

Die andere Bildung

Was man von den Naturwissenschaften wissen sollte.

Ernst Peter Fischer

Ullstein, Heyne, List, 2003, brosch, ISBN 3-548-36448-9, EUR 9,95.

Ernst Peter Fischer ist ja schon mit einigen sehr erfolgreichen Büchern zur Wissenschaftsgeschichte (*An den Grenzen des Denkens, Einstein, Hawking, Singh und Co.*) hervorgetreten und dürfte daher auch einigen Lesern von PLUS LUCIS vertraut sein. Sein nun als Taschenbuch erschienenes Werk *Die andere Bildung* ist sozusagen ein Gegenbuch, eine vehemente Antwort auf das Buch des deutschen Philologen Dietrich Schwanitz, der in seinem Buch *Bildung - Alles, was man wissen muss!* wortwörtlich behauptet hatte: "Und so bedauerlich es erscheinen mag: Naturwissenschaftliche Kenntnisse müssen zwar nicht versteckt werden, aber zur Bildung gehören sie nicht." Ernst Peter Fischers Buch ist nun ein einziger flammender Appell gegen diese Ghettoisierung der Naturwissenschaften durch das sog. Bildungsbürgertum, an der sie aber beileibe selbst nicht unschuldig sind. Sein Buch ist ein regelrechter Feldzug gegen diesen naturwissenschaftlichen Bildungsnotstand. Dabei bedeuten Naturwissenschaften für E.P. Fischer, der promovierter Physiker und Biologe und jetzt Professor für Wissenschaftsgeschichte an der Universität Konstanz ist, daher fast ausschließlich Physik und Biologie. Und da muss der Leser schon vorgewarnt werden, dass einige Kapitel des Buches tief in die moderne Biologie hinein und hoch in sie hinaufführen.

Man kann diese vier anspruchsvollen und sehr lehrreichen Kapitel über Darwin und die Evolution auch überblättern, ohne das eigentliche Angriffsziel von E.P. Fischer aus den Augen zu verlieren. Aber dies wäre schade, denn für mich gehörten sie zu den spannendsten des Buches und man denke daran, wenn man zu ermüden droht (und das Buch hat seine Durststrecken - das sei gar nicht verschwiegen!), dass es zwei ganz große Männer unseres Faches waren, die mit ihrer sozusagen penetranten Fragestellung zu Geburtshelfern der Molekularbiologie wurden: Erwin Schrödinger und Wolfgang Pauli.

Jeder, der das Buch in der Buchhandlung in die Hand nimmt, wird feststellen: der Autor rennt ja bei mir offene Türen ein. Aber wie ist denn oft unsere Situation im Alltag? Vielleicht wurden auch Sie schon einmal von Kollegen im Konferenzzimmer mit der Frage in Verlegenheit gebracht: "Du, wofür haben jetzt die beiden Amerikaner in Stockholm den Nobelpreis erhalten?" Vielleicht werden Sie es selbst nicht wissen. Aber wenn Sie zu erklären beginnen, werden Sie bald resignieren: Sie merken, in welchem ungeheuren Erklärungsnotstand wir Physiker (und mit uns alle Naturwissenschaftler) uns befinden. E.P. Fischers Feldzug zur Propagierung der Naturwissenschaften ist daher ein leidenschaftlicher Versuch, Phy-

sik und Biologie aus ihrem extremen Expertenghetto, aus dem Dunkel der Labors herauszuführen in das Licht der Öffentlichkeit, aber auch ein Appell an den willigen Durchschnittsbürger, es sich intellektuell doch nicht zu leicht zu machen und den Experten bei ihren oft wahrhaft unheimlichen Fortschritten zu folgen.

Immer wieder lässt der Autor aus seinem reichen Erfahrungsschatz als Wissenschaftshistoriker glänzende Formulierungen aufleuchten und stellt unglaubliche Querverbindungen her, die man so bisher noch nicht gesehen hatte. Manchmal versteigt er sich auch zu spekulativen Behauptungen, zu denen ihm nicht jeder zu folgen bereit sein dürfte (etwa, wenn er bei den Betrachtungen zu den ihm offenbar am Herzen liegenden Themen Alchemie und Astrologie - unter Berufung auf Goethe - die wunderbare Geldvermehrung im modernen Kapitalismus durch Anhäufung von bedrucktem Papier als sog. "Banknoten" als die Erfüllung des uralten alchemistischen Menschheitstraumes der Verwandlung von Dreck zu Gold sieht).

