



Klaus Griesar: *Wenn der Geist die Materie küsst. Annäherungen an die Chemie.* Verlag Harri Deutsch 2004

Gestaltung und Satz des Innenteils

Format 16 cm × 23 cm, gebunden, Innenteil: 1/1-farbig Schwarz, Bezug: 2/0-farbig Schwarz & HKS 16



Herausgeber: Klaus Griesar

Mit Beiträgen von: Holger Bengs, Andreas Bieberbach, Stefan Böschen, Ernst Peter Fischer, Luigi Garlaschelli, Klaus Griesar, Lutz Groh, Peter Janich, Gerhard Karger, Otto Krätz, Jens Leker und Saskia Rühmer, Gisela Lück, Carsten Reinhardt, Joachim Schummer, Rolf Selbmann sowie Jens Soentgen.

Bibliographische Information Der Deutschen Bibliothek

Die Deutsche Bibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliographische Daten sind im Internet über <<http://dnb.ddb.de>> abrufbar.

ISBN 3-8171-1731-0

Dieses Werk ist urheberrechtlich geschützt.

Alle Rechte, auch die der Übersetzung, des Nachdrucks und der Vervielfältigung des Buches – oder von Teilen daraus –, sind vorbehalten. Kein Teil des Werkes darf ohne schriftliche Genehmigung des Verlages in irgendeiner Form (Fotokopie, Mikrofilm oder ein anderes Verfahren) reproduziert oder unter Verwendung elektronischer Systeme verarbeitet werden. Zuwiderhandlungen unterliegen den Strafbestimmungen des Urheberrechtsgesetzes.

Der Inhalt des Werkes wurde sorgfältig erarbeitet. Dennoch übernehmen Autoren, Herausgeber und Verlag für die Richtigkeit von Angaben, Hinweisen und Ratschlägen sowie für eventuelle Druckfehler keine Haftung.

1. Auflage 2004

© Wissenschaftlicher Verlag Harri Deutsch GmbH, Frankfurt am Main, 2004

Lektorat: Birgit Cirksena

Herstellung: M&V Peter Holz, Frankfurt am Main

Druck: fgb • freiburger graphische betriebe <www.fgb.de>

Printed in Germany

Inhaltsverzeichnis

Zum Geleit	1
Vorwort	3
Chemie und Geschichte:	
gesagt und getan, gemacht und erzählt	9
Wie viel Naturwissenschaft braucht der gebildete Mensch?	23
Philosophie der Chemie: Rück- und Ausblicke	37
Was ist und wozu treibt man Chemie?	
Versuch einer philosophischen Antwort	49
Die Chemie der Wunder	69
Der Stoff und die Bilder – zwischen Kunst und Chemie	99
„Höhere Arten der Oxy[dati]on“	
Über die Entstehung der Chemie aus dem Geist der Literatur	113
Mad scientists und andere Bösewichter	
der Chemie in Literatur und Film	131
Biographien von Stoffen	151
Von einsamen Elektronenpaaren oder:	
Warum es auch in der Chemie menschelt	163
Das doppelte Gesicht der Chemie:	
Fortschrittsgarantin und Risikoproduzentin	179
Chemie und Öffentlichkeit im Jahr der Chemie 2003	197
Trial and Error – die Sozialisation zum Chemiker	211
Chemie und Patentrecht	235
Chemie und Betriebswirtschaftslehre	251
Die chemische Industrie im Wandel –	
Triebkräfte und Katalysatoren	269
Epilog	305
Die Autoren	313

Satzfein

Birgit Cirksena · Niederstr. 17 · 13158 Berlin

☎ 030 / 31 21 423 ✉ info@satzfein.de



Ernst Peter Fischer

Wie viel Naturwissenschaft braucht der gebildete Mensch?

Naturwissenschaft und Bildung gehören in Deutschland nicht unbedingt zusammen. Mir sind jedenfalls viele Menschen bekannt, die sich als gebildet in dem Sinne bezeichnen, dass sie so genannte Intelligenzblätter – wie die *Zeit* oder den *Spiegel* – lesen, dass sie ins Theater gehen – etwa in die *Schaubühne am Halleschen Ufer* –, dass sie nur klassische Musik auf dem CD-Player spielen und dass sie zwar Romane z. B. von Martin Walser, aber nicht von Rosamunde Pilcher lesen, während sie zugleich gerne und bereitwillig zugeben, von den Naturwissenschaften nichts zu verstehen. Sie kennen zwar Gedichte, aber keine Gesetze (der Natur), und sie halten es nicht für wichtig, dies zu tun. Sie können Namen von Dichtern und Malern aufzählen und einige ihrer Werke nennen, aber Physiker und Chemiker kennen sie nicht oder nur dann, wenn sie auf persönliche Weise auch außerhalb und unabhängig von ihrer Wissenschaft auffällig sind – wie etwa Albert Einstein durch seine langen Haare.

