

# Bücher



## **Auf den Schultern von Riesen und Zwergen** **Einsteins unvollendete Revolution** **Jürgen Renn**

1. Auflage, xii + 364 Seiten, Hardcover. Wiley-VCH, Weinheim 2006. ISBN 3-527-40595-X. EUR 24.90

Jürgen Renn, Direktor des Max Planck-Instituts für Wissenschaftsgeschichte, stellt in diesem Buch die Geschichte von Einsteins unvollendeter Revolution, einer tief greifenden Veränderung unserer Begriffe von Raum, Zeit, Materie und Strahlung, dar. Diese Revolution begann in Einsteins Wunderjahr 1905, wurde durch seine allgemeine Relativitätstheorie aus dem Jahre 1915 fortgesetzt und wirkt in den heutigen Versuchen der Wissenschaft, die Entstehung und das Schicksal des Universums zu verstehen, weiter. Vor dem Hintergrund einer historischen Theorie des wissenschaftlichen Fortschritts wird Einsteins bis heute nicht abgeschlossene Revolution als das Ergebnis einer langfristigen Entwicklung des Wissens verständlich.

Anhand der spannenden Geschichte von Einsteins Entdeckungen wird nachvollziehbar, warum große Denker wie Einstein weiter gesehen haben als ihre Vorgänger. Sie standen nicht nur auf den Schultern von Riesen, also den wissenschaftlichen Leistungen einzelner großer Vorgänger wie Newton, sondern auch auf den Schultern von „Zwergen“, dem wissenschaftlichen Wissen, dem technischen Wissen, und dem Alltagswissen, das Generationen im Verlaufe der Menschheitsgeschichte angehäuft haben. Zu den „Zwergen“ gehören nicht zuletzt Einsteins heute unbekannte Freunde und Helfer, deren Beitrag hier zum ersten Mal umfassend gewürdigt wird. Zu den „Zwergen“ gehört auch der Verfasser eines populärwissenschaftlichen Werkes, das Einstein als Jugendlicher las, und das durch die Darstellung ungelöster Probleme zum Fragen anregte.

Sieben Kapitel führen den Leser zunächst zu Betrachtungen zur Aufgabe der Wissenschaftsgeschichte, nach einer Darstellung von Einsteins Relativitätstheorien und ihrem Entstehen schließt sich der Kreis in der Erörterung von Einsteins spezifischer Leistung, der Neuinterpretation tradierter Begriffe. Die Kapitel sind:

1. Das Paradox des wissenschaftlichen Fortschritts, 2. Einsteins Revolution: Mythos oder Herausforderung?, 3. Der Kontinent der klassischen Physik und seine Grenzprobleme, 4. Die klassische Physik vom Kopf auf die Füße gestellt, 5. Die Sprengkraft der Gravitation, 6. Fortschritt im Kreislauf, 7. Einsteins Revolution als Transformation eines Wissenssystems.

Dieses Buch stellt in der Flut von Veröffentlichungen zum Einstein-Jahr 2005 eine willkommene neue Sicht auf das „Genie“ AE dar, indem die Kontinuität in der Revolution und die zahlreichen Beiträge Anderer deutlich werden. AE gab in seinen Veröffentlichungen nur wenige unabhängige Quellen an, der negative Ausgang des Michelson-Experiments habe ihn in seinem Denken nicht beeinflusst.

Neben der Biographie von AE und den Einflüssen seiner Freunde stellt die Einbettung in allgemeinere Betrachtungen zur Wissenschaftsgeschichte eine der Stärken dieses Buches dar.

Das Buch stellt sowohl für Physiker als auch für interessierte Laien eine fesselnde Lektüre dar und tröstet eventuell jene, die trotz großer Freude an der Physik es nur zum siebten Zwerg gebracht haben.

Helmut Kühnelt



## **Mathematische Methoden in der Physik** **Christian B. Lang** **Norbert Pucker**

2. Aufl., xxi + 713 S., zahlr. Abb. Elsevier, Spektrum Akadem. Verlag, München 2005. ISBN 3-8274-1558-6. EUR 45.00

Eine der Hürden im Anfang des Physikstudiums ist erfahrungsgemäß die durchgehend mathematische Betrachtung physikalischer Aufgabenstellungen und Herleitungen. Die aus der Schule mitgebrachten Kenntnisse müssen nicht nur aufgefrischt, sondern beträchtlich erweitert werden. Die nun in 2. Auflage vorliegenden „Mathematischen Methoden in der Physik“ decken die an der Universität Graz im Grundstudium vorgesehenen mathematischen Inhalte etwa im Umfang einer dreisemestrigen Vorlesung ab.

