



Björn Schumacher

Das Geheimnis des menschlichen Alterns

Die überraschenden Erkenntnisse der noch jungen Altersforschung

Blessing, München 2015

288 S., € 19,99

MEDIZIN

Medikamente gegen das Älterwerden?

Forscher verstehen immer besser, warum wir altern und wie sich dieser Prozess beeinflussen lässt.

Im Sommer 2015 hat die amerikanische Arzneimittel-Zulassungsbehörde FDA eine wegweisende Entscheidung getroffen: Zum ersten Mal hat sie eine Studie über einen Arzneistoff genehmigt, der nicht direkt dazu dienen soll, eine Erkrankung zu verhindern, unter Kontrolle zu halten oder zu heilen. Stattdessen soll er das Altern aufhalten. »Metformin«, ein gängiges Mittel gegen Diabetes, senkt zugleich das allgemeine Sterberisiko der Behandelten. In der geplanten Studie möchten Mediziner nun herausfinden, ob dieser Effekt auch bei Nichtdiabetikern auftritt. Allein die Tatsache, dass eine solche Untersuchung heute möglich ist, belegt: Wissenschaftler verstehen immer besser, welche Mechanismen in den Zellen unseres Körpers dafür sorgen, dass wir altern.

Björn Schumacher, Professor für Genomstabilität während Alterungs- und Erkrankungsprozessen an der Universität zu Köln, hat die jüngsten Erkenntnisse der Altersforschung im vorliegenden Sachbuch allgemein verständlich zusammengefasst. Zunächst unternimmt er einen Streifzug durch die Geschichte der Molekularbiologie, um Lesern mit geringen Vorkenntnissen wichtige Grundlagen zu vermitteln. Damit gerüstet kann man die später beschriebenen wissenschaftlichen Experimente gut nachvollziehen. Die Erkenntnisse, die sich aus solchen Versuchen ergeben,

betreffen altersrelevante Erbanlagen und deren Wirkungen auf Zellen und Gewebe bis hin zum Gesamtorganismus. Diese Reihenfolge entspricht auch dem groben Aufbau des Buchs.

Bei verschiedenen Organismen haben Wissenschaftler bereits einzelne Genvarianten identifiziert, die den Alterungsprozess beschleunigen. Es ist sogar gelungen, Mäuse zu züchten, bei denen einzelne dieser Erbanlagen ausgeschaltet sind und die deutlich länger leben als gewöhnliche Mäuse. Der Autor, der in seinem Labor sowohl Fadenwürmer als auch Nager auf altersbezogene Mechanismen untersucht, diskutiert, inwieweit die Ergebnisse solcher Tierversuche auf den Menschen übertragbar sind. Dies scheint nicht immer ganz eindeutig. So leben Fadenwürmer und Mäuse bei systematischer Unterernährung deutlich länger; zwei Studien mit Rhesusaffen lieferten diesbezüglich jedoch widersprüchliche Resultate.

Kompliziert erscheinen auch die Zusammenhänge zwischen den molekularen Mechanismen des Alterns und denen der Krebsentstehung. Manche Faktoren, etwa eine fehlerhafte Reparatur von DNA-Schäden seitens der Zelle, begünstigen sowohl den Alterungsprozess als auch die Entstehung von Krebs. Bei vielen anderen ist die Wirkung hingegen zweischneidig. Wenn das Immunsystem beispielsweise beschädigte Zellen nicht

hinreichend gründlich entfernt, steigt das Krebsrisiko. Fällt die Immunreaktion dagegen zu stark aus, richtet sie sich auch gegen gesundes Gewebe, was mit Alterungserscheinungen einhergeht. In mancher Hinsicht schützt Altern sogar vor Krebs: Alte Zellen teilen sich langsamer, wodurch Schäden am Erbmateriale weniger schnell verbreitet werden.

Obwohl die Mechanismen, die dem Altern zu Grunde liegen, keineswegs vollkommen verstanden sind, hängen Lebensstil und Lebenserwartung eindeutig miteinander zusammen, wie Schumacher schreibt. Deshalb ruft er mit deutlichen Worten zu einer gesunden Lebensweise auf. Er plädiert für ein ausreichendes Bewegungspensum und maßvolle Ernährung, um das Risiko zu minimieren, früh an den Folgen von Zivilisationskrankheiten zu sterben.

Weiterhin geht der Autor auf Probleme ein, vor der unsere alternde Gesellschaft steht – etwa jenes, die materielle und pflegerische Versorgung im gehobenen Lebensalter sicherzustellen. Um Lösungsansätze hierfür zu finden, sollten Forscher seiner Meinung nach möglichst große Freiräume haben. Daher plädiert er am Ende für eine umfassende Freiheit der Forschung. Auch appelliert er an die Leser, Verantwortung für ihr Leben zu übernehmen.

