

Chemiedidaktik 2003

Mit chemischer Bildung und Chemieunterricht steht es nicht zum Besten – national wie international. Viele Probleme waren vorhersehbar. Kurzfristige Erfolge sind nicht zu erwarten, doch das Ziel ist klar: Für junge Menschen darf Chemie als Kulturleistung nicht negativ besetzt bleiben. Vor allem allgemein bildender Chemieunterricht muss entsprechende Potenziale und dadurch auch Schülerlernen mobilisieren.

◆ Der Trendbericht „Fachdidaktik Chemie“ ist ein Novum in den „Blauen Blättern“. Er ist als erster seiner Art vom Konzept her ein Statusbericht, rückblickend auf gut 30 Jahre chemiedidaktische Arbeit in Deutschland, akzentuiert aber, wo es sinnvoll erscheint, Tendenzen in Forschung und Lehre. Dazu werden elektronische Datenbanken (Tabelle) und archivähnliche Dokumentensammlungen über den Gegenstandsbereich der Disziplin zugrundegelegt. Publikationen sind bibliographisch und inhaltlich bewertend erfasst, also durch Abstracts und ein Spektrum von ca. 300 Kriterienbegriffen.

Chemiedidaktik: Denkrichtungen

◆ Fachdidaktik Chemie beschäftigt sich mit chemischen Lehr- und Lernprozessen unter Randbedingungen, also auch mit Chemieunterricht. Chemiedidaktik hat wie jede Wissenschaft eine systematische, modellierende und prognostische Funktion. Die Einheit von chemiedidaktischer Theorie und unterrichtlicher Praxis verpflichtet, Forschungsleistungen im Fokus effekti-

ver und emotional ansprechender Lernvorgänge umzusetzen, zu überprüfen und gegebenenfalls zu korrigieren. Fachsystematisch-methodisch-experimentelle Denkansätze dominieren gegenwärtig schülerbezogene – alltagsorientierte – lernpsychologische Arbeitszusammenhänge. Beide Richtungen versuchen, sich über konzeptionelle Anregungen mit unterrichtlicher Praxis zu verzahnen, auf Lernbedingungen der Schüler ein- und aufeinander zuzugehen. Daraus resultierende Synergieeffekte bringen Chemiedidaktik und Chemieunterricht voran – im Interesse fachlicher und individueller Ansprüche. Diese Polarisierung war, historisch betrachtet, nicht unbedingt zu erwarten. Programmatische Absichtserklärungen (Abbildung 1) haben nichts von ihrer Aktualität verloren, so die Aspekte Bildung, Schüler- und Lehrerverhalten, Lehre, Institutionalisierung, Implementations- und Umsetzungsvorgänge oder die Notwendigkeit, Chemiedidaktik als differenzierte Handlungswissenschaft zu akzentuieren. Heute kann das Modell eines situativen, methodisch und/oder konzep-

tionell geöffneten, fachübergreifenden und allgemein bildenden Chemieunterrichts als Konsens fixiert werden, immer mit Blick auf unterrichtliche Gestaltungsvorgänge, individuelle Lernvorgänge und Vermittlung grundlegender Fachkenntnisse. Lange Zeit präferenzierte Chemiedidaktik dafür vorrangig die Aspekte „Planung von Chemieunterricht“ und „Methode als Artikulation von Chemieunterricht“ (Abbildung 2), angelehnt zwar an allgemeine Unterrichtsmodelle, aber unter Vernachlässigung von Lernvoraussetzungen. In der letzten Zeit gelingt es immer mehr, den Besonderheiten von Chemielernen und -lehren zu entsprechen. Antworten auf die Problematik, wie der Teilkonstruktionsaufbau der Materie, die Diskontinuität stofflichen Geschehens, Lernenden plausibel zu machen oder zumindest nahe zu legen ist und wie dazu im Wechselspiel zwischen stofflicher Anschauung, modellhaften Deutungsversuchen und kognitiven Lernmöglichkeiten Verstehen erzeugt werden kann, sind als Forschungsaufgaben zu intensivieren. Bisherige Strategien waren ins-

Tabelle.
Elektronische Quellen zur Chemiedidaktik (Stand November 2003, Paderborn).