21 Kapitel stellen wesentliche Bereiche vor und umfassen: Unendliche Reihen; Komplexe Zahlen; Vektoren und Matrizen; Differenzialrechnung; Integralrechnung; Gewöhnliche Differenzialgleichungen; Grundlagen der Vektoranalysis; Basissysteme krummliniger Koordinaten; Integralsätze; Elemente der Tensorrechnung; Differenzialformen; Funktionenräume; Fourierreihe; Integraltransformationen; Funktionale und Variationsrechnung; Operatoren und Eigenwerte; Spezielle Differenzialgleichungen; Partielle Differenzialgleichungen; Funktionentheorie; Gruppen; Wahrscheinlichkeitsrechnung und Statistik.

Als Besonderheit dieses Werkes ist die Integration von Auf-

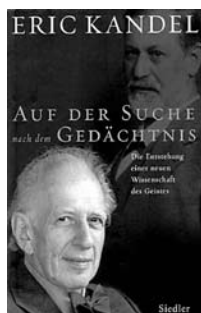
gaben anzusehen, die den Computereinsatz erfordern. Damit werden die Studierenden vorbildlich früh angehalten, sich mit modernen Arbeitstechniken des Physikers, die als Computational Physics eine eigene Sparte der Physik bilden, aus einander zu setzen. Programmcodes werden freilich im Buch nicht angeboten, wohl aber können auf einer Website der Autoren Programmbeispiele in Fortran, C++ oder Mathematica studiert werden.

Unverkennbar ist, dass mathematisches Beweisen keine Rolle spielt. Daher wäre angehenden Studierenden der theoretischen oder der rechnergestützten Physik zu raten, wenigstens eine „echte“ Mathematikvorlesung zu besuchen.

Eine didaktische Bereicherung stellen die Abschnitte „Kurz und Klar“ dar, in denen der in einem lockeren und flüssigen Stil dargebotene Stoff zusammengefasst wird. Die Abbildungen – anscheinend größtenteils mit Mathematica erstellt – sind gut gelungen und unterstützen optimal den Lernprozess.

Zusammenfassend kann das Buch als sowohl gut lesbar wie auch zum Selbststudium motivierend sehr empfohlen werden.

Helmut Kühnelt



## **Auf der Suche nach dem Gedächtnis** **Die Entdeckung einer neuen Wissenschaft des Geistes** **Eric Kandel**

1. Aufl., übers. von Hainer Kober.  
524 S., zahlr. Abb. Siedler Verlag  
München 2006. EUR ca. 25.00  
ISBN 10:3-88860-824-4.

Eric Kandel, als Erich Kandel 1929 in Wien geboren, 1939 nach USA emigriert, im Jahr 2000 mit dem Nobelpreis für Medizin ausgezeichnet, legt hier seine Autobiografie vor – im Privaten wie im wissenschaftlichen Bereich. Sein Leben lang steht Kandel unter dem Eindruck der Ereignisse der Reichskristallnacht, sie führen ihm die Bedeutung des Gedächtnisses so stark vor Augen, dass er sich auf die Suche nach der biologischen Basis des Gedächtnisses begibt. Ein keineswegs geradliniger Weg führt den jungen Kandel nach der High School zur Molekularbiologie. In der Geschichtswissenschaft erkannte er, dass viele deutsche Intellektuelle und Künstler der NS-Propaganda leicht erlegen sind. Danach faszinierte ihn die Psychoanalyse und er studierte Medizin, um aber dann sich doch den Neurowissenschaften zuzuwenden. Plötzlich sah er sich gezwungen, Detailstudien an einzelnen Nervenzellen zu betreiben, statt den Sitz von Ich, Über-Ich und Es im Gehirn zu finden.

Um den Leser an die moderne Neurobiologie heranzuführen, beginnt Kandel bei Santiago Ramon y Cajal, dem Be-

gründer der Neuronenlehre. Er zeigt, wie sich die Kenntnis der Signalausbreitung auf Nervenfasern im frühen 20. Jhd entwickelte. Die digitale Natur der Signalübertragung, der chemische Mechanismus der Ausbreitung des Spannungspulses waren bekannt, auch die Weiterleitung über die Synapsen – spannend wird hier nicht nur das Wunder Nervenzelle beschrieben, sondern auch das Ringen um die Erkenntnis.

Die Meeresschnecke *Aplysia* erwies sich als ideales Studienobjekt: Längeres Training führt auch bei einem primitiven Tier zu einer im Langzeitgedächtnis gespeicherten Verhaltensänderung – die Zahl der Synapsen nimmt beim Lernen zu. Wie dies erfolgt, hat Kandel aufgeklärt.