Sehr schön ist in der Einleitung das Beispiel des Dichters Alfred Döblin zitiert, der meinte, er verstehe die Welt nicht mehr, seit Einstein den Kosmos neu beschrieben habe - wahrscheinlich ein Stoßseufzer von Millionen Physikunterrichts-Geschädigter auf der ganzen Welt. (Und ich muss dabei an die köstliche Formulierung von Karl Heinrich Waggerl denken: "Ich würde vieles verstehen, wenn man mir es nicht vorher erklärt hätte." Eine große Gefahr für uns Physik-Lehrer, dass wir den Schülern viel zu viel hinweg erklären!). E.P. Fischer dazu: "Mathematische Formeln sind eben nicht das Wissen selbst. [...] Wir können dasselbe wissen, müssen es aber nicht mit denselben Symbolen auszudrücken versuchen." Mir fällt da ein wunderbares Wort von Maria Montessori ein, das sie in Richtung Naturwissenschaft gesprochen hat: "Sie verwechseln den Schlüssel zum Universum mit dem Universum selbst." (Und gleich noch ein beherzigenswertes Wort des kürzlich verstorbenen Frederic Vester für alle Kollegen, die den Computer überreich zur Animation im Physik-Unterricht einsetzen: "Der Computer lehrt uns, die Landkarte für das Gelände zu halten." Ich werde den Verdacht nicht los, dass viele Kosmologen noch gar nie "draußen in ihrem Gelände" gewesen sind.)

Herrlich einige der ureigensten Formulierungen von Ernst Peter Fischer: Einsteins Lösungen seien keine Lösungen, sondern Verbindungen! Und - wegen der zentralen Stellung der Konstanz der Lichtgeschwindigkeit - müsse seine Relativitätstheorie eigentlich Absolutheitstheorie heißen. "informatio" sei die wahre Einbildung und Entropie sei die nicht verfügbare Information, also Neg - information. Oder über die "Schwarzen Löcher", mit deren Existenz sich Einstein bis zu seinem Lebensende nicht abfinden wollte, schreibt er: "Das heißt konkret, dass wir nicht sicher wissen, was sich in der Mitte unserer Heimatgalaxie befindet - eine kuriose Lücke der Wissenschaft, und eine kuriose Idee, sie ausgerechnet durch etwas zu füllen, das man nicht sehen kann, nämlich durch ein Schwarzes Loch.

(Nebenbei wirkt diese Vorstellung deshalb gefällig, weil die Milchstraße dabei wie ein Auge erscheint, das ja auch in der Mitte ein Schwarzes Loch hat. Vielleicht blickt unsere Galaxie in den Kosmos.!). Köstlich auch, wenn E.P. Fischer meint, es verrate die totale naturwissenschaftliche Unbildung von Managern, wenn sie einer Technologie einen "Quantensprung" wünschen, denn nichts könne kleiner sein als ein Quantensprung.

Zum Abschluss noch ein Denkanstoß für alle in der physikalischen Forschung und Lehre Stehenden, und zwar bezieht ihn E.P. Fischer bei niemand Geringerem als Ludwig Wittgenstein: "Der ganzen modernen Weltanschauung liegt die Täuschung zugrunde, dass die so genannten Naturgesetze die Erklärungen der Naturerscheinungen seien. So bleiben sie bei den Naturgesetzen als bei etwas Unantastbarem stehen, wie die älteren bei Gott und dem Schicksal." Ich finde, das Buch von E.P. Fischer ist für alle gedacht, die - um mit Martin Wagenschein, einem der geistigen Lehrväter von E.P. Fischer, zu sprechen, nicht einfach ein-für-allemal gebildet sein wollen, sondern die selbst in (lebenslanger) Bildung bleiben wollen.