Quelle	Inhalt
FADOK (Fachdidaktische Dokumentation)	ca. 34300 Einträge aus 191 Periodika (ab 1945), davon 25 Periodika systematisch
GeChU (Geschichte Chemieunterricht)	ca. 3200 Einträge aus 10 Periodika (vor 1945), Vertiefung in Arbeit
BUEDOK (Bücher Chemiedidaktik)	ca. 390 rezensierte Buchpublikationen

gesamt nicht sehr erfolgreich – gemessen an Schülerleistungen.

Chemiedidaktik: Schärfung von Trends

◆ 1. Chemiedidaktik hat sich erst sehr spät in einem wissenschaftstheoretischen Sinne mit der eigenen Geschichte beschäftigt. Seit vielen Jahrzehnten zusammengetragene Erkenntnisse wurden vereinzelt systematisiert.^{1,2)} Chemiedidaktik hat sich inhaltlich und forschungsmethodisch (natürlich) an Bezugswissenschaften ausgerichtet (Chemie, Pädagogik, allgemeine Didaktik, Psychologie u. a.). So hat die Orientierung an der Leitlinie „structure of discipline“ wie auch die Fokussierung auf allgemeindidaktische Modelle zur Beschreibung und Planung von Chemieunterricht die Chemiedidaktik als Lernwissenschaft nicht profiliert. Fachstrukturen haben Lernstrukturen der Schüler, allgemeine Planungsmodelle vor allem die lern- und entwicklungspsychologische Problematik abstrakter Lerninhalte unterschätzt. Es war und ist für Chemiedidaktiker nur schwer möglich, unterrichtliche Modellaspekte oder -vorstellungen in Unterrichtspraxis oder praxisnahen Zusammenhängen zu „testen“ oder aus modellierten Lern-/Lehrstrukturen prognostizierte Unterrichtsabläufe zu überprüfen. Vor allem sind Forschungen über Unterrichtsprozesse (juristisch) erschwert und (erkenntnistheoretisch) auch problematisch. Für Chemiker dagegen ist stoffliche Praxis prinzipiell zugänglich. Reaktionsabläufe sind manipulier-, modellier- und auch vorhersagbar. Diese Forschungsproblematik verpflichtet Chemiedidaktiker im besonderen Maße zu einem konzentrierten Gedankenaustausch – im Interesse einer chemiedidaktischen Theorienbildung. Derzeit erscheinen eben deshalb chemiedidaktische Erkenntnisse mitunter unverbunden – selbst zum zentralen Forschungsgegenstand „Experiment“. Anerkannt ist natürlich,

- dass experimentelles Tun als Methode für Lernprozesse förderlich ist,

Jahr	Autor	Chemiedidaktik als ...
1967	Simon	... Theorie chemischer Bildung
1969	Bigalke	... Reflexionswissenschaft über Themen und Umsetzung
1972	Gramm	... Aspekt der Chemie
1973	Gosselck	... Schnittmenge der an Lehr-, Lernvorgängen beteiligten Disziplinen
1973	Fries & Schleip	... Wissenschaft vom Lehren und Lernen der Chemie
1974	Gramm & Stach	... Konkretisierung Allgemeiner Didaktik durch methodische Vielfalt
1975	Becker & Jünger	... Ausbildung von Lehrerverhalten im Hinblick auf Lernbedingungen
1976	Klemmer	... Empirie chemischer Unterrichtspraxis mit Blick auf Allg. Didaktik
1977	Hecht	... pädagogisierende Reflexionswissenschaft
1978	Gebelein	... institutionelle „Größe“
1979	Hellweger	... Verschränkung von Lehren und Lernen
1992	Reiners	... Hilfe zur chemischen Kompetenzbildung im späteren Berufsalltag (durch Wissen)
1993	Merzyn	... Chance zur Kommunikation unter Forschern
1994	Obst	... entwicklungsfähige Wissenschaft
1995	Anton	... mathetische, von Chemie emanzipierte Wissenschaft
1998	Gramm u.a.	... Programm zur Umsetzung von zusammengetragenen Ergebnissen
2003	heute	... Wissenschaft, Balance zwischen Fach(ansprüchen), Schüler(verhalten) und Gesellschaft(saspekten) zu erzeugen

- dass Experimente als zentrale chemische Erkenntnismethode als Thema unumstritten sind und
- dass experimentelle Lernmotive erst durch geeignete Problemstellungen erzeugt werden, mithin von Lehrerverhalten abhängig sind.

