



## Wütender Weckruf

Michael Schrödl, **Unsere Natur stirbt**, Warum jährlich bis zu 60 000 Tierarten verschwinden und die verheerende Auswirkungen hat

221 Seiten, Verlag Komplet Media, München 2018, 18,00 Euro

Irgendwie ist es merkwürdig. Selbst in Kinofilmen, die einen Weltuntergang ankündigen, geht es zum Schluss doch meist gut aus. Auf so ein Happy End würde Michael Schrödl eher nicht setzen. Er befürchtet ein wirkliches Ende der Erde – wenn alles so weitergeht wie bisher. Der Forscher malt das Szenario eines sechsten großen Artensterbens in der Erdgeschichte, wenn die Tropenwälder brennen, die Korallenriffe immer mehr ausbleichen und die Insekten nacheinander sterben. Und er hat Angst, dass mit der schwindenden Vielfalt auch die Lebensgrundlage von uns Menschen zerstört wird.

Denn es sind nicht gerade wenige Arten, die gerade verschwinden, jedes Jahr gehen weltweit zwischen 20 000 und 60 000 unter. Schrödl macht das nicht nur traurig, sondern so wütend, dass er ein Buch darüber geschrieben hat. Von Berufs wegen ist der Artenforscher der Zoologischen Staatssammlung München so etwas wie ein Standesbeamter für Tierarten. Denn in seinem Job als Taxonom ordnet er neu entdeckte Arten in ein natürliches Register ein. In diesem Stammbaum des Lebens steht, wer mit wem verwandt ist und wer nicht. Oder wer die Vorfahren sind oder die Nachfahren.

Michael Schrödl liebt seine Arbeit, aber am liebsten entdeckt und ordnet er Schnecken. Wenn Gartenbesitzer über die schleimigen Plagegeister schimpfen, sieht er hier Tiere, die den Angriffen der Menschen schlau trotzen. In Deutschland – so rechnet er – werden von den etwa 330 Weichtierarten weniger als 40 Prozent überleben.

Aber auch von allen anderen geschätzten 1,5 Millionen Tierarten werden bis 2050 jedes Jahr ein bis zwei Prozent verloren gehen. Viele davon werden zudem aussterben, ohne dass sie je entdeckt wurden.

Schrödl hat aber nicht nur Angst, dass ihm die Objekte seiner Arbeit ausgehen. Er warnt vor einer globalen biologischen Krise, einer „Biokalypse“, die das Ende der Zivilisation bedeuten kann und auch uns in Europa nicht verschonen wird. So macht er klar, dass – anders als in Kinofilmen – eine Art, die einmal ausgestorben ist, nicht wieder zurückkommt. Mit gravierenden Folgen für die Natur. Einige Verluste kompensiert der Mensch schon jetzt mit erfinderischen Lösungen. Beispielsweise sollen fliegende Roboterdrohnen fehlende Honigbienen ersetzen. In China werden mittlerweile Blüten per Hand bestäubt oder in den USA mobile Bienen-trucks zu den Feldern gefahren.

Aber diese Hilfsmittel versagen auf Dauer. So sind etwa Wildbienen, von denen es in Deutschland mehr als 500 Arten gibt, wichtige Spezialisten. Sie haben eigene Vorlieben für bestimmte Blüten. Einige von ihnen sind vorzugsweise zu Zeiten aktiv, die andere wiederum zu kalt oder zu feucht finden. Noch funktioniert ein Sicherheitsnetz der Natur: Wenn einzelne Arten aussterben, erledigen andere deren Aufgaben mit. Nimmt die Vielfalt hingegen ab, funktioniert dieser Prozess nicht mehr – bis schließlich ganze Ökosysteme zusammenbrechen.

Ursachen sind nach Meinung des Autors nicht nur der Klimawandel, die Zunah-

me der Weltbevölkerung oder die Tatsache, dass immer mehr Flächen mit Parkplätzen und Neubauten versiegelt werden. Die größte Gefahr geht nach Michael Schrödls Ansicht von der industriellen Landwirtschaft aus. Dazu kommt, dass jedes Jahr bis zu zehn Millionen Hektar Tropenwald als Lebensraum verloren gehen; sie werden zum Zweck der landwirtschaftlich Nutzung gerodet.