Schumacher hat sich redlich bemüht, sein Thema allen zugänglich zu machen, die sich dafür interessieren. Jedes Kapitel leitet er mit einem amüsanten Vorspann ein; molekularbiologische Prozesse veranschaulicht er mit eingängigen Bildern. Die Arbeit von DNA-Reparaturenzymen beispielsweise vergleicht er mit der Instandsetzung eines Autos in voller Fahrt. Allerdings verwendet er viele Fachbegriffe wie »Nucleotidexzisionsreparatur«, was Leser ohne entsprechenden Hintergrund überfordern dürfte. Daher profitieren Biologen und Mediziner am ehesten von der Lektüre. Diese aber lernen beim Lesen über die großen Fortschritte der Altersforschung zu staunen.

Maren Emmerich

Die Rezensentin ist promovierte Biologin und Wissenschaftsjournalistin in Stuttgart.



Claude Martin

Endspiel

Wie wir das Schicksal der tropischen Regenwälder noch wenden können

Aus dem Englischen von Eva Leipprand

Oekom, München 2015

351 S., € 22,95

ÖKOLOGIE

Emotionale Analyse

In den kommenden Jahrzehnten wird sich das Los der tropischen Regenwälder entscheiden, prognostiziert ein früherer WWF-Generaldirektor.

Der tropische Regenwald ist in vielerlei Hinsicht etwas Besonderes. Er ist der vielleicht größte Biodiversitätspool der Erde, zentrale Station planetarer Kreisläufe und ein Raum pulsierenden Lebens voller Wunder und Geheimnisse. Claude Martin, Biologe und Umweltaktivist, will mit seinem Buch bewusst machen, dass dieser Lebensraum nicht einfach ökonomischen Zwängen geopfert werden darf – genau das aber bevorsteht. Noch ist das Schicksal der Tropenwälder nicht besiegelt, doch die kommenden Jahrzehnte werden laut dem Autor über ihr Sein oder Nichtsein entscheiden.

Der langjährige Generaldirektor des WWF International widmet den ersten Teil seines Buchs dem derzeitigen Wissensstand über die tropischen Regenwälder. Er beschreibt, wie sie ins Visier der Industrie gerieten und wie Wissenschaftler den Raubbau an ihnen ab den 1970er Jahren ins öffentliche Bewusstsein rückten. Lange Zeit, schreibt Martin, habe man die Flächenausdehnung des Regenwalds nur grob schätzen können, bis endlich Fernerkundungstechnologien genauere Analysen ermöglichten. Immer schon problematisch sei das Wirrwarr an einschlägigen Begriffen gewesen. So gebe es mehr als 1500 Definitionen für Wald und Waldland, von denen fast 100 international gebräuchlich seien.

Nach einem Überblick über diverse Waldschutzprogramme, die mal mehr und mal weniger erfolgreich waren, geht

Martin auf die Gründe für Entwaldung und Degradierung der tropischen Regenwälder ein. Dabei behandelt er unter anderem den Brandrodungsfeldbau, den Holzeinschlag, die Ölpalmenmonokulturen und die Biodieselproduktion. Hinzu kommen die ineffiziente Rinderhaltung auf Regenwaldböden sowie der Anbau von Futtersoja, um den wachsenden Fleischhunger zu decken. Diese Entwicklungen seien bislang vor allem von exportorientierten Industrien vorangetrieben worden, bilanziert Martin. Mit der fortschreitenden Verstädterung der Tropenländer und des vor Ort steigenden Konsums nähmen sie noch einmal an Fahrt auf.

Am Beispiel von Brasilien, dem Hauptanbaugebiet für Soja, zeigt der Autor, was die Gesellschaft erreichen kann, wenn sie nur will. Öffentliche Proteste erzwangen dort eine Abkehr von der zuvor auf Profit fixierten, destruktiven Wirtschaftsweise. Vielleicht sei das auch in anderen bedrohten Regenwaldregionen vorstellbar, hofft Martin. In dem Zusammenhang geht er auf vielversprechende Aufforstungsprogramme und Forstmanagementsysteme ein und hinterfragt, ob sie ausreichen, die Regenwälder zu retten. Von Bedeutung sei das nicht zuletzt wegen deren zentraler Rolle im Klimageschehen. Schon jetzt führe der Klimawandel weltweit zu immer mehr Wetterextremen.

Martin prognostiziert, dass bis 2050 weitere 11 bis 14 Prozent des tropischen

Regenwalds verschwunden sein werden. Er ist davon überzeugt: Die größten Gefahren für diesen Lebensraum erwachsen aus einer verhängnisvollen Kombination von Waldfragmentierung und -degradierung einerseits und der Klimaerwärmung mit Dürren und Bränden andererseits. Um wenigstens noch die verbleibenden Regenwaldbestände zu bewahren, spricht der Autor am Ende seines Buchs konkrete Empfehlungen aus – von Naturschutzmaßnahmen über eine vereinheitlichte Fernerkundungsüberwachung bis hin zur Zusammenarbeit zwischen Regierungen und Nichtregierungsorganisationen.