Kandels Biographie zeigt die Schwierigkeiten einer wissenschaftlichen Laufbahn wie auch die Freuden wissenschaftlicher Zusammenarbeit und Freundschaft unter Gleichen, sie zeigt auch einen Weg, der in Wien begann, durch große Glücksfälle und beharrliche Arbeit zu einer wissenschaftlichen Erfolgsstory mit der Krönung durch den Nobelpreis wurde, der in das Wien von 1960 und von 2000 zurückführte – und wie diese Besuche von Kandel kritisch gesehen werden.

Unter vielen Aspekten daher ein äußerst lesenswertes Buch!

Helmut Kühnelt



## **Beyond Oil and Gas:** **The Methanol Economy**

**George A. Olah,**  
**Alain Goepfert,**  
**G. K. Surya Prakash**

1. Auflage. xiv + 290 Seiten, Hardcover. Wiley-VCH, Weinheim 2006.  
ISBN 3-527-31275-7. EUR 24.90

George Olah, geboren 1927 in Budapest, erhielt 1994 den Nobelpreis für Chemie für seine Forschungen über die kurzlebigen Zwischenprodukte bei Reaktionen mit Kohlenwasserstoffen, den Carbocationen. Im vorliegenden Buch zeigt Olah nach einer Diskussion verschiedenster alternativer Energieträger und nach harter Kritik an der Wasserstofftechnologie, die Vorteile und Machbarkeit einer Methanol-Wirtschaft sowohl für den Autoverkehr wie für die Synthese von höheren Kohlenwasserstoffen. Als Beispiel unter vielen verweist er auf den Einsatz von Methanol beim Rennen von Indianapolis aus Gründen der Sicherheit und Effizienz. Ein überaus anregendes Buch!

Helmut Kühnelt

# Jungen und Mädchen in der Schule

## Konzepte der Koedukation

M. A. Kreienbaum, T. Urbaniak

Berlin 2006: Cornelsen Scriptor.

160 Seiten, ISBN 3-589-22141-0. EUR 17.00

„Ich werde dieses Buch bestens empfehlen!“

Die zunehmende Häufigkeit von Literatur, von Vorträgen und Berichten im Fernsehen und im Rundfunk zum Gender-Problem ist nicht direkt proportional zur Frequenz ernsthafter und sensibilisierter Maßnahmen auf der praktischen Ebene des Schulunterrichts – mitunter ganz im Gegenteil. Mehr und mehr beobachtet man eine Abkehr, ein trotziges Verweigern der Mitarbeit beim Zuschütten des Gender-Gap. Insbesondere die Älteren unter den Lehrern verschließen sich diesem Problem, dessen Lösung sie bereits seit Jahren und Jahrzehnten als letztlich unmöglich abgetan haben. Viele Lehrerinnen exponieren sich mit einem entgegengesetzten Engagement für die Lösungssuche und finden z.B. innerhalb eines Lehrer/innenkollegiums nur geringe Unterstützung.

Wenn man das vorliegende Buch gelesen hat, sich der Argumentation bewusst und offen auszusetzen bereit war und das eigene Selbstverständnis vor dem Hintergrund moderner „Edukations-Forschung“ nicht ausblendet, erlebt man die Chance einer völlig neuen, befreienden und zukunftsorientierten Perspektive auf ein Problem, an dessen wenn auch langfristiger Lösbarkeit nun kein Zweifel mehr zu bestehen scheint.

Die Ausführungen sind attraktiv gegliedert, die Diktion ist lesefördernd, die Kapitelfolge zielt auf Spannung und die Argumentationen gelingen von Überschrift zu Überschrift ausgesprochen überzeugend.

Der Leser und die Leserin werden sowohl ernst genommen als auch kritisch an einen Spiegel herangeführt, in dem sie sich nicht nur vorurteilsfrei betrachten – wenn sie dies wollen –, sondern mit dessen Hilfe sie sich auch in ihren zukünftigen Verhaltensweisen zielsicher korrigieren können.

Das erste Kapitel A beschreibt die historische Annäherung an den Problemkomplex, mit der die so nötige Relativierung der Gender-Thematik vortrefflich gelingt. Es wirkt beeindruckend, in welcher langer Tradition sich die Auseinandersetzung mit dem Spannungsfeld von Gender und Sex befindet.

