

Chemiedidaktik 2014

Die „Qualitätsoffensive Lehrerbildung“ ist nach dem „Qualitätspakt Lehre“ ein weiteres Programm des Bundes mit dem Fokus auf Lehrentwicklung. Die Initiative liefert den Impuls, Lehrerbildung insgesamt hochschuldidaktisch zu betonen.

Neue Experimente für den Chemieunterricht haben zum Jahr des Lichts Photoprozesse zum Thema.

Fragen zur Chemie im Alltag bleiben ein Schwerpunkt der experimentell-konzeptionellen Forschung.

Qualitätsoffensive Lehrerbildung

◆ Gutes Fachwissen ist ein Qualitätskriterium für erfolgreichen Unterricht und damit für eine gute Lehrerbildung.¹⁾ Damit Lehrer dieses Wissen in der Unterrichtspraxis lernwirksam umsetzen können, benötigen sie fachdidaktisches Wissen. Darüber hinaus müssen sie allgemein pädagogisches Wissen aufbauen. Lehrerbildung ist folglich eine Aufgabe der Universität und der dort verankerten Fächer, unabhängig davon, ob Fachdidaktik in „Akademien“, „Schools of Education“ oder ebenso wie die anderen Teilgebiete der Chemie an fachbezogenen Instituten oder Fakultäten verortet ist.

Dennoch fühlen sich Lehramtsstudierende an vielen Universitäten eher als Nebenakteure fachwissenschaftlicher Studiengänge. Daher ist es ein Ziel der Qualitätsoffensive Lehrerbildung,²⁾ dass Hochschulen die spezifischen Anforderungen der Lehramtsstudiengänge genauso wertschätzen und anerkennen wie die der fachwissenschaftlichen.

Für das Ziel, die Lehrerbildung zu verbessern und schulischen Notwendigkeiten anzupassen, sind zunächst zentrale Fragen zu klären:

- Wie ist Lehrerbildung an deutschen Hochschulen organisiert und wie kann sie verbessert werden?

- Wie erwerben zukünftige Lehrkräfte Kenntnisse und Fähigkeiten (Kompetenzen) und wie kooperieren dazu Beteiligte an Universität und im Referendariat oder im Vorbereitungsdienst?

Auf Basis theoretischer Modelle werden Untersuchungsinstrumente entwickelt, um die Realität in der Lehre zu erfassen und abzubilden. Die Differenzierung des Professionswissens von Lehrkräften in die Teilkomponenten Fachwissen, Fachdidaktik und Pädagogik geht auf Lee Shulman zurück.³⁾ Auch fachdidaktische Forschungsprojekte, die sich auf Lehrerbildung in Deutschland beziehen, legen diese Wissensmodellierung zugrunde, differenzieren sie weiter aus, zum Beispiel durch Betrachtung von Aspekten wie:

- Wissen über Einsatz und Bewertung von Experimenten,
- Wissen über Diagnose und Bewertung von Schülervorstellungen, um Lernvoraussetzungen, Lernhürden oder auch Lernwege festzustellen,
- Wissen über die Strukturen von Lehrplänen und den kumulativen Aufbau von Wissen (Lernprogression),
- Wissen über Lerngelegenheiten wie Lehr-Lern-Labore.

Die aktuellen Trends in der Chemiedidaktik gehen daher in unter-

schiedliche Richtungen. Dazu gehören umfassende, breit angelegte Studien, zum Beispiel das Projekt Pro-wiN in Duisburg-Essen über schulbezogenes Wissen,⁴⁾ das Projekt KiL/KeiLa am Leibniz-Institut für die Pädagogik der Naturwissenschaften und Mathematik, IPN, zum Wissenserwerb im Studium⁵⁾ oder das Projekt OLAW in Oldenburg mit dem Fokus auf Zusammenarbeit zwischen Hochschule und staatlichen Studienseminaren.⁶⁾

Andererseits werden einzelne Facetten der Lehrerbildung untersucht, zum Beispiel von Tiemann et al. zur Lehrerbildung an der HU Berlin in Mathematik, Informatik und Naturwissenschaften,⁷⁾ von Markic und Eilks sowie Brovelli et al. zu Vorstellungen von Lehramtsstudierenden,^{8,9)} von Rummann sowie Tepner et al. zu Elementen und Erfolgen der Lehrerbildung,^{10,11)} von Reiners und Mitarbeitern zum Forschungsverständnis,¹²⁾ von Herzog und anderen zum Konzeptverständnis von Lehramtsstudierenden,¹³⁾ von Waitz et al. zu Methoden,¹⁴⁾ von Hildebrandt zu metatheoretischen Positionen von Lehrenden¹⁵⁾ und anderes mehr.¹⁶⁾

Viele Initiativen verknüpfen Forschung und Entwicklung in Lehramtsstudiengängen, beispielsweise

die Verbände zur Mint-Lehrerbildung der Deutschen Telekomstiftung.^{17,18)}

Themenbezogene unterrichtliche Entwicklungsarbeiten sind ein weiterer Aufgabenbereich der Fachdidaktik im Rahmen einer Weiterentwicklung der Lehrerbildung: Wie lassen sich fachlich anspruchsvolle Inhalte Studierenden so vermitteln, dass sie zugleich fachliche und fachdidaktische Erkenntnisse berücksichtigen und aufeinander beziehen?^{19,20)}

Der Blick auf die Lehre hat für die Chemiedidaktik selbstverständlich eine lange Tradition. Auch für Nachwuchswissenschaftler lohnt daher ein Blick zurück.

Zur chemiedidaktischen Lehre – ein historischer Exkurs

◆ Eine wissenschaftliche Disziplin, die sich mit chemischen Bildungs- und Unterrichtsphänomenen beschäftigt, konzentriert sich konsequenterweise mehr als andere Wissenschaften auf die eigenen Lehr- und Lernzusammenhänge, reflektiert sie und versucht sie zu optimieren. Die chemiedidaktische Literatur ist ein Gradmesser für entsprechende Überlegungen und Reformansätze.

Für die Zeit von 1945 bis 2014 finden sich in der Literaturliteraturdatenbank Fadok 3637 Beiträge, die Lehre thematisieren (Abbildung 1). Das Interesse an hochschuldidaktischen Zusammenhängen ist differenziert, vielfältig und selbstkritisch auf Lehrrealitäten zurückgekoppelt.¹⁶⁾

Chemiedidaktik reagiert immer wieder auf Veränderungen in der Bildungspolitik und in der Struktur des Bildungssystems sowie auf die Unterrichtsrealität. Die eigene Lehrsituation wird evaluiert und etwa ab 1990 inhaltlich auf Lehr- und Lernvorgänge zugespitzt.¹⁶⁾ Dieser Trend hält bis heute an: Im Zeitraum 2010 bis 2014 beschäftigen sich zirka 9 Prozent aller Beiträge mit der eigenen Lehre (Abbildung 2). Dieser Trend wird sich fortsetzen.

Fachwissenschaft und Didaktik

◆ Die Literatur bildet differenzierte Phasen der fachdidaktischen Ausbildung ab, über die Zeitintervalle in Abbildung 2 betrachtet. Bis etwa 1980 spiegelten sich in der Lehre engagierte und kontroverse Diskussionen über eine wissenschaftstheoretische Ortsbestimmung der Chemiedidaktik, über ihre Inhalte und Forschungsmethoden. In dieser konstruktiven Phase adaptierte die Lehre Modellvorstellungen der Allgemeinen Didaktik, oder sie orientierte sich an fachsystematischen Leitlinien. So konzentrierten sich Lehrinhalte

- auf Curricula und ihre methodische Umsetzung im Chemieunterricht,
- auf Intentionen chemischer Bildung,
- auf Lehrerverhalten tangierende experimentelle Inhalte,
- auf Unterrichtspraktika und auf Planung,
- auf fachliche Lehrinhalte als methodische Strukturierung des Chemieunterrichts.