So wie man sich bei Regenwaldexpeditionen durch den Dschungel kämpfen muss, so auch bei der Lektüre durch viele Passagen dieses Werks. Leser mit entsprechenden Vorkenntnissen haben es dabei deutlich leichter, etwa angesichts der immer länger werdenden Listen der vorgestellten Studien und Organisationen. Deren komplette Namen und Abkürzungen (etwa ITTO für International Tropical Timber Organisation, oder REDD für Reducing Emissions from Deforestation and Forest Degradation) führt der Autor zwar im Glossar auf. Ihre Fülle bremst trotzdem zwangsläufig den Lesefluss. Ähnlich ist es bei manchen Grafiken und technischen Details, die sich dem Laien erst nach einigem Grübeln erschließen.

»Endspiel« ist eindeutig ein Fachbuch. Aber es macht auch Martins persönliche Begeisterung für den Regenwald spürbar – und seine Betroffenheit angesichts dessen Verlustes. Das Werk überzeugt inhaltlich und ebenso optisch, indem zahlreiche eindrucksvolle Farbfotos sowie historische Holzschnitte den Text bebildern. Eine Einschätzung, die andere teilen: Die internationale gemeinnützige Expertenorganisation The Club of Rome, die sich für eine nachhaltige Zukunft der Menschheit einsetzt, nahm Martins Buch als Bericht über den Zustand der Tropenwälder an.

Bettina Pabel

Die Rezensentin ist promovierte Lebensmittelchemikerin und Wissenschaftsjournalistin in Aschaffenburg.



Chet van Duzer
Seeungeheuer und Monsterfische
 Sagenhafte Kreaturen auf alten Karten
 Aus dem Englischen von Hanne Henninger
 und Jan Beaufort
 Philipp von Zabern, Darmstadt 2015
 144 S., € 39,95

KARTOGRAFIE

Parade der Untiere

Auf alten Karten tummeln sich allerhand Seeungeheuer.
 Die Zeichner platzierten sie dort aus unterschiedlichen Gründen.

Seekarten aus dem Mittelalter und der frühen Neuzeit zeigen oft riesige Ungeheuer, monströse Seeschlangen und andere Kreaturen mit bizarrem Aussehen. Was wollten die Kartenzeichner damit signalisieren? Das beantwortet der Historiker Chet van Duzer im vorliegenden Band. Er arbeitet als Direktor eines universitären Forschungsprojekts über multispektrale Bildgebung beim Analysieren historischer Dokumente.

Laut dem Autor tauchten Seeungeheuer ab dem 10. Jahrhundert auf mittelalterlichen Weltkarten auf. Rund 600 Jahre lang zierten sie Karten und Globen, bis sie im 17. Jahrhundert wieder aus der Mode kamen. In dem üppig bebilderten Band präsentiert van Duzer viele Beispiele. Der umfangreiche Anhang mit zahlreichen Literaturverweisen belegt seine gründliche Recherche.

In nüchtern-wissenschaftlichem Stil stellt van Duzer dutzende Kartografen vor und analysiert ihre Werke daraufhin, in welchem historischen Kontext sie stehen, welche Kreaturen sie zeigen, wer diese zeichnete, auf welche Quellen er sich dabei stützte, von wem er wahrscheinlich abgeschaut hatte und so weiter. Das ist nicht uninteressant, aber ziemlich speziell. Als Leser sollte man sich für Kartografie, Seefahrt und historische Weltbilder interessieren.

Recht prägnant arbeitet der Autor heraus, was es mit den Darstellungen auf sich hat:



Wale greifen ein Schiff an, aus »Carta marina« von Olaus Magnus, 1572 (oben). Ein Fantasiemonster bläst aus fünf Rüsseln, aus »Europae descriptio emendata« von Gerhard Mercator, 1572 (unten).

➤ Seeungeheuer dienten der Dekoration, sollten Kunden beeindrucken und den Verkauf der Karten fördern. Besonders im 16. Jahrhundert interessierte man sich für Wunder und Kuriositäten. Die Zeichner platzierten die Fabelwesen oft in großen Meeren, um Leerflächen auf den Karten zu vermeiden.

➤ Sie stehen bildhaft für »fremd« und »bedrohlich« und erscheinen daher oft in Gewässern, die fernab damals bekannter Gegenden lagen: Im Indischen Ozean etwa oder um Amerika herum.

➤ Mitunter verweisen sie auf berühmte Mythen, etwa vom Propheten Jona, der von einem Seetier verschluckt wird. Ein häufiges Motiv sind Sirenen: menschenähnliche Wesen, die bereits in der griechischen Mythologie vorkommen.

