



Naturwissenschaftlicher Unterricht zwischen Natur und Wissenschaft

Jeder ein Forscher!

Das Interesse an Natur nimmt zu. Physik und Chemie gehören dennoch zu den unbeliebtesten Fächern. Und das, obwohl – oder gerade weil die Industrie und die Berufsverbände seit den sechziger Jahren auf die zunehmende „Verwissenschaftlichung“ dieser Fächer drängen. Natur-Erfahrung oder Wissenschaft werden von einer positivistischen, partialisierenden Fach-Didaktik als Gegensätze verstanden.

Jeder Schüler ist ein kleiner Forscher – oder könnte es sein, wenn es ihm nicht im naturwissenschaftlichen Unterricht ausgetrieben würde, meint Wilhelm Roer, der seine Erfahrungen als Chemielehrer bilanziert.

Wirkliche Fragen an die Natur werden nicht zugelassen, sondern nur die, auf die das Schulbuch und der Lehrer die Antworten schon vorgegeben haben.

Für viele von uns ist der naturwissenschaftliche Unterricht nicht wegen der dort gewonnenen Erkenntnisse in Erinnerung geblieben, sondern weil er so viele Anekdoten für den späteren Stammtisch lieferte wie kaum ein anderes Unterrichtsfach.

Ein verzweifelter Lehrer, bei dem mal wieder das Experiment nicht klappte oder so verlief, wie er es eben nicht haben wollte. Dann erzählte er uns Dinge, die wir überhaupt nicht gesehen hatten und interpretierte schließlich noch das ganze so, daß schließlich doch wie

gewünscht ein „Gesetz“ der Natur dabei abfiel. Verständnislose Blicke, Schmunzeln und witzige Bemerkungen waren unsere Unterrichtsbegleiter. Na ja, in der Schule müssen halt auch Exoten zu Wort kommen. Fachwissenschaftliche Grundlagenkenntnisse muß man halt haben, sachlogisches Denken muß wohl sein und irgendwie gehört das ganze schließlich ja auch zu einer guten Allgemeinbildung.

Wenn man die Tafel mit Formeln und Reaktionsgleichungen vollschreiben konnte und Dinge nachplapperte, die

kaum einer in der Klasse verstand, war man wer, man wurde um Rat gefragt und das Ansehen in der Klasse stieg rapide.

Das Ganze ist heute fast zwanzig Jahre her. Damals waren wir zu dritt. Wir hatten unser eigenes „Labor“ zu Hause und natürlich mit den Unterrichtsfächern Chemie und Physik keine Probleme. Aber der Rest der Klasse? Wie heißt es so schön: Von Tuten und Blasen keine Ahnung! Woher sollten sie auch? Wir hatten zu Hause genug damit zu tun, uns die „Schulchemie“ anzueignen, indem wir sie nacharbeiteten. Und der Chemie-

lehrer in unserer damaligen Klasse, nun, der gab sich wirklich die größte Mühe und scheute keine Mittel und Möglichkeiten. Er machte wirklich einen interessanten Unterricht, zumindest aus der Sicht von uns dreien. Heute sind wir alle drei Chemielehrer und ich hatte das Glück, danach noch alle Schulformen unseres Bildungswesens zu durchlaufen, die sich einem bieten können, aber besser war es nirgendwo. Für meine Klassenkameraden und Studienkollegen waren die Chemie und Physik das Schlimmste, was ihnen begegnen konnte.

Ich will gerne zugeben, daß ich sie während meiner gesamten Ausbildungszeit niemals wirklich verstanden habe. Was zum Kuckuck sollte bloß daran so schwierig sein?

Heute, nach mehr als zehn Jahren Schultätigkeit, fange ich so langsam an, die Dinge besser zu verstehen.

Viele Jahre habe ich mich darüber geärgert, daß die „Ergebnisse“ meines Unterrichts zu wünschen übrig ließen und Lernerfolgskontrollen, die ich nach Monaten oder Jahren bei meinen „alten“ Schülern durchführte, zeigten oftmals erschreckende Ergebnisse. Wie war das möglich? Die Kollegen anderer Fächer dagegen beneideten mich um meine Möglichkeiten, diese Vielzahl von Methoden und Experimenten miteinander zu verknüpfen, aktuelle Themen zu behandeln und gleichzeitig handwerklich und kreativ arbeiten zu können. Die Kollegen hatten Recht. Ich brauchte eigentlich keinen „trockenen Stoff“ zu verkaufen und doch tat ich es. Im Laufe der Jahre habe ich versucht, diesem Übel ein wenig näher auf die Spur zu kommen. Eigentlich unterrichtete ich nur das, was in den Richtlinien stand und was ich gelernt hatte, aber irgendwie schien das nicht auszureichen.

