

Chemieunterricht und Friedenserziehung

1. Strukturelle Defizite der Fachdidaktik und des Chemieunterrichts

Die nach dem 2. Weltkrieg einsetzende und in den 70er Jahren endgültig vollzogene fachsystematische und wissenschaftspropädeutische Formierung des Chemieunterrichts an den allgemeinbildenden Schulen der BRD führte über die Abwertung und Abtrennung des „Anwendungssektors“ der Chemie hinaus zu einer fast vollständigen Reduktion der Unterrichtsinhalte auf strukturelle positive Wissensbruchstücke. Entsprechend blieben die auf Emanzipation der Lernenden orientierten Qualifikations- und Aufklärungsforderungen der Bildungsreformphase allerorts als bloße Proklamation in den Vorworten der neu erstellten Lehrpläne und Richtlinien stecken. Wo sich Chemie als idealisierte Wissenschaft präsentiert, abgeschnitten von gesellschaftlichen Entstehungsbedingungen und Verwertungsinteressen, allenfalls über ihre Methoden und Erkenntnismöglichkeiten einer unhinterfragten Fortschrittsideologie verpflichtet, kann es kaum verwundern, wenn im Rahmen der schulischen Vermittlung chemische Forschung und Technologieentwicklung als rüstungs- und kriegsrelevante Machtinstrumente nicht oder nur in Nebensätzen auftauchen. Frappierend ist höchstens die Kongruenz dieser Tabuisierung in Lehrplänen, Schulbüchern und in der offiziellen Fachdidaktik.

Mit dieser, stark verkürzt dargestellten Charakterisierung wird deutlich, dass friedenspädagogische Anstrengungen im Chemieunterricht solange zum Scheitern verurteilt sind, solange sie nicht einhergehen mit einer Auseinandersetzung mit den überkommenen Strukturen des Faches.

Zum Beleg dieser These drei Erfahrungen:

- Die Thematisierung der Produktion und Bereithaltung wirksamster chemischer Kampfstoffe als "Mittel zur Friedenssicherung", bloß additiv in den Unterricht eingebracht, etwa im Zusammenhang mit der Behandlung organischer Phosphorverbindungen, muss entweder zum moralischen Appell an „die Wissenschaft(ler)“ verkümmern oder noch schlimmer: Schüler wie Lehrer fallen der technischen Faszination der modernen Chemiewaffen-Generation anheim. Denn die intelligente Konstruktion binärer Granatentypen, die im Frieden die eigene Zivilbevölkerung kaum gefährden und die Kampfstoffe erst über den Köpfen des Feindes aus relativ ungiftigen Komponenten bilden, eignet sich fast idealtypisch für mechanistisch-chemische Betrachtungen, bei Bedarf auch für anspruchsvolle Testaufgaben in Oberstufenkursen.
- Auch die (logistische) Bedeutung der Chemischen Industrie eines Landes für dessen militärische Macht und Fähigkeit, einen Krieg zu führen, kann nicht einfach dem üblichen inhaltlichen Vorgehen im Unterricht zugeschaltet werden. Die Gewöhnung an die Trennung der Naturwissenschaft von ihrem gesellschaftlichen Umfeld bei der Vermittlung von Chemie ruft bei den meisten Schülern rasch Desinteresse oder Ablehnung hervor, wenn neben fachwissenschaftlichen Problemen und Fortschritten scheinbar unvermittelt deren allgemeine oder subjektive Bedeutung angesprochen wird. Dies zeigt sich bereits bei dem Versuch, umweltrelevante Fragestellungen zu entfalten: Die auf "harte" Chemie konditionierten Lerngruppen weichen bei der ersten Gelegenheit auf methodische Aspekte aus. Ähnliches ist beim Thema "Chemie und Kriegsvorbereitung" zu beobachten: Die Haber-Bosch-Synthese wandelt sich unversehens von einem für die Munitionsherstellung relevanten Verfahren der Stickstoff-Fixierung zum Paradebeispiel für katalytische Vorgänge; die Kontaktgiftforschung wird auf ihren chemisch-physiologischen Aspekt reduziert und erscheint schließlich als Helfer bei Enzymblockaden.

