

chen Fortschritts könnten durch Lehrprogramme für die Allgemeinheit gefördert werden. Entsprechend könnten existierende Förderstrukturen bessere Mittel entwickeln, um die Wirkung von Forschungsbereichen auf verschiedene Teile der Bevölkerung zu bewerten und die Forschung damit dem Ideal der „well-ordered science“ näher zu bringen.

Neben dem Hauptthema, der Theorie der „well-ordered science“, werden in dem Buch noch weitere faszinierende Themen behandelt. In mehreren Kapiteln wird die Verteidigung des Realismus und der Objektivität in der Wissenschaft diskutiert. Anschließend setzt sich Kitcher mit der Freiheit der Forschung und ihren Grenzen auseinander. Erst dann entwickelt er seine Theorie der „well-ordered science“ und denkt über Herausforderungen an diese Theorie aus verschiedenen Standpunkten im politischen Spektrum nach. Im abschließenden Kapitel mit dem Titel „Research in an Imperfect World“ erörtert der Autor, wie wichtige Teile seiner Theorie in einer Welt, weit entfernt von dem Ideal der „well-ordered science“, eine Orientierung bieten könnten.

Angesichts meiner bisherigen Ausführungen könnte der Eindruck entstehen, Kitchers Buch sei vollkommen abstrakt und ohne Bezug zu den aktuellen Angelegenheiten und Forschungsprogrammen praktizierender Wissenschaftler verfasst. Dies trifft jedoch nicht zu. Kitcher hatte eng mit einem Ausschuss zu tun, der mit der Untersuchung der ethischen, rechtlichen und sozialen Auswirkungen des Humangenomprojekts beauftragt war. Weite Teile des Buchs, einschließlich der Kapitel über die Umsetzungen seiner Vorschläge für eine „well-ordered science“, basieren auf seinen Erfahrungen mit diesem Projekt. Dieser enge Bezug zum Humangenomprojekt ruft wahrscheinlich gerade bei Chemikern den Gedanken hervor, der auch mich überkam, als ich zum ersten Mal das Buch las: Komplizierte soziale Strukturen könnten wohl notwendig sein, um Forschungsprioritäten für solch sozial-komplexe Bereiche der Wissenschaft wie die Genomik zu regulieren, aber wie steht es mit den Gebieten, auf denen die meisten Chemiker tätig sind? Muss sich ein Forscher, der neue asymmetrische Katalysatoren für die organi-

sche Synthese entwickelt, über das Erreichen des Ideals der „well-ordered science“ Gedanken machen?

Ich bin nicht sicher, ob das Buch eine direkte Antwort auf diese Frage gibt. Kitchers Diskussion konzentriert sich, möglicherweise mit Absicht, auf einige der umstrittensten Bereiche der wissenschaftlichen Forschung. Aber er argumentiert ziemlich überzeugend, dass wir alle sehr sorgfältig bedenken müssen, zu welchen zukünftigen Anwendungen unsere Forschung führen kann. Auch wenn unser Forschungsgebiet nicht zu denen gehört, die im Brennpunkt des öffentlichen Interesses stehen, dürfen wir nach Kitcher keine „theology of science that would insulate inquiry against moral and political critique“ sich entfalten lassen. Wissenschaft sollte letztlich das menschliche Gedeihen fördern. Wenn die Forschung auch das Potenzial zu schaden in sich birgt, müssen wir die Gefahren genau bestimmen und nach besten Kräften versuchen sie zu minimieren. Meines Erachtens könnte Kitchers Antwort auf die oben gestellte Frage als Mahnung in Form einer Frage formuliert werden: Sind Sie wirklich ganz sicher, dass Ihr Forschungsprogramm keine negativen Auswirkungen auf die Gesellschaft haben könnte?

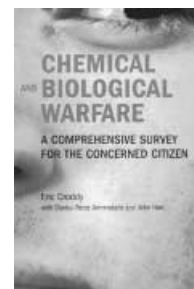
Science, Truth, and Democracy ist beispiellos in der Literatur und wahrscheinlich wird das Buch das philosophische Standardwerk über Fragen der Ethik in der Wissenschaft. Es ist eine sehr nützliche Quelle für Diskussionen in akademischen Seminaren und anderen wissenschaftlichen Gesprächsrunden. Kitchers Buch kann ich jedem Leser dieser Zeitschrift empfehlen, und ich hoffe, dass es zu lebhaften Diskussionen anregt, auch teilweise Widerspruch hervorruft, aber insgesamt das Verhältnis der Menschen gegenüber der Chemie und der Wissenschaft positiv beeinflusst.