Schüler können zu Forschern werden

Nun habe ich mir vor einigen Jahren überlegt, daß ich schließlich nicht der erste und einzige sein könnte, der in diese Problematik reingeraten ist, und daß es zuvor andere gegeben haben müßte, denen ähnliches aufgefallen ist und daß es darüber eine Menge Literatur geben müsse, die mir bedauerlicherweise bis zu diesem Zeitpunkt weder in der ersten noch in der zweiten Lehrerausbildungsphase jemand gezeigt hatte. Also ran ans Literaturstudium und an die Kontaktaufnahme zu anderen Kollegen der verschiedensten Schulformen.

Die ersten Ergebnisse der Literaturstudien waren wirklich erfreulich. Das Institut für die Pädagogik der Naturwissenschaften (IPN) in Kiel hatte gerade eine Reihe abgeschlossen, ein Curriculum für die Orientierungsstufe, die interessante Ansätze bot. Eine hohe Alltagsrelevanz, interessante fachwissenschaftliche Grundlagenkenntnisse, die man auch als Schüler mit der Bewertung



Chemische Übungen

„wirklich interessant“ versehen konnte, eine „Nuffield-Chemie“ aus England, die eine echte Handlungsorientierung und ein sinnvolles didaktisches Grundkonzept enthielt, sowie brauchbare Ansätze aus Amerika.

Die Realisierung aber wurde zu einem einzigen Desaster. Ich konnte die Richtlinienanforderungen vorne und hinten nicht mehr einhalten. Eine weitere vertiefte Unterrichtsplanung brach bereits nach wenigen Monaten in sich zusammen. Und das, obwohl ich im Gegensatz zu manch anderen Kollegen die notwendigen Fachräume zur Verfügung hatte und auch die notwendige Ausstattung.

Was blieb mir anderes übrig: Ich betrachtete den Experimentalunterricht in Schülerkleingruppen oder in Einzelarbeit als „Auflockerungsübung“ und hängte meine fachwissenschaftlichen Grundanforderungen hinten dran.

Ließ ich ihnen zu viel Freiraum, dann „sprudelten“ oftmals nur so die Ideen und Anregungen, was man denn als nächstes untersuchen könnte. Eigentlich

richtig kleine Forscher, die da plötzlich saßen. Aber: „Dafür haben wir jetzt keine Zeit mehr, das behandeln wir demnächst weiter.“ Ein-, evtl. zweimal schluckten das die Schüler, aber dann war ich wieder dran, denn: Warum Gedanken machen, wenn der „Besserwisser“ doch sowieso alles abbremst und uns sagt, was wir als nächstes zu tun haben?

Ein „forschender“, am Schüler orientierter Unterricht war einfach auf Dauer nicht durchzuhalten.

Der Chemieunterricht unserer Schulen steckt in einer Krise. Praxisbezogene und realitätsnahe ganzheitliche Konzepte sind nicht in Sicht.

Natur kommt in diesem Unterricht nicht vor

Jeder Richtlinienkatalog nennt im Vorwort integrale und lohnenswerte Ziele. Später kommen dann Inhalte, die einzig



und allein an fachwissenschaftlichen Denkstrukturen ausgerichtet sind, und bei noch so viel Schönfärberei mit den angestrebten Zielen selten, manchmal gar nichts mehr zu tun haben. Eine Verwissenschaftlichung der Inhalte war die Folge des „Sputnik-Schocks“. Zustandegekommen war das Ganze u. a. durch die Stellungnahme einer internationalen Kommission der OECD (1961) und die daraus z. T. weitgehend übernommenen inhaltlichen Aussagen durch die „Nürnberg Lehrpläne“ (1965) durch die MNU (Verein zur Förderung des mathematisch und naturwissenschaftlichen Unterrichts). Nachdem Anfang der sechziger Jahre gerade dieser Unterrichtsbe- reich starke Kürzungen hinnehmen mußte, kam diese Diskussion gerade recht. Logisch-strukturelle Gesichtspunkte, fachwissenschaftlich bezogene Begriffs- bildungen und sachlogische Abfolgen wurden zugrundegelegt. Interessant ist dabei, daß dies nicht von Schulen oder Didaktikern etc. initiiert wurde, sondern von außen kam.

Die Notwendigkeit einer Reform wurde damals damit begründet, daß der Ab- stand der Fachwissenschaft vom Schul- stoff, schon lange vorher schmerzlich empfunden, unerträglich groß geworden sei. Ferner machte man sich Sorgen um die internationale Wettbewerbssituation, die nach dem „Sputnik-Schock“ stark an- gekratzt war und man sah in einer fach- wissenschaftlichen Modernisierung, be- sonders in ihrem logischen Denken und ihrer strukturellen Gestalt, eine Mög- lichkeit, schülernahe Konzepte aufzu- bauen.