Chemie und Öffentlichkeit

Besonders wenig weiß man von der Chemie, obwohl auf den ersten Blick keine Disziplin besser geeignet zu sein scheint, die historischen Auswirkungen von Wissenschaft und Technik darzustellen und damit den Weg zu unserem Wohlstand zu erklären. Zudem verfügt kein Fach über mehr Möglichkeiten, unmittelbar an Vorgänge des Alltags anzuknüpfen, um ein plüfliches Verständnis für Naturvorgänge zu entwickeln – die Chemie handelt von Kristallen und Farben und von Salzen und Zucker, sie handelt von Bleistiften, Tinten und dem Papier, auf dem beide schreiben, um nur einige wenige Beispiele zu nennen –, und so würde ein naiver Beobachter der Zeit meinen, die Öffentlichkeit müsste entzückt sein, wenn es um Chemie geht, und neugierig Fragen ohne Ende stellen.

Merkwürdigerweise ist das Gegenteil der Fall. Viele Menschen wenden sich ab, wenn es um Chemie geht, und statt der oben genannten Namen für Substanzen und Materialien fallen im Zusammenhang mit der Chemie eher Worte wie Umweltgift, Schadstoffbelastung, Luftverschmutzung und Bodenver-

23

Wie viel Naturwissenschaft braucht der gebildete Mensch?

seuchung. Zwar erfüllt die Chemie – gemeint sind die Produkte der chemischen Industrie – nach wie vor in vielen Haushalten das immer währende menschliche Bedürfnis nach Sauberkeit, aber zugleich lässt sich in Gesprächen über Reinigungsmittel der Begriff der *chemischen Keule* nicht mehr überhören, der leider seine Berechtigung hat, wie heutzutage niemandem mehr erklärt zu werden braucht.

Natürlich haben es zurzeit alle Wissenschaften schwer, wenn sie sich um ein gutes Verhältnis zur Öffentlichkeit bemühen – wer immer mit diesem unpersönlichen und abstrakten Ausdruck gemeint ist –, aber die Physik und die Biologie scheinen es insgesamt leichter zu haben, und dies liegt vielleicht nicht nur daran, dass beide Disziplinen leichter Zugang zu den großen (philosophischen) Fragen der Menschen haben, die sich für den Anfang der Welt und den Ursprung des Lebens interessieren. Die etwas freundlichere Zuneigung zu Physik und Biologie hängt vielleicht auch damit zusammen, dass man den griechisch geprägten Wörtern entnehmen kann, wovon die Wissenschaften handeln und woher sie kommen. Physik hat etwas mit der *physis*, der Natur, zu tun, und Biologie hat etwas mit *bios*, dem Leben, zu tun, wobei in dem Wort für diese Wissenschaft sogar noch das *logos* anklingt, mit dem eine rationale Denkungsart bezeichnet wird und das unsere Sprache gerne mit *Wort* übersetzt.

Die Herkunft der Chemie

Die beiden Wörter *bios* und *physis* finden wir z. B. bei Aristoteles, der nicht nur ein Philosoph, sondern vor allem auch ein Naturforscher war, und dem wir eine erste Einteilung der wissenschaftlichen Disziplinen verdanken. Aristoteles kennt die Physik, die Kosmologie, die Zoologie, die Botanik und die Meteorologie – aber nicht die Chemie. Er benutzt das dazugehörige griechische Wort nicht, das *chem* gesprochen wird und *gießen* heißt. *Chymie* ist der Guss, und zwar vornehmlich von Metallen. Die Chemie könnte also ihren Namen von den frühen Metallgießern bekommen haben, aber ganz sicher ist die Wissenschaft da nicht. Im Gegenteil! Sie sucht eher einen Ursprung außerhalb von Europa. Vor der Chemie gab es bekanntlich ein menschliches Betätigungsfeld, das Alchemie hieß und durch seine arabische Vorsilbe auf eine Kultur hinweist, die älter als die griechische ist. Gemeint ist Ägypten, das auch als Herkunftsland der Alchemie gilt, wobei es oft heißt, mit dem Ausdruck würde die *schwarze Erde* Ägyptens gemeint, die reich an wertvollen Substanzen gewesen sein muss, die es zu gewinnen galt. Alchemie handelt von Prozessen, die sich mit der Veredlung und Reinigung von Stoffen befassen, und wenn wir auch vielfach die Begründungen der Alchemisten nicht