Aufhellend und praxisbezogen – wie man sich das eigentlich schon immer gewünscht hat – werden in Kapitel B Begriffsklärungen z.B. S. 36-37, Zusammenhänge und elaboriertes Wissen zu einem attraktiven Lesestoff zusammengeführt. Es macht einfach Freude, so unkompliziert in einen sehr schwierigen Lesestoff der Pädagogik eingeführt zu werden. Man möchte hier ausrufen: Endlich eine erfrischende Pädagogik, die ihre Hausaufgaben macht!

An dieser Stelle seien vor allem Didaktiker, die in der Lehrerbildung engagiert sind, ermuntert, sich und ihrer Klientel viel Arbeit zu ersparen und sich sowie die Studierenden und Besucher von Fortbildungen über diese Quelle umfassend zu informieren, aber auch vor neue Anforderungen stellen zu lassen (S. 141-142).

Der nächste Teil C ruft die vorrangig erziehungswissenschaftlich Interessierten auf den Plan. Hier erhält man einen guten Einblick in die mannigfaltige empirische Arbeit zur objektivierenden Überprüfung von vorläufigen Antworten und damit in die aktuellen Ergebnisse schulnaher Forschung zur Ebene der institutionellen Funktionen, zur Auswahl von Lerninhalten, zur Systematik der Unterrichtsbeobachtung und zu konstruktivistischen Lehrlernmodellen. Je nachdem, von welchen Problemlagen der Leser und die Leserin betroffen ist, finden er und sie hier konkrete Anhaltspunkte für eigene Lösungsoptionen. Die Lektüre der „5. Studie“ zu den „Denk-Knoten durch Imperativ-Verletzungen“ (S 94-98) wirkt hier besonders erhellend.

Der Teil D krönt das Buch. Hier werden auf sehr faire Weise in gleichem Maß Relativierungen und konstruktive Empfehlungen ausgesprochen. Die Autorinnen machen u.a. sehr deutlich, dass eine rezeptologische Beherzigung einzelner irrtümlich zur Regel erhobener Leseergebnisse gerade nicht erfolgreich sein werden. Die Ausführungen zu „Gemeinsamer Unterricht von Mädchen und Jungen: Wie es nicht geht“ (S. 139) zeigen dies besonders deutlich auf.

Der große Wert des Buchs äußert sich in Vielem, insbesondere auch in der faszinierenden Bescheidenheit, mit der Logik und Überzeugungskraft daherkommen, was sicher auch damit zusammenhängt, dass es sich nicht um ein Plädoyer zur Mädchenförderung handelt! Sie entfalten sich sukzessive bis zum Buchende und gipfeln letztlich darin, dass guter Unterricht durch keine Einzelmaßnahme getoppt werden kann, wenn es darum geht, ganzheitlich zu fördern.

Nur als Gesamtkonzept aus beliefs, scripts, didaktisch orientierten Inhaltsbearbeitungen, mathetisch orientierten Methodenentscheidungen kann Unterricht seine volle Wirkung entfalten (vgl. S. 147-152). Diese Aussage und damit die Botschaft des Buchs belegen aufs Neue, dass Drogenprävention (vs. Drogenmissbrauch), Selbstständigkeit (vs. erlernte Hilflosigkeit), reflektierter Konsum (vs. Modegängelung), ein gesundes Essverhalten (vs. Essstörungen), Selbstwissensbewusstsein (S.120-122) (vs. Gewaltorientierung), ethnische Wertungen (vs. Rassismus) und Gendersensitivity (vs. Sexismus) integrative Elemente des guten Unterrichts sind. Das Schüler/innenbild im Kopf des Lehrers und der Lehrerin prägt fast alles, was seinen Unterricht ausmacht.

Das Buch ist einer großen, aufgeschlossenen, aufmerksamen und selbstkritischen Leserschaft, die sich ihrer Vorbildwirkung bewusst ist, dringlich zu empfehlen und allen, die sich dazu gesellen wollen.

Prof. Dr. Michael A. Anton  
Ludwig-Maximilians-Universität München

## ERNST MACH'S SCIENCE

### Its Character and Influence on Einstein and Others

John T. Blackmore, Ryoichi Itagaki,  
Setsuko Tanaka, (Hrsg.)

Tokai University Press 2006

Englisch, 304 Seiten, 77 s/w Abbildungen,

ISBN 4-186-03188-1, ca. EUR 40.00

Da Ernst Mach sich in mehreren Fachgebieten betätigte, kennen ihn Fachwissenschaftler aus den Bereichen der Physiologie, Psychologie, Experimentalphysik, Theoretischen Physik, Pädagogik, Philosophie usw. Diesem Personenkreis soll das vorliegende Buch einen genaueren Einblick in das wissenschaftliche Werk Machs geben.

