



Norman MacLeod

### Arten sterben

Wendepunkte der Evolution

Aus dem Englischen von Iris Newton

Theiss, Darmstadt 2016

240 S., € 39,95

PALÄONTOLOGIE

## Triumphe des Todes

Im Zuge der Evolution kam es mehrmals zu massenhaftem Artensterben. Mancher glaubt, jetzt sei es wieder so weit.

Ökorumantiker verbinden Natur gern mit Harmonie. Blickt man zurück in die Erdgeschichte, erscheint das allerdings ziemlich absurd. Natur war und ist oft alles andere als harmonisch.

So kam es in der Vergangenheit mehrfach zu Massenaussterben: Perioden, in denen der weltweite Artenschwund extreme Ausmaße erreichte. Im späten Perm etwa, vor rund 252 Millionen Jah-

ren, verschwanden in weniger als drei Millionen Jahren bis zu 97 Prozent (!) der marinen wirbellosen Arten.

Gewiss sind solche Zahlen mit Fragezeichen behaftet. Sie hängen von den Unsicherheiten des Fossilbefunds und der Datierung ab. Zudem beziehen sie sich nur auf Arten, die fossile Spuren hinterlassen haben – über die anderen wissen wir nichts. Trotzdem ist klar: Irendetwas Drastisches muss im Perm passiert sein. Das irdische Leben steckte damals in einer schweren Krise, stand vielleicht sogar ganz auf der Kippe.

Norman MacLeod, Paläontologe am Natural History Museum in London, befasst sich in diesem Band mit den fünf bekannten Massenaussterben der Erdgeschichte. Er umreißt für jedes davon, wie es ablief, welche Ursachen ihm zu Grunde lagen, welche Organismengruppen es betraf und was für Folgen es hatte.

MEHR WISSEN BEI **Spektrum.de**



Mehr Rezensionen finden Sie unter:

[www.spektrum.de/rezensionen](http://www.spektrum.de/rezensionen)

Für kundige Autoren wie MacLeod ist das eigentlich dankbarer Stoff. Ohne große Mühe können sie die Aufmerksamkeit eines breiten Publikums gewinnen. Umso erstaunlicher, wie wenig populär der Wissenschaftler sein Thema präsentiert. Nicht nur, dass er seine Leser hemmungslos mit Fachsprache konfrontiert, weit gehend ohne sich zu erklären. Er quält sie auch mit endlosen Schachtelsätzen, extremem Nominalstil und furchtbar umständlichen Formulierungen. Die Übersetzung mag ihren Anteil daran haben; sie könnte jedenfalls besser sein. Nach wie vor besteht kein zwingender Grund, den Strahlstrom als Jetstream zu bezeichnen und die Stoßwelle als Schockwelle.

Man täte dem Buch trotzdem Unrecht, würde man es als schlecht bezeichnen. MacLeod hat Interessantes mitzuteilen, und wenn er sich in den hinteren beiden Buchdritteln mit vergangenen Erdzeitaltern und längst ausgestorbenen Lebewesen befasst, geht davon fraglos Faszination aus. Es ist spannend zu erfahren, dass sich die großen Aussterbeereignisse mehr oder weniger ohne extraterrestrische Einflüsse erklären lassen – ob im späten Ordovizium (vor 444 Millionen Jahren), Devon (vor 360 Millionen Jahren), Perm (vor 252 Millionen Jahren), der späten Trias (vor 200 Millionen Jahren) oder Kreide (vor 66 Millionen Jahren). Die damaligen ökologischen Krisen, so die These, entstanden vermutlich, weil irdische Faktoren unglücklich zusammentrafen. Dazu gehörten Änderungen des Mee-

resspiegels, Vereisungen, tektonische Vorgänge, Vulkanismus, Klimaschwankungen, Veränderungen von atmosphärischen und ozeanischen Zirkulationsmustern sowie marine Sauerstoffarmut.