Am Ende seines Buchs stellt der Autor den Lesenden ein Worst-Case-Szenario vor. In einer Art Countdown – beginnend mit dem Hitzesommer 2018 – führt er an einzelnen Beispielen vor Augen, was bis 2050 alles passieren kann, wenn Klimawandel, Artensterben und Versorgungskrise zusammenwirken.

Das Arten- und Insektensterben ist derzeit ein Thema vieler aktueller Bücher. Aber keines ist so emotional geschrieben. Der Artenforscher macht deutlich: Wenn es einen glücklichen Ausgang für die Zivilisation geben soll, müssen sofort wirk-same Maßnahmen starten. Einige davon stellt er vor, etwa den Schutz naturnaher Lebensräume wie Moore, Auen, Wälder, Mangroven oder Korallenriffe, Umstellung auf biologische Landwirtschaft und weg von den fossilen Energieträgern. Das Werk ist trotz Faktenfülle kein nüchternes Sachbuch. Es ist eher ein wütender Weckruf, mit dem der Autor auch mit drastischen Worten aufrütteln und zu Taten anspornen will.

Katja Engel



## Im Sinkflug

Peter Berthold, Konrad Wothe, **Unsere einzigartige Vogelwelt**, Die Vielfalt der Arten und warum sie in Gefahr ist

224 Seiten, Frederking & Thaler Verlag, München 2019, 29,99 Euro

*Die Letzten ihrer Art* lautete der Titel eines Buchs aus dem Jahr 1992. Der Science-Fiction-Autor Douglas Adams – berühmt durch sein Werk *Per Anhalter durch die Galaxis* – unternimmt darin eine Weltreise zu vom Aussterben bedrohten Tierarten. Eine davon sind die Kakapos auf Neuseeland. Von dem „größten, fettesten und flugunfähigsten Papageien der Welt“ (Adams) lebten bei Erscheinen des Buchs nur noch weniger als 50 Exemplare.

Spätestens 30 Jahre später ist das Artensterben unter den Vögeln auch in Deutschland angekommen. Waren es im vergangenen Jahrhundert noch einige wenige, besonders auffällige Arten wie Wanderfalken oder Weißstorch, deren Rückgang besonders ins Auge fiel, sind heute längst Allerweltsarten wie Star, Lerche und Rebhuhn betroffen. Sogar um die Amsel muss man sich inzwischen sorgen.

Der Ornithologe und ehemalige Direktor am Max-Planck-Institut für Ornithologie in Radolfzell, Peter Berthold, beklagt den teils dramatischen Rückgang an Vögeln in seinen Veröffentlichungen schon seit Jahren. Nun legt er gemeinsam mit dem Naturfotografen Konrad Wothe ein Buch vor, das den Verlust nicht in Zahlen, sondern in Bildern fasst. Zierliche Goldhähnchen, schillernde Baurackens, leuchtende Pirole, majestätische Greifvögel – der Band zeugt von der Vielfalt und Schönheit unserer heimischen Vögel und gibt eine Ahnung davon, welch ein Verlust das Verschwinden dieser Tiere wäre.

Beginnend mit in Deutschland bereits ausgestorbenen Arten bis hin zu häufiger

werdenden Vögeln präsentieren Berthold und Wothe die ganze Pracht unserer heimischen Vogelwelt. Kurze Begleittexte informieren über den aktuellen Bestand und die Bedrohung der einzelnen Arten. Nicht zuletzt das Kapitel über die vom Aussterben bedrohten Vögel macht den Ernst der Lage deutlich: Wer in Deutschland noch Sumpfohreulen (50 Brutpaare), Alpenstrandläufer (10) oder Rotkopfwürger (3) kennenlernen will, muss sich beeilen – es sind bereits die Letzten ihrer Art.

Manche Vögel hingegen, und das mag man kaum glauben, sind „im Aufwind“. Dazu gehören beispielsweise Seeadler, Uhu und Wanderfalke, die dank strenger Artenschutzmaßnahmen vor dem Aussterben bewahrt werden konnten. Der Bienenfresser wiederum profitiert von den steigenden Temperaturen in Deutschland. Und andere verdanken ihr Vorkommen komplett dem Menschen, wie etwa der Halsbandsittich. In den 1960er-Jahren entkamen einige Vögel der Gefangenschaft und bauten in Köln eine kleine Kolonie auf. Heute leben mehrere Zehntausend Exemplare dieser ursprünglich aus Afrika und Asien stammenden Papageien in Deutschland.