Die Gymnasien machten den „Vorrei- ter“ und alles galoppierte hinterher. Nach dem Motto: Man reduziere so lan- ge fachwissenschaftliche Erkenntnisse auf ein erträgliches Maß, bis es auch der Dümme versteht. Beim Durchsetzen alter Naturwissenschafts- und Mathema- tikschulbücher meinte ein Schüler: „Gut, daß die heute nicht mehr zur Schule ge- hen müssen!“

Eine 1977 durchgeführte Erhebung (Born/Euler) kommt bei Studienanfän- gern und Lehrern des Faches Physik zu katastrophalen Ergebnissen: Bei den ein- fachsten Verständnisaufgaben scheiter- ten die meisten Studienanfänger, die z. T. bis zu 6 Jahren Physikunterricht erhalten hatten. Selbst schulbuchkonforme For- mulierungen konnten nur mäßig bearbei- tet werden. Schülerexperimentalunter- richt gehörte zu den Ausnahmen, Kreide- und Frontalunterricht dominierten ebenso wie ein rein fachimmanentes Fak- tenwissen. Tiefe Einsichten in das Fach ließen sich nur bei wenigen Schülern be- obachten. Eine zentrale Rolle schien es auch zu spielen, daß „der Lehrer nicht für sein Fach begeistern konnte!“

Das 12. IPN-(Institut für die Didaktik der Naturwissenschaften, Kiel)Sympo- sion zeigte es recht deutlich: Der Chemie- und Physikunterricht gehört zum unbeliebtesten, was unsere Schulen zu bieten haben, zumindest aus der Sicht der Schüler (1984). Das Ergebnis bezog sich auf die Aussagen von 70 Experten aus 30 Ländern. Paul Hart, einer der führenden amerikanischen Fachdidakti- ker, faßte es so zusammen: „Die Jugend- lichen interessieren sich offensichtlich für Naturwissenschaften, aber nicht in der Schule!“

„Der Physikunterricht unserer Gym- nasien ist nur für die Schüler sinnvoll, die später auch Physik studieren werden.“ Die übrigen Schüler „erleiden“ ihre Schulphysik.

Martin Wagenschein merkte dazu in seinem letzten Interview an:

„Wie alle anderen Fächer ist auch der Physikunterricht in curriculare Indoktri- nation verfallen.“

Natur kommt in diesem Unterricht nicht vor.

Kinder gehen gerne in die Schule, wenn sie ernsthaft verstehen dürfen.

Ich nenne eine Didaktik herzlos, wenn sie das eigene Denken der Kinder miß- achtet.

Physikunterricht verschweigt, daß Physik etwas verschweigt. Die Schule er-

schwert die Wissenschaft. Aber viele glauben, die Kenntnis physikalischer Vorgänge sei ausreichend, um Entschei- dungen zu treffen.“ (SOZNAT 9/81)

Auch wenn ich mich längst nicht mit allen Feinheiten der Werke von Martin Wagenschein identifizieren kann, so bleibt mir nur zu bemerken, daß hier ein einzelner mehr geleistet hat, als unsere Hochschuldidaktik in den nächsten 10 Jahren aufarbeiten kann. Ich möchte aber noch einige weitere „Größen“ zu Wort kommen lassen. Carl Schietzel be- merkt zum Chemie- bzw. Physikunter- richt unserer Tage:

„Hat die Wissenschaftsfeindlichkeit der Schüler, sofern es sie überhaupt in der behaupteten Weise gibt, womöglich ihren Grund in einer entsprechenden Schülerfeindlichkeit der Wissenschaft?“

Der Physik- und Chemieunterricht, der seinen Ausgang in der Wissenschaft nimmt, basiert auf einer „Natur“, die so wirklich ist wie der Wald, den man nur aus dem Bestimmungsbuch kennt.

Ist die Naturwissenschaft, wie sie sich heute etwa als Big Science, als geplante und in Vertrag genommene Drittmittel-, Industrie- oder Rüstungsforschung dar- stellt, wirklich noch ein tragender Be- standteil der Kultur oder nicht vielmehr nur eine dienstbare Profession zur immer gigantischeren ökonomischen Verwer- tung der Welt?

Tritt der Schülermehrheit die Natur- wissenschaft wirklich noch als dienstba- rer Geist und nicht vielmehr als zerstöre- rische Macht entgegen?