2. Seit Mitte der 80er Jahre des vorigen Jahrhunderts wird Chemieunterricht zunehmend unterrichtswissenschaftlich, also in einer über das Fachliche hinausgehenden Komplexität begründet. Aus solchen Überlegungen heraus wurden (und werden) Konzepte für die Praxis des Chemieunterrichts konkretisiert (Abbildung 2). Zugleich lösten Chemiedidaktiker ihre eigenen Ansprüche (Abbildung 1) ein, auf Unterricht konstruktiv einzuwirken. Inwieweit solche komplexen Programme in der Unterrichtsrealität wirken, ist schwer abzuschätzen. Möglicherweise sind auch Probleme von (Hochschul)Lehre, Schulalltag, Lehrervorstellungen und -wissen bedeutsam. Die Konzepte sind vielfältigst zu nutzen – zur motivierenden Aufweitung fachsystematisch ausgerichteter Lehrpläne und Unterrichtskonzepte.

3. „Mutterwissenschaft“ ist Chemie (Abbildung 1 und 2). Kristallisationspunkte von Chemiedidaktik sind, fachlichen Entwicklungen entsprechend, „neue“ Themen, „neue“

Experimente und „neue“ Stoffe. Die Sache, der Gegenstand, das Thema an sich wird als Reiz im behavioristischen Sinne zur Geltung gebracht, Verstehensprozesse werden aber nicht mehr ausgeklammert. Dazu sind vielfältigste und unterrichtspraktisch verwertbare Ergebnisse dokumentiert (Tabelle und Abbildung 3). Unterrichtsstrategien, zwischen „naiven“ und „wissenschaftlichen“ Vorstellungen zu vermitteln, werden die massiven Lernprobleme der Schüler sowie daraus resultierende negative Einschätzungen abmildern. Allerdings sind Deutungen der Reaktionsabläufe, also molekulare Prozesse zwischen Anfangs- und Endzuständen von Reaktionen, für Laien (Schüler) wahrlich nicht einfach verständlich zu vermitteln (Siegen). Sie sind aber charakteristisch für Chemie. Forschungsziel muss zunächst sein, im Unterricht Vorstellungen der Lernenden eben dazu zu rekonstruieren.

Kognitionen haben bislang Vorrang vor Emotionen. Schon sehr lange werden – als Reaktion auf die geringe Beliebtheit von Chemieunterricht – Forderungen nach Interessenförderung erhoben – eben im Interesse von Lernenden. Noch 1970 heftig umstritten, etwa im Zusammenhang mit Gerda Freises Thesen zum integrierten Naturwissenschaftsunterricht, fokussierten in

Abb. 1.
Profile von Chemiedidaktik.

zeitlicher Folge Forschergruppen Emotionen über das sozialpsychologische Konstrukt „Einstellungen“ (Paderborn, Siegen). Heute wird eine pädagogische Interessentheorie für naturwissenschaftlichen Unterricht insgesamt und mit großem Ressourceneinsatz bemüht (Kiel). Eben dort sind um 1975 Lehrgänge entworfen worden, die sich an Verstehens- und Lernfragen schwieriger Grundkonzepte orientiert und auch emotionale Aspekte „angedacht“ hatten. Sie haben möglicherweise im Ansatz „Chemie im Kontext“ (Dortmund) eine Fortführung gefunden, zumindest hinsichtlich unterrichtspraktischer Ansprüche und der vorrangig kognitiven Erschließung der Fachinhalte im (Lebens)Kontext und/oder hinsichtlich individueller Alltagsorientierung (Essen) (Abbildung 2).

4. Chemiedidaktik hat weiterhin eine starke methodische Komponente. Es muss offen bleiben, inwieweit durch die deutsche Vereinigung die DDR-Methodik in diesem Sinne modellbildend gewirkt hat (und warum nicht). Die methodische Ausrichtung wird zwar im Sinne zeitökonomischer Unterrichtsvorbereitung von der Praxis gewünscht und des-

halb schon von der Chemiedidaktik als Auftrag verstanden (Abbildung 3). Die Gefahr bleibt, dass Methode konsumiert wird. Chemiedidaktiker haben schon immer davor gewarnt, prognostizierte Wirkungen methodischer Arrangements zu überschätzen. Zu einmalig ist Chemieunterricht. Für Lernfragen sind methodische Perspektiven lediglich ein Rahmen, der nach lernpsychologischen Bedingungen „vor Ort“ immer wieder zu gestalten ist. Solche schon immer geltend gemachten Bedenken gegen eine „Vorherrschaft“ von plausibler Methode haben schon immer zu kontroversen Diskussionen geführt. Theoretisch ist es deshalb unumstritten, Chemiedidaktik als Lernen unter individuellen Bedingungen, fachlichen und methodischen Entscheidungen zu intensivieren. Die methodische Orientierung resultiert sicherlich aus dem Anspruch an Chemieunterricht, Chemie möglichst vollständig und korrekt abzubilden. Immer wieder und immer noch geht es darum, mit methodischem Raffinement die Diskontinuität des stofflichen Geschehens zu lehren. Es ist allerdings mehr als zweifelhaft, ob dies in einem verstehenden Sinne gelingt. Ba-

