

## Blitzkrieg der Viren

Stefan H. E. Kaufmann, DER KAMPF ZWISCHEN MENSCH UND MIKROBE, 2-CD-Set, 120 Minuten, Booklet, 20 Seiten, Supposé Verlag, Köln 2006, 24,80 Euro.

Stellen Sie sich vor, jede Stunde stürzt ein Jumbojet mit 450 Passagieren ab – das sind die Todeszahlen, die für HIV und Tuberkulose gelten“, beschreibt Stefan H. E. Kaufmann, Direktor am Max-Planck-Institut für Infektionsbiologie in Berlin, die aktuelle Situation. Seine Forschungen gelten schon seit Jahren der Suche nach einem wirksamen Impfstoff gegen die Tuberkulose. Auf zwei Hör-CDs erläutert der renommierte Immunologe die Grundzüge unseres Immunsystems, beschreibt die Gefahr, die nach wie vor von den drei großen Seuchen AIDS, Malaria und Tuberkulose ausgeht und erklärt die Ansätze zur Entwicklung einer neuen Generation von Impfstoffen.

Auf der ersten CD nimmt Kaufmann den Zuhörer mit auf eine Reise in die Vergangenheit: Sie beginnt 100 vor Christus bei Mitridates. Kaufmann spinnt den Faden über das Mittelalter bis in die Neuzeit. Er erzählt von Edward Jenner, dem englischen Landarzt, der die erste Impfung gegen die Pocken durchführt, und natürlich von Louis Pasteur, dem Vater der Impfung. Dessen Entdeckung, dass man Mikroorganismen in ihrer krank machenden Wirkung abschwächen (attenuieren) kann, wird Teil der Impfstrategie. Und so entstehen gegen Ende des

19. Jahrhunderts die ersten Impfstoffe gegen Tollwut und Milzbrand.

Den Milzbranderreger konnte Robert Koch zuvor erfolgreich isolieren. Die von ihm dabei entwickelten Methoden der Reinkultur, der mikroskopischen Fotografie und der Färbung von Bakterien bilden auch heute noch die Grundlagen für die medizinische Mikrobiologie. Angereichert mit kleinen Anekdoten ist dies ein äußerst kurzweiliger Exkurs durch die Geschichte der Immunologie.

Auch Emil Behring und Paul Ehrlich arbeiten bei Koch im Labor. Sie kommen zu Beginn des 20. Jahrhunderts den Antikörpern auf die Spur, den Trägern der spezifischen Immunität. Hier nun wagt Stefan H. E. Kaufmann den Schritt in die molekularen Details: Er macht den Zuhörer mit Antikörpern, Fresszellen und T-Zellen und ihren Referenzstrukturen, den MHC-Molekülen, bekannt und erklärt den Unterschied zwischen der spezifischen und der unspezifischen Immunantwort. Die Ausführungen verlangen vom Zuhörer viel Konzentration, denn die Zusammenhänge sind äußerst komplex – man hätte sich an dieser Stelle etwas visuelle Unterstützung durch das dazugehörige Booklet gewünscht.

Wo immer Antikörper für den Schutz verantwortlich sind, ist es auch möglich, einen Impfstoff zu entwickeln. Allerdings gibt es eine Reihe von Krankheitserregern, die in den Wirtszellen des Körpers verschwinden und von Antikörpern nicht mehr angegriffen werden können. Tatsächlich haben Mikroorganismen innerhalb ihrer drei Milliar-

den Jahre Entwicklungszeit eine Vielfalt von Strategien hervorgebracht, um die Abwehr ihres Wirts zu überwinden.

Der Max-Planck-Forscher scheut keine plakativen Bilder – er spricht von Blitzkrieg, Grabenkampf, Guerrillakampf und Bürgerkrieg, wenn er das Kräftemessen zwischen Mensch und Mikrobe beschreibt. Seine Schlagwörter sind ebenso eingängig wie treffend. Und er offenbart, wo das Hauptaugenmerk bei der Entwicklung neuer Impfstoffe liegt: auf der stärkeren Aktivierung der T-Zellen.