➤ Sie entspringen der mittelalterlichen Auffassung, jedes Landtier müsse ein Gegenstück im Meer haben: Seeschweine, Seebären oder Ziegenfische.

➤ Manchmal sind es schlecht getroffene Darstellungen echter Tiere. Walrosse etwa erscheinen als elefanten- oder krokodilähnliche Bestien und Wale mit trompetenartigen Auswüchsen am Kopf. Viele Zeichner, die damals Meerestiere zu Papier brachten, haben diese offenbar nie selbst gesehen.

➤ Es gab wirtschaftliche Gründe, sie darzustellen. So zeigt eine Nordeuropakarte des 16. Jahrhunderts eine fliegende Schildkröte: wohl eine Art Logo des Kartenzeichners, das spätere Kartografen als »echtes« Untier in ihre Werke übernahmen, nicht ahnend, dass sie damit Werbung für die Konkurrenz machten. Eine andere Karte zeigt Furcht einflößende Meeresungeheuer bei Norwegen – vermutlich auch, um Fremdscherei in skandinavischen Gewässern zu unterbinden.

Je mehr Untiere eine Karte präsentierte, schreibt van Duzer, umso teurer war sie, denn die Monster wurden wahrscheinlich von Spezialisten gezeichnet. Besonders fantasievoll (und absurd) fielen die Kreaturen aus, wenn wohlhabende Käufer viele davon bestellten – und der Zeichner deshalb stärker als sonst gezwungen war, kreativ zu werden. Das erklärt laut Autor auch, warum die meisten mittelalterlichen Karten keine Untiere zeigen. »Wenn der Kunde, der die Karte in Auftrag gegeben hatte, nicht für Seeungeheuer bezahlte, dann erhielt er auch keine.«

Frank Schubert

Der Rezensent ist Redakteur bei »Spektrum der Wissenschaft«.



Hans-Jürgen von Wensierski, Andreas Langfeld, Lea Puchert

Bildungsziel Ingenieurin

Biographien und Studienfachorientierungen von Ingenieurstudentinnen – eine qualitative Studie

Budrich, Opladen 2015. 370 S., € 49,90

Unter den Studierenden der »harten« Technikfächer beträgt der Frauenanteil nur 15 Prozent. Warum ist das so? Um eine Antwort darauf zu finden, haben die Autoren 42 Maschinenbau- und Elektrotechnikstudentinnen befragt und präsentieren die Ergebnisse im vorliegenden Band. Die Auskünfte der Studentinnen haben einen gemeinsamen Nenner: Lehrerinnen und Lehrer sind es nicht, die junge Frauen für Technik begeistern. Es sind die Eltern oder Geschwister – egal ob in Ingenieurs- oder Handwerkerfamilien. Die Autoren fordern daher, Lehrpläne und Unterrichtskonzepte auf den Prüfstand zu stellen. Etwa die Hälfte des Buchs ist 14 ausgewählten, eingängig geschilderten Lebensläufen gewidmet, in denen sich die große Bandbreite möglicher Wege in einen technischen Beruf hinein widerspiegelt. KATJA MARIA ENGEL

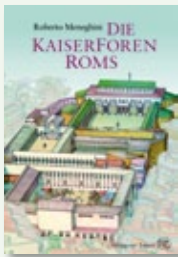


Marcel Hänggi

Fortschrittsgeschichten – Für einen guten Umgang mit Technik

S. Fischer, Frankfurt am Main 2015. 304 S., € 12,99

Ist technische Entwicklung eine Abfolge sich zwangsläufig ergebender, zielgerichteter Erfindungen? Werden technische Innovationen unsere aktuellen Probleme lösen, etwa den anthropogenen Klimawandel? Der Wissenschaftsjournalist Marcel Hänggi schaut zurück in die Technikgeschichte und beschäftigt sich mit »Fortschritts-Dingen« (etwa dem Buchdruck) sowie »Fortschritts-Treibern« (etwa der Ansicht, Tempo sei mit Progression gleichzusetzen). Zudem hinterfragt er Fortschrittsgeschichten wie die vom angeblich unaufhaltsamen Siegeszug des Autos. Das Buch ist akribisch recherchiert, sachlich geschrieben und bezieht Position: Eine demokratische Gesellschaft müsse geeignete Mittel finden, um Techniken zu bewerten – immer wieder neu. Entscheidungen, wie diese Techniken angewendet werden, dürften nicht an den Markt delegiert werden. Und nichtwissenschaftliche Erkenntnisformen sollten mehr Gewicht bekommen, etwa das Spielerische, das Erfahrungs- und das Kunstwissen. JÜRGEN SCHARBERTH