siskonzepte der Chemie (Stoff, Bindung, Struktur, Reaktion, Energie) verlangen eine weit entwickelte Abstraktionsfähigkeit und scheinen aufgrund kurzer Lernzeiten Lernende zu überfordern – kognitiv wie emotional. Speziell für die Klassenstufen 7 – 10 (erst recht für die Grundschulen) ist zu überlegen, abstrakte Lerninhalte quantitativ und vor allem didaktisch zu reduzieren – auf dem Hintergrund des Spannungsverhältnisses von spezieller und allgemeiner Bildung.

Nicht immer hat ein rein fachlicher Chemieunterricht (auch in den „Blauen Blättern“) Zustimmung gefunden, und viele Chemiker haben im Zusammenhang der Oberstufenreform in den 70er Jahren vor überfrachteten Lehrplänen gewarnt. Alltagspointierte Konzeptionen (Abbildung 2) setzen bei dieser Kritik an und orientieren sich an lebensweltlichen Begründungen für Chemieunterricht um 1960: Im Sinne einer volkstümlichen Bildung waren damals chemische Orientierungshilfen für die Weltaneignung als notwendig erkannt. Diskussionen über scientific literacy werden in der Forschergemeinschaft angestoßen (Kiel) – auf der Metaebene wohl mit ersten Fol-

Autor	Konzeption
Barke/Grosser	Strukturorientierter Ansatz (Strukturen „Begreifen“ durch Modelle „Begreifen“)
Becker	Reflektierter Alltagsansatz (chemische Kommunikationsprozesse im Alltag)
Buck	Chemiegenese hinsichtlich Schülermöglichkeiten (genetisch-exemplarisches sokratisches Prinzip)
Freise/Stäudel	Integrierter Ansatz (ganzheitliche Sicht der Naturwissenschaft)
Harsch/Heilmann	Phänomen-integriertes Netzwerkkonzept (Vom Phänomen zur Formel)
Henseling/Ewers	wissenstheoretischer und gesellschaftlicher Ansatz (Entstehung und Verwertung von Chemie im Zeitkontext)
Jansen/Ralle	Historisch-problemorientierter Ansatz (Wissenschaftsgeschichte als Schülermotivation durch „Nachforschen“)
Klemmer	Themenzentrierte Interaktion (Balance zwischen Schüler und Fach)
Lindemann/Scheuer	Individueller Kontext (Verhaltensaspekte in unterschiedlichen Lebensbereichen)
Lück	Unterricht von Anfang an (frühkindliche Beschäftigung mit Stoffen durch Tätigkeiten)
Minssen	Unbewusste-sinnliche Naturerfahrungen (Hinführung zu wissenschaftlichen Erfahrungen)
Parthmann/Demuth/Ralle/Eilks	Chemie im Kontext („Hintergründe“ für Chemie)
Pfeifer/Lutz	Zeitgemäßer Alltagsansatz (Stoffe und Materialien)
Pukies	Historisch-genetischer Ansatz (Entwicklung der Chemie im gesellschaftlichen Kontext)
Reiners	Methodologisch-kritischer Ansatz (systemische Lehrerbildung)
Schallies/Wellensiek	Schule – Ethik – Technologie (komplexes Lernfeld)
Schmidkurz/Lindemann	Forschend-entwickelnder Ansatz (Forschungsstrukturen als pädagogische Hilfe)
Sumfleth	Lernpsychologischer Ansatz („Students thinking“)
Woest	Offener Ansatz (Inhalte, Methoden, Experimente)

Abb. 2.
Chemiedidaktische
Konzeptionen –
Auswahl.

gerungen. In einer größeren Studie über chemische Bildung wird erstmals im Sinne eines gesellschaftlichen Konsens nach Antworten auf die Dialektik von allgemein und speziell gesucht (Hamburg). Daraus sind Impulse für eine notwendige Legitimationsdebatte und eine erneute Diskussion über außerfachliche Zielvorstellungen im Chemieunterricht zu erwarten.