Fünf bis sechs Millionen Tote verursachen die drei großen Seuchen AIDS, Malaria und Tuberkulose jedes Jahr – ein Impfstoff ist dringender nötig denn je, so Kaufmann auf der zweiten CD. Hier widmet er sich dem gesellschaftlichen Nutzen und der Akzeptanz von Impfstoffen. Er lässt keinen Zweifel daran, dass Impfungen nach wie vor die kostengünstigste Maßnahme sind: Für jeden Euro, der in eine Impfung gegen Masern/Tetanus/Diphtherie investiert wird, werden 10 bis 20 Euro an Arzt- und Pflegekosten eingespart. Und Kaufmann kritisiert die Impfmüdigkeit in unserer Gesellschaft: Aus Sicht des erfahrenen Immunologen eine verheerende Entwicklung. 70 bis 80 Prozent der Bevölkerung müssten einen Impfschutz haben, damit es nicht zu Impflücken kommt.

Kaufmann beschreibt auch die andauernde Bedrohung durch Seuchen. Jedes Jahr erleben wir einen Seu-

chenausbruch, jüngstes Beispiel: die Vogelgrippe. Dass dieser Erreger vom Tier auf den Menschen überspringt, steht für den Infektionsbiologen außer Zweifel: „Es ist keine Frage, ob es geschieht, sondern wann“, erklärt der Forscher.

Doch anders als bei einer chronischen Infektionskrankheit wie HIV, die erst nach Jahren bei dem Infizierten ausbricht und von diesem vorher unerkannt überall hin verbreitet wird, hält Kaufmann die Vogelgrippe für kontrollierbar. Allerdings wird es ein Wettlauf mit der Zeit, denn die Produktion eines neuen Impfstoffs dauert in der Regel sechs bis acht Monate. Der Forscher fordert deshalb einen globalen Notfallplan und natürlich eine offene Informationspolitik seitens der betroffenen Staaten.

Am Ende gibt sich Kaufmann ganz pragmatisch. Er weiß, dass die Gewinnmargen bei Impfstoffen gering sind, und fordert deshalb ein Zweipreis-System (ähnlich wie es von den afrikanischen Ländern für AIDS-Medikamente ausgehandelt wurde), Steuervergünstigungen und eine staatlich garantierte Abnahme, um bei der Industrie Anreize für ein verstärktes Engagement in der Impfstoffentwicklung zu schaffen. In seinem Schlussplädoyer zitiert er den französischen Schriftsteller und Philosophen Voltaire: „Wir sind verantwortlich für das, was wir tun, aber auch für das, was wir nicht tun.“

CHRISTINA BECK



## In den Tiefen des Kosmos

Lars Lindberg Christensen, Bob Fosbury, **HUBBLE – 15 JAHRE AUF ENTDECKUNGSREISE**, 120 Seiten mit Abbildungen, Verlag Wiley-VCH, Berlin 2006, 24,90 Euro.

**G**lühendes Gas, dunkle Staubwolken und rundherum junge heiße Sterne – das schillernde Geflecht einer Sternengeburts in unserer Nachbargalaxie ist ein Farbspektakel, das seinesgleichen sucht. Unzählige solcher gewaltigen Ereignisse hat das Weltraumteleskop *Hubble* mittlerweile dokumentiert und die faszinierenden Bilder aus den Tiefen des Weltraums zur Erde übermittelt. Die ereignisreiche Geschichte *Hubbles* haben Lars Lindberg Christensen von der europäischen Raumfahrtagentur (ESA) und Bob Fosbury von der europäischen Südsternwarte (ESO) in ihrem neuen Buch nachgezeichnet.

Im Jahr 1990 wurde *Hubble* von den Astronauten des Space Shuttles *Discovery* in einer 600 Kilometer hohen Umlaufbahn um die Erde stationiert. Der Start des ambitionierten Projekts enttäuschte die Experten: Das Teleskop lieferte nur unscharfe Bilder. Ursache dafür war eine Linse, die um ein Fünfzigstel der Breite eines menschlichen Haars falsch geschliffen war. Doch im Jahr 1993 verpassten die NASA-Ingenieure dem Teleskop einen Satz „Kontaktlinsen“. Als nach der Reparatur die ersten scharfen Fotos zu sehen waren, brach weltweit Jubel unter den Wissenschaftlern aus. Das Teleskop war nun endlich voll betriebsfähig. Seitdem hat sich *Hubble* als ausdauernder und verlässlicher Späher erwiesen – es liefert eine nicht enden wollende Flut an spektakulären Bildern und astronomischen Erkenntnissen aus dem Kosmos.

