

REZENSIONEN

Die Beinhaltung
der Blutroten
Heidelibelle
(*Sympetrum
sanguineum*)
stellt sicher, dass
ihr Körper stets
das Gleichgewicht
bewahrt.





Monique Berger,
Michel Gaudichon
**DAS GEHEIME LEBEN
DER INSEKTEN**
Luftakrobaten und Kletterkünstler
in unseren Gärten
Ulmer, Stuttgart 2016
192 S., € 29,90

ZOOLOGIE WELT DER KRABELTIERE

Vom Bienen-Blumen-Komplex bis zum allgemeinen Körperbau der Kerbtiere: Ein Streifzug durch die Insektenkunde.

► Dieses Werk ist Bildband und Sachbuch zugleich. Monique Berger, passionierte Naturfotografin, und Michel Gaudichon, lang gedienter Biologielehrer, geben einen umfassenden Einblick in das Leben, die Entwicklung und den Körperbau der Insekten. Auch deren ökologische Bedeutung ist immer wieder ein Thema. Da die Autoren dies alles anschaulich und leicht verständlich erklären und dabei fast vollständig ohne lateinische Artnamen auskommen, dürfte das Buch auch fachfremde beziehungsweise jüngere Leser ansprechen. Die rund 420 Farbfotos tragen dazu maßgeblich bei. Wer meint, nur tropische Kerbtiere könnten mit Farbenpracht und Formenvielfalt auf-

trumpfen, erlebt hier so manche Überraschung.

Zunächst erfahren wir einiges über den Bienen-Blumen-Komplex – allerdings auch, dass die emsigen Honigproduzenten beileibe nicht die einzigen Blütenbestäuber sind. Käfer, Schmetterlinge, Fliegen und viele weitere Insekten sind im Zuge der Evolution ebenfalls enge Beziehungen mit Blütenpflanzen eingegangen. Wie es dazu kam und wie dieses beiderseits ertragreiche Verhältnis im Detail funktioniert, schildern die Autoren anhand zahlreicher Nahaufnahmen von Blütenbesuchen. Die allerdings teils recht wolkigen Formulierungen – mögen sie der Übersetzung geschuldet oder schon im Original vorhanden sein – lassen erahnen, dass das Buch in Frankreich entstanden ist. Etliche Passagen dürften frankophilen Lesern Vergnügen bereiten, die anderen aber ein wenig ratlos zurücklassen.

Der Fokus des Werks liegt zweifellos auf der farbintensiven Bebilderung. Es sind ausschließlich heimische Insekten zu sehen, und zwar oft in Situationen, die dem Untertitel »Luftakrobaten und Kletterkünstler in unseren



Ein Kleinlibellenpaar.

BEIDE FOTOS: MONIQUE BERGER, AUS: MONIQUE BERGER UND MICHEL GAUDICHON: DAS GEHEIME LEBEN DER INSEKTEN, MIT FRIEDRICH VERLAGS E. ULMER, STUTTGART

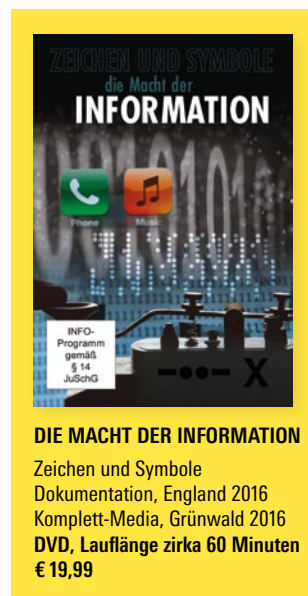
Gärten« alle Ehre machen. Zusätzlich versorgen uns die Autoren mit der richtigen Dosis an aufschlussreichen Infografiken, wann immer ein Sachverhalt nicht direkt aus Bild oder Text ersichtlich ist und zusätzlicher Klärungsbedarf besteht. Wie beispielsweise das Koppplungssystem von Vorder- und Hinterflügeln bei den Hautflüglern funktioniert, begreift man mit einer Schemazeichnung besser als anhand einer halben Textseite.