Diese Ausreißer können jedoch nicht darüber hinwegtäuschen, wie schlecht es den allermeisten Vögeln in Deutschland geht. Von 300 Millionen Exemplaren im Jahr 1800 sind Peter Berthold zufolge noch rund 60 Millionen übrig. Es gibt also heute mehr Menschen als Vögel im Land. Vielen Arten könnte schon in 10 oder 20 Jahren ein ähnliches Schicksal blühen wie den hierzulande bereits ausgestorbenen Arten Wald-

rapp, Steinsperling und Schlangenadler. In einer von Intensivlandwirtschaft und fortschreitender Bebauung dominierten Umwelt sind inzwischen sogar die früher unverwundlichen Spatzen gefährdet.

So ist der Band eine Hommage an die Formen-, Farben- und Verhaltensvielfalt der Vögel und eine Mahnung zugleich. Viel Zeit bleibt nicht mehr, den katastrophalen Trend der vergangenen Jahrzehnte umzukehren. Ein massives Umsteuern ist nötig, damit Bertholds Buch nicht zum Abgesang auf die heimische Vogelwelt wird. Die wachsenden Bestände von Wanderfalke, Storch oder auch Seeadler in Deutschland zeigen, dass Schutzmaßnahmen erfolgreich sein können.

Die eingangs erwähnten neuseeländischen Kakapos machen da Mut: Nach dem Tiefstand hat sich ihre Zahl auf inzwischen – immer noch höchst bedrohte – 150 Tiere verdreifacht. Dazu waren allerdings jahrelange künstliche Fütterung, Kükenaufzucht per Hand sowie mehrere Umsiedlungsaktionen notwendig. Bleibt zu hoffen, dass es in Deutschland so weit nicht kommen muss.

Harald Rösch



## Programmierte Intelligenz

Lukas Brand, **Künstliche Tugend**, Roboter als moralische Akteure

152 Seiten, Verlag Friedrich Pustet, Regensburg 2018, 16,95 Euro

Der Titel *Künstliche Tugend* ist provokant. Denn das Buch von Lukas Brand handelt im Kern davon, die aristotelische Tugendethik auf Roboter zu übertragen. Der Autor will damit einen Beitrag für eine zukünftige Maschinenethik leisten, denn er geht davon aus, dass in absehbarer Zeit intelligente Roboter im Umgang mit Menschen dazu befähigt werden müssen, moralisch zu urteilen und zu handeln – oder, in Brands Worten, „auch in moralischen Dilemmasituationen auf autonome Weise ethisch verantwortbare Entscheidungen“ zu treffen.

Das ist eine steile These. Sie wird jedoch kaum in Europa und Deutschland vertreten. So schrieb jüngst Bundestagspräsident a.D. Norbert Lammert in der *FRANKFURTER ALLGEMEINEN ZEITUNG* über die künstliche und die menschliche Intelligenz: „KI trifft keine Entscheidungen, sie setzt sie um.“ Ähnlich, aber philosophisch tief begründet, äußert sich Julian Nida-Rümelin im gemeinsamen Buch mit Nathalie Weidenfeld unter dem Titel *Digitaler Humanismus*. Demnach bleiben Moral und Tugend eine zutiefst menschliche Angelegenheit.

Anders Lukas Brand: Vererbung, Sozialisation, Gewöhnung und eigene Mühe würden im Ergebnis die „Seele“ eines Menschen ausmachen, die autonomes Handeln und entsprechende Verantwortung begründen. Auf Roboter – die verkörperte KI – übertragen, soll die Kombination aus Hard- und Software menschliche Leistungen dann reproduzieren können, wenn der Roboter ein „künstliches neuronales Netzwerk“ mit „Deep Learning“ verbinde. Der

Autor meint, er könne utilitaristische und regelbasierte Begründungen für eine moralische KI, die er als unzulänglich einstuft, mit einer 2400 Jahre alten Psychologie überwinden.

