



Das Dilemma des Tausendfüßlers

Andreas Mayer, **Wissenschaft vom Gehen**, Die Erforschung der Bewegung im 19. Jahrhundert

311 Seiten, S. Fischer Verlag, Frankfurt/Main 2013, 19,99 Euro

Wie macht der Tausendfüßler das eigentlich – mit tausend Füßen gehen? In einer Allegorie von Gustav Meyrink fordert eine Kröte einen Tausendfüßler auf, sich seines Ganges bewusst zu werden. Bis dahin hatte dieser nie Probleme gehabt, seine Füße zu koordinieren. Doch als er darüber nachzudenken beginnt, will ihm das nicht mehr gelingen: Der Tausendfüßler kann von diesem Augenblick an kein Glied mehr rühren.

Auch für uns Menschen ist das Gehen ein vertrauter, alltäglicher Vorgang. Wir sind uns dessen meist nicht bewusst. Wenn wir uns jedoch auf die einzelnen Schritte konzentrieren, geraten wir leichter ins Straucheln als beim gewöhnlichen Gehen. Selbst Wissenschaftlern entzieht sich bis heute dieses Phänomen hartnäckig. Daran ändern auch all die Bemühungen des 19. Jahrhunderts nichts, die das Gehen, Spazieren und Marschieren zum Gegenstand der systematischen Forschung hatten.

Andreas Mayer, der am Berliner Max-Planck-Institut für Wissenschaftsgeschichte arbeitet, macht in seinem neuen Buch *Wissenschaft vom Gehen* viele Originalquellen und Studien aus dieser Zeit zugänglich. Dabei kommt ihm sicherlich zugute, dass er viele Jahre als Gastwissenschaftler an der Hochschule École des Hautes Études en Sciences Sociales (EHÉSS) in Paris arbeitete und lehrte. Frankreich war viele Jahrhunderte lang das Zentrum der Gangforscher.

Allein die Anmerkungen sowie die Bibliografie umfassen fast ein Drittel des gesamten Buchs. Dennoch liest sich sein Werk – ein bisher kaum beleuchtetes Kapitel der

Wissenschaftsgeschichte – über weite Strecken kurzweilig und amüsant. Schwarz-Weiß-Illustrationen lockern die mit französischen Buchtiteln und vielen Fachbegriffen gespickte Lektüre gekonnt auf.

Doch warum ein Buch über das Gehen? Bereits im 18. Jahrhundert bildete sich in Frankreich eine neue Gehkultur heraus. Während der Aristokrat in der Kutsche fuhr, ging der Bürger zu Fuß. Jean-Jacques Rousseau stilisierte den Spaziergang und die Fußreise zur natürlichsten, gesündesten Fortbewegungsart; viele seiner Ideen finden im heutigen Pilgertrend eine Wiederbelebung.

In einer berühmten Passage seiner *Bekenntnisse* bedauert Rousseau, dass er keine Tagebücher über seine Reisen geführt habe. „Nie habe ich so viel gedacht, nie bin ich mir meines Daseins, meines Lebens so bewusst, nie, wenn ich so sagen darf, so ganz Ich gewesen, wie auf denen, die ich allein und zu Fuß gemacht habe“, schreibt das Universalgenie der Aufklärung.

In seiner Tradition avancierte im 19. Jahrhundert die Bewegungsphysiologie in Frankreich zu einer Modewissenschaft. Die Bewegung von Mensch und Tier wurde zum Thema nicht nur von Forschern, sondern auch von vielen Schriftstellern. Selbst Honoré de Balzac legte 1833 eine Theorie des Gehens vor, die *Théorie de la démarche*, in der viele Beobachtungen Pariser Bürger, Arbeiter und Studenten einfließen. Darin setzte er sich, teilweise ironisch, mit Pariser Medizinern auseinander, die in den automatisch ablaufenden

menschlichen Bewegungen eines ihrer schwierigsten wissenschaftlichen Probleme sahen.

Etwa zur selben Zeit beschrieben in Göttingen zwei junge Wissenschaftler das Gehen experimentell. Die Brüder Eduard und Wilhelm Weber verfolgten dabei einen rein maschinellen Ansatz, in dessen Zentrum die Vermessung des Gehens stand – was die Orthopädie wesentlich beeinflusste. Dabei halfen ihnen immer effizientere Methoden wie die von Étienne-Jules Marey entwickelte Chronofotografie, bei der das kontinuierliche Gehen durch rasch aufeinanderfolgende Fotografien in eine Sequenz einzelner Bilder zerlegt wurde.

Sehr detailreich beschreibt Andreas Mayer wissenschaftliche Herangehensweisen der Gangforscher, die sich unterhaltsam lesen lassen: Es geht um Fußabdrücke, Tintenröhrchen in Schuhen und die Verwertung der Erkenntnisse in den bildenden Künsten und beim Militär.

Leider geht der Autor auf die evolutionären Deutungen des Gehens nicht ein. Die naheliegende Frage, warum der Mensch – im Gegensatz zu den Affen – einen aufrechten Gang entwickelte, bleibt unbeantwortet. Dafür nehmen die verschiedenen Gangarten von Pferden besonders im vierten Kapitel einen zu breiten Raum ein. Doch dieses Kapitel lässt sich – ohne weitere Verständnisschwierigkeiten – einfach übergehen.