Selbst Alltagsorientierungen werden gelegentlich so konzipiert, dass sie nur Rahmen und Anlässe für Chemielernen vorgeben, sie sollen chemische Deutungen lediglich illustrieren und motivieren. Chemische Experimente als zentrales Moment von solchen Ansätzen kommen im Alltag nicht vor, allenfalls stoffliche Erfahrungen. Dennoch sind Zusammenhänge zwischen Chemie und Alltag zu verdeutlichen (Essen, Siegen). Zu bedenken ist, dass selbst Phänomene formale Anforderungen an Lernende stellen, wenn Tätigkeiten wie beobachten, beschreiben, wahrnehmen, verallgemeinern, schlussfolgern, anwenden, hantieren oder formulieren und vor allem Arbeit am Begriff (Bremen) Ziele sind. Folgerichtig wird Lehrerverhalten bedeutsam. „Teachers thinking“ über Lehre zu beeinflussen (München, Paderborn) oder in Forschungszusammenhänge einzubinden (Dortmund), vermag immer die Lehrkompetenz „Selbstvergewisserung“ (BLK) zu stärken (Kiel). Das ist gut für Chemieunterricht.

5. Über FADOK (Tabelle) wird der Trend „Lehren“ und „Methode“ quantitativ belegbar (Abbildung 3a). Von 1945 – 2003 haben sich entsprechende Aktivitäten auf weiterhin hohem Niveau verringert (Abbildung 3c). Dies kann als (Trend)Wende hin zu komplexen unterrichtswissenschaftlichen Forschungsstrategien gedeutet werden. Neben speziellen Aspekten wie Übungsformen, Elementarisierung, Methodenkompetenz, Sozial- und Aktionsformen, Unterrichtsprinzipien usw. (Abbildung 3a, Balken „Methode“) interessieren vor allem Experimente, Lehrer- mehr als Schülerversuche