Roberto Meneghini

Die Kaiserforen Roms

Philipp von Zabern, Darmstadt 2015. Aus dem Italienischen von Dagmar Penna Miesel. 112 S., € 29,95

Seit die Ausgrabungen römischer Foren in den 1980er Jahren wiederaufgenommen wurden, hat sich eine Fülle neuer Erkenntnisse darüber angesammelt. Der Archäologe Roberto Meneghini fasst die einschlägigen Forschungsergebnisse aus mehr als zwei Jahrzehnten wissenschaftlicher Arbeit zusammen. Das Buch enthält detaillierte Beschreibungen, Grafiken und Grundrisse der Foren. Pro Kapitel widmet sich der Autor einem Bauwerk und unternimmt dabei ausführliche und mit viel Zahlenmaterial versehene Exkurse – nicht nur in die Architektur, sondern auch in die Geschichte. Meneghini setzt bei seinen Lesern historische Kenntnisse voraus und verwendet sehr häufig Fachbegriffe aus der Architektur, von denen immerhin einige im Glossar am Ende des Buchs wiederzufinden sind. Sachkundige können mit dem Werk ihr Wissen vertiefen; Laien hingegen ist von der Lektüre abzuraten. MAIKE KOMOREK



Anette Michels (Hg.)

Wissenschaftlerleben mit Kunst – Druckgraphik der Sammlung Heide und Wolfgang Voelter

Museum der Universität Tübingen, Tübingen 2014. 165 S., € 19,90

Heide Voelter, Tierärztin und Redakteurin, und ihr Mann Wolfgang, Biochemiker, haben fast 150 Grafiken gegenständlicher Kunst zusammengetragen – mit Werken von Max Beckmann bis Horst Janssen, vom Expressionismus bis zur zeitgenössischen Kunst. Die Sammlung vermachten sie nun der Universität Tübingen, welche diese in einer Ausstellung zeigte. Das vorliegende Buch ist der Begleitband dazu. Es ordnet die Grafiken kunsthistorisch ein und stellt ausgewählte Künstler vor. Hervorzuheben ist Friedrich Meckseper, der 1982 im Auftrag des Nobelkomitees die Mappe »The Nobel Prizes« erstellte, in der alle ausgezeichneten Disziplinen symbolisch dargestellt sind. Studierende haben das Bildmaterial erschlossen und die meisten Katalogtexte verfasst. Die Gestaltung ist ansprechend, die Grafiken erscheinen oft seitenfüllend in hoher Druckqualität. Ein bebildertes Werksverzeichnis nebst Autorenliste, Künstlerbiografien und Literaturhinweisen runden den guten Eindruck ab. SIGRID SPIES



Frans de Waal

Der Mensch, der Bonobo und die Zehn Gebote

Moral ist älter als Religion

Aus dem Englischen von Catherine Hornung

Klett-Cotta, Stuttgart 2015

365 S., € 24,95

PHILOSOPHIE

Alles Gute kommt von unten

Der niederländische Verhaltensforscher Frans de Waal versucht sich an einer naturalistischen Erklärung der Moral.

Schon in Platons frühem Dialog »Euthyphron« stellt Sokrates (5./4. Jh. v. Chr.) die Frage, ob es eine von den Göttern unabhängige Moral geben könne. Und so wie der griechische Philosoph das seinerzeit bejahte, so ist auch der niederländische Verhaltensforscher Frans de Waal davon überzeugt, dass Gott nicht als Urheber nötig ist. Dabei geht es ihm allerdings nicht so sehr darum, das Wesen der Moral zu verstehen, wie es bei Platon der Fall war, als vielmehr ihre Herkunft zu beleuchten.

De Waal hält den Menschen von Natur aus für gut und glaubt nicht an die von ihm »Fassadentheorie« genannte Vorstellung, wonach Moralität von außen, oder religiös gedacht, »von oben« auf den Menschen aufgesetzt sei und sozusagen nur eine dünne Schicht bilde, unter der sich die brutale und gefühllose Natur verberge. Wie der deutsche Biologe und Philosoph Ernst Haeckel (1834–1919) wendet er sich damit gegen den ethischen Dualismus Immanuel Kants und dessen Trennung von theoretischer und praktischer Vernunft. Er versucht nachzuweisen, dass prosoziales Verhalten bereits bei Tieren in Erscheinung tritt, und bietet hierfür eine Fülle an Beispielen bei Bonobos und Schimpansen. Seine Versuchsergebnisse belegen, dass die Affen sich gegenseitig helfen, einfühlbar sind und ein Gespür für Gerechtigkeit besitzen, was sich etwa bei Streitigkeiten oder auch bei der Verteilung von Nah-

rung zeigt. De Waal postuliert, moralisches Verhalten entstehe nicht auf einer »abstrakten geistigen Ebene, sondern durch soziale Interaktionen«. Mit dieser Auffassung wendet er sich explizit gegen namhafte Biologen, angefangen bei Darwins Mitstreiter Thomas Henry Huxley (1825–1895), welcher der Meinung war, dass die Natur niemals etwas Gutes hervorbringen könne, bis hin zu dem schillernden Evolutionsforscher Richard Dawkins.