Die Verpflichtung, die Beteiligung von Naturwissenschaft und Technik an der Schärfung der Zeitbomben unserer Zivilisation nicht zu verschweigen, er- wächst aus dem Zwang zur persönlichen Glaubwürdigkeit des Lehrers.“ (aus SOZNAT Heft 5/82)

Zur Problematik des Chemieunter- richts bezog G. Freise (SOZNAT 12/83) u. a. mit den folgenden Thesen Stellung:

„Wer die Fächergrenzen in Frage stellt, gerät in Konflikt mit der herr- schenden Fachdidaktik.“

Wir sollten uns mehr um die Schulpoli- tik und die Strategien der Durchsetzung unserer Ansätze bemühen, anstatt diese mit immer größerer Perfektion und in immer neueren Abwandlungen immer wieder vorzutragen.

Ein offener Unterricht muß stattdin- den, in dem keine Fragen gestellt wer- den, die eigentlich keine sind, weil der Lehrer bzw. das Fach die vermeintliche Antwort schon parat haben.“

Welche Schlußfolgerungen ergeben sich aus der Kritik? Wenn die Schule auf die Zukunft vorbereiten soll, dann müs- sen sich in Unterrichtsfächern wie Physik und Chemie entscheidende Veränderun- gen ergeben. Fachwissenschaftliche Eng- stirnigkeit erscheint nicht mehr ange- bracht. Wenn es so etwas wie eine natur- wissenschaftlich-technische Allgemein- bildung geben soll, kann sie in Zukunft unmöglich so aussehen, wie sie es heute tut. Das jeweils fachwissenschaftliche

Strukturdenken und die fehlenden Verbindungen zu Erziehungswissenschaftlern und Geisteswissenschaftlern aller Nuancen verhinderten die so dringend notwendigen Reformen, die die Praxis hätte längst liefern können.

Naturwissenschaftlicher Unterricht muß Unterricht für alle sein!

Ein moderner naturwissenschaftlicher Unterricht muß sich an den Bedürfnissen, Fähigkeiten und Interessen der Schüler orientieren. Er muß zuerst einmal ein Unterricht für alle sein. Die Konsequenz wäre eine drastische Kürzung der Inhaltsfelder, weg von Quantität, hin zur Qualität. Es ist an der Zeit, unnützen theoretischen Ballast abzuerwerfen, die Fachgrenzen zu überschreiten und sich mit der Natur als ganzem zu beschäftigen. Denn was nutzt es, viel Faktenwissen zu vermitteln, wenn wir anschließend „Unkenntnis und Desinteresse“ bei Schülern feststellen müssen?

Diese Unterrichtsfächer vertun sich viel, wenn sie die oftmals übersprudelnde Motivation zu Beginn des Anfangsunterrichts nach und nach zu Grabe tragen und nicht wirklich bereit sind, die Gründe und Ursachen dafür zu erforschen. Wenn es also dabei u. a. um die sogenannten naturwissenschaftlichen Fertigkeiten und Einstellungen geht, ist eine vertiefende Diskussion seit mehr als 20 Jahren überfällig. Sie wird von den Fachlehrern wie Hochschuldozenten peinlichst vermieden, denn ansonsten wären unsere Schulbücher nicht so traurige Abbilder einer bestehenden Situation.

Diese „Lehrwerke“ enthalten für den Anfangsunterricht ca. 300 Fachbegriffe, für die ganze Sek I ca. 1000 im Fach Chemie. Von den Begriffen, die ein guter Fachwissenschaftler zusätzlich noch mit in den Fachunterricht bringt und all den Begriffen, von denen der Schüler nur eine oberflächliche und ungenaue Kenntnis mitbringt, die also noch „überarbeitet“ werden müssen, mal ganz abgesehen. Die Physiker sollen noch etwas größere Zahlen aufbieten können.

Das alles gibt dann schließlich das sogenannte Grundlagenwissen, das ja angeblich unvermeidlich ist, um sich mit wirklichen chemischen Vorgängen und Prozessen beschäftigen zu können. Diese Auffassung mag vor 80 Jahren ihre Gültigkeit gehabt haben, aber heute lassen wir damit unsere Schüler völlig überflüssigen Ballast tragen. Natürlich ist ein „Grundlagenwissen“ notwendig, aber man muß ja auch nicht die Bibel auswendig beten können, um sich später mit interessanten religiösen Fragen beschäftigen zu können. Die Lernzielkataloge haben eigentlich gar nicht ihren Schwerpunkt in der Aneignung von „Grundlagenwissen“, sondern im Bereich der experimentellen Erkenntnisgewinnung.