Michael Weisberg

Department of Philosophy
Stanford University, Stanford, CA (USA)

Chemical and Biological Warfare. A Comprehensive Survey for The Concerned Citizen. Herausgegeben von *Eric Croddy, Clarisa Perez-Armendariz und John Hart*. Springer-Verlag, Heidelberg 2002. 306 S., geb. 29.95 €—ISBN 0-387-95076-1

Die Autoren versuchen, „dem besorgten Bürger“ eine umfassende Beschreibung der chemischen und biologischen Waffen zu bieten. Bei der Behandlung der einzelnen Agentien und ihrer Wirkung ist das durchweg gut gelungen.



Aber das Buch enthält auch zahlreiche gravierende Schwachstellen. Das fängt damit an, dass die Autoren kritischlos dem Vorschlag des Sowjet-Emigranten Ken Alibek folgen, den Begriff „Massenvernichtungswaffe“ neu zu definieren, der aber nicht 1956 von Marschall Schukov geprägt worden war, sondern vom UN-Sicherheitsrat, um damit ABC-Waffen von konventionellen Kampfmitteln abzugrenzen. Auch der Begriff der „poor man's atomic bomb“ wurde nicht 1988 vom iranischen Präsidenten Rafsanjani eingeführt, sondern schon kurz nach dem Zweiten Weltkrieg vom amerikanischen Industriellen George W. Merck, dem Chef des US-Bio-Waffenkomitees. Ferner stimmt es nicht, dass es nach Abschluss des Genfer Protokolls von 1925, das den Ersteinsatz biologischer und chemischer Kampfstoffe im Kriege verbietet, kaum offene Diskussionen über die Kontrolle solcher Waffen gab: In jahrelanger Arbeit wurde nach 1925 der sehr weit gehende MacDonald-Plan ausgearbeitet, der Entwicklung und Produktion solcher Waffen verhindern sollte, aber 1933 am Auszug Deutschlands und Japans aus dem Völkerbund scheiterte. Exportkontrollen für solche Kampfmittel gibt es nicht erst seit Verabschiedung der Chemiewaffen-Konvention, sondern schon seit dem Wirken der 1984 gegründeten „australischen Gruppe“. Leider stimmt die Behauptung nicht, dass die Bio- und Chemiewaffen-Konventionen „fast universell akzeptiert sind“: Ein Viertel der Staaten hat die Abkommen bisher nicht

ratifiziert. Die Vorwürfe der USA hinsichtlich des angeblichen Besitzes anderer Staaten von Massenvernichtungsmitteln werden unkritisch wiederholt, ohne die offensichtlichen Fehler der Geheimdienste bei der Sammlung solcher Erkenntnisse auch nur anzudeuten. Auch Hitlers Entscheidung gegen biologische Kriegsführung findet keine Erwähnung; stattdessen wird inkorrekt behauptet, er habe wegen seiner Gasverletzung im Ersten Weltkrieg vor dem Einsatz chemischer Kampfmittel gezögert: Tatsächlich war er an deren Entwicklung und Produktion sehr interessiert.

Bacillus anthracis wurde nicht 1876 von R. Koch isoliert, sondern 1849 bzw. 1855 von A. Pollender. Es gibt keine „überzeugenden Hinweise“ darauf, dass die Deutschen im Ersten Weltkrieg Rotzerreger gegen die Russen eingesetzt hätten – wohl aber Milzbrand- und Rotzerreger in einer Reihe anderer Länder, was die Autoren jedoch nicht erwähnen. Unverantwortlich ist es, wenn unkritisch – noch dazu ohne Quellenangabe – mitgeteilt wird, *einige* hätten nach dem Ersten Weltkrieg vermutet, Deutschland habe bewusst jene Grippeviren verbreitet, denen 1918 weltweit 20 bis 50 Millionen Menschen zum Opfer fielen. Der Erfinder von Tabun hieß nicht „Schräder“, sondern Gerhard Schrader, und produziert wurde dieser Nervenkampfstoff nicht in „Dylenfurth“, sondern in Dyhernfurth. Die Tabun-Fabrik fiel 1945 der Roten Armee in die Hände. Die im Buch wiedergegebene Behauptung eines sowjetischen Experten, man habe erst 1957 Informationen über die Produktion der Nervenkampfstoffe erhalten, ist falsch.