OStR Mag. Manfred Wasmayr

Was Professor Kuckuck noch nicht wusste

Henning Genz, Ernst Peter Fischer

rororo science, Rowohlt Taschenbuchverlag 2004, brosch., 318 S, 31 Abb., EUR 9,90. ISBN 3-499-61580-0.

"Naturwissenschaftliches in den Romanen Thomas Manns, ausgewählt, kommentiert und auf den neuesten Stand gebracht" ist der Untertitel, den der Teilchenphysiker Henning Genz und der Physiker, Biologe, Wissenschaftshistoriker Ernst Peter Fischer ihrem gemeinsamen Werk gegeben haben. Professor Kuckuck erklärt dem Hochstapler Felix Krull die Welt, doch wer hat sie Thomas Mann erklärt? Mann hat sich das Material für Kuckuck's Erklärungen wie auch für andere mathematische und naturwissenschaftliche Betrachtungen durch die Lektüre allgemein verständlicher Werke erarbeitet. Dabei war er ein schlechter Schüler gewesen, hatte die Schule vor dem Abitur verlassen - und brachte es doch zum Nobelpreisträger!

Zwei Kategorien von Lesern sollte dieses Buch ansprechen: Zunächst die Liebhaber von Manns Romanen. Sie erhalten sowohl den Hintergrund aus der Entstehungszeit beleuchtet, wie auch Missverständnisse Manns sowie den heutigen Wissensstand in verständlicher Sprache dargestellt. Und dann jene, die sich bisher eher Sachbüchern zugewandt haben, und nun erfahren, wie naturwissenschaftliche Erkenntnis in Meisterwerke der Weltliteratur eingeflossen sind. So ist das arbeitsteilig entstandene Buch doch ein Ganzes und spannt den Bogen vom Atomismus und der modernen Teilchenphysik - Mann amüsierte sich 1948 über das "missing link zwischen Energie und Materie, die gewichtlosen Neutrinos..." - bis zur evolutionären Erkenntnislehre.

H.K.

Experimente rund ums Kochen, Braten, Backen

Georg Schwedt

WILEY-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA, Weinheim 2004, ISBN 3-527-30669-2, EUR 29,90

Der neueste "Schwedt" behandelt das immer aktuelle Thema Kochen, Braten und Backen. Sowohl die historischen als auch die chemischen Aspekte werden behandelt.

Im kürzeren, geschichtlichen Teil wird auf das Kochen in chemischen Laboratorien und Schlössern eingegangen. Der Bogen spannt sich von der Schlossküche von Sanssouci über Rumfords Küchenchemie bis zu F.F. Runges "Hauswirtschaftlichen Briefen".

Zum Nachkochen das Rezept der verfeinerten Rumfordsuppe:

Rumfordsuppe - Armensuppe

Zutaten für 4 Portionen:

15 dag Trockenerbsen
1,25 L Fleischbrühe (od. Gemüsebrühe)
1 kleine Pfefferschote, grün
4 dag Graupen
1 Kartoffel, festkochend
5 dag gekochter Schinken in dünnen Scheiben geschnitten
1 Zwiebel
1 Knoblauchzehe
1 Bund Suppengrün
1 EL Öl
1-2 EL Zitronensaft
1 Bund Petersilie, gehackt
Salz und Pfeffer

Zubereitung:

Trockenerbsen mit Brühe aufkochen und zugedeckt bei schwacher Hitze garen.
Pfefferschote längs halbieren. Stiel, Kerne entfernen. Schotenhälften in Streifen schneiden und mit den Graupen zu den Erbsen geben. Erneut aufkochen und zugedeckt weiter 10 Min. garen.
Dann Kartoffel schälen, würfeln. In die Suppe geben und weitere 15 Min. garen.
Schinken in Streifen schneiden. Zwiebel und Knoblauch fein hacken. Suppengrün fein zerkleinern. Alle Zutaten im heißen Öl bei kleiner Hitze unter Rühren 5 Min. rösten. In die Suppe geben. Suppe mit Zitronensaft, Salz und Pfeffer würzen.
Mit kräftigem Bauernbrot, die Suppe heiß mit Petersilie bestreut auftragen.

