

# Bücher und Software

## Erdbeben in Österreich

**Christa Hammerl und Wolfgang Lenhardt**

Leykam 1997, ISBN 3-7011-7334-1, 191 S.

"Was uns so wunderbar ergreift, ist die Enttäuschung von dem angeborenen Glauben an die Ruhe und Unbeweglichkeit ... der festen Erdschichten... Wenn nun urplötzlich der Boden erbebt,... Ein Augenblick vernichtet die Illusion des ganzen früheren Lebens..." schilderte 1843 Alexander von Humboldt sein Empfinden eines Erdbeben in Südamerika.

Die Autoren, eine Journalistin und ein Geophysiker, haben in einem leicht verständlichen handlichen Buch einiges Interessantes über Erdbeben zusammengestellt. Sie zeichnen dabei zunächst den Weg vom Mythos zur Wissenschaft, um dann auf die Plattentektonik und die Entstehung von Beben einzugehen. Wenn auch der Österreichische Erdbebendienst in seiner Geschichte ausreichend dargestellt wird – er wurde kurz nach dem Erdbeben von Laibach im Jahre 1895 gegründet -, so wäre eine etwas anschaulichere Darstellung insbesondere der heutigen Methoden der Bebenregistrierung für den technisch weniger bewanderten Leser nützlich.

Die Darstellung von Großbeben von Lissabon 1755 bis Kobe 1995 und von historischen Beben in Österreich von 1201 (Katschberg) bis 1972 (Seebenstein) lebt von zahlreichen Augenzeugenberichten und Bildern. Neidlos gibt sich der Leser zufrieden, daß selbst das verheerende "Beben von Villach" im Jahr 1348 nicht "hausgemacht" war, sondern mit großer Wahrscheinlichkeit sein Epizentrum in Friaul hatte. Doch wer weiß, daß jährlich durchschnittlich 16 Erdbeben in Österreich von der Bevölkerung wahrgenommen werden?

Zur Frage der Vorhersagbarkeit von Erdbeben scheint immer noch das "Gesetz von Richter" das beste zu sein: "Alle schweren Erdbeben ereignen sich innerhalb von drei Monaten einer Tag- und Nachtgleiche."

H. Kühnelt

## Elementare Teilchenphysik

**Helmut Hilscher**

Vieweg-Verlag, 1996, Facetten. ISBN 3-528-06670-9, 282 S.

Helmut Hilscher hat jahrelang als experimenteller Physiker auf den Gebieten Kern- und Teilchenphysik gearbeitet. Er lehrt nun als Professor für Physikdidaktik an der Universität Augsburg. Auf dieser Basis versucht er – wie er schreibt – einen "Spagat zwischen Populär- und Fachwissenschaft" und möchte die Ergebnisse und offenen Probleme, insgesamt auch die Faszination eines Zweiges der Physik, dem Leser, und hier besonders dem Physiklehrer nahe zu bringen.

In drei großen Kapiteln behandelt Hilscher das Standardmodell der Teilchenphysik, Symmetrien und die Weltformel, und die Verbindung zwischen Teilchenphysik und Kosmologie. Dabei steuert der Autor einen schwierigen Kurs: Welche Voraussetzungen dürfen vom Leser erwartet werden? Reichen Grundkenntnisse der klassischen Physik, der Relativitätstheo-

rie und der Quantentheorie? Was heißt dabei Grundkenntnisse? So manche Rechnung, die der Autor vorführt, dient eingeständenermaßen nur der Stringenz der Argumentation und kann nach der Lektüre wieder vergessen werden. Schwierigere mathematische Exkurse sind in eigenen Kästen gut aufgehoben. Andererseits werden aber auch wichtige physikalische Techniken wie etwa Feynman-Graphen in Kästen abgehandelt – und natürlich später vielfach verwendet. Der Rezensent muß hier seinen Zweifel anmelden, wie weit in einer so kompakten Darstellung eine Mathematisierung sinnvoll ist. Es können trotz allem Bemühen viele Resultate nur mitgeteilt werden!