Gut nachvollziehbar zeigen die Autoren biologische Grundprinzipien der extrem artenreichen und diversifizierten Insekten auf, ohne dabei zu sehr ins Detail zu gehen. Mit Hilfe des generellen Bauplans dieser Tierklasse (Kopf, Brust, Hinterleib, drei Beinpaare und meist zwei Flügelpaare) lässt sich ein Insekt fast immer sofort als solches identifizieren – und von seinen nahen Verwandten, den Spinnenartigen, unterscheiden. Zahlreiche Fotos veranschaulichen das Erklärte. So wird das Prinzip, wonach die Form der Funktion folgt, anhand der Anpasstheit verschiedener Insektenbeine an die jeweilige Umwelt deutlich. Die stark verlängerten Mittel- und Hinterbeine etwa, mit denen sich Wasserläufer auf der Wasseroberfläche halten, oder die zu Fangarmen umgestalteten Vorderextremitäten der Gottesanbeterin sind nur zwei Beispiele dafür.

Hin und wieder wechseln die Themen innerhalb einzelner Kapitel etwas sprunghaft. Dennoch leisten Berger und Gaudichon einen wichtigen Beitrag dazu, die große Relevanz der Insekten in

verschiedenen Ökosystemen aufzuzeigen. Durch die Verbindung von Ästhetik und Nutzen tragen Bücher wie »Das geheime Leben der Insekten« zu einem positiveren Image der Kerbtiere bei und schaffen ein Bewusstsein dafür, wie wichtig es ist, diese zu schützen.

Arne Baudach ist Doktorand der Biologie in Gießen.



INFORMATIK VON DER KEILSCHRIFT ZUM COMPUTER

Unsere Welt ist geprägt von Informationstechnologien, deren Wurzeln bis in die Frühgeschichte der Menschheit reichen.

Information ist überall. Irgendwie enthält alles eine Fülle von Daten, sogar jedes Sandkorn: Richtig befragt, gibt es Auskunft über seine geologische Herkunft und vielleicht über Spuren

menschlicher Bearbeitung. Die Hochkulturen begannen mit dem schriftlichen Speichern der Lautsprache. In Stein gehauene oder in Ton gedruckte Keilschriftzeichen hielten Transaktionen von Gütern und Menschen dauerhaft fest, oft unter Anrufung von Göttern und Herrschern. Sie verraten uns heute etwas über Handel und Politik vergangener Jahrtausende.

Mit der Keilschrift beginnt der britische Physiker und Fernsehjournalist Jim Al-Khalili auf vorliegender DVD eine optisch unterhaltsame Reise durch die Geschichte der Information. Er weist auf den Fortschritt hin, den der Übergang von der Bilderschrift (Hieroglyphen) zur symbolischen Aufzeichnung von Silben und Konsonanten darstellte. Die Lautschrift klebt nicht mehr am Erscheinungsbild der Dinge, sondern profitiert von der Abstraktheit der gesprochenen Sprache.

Den nächsten großen Sprung machte die Informationsverarbeitung mit der industriellen Revolution. Der mechanische Webstuhl wurde schon um 1800 mit Lochkarten gesteuert, um komplizierte Stoffmuster herzustellen. Hier sorgt Al-Khalili für eine Klarstellung der Technikgeschichte, denn viele führen den Ersteinsatz von Lochkarten auf den amerikanischen Ingenieur Herman Hollerith (1860–1929) anlässlich der US-Volkszählung von 1890 zurück.

Nach kurzer Würdigung des Morsealphabets geht Al-Khalili auf Claude Shannon (1916–2001) ein, den Begründer der Informationstheorie, und auf Alan Turing (1912–1954), der die

Grundidee des modernen Computers einwickelte. Hier beackert der Film bekanntes Terrain, bleibt oberflächlich und kann auch in der visuellen Umsetzung – Kabel und Antennen, Bildschirme und Chips – nicht allzu sehr überraschen.