Brand räumt zwar ein, dass die Vernunft des Menschen nach Aristoteles mit dem Körper unvermischt sei, dennoch meint er: „Diese Verbindung von mentalen Prozessen mit dem physischen Körper des Menschen lässt sich auf die Verbindung von Software und Hardware eines Roboters übertragen“ – eine entsprechende Maschine könne die „Seelenfähigkeit“ des Denkens besitzen, die für den Menschen wesentlich sei. Am Ende bleibt aber die Vereinigung von KI und Roboterkörper ein Dualismus und die Intelligenz, vom Menschen in den künstlichen Körper eingesetzt, programmiert.

Der Autor muss einräumen, dass es bis jetzt noch keine „vollkommen autonomen, universalen, künstlich intelligenten, geschweige denn künstlich moralischen Akteure“ gibt. Er meint aber, in den heute schon vorhandenen Beispielen von KI sei sein Ansatz potenziell enthalten und künftig durchaus im Bereich des Möglichen. Einig sind sich viele Experten darin, dass künstliche Intelligenz in schmalen Kompetenzbereichen erfolgreich sein wird und dann auch besser als ein Mensch. Doch im aristotelischen Sinne ist das Ganze mehr als die Summe seiner Teile: Wer nur eine Tugend hat, hat keine; wer aber eine wirklich hat, besitzt die ganze Tugend.

Am stärksten ist das Buch dort, wo der Autor über die Geschichte der KI referiert

und gerade auch auf die jüngste philosophische Diskussion um moralische Maschinen eingeht. Das macht in den sechs Kapiteln einen guten Teil des Werks aus und ist erhellend. Brand führt die gegenwärtigen Schwierigkeiten der KI fast durchweg auf die Problemstellungen des „Imitation Game“ von Alan Turing zurück. In der aristotelischen Seelenlehre aber eine Lösung für die fundamental unbeantwortbare Frage gefunden zu haben, ob Maschinen moralische Akteure sein könnten und damit das Kriterium für eine „künstliche Tugend“ erfüllen, kann nicht überzeugen.

Leider muss noch angemerkt werden, dass das Buch von Lukas Brand von Rechtschreibfehlern strotzt. Wenn heute eine Veröffentlichung nicht mehr von Lektoren begleitet ist, so hätte der Autor selbst – wenn nicht mit KI, so doch mit dem einfachen Korrekturprogramm einer üblichen Textsoftware – die meisten Fehler korrigieren können. Oder sollte es etwa so sein, dass eine KI das Buch *Künstliche Tugend* verfasst hat? Und, um die Leser in Sicherheit zu wiegen, den Text absichtlich mit etlichen Fehlern gespickt hat, um ein allzu menschliches Machwerk zu suggerieren?

Peter M. Steiner



## Evolution in Echtzeit

Jonathan B. Losos, **Glücksfall Mensch**, Ist Evolution vorhersagbar?

384 Seiten, Carl Hanser Verlag, München 2018, 26,00 Euro

Als gegen Ende des 18. Jahrhunderts die ersten ausgestopften Schnabeltiere nach England kamen, suchten Forscher stundenlang nach versteckten Nähten, um den Betrug aufzudecken. Ein Eier legendes Säugtier mit Entenschnabel und Schwimfflossen? Das konnten nur chinesische Händler gewesen sein, die diese Kreatur zusammengeflochten hatten! Das Schnabeltier ist tatsächlich einzigartig. Evolutionäre Unikate aber gibt es öfter – Elefanten etwa, Giraffen oder Chamäleons. Andererseits existieren Arten, die sich in bestimmten Merkmalen verblüffend ähneln, obwohl sie nicht miteinander verwandt sind: Wissenschaftler sprechen von Konvergenz.

Wirbeltiere und Tintenfische etwa entwickeln sich seit vielen Hundert Millionen Jahren getrennt, haben aber Augen, die nach demselben Prinzip funktionieren. Kaffee-, Tee- und Kakaopflanzen gehören zu unterschiedlichen Familien, produzieren jedoch allesamt Koffein zur Insektenabwehr. Die Evolution kommt offenbar immer wieder auf dieselben Lösungen. Sind manche Entwicklungen also doch vorhersagbar?

