

Lauren Redniss  
**Blitz & Donner**  
*Das Wetter: Vergangenheit, Gegenwart und Zukunft*  
 Aus dem Englischen von Michael Windgassen  
 Ullstein, Berlin 2015  
 272 S., € 28,-

METEOROLOGIE

# Sonne, Wind und Niederschlag

In einem ungewöhnlichen Sachbuch präsentiert Lauren Redniss das Thema »Wetter« auf sehr kreative Weise.

Wir schauen genauer auf das Wetter, wenn wir etwa einen Grillabend mit Freunden planen oder einen Segeltörn am Wochenende. Dass aber auch unser Konsumverhalten von Umgebungstemperatur und Niederschlägen abhängt, und zwar je nach Wohnort auf unterschiedliche Weise, ist eine der Kuriositäten, die im vorliegenden Buch thematisiert werden. So verzeichnen die Geschäfte in Miami (Florida) den höchsten Umsatz, wenn es regnet, denn bei schönem Wetter bevorzugt die vergleichsweise junge Bevölkerung den Aufenthalt im Freien. In Tampa dage-

gen, das sich im selben Bundesstaat befindet, leben vorwiegend ältere Menschen. Dort bleibt man bei schlechtem Wetter zu Hause und erledigt seine Einkäufe bei Sonnenschein.

Für die Recherche zu ihrem jüngsten Werk war die Grafikerin Lauren Redniss aber nicht nur in ihrer US-amerikanischen Heimat unterwegs. Sie ist an Orte auf der ganzen Welt gereist, an denen extreme Wetterverhältnisse herrschen. Zum Beispiel in die Wüste Atacama, in der jahrelang kein Tropfen Regen fällt. Oder nach Spitzbergen, jener Inselgruppe zwischen Norwegen

und Grönland, wo der Boden so hart gefroren ist, dass Beisetzungen zum Problem werden.

Ein Gesprächspartner, der Bemerkenswertes zum Wetter erzählen kann, ist der US-Amerikaner Steve Mashburn. Ihn traf 1969 ein Blitz, während er an einem Drive-in-Schalter saß. Mashburn hat damals keine bleibenden Schäden davongetragen, dafür aber mit seiner Frau den internationalen Verein für Überlebende von Blitzschäden und Elektroschocks gegründet. Redniss geht in ihrem Buch zumindest ansatzweise auch auf die wissenschaftlichen Hintergründe der Wetterphänomene ein, mit denen sie sich befasst. So erfährt man, dass Mashburns Überleben eher die Regel als die Ausnahme darstellt, da in den Industriestaaten nur etwa zehn Prozent der Blitzschlagopfer an den Folgen der Naturgewalt sterben.

Auch heikle Aspekte im Zusammenhang mit dem Wetter spart die Autorin nicht aus, etwa die meteorologische Kriegsführung der US-Armee im Vietnamkrieg. In einem geheimen Projekt impfte die Air Force damals Wolken im Kriegsgebiet mit Silberiodid an, um Regen herbeizuführen, der den Waffen- und Gütertransport von Nord- nach Südvietnam erschweren sollte.

Die vielen Anekdoten in dem Buch sind schon für sich lesenswert. Das Besondere von »Blitz & Donner« liegt allerdings in seiner künstlerischen Gestaltung, die weit über eine bloße Ver-

Zwei Grafiken aus dem Werk: Eine Blume in der chilenischen Wüste Atacama (links), Polartiere in der Region um Spitzbergen (rechts).



anschaulichung des Texts hinausgeht. Die Illustrationen stellen wesentliche Elemente der einzelnen Kapitel dar; das Thema »Himmel« kommt sogar ganz ohne Text aus. Hier findet man ausschließlich grafische Darstellungen von verschiedenen Wolkenformen, einem Blitzgewitter sowie von Sonnenauf- und -untergängen. Die meisten Bilder entstanden in aufwändigen, nachträglich kolorierten Drucktechniken. Damit hat Redniss sich bewusst für eine Darstellungsform entschieden, die Naturhistoriker seit Jahrhunderten einsetzen, um Pflanzen- oder Tierbeobachtungen ästhetisch zu dokumentieren.