Nur an einer Stelle geht Al-Khalili in die Tiefe. Er illustriert den Zusammenhang von Information und Entropie mit Hilfe des maximalen Dämons, eines Gedankenexperiments des schottischen Physikers James Clerk Maxwell (1831–1879): Besäße ein mikroskopischer Dämon Informationen über das unterschiedliche Tempo einzelner Gasatome, so könnte er sie in zwei Behälter sortieren, dadurch die Entropie senken und aus dem Temperaturunterschied Energie gewinnen, was nach dem zweiten Hauptsatz der Thermodynamik verboten ist. Der Streit der Theoretiker, warum das prinzipiell nicht funktionieren kann, endete erst 1982, als der amerikanische Informatiker Charles Bennett nachwies, dass der Dämon seinen begrenzten Informationsspeicher gelegentlich leeren muss – und dabei die gewonnene Energie unweigerlich wieder verbraucht (siehe »Maxwells Dämon« von Charles Bennett, *Spektrum* Januar 1988, S. 48).

Leider werden Shannon und vor allem Turing nicht ebenso gründlich behandelt. Man darf aber hoffen, dass die insgesamt attraktiv gestaltete DVD interessierte Betrachter dazu anregt, die angerissenen Themen selbst zu vertiefen.

Michael Springer ist Physiker, Schriftsteller und Wissenschaftsredakteur.

KYBERNETIK MENSCH UND TECHNIK – KONFLIKT ODER SYMBIOSE?

Die Kybernetik war oft mit militärischen Anwendungen verflochten. Und immer spiegelte sie gesellschaftliche Hoffnungen und Ängste.

► Monströse Visionen haben Sciencefiction-Autoren seit den 1970er Jahren entwickelt: Die Kriege der Zukunft würden von Stahlkolossen, Kampfrobotern und Cyborgs geführt. Entweder, so die Prognose, bilde der Mensch in diesen dystopischen Welten eine Einheit mit der Maschine oder die Killerroboter agierten autonom und bedürften des *Homo sapiens* gar nicht mehr. Läuft die Menschheit am Ende sogar Gefahr, von ihren eigenen Maschinen beherrscht zu werden?

Die nach dem Zweiten Weltkrieg entstandene Wissenschaft der Kybernetik



Thomas Rid
MASCHINENDÄMMERUNG

Eine kurze Geschichte der Kybernetik
Aus dem Englischen von Michael Adrian
Propyläen, Berlin 2016
496 S., € 24,-

hat solche Vorstellungen befeuert. Ihr Forschungsgebiet ist die Regelung und Steuerung von Maschinen. Als ihr Gründervater gilt der amerikanische Mathematiker Norbert Wiener (1894–1964). Die Disziplin wurzelte ursprünglich in der Suche nach einer effektiveren Luftabwehr gegen deutsche Bomberangriffe. Dazu

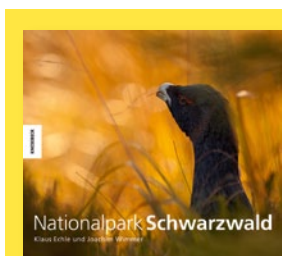
brauchte es besser koordinierte Abwehrsysteme, um den Luftraum zu kontrollieren. Hierfür wurden (und werden) immer leistungsfähigere Computer und Netzwerke entwickelt.

Thomas Rid, Professor für Security Studies am Londoner King's College, zeigt im vorliegenden Buch, dass es ohne Kybernetik nicht möglich gewesen wäre, die heutigen digitalen Welten zu entwickeln. Der Begriff »Cyber«, vom englischen »cybernetics«, stehe heute für alles Mögliche: Internet, Cyberkrieg, Hackerangriffe, Cybersex, Cyberraum, Cyberpunk und so weiter. Diese Vielschichtigkeit führt Rid auf die Ideengeschichte der Kybernetik vor dem Hintergrund gesellschaftlicher und technischer Erwartungen zurück.