Historisches:

Die Suppe bestand einst aus Erbsen, Graupen, Kartoffeln, Weizenbrot und saurem Bier. Nahrhaft war dies Massenauspeisung. Über den Geschmack des Originalrezeptes vermag man zu rätseln, denn außer Salz kamen keine Gewürze vor.

Rumfordsuppe war ein Begriff der Armenküche. Benannt nach Benjamin Thomson, einem Amerikaner, der dafür 1791 in Bayern vom Kurfürsten zum Graf Rumford geadelt wurde. Um in seinem "Militärischen Arbeitshaus" in der Münchner Au festgenommene Bettler und Obdachlose effektiv und nahrhaft zu versorgen, kreierte der Münchner Graf Rumford Ende des 18. Jhdts die Rumfordsuppe. Gefangene mussten zur dama-

ligen Zeit hart arbeiten. Sie benötigten daher ein Essen, das ihnen genügend Kraft gab, um das hohe Arbeitssoll zu erfüllen. Quelle: <http://www.kirchenweb.at/kochrezepte/>

Der experimentelle Teil gliedert sich in die folgenden Kapitel:

Die sieben Parameter für Versuche in der Küche (pH-Wert, Mineralstoffe, Eiweißstoffe, Stärkeprodukte, Reduzierende Stoffe, Phenolische Stoffe und Gerbstoffe).

Der Hauptteil behandelt die verschiedenen Garungsarten mit einer sehr großen Anzahl von Experimenten.

Für die Experimente werden nur wenige Geräte wie z.B. Kochtopf mit gläsernem Deckel benötigt. Die anderen Experimente können großteils in den bewährten Schnappdeckelgläsern durchgeführt werden. Viele weitere Experimente mit Schnappdeckelgläsern findet man auch in den beiden Büchern des Autors: "Experimente mit Supermarktprodukten" und "Noch mehr Experimente mit Supermarktprodukten".

Zum experimentellen Teil noch ein kurzer Auszug aus dem Vorwort: "In diesem Buch sollen die grundlegenden chemischen Veränderungen bei der Zubereitung von Nahrungsmitteln im Rahmen einer Systematik der Garprozesse - und nicht anhand von Rezepten - in einfach durchführbaren Versuchen vorgestellt, d.h. sichtbar gemacht und erläutert werden. Es werden dafür nur sehr geringe Mengen an Lebensmitteln benötigt, Reste können stets weiterverwendet werden."

Werner Rentzsch

A Philatelic Ramble through Chemistry

E. Heilbronner, F.A. Miller

WILEY-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA, Weinheim 2004, ISBN 3-906390-31-4, EUR 79,00

Ein wenig rar sind sie schon geworden - die Philatelisten. Vorbei ist die Zeit, als Briefmarkensammeln fast selbstverständlich war und Kinder mit ihren Steckalben doppelte Marken tauschten. Die Briefmarken wurden von den Briefen abgelöst und nach Ländern oder Motiven geordnet. Die Kunden der damals noch reichlich vorhandenen Briefmarkenhandlungen waren meist nur Erwachsene. Für Motivsammler des Themas Chemie ist die philatelistische Wanderung durch das Buch eine wahre Fundgrube.

Das in englischer Sprache verfasste Buch ist keine Geschichte der Chemie, die statt der üblichen Illustrationen Briefmarken verwendet, sondern eine Sammlung kurzer Essays und Anmerkungen zu jener Chemie, die auf Briefmarken und Briefen zu finden ist. Es wurden jene chemischen Themen ausgewählt, zu denen es Briefmarken gibt, wobei manchmal auch wichtige Teilgebiete der Chemie oder Chemiker nicht behandelt wurden.

Da die Anzahl der Briefmarken, Ersttage, Maximumkarten und anderer philatelistischer Ausgaben sehr hoch ist, konnte nur eine kleine Auswahl getroffen werden. Die gewählten Marken wurden fast durchwegs in ihrer Originalgröße abgedruckt. Nur einige kleinere Marken wurden der besseren Lesbarkeit wegen vergrößert.

Die einzelnen Briefmarken wurden nach Kapiteln getrennt durchnummeriert. Am Ende des Buches befindet sich eine Markenliste, aus der u.a. Land und Thema der einzelnen Marken ersichtlich sind. Außerdem findet man in dem Buch ein Stichwortverzeichnis der Namen und ein Sachverzeichnis. Die im Buch behandelten Artikel wurden abwechselnd von je einem der beiden Autoren verfasst.