- Oberhaupt nicht in den Blick kommt bei einer additiven Anreicherung des Chemieunterrichts mit friedenspädagogischen Momenten die umgekehrte Abhängigkeit, nämlich der Einfluss gesellschaftlicher, machtpolitischer wie ökonomischer Konstellationen und Interessen auf die Entwicklung und die aktuelle Gestalt der Chemie als Wissenschaft und Produktionsfaktor. Das ansatzweise Verständnis dieses Verhältnisses entscheidet aber darüber, ob die Schüler nur zu (austauschbaren) moralischen Urteilen gelangen oder zu einer weitergehenden Reflexion (HUISKEN 1984). Gelingt dies nicht, so bleibt die Auseinandersetzung auf der Ebene von Anwendungskritik stehen. Chlorgaseinsätze im 1. Weltkrieg, Napalm und Herbizide in Vietnam oder Giftgase am Persischen Golf und in Afghanistan können jedoch keineswegs als Unfälle der Geschichte oder „falsch“ angewandte naturwissenschaftliche Erkenntnis klassifiziert werden, sie wurden vielmehr aktiv von Chemikern und Ingenieuren geplant und mit deren Unterstützung aus politisch-militärischem Interesse realisiert.

Die Ausklammerung der historischen Dimension verstellt nicht nur die Frage und mögliche Antworten bezüglich der offenbar beliebigen Verfügbarkeit über das „positive Wissen“ der Chemie, sie verhindert auch eine intensive Diskussion der Rolle und des Selbstverständnisses der in der Rüstungsforschung tätigen Wissenschaftler.

Diese Negativbestimmungen des Verhältnisses von Chemieunterricht und Friedenspädagogik zeigen, dass naiv-konstruktive Eingliederungsvorstellungen nicht in Betracht kommen: Aus der Reagenzglas-Perspektive ist und bleibt der Horizont beschränkt. Ein Ernstnehmen friedenspädagogischer (ebenso wie ökologischer) Intentionen macht Umdenken und eine Umwertung größeren Umfangs nötig. Ändern muss sich zwangsläufig der Gegenstand des Chemieunterrichts, aber auch sein methodisches Repertoire. Bezugsrahmen darf nicht mehr die fachimmanente reduzierte Weltsicht bleiben, welche ausschließlich reproduzierbare Abläufe des Mikrokosmos auf der Ebene der Reaktionen von Molekülen und Atomverbänden erklärt, vielmehr muss die Auseinandersetzung mit der Chemie als wichtigem gesellschaftlichem Teilbereich in das Zentrum des Interesses treten. Dass dazu -entgegen fachkonservativen Befürchtungen - auch ein chemisch geschulter Sachverstand gehört, versteht sich von selbst. Hinzu treten müssen methodische Elemente, die einerseits die Genese der neueren Chemie zugänglich machen und andererseits den Schülern subjektive Identifikationsmöglichkeiten eröffnen als Ausgangspunkt für eine persönliche Bearbeitung.

Für ein durchgängiges Konzept im o.g. Sinne, in dem friedenspädagogische (wie ökologische) Zielbestimmungen aufgehoben wären, fehlen zur Zeit sowohl ausreichend viele Erfahrungen wie die notwendige kreative Phantasie. Die Richtung und Qualität der Neuorientierung des Chemieunterrichts können im folgenden daher nur aspekthaft vorgestellt werden.

2. Umlernen - Weiterlernen

Zunächst eine vermeintliche Selbstverständlichkeit: Die schwierigste Hürde bei dem Versuch, die in aller Regel aus persönlichen Erfahrungen, moralischen Haltungen oder allgemeinpolitischen Einsichten motivierten friedenspädagogischen Ansätze für den eigenen Unterricht fruchtbar zu machen, besteht im Mangel an Informationen, der sich jedoch auch im je eigenen Bewusstsein vom Fach niederschlägt. Chemiegeschichte, spätestens seit der Verwissenschaftlichung des Lehrstudiums kein Bestandteil der Ausbildung mehr, handelte - so spiegeln es die einschlägigen Lehrwerke seit den 20er Jahren wider - von heroischen Forscherpersönlichkeiten und verstand sich entweder als wissenschaftliche Entdeckungsgeschichte oder als Selbstdarstellungsmedium der Scientific Community. Für Tatsachen wie die enge Kooperation zwischen Chemischer Industrie, Forschung und der militäri-