Ein wichtiges Fundament für ethisches Verhalten sieht der Autor in den Gefühlen, denn es sind »zuerst die Emotionen, welche unsere moralischen Entscheidungen bestimmen; erst dann unternehmen wir den Versuch, diese Entscheidungen rational zu begründen«. Die Tatsache deutlich zu machen, dass auch Tiere sich in andere hineinversetzen können, ist ein zentrales Anliegen de Waals. Ihm zufolge bildet die Fähigkeit, die Bedürfnisse anderer zu erkennen, eine wesentliche Grundlage ethischen Verhaltens – neben Impulskontrolle, Hierarchie und der Angst vor Bestrafung.

Die Religion ist für de Waal somit nicht die Erfinderin der Moral, sondern »vielmehr haben die verschiedenen Religionen universelle menschliche Werte übernommen, sie in ihre jeweiligen Erzählungen eingebettet und so zu ihren eigenen gemacht«. Obwohl der Autor der Religion abspricht, ethisches Verhalten erstmalig hervorge-

bracht zu haben, ist er weit davon entfernt, sie in toto zu verurteilen. Er hält entsprechende Diskussionen für sinnlos, da wir nie wissen könnten, wie Moral ohne Religion aussehen würde. Es existiere weltweit keine areligiöse Kultur – und damit kein Vergleich zwischen ihr und religiösen Gesellschaften, was uns laut de Waal »zu denken geben sollte«. Vehement spricht er sich darüber hinaus gegen einen militanten Atheismus aus, denn »was hat der Atheismus denn zu bieten, das einen Kampf wert wäre?«. Neoatheisten vom Schlag eines Richard Dawkins hält er gar für traumatisiert.

Auch dem Vorschlag, die Wissenschaften an Stelle der Religion zu setzen, erteilt er eine klare Absage, da Wissenschaft per definitionem nichts über Werte aussagen könne. De Waal bezweifelt, »dass die Wissenschaft und die naturalistische Weltanschauung diese Lücke füllen und zu einer Inspiration des Guten werden könnten«. Er ist davon überzeugt, dass sowohl Naturwissenschaft als auch Religion nötig sind, um alle Bereiche des menschlichen Lebens zu erfassen. Überhaupt sieht er nicht die Religion als Feind der Wissenschaft, sondern den Dogmatismus jeglicher Couleur.

Der Autor meint, dass Religion mehr als nur Glaube bedeute und einen tiefen Einfluss auf unser Leben habe. Aus diesem Grund ließe sie sich zumindest so lange nicht abschaffen, bis ein adäquater Ersatz für sie gefunden sei. Diesen sieht de Waal – wenn überhaupt – im Humanismus, also in der Kraft der Vernunft. Damit steht er eindeutig in der Tradition David Humes (1711–1776), der zum einen gezeigt hat, dass die menschliche Moral nicht allein rational begründet werden kann, sondern in der Gefühlswelt wurzelt, zum anderen aber des Verstands als ordnender Instanz bedarf.

De Waals Buch ist spannend zu lesen, informativ, intelligent und undogmatisch. Wer es nicht schon vorher getan hat, wird spätestens nach der Lektüre die Tiere mit anderen Augen sehen. All jenen, die in der Nähe des Menschen zu den Tieren eine Abwertung unserer

Spezies sehen, sei gesagt, dass sie in Wahrheit eine Aufwertung der Tiere bedeutet, die angesichts dessen, was wir diesen täglich antun, dringend erforderlich ist.

So wie seinerzeit Sokrates und sein Gesprächspartner Euthyphron auseinandergingen, ohne die Frage nach der Moral beantwortet zu haben, so geht

auch aus diesem Buch hervor, dass es keine Letztbegründung von Moral geben kann. Warum materielle Strukturen im Zuge der Evolution solche Werte wie Gerechtigkeit oder gar Selbstlosigkeit entwickelten, bleibt auch nach der Lektüre ein tiefes Geheimnis. Unter anderem auf Grund des, trotz allem, »ungeheuren Abstandes zwischen dem zi-

vilisierten Menschen und dem Tier« (Huxley), erscheint gerade die menschliche Moral als eigene und letztlich nicht ableitbare Welt.

Eckart Löhr

Der Rezensent hat Philosophie und Germanistik studiert. Er lebt in Essen und arbeitet unter anderem als Fachjournalist.