Die folgenden Kapitel wurden behandelt:

1. Die Anfänge
2. Alchemie, die Chemie des Mittelalters
3. Anorganische Chemie und die Entdeckung der chemischen Elemente
4. Organische Chemie
5. Physikalische und theoretische Chemie
6. Spektroskopie
7. Röntgenstrukturanalyse
8. Technische Chemie
9. Verschiedene Themen

Das Buch ist im Großen und Ganzen gesehen für Chemiker und Philatelisten eine sehr erfreuliche Sammlung von Briefmarken und Sachinhalten.

Werner Rentzsch

Pohls Einführung in die Physik

Mechanik, Akustik, Wärmelehre

K. Lüders, R. O. Pohl (Hrsg.)

19., neu bearb. und mit Kommentaren versehene Auflage. 2004 xvi + 363 S., 484 Abb., 2 CD-Rom mit 43 Videofilmen. Geb. EUR 51,35. Springer Verlag Berlin-Heidelberg, 2004. ISBN 3-540-20309-5

Nach 20 Jahren wieder eine Neuauflage eines Klassikers - nostalgische Gefühle befallen den Rezensenten, der auch den "Pohl" in seiner Studienzeit geschätzt hat. Die erste Auflage erschien 1930, die 18. 1983. Was erwartet den Leser des 21. Jahrhunderts? Die Tradition wird fortgesetzt: Schwarz-weiße Abbildungen, viele als Schattenriss - Pohl war ein Meister des Demonstrationsexperiments im großen Experimentaltheater und hatte noch keine Videoprojektion zur Verfügung - keine anregenden Artikel mit Anwendungen, keine Hundertschaften von Rechenbeispielen, wenig Ableitungen von Formeln, aber eine plastische Sprache, die auf Verständnisschwierigkeiten Rücksicht nimmt und laufend Hinweise, wo das besprochene Phänomen in Natur und Technik auftritt. Die Herausgeber beschränkten sich auf Anpassungen an heutige Schreibweisen und Konventionen, sie fügten Kommentare und Hinweise auf neue Entwicklungen in der Randleiste ein. Besondere Aufmerksamkeit wird beispielsweise den beschleunigten Bezugssystemen gegeben: Im zweiseitigen Satz werden die Beschreibung im Inertialsystem und im beschleunigten System verglichen - der erfahrene Lehrer Pohl weiß, welche Verständnisschwierigkeiten im Studium auftreten.

Eine Neuheit ist anzusehen: Videofilme, gedreht mit originaler Experimentierausstattung, vom Institut für den wissenschaftlichen Film in Göttingen aufbereitet. Die Herausgeber als Experimentatoren. Zweifellos ganz vorteilhaft, wenn man ein Experiment nicht nur beschrieben findet, sondern in seinem Ablauf sieht. Allerdings sind nicht alle Szenen in Zeitlupe wie-

dergegeben. Da hätte man sich - neben einer besseren Qualität der Aufnahme (was allerdings den Preis des Buches in die Höhe getrieben hätte) - mehr Steuermöglichkeiten gewünscht. Will man die Filme selbst betrachten oder in einer Lehrveranstaltung vorführen, so empfiehlt es sich, die Filme auf den PC zu kopieren und etwa mit dem Windows Mediaplayer wiederzugeben. Die Wiedergabe über ein pdf-File, wie auf den CDs vorgesehen, erscheint dem Rezensenten eine unglückliche Wahl.

H.K.

Physik

David Halliday, Robert Resnick, Jearl Walker

1. Auflage, Hrsg. der dt. Übers. Stephan W. Koch, Wiley-VCH, Berlin 2003, xv + 1392 Seiten, geb., ISBN 3-527-40366-3. EUR 69,-.

Halliday-Resnick ist ein Klassiker der amerikanischen Lehrbuchliteratur, Zielgruppe: Einführung in die Physik. Nun ist erstmals eine deutsche Übersetzung der von J. Walker betreuten 6. Auflage erschienen. Im Umfang reicht sie von der newtonschen Mechanik über die Grundlagen der klassischen Physik bis zu Grundkonzepten der Quanten- und Elementarteilchenphysik.