MacLeod geht zudem auf außerirdische Faktoren ein, insbesondere den großen Meteoriteneinschlag in der späten Kreide, der den Chicxulub-Krater hinterließ. Er äußert begründete Zweifel daran, dass dieser Impakt das damalige Artensterben allein verursachte. Das Aufprallereignis habe vielmehr eine bereits krisenhafte Situation weiter destabilisiert, schreibt der Paläontologe. Ebenfalls erhellend sind seine Betrachtungen kleinerer Aussterbeereignisse in den vergangenen 65 Millionen Jahren.

Dass wir heute ein anthropogenes »sechstes Massenaussterben« erleben, wie vielfach behauptet wird, kann der Autor nicht bestätigen. Solche Thesen beruhen ausnahmslos auf Extrapolationen kleiner Datensätze, die sich auf vergleichsweise kurze Zeitintervalle oder begrenzte Regionen beziehen oder von Organismen stammen, die fossil eher schlecht vertreten sind. Daher ließen sie sich kaum mit dem Fossilbefund vergangener Aussterbeereignisse vergleichen. Man wisse schlicht zu wenig, um die Tragweite des derzeitigen Artenschwunds einzuschätzen. In dem Zusammenhang stellt MacLeod verschiedene Methoden vor, um künftige Aussterberaten abzuschätzen.

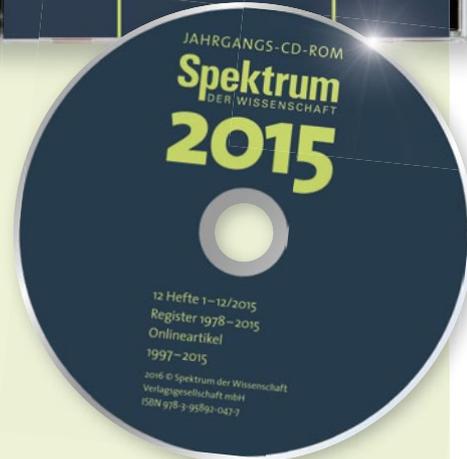
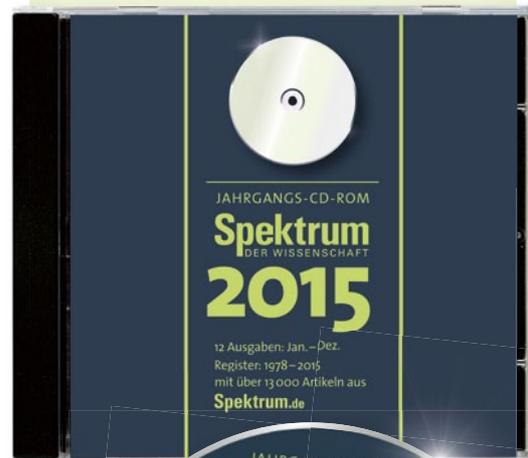
Das Buch ist üppig bebildert und mit Grafiken versehen. Es fehlt ihm jedoch eine zentrale Übersicht über alle besprochenen Zeitabschnitte. Und das Glossar, immerhin vorhanden, erklärt nur wenige der verwendeten Fachbegriffe.

Alles in allem präsentiert sich »Arten sterben« als Werk aus kompetenter Hand, das leider viel von seinem Potenzial verschenkt. Das ist schade, hat der Autor doch Substanzielles beizutragen – speziell wenn es darum geht, den anthropogenen Artenschwund mit erdgeschichtlichen Krisen zu vergleichen.

**Frank Schubert**

Der Rezensent ist Redakteur bei »Spektrum der Wissenschaft«.

## JAHRGANGS-CD-ROM 2015



Die CD-ROM bietet Ihnen alle Artikel (inklusive Bildern) des vergangenen Jahres im PDF-Format. Diese sind im Volltext recherchierbar und lassen sich ausdrucken. Eine Registerdatenbank erleichtert Ihnen die Suche ab der Erstausgabe 1978. Die Jahrgangs-CD-ROM kostet im Einzelkauf € 25,- (zzgl. Porto) oder zur Fortsetzung € 18,50 (inkl. Porto Inland).

So erreichen Sie uns:

**Telefon: 06221 9126-743**

**[www.spektrum.de/recherche](http://www.spektrum.de/recherche)**

Fax: 06221 9126-751

E-Mail: [service@spektrum.de](mailto:service@spektrum.de)