Barbara Abrell



Streiflichter der Wissenschaft

Monika Rößiger, **Forscherfragen**, Berichte aus der Wissenschaft von morgen

184 Seiten, edition Körber-Stiftung, Hamburg 2013, 16 Euro

Wie lässt sich Antimaterie herstellen – und wie gefährlich ist sie? Wer Dan Browns Bestseller *Illuminati* gelesen oder den Film gesehen hat, könnte sich die Frage vielleicht gestellt haben. In dem US-Thriller soll der Vatikan mit einer Antimateriebombe ausgelöscht werden; das Material dafür stammt aus dem Europäischen Kernforschungszentrum CERN. Warum der perfide Plan aber nur im Roman oder in einem Hollywoodfilm gelingen könnte, erklärt der Physiker Rolf Landua, einer der Protagonisten des vorliegenden Buchs.

Zwar gibt es den physikalischen Prozess der Annihilation, bei dem sich Teilchen und ihre Antiteilchen gegenseitig auslöschen, tatsächlich. Es stimmt auch, dass dabei gigantische Energiemengen frei werden – bei der Mischung von jeweils einem halben Gramm Materie und Antimaterie so viel wie bei der Explosion von 20 Kilotonnen TNT. Zu fürchten braucht sich trotzdem niemand: Um ein Gramm Antimaterie herzustellen, bräuchte man 100 Millionen Jahre; und Tausende Milliarden Euro, um die Energiekosten zu decken.

Rolf Landua, der seit 1987 am CERN arbeitet und zu den führenden Experten auf dem Gebiet der Antimaterie zählt, ist einer von neun Forschern, die Monika Rößiger in ihrem neuen Buch porträtiert. Rößiger ist Biologin, Wissenschaftsjournalistin und Sachbuchautorin, ihre Artikel sind unter anderem in GEO, STERN oder ZEIT erschienen. Die meisten der hier vorgestellten Personen waren Gäste der Gesprächsreihe „Forscherfragen“, die von der Körber-Stiftung

organisiert wurde und auf der Website der Stiftung dokumentiert ist.

Die Wissenschaftler, darunter auch zwei Max-Planck-Direktoren, arbeiten auf so unterschiedlichen Gebieten wie Teilchen- oder Kernphysik, Astronomie, Molekularbiologie, Chemie, Arzneimittelforschung oder in den Geowissenschaften. Entsprechend divers sind auch die Fragen, die sie beschäftigen. Die Themen reichen von der Herstellung von Antimaterie über Klimaforschung, Arzneimittelsynthese, Stromgewinnung oder Erdbebenentstehung bis hin zur Suche nach Leben auf fernen Planeten. Auch der Kampf gegen altersbedingte Krankheiten, die Erzeugung von Biokraftstoff und die Umwandlung von radioaktivem Müll gehören dazu.

Wie lässt sich günstig ein Medikament für Malariakranke gewinnen? Das fragt sich Peter Seeberger, Direktor am Max-Planck-Institut für Kolloid- und Grenzflächenforschung in Potsdam. Er sucht nach einem Weg, um den Wirkstoff Artemisinin preiswert und in großen Mengen herzustellen. Die Substanz steckt in einer unscheinbaren Pflanze, *Artemisia annua*, zu Deutsch Beifuß. Sie hat sich als wirksames Heilmittel erwiesen, kommt aber nur in geringer Menge in den Blättern und Blüten vor und ist deshalb teuer. Seebergers Methode besteht darin, den Stoff aus Artemisininsäure zu synthetisieren, die bei der Beifuß-Extraktion als Abfall anfällt. Das könnte den Preis für den Wirkstoff so weit senken, dass er für Betroffene weltweit erschwinglich ist.

Die Frage von Ferdi Schüth, Direktor am Max-Planck-Institut für Kohlenforschung in Mülheim an der Ruhr, klingt ein bisschen nach Alchemie: Wie kann man Stroh und Holzschnitzel in Treibstoff umwandeln? Der preisgekrönte Chemiker erforscht, wie sich solche Abfälle in Biokraftstoffe umwandeln lassen. Ihm ist es bereits gelungen, daraus gasförmiges Dimethylether zu gewinnen, das sich zum Treibstoff Ethanol verarbeiten lässt. Das Team forscht an weiteren Verfahren einer „grünen Chemie“. Wenn man Bioethanol oder Biodiesel aus Abfall herstellen kann, muss die Kraftstoffproduktion nicht mit der Gewinnung von Nahrungs- oder Futtermitteln konkurrieren.