Laborarbeit ist teuer und zeitaufwen-

dig. Viele Schulen haben bis heute noch nicht einmal vernünftige Fachräume oder aber zu wenig davon. „Assistenten“ gehören, obwohl vor Jahren von den Interessenverbänden der Chemie- und Physiklehrer mit Nachdruck gefordert, heute längst in den Bereich des Wunschdenkens. Da hier immer noch viele Fachlehrer fehlen, werden die vorhandenen mit hoher Stundenzahl in Physik/Chemie eingesetzt. Ein Experimentalunterricht, womöglich noch als Schülerexperiment konzipiert, scheint auf Dauer mit großen Anteilen in der Jahresplanung einfach von der zur Verfügung stehenden Zeit für Vor- und Nachbereitung gar nicht realisierbar zu sein.

Wenn es so etwas wie ein „freies Streben nach Erkenntnissen“ in diesem Unterricht geben soll – und über all unseren Curricula hängt es als oberstes Ziel, dann müssen Fragen an den Alltag, Fragen an die Natur zugelassen werden und nicht Versuche eingeredet und mit methodischen Tricks untergeschoben werden, die lediglich als Veranschaulichung für mitgeteilte Texte dienen.

Daß die Fachwissenschaft vor 100 Jahren noch hunderttausende von Arbeitsstunden benötigt hatte, um zu dem heute selbstverständlichen Schulbuchwissen zu kommen, steht nicht zur Diskussion und ebenfalls nicht, daß diese Forscher immerhin meist zu dem besten gehörten, die eine Generation aufzubieten hatte. Heute machen das Hauptschüler in den letzten 10 Minuten vor dem Pausenzeichen. Gut, daß unsere Schüler nicht die Forscher von gestern waren.

Wenn also die MNU bereits 1980 zur „Rettung der mathematisch-naturwissenschaftlichen Bildung“ aufrief, dann sich in den nächsten Jahren lediglich die Negativberichte häuften, wäre es eigentlich an der Zeit zu untersuchen, wieso es eigentlich für unsere Kinder nicht nur eine Natur geben darf und zwei Arten von Naturwissenschaften: Das, was sie auswendig lernen und sich aneignen, um Prüfungen zu bestehen, weil es der Lehrer halt so gesagt hat und in Gegensatz dazu eine Welt und eine Natur, die voller interessanter Dinge steckt und die zu Neugierde und Wissensanhäufung verleitet, auch ohne Lehrer.

Der Machtkampf zwischen „Wissenschaft“ und „Lebenswelt“ wird zunehmen

Der Machtkampf zwischen Wissenschaft auf der einen und Lebenswelt auf der anderen Seite wird in den nächsten Jahren sicherlich verstärkt in diesen Unterrichtsfächern ausgeführt werden.

„Pädagogische Theorie gegen erzieherische Praxis“ wird das Motto lauten und die Glaubwürdigkeit der „harten naturwissenschaftlichen Unterrichtsfächer“ wird sicherlich auf eine neue Identitäts-

suche gehen müssen, wenn das Bekenntnis zum praktischen, handlungsorientierten und schülernahen Lernen ernst genommen werden soll.

Ansätze dazu hat es in den letzten Jahrzehnten einige gegeben, aber es waren meist „Querulanten“, die sich nicht in den vorhandenen „Geist der Fachwissenschaft“ einzufügen gedachten, gerade weil sie aus dem Bereich der erzieherischen Praxis stammten.

Wie merkt ein Martin Wagenschein so nett an: „Meine Vorschläge zum Physikunterricht haben ein Gespräch in Gang gebracht; ich freue mich darüber, zumal die Polemik, hervorgegangen aus der Betroffenheit gymnasialer und universitärer Physiklehrer, allmählich der sachlichen Diskussion weicht!“ Die Animositäten gegenüber dem in diesem Jahr neunzig Jahre alt werdenden bestehen nach wie vor und sein Wunsch, seine Gegner „aus der Reserve“ zu locken, gewinnt traurige Züge, wenn man einem solchen Mann im letzten Jahr einen Preis für die Verdienste um den Physikunterricht aushändigt, während seine Vorstellungen zwar in den Seminaren interessiert diskutiert werden, aber dann halt doch eine Kreidephysik bevorzugt wird. Nicht nur ihm ist ein solches Schicksal beschert worden, sondern auch vielen anderen Didaktikern, Hochschullehrern und Praktikern, deren Ansätze daran scheitern, daß die Unterrichtspraxis über die Köpfe der Schüler hinweggeht und die am grünen Schreibtisch konzipiert wurde, nicht aber den realen Schulalltag und die darin verborgene vielfältige Erfahrungswelt und Kommunikationsebene zu den Schülern zu Tage förderte.