Die Auffassung, dass die Ausbildung Schülerverhalten im Blick haben soll, setzte sich durch und wirkt auf die Lehrinhalte. Interessanterweise beschäftigte sich die Fachgruppe Chemieunterricht in ihrer ersten Tagung (1970) mit ent-

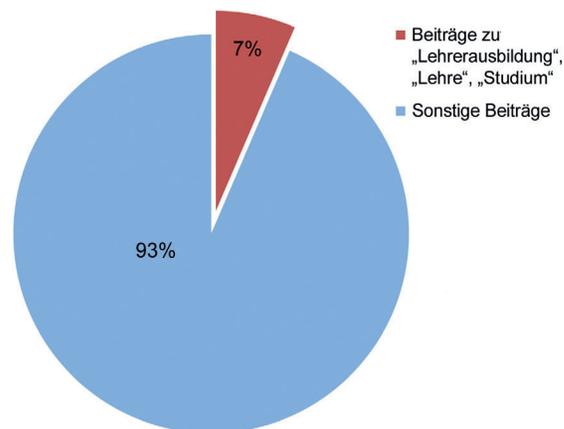


Abb. 1. Beiträge zur Lehre von 1945 bis 2014 (nach Fadok, Stand 16.12.2014, N = 55 871).

sprechenden Fragen. Eine stark fachwissenschaftlich ausgerichtete Lehre problematisierte das Anforderungsprofil fachdidaktischer Professuren: Zunächst war es Trend, Chemiker auf Professuren für Chemie und ihre Didaktik zu berufen. Heute haben Chemiedidaktiker in der Regel ein Lehramtsstudium, ein Promotionsstudium und ein Referendariat absolviert.¹⁵⁾

In der Zeitspanne von 1980 bis etwa nach 1995 (Abbildung 2) fächerte die chemiedidaktische Lehre Ausbildungsinhalte auf und erweiterte sie um die Perspektive Praxis. Hochschulcurricula wurden zur Diskussion gestellt, zum Teil empirisch untersucht und ihre Wirksamkeit für die Schulpraxis abge-

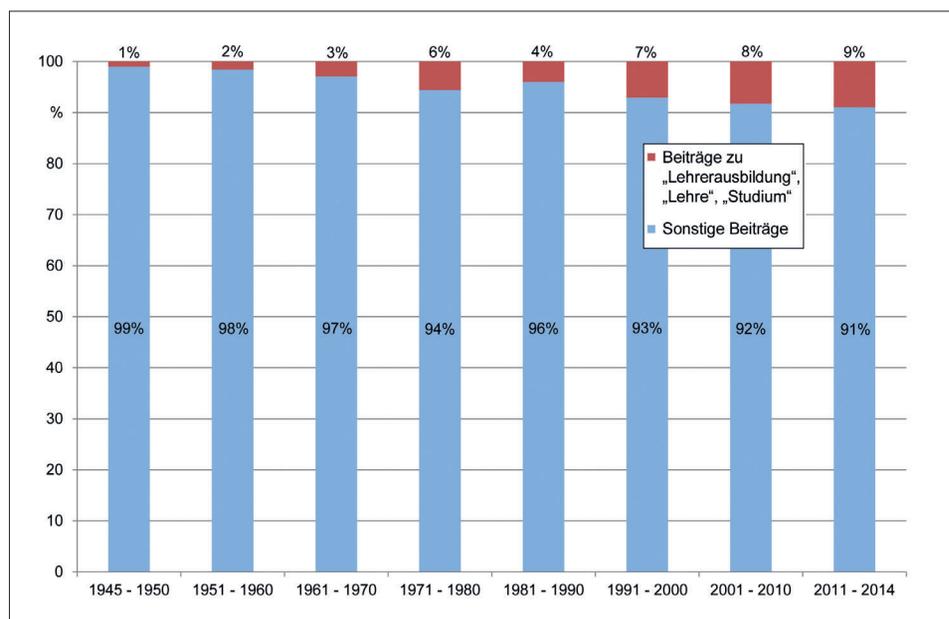


Abb. 2. Beiträge zur Lehre in Zeitintervallen (nach Fadok, Stand 16.12.2014, N = 55 871).

wogen, auch vor dem Hintergrund wissenschaftstheoretischer Standpunkte.

Grundlegende neue Forschungsergebnisse, vor allem zur Unterrichtspraxis, wurden wichtige Lehrinhalte. In dieser realistischen Phase wurden differenzierte Forschungsergebnisse in der Lehre aufgenommen, etwa

- emotionale sowie kognitive Facetten von Schülerverhalten und somit lern- und entwicklungspsychologische sowie inter-sentheoretische Fragen,
- Handlungsmuster und subjektive Lehrtheorien als bestimmende Faktoren für die Planung und Durchführung des Chemieunterrichts,
- Gedanklich vielfältige, auch schülerorientierte Unterrichtskonzepte, die den an der Fachstruktur ausgerichteten, mitteilenden und anbietenden Chemieunterricht aufweiten,
- Auffassungen über eine spezielle und allgemeine chemische Bildung, zur Legitimation von allgemeinbildendem Chemieunterricht und zur Idee einer scientific literacy,

- Aspekte der chemischen Erkenntnisgewinnung als Thema des Chemieunterrichts (heute ein Kompetenzbereich der Bildungsstandards).

Gleichzeitig mussten Lehre und Ausbildung auf sich ändernde politische Vorgaben zu Unterrichts-, Schul- und Ausbildungsstrukturen Rücksicht nehmen, auf Lehrplanrevisionen, auf Wünsche außerschulischer Lobbygruppen, etwa Gewerkschaften und Wirtschaft sowie auf wissenschaftliche Forderungen. Die Defizite in der Lehre wurden erkannt. Die Bund-Länder-Kommission regte in dem Zusammenhang im Jahr 1997 „Effizienzsteigerung von mathematisch-naturwissenschaftlichem Unterricht“ an, vor allem die Professionalisierung von naturwissenschaftlichen Lehrkräften in der Praxis. Diese Empfehlungen führten zu einer erneuten Diskussion um das Anforderungsprofil für chemiedidaktische Professuren. Die Forschungsgemeinschaft fordert als Berufsbedingung eine mindestens dreijährige Schulpraxis und ausgewiesene Forschungserfahrung in Chemiedidaktik.

Orientierung an der Unterrichtspraxis

◆ Die Chemiedidaktik stabilisierte ab 1991 in der Lehre den Trend zu mehr Unterrichtspraxis und veränderte zugleich Lehrinhalte.¹⁶⁾ Evaluationsmaßnahmen prüfen die Effektivität der fachdidaktischen Ausbildung. Einzelne Hochschulen setzten forschende Lehrkonzepte um: Lehramtsstudierende sollten selbstständig chemiedidaktische Theorieelemente an der Realität, etwa in Unterrichtspraktika entdecken, überprüfen, reflektieren und verstehen. Das Unterrichtspraktikum bekam damit für Studierende auch eine forschende Bedeutung, über seinen organisatorischen Rahmen für Planung, Durchführung, Analyse von Unterricht hinausgehend.

Die Erkenntnis, dass ein Widerspruch zwischen Unterrichtspla-

nung- und -modellierung sowie der Unterrichtssituation existiert, erweiterte die Planungsseminare an den Hochschulen. Sie sollen das Bewusstsein der Studierenden darüber verändern, was professionelle Unterrichtstätigkeit bedeutet.