schen und politischen Führung war darin nie ein Platz. Die populärwissenschaftlichen Schriften von BÄUMLER und GREILING, für viele Chemielehrer die einzigen Berührungspunkte mit Chemiegeschichte, legen davon beredt Zeugnis ab (BÄUMLER 1963; GREILING 1950). Andererseits steckt die kritische Geschichtsschreibung der Chemie hierzulande noch in den Anfängen. Erst 1979 erschien die deutsche Ausgabe von J. BORKINs „Die unheilige Allianz der IG Farben“, ein Buch, das sich sachkundig und detailliert mit der Verflechtung von industriellen und militärischen Interessen auseinandersetzt, beginnend bei der Jahrhundertwende über die Funktionalisierung der Chemie für den Faschismus bis in die ersten Nachkriegsjahrzehnte (BORKIN 1979). Der Frage der Verantwortung der Naturwissenschaft(ler) geht A. HERMANN in „Wie die Wissenschaft ihre Unschuld verlor“ nach (HERMANN 1982). Deutlicher als bei BORKIN werden hier psychische und moralische Aspekte thematisiert, und es wird angedeutet, warum das bewusstseinsmäßige Auseinanderfallen von als wertneutral verstandener Wissenschaft einerseits und einer extern begründeten Moral auf der anderen Seite, belegbar bei vielen militärtechnisch engagierten Chemikern und Physikern, fast zwangsläufig in den Katastrophen von Ypern - Giftgaskrieg -, Auschwitz - Ausbeutung von KZ-Insassen für die chemische Kriegsproduktion und anschließende Einordnung - und Hiroshima gipfeln musste. Analytisch aufgearbeitet wird die es nahezu schizoid aminutende Verhältnis von Naturwissenschaftlern zum eigenen Tun ansatzweise im Sammelband „Naturwissenschaft im NS-Staat“ (BRÄMER 1983). Verstanden werden kann der Verzicht auf die politische oder ethische Bestimmung der eigenen Forschung bei gleichzeitiger Prostitution gegenüber den jeweils Herrschenden aber erst im Kontext der Affinität von Fachstruktur und Bewusstseinsstruktur der darin Handelnden. Die Ergebnisse der einschlägigen Fachsozialisations-Forschung (BÜRMAN 1979z BRÄMER/ NOLTE 198.1) stellen nicht nur einen Schlüssel dar zum psychischen Nachvollzug historisch bedeutsamer Entscheidungen, sie machen auch die Begrenztheit des eigenen Denkens (als naturwissenschaftlich geprägter Lehrer) deutlich und deren Überwindung tendenziell möglich. Kritische wissenschafts- und erkenntnistheoretische Literatur muss demgegenüber als relativ zweitrangig eingestuft werden, da dort meist weder die Ebene des konkreten Handelns noch die handelnden Subjekte in die Betrachtungen eingeschlossen werden. Als Ausnahme, wegen des Versuchs einer historisch verallgemeinernden, psychoanalytisch orientierten Aufarbeitung der neuzeitlichen naturwissenschaftlichen Vorstellung der All-Machbarkeit, sei hier nur H. E. RICHTERs „Der Gotteskomplex“ angeführt (RICHTER 1979).

3. Unterricht: „über Chemie“ statt nur „Chemie“

Entwicklungen in gesellschaftlichen Teilbereichen finden nicht aus sich selbst heraus statt, sondern immer in Interdependenz mit ihrem Umfeld. Diese bereits mehrfach betonte These ist sowohl allgemein belegt (BERNAL 1978) wie auch für spezielle Paradigmenwechsel in den Naturwissenschaften (PUKIES 1979). Akzeptiert man diese Betrachtungsweise als ein Unterrichtsprinzip, so fällt es nicht schwer, Wissens- und Technologiefortschritte in der Chemie an entscheidenden Punkten mit den zugehörigen militär- und machtpolitischen „externen“ Bedingungen in Beziehung zu setzen. Eine bloß strukturelle historische Betrachtung greift nach den bisherigen Erfahrungen jedoch zu kurz und trifft auf massive Widerstände auf Schülerseite (PAPE 1993). Der mit ähnlichen Intentionen entfaltete historisch-genetische Ansatz (WENZEL 1978) erfüllt die in ihn gesetzten Hoffnungen nur sehr bedingt. Die Ursache liegt vermutlich in der Ausblendung der handlungstragenden Individuen begründet. Veränderungen in Naturwissenschaft und Gesellschaft müssen den Schülern dann als mechanistische Vollzüge unter dem Diktat äußerer Bedingungen erscheinen; das Fehlen konkreter Personen spart auch die eigene Person von der Auseinandersetzung aus, welche schließlich in einem unverbindlichen theoretischen Raum stattfindet. Eine prinzipiell gangbare Alternative weist S.