Eine viel diskutierte Frage, der Jonathan B. Losos in seinem Buch nachgeht. Losos ist seit seiner Jugend ein Reptilien-Nerd und hat es mit seiner Leidenschaft für die Schuppentiere bis zur Harvard-Professur gebracht. Seit mehreren Jahrzehnten erforscht er Eidechsen der Gattung *Anolis*. Der Wissenschaftler gilt als Vorreiter der experimentellen Evolutionsforschung – einer Fachrichtung, die lange nicht ernst genommen wurde: Seit Charles Darwin glaub-

ten Experten, die Evolution verlaufe viel zu langsam, als dass man sie in Echtzeit beobachten könne.

Heute gibt es etliche Arbeiten, die das Gegenteil zeigen, darunter die legendäre Langzeitstudie des Amerikaners Richard Lenski. Seit drei Jahrzehnten untersucht er *Escherichia coli*-Bakterien im Labor. Dazu lassen er und seine Mitarbeiter zwölf Populationen, die alle von einer einzigen Mutterzelle abstammen, unter denselben Bedingungen getrennt voneinander wachsen. So können die Forscher das Band der Evolution quasi zwölfmal abspielen.

Mehrere Zehntausend Bakteriengenerationen hat das Team schon verfolgt, und viele Populationen entwickeln sich tatsächlich ganz ähnlich. Manchmal aber entsteht etwas radikal Neues – etwa ein noch nie da gewesener Stoffwechselweg, den erst das Zusammentreffen mehrerer zufälliger Mutationen hervorbrachte.

Eine klare Vorhersage ist also nicht möglich, und so bleibt Jonathan B. Losos seinen Lesern eine endgültige Antwort schuldig. Dafür diskutiert er die Kontroverse „Zufall versus Determinismus“ eingängig und mit viel Sachkenntnis. Streckenweise hat das Buch seine Längen, vor allem die Passagen über die Laborexperimente. Umso kurzweiliger sind dafür die Geschichten über Losos' eigene Forschung.

Man hat das Gefühl, mit dabei zu sein, wenn er als junger Wissenschaftler auf die Bahamas reist und anstatt Strand, Cocktail und Hängematte eine Absteige mit riesigen Flugschaben vorfindet. Seinem Enthusiasmus tut das keinen Abbruch, und so

zieht er los, um Echsen zu fangen und zu vermessen. Es gelingt ihm, schnelle, adaptive Evolution in freier Wildbahn nachzuweisen – damals eine Sensation, mit der er im Fachblatt *NATURE* landet.

Was den Reiz des Buchs ausmacht, ist vor allem der lockere und witzige Plauderton, zusammen mit den vielen Erlebnisberichten und Anekdoten. Der Autor schafft es damit, dass seine Begeisterung gleich zu Anfang auf den Leser überspringt. Wissenschaftliche Zusammenhänge präsentiert er klar und verständlich, sodass auch Laien den Text mit Gewinn lesen. Ein weiterer Pluspunkt sind die schönen Illustrationen.

Ein wenig irreführend ist der deutsche Titel *Glücksfall Mensch*, da es nur am Rande um Menschen geht. Kein Wunder, denn um Evolution in Echtzeit zu beobachten, studieren Forscher gern schnelllebige Organismen, um darüber nicht alt und grau zu werden.

Trotzdem streift Jonathan B. Losos auch die großen Fragen zu unserer eigenen Existenz: Was wäre etwa passiert, wenn der Asteroid zum Ende der Kreidezeit die Dinosaurier nicht ausgelöscht hätte? Gäbe es uns Menschen dann überhaupt? Laut dem kanadischen Paläontologen Dale Russell womöglich als grüne, geschuppte „Dinosauriden“, die uns verblüffend gleichen. Und vielleicht hätte ja einer von ihnen ein ähnlich lesenswertes Buch geschrieben. Elke Maier



## Briefe aus der Fremde

Stefan Frankenberger, ... **Deine Lise**, Die Physikerin Lise Meitner im Exil

Audiobuch mit Booklet (2 CDs), Spieldauer 1:37 h, Buchfunk Verlag, Leipzig 2018, 25,00 Euro

Lise Meitners 50. Todestag und ihr 140. Geburtstag gaben im Jahr 2018 Anlass für verschiedene Veranstaltungen und Neuerscheinungen zu Leben und Werk der Spitzenphysikerin. Stefan Frankenberger geht mit seinem Audiobuch neue Wege. Seine Hörcollage konzentriert sich auf Meitners eigene Wahrnehmung ihrer schwedischen Exiljahre von 1938 bis 1945 anhand von Briefen, die sie nach ihrer Flucht aus Deutschland mit Freunden und Kollegen wechselte.