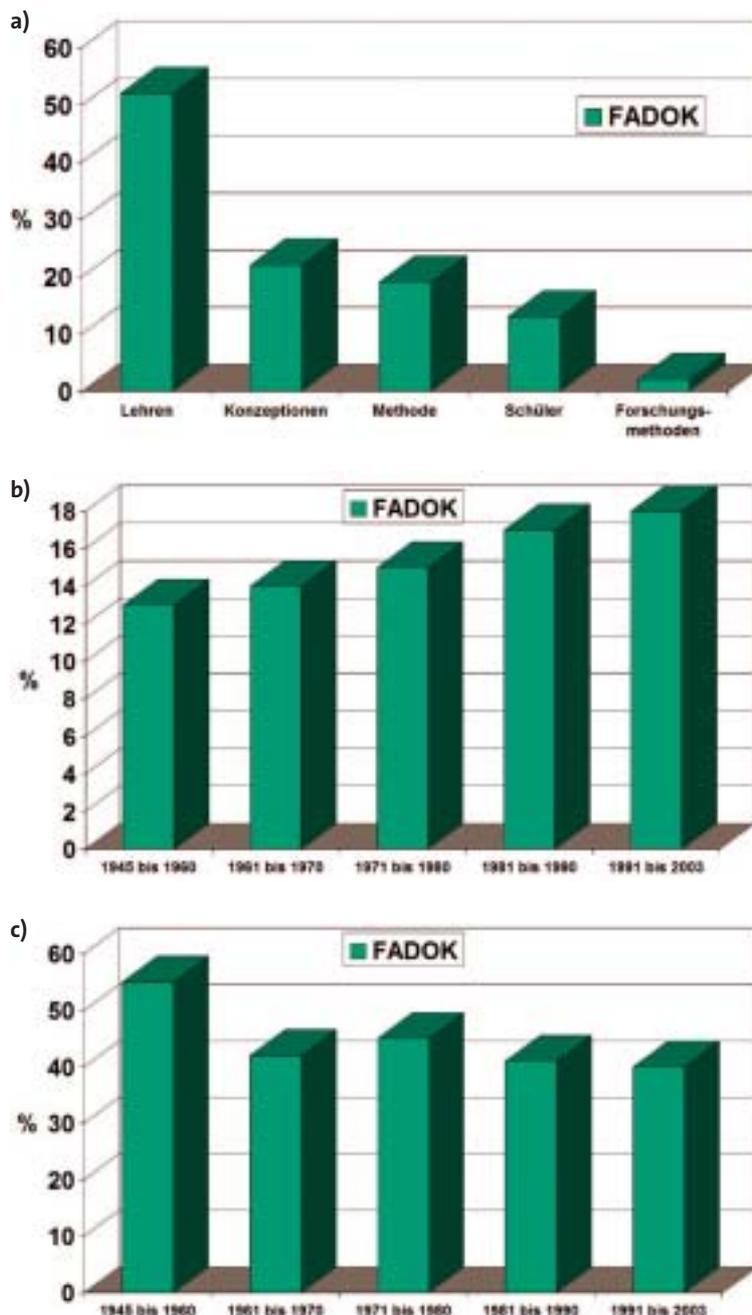


Abb. 3.

a) Schwerpunkte chemiedidaktischer Forschungen (1945 – 2003): Lehrvorgänge.

b) Forschungsschwerpunkt „Schüler“; Trend: Zunahme.

c) Forschungsschwerpunkt „Lehren“; Trend: Rückgang auf hohem Niveau.

(Abbildung 3a, Balken „Lehren“). Die Überlegungen werden oftmals mit Aspekten von Unterrichtsplanung, -durchführung und -analyse gekoppelt. Experimentelles Lehrerverhalten wird berücksichtigt (Abbildung 3a, Balken „Lehren“). Standardversuche werden fachlich und methodisch aufgeweitet bzw. präzisiert (Rostock) sowie wahrnehmungspsychologisch (Dortmund) optimiert, für moderne Inhalte der Chemie werden schulgeeignete Experimente entwickelt (Duisburg, Frankfurt, Heidelberg, Kassel, Nürn-

berg, Oldenburg, Weingarten, Würzburg, Wuppertal). Der Erkenntnisstand wird in Handbüchern zur experimentellen Schulchemie systematisiert (Bindlach, Dortmund, Oldenburg, Siegen). Lehrerverhalten wird vor allem hinsichtlich fachlicher und experimenteller Kompetenzen berücksichtigt. Beiträge über unterrichtliche Konzeptionen (Abbildung 2) und zum „Konzeptwechsel“ (das ist die Überwindung der Konkurrenz „naiver“ und „fachlicher“ Denkmuster eines chemischen Phänomens aus Sicht der Lernenden)

reflektieren schon das Verhältnis „Sache/Schüler“ (Abbildung 2). Forschungen zu Schülervorstellungen, zu Lernprozessen und -bedingungen (Essen, Kiel, Münster) sind seit den 80er Jahren grundsätzlich und thematisch intensiviert worden (Abbildung 3b) – auch in geschlechtsspezifischer Perspektive. Curriculare Entwicklungen setzen dies praxisrelevant, zeitgemäß, offen oder kontextuell um (Dortmund, Essen, Jena, Nürnberg, Würzburg). Neue Medien („Telepräsenz“) sollen Lern- und Verstehensancen von chemischen Modellvorstellungen unterrichtlich optimieren (Köln). Einige Projekte werden von DFG, VCI und GDCh unterstützt – als Reaktionen auf TIMSS und PISA. Zum Teil werden entsprechende Forschungsergebnisse in außerschulische Bildungs- und Fortbildungsinitiativen (Bielefeld, Essen, Frankfurt) integriert, die wiederum Anlass für konzeptuelle Lernforschungen mit Kindern sind (Paderborn).

6. Die Forschungsmethodik ist konstitutiv für Wissenschaft, dennoch wird darüber kaum publiziert (Abbildung 3). Gelegentlich werden methodologische Forschungsansätze selbstkritisch hinterfragt (Bonn) oder aus mehreren Perspektiven beleuchtet. Die „partikularistische Aktionsforschung“ (Dortmund) kann Kontroversen zwischen empirisch-analytischen und hermeneutisch-interpretativen Verfahren überwinden. Sie hat Erfolg, wenn sie z. B. aus Unterricht hermeneutisch „Hypothesen“ rekonstruiert und dann empirisch

kontrolliert. Somit wird eine chemiedidaktische Heuristik überwunden. Das Dilemma, inwieweit die unter speziellen Schul- oder Laborbedingungen ermittelten Ergebnisse als generelle Handlungsanweisung für andere Zusammenhänge nutzbar sind, wird (zunächst) bleiben. Gerade in der Vergangenheit haben Generalisierungen „praktisch“ enttäuscht. Dies war für das Renommee nicht sonderlich förderlich und hat auch Interaktionen zwischen „Theoretikern“ und „Praktikern“ gestört.