Die drei Herausgeber haben das Buch in sieben Kapitel gegliedert, in denen sie mit Beteiligung mehrerer anderer Autoren verschiedene Aspekte der Mach'schen Forschungen behandeln.

**Kapitel eins** – beschäftigt sich biographisch mit Mach und gibt Hintergrundinformationen über sein Leben in Prag und Wien. Außerdem gibt es einen Überblick über die folgenden sechs Kapitel, die jeweils sechs Unterkapitel enthalten.

**Kapitel zwei** – Physiologie – behandelt die Entdeckung der „Mach-Bänder“, die Vorwegnahme der „Gestaltheorie“ und die Funktion des Innenohrs. Es ist in folgende Abschnitte unterteilt: Psychologie, Hering vs. Helmholtz, Physiology, Medicine, Josef Breuer, Two Long Letters.

**Kapitel drei** – Physics – beschreibt vor allem Machs Arbeiten in der Experimentalphysik. Die Unterkapitel sind: Laboratory Work, Spark Shock Waves, Ballistic Shock Waves, Aerodynamic Shock Waves, Optical Experiments, Conclusion and Mach-Dvorak Correspondence.

**Kapitel vier** – Least Action – geht von Machs Buch "Die Mechanik in ihrer Entwicklung, Historisch-kritisch dargestellt" (1883) aus. Es ist gegliedert in: Maupertius & Voltaire, Maupertius & Least Action, Jourdain Criticizes Mach, Maupertius's Materialism, Maupertius's Theology, The Principle of Least Action.

**Kapitel fünf** – Einstein's Prague – beschäftigt sich mit dem Einfluss, den Mach in Prag noch hatte, nachdem er 1895 nach Wien gegangen war und den möglicherweise auch noch Einstein spürte. Die Unterkapitel heißen: Mach and Jaumann, Jaumann's Continuum Theory, Jaumann and Einstein, Einstein and Prague, The 2nd Stage of General Theory of Relativity, Weighing Mach's Influence on Einstein.

**Kapitel sechs** – Mach's Principle – enthält klassische Arbeiten über verschiedene Missverständnisse und Interpretationen zum „Mach'schen Prinzip“, wie es Einstein nannte. Dies geschieht in den Unterkapiteln: What Mach Actually

Said, Mach's Principle Clarified, Reconciling Mach with „Mach“, Early Sponsors of "Mach's Principle", Early Critics of "Mach's Principle", Nobel Nomination Letters (plus a letter from Einstein to Pirani).

**Kapitel sieben** – More Theories – beschreibt die Einstellung Machs zu den Arbeiten Galileos und Newtons. Auch sein „Anti-Atomismus“ und dessen Einfluss auf die Theorie einer „elektromagnetischen Welt“ von Gustav Jaumann werden diskutiert. Jaumanns mathematische Methoden wurden in letzter Zeit als Möglichkeit zur Behandlung der Kontinuumstheorie wiederentdeckt. Die Unterkapitel: Mach Paradoxes vs. Galileo, Mach vs Absolute Time, Mach vs Absolute Space, Mach vs Newton's Bucket, Jaumanns Work, Rediscovering Jaumanns Work.

Mein persönlicher Eindruck von dem Buch: eine originelle Kombination historischer Texte mit solchen der Herausgeber und anderer noch lebender Wissenschaftler. Der Leser erhält neue Einblicke in die Arbeits- und Denkweise von Ernst Mach. Wer sich für diesen vielseitigen Forscher interessiert, sollte unbedingt das neue Buch Blackmore's zu Rate ziehen. Einige kleine Fehler sind mir aufgefallen, die wohl meist auf der Schwierigkeit beruhen, deutsche handschriftliche Texte zu übersetzen. An einer Stelle taucht z.B. eine „Gemütliche Krankheit“ bei Mach auf (Seite 91), was wohl eine Gemütskrankheit gewesen sein dürfte. Auch wird angegeben, dass Mach in Prag geheiratet habe (Seite 2), während er noch vor der Übersiedlung nach Prag in Graz heiratete. Aber diese kleinen Ungenauigkeiten schmälern den Wert des Buches nicht.

W. Gerhard Pohl, Linz

## Neu im Internet

Ein neues Wissenschaftsmagazin für Lehrkräfte wie für Schüler ist das elektronische Journal *ScienceInSchool* (<http://www.scienceinschool.org>), das von mehreren europäischen Forschungslabors gemeinsam herausgegeben wird und am European Molecular Biology Laboratory in Heidelberg produziert wird.