Christensen und Fosbury erzählen die Entstehungsgeschichte des Teleskops, dessen Anfänge bis ins Jahr 1970 zurückreichen. Sie beschreiben Funktionsweise und Technik des Geräts, ohne sich in technischen Details zu verstricken.

Die spannendsten Kapitel jedoch sind jene, die sich mit den Planeten, mit den Sternen und Galaxien des Universums beschäftigen. Über sie liefert *Hubble* täglich neue Daten.

Die Autoren stellen dar, wie Sterne aus sanft glühenden, staubgeschwängerten Molekülwolken geboren werden, und erläutern, wie gewaltige Galaxien zusammenstoßen. Und sie erklären, was es mit den Schwarzen Löchern auf sich hat; denn *Hubble* wies nach, dass diese Schwerkraftmonster in den Zentren nahezu aller Milchstraßen lauern. Sämtliche Erläuterungen werden von den einprägsamen Bildern illustriert, die das Observatorium im Orbit während der vergangenen 15 Jahre aufgenommen hat.

Eine der besonders ergiebigen Beoberkungskampagnen starteten die Astronomen zu Weihnachten 1995, als sie das Weltraumteleskop fast ununterbrochen mehrere Tage lang auf dieselbe Stelle im Universum richteten. Damit wollten die Forscher besonders leuchtschwache Objekte sichtbar machen, ähnlich wie

bei einer Langzeitbelichtung mit einem Fotoapparat. Das Unternehmen war ein großer Erfolg: *Hubble* lieferte bei diesen so genannten Tiefenfeldbeobachtungen Bilder von Galaxien und Sternen, die sich schon kurz nach dem Urknall gebildet haben müssen. Das Buch zeigt auf einer Doppelseite diesen extrem tiefen Blick ins Universum.

Mit ihrem Buch ist Christensen und Fosbury ein Werk gelungen, das vor allem durch seine Bildzusammenstellung besticht und damit einen nicht unerheblichen künstlerischen Aspekt beinhaltet. Jedoch vermitteln auch die – bisweilen einen Tick zu poetischen –

Texte umfassende Informationen über die Arbeit der Astronomen und die Ingenieurskunst, die unsere Wahrnehmung bis in die dunkelsten Ecken des Weltalls erweitert hat.

Ergänzt wird die Lektüre durch eine rund 83-minütige DVD, die nochmals die Geschichte des Weltraumteleskops nachzeichnet und cineastische Impressionen der Forschungsergebnisse zeigt, die *Hubble* bis heute erzielt hat. Der Zuschauer lernt die astronomischen Grundlagen des Aufbaus unseres Universums kennen und bekommt Informationen über Phänomene, deren Erklärung der Kosmos uns bis heute vorenthält. Doch vor allem die Filmsequenzen, die die Astronauten bei den Aufbau- und Wartungsarbeiten des *Hubble*-Teleskops im tiefschwarzen Weltraum drehten, hinterlassen einen bleibenden Eindruck. THORSTEN NAESER



## Neandertaler leben auf

Bärbel Auffermann, Jörg Orschiedt, **DIE NEANDERTALER – AUF DEM WEG ZUM MODERNEN MENSCHEN**, 160 Seiten mit 140 farbigen Abbildungen und Karten, Theiss-Verlag, Stuttgart 2006, 29,90 Euro.

**D**as Vorhaben ist ehrgeizig: In zwei Jahren wollen die Wissenschaftler um Svante Pääbo, Direktor der Abteilung für Evolutionäre Genetik des Max-Planck-Instituts für evolutionäre Anthropologie, einen ersten Entwurf des Neandertalergenoms vorlegen. Das kündigten die Leipziger Forscher zum 150-jährigen Jubiläum der Entdeckung des ersten Neandertalerskeletts an.