Inhaltliche wie hochschuldidaktische Innovationen (wie forschende Lehrkonzepte, Förderung diagnostischer Kompetenzen oder studentische Verhaltenskontrolle) leiteten um das Jahr 2000 eine reflexive Phase der chemiedidaktischen Lehre ein und stellten sie auf den Prüfstand: Intentionen und Realitäten wurden verglichen.²¹⁾ Die Frage nach der Effizienz wurde selbstkritisch gestellt,²²⁾ und Aspekte der Hochschuldidaktik, also einer Didaktik der Chemiedidaktik, wurden zum Forschungsgegenstand.

Internationale Vergleiche

◆ Dass sich Entscheidungen im Unterricht immer auf dessen Voraussetzungen beziehen müssen, wurde in der chemiedidaktischen Lehre beachtet: Für Chemieunterricht muss es unterschiedliche Konzeptionen geben. Das Ausbildungsziel „guter Chemielehrer“ für „guten Chemieunterricht“ wurde Leitlinie dieser Phase um das Jahr 2000. Sie wurde bildungstheoretisch, lernpsychologisch und konzeptionell international beeinflusst, und lebt hochschuldidaktisch vom Widerspruch, Chemieunterricht einerseits zu individualisieren und andererseits konzeptionell zu standardisieren.

Internationale Vergleichsstudien zum naturwissenschaftlichen Unterricht und zur chemischen Bildung (Timss, Pisa) haben hochschuldidaktische Erneuerungen sicherlich beschleunigt.

Das langjährige Programm Sinus suchte, losgelöst von der Ausbildung an Hochschulen im direkten Kontakt zwischen Fachdidaktikern und Chemielehrern konstruktiv auf Chemieunterricht einzuwirken. Diese Idee, unmittelbar vor Ort chemiedidaktische Vorstellungen

GDCh-Kurs
NMR-Spektrenauswertung
 Grundlagenkurs (505/15)
 7. - 10. April 2015, Frankfurt am Main
 Leitung: PD Dr. Reinhard Meusinger

Highlights:
 Spektreninterpretation
 Struktur-Spektren-Beziehungen
 100 NMR Übungen
 Verifizierung
 Konstitutionsbestimmung

Anmeldung/Information:
 Tel.: 069/7917-364
 E-Mail: fb@gdch.de
 www.gdch.de/fortbildung

zu erproben, kann im Nachhinein dazu beitragen, chemiedidaktische Lehre stärker als früher auf die Praxis auszurichten. Davon wird die Effektivität der Lehre profitieren.

Empirische Untersuchungen der letzten 15 Jahre legen nahe,^{23–25} dass es Studierenden schwer fällt, Lehrinhalte in die tägliche Unterrichtspraxis zu übertragen. Lehre beachtet eben deshalb in immer stärkerem Maße Lern- und Verstehensprozesse ihrer Studierenden. Sie knüpft dazu an deren Vorstellungen an und ermöglicht mit partizipativen, forschenden oder entwickelnden Lehrszenarien Chancen für einen chemiedidaktischen Vorstellungswechsel und die Erweiterung von Vorstellungen über Chemieunterricht.

Die Kompetenzorientierung wird hochschulpolitisch und bildungspolitisch unterstützt und in der Lehre differenziert und engagiert umgesetzt. Einzelne Hochschulen legen Wert darauf, Studierende über Lehrveranstaltungen in entsprechende Forschungsprozesse (Modellierung, Validierung, Standardisierung) einzubinden. Die bildungspolitische Entscheidung „Inklusion“, also gemeinsamer Unterricht von Schülern mit und ohne Lernbehinderung, wird als Inhalt der Lehre noch zu konkretisieren sein. Die teilweise schon umgesetzte Verlängerung der Praxisphasen als Teil der Lehre (etwa in Nordrhein-Westfalen) wird dazu Gelegenheit bieten.

Wie ernst die Chemiedidaktik ihre eigene Lehre nimmt, spiegeln die Beiträge in den jährlichen Tagungsbänden der Gesellschaft für Didaktik der Chemie und Physik seit 1970 wider: Etwa 18 Prozent der Beiträge richten sich gewissermaßen nach innen, also auf die eigene Lehrpraxis (Abbildung 3).

Interessanterweise berichten Zeitschriften, die eher unterrichtspraktisch oder forschungsorientiert ausgerichtet sind, von aktuellen Entwicklungen und Tendenzen der Lehrerausbildung – allerdings in unterschiedlichem Maße und auf unterschiedlichem Niveau. Einzel-

ne Zeitschriften haben Rubriken zu Problemen der Lehre eingerichtet. Die Zeitschrift *Chemkon* der GDCh-Fachgruppe Chemieunterricht bietet zunehmend Einblicke in hochschuldidaktische Fragen.

Zahlreiche chemiedidaktische Institute deutscher Hochschulen charakterisieren ihre Lehrprofile auf ihren Internetseiten (etwa Köln, Paderborn, Potsdam, München, Rostock). Sie erheben den Anspruch, allgemein auf die Unterrichtspraxis vorzubereiten und studentische Vorstellungen in Lernprozesse einzubeziehen. Das Bemühen ist deutlich, Bewusstsein für Schülerorientierungen zu vermitteln. Die Studierenden erhalten Gelegenheit, in forschender Perspektive chemiedidaktische Lehrinhalte zu entdecken, anzuwenden und zu reflektieren. Sie müssen vor allem die Vorstellungen und Erfahrungen von Lernenden kennen und beachten lernen. Die Lehre wird insgesamt öffentlich und transparent, dieser Trend wird sich fortsetzen.

Lehre ist vorherbestimmt – Herausforderungen und Fazit

◆ Chemiedidaktische Lehre hat insofern eine Vorbildfunktion, als sie Ansprüche an Lehrende in einer selbst auf Lehr- und Lernvorgänge bezogenen Ausbildung thematisiert und untersucht. Professionelles Wissen und Fähigkeiten von Lehrkräften erfordern neben chemischer Kompetenz ein Bewusstsein von Schülerorientierungen und eine Umsetzung in der Lehre – die Basis dafür müssen bereits die Hochschulen legen.

Der Trend „forschendes Lehren“ sollte sich weiter etablieren, damit Lehrkräfte die Fähigkeit erwerben, ihren Unterricht fortlaufend zu überprüfen und aktuelle Erkenntnisse aus Fachwissenschaft, Fachdidaktik und Bildungswissenschaften zu berücksichtigen. Lehre muss neben der Forschung die Praxis als Ausbildungsziel und -gegenstand hinterfragen. Zunächst gilt, dass Praxis äußerst vielfältig ist. ➔