Nun ist es natürlich nicht möglich, in dieser kurzen Form eine vollständige Bilanz zu ziehen, aber vielleicht doch Einblicke in eine Problematik zu vermitteln, in die sich vor allem auch Nichtchemiker und Nichtphysiker „einmischen“ sollten.

Ich möchte deshalb alle interessierten Kolleginnen und Kollegen bitten, Ihre Stellungnahme und Ihre Eindrücke zu diesem Themenbereich einmal niederzuschreiben und mir über die Redaktion mitzuteilen.

Wie stellt sich der naturwissenschaftliche Unterricht, besonders der Fächer Chemie und Physik, an Ihrer Schule dar? Welche Schwierigkeiten und Probleme sehen Sie vor Ort in Ihren alltäglichen Beobachtungen? Welche realistischen und pragmatischen Schwierigkeiten lassen sich in der Praxis bei Schülern wie bei Fachkollegen beobachten?

Wir würden uns sehr freuen, wenn sich Kolleginnen und Kollegen dazu durchringen könnten, einmal von Ihrem eigenen erfahrenen naturwissenschaftlichen Unterricht der Vergangenheit zu berichten und welche Veränderungen, Schwierigkeiten, Probleme, aber auch Verbesserungen und positiven Beobachtungen Sie uns mitzuteilen hätten, die eine vertiefende und interessante Diskussion ermöglichen, wenn sie dies alles mit der aktuellen Situation vor Ort vergleichen würden.

Literatur

B. Andelfinger, *Didaktischer Informationsdienst Mathematik*, Heft 44, Landesinstitut für Schule und Weiterbildung, Soest 1985.
 Bildungsbeitrag im Bayerischen Philologenverband, Die Bildungsziele des Gymnasiums in Bayern, München 1981.
 H.-J. Becker, *Chemie – ein unbeliebtes Schulfach? Ergebnisse und Motive der Fachbeliebtheit*, MNU 8/1978.
 H.-J. Becker, *Fach- und Lehrerbeliebtheit – Ergebnisse einer Untersuchung zum Chemieunterricht*, MNU 2/1984.
 M. Bormann, *Kognitive Entwicklung nach Piaget und Physikunterricht*, Vortrag auf der Hauptversammlung der MNU 1977 in Bochum.
 Born/Euler, *Physik in der Schule, Bild der Wissenschaft*, Heft 2/1978, Deutsche Verlagsanstalt, Stuttgart.
 W. Dierks, *Stoffbegriff, Bericht über einen IPN-Workshop*, April 1985, Kiel.
 Das Experiment im Chemieunterricht, *Zeitschrift der Chemieunterricht*, Heft 2, Klett Verlag 1984.
 H. Fischer-Wasels, *Lassen sich die naturwissenschaftlichen Fächer auf der Grundlage der geltenden Stoffpläne noch mit einem guten methodisch-didaktischen Gewissen unterrichten?* MNU 8/1980.
 R. Fladt, *Strukturwandel im Chemieunterricht – liegen wir richtig?* MNU 6/1979.
 R. Fladt, *Kurskorrektur im Chemieunterricht*, MNU 6/1984.
 Gerda Freise, *Parteilichkeit: notwendiges Prinzip für Theorie und Praxis des naturwissenschaftlichen Unterrichts*, WPB, III

1985, Braunschweig.
 Gerda Freise, *Überlegungen zum Begriff und zur Funktion des Experimentes im naturwissenschaftlichen Unterricht*, *chimica didactica* 9, 33/1983, Bad Salzdetfurth.
 Gesellschaft Deutscher Chemiker, *Denkschriften zur Lehrerbildung für den Chemieunterricht der Sek I und II*, Weinheim 1976/1983.
 Die Zukunft des naturwissenschaftlichen Unterrichts, *Chemie in unserer Zeit*, Heft 2/1985, VCH Verlagsgesellschaft, Weinheim.
 IPN Curriculum Chemie 5/6, 8 Bände, Klett Verlag, Stuttgart 1973.
 W. Gräber, *Die Ermittlung von Unterschieden in der kognitiven Entwicklung bei Schülern und ihre Berücksichtigung im Chemieunterricht der Sek I*, 9. Fachleitertagung für Chemie 1984, MNU, Kassel.
 L. Hoffmann, *Einstellungen und Interessen von Jugendlichen zu den Naturwissenschaften und Technik – Eine Analyse von Ergebnissen vorliegender empirischer Erhebungen*, IPN Kiel 1982.
 G. Keller, *Chemieunterricht zwischen Wissenschaftsorientierung und Verwissenschaftlichung*, MNU 7/1984.
 Klinger/Bormann, *Untersuchung von physikrelevanten kognitiven Strukturen bei Schülern der Sekundarstufe*, *Fachdidaktik der Physik*, Universität Bochum.
 H.-D. Maschke, *Schülerorientierter Chemieunterricht – ein Plädoyer*, MNU 3/1983.
 Der naturwissenschaftliche Unterricht im technischen Zeitalter, *Tagungsberichte*, März 1982, Fulda.