Über die genauen Fundumstände damals, Ende August des Jahres 1856 im Neandertal nahe Düsseldorf, ist wenig bekannt. Eingebettet war das Skelett, das auf dem Rücken mit dem Kopf zu einem Höhleneingang gefunden wurde, in eine dicke Lehm-schicht. Johann Carl Fuhlrott, Lehrer und Naturforscher, den man zur Begutachtung der Knochen herbeigerufen hatte, sah sofort, was für ein bedeutender Schatz hier vor ihm lag. Es musste sich um die Überreste eines Menschen aus der Eiszeit handeln.

Die Knochenfunde im Neandertal waren die ersten Teile in einem riesigen Puzzlespiel, das sich über Europa erstreckt, denn im Laufe der Zeit fanden Forscher Knochenfossilien der Neandertaler über den ganzen Kontinent verteilt. Diese Überreste zeichnen heute ein umfassendes Bild unserer Vorfahren, das Bärbel Auffermann und Jörg Orschiedt in ihrem Buch

zum 150. Jahrestag der Entdeckung des ersten Skeletts vorstellen.

Heute weiß man, dass der Neandertaler keineswegs dumm oder primitiv war, wie man lange Zeit annahm. Ganz im Gegenteil: Archäologische Befunde lassen das Bild eines voll entwickelten Menschen entstehen – zwar mit archaischer Gestalt, aber modernem Verhalten, schreiben die beiden Archäologen. Sie zeichnen in ihrem Werk ein abgerundetes und facettenreiches Bild der Frühmenschen, die vor rund 30 000 Jahren ausstarben und damit den modernen Menschen das Feld überlassen mussten.

Besonders angenehm wird die Lektüre durch die zahlreichen künstlerischen Illustrationen, die einprägsame Rekonstruktionen darstellen und somit eine gute Vorstellung vermitteln, wie die Neandertaler ausgesehen haben müssen und unter welchen Umständen sie gelebt haben. Zudem führt umfangreiches Kartenmaterial die Wanderwege der Neandertaler über die Jahrtausende plastisch vor Augen. Neben dem leicht verständlichen Textteil mit den ausgiebigen Bebildierungen werden am Ende des Buchs zudem die wichtigsten wissenschaftlichen Methoden beschrieben, die den Anthropologen heute zum Studium

der Knochenfragmente dienen. So bekommt man einen umfassenden Überblick über den aktuellen Stand der Erforschung unserer Vorfahren.

Doch Auffermann und Orschiedt machen auch deutlich, dass noch lange nicht alle Fragen um die Neandertaler und ihr plötzliches Aussterben geklärt sind. Genau bei diesen Fragen, die am Ende des Buchs noch offen sind, setzen nun die Max-Planck-

Wissenschaftler um Svante Pääbo mit der Entschlüsselung des gesamten Genoms an. Dazu verwenden sie eine neue Technologie, die es ermöglicht, Zellkern-DNA aus Neandertalerfossilien zu entnehmen und zu entschlüsseln – was mit bisherigen Methoden nicht

möglich war. Als ersten Test haben die Forscher bereits etwa eine Million Basenpaare der Zellkern-DNA eines 38 000 Jahre alten Neandertalerfossils aus Kroatien entziffert.

Nach der Entschlüsselung wollen die Leipziger Anthropologen das Neandertaler-Erbgut dann vergleichen mit dem des Menschen und dem des Schimpansen. Das soll helfen, die evolutionäre Verwandtschaft von Mensch und Neandertaler aufzuklären und die genetischen Veränderungen zu identifizieren.

THORSTEN NAESER



## Weitere Empfehlungen

- ▶ Jürgen H. Reichholf, **DIE ZUKUNFT DER ARTEN**, Neue Ökologische Überraschungen, 240 Seiten, Verlag C.H.Beck, München 2005, 19,90 Euro.
- ▶ Ilse M. Fasol-Boltzmann/Gerhard L. Fasol (Hrsg.), **LUDWIG BOLTZMANN (1844 – 1906)**, 196 Seiten, 30 Abbildungen, Springer Verlag, Wien/New York 2006, 29 Euro.
- ▶ Dagmar Röhrlich, **ANYBODY OUT THERE? oder: Die Suche nach neuen Welten**, 248 Seiten, Abbildungen, List Verlag, Berlin 2006, 19,95 Euro.