Die Autorin hat nicht nur die Grafiken, sondern sogar die Schrift gestaltet, in der »Blitz & Donner« gesetzt ist. Passend zum Thema ihres Werks nannte sie

*Nicht nur die Grafiken gestaltet, sogar eine eigene Schriftart hat die Autorin für ihr Buch entwickelt. Sie nennt sie »Qaneq LR« nach dem Inuktitut-Wort für »fallender Schnee«*

den Font »Qaneq LR« nach dem Inuktitut-Wort für »fallender Schnee«. Angesichts dieser kreativen Fülle wundert es nicht, dass Redniss, die auch für die »New York Times« arbeitet, vor einigen Jahren für den Pulitzer-Preis nominiert

war. Mit ihrer Liebe zu künstlerischen Details hat sie eine besondere Art von Sachbuch geschaffen. Es richtet sich an alle, die Lust haben, zu schmökern und

zu staunen. Und das zu einem überraschend günstigen Preis.

#### **Maren Emmerich**

Die Rezensentin ist promovierte Biologin und Wissenschaftsjournalistin in Stuttgart.



Christian J. Meier

#### **Eine kurze Geschichte des Quantencomputers**

Wie bizarre Quantenphysik eine neue Technologie erschafft

Heise, Hannover 2015

177 S., € 16,90

#### TECHNIK

## Berichte aus der Zukunft

Ein Physikjournalist erzählt die Entwicklung des Quantencomputers, als gäbe es ihn bereits.

Der Physiker und Journalist Christian J. Meier verspricht eine »Geschichte« des Übercomputers. Haben wir was verpasst? Ist der Quantencomputer schon dabei, die Informations- und Kommunikationstechnik umzukrempeln? Natürlich nicht, und der Autor weiß das selbstverständlich auch. In der Tat ist der Titel seines Buchs unsinnig – schade, denn das Werk selbst lässt sich sehr empfehlen.

Mit der »Atomwaffe des Informationszeitalters«, so Meier, würden schwierigste und bisher als unlösbar geltende komplexe Aufgaben gelöst, riesige Datenmengen verarbeitet und Informationen mit 100-prozentiger Sicherheit übertragen. Doch der Quan-

tencomputer, der so heißt, weil er mit Quantenbits (Qubits) arbeitet, existiert nur in der Theorie, von allerersten Gehversuchen abgesehen. Immerhin wird schon viel Geld ausgegeben: NSA, NASA und Google, sogar Einrichtungen wie die Yale University oder die Universität Innsbruck investieren beträchtliche Summen.

Die attraktive Zukunftsidee hat den Autor in ihren Bann gezogen. Bevor er die Entwicklung in den zurückliegenden 10 bis 15 Jahren unter die Lupe nimmt, weiht Meier seine Leser behutsam in die bizarre Welt der Quantenphänomene ein. Dabei kommt er natürlich auf Schrödingers Katze, Quantenverschränkung und Teleportation

zu sprechen. Laienverständlich erläutert er die Funktionsweise des klassischen Computers und den davon völlig abweichenden Mechanismus eines Quantenrechners, wenn es um das Lösen mathematischer Probleme geht.

Die klassische Maschine arbeitet mit einem Binärkode, unterscheidet zwischen Bits in den Zuständen Ja (1) und Nein (0) und verrechnet diese diskret. Das ist sehr präzise – aber bei großen Datenmengen, bei denen Modelle notwendig werden, führen Fehler im Modell schon bei minimalen Ausgangsdifferenzen zu riesigen Abweichungen. Quantencomputer hingegen verarbeiten mehrere Qubits zugleich, bewältigen dadurch größere Datenmengen und liefern zudem fehlertolerante Ergebnisse. Denn sie halten bereits für einfache Aufgaben verschiedene Lösungen gleichzeitig parat. Bei großen Datenmengen erweist sich das als Vorteil: Die Fehler gleichen sich aus, die Ergebnisse sind bei unterschiedlichen Modellansätzen robuster.