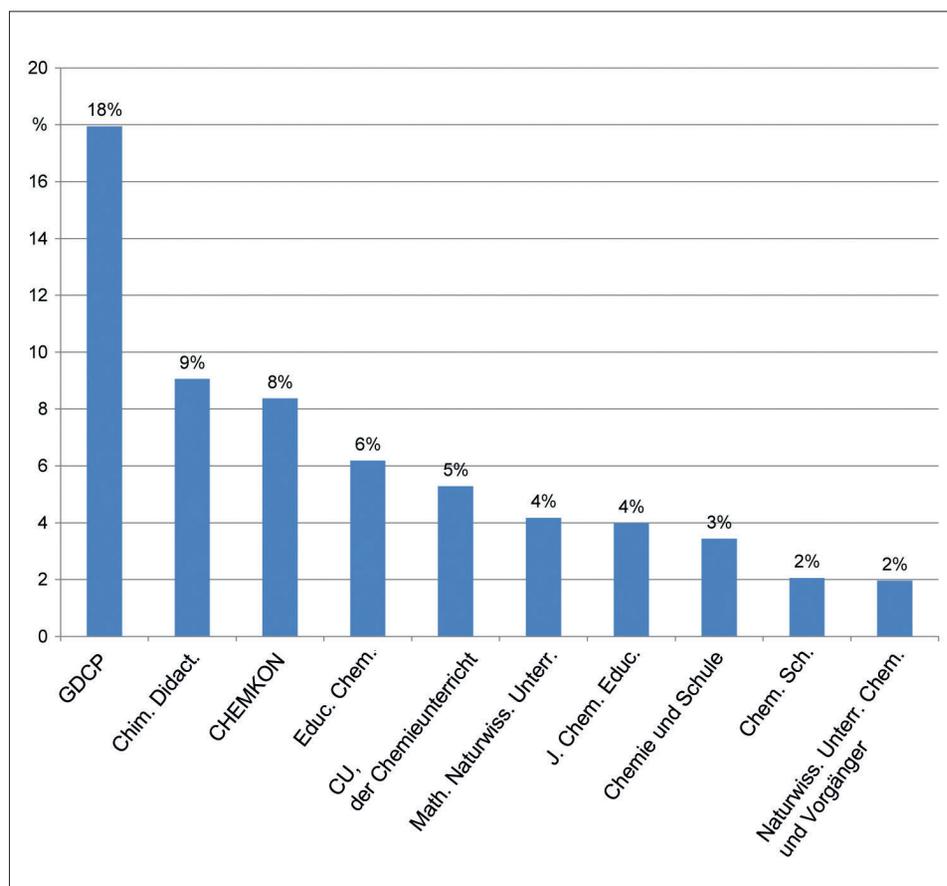


Abb. 3. Anteil der Beiträge über Lehre in Fachzeitschriften (nach Fadok, Stand 16.12.2014, N = 55 871).

Weiterhin haben die kontroversen Auseinandersetzungen um ein Lehrcurriculum Chemiedidaktik in den 1970er Jahren deutlich gemacht, dass chemiedidaktische Lehre immer auch den Anspruch haben muss, Studierenden zu helfen, unzureichende Praxis zu verändern. Die Kultusministerkonferenz artikuliert in den „Ländergemeinsamen inhaltlichen Anforderungen für Fachdidaktiken und Fachwissenschaften“ (2008) fünf Kompetenzfelder für die Fachdidaktik (siehe Abschnitt „Fachwissenschaft und Didaktik“). Auch diese gilt es zu überprüfen und auf Basis von Praxisrelevanz und empirischen Befunden weiter zu entwickeln.²⁶⁾

Hans-Jürgen Becker ist seit dem Jahr 1995 Professor für Chemiedidaktik an der Universität Paderborn. Davor war er an der TU und der FU Berlin sowie im Berliner Schuldienst als Lehrer, Fachleiter und Seminarleiter tätig. Im Jahr 1978 hat er promoviert und sich 1992 an der FU Berlin in Fachdidaktik Chemie habilitiert. Seine Forschungsschwerpunkte sind konzeptionelle, hochschuldidaktische und interkulturelle Themen sowie die Grundlegung einer systematischen Chemiedidaktik.



Minh Quang Nguyen absolvierte ein Lehramtsstudium in den Fächern Chemie und Mathematik an der Universität Paderborn. Seit 2012 ist er dort wissenschaftlicher Mitarbeiter im Arbeitskreis Chemiedidaktik und promoviert bei Hans-Jürgen Becker.



Ilka Parchmann ist seit dem Jahr 2009 Direktorin der Abteilung Didaktik der Chemie am Leibniz-Institut für die Pädagogik der Naturwissenschaften und Mathematik und Professorin für Chemiedidaktik sowie Vizepräsidentin für Lehre und Forschung an der Universität Kiel. Sie hat das erste und zweite Staatsexamen für das Lehramt an Gymnasien in Biologie und Chemie abgelegt. Nach der Promotion habilitierte sie sich in Didaktik der Chemie. Ihre Hauptarbeitsgebiete sind kontextbasiertes Lernen und Lehren, Zielsetzung und Modellierung von Kompetenzen, Konzepte der Lehreraus- und Fortbildung sowie schulische und außerschulische Talentförderung.