bindlichen theoretischen Raum stattfindet. Eine prinzipiell gangbare Alternative weist S. HELLWEGER mit seiner Aktualisierung des Rollenspiels für den Chemieunterricht (HELLWEGER 1981). In seinen zahlreichen Spielvorschlägen mit Rollenzuweisungen, die weitgehend auf authentisches Material gestützt sind, greift er u.a. die Frage auf, in welchem Verhältnis die Chemie und die Chemiker zur militärischen Nutzung und Zurichtung ihrer Wissenschaft stehen. Die Aufnahme und Ausfüllung solcher Rollen von in historischen Situationen Beteiligten machen viel eher als eine analysierende Lektüre der zeitgenössischen Dokumente Handlungsspielräume deutlich, aber auch die Motive und Denkweisen, die von G. FREISE unter dem Stichwort „Autonomie und Anpassung“ für die Naturwissenschaftler im NS-Staat treffend herausgearbeitet worden sind (FREISE 1983).

Das Rollenspiel, als methodisches Element im Chemieunterricht zunächst ungewohnt erscheinend, kann daneben auch aktuelle Probleme einer subjektiven Bearbeitung zugänglich machen, die begrenzte Reichweite des „Mainzer Appells“ ebenso wie die destabilisierende Wirkung von C-Waffen in Europa, die H. G. BRAUCH so eindringlich in seiner Fiktion vom 3. Weltkrieg vor Augen führt (DÜRR u.a. 1983; BRAUCH 1982). Es bedarf lediglich der Umsetzung der Sachaussagen in Rollenanweisungen.

Vor diesem Hintergrund eröffnen sich schließlich gänzlich neue Strukturierungsmöglichkeiten für die Vermittlung und Erarbeitung der Chemie in der Schule: chemischer Pflanzenschutz und Nervengifte z. B. als Bezugsrahmen für die eingangs erwähnte Phosphororganische Chemie (MÜNZINGER u.a. 1985), für mechanistische Betrachtungen u.v.a.m., aber auch als Beispiel für die destruktive und gefährliche Tendenz moderner chemischer Forschungs- und Anwendungsziele, womit auch die Verbindung zwischen friedenspädagogischen und ökologischen Momenten hergestellt werden könnte.

Literatur

- Bäumler, E.: Ein Jahrhundert Chemie, Düsseldorf 1963
- Bernal, J. D.: Sozialgeschichte der Wissenschaften, Reinbek 1978
- Borkin, J.: Die unheilige Allianz der I.G. Farben, Frankfurt 1979
- Brämer, R. (Hg.): Naturwissenschaft im NS-Staat, Marburg 1983
- Brämer, R. Nolte, G. (Hg.): Die heile Welt der Wissenschaft, Marburg 1983
- Rauch, H. G.: Der Chemische Alptraum, Berlin / Bonn 1982
- Bürmann, J.: Der „typische Naturwissenschaftler“ - ein intelligenter Versager?, in: Die Deutsche Schule 71 (1979), 273-284
- Dürr, H.-P. is. a. Verantwortung für den Frieden - Naturwissenschaftler gegen Atomrüstung, Reinbek 1981
- Freise, G., Autonomie und Anpassung - Das Selbstverständnis von Naturwissenschaftlern im Nationalsozialismus, in: Brämer, R. (Hg.): Naturwissenschaft im NS-Staat, Marburg 1983, 31-58
- Greiling, W.: Chemie erobert die Welt, Düsseldorf 1950
- Hellweger, S.: Chemieunterricht 5-10, München 1981
- Hermann, A.: Wie die Wissenschaft ihre Unschuld verlor, Stuttgart 1982
- Huisken, F.: Anstiftung zum Unfrieden, Berlin 1994

Münzinger, W u. a.: Verantwortung der Naturwissenschaftler - Pflanzenschutzmittel und chemische Waffen, (Polykopie) Frankfurt 1985

Pape, M.: Naturwissenschaft im Faschismus - Vorschläge für eine Unterrichtseinheit für den naturwissenschaftlichen Unterricht, in: Brämer, R. (Hg.): Naturwissenschaft im NS-Staat, Marburg 1983, 125-140

Pukies, J.: Das Verstehen der Naturwissenschaften, Braunschweig 1979

Richter, H. E.: Der Gotteskomplex, Frankfurt 1979

Wenzel, A. (Hg.).* Naturwissenschaften alternativ. Erfahrungen mit historisch-genetischen Unterrichtskonzepten 1, Arbeitsmaterialien aus dem Bielefelder Oberstufenkolleg (AMBOS), H. 8, Bielefeld 1978