Chemiedidaktik: Das Lehren von Forschung

◆ Lehre vermittelt Forschungsergebnisse, Wissenschaft ist auf Lehre angewiesen. Chemiedidaktische Lehre findet statt – an den jeweiligen Hochschulstandorten mit unterschiedlichen Lehrprofilen²⁾ und in unterschiedlichen institutionellen Zusammenhängen. Zumindest in Ansätzen wird ein Fundamentum des chemiedidaktischen Wissensstands gelehrt, so das Ergebnis einer Konsistenzanalyse (Paderborn) von realen Lehrangeboten (1985 bis 1996) und von chemiedidaktischen Ansprüchen. Diskussionen über hochschulübergreifende Standards der chemiedidaktischen Lehre kommen allerdings in Gang, wie GDCh-, GDCh- und MNU-Initiativen zeigen. Hochschuldidaktisch ist zu berücksichtigen, dass ein theoretisches Lehrgebäude immer wieder auf „chemische Lehr- und Lernpraxis“ bezogen bleibt, etwa in didaktisch ausgerichteten Experimental- oder Unterrichtspraktika im Schulfach „Chemie“. Um chemiedidaktisches Wissen anwendungsbezogen und somit effektiv zu vermitteln, müssen studentische Vorstellungen von Chemielernen, die sich an eigenen Erlebnissen als Schüler orientieren, im Studium rekonstruiert, also bewusst gemacht werden: Nur dann sind sie zu ändern. Reflexionsanlässe helfen Studierenden, chemiedidaktische Wissens Elemente so zu verinnerlichen, dass sie als Einstellungen (vielleicht) handlungswirk-

sam werden. Dies ist einfacher gesagt als getan. Forschende Lehransätze binden zwar Praxisbegegnungen ein, stellen sich auch der Theorie-Praxis-Problematik, sind aber zeit-, betreuungs- und ressourcenintensiv, wie das Projekt FIDL (F(orschung) I(n) D(er) L(ehre)) gezeigt hat (Paderborn). Lehrinhalte sind „Experimente im Chemieunterricht“, zunächst „Demonstrationsexperimente“. „Lernbedingungen“ (Schüler, Lehrpläne, Organisation, Schulart, Schultyp, Ausstattung u.a.) scheinen in der Ausbildung erst allmählich den Stellenwert einzunehmen, den unterrichtsmethodische Fragen schon immer hatten. Mediale Aspekte sind auf dem Hintergrund von aktuellen Forschungsinitiativen zu Neuen Medien (Köln, Münster, Nürnberg) und ihrer generellen Bedeutung für Chemieunterricht unterrepräsentiert. Chemiedidaktik wird zunehmend ihrer Aufgabe gerecht (vgl. Abschnitt „Chemiedidaktik: Schärfung von Trends“), den zentralen Lehrinhalt „Lernen von Chemie“ regelhaft, gesetzmäßig, vielleicht schon theoriegeleitet zu vermitteln. Ein immer wieder geäußelter Vorwurf, Chemiedidaktik sei Abbilddidaktik, orientiere sich lediglich an den Inhalten und der Struktur von Chemie, ist heute nicht mehr aufrechtzuhalten. Chemiedidaktik ist auf einem guten Weg. Dies stärkt eine professionelle Chemielehrerausbildung.³⁾

Chemiedidaktik: ein Ausblick auf Probleme

◆ Jede Wissenschaft lebt von Problemen, und sie ringt um Lösungen. Dazu sind nationale und internationale Kooperationen zu forcieren, aber auch Traditionsbildung „von innen heraus“ ist notwendig. Eine gesamteuropäische Bildungsbewegung wird dies einfordern. Gegenwärtig ist noch schwer abzuschätzen, inwieweit internationale Kooperationen die chemiedidaktische Forschungspraxis insgesamt und in Deutschland bereichern. In der Vergangenheit hat dies (auf der Makroebene) nicht unbedingt funktioniert.



Hans-Jürgen Becker

war Lehrer an unterschiedlichen Schultypen, Fachseminarleiter (2. Phase), Wiss. Assistent, Hochschulassistent, Studienrat,

Privatdozent und ist jetzt Professor für Didaktik der Chemie an der Universität Paderborn. Er promovierte 1978 (Chemiedidaktik, Chemie, Soziologie) und habilitierte sich 1992 an der FU Berlin bei Wolfgang Glöckner mit einer systematischen Bestandsaufnahme von Chemiedidaktik.