Briefe waren für Meitner in dieser Zeit so etwas wie die Nabelschnur zu einer verlorenen Alltagsnormalität, die bis dahin durch ihre Arbeit am Kaiser-Wilhelm-Institut für Chemie in Berlin dominiert war. Brieflich hatte sie auch Anteil an Otto Hahns und Fritz Straßmanns Entdeckung der Kernspaltung im Dezember 1938. Die Physikerin war im Juli desselben Jahres überstürzt vor den antisemitischen Verfolgungen aus Berlin geflohen.

Ihre Kollegen arbeiteten derweil weiter am gemeinsam begonnenen Projekt der Erzeugung von Transuranen, was im Dezember 1938 zur Spaltung des Uran-

atomkerns führte. Hahn konnte die Zerfallsprodukte in seinem Berliner Labor zwar chemisch sauber nachweisen, tat sich aber schwer, eine physikalische Erklärung zu finden, und bat Meitner um Hilfe. Der Briefwechsel dokumentiert diese Ereignisse lückenlos und liefert dem Hörbuch einen spannungsreichen Plot, dessen Ende der Autor mit dem Abwurf der ersten Atombombe auf Hiroshima setzt.

Frankenbergers Textauswahl illustriert aber auch Meitners entbehrungsreichen Alltag, ihre Niedergeschlagenheit und Selbstzweifel angesichts der Tatsache, ganz auf andere Menschen angewiesen und wissenschaftlich weit zurückgeworfen zu sein. Ebenso vermitteln die ausgewählten Texte ein Bild des Alltags im nationalsozialistischen Deutschland während des Kriegs, da Frankenberger auch Briefe von für Meitner wichtigen Zeitgenossen wie Max Planck oder Max von Laue verarbeitet hat. Spürbar ist zudem die wachsende Spannung zwischen den Freunden, die Meitners Frage nach der Mitschuld der in Deutschland Gebliebenen am Nationalsozialismus aufgeworfen hatte.

Diese Texte sind heute eine unschätzbare Quelle für die historische Forschung, aus der Stefan Frankenberger kenntnisreich schöpft. Unterlegt mit freien Jazzimprovisationen und gelesen von erfahrenen Schauspielern – darunter Elisabeth Orth vom Wiener Burgtheater als Lise Meitner –, entfalten sie auch emotionale Kraft und öffnen einen frischen Blick auf das Thema. Professionell gelesen, werden auch die physikalischen Fakten der Kernspaltung, die der Briefwechsel enthält, für Laien nachvollziehbar. Einziges Manko ist das fehlende Quellenverzeichnis in dem ansonsten inhaltsreichen und schön bebilderten Booklet, das auch eine umfassende Darstellung von Meitners Biografie enthält.

Interessante Denkanstöße zur Bedeutung der Quanten- und Atomphysik, an deren Entwicklung Lise Meitner Anteil hatte, für das abendländische Denken liefert das Hintergrundgespräch zwischen dem Autor und dem Physiker und Wissenschaftsphilosophen Herbert Pietschmann. Insgesamt eine gelungene Annäherung an die Wissenschaftsgeschichte.

Susanne Kiewitz

## Weitere Empfehlungen

- David Christian, **Big History**, Die Geschichte der Welt – vom Urknall bis zur Zukunft der Menschheit, 384 Seiten, Carl Hanser Verlag, München 2018, 25,00 Euro
- Hans-Ulrich Keller, **Kosmos Himmelsjahr 2019**, Sonne, Mond und Sterne im Jahreslauf, 304 Seiten, Franckh-Kosmos Verlag, Stuttgart 2018, 17,99 Euro
- Norbert Sachser, **Der Mensch im Tier**, Warum Tiere uns im Denken, Fühlen und Verhalten oft so ähnlich sind, 256 Seiten, Rowohlt Verlag, Reinbek bei Hamburg 2018, 20,00 Euro