24

Die Frage nach der Bildung

mehr begreifen und uns zahlreiche ihrer Methoden und Vorhaben verschlossen bleiben, so deuten die beiden Begriffe der Veredlung und Reinigung doch an, dass es eine durchgängige Verbindung zwischen der neuen Wissenschaft und der alten Kunst gibt, wie die Alchemisten selbst ihr Tun bezeichnet haben.

Der langen Rede kurzer Sinn – die Chemie ist eine Wissenschaft ohne eindeutig griechischen Namen, und möglicherweise vermissen wir deshalb in ihr auch den *logos*, der den Wörtern der Bibel zufolge am Anfang war. Die Chemie wirkt allein schon durch ihren Namen geheimnisvoll, aber davon sollte sich niemand abschrecken lassen. Im Gegenteil. Es ist doch gerade das Geheimnisvolle, das am Anfang aller Wissenschaft steht, wie Albert Einstein es einmal ausgedrückt hat. Die Chemie steckt voller Geheimnisse, die zu betrachten sich lohnt, und wer sich darum bemüht, erkennt den Eigenwert der Chemie, und er beginnt, sie zum Zwecke der Bildung zu erkunden.

Die Frage nach der Bildung

Trotz allem: Insgesamt lässt sich allerdings weder behaupten, dass die Naturwissenschaften etwas sind, das aus Selbstzweck betrieben wird, noch dass es sich dabei um etwas handelt, das die Menschen jenseits ihrer Berufe miteinander verbindet und ihnen geistigen Genuss bereitet. Darauf kommt es aber an, wenn es um Bildung geht. Sie erfasst die Fähigkeit zur Kommunikation und zum Dialog. Bildung handelt von Prozessen, die einem Individuum zu Selbständigkeit und Freiheit verhelfen und die Möglichkeit zur Teilhabe am Kulturganzen mit sich bringen können, die man mit dem Ausdruck *Kenntnis* belegen könnte.

Warum hat es die Chemie an dieser Stelle schwerer als ihre Schwestern Physik und Biologie? Ein Grund dafür findet sich in der Tatsache, dass die Chemie es doppelt schwer hat, als Forschungsrichtung und als *Industriepaxis*. Auf der einen Seite steht sie als *schöne Laborkammer unter den Wissenschaften* zwischen der Physik und der Biologie, die beide bekanntlich mit großen philosophischen (existentiellen) Fragestellungen aufwarten können wie etwa *Was ist Leben?*, *Wie ist die Menschengattung gelungen?*, *Was sind Raum und Zeit?* und *Wie ist der Kosmos entstanden?* Solche uralten Menschheitsthemen lassen sich auf den ersten Blick in der praxisorientierten und nach nützlichen Anwendungen suchenden Mitteldisziplin nicht so recht ausfindig machen. Und an der chemischen Industrie bewahrheitet sich auf der anderen Seite der allzu bekannte Satz, dass dort Späne fallen, wo gehobelt wird. Leider haben es die fortschrittsmüden Zeiten vielfach mit sich gebracht, dass die Öffentlichkeit in-

25

Die Autoren

Modernisierung sowie – seit 2001 – Mitglied des Wissenschaftszentrums Umwelt der Universität Augsburg. Forschungsschwerpunkte sind: Wissenschaftsforschung, interdisziplinäre Umweltaufklärung, soziologische Risikoforschung (empirische Felder: Chemikalienbewertung sowie »Grüne Gentechnik«), Theorie der Moderne.