Wodurch zeichnet sich dieses Buch gegenüber anderen aus? Hilfreich für Studierende ist die Wiederholung der notwendigen Mathematik (bis einschließlich Potenzreihenentwicklungen und Linienintegralen) und vor allem die eingehende Diskussion anhand von durchgerechneten Beispielen, wie Aufgaben gelöst werden können. Dies wird durch eine Unzahl von Aufgaben ergänzt, etwa 50 und mehr pro Kapitel und dies bei 45 Kapiteln!

Sowohl im Text als auch in den Aufgaben zeigen interessante Fragen aus dem täglichen Leben, Unfallbeschreibungen etc. die Anwendbarkeit des erworbenen Wissens.

Da das Werk an das Schulwissen gut anschließt, teilweise natürlich auch Wiederholungen bietet, kann es auch interessierten Schülern der Oberstufe und Studienanfängern sowie als Fundgrube für anregende Beispiele (z.B. Abstrahlung der bloßen Haut nach Saunagang am Südpol) empfohlen werden. Das Format allerdings reduziert die Benutzbarkeit auf den Schreibtisch.

H. K.

Auweia Chemie!

Ekkehard Unger

1. Aufl., Wiley-VCH, Weinheim 2004, viii + 210 S., 83 sw Abb., brosch. (Erlebnis Wissenschaft), ISBN 3-527-31238-2. EUR 16,90.

Flüssig und in vergnüglichem Stil wird jungen und jung geliebten Chemie Begeisterten und solchen, die bisher keinen Zugang zur Chemie gefunden haben, ein Gang durch die Chemie geboten. Und dieser führt von der Teilchenvorstellung bis zur DNS. Kurzweilige Märchen und flotte Zeichnungen lockern den Text auf.

Wer also zu Weihnachten einen Kosmoskasten verschenkt hat, kann zum Geburtstag dieses Buch nachliefern. Nicht nur für Söhne und Töchter, Neffen und Nichten, auch für Studierende ist das Buch geeignet, für angehende Lehrkräfte auch als Anregung.

Warum allerdings die Neuauflage eines 1998 erschienenen Buches im gleichen Verlag nun als 1. Auflage bezeichnet wird, wird sich wohl nur durch die Schnellebigkeit des Büchermarkts erklären lassen.

H. K.

Physik anwenden und verstehen

Aufgaben für die Sekundarstufe II

Bruno Cappelli et al.

Zürich: Orell Füssli, 2004. brosch. 320 S. zahlr. Abb. und graph. Darst., ISBN 3-280-04009-4. EUR 21.00

Das Schweizer Gymnasium stellt in der Regel eine vierjährige Oberstufenschule dar. So manche bei uns derzeit diskutierte Reform ist dort durchgeführt, Schülerentlastungen hat es ebenfalls gegeben. Schüler haben eine Anzahl von Grundlagenfächern zu wählen, dazu auch Vertiefungen. Physikunterricht scheint mehrheitlich in 2 Klassenstufen zu je 3 Wochenstunden stattzufinden, von denen 1 Stunde als Labor in geteilten Klassen erteilt werden sollte. Die Deutschschweizerische Physikkommission hat eine umfangreiche Aufgabensammlung durch ein Lehrerteam erarbeiten lassen. An die 1000 Aufgaben aus allen Gebieten werden in einem ansprechend mit farbigen Abbildungen ausgestatteten Buch den Schülern angeboten, um durch die Anwendung zum Verständnis geführt zu werden.

Die Aufgaben sind weitgehend an praktischen Problemen orientiert, sind selten reine Rechenaufgaben, sondern sind stark anwendungsbezogen. Zusammen mit der von H.P. Dreyer herausgegebenen Aufgabensammlung *Phänomene* (Buch und CD im SABE Verlag) betont diese Sammlung die starke Aufgabenorientierung des Physikunterrichts in der Schweiz. In Österreich werden die *Aufgaben für die Sekundarstufe II* vor allem bei vertieftem Unterricht interessant sein.

H.K.