Heute gibt es auf dem Gebiet des Quantencomputing rasche theoretische, aber nur winzige praktische Fortschritte. Die Ansätze sind zudem sehr verschieden. Mal dient als Qubit der Spin eines Atomkerns, mal eine angeregte Elektronenhülle und mal die Polarisierung eines Photons. Technische Durchbrüche scheitern vor allem daran, die Kohärenzzeit der Qubits (die Zeit, in

der ihr Quantenzustand noch nicht zusammengeboren ist) genügend lange aufrechtzuerhalten. Das Problem tritt besonders stark hervor, wenn man Lösungsstrategien von einfachen Rechenaufgaben auf kompliziertere übertragen («skalieren») möchte. Denn hierfür benötigt man ein größeres Ensemble von Qubits, und das führt zu viel mehr Möglichkeiten, Informationen mit der Systemumgebung auszutauschen und den Quantenzustand zusammenbrechen zu lassen. Manche Wissenschaftler glauben, diese Barrieren seien grundsätzlicher Art und Quantencomputer blieben auf ewig Theorie.

Doch deren Vorzüge erscheinen so faszinierend, dass sie zu kühnen Ideen

und Überlegungen verleiten. Beispielsweise könnten sie helfen, Rätsel der »klassischen Biologie« mit Hilfe der Quantenphysik zu erklären. Der Orientierungssinn bei Vögeln oder der Geruchssinn mit seiner unglaublichen Unterscheidungsfähigkeit, ja selbst das menschliche Gehirn würden derart schnell und fehlertolerant funktionieren, dass hier sicherlich Quanteneffekte am Werk seien, schreibt der Autor. Sogar das Erbmolekül DNA sei eine Art Quantencomputer.

Fast philosophisch gipfelt das Buch in einer Hypothese, die auch einige Physiker vertreten: Das Universum selbst sei ein gigantischer Quantencomputer, der seit fast 14 Milliarden

Jahren rechnet! Und die Suche nach der »Weltformel«, die Quantenphysik und allgemeine Relativitätstheorie zusammenführt, könne nur mit einem neuen Verständnis von »Information« mit Hilfe von Quantencomputern gelingen.

Wer naturwissenschaftlich gebildet, vielseitig interessiert ist und dazu ein Faible für Sciencefiction mitbringt, wird das Buch mit Vergnügen verschlingen. Dann wird er unter anderem erfahren, dass der ultimative Laptop mit Schwarzen Löchern arbeitet.

#### Reinhard Löser

Der Rezensent ist promovierter Physiker und habilitierter Volkswirt; er arbeitet als Journalist in Berlin.



Harald Meller, Michael Schefzik (Hg.),

Peter Ettl

#### Krieg

Eine archäologische Spurensuche

Theiss, Stuttgart 2015

488 S., € 39,95

#### ARCHÄOLOGIE

## Von Steinzeitkämpfern und Söldnern

Krieg ist in der Menschheitsgeschichte ein relativ neues Phänomen. Archäologen spüren seinen Ursprüngen nach.

Erstmals zeigt das Landesmuseum für Vorgeschichte in Halle eine große archäologische Ausstellung zum Phänomen Krieg (bis 22. Mai 2016). Das Thema erlebt seit rund zehn Jahren einen Aufschwung in der deutschen Archäologie. Vor allem die Untersuchung von Massengräbern und Schlachtfeldern, sowohl des Dreißigjährigen Kriegs als auch der Bronzezeit, haben seit 2006 diese Entwicklung vorangetrieben.

Im Mittelpunkt der Ausstellung und des vorliegenden Begleitbands steht das Schlachtfeld von Lützen. Dort tra-

fen 1632 drei wichtige Akteure des Dreißigjährigen Kriegs mit ihren Truppen aufeinander: Schwedenkönig Gustav II. Adolph (\* 1594) wurde im Getümmel erschossen, General Gottfried Heinrich Graf zu Pappenheim (\* 1594) erlag bald nach der Schlacht seinen Verletzungen, nur Kriegsunternehmer Wallenstein (1583–1634) blieb unverseht. Von rund 40 000 Kämpfern fielen damals mehr als 6000.