Literatur

- 1) J. Baumert, M. Kunter, „Das Kompetenzmodell von COACTIV.“ In: M. Kunter, J. Baumert, W. Blum, U. Klusmann, S. Krauss, M. Neubrand (Hrsg.), Professionelle Kompetenz von Lehrkräften: Ergebnisse des Forschungsprogramms COACTIV. Waxmann, Münster 2011, 29–53.
- 2) Qualitätsorientierte Lehrerbildung unter www.bmbf.de/de/21697.php (9.1.2015).
- 3) L. S. Shulman, „Knowledge and teaching: Foundations of the new reform“, Harvard Educational Review, 1987, 57, 1. (www.youtube.com/watch?v=NZjmYvfrYSE)
- 4) O. Tepner, A. Borowski, S. Dollny, H. Fischer, M. Jüttner, S. Kirschner, J. Wirth, „Modell zur Entwicklung von Testitems zur Erfassung des Professionswissens von Lehrkräften in den Naturwissenschaften“ Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften, 2012, 18, 7.
- 5) T. Kleickmann, J. Großschedl, U. Harms et al. „Professionswissen von Lehramtsstudierenden der mathematisch-naturwissenschaftlichen Fächer – Testentwicklung im Rahmen des Projekts KIL“, Unterrichtswissenschaft, 2014, 42(3), 280.
- 6) A. Fischer, C. Hößle, S. Jahnke-Klein, H. Kiper, M. Komorek, J. Michaelis, V. Niesel, J. Sjuts (Hrsg.) Diagnostik für lernwirksamen Unterricht. Baltmannsweiler Schneider Verlag, Hohengehren, 2014.
- 7) J. Björkmann, A. Henning, K. Patzwald, H. Musold, A. Upmeyer zu Belzen, R. Tiemann. Zur MINT-Lehrerausbildung an der HU Berlin. Math. Naturwiss. Unterr. 2013, 66, 430–435.
- 8) S. Markic, I. Eilks, „Die Veränderung fachbezogener Vorstellungen angehender Chemielehrkräfte über Unterricht während der Ausbildung – eine Cross-Level Studie“, CHEMKON 2011, 18, 14.
- 9) D. Brovelli, A. Kauertz, M. Rehm, M. Wilhelm, „Professionelle Kompetenz und Berufsidentität in integrierten und disziplinären Lehramtsstudiengängen der Naturwissenschaften“, Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften, 2011, 17, 57.
- 10) N. Großbrahm, S. Rumann, „Elemente chemiedidaktischer universitärer Lehrerbildung. Erste Ergebnisse einer Interviewstudie.“ GDPC 2012, 40, 278.
- 11) S. Mutke, O. Tepner, „Entwicklung des Professionswissens von Chemiereferendarinnen und -referendaren“, GDPC 2011, 39, 622.
- 12) A. Schumacher, Ch. S. Reiners, „Authentizität im Chemieunterricht – Wegbereitung in der Lehrerbildung“. In: S. Bernholt, S. (Hrsg.), Inquiry-based Learning – Forschendes Lernen. IPN, Kiel, 2013, 98.
- 13) S. Herzog, I. Parchmann, „Fachwissen von Lehramtsstudierenden zum Struktur-Eigenschafts-Konzept“, GDPC 2012 40, 230.
- 14) T. Waitz, K. Riehm, E. Irmer, „Teamentaching – Eine Chance für den experimentellen Chemieunterricht und eine praxisorientierte Lehrerausbildung“ Prax. Naturwiss., Chem. Sch. 2012, 61/6, 39.
- 15) H.-J. Becker, H. Hildebrandt, J. Köhlmann, Nachr. Chem. 2013, 61, 359
- 16) Die Literatur ist online verfügbar (www.gdch.de/publikationen/nachrichten-aus-der-chemie/downloads/literaturlisten/trendberichte/chemiedidaktik-2014.html) und dort nach Zeitepochen sortiert. Im Wesentlichen wurde die chemiedidaktische Datenbank Fadok (Paderborn) mit derzeit zirka 59 000 Einträgen zu Grunde gelegt, ergänzt durch Buchpublikationen, Archivmaterialien und Internetrecherchen, eigene Forschungsergebnisse (IPN Kiel).
- 17) www.telekom-stiftung.de/dts-cms/de/entwicklungsverbueude
- 18) S. Hußmann, I. Melle, C. Selter, H. Theyßen, „dortMINT. Diagnose und individuelle Förderung in der Lehrerbildung“ GDPC 2011, 39, 431.
- 19) S. Schwarzer, D. Ingwersen, R. Herges, I. Parchmann, „Schüler schalten chemisch“, Nachr. Chem., 2014, 62, 491.
- 20) M. W. Tausch, Prax. Naturwiss., Chem. Sch. 2015, 64/1, 5.
- 21) H. Hildebrandt, Chemiedidaktik und Unterrichtswissenschaftlichkeit. Zur Analyse der chemiedidaktischen Lehre an deutschen Hochschulen. Lang, Frankfurt am Main, 1998.
- 22) H.-J. Becker, H. Hildebrandt, „Standards für die chemiedidaktische Ausbildung – Voraussetzung für Standards im Chemieunterricht“, Prax. Naturwiss., Chem. Sch. 2003, 52, 21.
- 23) H. Hildebrandt, „Das Schülerexperiment in der chemiedidaktischen Lehre und die Schulwirklichkeit“, Chem. Sch. 1999, 46, 47.
- 24) a) G. Merzyn, „Qualität der Lehrerausbildung“, GDPC, 2001, 29, 92. b) G. Merzyn, Stimmen zur Lehrerausbildung. Ein Überblick über die Diskussion zur Gymnasiallehrerausbildung basierend vor allem auf Stellungnahmen von Wissenschafts- und Bildungsgremien sowie auf Erfahrungen von Referendaren und Lehrern. Schneider, Hohengehren, 2002. c) G. Merzyn, „Fachdidaktik im Lehramtsstudium – Qualität und Quantität“, Math. Naturwiss. Unterr., 2006, 59, 4.
- 25) a) B. Labahn, H.-J. Becker, „Chemiedidaktik und Ausbildung – zur Effektivität von erster Phase“, Prax. Naturwiss., Chem. Sch. 2004, 53, 32. b) B. Labahn, H.-J. Becker, „Chemiedidaktische Kompetenzen von Studienreferendaren oder zur Qualität der Ausbildung“, GDPC, 2003, 31, 185.
- 26) Der Trend setzt sich 2015 fort. In CHEMKON und in Prax. Naturwiss., Chem. Sch. sind entsprechende Beiträge vorgesehen.

Jennifer Köhlmann, wissenschaftliche Mitarbeiterin im Arbeitskreis Chemiedidaktik der Universität Paderborn, unterstützte uns bei den Literaturrecherchen, Corinna Budde, studentische Mitarbeiterin, und Yasemin Yourdamur, wissenschaftliche Hilfskraft im AK Chemiedidaktik der Universität Paderborn, unterstützten uns bei den Internetrecherchen.

Experimentell-konzeptionelle Forschung

◆ In der Chemiedidaktik hat sich die Hinwendung zur experimentell-konzeptionellen Forschung und Entwicklung [Nachr. Chem. 2014, 63, 356] fortgesetzt. Zu den Highlights bei der didaktischen Umsetzung neuer fachlicher Erkenntnisse gehören organische Leuchtdioden und Photovoltaikzellen, die engagierte Lehrer nach den Initialarbeiten der fachdidaktischen Forschung an Universitäten inzwischen an Schulen aufgreifen.¹⁾

Material zum Jahr des Lichts

◆ Passgenau zum International Year of Light 2015 haben die Chemiedidaktiker zusammen mit Fachwissenschaftlern ein Themenheft der Zeitschrift „Praxis der Naturwissenschaften – Chemie in der Schule“²⁾ herausgegeben, und chemiedidaktische Arbeitsgruppen aus Wuppertal, Köln und Münster haben zwei Materialkoffer zu Photoprocessen für den naturwissenschaftlichen Unterricht entwickelt (Abbildung 1). Unter den Bezeichnungen „Organic Photoelectronics“ und „Photonen und Moleküle“ enthalten sie Geräte und Chemikalien, um OLEDs (organische Leuchtdioden) und OPVs (organische Photovoltaikzellen) zu bauen und zu untersuchen. Dazu kommt Material zu Fluoreszenz, Phosphoreszenz und molekularen Schaltern.

Die eigentliche didaktische Intention hinter diesen Koffern ist es wie auch in dem später genannten Material, neue Lehr- und Lerninhalte konzeptionell zu erschließen. Daher sind die Koffer mit didaktischen Materialien in Print- und elektronischer Form ausgestattet, sodass sie als Interaktionsboxen einsetzbar sind. Dies bedeutet, dass Schüler und Lehrer damit neben Einstiegsversuchen nach Vorschrift weitere Versuche im Sinne des forschend-entwickelnden Lernens planen und durch-

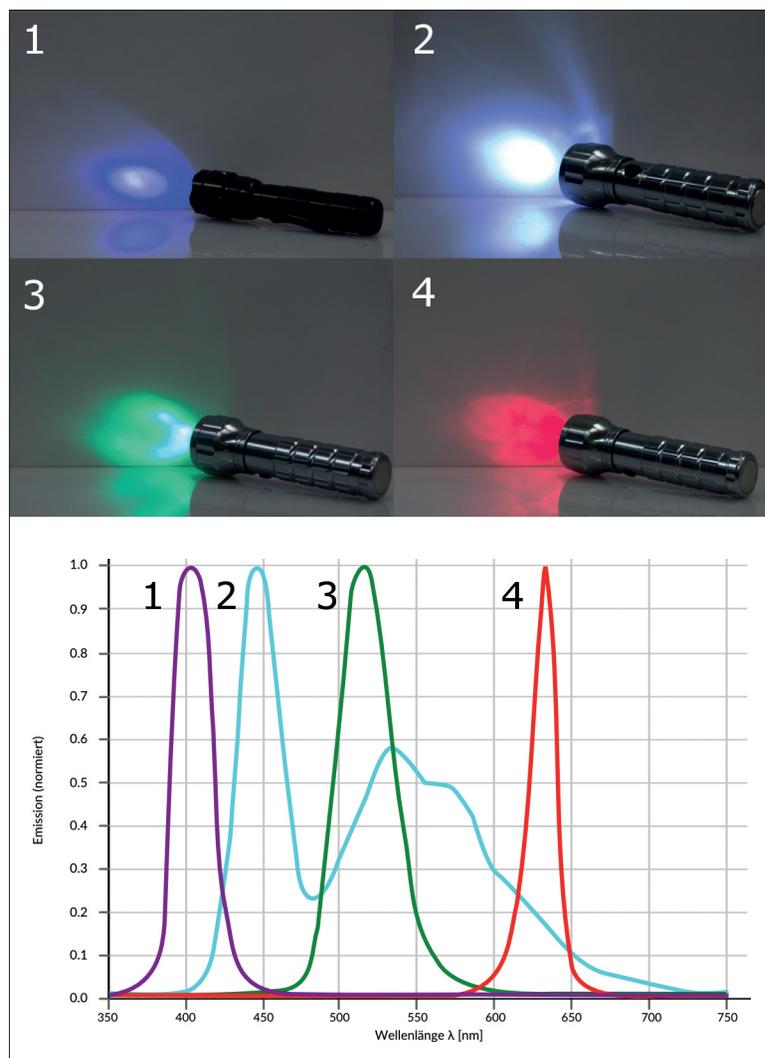


Abb. 1. Die Interaktionsboxen zu Photoprocessen enthalten unter anderem LED-Taschenlampen mit unterschiedlichen Emissionsspektren.