Lassen wir solche Bedenken außer Betracht, was bleibt? Sehr viel! Hilscher zeichnet ein sehr plastisches Bild der Grundlagen unseres Wissens über die Bausteine der Materie. Dabei legt er großen Wert auf die Beantwortung der Frage, woher wir etwas wissen, und beschränkt sich nicht auf die Mitteilung von Ergebnissen. Der Bogen spannt sich von den Eigenschaften der Quarks bis zu den gegenwärtigen Vorstellungen zur Kosmologie und deren Probleme.

Als Ergänzung zu den leichter lesbaren, "populären" Büchern, etwa jenes von Ledermann und Schramm ("Vom Quark zum Kosmos") oder Waloscheks "Neuere Teilchenphysik – einfach dargestellt") kann Hilschers "Elementare Teilchenphysik" empfohlen werden.

H. Kühnelt

## Historische Versuche der Physik, nachgebaut und kommentiert

**Manfred Achilles**

Edition Wötzel, Frankfurt am Main 1996, 2. rev. und erw. Auflage, ISBN 3-925831-14-2, 191 S., 84 Abb., DM 29,90.

In 20 Kapiteln behandelt M. Achilles, kürzlich in den Ruhestand getretener Physikdidaktiker an der TU Berlin, berühmte Physiker und "ihre" Versuche. Das Spektrum reicht von Newtons Zerlegung des Sonnenlichts (1672) bis zum Feldelektronenmikroskop von Erwin Müller (1937), dessen Darstellung besonders lebendig wurde, da der Verfasser seine Lehramtsprüfungsarbeit bei Prof. Müller zu diesem Thema anfertigte. Der Schwerpunkt liegt dabei nicht in der Biographie der Forscher, die eher knapp dargestellt wird, sondern im keineswegs musealen, sondern funktionsentsprechenden Nachbau der Originalexperimente.

Es werden neben den bereits genannten behandelt: Fahrenheit und das Thermometer, die Photometrie Lamberts, Prevost und die "Reflexion der Kälte", Lichtenbergs Figuren, Volta (Galvanismus), Malus und die Polarisation des Lichtes an Glaserflächen, Frenels Zonenkonstruktion, Ørstedts Grundversuch, Ampères Stromwaage. Seebeck und die Thermoelektrizität, Ohms Drehwaage, Weber und Gauß als Erfinder der Telegraphie, Helmholtz und die physikalische Physiologie, W. v. Siemens (dynamoelektrisches Prinzip), Lord Kelvins Präzisionsexperimente und der elektrostatische Generator, Pohls Farbzentren, Geiger und der Spitzenzähler, sowie ausführlich ein Potpourri von Maxwells Versuchen.

Die angegebenen Bauanweisungen laden zum Selbstbau ein. Was dem Autor hoch anzurechnen ist: die Einordnung der hi-

stischen Versuche in die Physikgeschichte, die Erläuterung der Schlüsselinnovation im jeweiligen Experiment gegenüber den Vorläufermodellen, und die zahlreichen Abbildungen. Wegen des Computersatzes ist das Büchlein preisgünstig geworden.

H.K.

## Chemische Grundversuche ohne Umweltbelastung

Reinhard Demuth, Manfred Schenzer, Margot Janzen

Aulis Verlag Deubner & Co KG, ISBN 3-7614-1772-1, DM 39,-

Rund 120 Grundversuche aus den verschiedenen Bereichen der Chemie sind mit R- und S-Sätzen sowie Gefahrensymbolen ausführlich beschrieben. Die organische Chemie wird gut abgedeckt, die anorganische und allgemeine Chemie ist leider mit nur zwei Kapiteln (Redoxreaktionen und Komplexchemie) unvollständig bzw. überhaupt nicht vertreten.

Die Zielsetzung der Autoren, nur Versuche zu beschreiben, bei denen keine Sonderabfälle entstehen, ist sicherlich lobenswert. Wer allerdings eines der Standardwerke für Schulversuche zur Hand nimmt und selbst eine ökologisch orientierte Auswahl trifft, ist genauso gut (und vollständiger) beraten.