Auch die Gliederung des Buches ist kritikwürdig. Beispielsweise werden erst chemische beziehungsweise biologische Kampfmittel beschrieben und anschließend ihre jeweilige Geschichte behandelt. Völlig deplatziert wirkt das Schlusskapitel über Vakzinierung und biologische Kriegsführung. Trotz der unbestrittenen Bedeutung der Antidot- und Vakzineproblematik für den Schutz vor chemischen und biologischen Waffen wie auch für die Rüstungskontrolle ist dieses Kapitel mit 17 Seiten zu lang (speziell im Vergleich zur Behandlung anderer Themen, beispielsweise der Rolle der vertrauensbildenden Maßnahmen,

denen ganze 12 Zeilen gewidmet werden). Hauptsächlich wird die Vermeidung von Kriegseuchen besprochen. Das hat aber nichts mit biologischer Kriegsführung zu tun. Die Autoren übersehen in diesem Zusammenhang völlig die Misstrauen bildende Dimension militärischer Vakzine-Aktivitäten und unterschlagen weltweit diskutierte Vorschläge, solche Aktivitäten national oder noch besser international koordiniert unter völliger Transparenz durchzuführen – auch als Maßnahme zur Abschreckung von bzw. Reaktion auf bioterroristische Anschläge. Das wäre ein guter Schluss für dieses Buch gewesen, aber nicht die populistische Frage, ob Osama bin Laden im Begriff war oder gar ist, Milzbranderreger als Terrorinstrument einzusetzen.

Erhard Geißler

Max-Delbrück-Centrum
für Molekulare Medizin
Berlin

ICP Emissionsspektrometrie für Praktiker Grundlagen, Methodenentwicklung, Anwendungsbeispiele. Von *Joachim Nölte*. Wiley-VCH, Weinheim 2002. 271 S., Broschur 47.90 €.—ISBN 3-527-30351-0

Die Emissionsspektrometrie mit dem induktiv gekoppelten Plasma (ICP) kommt heutzutage in vielen analytischen Laboratorien im akademischen Bereich, in amtlichen Laboratorien sowie in der Industrie als Methode für Elementbestimmungen zum Einsatz. Sie wird dort zusammen mit vielen anderen analytischen Methoden von Mitarbeitern mit oft sehr unterschiedlichem Ausbildungsniveau angewendet. Deshalb besteht Bedarf an einer einfachen Darstellung der Grundlagen der ICP-Emissionsspektrometrie, Angaben zum Instrumentarium, und besonders an vielen praktischen Ratschlägen zur Optimierung und zum erfolgreichen Einsatz dieser Methode zur Lösung analytischer Aufgaben bei sehr verschiedenen Elementen und Probenarten.



Das von Nölte verfasste Buch ist vor allem für die Anwendung der ICP-Emissionsspektrometrie in der Routinepraxis ein gutes Hilfsmittel. In einer Einleitung werden die analytischen Merkmale der ICP-Methodik einfach, aber exakt erläutert. Außerdem wird eine Einstufung der ICP-Emissionsspektrometrie unter den Methoden für die Bestimmung von Spurenelementen vorgenommen. In einem größeren Abschnitt werden die Prozesse in einem Plasma und dessen Betrieb besprochen. Dabei wird auch die Bedeutung der Temperatur im Plasma für die Spektren erörtert. Weiterhin wird auf das sehr wichtige Thema des Probeneintrags eingegangen. Besonders wertvoll für den Praktiker sind hier die Beschreibung der verschiedenen Zerstäuber und die Ratschläge für deren optimalen Betrieb. Oft auftretende Probleme bei der Bedienung der Plasmageräte werden klar und richtig diagnostiziert. Ausführlich werden im zweiten Kapitel die Prinzipien und Funktionsarten verschiedener aktueller ICP-Spektrometer inklusive ihrer Detektoren erklärt. Dabei nehmen die mit CCD-Detektoren ausgestatteten Echellespektrometer einen wichtigen Platz ein. Durch seine jahrelange Erfahrung in der Anwendung der ICP-Emissionsspektrometrie bei einem der auf dem Gebiet führenden Gerätehersteller hat der Autor ein sehr praxisorientiertes Buch verfasst. Viele wichtige Themen wie Linienauswahl, spektrale Interferenzen, Präzision und Richtigkeit der Bestimmung, sowie Optimierung des Nachweisvermögens werden sehr praxisnah diskutiert. In einem Kapitel über Routineanalysen werden wichtige Fragen wie die Probenvorbereitung und deren Konsequenzen für die zu verwendenden Zerstäuber, die Herstellung von Kalibrier- und Bezugslösungen sowie die Wahl der Einbrenn- und der Spülzeiten behandelt. Auf die Qualitätssicherung wird ebenfalls eingegangen. In einem weiteren sehr nützlichen Kapitel werden Fehler in der Anwendung und deren Ursachen erläutert. Dieses Kapitel ist als eine Zusammenstellung von „Trouble-shooting“-Vorschriften konzipiert. Für eine Reihe von Anwendungsgebieten wie Umwelt, biologische Proben, Metallurgie, Materialwissenschaften, industrielle Anwendungen und das Arbeiten mit organischen Lösungsmitteln werden methodi-