S. Nöding, *Ist der Chemieunterricht in eine Sackgasse geraten?* MNU 8/1979.
 W. Nümann, *Schülerübungen zwischen Aufwand und Ertrag*, *Praxis der Naturwissenschaften*, 6/1985, Aulis Verlag.
 SOZNAT, *Blätter für soz. Aspekte des naturwissenschaftlichen Unterrichts*, Heft 5/1981 (Martin Wagenschein), Heft 3/1982 (Carl Schietzel), Heft 6/1983 (Gerda Freise), Marburg.
 Martin Wagenschein, *Naturphänomene sehen und verstehen*, *Genetische Lehrgänge*, Klett Verlag, Stuttgart 1980.
 H. Wambach, *Zwei Brennelemente im Chemieunterricht: Problemhaltung im Anfangsunterricht und Inhaltsauswahl*, MNU 8/1980.
 Wilhelm Roer, geb. 1953, *Lehrer an einer Gesamtschule, Fachbereichsleiter Chemie, Moderator in der Lehrerfortbildung und Facharbeiter beim Landesinstitut für Schule und Weiterbildung in Soest*.
 Weniger Interesse an naturwissenschaftlichen Fächern, 12. IPN-Symposium: *Interests in Science and Technology Education*, IPN-Blätter, Heft 3, Sept. 1984, Kiel.
 Zukunft fürchten oder Zukunft gestalten? 36. Gemener Kongreß, Sept. 1984, Gemen.
 Zur Gestaltung von Chemielehrplänen, MNU 3/1984 und *Chemie in unserer Zeit* 1984.

Wilhelm Roer, geb. 1953, Lehrer an einer Gesamtschule, Fachbereichsleiter Chemie, Moderator in der Lehrerfortbildung und Fachberater beim Landesinstitut für Schule und Weiterbildung in Soest.

„Wissenschaftsgerechte Einfachheit“ / Interview mit Prof. Dr. H. Schmidkunz

DE: Herr Prof. Schmidkunz, der Chemieunterricht wird in den letzten Jahren wieder verstärkt kritisiert und nun auch nicht mehr nur von einzelnen Personen.

Prof. Dr. H. Schmidkunz: Die Schüler empfinden die Chemie nach wie vor als schweres, ja sogar als sehr schweres Fach. Ich glaube, es liegt an mehreren Dingen, zunächst einmal sicher an unserem Anfangsunterricht. Hier müssen unbedingt neue Möglichkeiten geschaffen werden. Es muß ein Curriculum erstellt werden, das zunächst einmal den entwicklungspsychologischen Bedingungen stärker Rechnung trägt, aber gleichzeitig die fachimmanenten Notwendigkeiten nicht zu sehr vernachlässigt. Es ist nun einmal so, daß man ein gewisses Basiswissen in diesem Fach braucht und das ist bedauerlicherweise nicht sehr einfach zu erwerben, aber durch ein wirklich gutes Curriculum wäre auch dies sicherlich zu erreichen.

Weiterhin müßte zur Gestaltung des Unterrichts auch ein genetisches Lehren herangezogen werden, das bis heute wohl nur sehr selten Einzug in die Unterrichtspraxis gefunden hat. Ein weiterer Grund ist sicherlich der geringe Experimentalunterricht und die fehlende Fähigkeit, auf mehreren Ebenen eine didaktische Reduktion vorzunehmen, die von unterschiedlichen Abstraktionsniveaus ausgehen und die systematisch angestrebt werden sollte.

Ferner schadet eine zu früh quantifizierte Chemie dem Unterricht. Diese Tendenzen scheinen nach wie vor noch recht groß zu sein. Der Unterricht sollte stärker phänomenologisch ausgerichtet sein und weniger mathematisiert werden, denn dies ist eine der Ursachen, die bei den Schülern immer wieder zum Urteil führt, daß

der Unterricht als zu schwer empfunden wird.

DE: Wie konnte es zu einer solchen Entwicklung kommen?

Prof. Schmidkunz: Ein Problem besteht darin, daß es nach wie vor oftmals sehr unterschiedliche fachdidaktische Ansätze gab und noch immer gibt. Sicherlich waren nicht alle gleich gut, aber es mußte sich im Laufe der Jahre erst herausstellen, welcher dieser curricularen Ansätze in der Praxis brauchbar waren. Diese Erkenntnisse kommen oftmals erst sehr spät und so sind Fehlentwicklungen eigentlich kaum zu vermeiden gewesen.