Jeder Versuch ist auf einer Seite abgedruckt, die auch als Kopiervorlage für Schülerversuche gedacht ist. Leider sind die Gefahrensymbole meist die einzigen Illustrationen der Versuchsbeschreibungen.

In Summe ein Buch, das zwar keine besondere Motivation zu Versuchen vermittelt, das aber als Grundausrüstung für eine Chemie-Handbibliothek durchaus geeignet ist.

Franz Neufingerl

## Software

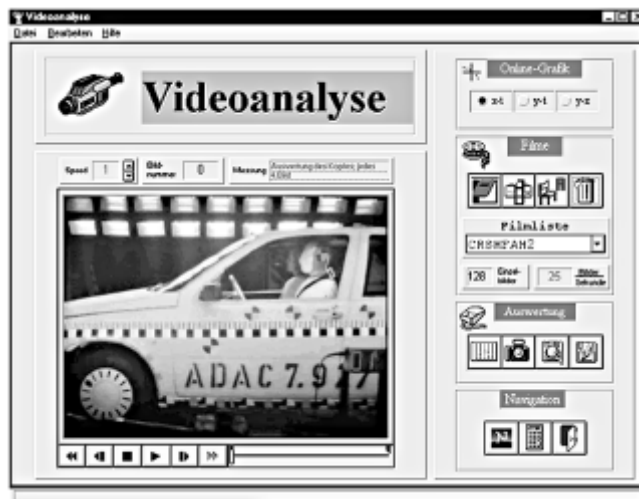
### DIVA – Digitale Videoanalyse

CD-ROM. Bezugsquelle: Prof. Dr. Hilscher, Didaktik der Physik, Univ. Augsburg, Schillstraße 100, D-86169 Augsburg, <http://www.physik.uni-augsburg.de/did/diva.htm>  
Preis öS 240 (inkl. Porto)

### GALILEO – Analyse digitalisierter Bewegungen

Autor: Peter Kraher (Celtis-Gymnasium in Schweinfurt).  
Bezug über Internet: <http://physik.uni-wuerzburg.de/~pkraher>  
oder <http://www.thp.univie.ac.at/~vfpc/software.htm>.  
Preis: Spende DM 20 zugunsten einer Schule in Sri Lanka.

Die Analyse von Bewegungen mittels Videoanalyse ist in vielfältiger Weise möglich. Die nun relativ preisgünstigen Videodigitalisierungskarten für PCs erlauben die Komprimierung der Videodaten und ihre Wiedergabe als Film oder in Einzelschaltung wesentlich bequemer als dies mit dem Videore-



korder (auch mit Jog-Shuttle) möglich ist. Im folgenden werden zwei Programme mit ähnlicher Zielsetzung vorgestellt:

An der Abteilung Didaktik der Physik der Universität Augsburg wurde im Rahmen einer Zulassungsarbeit für das Lehramt das Computerprogramm DIVA zur Analyse von Bewegungen entwickelt, die als digitalisierte Videoclips im AVI-Format vorliegen. Es kann Bild für Bild der Ort eines beliebig gewählten Punktes eines bewegten Objekts mit Mausclick registriert werden und daraus nach Einmessen einer Skala sowohl graphisch als Orts-Zeit-Diagramme dargestellt, als auch als EXCEL-Datenblatt abgespeichert werden, so daß auch v-t- und a-t-Diagramme erstellt werden können. EXCEL und WORD können aus dem Programm aufgerufen werden. Als Startausrüstung befinden sich auf der CD-ROM 61 Videoclips mit den zugehörigen Meßdaten, so daß auch eine Verwendung des Programms ohne eigene Videoaufnahmen möglich ist. Diese reichen von Auto-Crashtests über das Anfahren und Bremsen von Fahrzeugen über einen Volltreffer beim Boxen zu Bungee-Jumping und dem hüpfenden Astronauten auf dem Mond.

Die Installation ist problemlos unter Windows95. Für das rasche Laden der Filme im Unterricht empfiehlt sich ein CD-Laufwerk mit mindestens 6-8-facher Geschwindigkeit.