Seit 2006 haben Wissenschaftler große Teile des Kampfplatzes mit Metalldetektoren abgesucht und Grabungen

durchgeführt. Dabei kamen auf 111 Hektar mehr als 11 000 Einzelobjekte zu Tage, davon rund 3000 Bleikugeln. Inzwischen sei das Schlachtfeld von Lützen das weltweit größte, das systematisch archäologisch untersucht wurde, schreiben die Ausstellungsorganisatoren.

Die Auswertung der Befunde offenbarte im Detail erhebliche Abweichungen zum historisch überlieferten Schlachtverlauf. So fanden sich keinerlei Hinweise auf ein Grabensystem, das Wallenstein Kupferstichen zufolge ausheben ließ. 2011 stießen die Archäologen zudem auf ein Massengrab, das mit Erdreich und menschlichen Überresten en bloc ins Landesmuseum nach Halle verbracht wurde. Dort legten Spezialisten 47 Skelette frei. Die Untersuchung der sterblichen Überreste zeigte unter anderem, wie aussehend das Leben der damaligen Krieger war. Karies, Rachitis, Parasitenbefall und mannigfaltige Entzündungen im Kopfbereich waren häufig – ebenso wie Spuren früherer Verletzungen, die wohl durch Gewalteinwirkung entstanden waren.

Ausgehend von den Untersuchungen in Lützen konzentrieren sich die Autoren auf die Ursprünge des Kriegs. Schon früheste Schriftquellen dokumentieren Kriege in weit entwickelter Form. Der Beginn solcher Gewaltkonflikte ist somit in vorgeschichtlichen

Zeiten zu suchen. Daher obliege es vor allem Archäologen, handfeste Indizien zu finden, mit denen sich dieser Entstehungsprozess nachvollziehen lässt, so die Herausgeber.

Zwar gibt es bereits aus der Altsteinzeit Relikte, die auf zwischenmenschliche Gewalt hindeuten. Doch eindeutige Hinweise auf Krieg finden sich erst in der Jungsteinzeit, als die Menschen Ackerbauern und Viehzüchter geworden waren. Vermutlich habe die neue Lebensweise mit starkem Bevölkerungswachstum, Sesshaftigkeit, Vorratshaltung, Besitzanhäufung und Sozialhierarchie zu organisierter Massengewalt geführt, schreibt Harald Meller, Landesarchäologe von Sachsen-Anhalt.

Darauf deuten in Mitteleuropa mehrere jungsteinzeitliche Massengräber mit den Überresten zahlreicher brutal getöteter Menschen hin.

### *Bei Ackerbau treibenden, nichtindustrialisierten Ethnien kommen Kriege häufig vor – nicht aber bei Wildbeutern*

Nichtarchäologische Indizien sprechen ebenfalls für eine vergleichsweise späte Genese des Kriegs. So legt der Ethnologe Jürg Helbling dar, dass Kriege bei Ackerbau treibenden, nichtindustrialisierten Ethnien häufig vorkommen – nicht aber bei Wildbeutern. Der Band stellt noch weitere nichtarchäologische Befunde zum Thema vor.

»Krieg« ist opulent bebildert, vermittelt einen profunden Überblick und präsentiert wichtige, neue Erkenntnisse. Nicht Militärgeschichte, sondern

Kriegsschicksale und Ursachenforschung stehen dabei im Fokus. Obwohl sich das Werk auf das Schlachtfeld von Lützen und die Frühzeit des Kriegs konzentriert, ist es voll zu empfehlen.

**Thomas Brock**

Der Rezensent ist Archäologe, Autor und Museumspädagoge in Hamburg.



Ehrhard Behrends

#### **Der mathematische Zauberstab**

Verblüffende Tricks mit Karten und Zahlen

Rowohlt, Reinbek 2015

270 S., € 9,99

MATHEMATIK

## Zaubern einmal anders

**Nicht nur dank Fingerfertigkeit, auch mit mathematischem Fachwissen kann man als Magier glänzen.**

**E**hrhard Behrends, Professor für Mathematik und Informatik an der Freien Universität Berlin und produktiver Buchautor, möchte sein Fach populärer machen. In seinem neuen Werk präsentiert er mehr als 30 Zaubertricks, die auf Mathematik beruhen. Die Kniffe sind meist rasch zu erlernen, nichtsdestoweniger aber beeindruckend.