Auch Chemiedidaktik ist eine Kulturwissenschaft (Heidelberg). An einzelnen Hochschulen (Dortmund, Essen) werden Kontakte aufgebaut.

Zunächst bleibt Ausbildung gefragt, ihre Effektivität ist durch mehr Ressourcen zu steigern. Es ist sicherlich nicht verkehrt, von Chemiedidaktikern „Praxiserfahrungen“ als Qualifikationsmerkmal einzufordern. Aus Untersuchungen ist bekannt, dass Chemiedidaktiker der ersten Generation in der Mehrzahl das Geschäft Chemieunterricht nicht aus innerer Anschauung kennen. Chemiedidaktische Lehre ist hochschulübergreifend auf ein curriculares Niveau anzuheben und muss Lernprozesse lehren (Siegen). Chemiedidaktische Weiterbildung ist „weiter“ – im doppelten Sinne – zu fördern. Die an einer Reihe von Hochschulorten institutionalisierten Weiterbildungszentren mögen eben Versäumnisse der Vergangenheit auszugleichen helfen. Chemiedidaktische Lehre wird ja durchaus unterschiedlich bewertet.⁴⁾ Es ist aber eine große Herausforderung für Lehre, Auffassungen und Vorstellungen der Studierenden (wie „etwas“ gedacht

wird?) an konsensfähige Prinzipien, Einsichten, Theorien (wie „etwas“ gedacht werden kann?) heranzuführen. Vor allem muss Lehrerverhalten ein Gespür für Schülerverhalten widerspiegeln. Dazu sind in der Lehre „realistische“ Handlungsempfehlungen zu vermitteln. Eine wichtige Aufgabe wird sein, wie das Interesse an der Chemie und am Chemieunterricht (Bielefeld, Kiel, Paderborn) zu steigern ist. Es ist zu hoffen, dass ein Chemieunterricht schon in der Grundschule entsprechende Impulse vermittelt. Ebenso ist die Suche nach sinnvollen Möglichkeiten zur Überprüfung von chemischen Lernvorgängen und natürlich von Wissensvorräten zu intensivieren, zumal ja Wissen immer im Zusammenhang mit Problemlöseverhalten zu sehen ist. Etwa seit 1980 ist dieser Forschungszusammenhang abgebrochen. Zu vermuten ist, dass diese Forschungsproblematik auf dem Hintergrund gegenwärtiger Diskussionen um Leistungsstandards wieder aufgenommen wird. Chemiedidaktische Überlegungen müssen aber gleichzeitig das Ziel „allgemein bildender Chemieunterricht“ im

Blickfeld behalten. Leistungsstandards sind in ausgewogene Bildungsstandards zu überführen. Dies wäre dann die eigentliche Herausforderung für chemiedidaktische Aktivitäten – zukünftig.

Dank gilt Henry Hildebrandt, Paderborn, der die FADOK-Recherchen durchgeführt und die Daten quantifiziert hat.

Hans-Jürgen Becker, Paderborn

Anfragen nach weiterführender Literatur nimmt der Autor per E-Mail entgegen (becker@cc.uni-paderborn.de)

- 1) H.-J. Becker, Chemiedidaktische Entwicklungen in der Bundesrepublik Deutschland – Situationsanalyse und Bilanz, Lang, Frankfurt a. M., 1994.
- 2) H. Hildebrandt, Chemiedidaktik und Unterrichtswissenschaftlichkeit. Zur Analyse der chemiedidaktischen Lehre an deutschen Hochschulen. Lang, Frankfurt a. M., 1998.
- 3) Konkrete Fachdidaktik Chemie 3. Aufl. (Hrsg.: P. Pfeifer, B. Lutz, H.-J. Bader), Oldenburg, München, 2003.
- 4) V. Woest, ChemKon 2002, 9, 110–112.

1. NUKLEOPHILE SUBSTITUTION

$$R-X + NHR'_2 \rightarrow R-NR'_2 + HX$$

(ALKYLIERUNG VON AMINEN)!!

GDCh TEL. 069 7917-364
 → www.gdch.de

ANRUFEN!!!

!! FORTBILDUNG !!

GDCh
 GESELLSCHAFT DEUTSCHER CHEMIKER

Fortbildung
 Telefon 069 / 7917 364
 Fax 069 / 7917 475
 E-Mail fb@gdch.de
 Internet www.gdch.de