Die Arbeiten von Ferdi Schüth, Peter Seeberger, Rolf Landua und der sechs anderen Wissenschaftlern beschreibt Monika Rößiger anschaulich, verständlich und gut lesbar. Der Leser kann mitverfolgen, wie sie wichtige Fragen angehen, welche Hürden dabei auftauchen und wie sie diese überwinden. Die Texte sind damit Streifzüge durch die aktuelle Forschung, die den Leser unmittelbar am Geschehen teilhaben lassen. Darüber hinaus beleuchten sie auch die Hintergründe und geben Ausblicke auf das, was Wissenschaft leisten kann. Nicht zuletzt will das Büchlein dazu anregen, selbst Fragen zu stellen, ganz im Sinne Nietzsches: „Dem guten Frager ist schon halb geantwortet.“

Elke Maier



Einsteins Wohnung

Dietrich Lemke (Hrsg.), **Die Astronomische Gesellschaft 1863–2013**, Bilder und Geschichten aus 150 Jahren

187 Seiten, Eigenverlag der Astronomischen Gesellschaft e.V., Heidelberg 2013, 12 Euro

„Getrennt durch Länder und Meere theilen die Astronomen, diese geselligsten aller Einsiedler, sich ihre Elemente mit und können darauf wie auf Felsen bauen.“ Johann Wolfgang von Goethe schreibt das 1812 in einem Brief an Kanzler Friedrich von Müller. Es sollte aber noch gut fünf Jahrzehnte vergehen, bis die „Einsiedler“ endlich noch näher zusammenrückten und unter einem Dach vereint wurden: Am 28. August 1863 gründete sich in Heidelberg die Astronomische Gesellschaft – eben mit dem zentralen Ziel einer „Förderung der Wissenschaft durch Ausführung solcher Arbeiten, welche ein systematisches Zusammenarbeiten vieler erfordern“.

Das war weitsichtig formuliert, denn wie kaum eine andere Wissenschaft wird astronomische Forschung heute in weltweiten Großprojekten betrieben – sei es mit Hightech-Teleskopen am Boden oder auf Satelliten –, die sich in finanzieller und technischer Hinsicht praktisch nur noch durch internationale Konsortien realisieren lassen. Und natürlich ist die *community* global bestens vernetzt. Damals, vor 150 Jahren, war die Astrophysik gerade geboren,

begannen die Forscher, das Licht der Sterne und Nebel zu analysieren. Trotzdem lag das Hauptaugenmerk noch auf der akribischen Katalogisierung einfacher Eigenschaften wie etwa Position und Helligkeit der Objekte.

Der Bogen von diesen „himmlischen“ Bestandsaufnahmen Mitte des 19. Jahrhunderts über die spektroskopische oder fotografische Untersuchung der Gestirne hin zur Entwicklung neuer fundamentaler physikalischer Modelle und moderner Beobachtungstechniken umfasst ein großartiges Stück Wissenschaftsgeschichte. In deren Spannungsfeld, aber auch vor dem Hintergrund politischer und gesellschaftlicher Umwälzungen wie den Kriegsjahren, der deutschen Teilung und Vereinigung, agiert die Astronomische Gesellschaft. Wie hat sie auf Herausforderungen reagiert? Wie hat sie sich im Lauf der Zeit gewandelt? All das beschreibt das als Festschrift herausgegebene Buch von Dietrich Lemke, emeritierter Direktor am Max-Planck-Institut für Astronomie.

In acht Abschnitten beschreiben die Autoren – allesamt langjährige Mitglieder und

profunde Kenner der Astronomischen Gesellschaft – Geschichte und Geschichten der Organisation, von ihren Anfängen bis in die heutige Zeit, die gern als die „Goldene Ära“ dieser Wissenschaft bezeichnet wird.

Ein Abschnitt widmet sich der Frage, wie die Astronomie in die Max-Planck-Gesellschaft kam. Was im Jahr 1917 mit der Gründung des Kaiser-Wilhelm-Instituts für Physik in der Berliner Privatwohnung des Direktors Albert Einstein als Einmannunternehmen begann, hat sich zu einem blühenden Forschungszweig entwickelt. Heute betreiben sieben Max-Planck-Institute die Hälfte der astronomischen Forschung in Deutschland.

Die Autoren zeichnen stringent, gleichwohl mit dem einen oder anderen wissenschaftlichen Detail gespickt und an den Menschen entlangerzählt, den Weg der Astronomie in die Moderne. Das Buch liest sich als historische Reminiszenz, ja als Hommage an eine Wissenschaft, die zu den ältesten überhaupt gehört, gleichzeitig aber nahezu täglich durch neue, staunenswerte Forschungsergebnisse von sich reden macht.

Helmut Hornung

Bestellung über die Bibliothek des Max-Planck-Instituts für Astronomie, Königstuhl 17, 69117 Heidelberg oder unter der Mailadresse library@mpia.de

Weitere Empfehlungen

- Henning Beck, **Biologie des Geistesblitzes**, Speed up your mind!, 243 Seiten, Verlag Springer Spektrum, Berlin 2013, 14,99 Euro
- Oliver Montenbruck, Uwe Reichert, **Kalender für Sternfreunde 2014**, 218 Seiten, Verlag Spektrum der Wissenschaft, Heidelberg 2013, 12,90 Euro
- Helmut Satz, **Gottes unsichtbare Würfel**, Die Physik an den Grenzen des Erforschbaren, 223 Seiten, Verlag C.H. Beck, München 2013, 19,95 Euro