Bernhard Mackowiak

Die Erforschung der Exoplaneten

*Auf der Suche nach den Schwesterwelten
des Sonnensystems*

Kosmos, Stuttgart 2015

175 S., € 24,99

ASTRONOMIE

Zweite Erde in Sicht?

Die Exoplanetenforschung macht gewaltige Fortschritte - und spürt immer mehr Gesteinsplaneten ähnlich unserem auf.

Gibt es erdähnliche Planeten außerhalb unseres Sonnensystems? Wenn man den neuesten Ergebnissen der Exoplanetenforschung glaubt, dann ist die Entdeckung solcher Welten, auf denen auch Leben existieren könnte, nur eine Frage der Zeit. Wissenschaftsjournalist Bernhard Mackowiak, der sich auf Astronomie, Raumfahrt und Geowissenschaften spezialisiert hat, unternimmt im vorliegenden Buch zunächst eine Reise durch unser eigenes Sonnensystem, bevor er sich der Suche nach Schwesterwelten der Erde widmet.

Chronologisch sortiert fasst der Autor die Geschichte der Astronomie knapp zusammen – von der Antike bis heute. Mit verständlichem Schreibstil sowie zahlreichen Tabellen, Fotos, Grafiken und einem Glossar der wichtigsten Fachbegriffe erleichtert er seinen Lesern den Einstieg in die Materie. Die erste wissenschaftlich anerkannte Entdeckung eines Exoplaneten, der einen sonnenähnlichen Stern umrundet, ge-

lang 1995 den Schweizer Astronomen Michel Mayor und Didier Queloz. Seither wurde die Existenz von rund 2000 weiteren Exemplaren bestätigt; täglich kommen neue hinzu. Um solche fernen Welten aufzuspüren, haben die Astronomen verschiedene Nachweismethoden entwickelt, die Mackowiak ausführlich beschreibt. Dabei bringt er seine Leser auf den aktuellen Stand der technischen Entwicklung erdgebundener und nicht erdgebundener Teleskope.

Viele Exoplanetensysteme, legt der Autor dar, unterscheiden sich sehr stark von unserem eigenen. Aus methodischen Gründen sind in erster Linie Systeme bekannt, in denen gewaltige Gasriesen ihren Stern sehr eng umrunden. Man weiß aber auch: Fast 40 Prozent der uns benachbarten sonnenähnlichen Sterne haben so genannte Supererden als Begleiter, die sich in der habitablen Zone bewegen – dort also, wo flüssiges Wasser dauerhaft auf der Planetenoberfläche existieren kann. Als Supererde

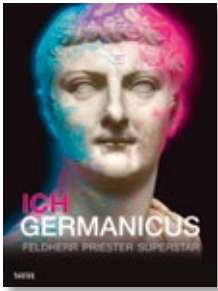
bezeichnen Astronomen einen Typ von Gesteinsplaneten, der nach gängigen Definitionen ein- bis zehnmal so massereich wie die Erde ist. Eine der spannendsten Fragen lautet, ob sich in der Atmosphäre eines solchen Himmelskörpers vielleicht Spuren von Leben nachweisen lassen. Die Anwesenheit von flüssigem Wasser, Kohlenstoff, Stickstoff, Schwefel und vor allem natürlich Sauerstoff wären Indizien für eine außerirdische Biosphäre.

Um eine Vorstellung von bereits entdeckten Planetentypen und deren Sonnen zu vermitteln, beschreibt Mackowiak ausgewählte Exoplanetensysteme in Form von Steckbriefen. Darin geht er unter anderem auf technische Daten ein, etwa Masse, Durchmesser und Temperatur des jeweiligen Himmelskörpers, und vergleicht die Eigenschaften der fernen Planeten mit denen der Welten in unserem Sonnensystem.

Zum Schluss wagt der Autor einen Blick in die Zukunft der Exoplanetenforschung. Er behandelt künftige Raumfahrtmissionen, die ferne Sternbegleiter aufspüren sollen, und zeigt Möglichkeiten auf, wie sogar Hobbyastronomen solche Himmelskörper entdecken können. In einem kurzen Kapitel widmet er sich der spannenden Frage, wie Leben auf anderen Planeten aussehen und wie es sich dort entwickelt haben könnte. Ein empfehlenswertes Buch für alle, die an diesem Forschungsgebiet der modernen Astronomie interessiert sind.

Karl Veckes

Der Rezensent ist Informatiker und arbeitet als freier Wissenschaftspublizist und Technologieberater in Freising bei München.



Stefan Burmeister, Joseph Rottmann (Hg.)

Ich Germanicus

Feldherr, Priester, Superstar

Theiss, Darmstadt 2015

112 S., € 19,95

GESCHICHTE

Roms Hoffnungsträger

Der römische Feldherr Germanicus zog für das Imperium gegen die Nordbarbaren. Obwohl militärisch nicht immer erfolgreich, war er allseits beliebt.