führen können. So ergeben sich beispielsweise im Zusammenhang mit den Photoprocessen, für die es im letzten Jahr auch die Nobelpreise in Chemie und Physik gab, Überschneidungen mit den etablierten Inhalten des Chemieunterrichts über Kunst- und Farbstoffe. Diese Schnittmengen, darunter konjugierte Polymere, funktionelle Farbstoffe, nanostrukturierte Werkstoffe, Wechselwirkung Licht/Quanten – Stoff/Teilchen, wurden didaktisch strukturiert und für die Lehre aufbereitet. In einigen neuen Lehrplänen finden sich diese Trends erfreulicherweise wieder, ein Beispiel ist der Kernlehrplan für die Oberstufe aus Nordrhein-Westfalen.

Molekulare Schalter, Nanomaterialien, Energiespeicher

◆ Experimente und didaktische Modelle zu molekularen Schaltern gehören zu den Forschungsgebieten der Kieler und neuerdings der Münsteraner Fachdidaktik.³⁾ Chemiedidaktische Arbeitskreise an den Universitäten Frankfurt und Rostock entwickeln unter anderem Versuche, die ionische Flüssigkeiten für den Schulunterricht erschließen.⁴⁾ In Göttingen werden Schulversuche mit Nanopartikeln aus unterschiedlichen Materialien (Kieselsäure, Silicone, Titandioxid, Zinkoxid und andere) entworfen.⁵⁾

Bei der experimentell-konzeptionellen Erschließung elektroche-

mischer Energiespeicher, insbesondere der Lithiumionen- und Lithiummetall-Akkumulatoren setzte sich im vergangenen Jahr die Erfolgsserie der Chemiedidaktik von der Pädagogischen Hochschule Freiburg fort. Sie hat viel publiziert und über Lehrmittelfirmen erwerb- bare Experimentierkits entwickelt, die sie in der Lehrerfortbildung vermittelt. Zudem kamen aus Freiburg neue Experimente zu Akkumulatoren mit Natriumionen statt mit Lithiumionen.

Ebenfalls aus den Freiburger Didaktiklaboren und teilweise aus der Kooperation mit der Fachdidaktik in Nürnberg kommen erste experimentelle Zugänge zur Energiespeicherung in energiereichen chemischen und Power-to-Gas-Systemen.⁷⁾

Chemie im Alltag

◆ Abgesehen von den neuen fachlichen Erkenntnissen orientiert sich die experimentell-konzeptionelle Forschung in der Chemiedidaktik wieder schwerpunktmäßig an alltags- und lebensweltrelevanten Fragen- und Problemen. Das betrifft zum Beispiel Farbstoffe in Lebensmitteln und Gegenständen des täglichen Gebrauchs. Pietzner et al. berichten über die Isolierung und den Vergleich von Lebensmittelfarbstoffen in einfachen Experimenten,⁸⁾ aus dem Arbeitskreis von Ducci kommen Beiträge zu Textmarkern und Geheimtinten,^{9,10)} Sieve beschreibt eine Reihe von Versuchen zu Textilfarbstoffen,¹¹⁾ und der Arbeitskreis von Oetken bereitet das Thema Farbstoffe in „smart windows“ auf, also Fensterglas, dessen Lichtdurchlässigkeit sich durch äußere Einflüsse wie elektrische Spannung oder Sonneneinstrahlung verändert.¹²⁾

Zu den alltagsorientierten Arbeiten gehören auch die zur Konservierung von Körperpflegemitteln mit Parabenen aus dem Arbeitskreis von Eilks,¹³⁾ zur Wirkung von Sonnenschutzmitteln auch auf unterschiedliche Hautty-

pen von Risch et al.,¹⁴⁾ zur Gewässerversauerung mit Auswirkungen auf den Boden von Westermann und Schmitz,¹⁵⁾ oder die Unterrichtseinheit von Böhm und von Borstel zu „Heaten meals“,¹⁶⁾ das sind Fertiggerichte mit einer Wärmequelle in der Verpackung, die sich durch eine chemische Reaktion erhitzt.

Elektronische Medien und Experimente

◆ Ein weiterer Schwerpunkt lag im vergangenen Jahr bei Forschungsarbeiten zum Einsatz neuer Medien, etwa interaktiven Whiteboards, Tablets oder Smartphones im Chemieunterricht, unter anderem von Sieve,¹⁷⁾ Kappenberg,¹⁸⁾ und Lühken.¹⁹⁾ Liebner stellt eine Reihe von Experimenten vor, die Schüler mit grafikfähigen Taschenrechner erfassen und auswerten können.²⁰⁾

Leider behindern inzwischen bürokratische Auflagen nicht nur die experimentelle Forschungsarbeit, sondern in besonderem Maße die Durchführung der neu ausgearbeiteten Experimente in der Schule. Die umfangreichen Gefährdungsbeurteilungen für jedes einzelne in der Schule durchgeführte Experiment, wie sie in der Bundesrepublik Deutschland inzwischen vorgeschrieben sind, bedeuten ein hohes Maß an zusätzlicher Arbeit für die Lehrkräfte, aber auch für die Entwickler neuer Experimente. Dabei ist der Erfolg zweifelhaft. Es ist zu befürchten, dass dieser Aufwand durchaus abschreckend auf einen experimentell ausgerichteten Unterricht wirkt, und das kann kaum im Interesse derjenigen sein, die sich für Chemie interessieren. Wie man mit den aus EU-Richtlinien abgeleiteten Vorgaben auch wesentlich einfacher und entspannter umgehen kann, zeigt ein Blick nach Österreich, wo Lehrer nicht verpflichtet sind, Gefährdungsbeurteilungen zu erstellen.