Militärische Anwendungen, schreibt Rid, seien ein wesentlicher Teilaspekt der Kybernetik. Sie liefen auf eine immer stärker automatisierte und computergesteuerte Waffentechnik hinaus. Allerdings stieß das schon bald auf Vorbehalte. Suchte

man während des Weltkriegs noch nach Möglichkeiten, die Luftabwehr zu verbessern, meldeten sich ab den 1950er Jahren kritische Stimmen zu Wort: Drohe künftig eine Kriegführung auf Knopfdruck? Werde der Mensch gegenüber den automatisierten Waffensystemen und einer automatisierten Industrieproduktion letztlich sogar überflüssig?

Die Mechanisierung von Organismen kam schnell als populäres Thema hinzu, wie der Autor darlegt. Maschinelle Antriebselemente lassen sich als Muskeln, elektrische Leitungen als Nerven, Sensoren als Sinnesorgane interpretieren. Schon Wiener hatte das getan. Die Implantierung von Technik in den menschlichen Körper ließ das Konzept des Cyborgs (»cybernetic organism«) entstehen. Diese Hybriden könnten gefährliche Aufgaben im Weltraum oder in der Tiefsee übernehmen, hieß es. Schon früh erkannten Experten die Möglichkeit, der Medizin neue Perspektiven zu eröffnen, indem man amputierte



Klaus Echle
und Joachim Wimmer
**NATIONALPARK
SCHWARZWALD**
Knesebeck, München 2016
160 S., € 29,95

ÖKOLOGIE 100 QUADRATKILOMETER GESCHONTE NATUR

Eine Hommage an den Nationalpark Schwarzwald.

► Die renommierten Tierfotografen Joachim Wimmer und Klaus Echle würdigen den 2014 gegründeten Nationalpark Schwarzwald. Auf mehr als 10000 Hektar Fläche soll sich dort die Natur ohne menschliche Eingriffe entfalten. Der beeindruckende Bildband nimmt Interessierte mit auf eine Reise durch Flora und Fauna dieses Ökosystems. Neben schönen Aufnahmen, etwa von balzenden Auerhähnen und verträumten Waldlandschaften, liefern die Autoren etliche Informationen über tierische und pflanzliche Bewohner. Auch den geschichtlichen Hintergrund und die Entwicklung des Nationalparks beleuchten sie. Einige mahnende Worte zum Thema Naturschutz belegen ihr einschlägiges Engagement. »Nationalpark Schwarzwald« ist ein gelungenes Werk, das Lust auf einen Besuch dort macht und konkrete Ausflugstipps liefert. Sabrina Schröder

Gliedmaßen durch bewegliche und fühlende Prothesen ersetzt. Für den Dschungelkrieg in Vietnam ließ das amerikanische Militär vierbeinige Exoskelette als Laufmaschinen entwickeln. Prototypen wie der Walking Truck sollten in unwegsamem Gelände Radfahrzeuge ersetzen; das Projekt wurde allerdings gestoppt und die Aufgabe Transporthubschraubern übertragen.

Ebenso zeigt Rid in seinem Buch, dass viele Esoteriker die Kybernetik in den 1950er Jahren für sich entdeckten. Dabei wurden sie von der Sciencefiction inspiriert. Zu ihren bekanntesten Vertretern zählt Lafayette Ronald Hubbard (1911–1986), der Begründer der Scientology-Sekte. Er interpretierte den menschlichen Geist als »Rechenmaschine«, die mit den »richtigen« Eingangsdaten gefüttert werden müsse. Aus falschem Input resultiere ein unnormales menschliches Verhalten, das sich aber mittels seiner (Hubbards) Methoden »therapieren« ließe. Wiener distanzierte sich von diesen Ansichten vehement und warnte vor Missbrauch und Gefahren, die daraus erwachsen könnten.