Eines der Kunststücke besteht darin, ein Kartenspiel verdeckt auf den Tisch zu legen, von einem Zuschauer scheinbar durcheinanderbringen zu lassen und dann auf Anheiß immer wieder zwei Karten mit verschiedenen Farben aufzudecken. Wie ist das möglich? Der

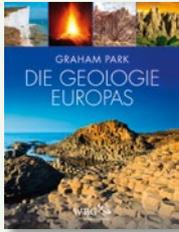
Trick gelingt, indem man das Kartenspiel zuvor nach gewissen Kriterien ordnet (abwechselnd Rot und Schwarz) und sich klar macht, welche Informationen bei bestimmten Mischvorgängen erhalten bleiben.

Es gibt eine ganze Reihe von Kartentricks, die auf solchen Analysen beruhen. Andere Zauberkniffe in dem Buch gründen auf Eigenschaften von Zahlen, auf der Kodierung von Information oder auf Wahrscheinlichkeitsrechnung.

Die von Behrends vorgestellten Kunststücke anzuwenden, garantiert Spaß und Unterhaltung. Als Leser fühlt man sich stets motiviert, einen Trick

nicht nur »nach Rezept« durchzuführen (was meist möglich ist), sondern auch seine Grundlagen zu verstehen. Allerdings ist das mathematisch durchaus anspruchsvoll und gelingt wohl nicht immer ohne fachliche Vorkenntnisse. In den leichten Fällen basieren die Tricks auf einfachen algebraischen Überlegungen, Teilbarkeitseigenschaften oder dem Rechnen mit Resten. In den schwierigeren muss man sich etwa an das Prinzip der vollständigen Induktion oder an die Wahrscheinlichkeitsrechnung herantasten. Behrends' Erklärungen dazu sind zwar immer präzise, aber recht knapp gehalten.

Eines der einfacheren Beispiele ist der 1001-Trick. Ein Zuschauer schlägt eine beliebige dreistellige Zahl vor, zum Beispiel 123. Der Zauberer schreibt die gleiche Zahl noch einmal daneben, so dass sich ein sechsstelliger Betrag ergibt, hier 123123. Sodann verspricht er, die Zahl durch sieben zu teilen und den dabei entstehenden Rest in Euro an den Zuschauer auszubezahlen. Erstaunlicherweise ergibt sich immer Rest null, egal, welche Zahl vom Publikum genannt wurde (hier  $123123 : 7 = 17589$ ). Die Erklärung ist einfach. Jede der möglichen sechsstelligen Zahlen bei diesem Verfahren ist das 1001-Fache der ursprünglichen dreistelligen Zahl ( $123123 = 1001 \cdot 123$ ). Und da 1001 durch



Graham Park

**Die Geologie Europas**

Aus dem Englischen von Heiner Flick. WBG, Darmstadt 2015. 200 S., € 49,95

Europa ist geologisch enorm vielfältig. Auf dem Kontinent finden sich stabile, Milliarden Jahre alte Gesteinseinheiten ebenso wie junge Gebirge, die sich »erst« vor 65 Millionen Jahren zu formen begannen. Der Geowissenschaftler Graham Park zeichnet anhand solcher Befunde die Entwicklung Europas nach. Nach einer allgemeinen Einführung in das Fach schildert er in acht Kapiteln chronologisch sortiert, wie sich der Erdteil einst bildete und bis heute weiterentwickelte. Parks Erklärungen sind gut nachvollziehbar; übersichtliche Abbildungen und ein Glossar ergänzen den Text sinnvoll. Als anschauliches Lehrbuch richtet sich das Werk wohl vor allem an Studenten der Geowissenschaften, dürfte aber auch für geologische Laien verständlich und interessant sein.

TIM HAARMANN



John Brockman (Hg.)