Literatur

- 1) D. Scherr, „Plastiksolarzellen – ein Experiment für die Schule?“, CHEMKON 2014, 21 (1), 31.
- 2) a) M. W. Tausch (Hrsg.), Themenheft „All We Need Is Light“ Prax. Naturwiss., Chem. Sch. 2015, 64 (1); b) M. Heffen, R. Krämer, N. Meuter. M. W. Tausch: „Passendes Licht – harmlose Stoffe; Photochemische Experimente mit LEDs und unbedenklichen Chemikalien“, Prax. Naturwiss., Chem. Sch. 2015, 62 (7), 45.
- 3) a) J. Rudnick, H. Naggert, S. Schwarzer, F. Tuzek I. Parchmann, „Künstliches Blut – Synthese eines magnetisch und farblich schaltbaren Eisen-Komplexes“ CHEMKON 2014, 21 (2), 85; b) S. Krees: „Bits und Bytes auf der Basis molekularer Schalter – Modellversuche zur optischen Datenspeicherung“, Prax. Naturwiss., Chem. Sch. 2013, 62 (8), 35.
- 4) M. Pellowska, R. Handel, H. J. Bader, A. Flint, „Ionische Flüssigkeiten im Chemieunterricht“ CHEMKON 2014, 21 (3), 117.
- 5) T. Wilke, K. Wolf, A. Steinkuhle, T. Waitz, „Experimente mit fluoreszierenden Zinkoxid-Nanopartikeln“ Prax. Naturwiss., Chem. Sch., 2005, im Druck.
- 6) a) M. Hasselmann, M. Oetken, „Chemie und Energie – Elektrochemische Speichersysteme für die Zukunft: Experimente zum Themenfeld Lithium-Ionen-Akkumulatoren für die Schule und Hochschule – Das Phänomen der Exfoliation – technisch fatal, didaktisch genial“, Prax. Naturwiss., Chem. Sch. 2004, 63 (1), 37;

Alfred Flint, Jahrgang 1956, hat an der Universität Oldenburg ein Studium für das Lehramt an Gymnasien in den Fächern Chemie, Geographie und Physik abgeschlossen und in Didaktik der Chemie promoviert. Nach dem 2. Staatsexamen war er mehrere Jahre als Lehrer tätig, bevor er nach seiner Habilitation im Jahr 1999 den Ruf auf einen Lehrstuhl für Didaktik der Chemie an der Universität Rostock annahm. In seiner experimentell-konzeptionell ausgerichteten Forschung entwickelt er das Konzept „Chemie fürs Leben“ sowie Unterrichtssequenzen mit Alltagsprodukten.



Michael W. Tausch leitet den Lehrstuhl für Chemie und ihre Didaktik an der Universität Wuppertal. Er erforscht und entwickelt Experimente, didaktische Konzepte und Lehr-/Lernmaterialien für den Chemieunterricht mit Inhalten aus Wissenschaft und Technik. Einen Schwerpunkt bilden dabei Photoprozesse (Photo-Lena). Zudem ist Tausch Herausgeber der Schulbuchreihe „Chemie 2000+“.



mtausch@uni-wuppertal.de

- Naturwiss., Chem. Sch. 2004, 63 (1), 37;
 b) M. Oetken, M. Hasselmann, C. Wagner, „Experimentelles Neuland in der Alkalimetallchemie – Die elektrochemische Gewinnung von Lithium aus organischen Lösungen“, Prax. Naturwiss., Chem. Sch. 2014, 63 (3), 24; c) M. Hasselmann, J. Friedrich, M. Klaus et al., „Chemie und Energie – Elektronische Speichersysteme für die Zukunft: Modelle zum Themenfeld Lithium-Ionen-Akkumulatoren – Vom Modell zur Reaktionsgleichung“, Prax. Naturwiss., Chem. Sch. 2014, 63 (7).
- 7) a) I. Rubner, M. Hasselmann, M. Oetken, „Das Power-to-Gas-Konzept – Strategien zur Speicherung erneuerbarer Energien – ein (fachdidaktischer) Baustein zur erfolgreichen Energiewende?“, Prax. Naturwiss., Chem. Sch. 2013, 62 (7), 38; b) M. Oetken, P. Heinzerling (Hrsg.), Themenheft „Experimentelle und konzeptionelle Bausteine zur Energiewende“, Prax. Naturwiss., Chem. Sch. 2014, 63 (7).
- 8) V. Pietzner, K. Fliege, D. Karrasch, „Lebensmittelfarbstoffe im Unterricht“, Naturwiss. Unterr. Chem. 2004, 1/14, Heft 139, 12.
- 9) S. Zajonc, M. Ducci, „Fluoreszenz – Experimentelle Leckerbissen mit Textmarkern“, Prax. Naturwiss., Chem. Sch. 2014, 63 (6), 35.
- 10) E. Krahl, M. Ducci, „A German Formula“ – Rezepte für Geheimtinten aus den Archiven der CIA“, CHEMKON 2013, 20 (4), 163.
- 11) S. Struckmeier, B. Sieve, „Textilfarbstoffe und Textilfärbung“, Naturwiss. Unterr. Chem. 2014, 1/14, Heft 139, 24.
- 12) C. Wagner, M. Oetken, „Elektrischer Strom als Jalousie“, Prax. Naturwiss., Chem. Sch. 2014, 63 (7), 33.
- 13) N. Garner, A. Siol, I. Eilks, „Die Konservierung von Körperpflegemitteln mit Parabenen“, Prax. Naturwiss., Chem. Sch. 2014, 63 (1), 17.
- 14) C. Jahnelt, P. Jung, B. Risch, „Sonne(n) mit Verstand“, Naturwiss. Unterr. Chem. 2014, 1/14, Heft 139, 24.
- 15) S. Westermann, W. Schmitz, „Modellexperimente zur Gewässerversauerung“, Prax. Naturwiss., Chem. Sch. 2014, 63 (4), 38.
- 16) A. Böhm, G. von Borstel, „Heaten meals – eine experimentelle Lernaufgabe zur Korrosion für die Sekundarstufe II“, Prax. Naturwiss., Chem. Sch. 2014, 63 (2), 79.
- 17) B. Sieve, „Interaktive Whiteboards“, Prax. Naturwiss., Chem. Sch. 2014, 63 (4), 5.
- 18) F. Kappenberg, „Unterricht mit Whiteboard, Tablets & Co“, Prax. Naturwiss., Chem. Sch. 2014, 63 (4), 10.
- 19) A. Lühken, S. Weiß, N. Wigger, „Smartphones im Chemieunterricht“, Prax. Naturwiss., Chem. Sch. 2014, 63 (4), 22.
- 20) F. Liebner, „Messwerterfassung in Schülerexperimenten“, Prax. Naturwiss., Chem. Sch. 2014, 62 (4), 39.



GESELLSCHAFT DEUTSCHER CHEMIKER

Fortbildung



**Unverzichtbare
Bausteine
Ihrer Karriere**

Ihre Vorteile bei GDCh-Fortbildungskursen sind

- kompetente Referenten aus Industrie, Hochschule oder Forschungsinstituten
- Einblicke in neueste Forschungsergebnisse sowie in moderne Methoden und Verfahren
- Foren für Informations- und Erfahrungsaustausch auf hohem fachlichen Niveau
- limitierte Teilnehmerzahlen als Garant für effektive Schulungen
- GDCh-Zertifikat nach erfolgreichem Abschluss

Nutzen Sie unser Know-how und gestalten Sie aktiv Ihre berufliche Zukunft!

Wir stehen Ihnen ebenfalls als erfahrener Anbieter von Inhouse-Kursen zur Seite.