In den 1970er und 1980er Jahren, so Rid, wendete sich die Aufmerksamkeit dem virtuellen Raum im Innern von Computernetzwerken zu. Der Autor thematisiert Datenhandschuhe, -brillen und -anzüge, was bei Lesern, die diese Zeit selbst erlebt haben, Erinnerungen wecken dürfte. Damals begann die Jagd nach Rechnern und Netzwerken mit immer höherer Arbeitsleistung. Denn es zeichneten sich die enormen Möglich-

keiten des Cyberspace ab, zum Beispiel für militärische Simulationen.

In den 1990er Jahren erblühte das Internet, was bei manchen Aktivisten die Hoffnung auf eine neue Ordnung ohne staatlichen Zugriff schürte. Sehr schnell rückte auch das Militärische wieder in den Fokus, wie aus dem Buch hervorgeht – denn es zeichnete sich immer deutlicher ab, dass Cyberwars zwischenstaatliche Konflikte entscheiden könnten, noch bevor überhaupt ein Schuss fällt. Das setzt allerdings voraus, per Hackerangriff die gegnerischen Computersysteme zu kapern und zugleich die Kontrolle über die eigenen zu behalten. Die neuen Netze erwiesen sich auf diese Weise als gefährliche Waffe, aber auch als enorme Schwachstelle.

Rid legt mit seinem Werk eine kenntnisreiche Geschichte der Kybernetik vor. Leider fokussiert er dabei zu stark auf den angloamerikanischen Raum. Auch fehlen weitergehende Einschätzungen der kybernetischen beziehungsweise Cyberentwicklung. Dennoch ist das Werk für technikhistorisch und technikvisionär interessierte Leser empfehlenswert. Denn der Autor zeigt, wie die Disziplin von ihren inneren Spannungen ebenso wie von äußeren Erwartungen und Ängsten vorangetrieben wurde. Seiner Meinung nach waren und sind die Visionen der Kybernetiker überspannt. Sowohl ihre utopischen als auch ihre dystopischen Vorstellungen seien stets am technisch Machbaren gescheitert.

Martin Schneider ist Wissenschaftshistoriker und Dozent in der Erwachsenenbildung.



MATHEMATIK AUS EINER KUGEL MACH ZWEI

Vom Blog zum Buch: Eine Reise durch mathematische Geschichten, Rätsel und Basteleien.

Wenn man sich auf eine bestimmte Krankheit testen lässt, und das Ergebnis fällt positiv aus, wie groß ist dann die Wahrscheinlichkeit, dass man die Krankheit tatsächlich hat? Angenommen, der Test sei zu 99 Prozent zuverlässig (vereinfachend gelte das sowohl für falsch positive als auch falsch negative Klassifikationen). Bedeutet ein positives Testergebnis dann, dass die Erkrankung fast sicher

vorliegt? Nicht unbedingt. Wenn die Krankheit nämlich sehr selten ist, beispielsweise bei einem von 10000 Menschen vorkommt, erklärt der Test zwar nur einen von 100 Kranken für gesund, aber eben auch einen von 100 Gesunden für krank. Ein positives Ergebnis besagt in diesem Fall, dass man mit einer Wahrscheinlichkeit von rund einem Prozent zu den Erkrankten gehört. Von 100 positiv getesteten Personen sind also 99 gesund.

Wer sind die »Mathemädels«, die uns dieses und viele weitere verblüffende mathematische Phänomene vorstellen? Angefangen haben sie 2006 als Studentinnen mit dem Blog www.wiskundemeisjes.nl, in dem sie vier Jahre lang beinahe täglich ein interessantes Thema aus der Mathematik präsentierten. Daraus wurde erst eine 14-tägige Kolumne in der niederländischen Tageszeitung »de Volkskrant« und schließlich das vorliegende Buch. Inzwischen sind die Mädels groß geworden: Ionica Smeets unterrichtet heute Wissenschaftskommunikation an der Universität Leiden, Jeanine Daems arbeitet in der Lehrerbildung an der Hogeschool Utrecht und lehrt Mathematikgeschichte an der Universität Utrecht.