**Welche wissenschaftliche Idee ist reif für den Ruhestand?**

**Die führenden Köpfe unserer Zeit über die Ideen, die uns am Fortschritt hindern**

Aus dem Englischen von Jürgen Schröder. Fischer, Frankfurt a. M. 2016. 637 S., € 13,99

Das Alte muss dem Neuen Platz machen. Dies ist in der Wissenschaft nicht anders, in der überkommene Thesen und Theorien begraben werden, damit das Neue fortschreiten kann – so drückt es der Herausgeber drastisch, aber korrekt im Vorwort aus. John Brockman hat 175 führende Wissenschaftler aus verschiedenen Disziplinen gefragt, welche Ideen sie ausrangieren würden. Heraus kamen 175 kleine Aufsätze, die erklären, warum dieses oder jenes Konzept zu den Akten gehört. Viele der behandelten Ideen stammen von der vordersten Front der Grundlagenforschung und dürften Nichtfachleuten kaum bekannt sein. Leider hat sich das Gros der Autoren keine große Mühe gegeben, für jeden verständlich zu schreiben. Daher werden allgemein interessierte Leser nur wenig Freude an dem Werk haben.

MARKUS NEUROHR



Dieter Braun

**Die Welt der wilden Tiere im Norden**

Knesebeck, München 2015. 144 S., € 29,95

Mehr als 100 Jahre nach den kunstvollen Zeichnungen des Zoologen Ernst Haeckel (1834–1919) stellt Dieter Braun die Tiere des Nordens mit Hilfe des Computers dar. Der Kinderbuchautor und freiberufliche Illustrator porträtiert in seinem Bildband 80 Arten aus Nordamerika, Europa und Asien auf je ein bis zwei Seiten – vom Eisbär über den Weißstorch bis zum Großen Tümmler. Etwa jede dritte Spezies davon gilt als bedroht. Die kolorierten Vektorgrafiken zeigen vereinfachte Tierabbildungen, die dennoch detailliert, plastisch und gekonnt wirken. Wissenschaftliche und deutsche Artnamen sowie kurze, unterhaltsame Texte über Lebensraum, Nahrung, Verhalten oder Körperbau ergänzen die Darstellungen. Kleinen und großen Tierfreunden dürfte das Werk Vergnügen bereiten, ebenso Design- und Kunstinteressierten. Das Vorgängerbuch »Die Welt der wilden Tiere im Süden« erschien 2014 und wurde im darauf folgenden Jahr von der Stiftung Buchkunst ausgezeichnet.

EVA DIEHL



Ian Mortimer

**Zeiten der Erkenntnis – Wie uns die großen historischen Veränderungen bis heute prägen**

Aus dem Englischen von Karin Schuler. Piper, München 2015. 432 S., € 25,-

Der englische Historiker Ian Mortimer ist bekannt dafür, Geschichte originell zu erzählen. In »Zeiten der Erkenntnis« wählt er einen interessanten Ansatz: Er lässt die Jahrhunderte des vergangenen Millenniums miteinander in Wettbewerb treten. Dabei beschreibt er zivilisatorische Errungenschaften mit großem Einfluss auf die Lebenswelt der Zeitgenossen und ihrer Nachfolger. Mortimer nennt etwa die Scholastik, die im 13. Jahrhundert mit ihrem vernunftbezogenen Denken der Wissenschaft den Weg ebnete; den bargeldlosen Zahlungsverkehr, der im 14. Jahrhundert erfunden wurde und dem globalen Handel auf die Sprünge half; oder die Erfindung des Buchdrucks, die eine nachhaltige Medienrevolution in Gang setzte. Welches Jahrhundert am Ende als Sieger hervorgeht, bleibt dem Urteil des Lesers überlassen. Mortimers Streifzug durch das zurückliegende Jahrtausend ist jedenfalls ein Musterbeispiel dafür, wie man Geschichte fesselnd vermitteln kann.

THEODOR KISSEL

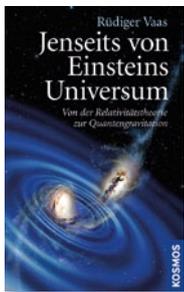
7 teilbar ist, ist es auch das Produkt von 1001 und einem beliebigen dreistelligen Betrag.