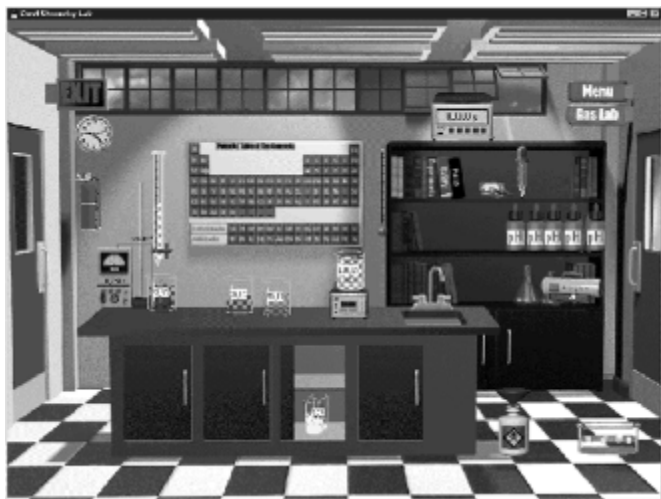
GALILEO von Peter Kraher zeigt den erfahrenen Physiklehrer und begeisterten Informatiker am Werk. Neben den oben beschriebenen Fähigkeiten des Programms sind zusätzlich mathematische Modelle einprogrammiert, so daß in die aufgenommenen Diagramme Modellkurven gelegt werden können. Die zugehörigen Parameter (z.B. die Fallbeschleunigung am Mond) können mit Schiebereglern eingestellt werden, bis Übereinstimmung erreicht ist.

### COREL ChemLab – A Realistic, Interactive Chemistry Lab on CD-ROM

Writing with White Phosphor

Eine neue CD für den Chemieunterricht

Ein Versuch, den wohl kein Lehrer mehr im normalen Unterricht seinen Schülern vorführen wird. Aber eine CD für Computer macht es möglich, daß solche gefährlichen Experimente



auf dem PC beliebig oft nachvollzogen werden können. Es handelt sich um die Schulsoftware "COREL ChemLab – A Realistic, Interactive Chemistry Lab on CD-ROM".

Sound und Text sind (leider?) in Englisch verfaßt. Ob dies für ihn von Vor- oder Nachteil ist, muß der Benutzer selbst entscheiden. Doch hinter diesem Programm steckt viel mehr: Sinnvoll angewendet, kann es den Chemieunterricht unterstützen und eine wertvolle Einführung in die Grundlagen der Laborpraxis geben. Denn das Programm führt den Schüler in ein zweidimensionales Labor, das er nach eigenen Wünschen gestalten kann. Dort lassen sich verschiedene Experimente zu den Themen Säure-Base-Titration, Physikalische Chemie, Kinetik und Gasgesetze durchführen. Jedes Experiment wird Schritt für Schritt erklärt. Als Beispiel sei die Titration einer schwachen Säure mit einer starken Base erwähnt. Alles geschieht wie in Wirklichkeit: Die Säure wird in ein Becherglas gegossen, dieses unter die Bürette gestellt, eine pH-Elektrode in die Lösung getaucht und anschließend Natronlauge zugegibt. Der Graph der pH-Titration wird sofort mitgezeichnet und kann auf Wunsch ausgedruckt werden. Verschiedene Säuren und Basen stehen zur Auswahl, die Geräte sind sehr realistisch dargestellt und lassen sich nach einiger Übung einfach handhaben.

Ein *interaktives Periodensystem* zeigt die wichtigsten Elementeigenschaften und eine kurze historische Einführung, die auch Information über die Herkunft des Elementnamens liefert. Weiters erfährt man die Elektronenkonfiguration sowie die häufigsten Isotope und das Vorkommen des ausgewählten Elements auf "Mausklick". Ein Quiz mit 3 verschiedenen Schwierigkeitsgraden rundet die Beschäftigung mit dem Periodensystem ab. In einem Punkt ist diese Computer-Simulation der Wirklichkeit allerdings weit voraus: Wohl jeder Experimentator wäre manchmal froh über ein "Undo break beaker".