Heinz Schmidkunz ist Professor für Chemie und ihre Didaktik an der Universität Dortmund, Herausgeber der Didaktik-Zeitschrift „Naturwissenschaften im Unterricht“

Man darf dabei auch nicht unerwähnt lassen, daß sich z. B. die Fachdidaktiker bis heute noch nicht einigen konnten, was ein Basiswissen in Chemie sein sollte und wie man zu diesem kommt. Man weiß zwar, daß ohne ein gewisses Maß an Grundlagenwissen eine vertiefende Beschäftigung mit der Chemie weitestgehend ausgeschlossen werden muß, aber es gibt eben sehr unterschiedliche Meinungen, wie man in schülergerechter Weise zu diesem Basiswissen gelangen kann.

DE: Müßten Veränderungen nicht auch die Richtlinien betreffen?

Prof. Schmidkunz: Ja, die Richtlinien sind leider alles andere als optimal. Hier müssen unbedingt Verbesserungen erzielt werden. Ich selbst habe vor Jahren einen Versuch mit einem meiner Mitarbeiter unternommen. Die Entwicklung eines Spiralcurriculums sollte ein Versuch sein, ein Beitrag, die Curriculumsituation zu verbessern, indem aufgezeigt wurde, daß ein Curriculum in sich aufeinander abgestimmt sein kann und doch genügend inhaltliche Bereiche offen bleiben. Unterrichts-führung oder Unterrichtsverfahren bleiben dabei genauso in der Diskussion wie die Fragen nach der Stoffauswahl und Anordnung. Wesentlich wäre wohl die Struktur des Curriculums, so daß Chemieunterricht durchgängig ist und transparent gemacht werden kann. Wichtig wäre es wohl auch, für jede Schulform ein vergleichbares Basiswissen zu schaffen und den Aspekt der Alltagschemie viel stärker als bisher in den Vordergrund zu stellen. Auch Sachverhalte wie Chemie und Energie oder Chemie und physiologische Wirkungen sind wünschenswert.

DE: Wie würden Sie versuchen, dies in der Praxis zu realisieren?

Prof. Schmidkunz: Ich glaube, man sollte wieder viel stärker auf die Ursprünglichkeit der Chemie zurückkommen. Chemie ist eine Experimentalwissenschaft, sie lebt vom Experiment, dem gewisse Theorien zugeordnet worden sind oder aus dem sich gewisse Schlüsse ziehen lassen und auch Naturgesetze ableiten. Das Experiment stellt nach wie vor eines der wesentlichsten Elemente des Unterrichts und im Lernprozeß dar. Es ist also wirklich nicht unbedingt notwendig, die letzten Er-

kenntnisse der Wissenschaft auch in den Chemieunterricht hineinzu- bringen. Diese Tendenz kann man seit geraumer Zeit beobachten. Es ist bestimmt falsch, immer neuere fachdidaktische und fachwissenschaftliche Erkenntnisse sofort in den Schulunterricht einfließen zu lassen. Wir sollten erst einmal versuchen, eine sehr einfache, verständliche und am Schüler orientierte Chemie zu betreiben und Grundlagen zu legen, die auch von Schülern als solche erkannt und umgesetzt werden können. An Projekten oder Objekten orientierter Unterricht bietet hierzu zum Beispiel eine Möglichkeit, die in vielen Fällen zwangsläufig weg von der Kreidechemie und der überfrachteten Theorienbildung führt und das Schülerexperiment in den Vordergrund stellt. Wenn das ganze auf eine entwicklungspsychologisch angemessene Entwicklungsstufe gestellt wird, lassen sich hier u. a. sicherlich noch einige bis heute nicht beachtete Möglichkeiten finden. Wichtig ist es dabei, unbedingt die Motivation aufrecht zu erhalten und sich nicht hartnäckig an die fachwissenschaftliche Systematik anzulehnen, sondern auch übergreifende Aspekte wie Energie, Alltagschemie, Umweltthemen etc. in den Unterricht zu integrieren. Dies natürlich auch besonders unter dem Aspekt, daß unsere Kinder die Natur verstehen lernen sollen. Gleiches gilt natürlich auch für technische Bereichsfelder. Dies wird nur möglich sein, wenn sich der Unterricht auf die Vermittlung einfacher Grundlagen beschränkt. Ich plädiere also für eine wissenschaftsgerechte Einfachheit, die unsere Schüler in die Lage versetzt, an der Chemie-Diskussion mit objektiven Argumenten teilzunehmen.
DE: Wir danken Ihnen für dieses Gespräch.