Das vorliegende Buch begleitet die gleichnamige Ausstellung im Museum und Park Kalkriese, die vom 20. Juni bis 1. November dauert. Schon das moderne Titelbild mit der optisch veränderten Marmorbüste des Nero Claudius Germanicus (15 v. Chr.–19 n. Chr.) besticht. Das Haupt des römischen Feldherrn ist umrahmt von türkisen, lila und rosa Neonfarben. Auf der Stirn zeichnen sich diffuse, landkartenähnliche Strukturen ab. Spiegeln sie Germanicus' Visionen künftiger Feldzüge wider?

Im Kontrast zum verspielten Cover orientieren sich die Autoren der 14 Textbeiträge (darunter Historiker, Archäologen und Wehrtechnikspezialisten) an harten Fakten. Sie verknüpfen antike Schriftquellen, Bodenfunde und aktuelle Forschungsergebnisse zu einer Gesamtschau der römischen Germanenpolitik in den ersten beiden Jahrzehnten nach der Zeitenwende. Die Autoren befassen sich unter anderem mit Heereslogistik und militärischer Infrastruktur am Rhein, insbesondere in der Zeit nach den erfolgreichen Feldzügen von Tiberius (42 v. Chr.–37 n. Chr.) und Drusus (38–9 v. Chr.). Ebenso diskutieren sie, wo sich die Varusschlacht mutmaßlich zugetragen hat – ein nach wie vor umstrittenes Thema, auch wenn vielen Forschern inzwischen das im Os-nabrücker Land gelegene Kalkriese als Favorit gilt.

Der Fokus des Buchs liegt allerdings auf jenem Feldherrn, dessen Büste den Einband ziert und der den Ehrennamen »Germanicus« von seinem Vater Drusus geerbt hatte. Von Kaiser Tiberius adoptiert, galt er nach glänzender Ämterkarriere in Rom als dessen viel versprechender Nachfolger. Zunächst musste er sich jedoch auf Feldzügen in die elbgermanischen Gebiete bewähren, die die Niederlage der Varusschlacht rächen sollten. Obgleich der fähige, oft risikofreudige Heerführer über eine gewaltige Streitmacht und 1000 Schiffe verfügte, gelang ihm der endgültige Sieg über die germanische Koalition des Cheruskerfürsten Arminius auch nach drei Kriegsjahren nicht. Nordische Kälte, schwere Unwetter, Morast und Sturmfluten behinderten das

Heer und schwächten den Kampfgeist der Legionäre. Als Verdienst konnte sich Germanicus allerdings die Bestattung mutmaßlich römischer Gefallener der Varusschlacht anrechnen, ebenso wie die Rückgewinnung zweier Legionsadler, die 16 n. Chr. mit einem Triumphzug in Rom gefeiert wurde.

Der Militärstrategie Tiberius erkannte die Nutzlosigkeit der Kämpfe und schickte seinen Feldherrn auf wichtige diplomatische Missionen in den Osten des Reichs. In Griechenland wurde Germanicus 17 n. Chr. Olympiasieger im Tethrippon (Wagenrennen). Im syrischen Antiochia erkrankte er jedoch unerwartet und starb unter nie aufgeklärten Umständen. Sein plötzlicher Tod stürzte das ganze Reich in tiefe Trauer, denn er war bei Heer und Volk ungewöhnlich beliebt gewesen. Obwohl nicht immer siegreich, überzeugte er – im Gegensatz zu Tiberius – mit natürlichem, konziliantem Wesen und besonderem Charisma.

Nach Germanicus' Tod musste Tiberius die Kaisernachfolge neu regeln. Staunend erfährt der Leser, welche Möglichkeiten sich einer aristokratischen Patchworkfamilie wie der des Tiberius hierbei boten. Adoption, Ehescheidung, Verbannung, Mord und Hungertod waren legitime Mittel; sie wurden hart und skrupellos eingesetzt. In diesem »Sündenbabel« hatten Germanicus und seine Gattin Agrippina maior eine ruhmreiche Ausnahme gebildet. Mit ihrer lebenslangen Treue und ihren neun Kindern, von denen sechs überlebten, waren sie ein Vorbild römischer häuslicher Tugend.

Historisch Interessierte aller Altersstufen werden »Ich Germanicus« mit Gewinn lesen. Dazu tragen nicht zuletzt das reiche Bild- und Kartenmaterial und die weiterführenden Literaturangaben bei. Das Abbildungsverzeichnis wünscht man sich allerdings übersichtlicher.

Eva Grabow

Die Rezensentin ist promovierte Archäologin und freie Mitarbeiterin am Archäologischen Museum der Westfälischen Wilhelms Universität Münster.

MEHR WISSEN BEI **Spektrum.de**



Mehr Rezensionen finden Sie unter:

www.spektrum.de/rezensionen