Eine relativ große Zahl von Molekülen (750) kann mit einem *3D-molecule-viewer* von allen Seiten betrachtet werden und im gewünschten Ausmaß "gezoomt" werden. Kurze, kommentierte Videosequenzen, darunter auch der genannte Versuch mit Phosphor, zeigen einige Experimente, die normalerweise nie im Schulalltag durchgeführt werden können. Leider läßt die Bildqualität der Videosequenzen etwas zu wünschen über.

Im *Gas Lab* werden die Gasgesetze überprüft. "Umweltsünden" läßt das Programm in keinem einzigen Arbeitsbereich zu.

Ein prägnanter Text warnt den Unvorsichtigen und bietet Lösungsvorschläge zur ökologisch richtigen Entsorgung gefährlicher Chemikalien an.

Eine Enttäuschung ist das sogenannte *Textbook*. Es beschreibt die theoretischen Grundlagen der Experimente. Inhaltlich ist es sehr gut für Oberstufenschüler geeignet und bietet keinen Grund zur Kritik. Aber grafisch ist gerade der Software-schmiede, von der das bekannte Zeichenprogramm CorelDraw stammt, etwas Fürchterliches passiert. Offensichtlich lieblos wurde aus einem Buch eingescannt, wahrscheinlich mit einer ungeeigneten Auflösung. Die Folge sind schrecklich anzusehende Buchstaben, die nur mühsam zu entziffern sind. Es empfiehlt sich, diese Passagen nicht am Bildschirm zu lesen, sondern gleich auf Papier auszudrucken.

Das Programm ChemLab will das Experiment im Chemieunterricht nicht ersetzen. Es gibt auch nicht vor, "real" zu sein. Damit steht es im Gegensatz zum sogenannten "Chemiecomputer" österreichischer Prägung, dessen Einsatz eine konträre Philosophie fordert: Mit dem Analog-Digitalwandler werden "echte" Meßdaten dem Computer zugeführt, der sie danach auf dem Bildschirm präsentiert. Dabei wird die Ansicht (der im Prinzip nicht widersprochen werden kann) vertreten, daß analog den Bedingungen in Industrie und Forschung auch in der Schule der Computer aus der experimentellen Praxis nicht mehr wegzudenken ist. Es wird als selbstverständlich vorausgesetzt, daß alles, was am Monitor geschieht bzw. gesehen wird, "real" sei.

Doch für den Schüler bleibt von dieser "Realität" nur sehr wenig. Einige Glasgefäße, vielleicht ein Rührwerk und eine Bürette, sowie einige Drähte werden vom Lehrer als "Versuchsgefäß" definiert. Elektrische Leitungen führen nun in eine Kiste, die ScienceBox oder ChemBox oder so ähnlich heißt, und dort werden - wenn der Lehrer nicht lügt oder nicht selbst betrogen wird - die analogen Signale in digitale Impulse für den nachfolgenden Computer umgewandelt. Dann gehen wieder andere Leitungen entweder direkt zu einem Bildschirm oder über den Umweg einer Splitbox auch zu einem Fernseher. Dieses dort erscheinende Bild als "reales Experiment" zu akzeptieren, verlangt schon sehr viel Gutgläubigkeit vom Schüler!

Unserer Ansicht nach sollten zuerst möglichst alle Versuche vom Schüler selbst durchgeführt werden. Durch sein eigenes Handeln soll er das Wesen des Vorganges begreifen, erfassen und steuern können! Hat er dies getan, so kann vertieftes kognitives Verständnis gerade durch die oftmalige Wiederholung auch von virtuellen Experimenten nach bekannten Gesetzen erzielt werden. Und genau dieses Verfahren bietet sich bei der insgesamt zeitsparenden Verwendung des Schulprogramms "COREL ChemLab" an. Es ist ein ehrliches Spiel, das Wissen und Kenntnisse schafft, mit viel Liebe zum Detail. So kann z.B. der, der nicht in einem "normalen" Labor arbeiten möchte, vor dem Hintergrund eines tropischen Sonnenuntergangs oder in einem Zukunftslabor weiter experimentieren. Bleibt nur zu wünschen, daß diesem Programm noch viele dieser Art folgen werden.

Robert Hölzl, Hans Scholda