Immer nachdem Behrends einen Trick vorgestellt und dessen mathematischen Hintergrund erläutert hat, gibt er Hinweise zur Vorbereitung, Durchführung und Präsentation. Oft schildert der Autor zudem Varianten und macht seine Leser auf zusätzliches Material

aufmerksam. Da er sein Buch klar nach mathematischen Teilbereichen gliedert, kann man die Lektüre nach persönlichen Interessen oder mathematischem Können gestalten.

Das Buch stellt Zauberkunststücke, die auf spannender Mathematik beruhen, wunderbar zusammen. Wer solche Tricks gern vorführt und die mathematische Herausforderung mag, dem

ist das Werk zu empfehlen. Weil der Autor auf Weiterentwicklungen und Abwandlungen eingeht, kommen auch fortgeschrittene Trickkünstler auf ihre Kosten.



Rüdiger Vaas  
**Jenseits von Einsteins Universum**  
Von der Relativitätstheorie  
zur Quantengravitation  
Kosmos, Stuttgart 2015  
464 S., € 24,99

THEORETISCHE PHYSIK

## Die Welt nach Einstein

**Einsteins Relativitätstheorie hat in 100 Jahren alle Tests bestanden. Trotzdem kann sie nicht der Weisheit letzter Schluss sein.**

Wissenschaftspublizisten in aller Welt haben das 100-jährige Jubiläum von Albert Einsteins größtem Geniestreich ausgiebig gefeiert: 1915 publizierte der Theoretiker seine Gravitationstheorie, welche die Schwerkraft als geometrische Krümmung der vierdimensionalen Raumzeit beschreibt. Seither rätseln Physiker, wie diese Theorie sich mit der Quantenmechanik vereinen lässt, die alle anderen Naturkräfte darzustellen hilft.

Dem Thema widmet Rüdiger Vaas, vielseitig beschlagener Wissenschaftsjournalist, Redakteur und Buchautor, nun ein weiteres Werk. Besteht es die Konkurrenz zu den zahlreichen populären Darstellungen zeitgenössischer Physik, die es bereits gibt? Fügt es ihnen etwas Neues hinzu?

Tatsächlich wird auch jemand, dem das Thema vertraut ist, das Buch mit Genuss und Gewinn lesen. Genuss bereiten die vielen Details und Anekd-

ten, mit denen Vaas seine Schilderung des einsteinschen Denkens anreichert. Gewinn bedeuten die zahlreichen Stellen, an denen der Autor ein Stück weit in die Tiefe geht. Er scheut sich nicht, mathematische Formeln anzuführen, erklärt aber stets ihre Bedeutung. Das ist wichtig, denn nur so begreift der Leser, dass die Sprache, in der Physiker ihre Theorien formulieren, die Mathematik ist. Die Umgangssprache kann nur als mehr oder weniger passende Krücke dienen, um die Theorie zu veranschaulichen.

Ausführlich und spannend schildert Vaas den mühsamen Weg zur mathematischen Formulierung der allgemeinen Relativitätstheorie. Er bringt das Kunststück fertig, anschaulich zu machen, warum Einstein zunächst in eine theoretische Sackgasse geriet (Stichwort »Lochbetrachtung«) und wie er wenig später wieder aus dieser herausfand. Obendrein verrät der Autor, dass

sich Wissenschaftshistoriker über manche Details des ganzen Vorgangs noch heute streiten.

Einstein kommt auch als Erkenntnistheoretiker zu Wort, vor allem im Zuge der Auseinandersetzung mit zeitgenössischen Quantenphysikern, die immer noch nachhallt, sowie bei seinem zum Scheitern verurteilten Versuch, eine einheitliche Feldtheorie aller damals bekannten Naturkräfte aufzustellen. Davon ausgehend leitet Vaas zu heutigen Versuchen über, Gravitation und Quantenmechanik zu einer »Theorie von Allem« zu vereinen, die alle grundlegenden Wechselwirkungen zu beschreiben vermag. Dieser Ausblick auf den Stand der Entwicklung und mögliche Fortschritte ist von größtmöglicher Aktualität. Man merkt, dass der Autor die einschlägigen Forschermeetings eifrig besucht.

**Michael Springer**

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

MEHR WISSEN BEI **Spektrum.de**



Mehr Rezensionen finden Sie unter:

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