Prof. Dr. Ernst Peter Fischer

Fachbereich Biologie, Universität Konstanz

Ernst Peter Fischer, geboren 1947, Studium der Mathematik und Physik in Köln (Diplom 1972); Studium der Biologie am California Institute of Technology in Pasadena, USA (Promotion 1977); wissenschaftlicher Mitarbeiter an den Universitäten Freiburg und Konstanz (Biochemie und Biophysik); Habilitationsspendat der DFG im Bereich Wissenschaftsgeschichte (Habilitation 1987); apl. Professor für Wissenschaftsgeschichte an der Universität Konstanz. Daneben freie Tätigkeiten als Wissenschaftsjournalist (unter anderem für *Die Weltwoche*, *FAZ*, *Focus*, *Gen*, *Bild der Wissenschaft*, *NZZ*, *Der Spiegel*), als Berater (für die Pharmaindustrie und ein Rückversicherungunternehmen), als Herausgeber (*Mannheimer Forum* in der Nachfolge von Heimar v. Dittfurth) und für das »Forum für Verantwortung« als Stiftung für nachberufliche wissenschaftliche Bildung. Autor zahlreicher Bücher, zuletzt *Die andere Bildung* (2001), *Dies genetische Abenteuer* (2001), *Das Genom* (2002), *Am Anfang war die Doppelhelix – James D. Watson und die neue Wissenschaft vom Leben* (2003), *Die Geschichte des Gens* (2003), *Einstein, Hawking, Singh und Co.* (2004), *Stille Kräfte, große Fülle* (2004).

Auszeichnungen: Heinrich-Bechold-Medaille (1980), Preis der wissenschaftlichen Gesellschaft Freiburg (1981); Lorenz-Oken-Medaille (2002); Eduard-Rhein-Kulturpreis (2003), Treviranus-Medaille des Verbandes Deutscher Biologen (2003).

Dr. Luigi Garlaschelli

Dipartimento di Chimica Organica, Universität Pavia (Italien)

Luigi Garlaschelli, geboren 1949, Studium der Chemie an der Universität von Pavia. Nach Abschluss des Studiums arbeitete er am Polytechnico von Mailand über organische Synthesen, an der School of Pharmacy der University of Wisconsin (Madison, USA) über biogenetische Untersuchungen sekundärer Metaboliten und bei der italienischen Firma Montedison als Chemiker in der Forschung und Entwicklung über neue Pflanzenschutzmittel. Er kehrte dann als

314

Die Autoren

wissenschaftlicher Mitarbeiter an das Polytechnico in Mailand zurück. Zu seinen Arbeitsgebieten gehören die Naturstoffchemie und Fullere. Als Mitglied des CICAP (Comitato Italiano per il Controllo delle Affermazioni sul Paranormale – Italienisches Komitee zur Untersuchung der Behauptung über paranormale Vorgänge) gilt sein Interesse dem Übersinnlichen und anderen Wundern.

Dr. Klaus Griesar (Herausgeber)

Merck KGaA, Darmstadt

Klaus Griesar arbeitet in der Merck Electronic Chemicals Holding. Nach seiner Doktorarbeit (43 Veröffentlichungen in referierten Journalen, Kurt-Ruths-Preis 1996 der TU Darmstadt) und einem Post-doc-Aufenthalt an der Universität Zaragoza (Spanien) begann er 1997 seine Laufbahn in der chemischen Industrie in der Konzernabteilung »F&E Strategie« der SKW Trostberg. Im Jahr 2000 wechselte er zur Merck KGaA, wo er als Projektleiter in verschiedenen Projekten zur strategischen Geschäftsentwicklung der Chemiesparten aktiv war. Seit Februar 2004 ist Dr. Griesar als Global Business Development Manager für die weltweite Geschäftsentwicklung zuständig.

Als stellvertretender Vorsitzender der »Vereinigung für Chemie und Wirtschaft« (eine Fachgruppe der Gesellschaft Deutscher Chemiker) organisierte Dr. Griesar in den letzten drei Jahren mehrere Veranstaltungen im Spannungsfeld »Chemie und Wirtschaft«.

Dr. Lutz Groh

Bayer AG, Leverkusen

Dr. Lutz Groh, promovierter Erziehungswissenschaftler mit Zusatzausbildung in systemischer Beratung, begann seinen Berufsweg in der chemischen Industrie als Leiter Personalentwicklung Tropenwerke Köln (Bayerkonzern, 1988–1996), anschließend Führungskräfte-Fortbildung Bayer AG, Leverkusen (1996–2000), Projekt Wissensmanagement: Zentrale Forschung Bayer AG (bis 2002). Seit 7/2002 »Innovationsperspektive Konzern: New Business Development, Innovationsmanagement«.

Prof. Dr. Peter Janich

Institut für Philosophie, Philipps-Universität Marburg

Peter Janich, geboren 1942, Studium der Physik, Philosophie und Psychologie an den Universitäten Erlangen und Hamburg. Promotion in Philosophie im

315