Mit vielen anschaulichen Beispielen und gekonntem Stil gelingt es den Autorinnen, Mathematik interessant

Mehr Wissen auf
Spektrum.de

Mehr Rezensionen finden Sie unter
spektrum.de/rezensionen



KOLONISATION BESIEDLUNG DES MARS



Stephen Petranek
UNSER LEBEN AUF DEM MARS

Aus dem Amerikanischen
von Bettina Engels
S. Fischer, Frankfurt 2016
112 S., € 9,99

► Könnten schon in naher Zukunft Menschen auf dem Mars leben? Ja, die ersten würden bereits 2027 auf unserem Nachbarplaneten landen, prognostiziert der Zukunftsforscher und Journalist Stephen Petranek. Die dabei notwendige Technik gebe es schon seit Langem. Petranek beschreibt, wie wir es schaffen können, auf dem Roten Planeten fast ohne Sauerstoff, so gut wie ohne Atmosphäre und bei antarktischen Temperaturen zu überleben. Es sei sogar möglich, den Mars mit »Terraforming« allmählich erdähnlicher zu machen. Im Mittelteil des Werks finden sich viele schöne Bilder. Der Autor schreibt interessant und gut, allerdings wirkt er streckenweise zu optimistisch. Miriam Philipp

zu machen. Hinzu kommen zahlreiche spannende Rätsel und ausgefallene Basteltipps – etwa, wie sich aus drei Taschentüchern eine »Kleinsche Flasche« nähern lässt, bei der innen gleichzeitig außen ist und umgekehrt. Hinweise auf Bücher, Filme und Ausflugsziele sowie dramatische Geschichten runden das Buch ab – beispielsweise die traurige Begebenheit, als Archimedes nach dreijähriger Belagerung von Syrakus durch die Hand eines römischen Soldaten starb (»Störe meine Kreise nicht«).

Chilischoten kennzeichnen die etwas komplizierteren Abschnitte, so dass man diese leicht überspringen kann. Dazu zählt das Paradoxon von Banach und Tarski: Man kann eine Kugel, zum Beispiel eine

Orange, in fünf Stücke zerlegen und diese zu zwei Kugeln der gleichen Größe zusammensetzen – vorausgesetzt, die Stücke besitzen so bizarre Formen, dass sich ihnen kein Volumen zuschreiben lässt. Leider sind manche Erklärungen unzureichend: Bei der Lektüre wird etwa nicht klar, warum Kontaktpersonen im Netz durchschnittlich mehr Freunde haben als man selbst (die Lösung: weil es bei stärkerer sozialer Vernetzung einer Person wahrscheinlicher ist, mit ihr befreundet zu sein).

Dennoch lohnt es sich, das Buch zu lesen – egal, ob mathematikbegeistert oder (noch) nicht.

Miriam Philipp hat ein Schülerpraktikum bei **Spektrum** absolviert.



MOTIVE
VORAB ONLINE
ANSCHAUEN!

**STERNE UND
WELTRAUM**

DER NEUE BILDKALENDER HIMMEL UND ERDE 2017

Sterne und Weltraum präsentiert im Bildkalender »Himmel und Erde« 13 herausragende Motive aus der astronomischen Forschung. Sie stammen aus verschiedenen Bereichen des elektromagnetischen Spektrums: dem sichtbaren Licht, dem Infrarotlicht, dem Mikrowellen- und Radiowellenbereich; darüber hinaus zum Teil vom Weltraumteleskop Hubble und der Raumsonde Rosetta. Zusätzlich bietet der Kalender wichtige Hinweise auf die herausragenden Himmelsereignisse 2017 und erläutert ausführlich auf einer Extraseite alle auf den Monatsblättern abgebildeten Objekte.

14 Seiten; 13 farbige Großfotos; Spiralbindung;
Format: 55 x 45,5 cm; € 29,95 zzgl. Porto;
als Standing Order € 27,- inkl. Inlandsversand

So einfach erreichen Sie uns:

Telefon: 06221 9126-743

sterne-und-weltraum.de/kalender

E-Mail: service@spektrum.de