Gesellschaft Deutscher Chemiker e.V.
 Fortbildung
 Postfach 90 04 40
 60444 Frankfurt am Main
 Telefon: +49 69 7917-364
 E-Mail: fb@gdch.de

www.gdch.de/fortbildung



Nachrichten

aus der Chemie

Kuratorium

Holger Bengs
Ulrike Flad
Thomas Geelhaar (Vorsitzender)
Günter Grampp
Klaus Griesar
Guido F. Herrmann
Max Holthausen
Wolfram Koch
Thisbe K. Lindhorst
Andreas Marx
Jörn Müller
Torsten C. Schmidt
Tanja Schwerdtle

Redaktion

Maren Bulmahn
Ernst Guggolz
Christian Remenyi
Frauke Zbikowski

Assistenz

Stefanie Schehlmann

Graphik

Jürgen Bugler

Anschrift

Varrentrappstraße 40 – 42
60486 Frankfurt a. M.
Tel. 069 7917 – 462
nachrichten@gdch.de

Produktanzeigen

Wiley-VCH-Verlag
Vanessa Winde
Boschstraße 12
69469 Weinheim
Tel. 06201 606 – 721
Fax 06201 606 – 793
vwinde@wiley.com

Stellenanzeigen

Karin Schmitz
Angela Pereira Jae
Postfach 90 04 40
60444 Frankfurt a. M.
Tel. 069 7917 – 665 oder – 668
Fax 069 7917 – 322
stellenmarkt@gdch.de

Interskriptum

Verbotenes Terrain

Schon wieder eine journalistische Regel, gegen die es zu verstoßen gilt. Das ist die Sache aber auch dieses Mal wert, weil es etwas zu lernen gibt. Die Regel heißt: Mache dich nie mit einer Sache gemein, auch nicht mit einer guten. In einer leicht abgewandelten Version folgt daraus: Schreibe nie über Dinge aus deinem persönlichen Umfeld, das geht schief, das ist fürs Publizieren verbotenes Terrain. Jetzt also trotzdem eine Geschichte aus der *Nachrichten*-Redaktion und von ihren Praktikantinnen. Von diesen lernwilligen, neugierigen und freundlichen temporären Redaktionsmitgliedern haben wir inzwischen fast 50 an unserem Praktikantenschreibtisch gesehen und kennen, integrieren und meist auch verstehen gelernt. Das ging in jedem Jahr gut und wird auch weiter gut gehen.

Praktikanten überstreichen ein Ausbildungsspektrum vom Abiturienten bis zur promovierten Chemikerin aus dem Volontariat der BASF (ja das gibt es, Geheimtipp!). Die frisch Promovierten suchen oft parallel zum Praktikum eine Stelle. Das ist dann auch für die Redaktion spannend, um nicht zu sagen aufregend. Und lehrreich. Ein Beispiel – nach genügend langem zeitlichem Abstand und genügend verfremdet – zeigt, wie auch erklärungsbedürftige Lebensläufe zum Erfolg führen.

Ausgangssituation: Chemiestudium, Diplom, Uniwechsel zur Promotion in eine landsmannschaftlich völlig andere Gegend und in einen Arbeitskreis, der kaum Kontakte zur Industrie hat. Völlig normale Probleme, die allerdings mehr Zeit fressen als eine Promovendin nach Industriemaßstab hat. Schließlich macht ihr als Summe aller Misslichkeiten eine Promotionsnote, die nicht ganz dem Standard der Chemiker entspricht, das Leben schwer.

Am Anfang stehen die üblichen 08/15-Bewerbungen mit den üblichen 08/15-Absagen: BASF, Bayer, Evonik... Diese Adressaten bieten heute selbst stromlinienförmigeren Absolventen kaum noch eine Stelle, geschweige denn einem netzwerklosen Anfänger. Die Großen und die Mittelgroßen zeigen zwar auf Jobbörsen Präsenz, aber das Standpersonal hat schon lange nicht mehr die Qualität der frühen Jahre. Man sucht heute in China für China.

Was tun? Trotzdem Jobbörsen besuchen, Bewerbungen schreiben. Einige Vorstellungsgespräche gibt es doch. Reden üben. Aber nach spätestens 100 Bewerbungen muss jede das Suchkonzept überdenken. Im konkreten Fall: Die Zielgruppe ändern, verbotenes Terrain entdecken, auf den ganz großen Umsatz verzichten, den Versuch mit mittelständischen Firmen starten. Was ist das? Es ist auf jeden Fall ein weites Feld. Wo stecken die Hidden Champions? Was machen die? Wo gibt es Listen dieser Firmen? Kann das funktionieren?

Heute wissen wir: Es funktioniert. Die Redaktion verlor innerhalb von acht Wochen wertvolle Arbeitszeit einer Praktikantin, weil sie a) Dank der Methode Mittelstand häufig auf Achse bei Vorstellung- und Einstellungsgesprächen war, b) am Telefon weiterverhandelte und schließlich auch noch c) eine gute Woche damit beschäftigt war, mehr als einer Handvoll (!) Firmen so freundlich abzusagen, dass sie keine Türen zuschlug. Als am Ende das glückliche Unternehmen von sich aus den ausgehandelten Kaufpreis für die Arbeitskraft auf großindustrielle Höhen brachte, war das ebenso ein Feel-good-Schmankerl wie die Aussage eines anderen, leerausgegangenen Teamleiters: „Wenn es doch noch schief geht, melden Sie sich auf jeden Fall bei mir.“

Stelle finden ist schön, macht aber viel Arbeit.

Ernst Guggolz



WILEY-VCH

Herausgeber: © Gesellschaft Deutscher Chemiker, Postfach 900440, D-60444 Frankfurt am Main; Tel. 069 7917-0, Fax: 069 7917-463; E-Mail: gdch@gdch.de
Verleger: Wiley-VCH-Verlag GmbH & Co. KGaA, Boschstraße 12, 69469 Weinheim; Tel. 06201 606-174, Fax: 06201 606-91205; E-Mail: nachrichten-idx@wiley-vch.de
Die Zeitschrift und alle in ihr enthaltenen Beiträge sind urheberrechtlich geschützt. Alle Rechte, insbesondere die der Übersetzung, sind vorbehalten. Kein Teil dieser Zeitschrift darf ohne schriftliche Zustimmung des Herausgebers in irgendeiner Form reproduziert oder in eine von Maschinen verwendbare Sprache übertragen oder übersetzt werden. Die Wiedergabe von Gebrauchsnamen, Warenbezeichnungen und ähnlichen Angaben berechtigt nicht zu der Annahme, dass solche Namen ohne weiteres von jedermann benutzt werden dürfen. Es handelt sich meistens um gesetzlich geschützte, ein-

getragene Warenzeichen, auch wenn sie nicht gekennzeichnet sind. Der Inhalt der Nachrichten aus der Chemie ist sorgfältig erarbeitet. Redaktion und Herausgeber übernehmen keine Verantwortung für die Richtigkeit von Angaben, Hinweisen und Ratschlägen sowie für Druckfehler. Alle Beiträge erscheinen exklusiv und in redaktioneller Bearbeitung. Interessierte Autoren setzen sich rechtzeitig mit der Redaktion in Verbindung und beachten die Autorenrichtlinien. Die Zeitschrift ist als „Nachr. Chem.“ zu zitieren. Aus Gründen der besseren Lesbarkeit verwenden die Nachrichten oft nur die männliche oder weibliche Sprachform. Damit ist keine Diskriminierung verbunden. Der Text meint bis auf Einzelfälle uneingeschränkt auch die jeweils andere Sprachform. Die in den Nachrichten publizierten Ansichten müssen nicht mit denen des GDCh-Vorstandes übereinstimmen.

Verantwortlich für den redaktionellen Teil: Dr. Ernst Guggolz; für den GDCh-Teil: Prof. Dr. Wolfram Koch; für Stellenanzeigen: Dr. Karin Schmitz; alle: Varrentrappstr. 40 – 42, D-60486 Frankfurt am Main für die GÖCH-Nachrichten: Mag. pharm. Dr. Erich Leitner, Nibelungengasse 11, A-1010 Wien für Produktanzeigen: Katja-Carola Habermüller Boschstraße 12, 69469 Weinheim Druck: pva, Druck- und Medien-Dienstleistungen GmbH, Industriestraße 15, 76829 Landau/Pfalz Erklärung nach § 5 des Hessischen Pressegesetzes: Gesellschaft Deutscher Chemiker e. V., Frankfurt am Main. ISSN 1439-9598 D 4158