

Bewerten lernen und Klimawandel in vier Fächern

– Einblicke in das Projekt »Der Klimawandel vor Gericht« (Teil 1) –

INGO EILKS – TIMO FEIERABEND – CORINNA HÖSSLE – DIETMAR HÖTTECKE – JÜRGEN MENTHE – MARIA MROCHEN – HELEN OELGEKLAUS

Dieser zweiteilige Beitrag gibt erste Einblicke in das Projekt »Der Klimawandel vor Gericht«, in dem in enger Kooperation der Fächer Biologie, Chemie, Physik und Politik Unterrichtseinheiten zum Klimawandel entwickelt werden. Diese Einheiten haben als zentrales Ziel die Förderung von überfachlicher Bewertungskompetenz und nutzen als gemeinsames Instrument das Rollenspiel in Ausformung als Gerichtsprozess oder Fachausschuss. Die begleitende Forschung untersucht, wie sich die unterschiedlichen Fächer des Themas annehmen und welchen Beitrag ein solcher Unterricht zur Entwicklung eines kritischen Bewusstseins und von Bewertungskompetenz leisten kann. Der erste Teil dieses Aufsatzes diskutiert zunächst die Ausgangspunkte und Grundlagen der Entwicklung. Im zweiten Teil wird dann ein Überblick über die Unterrichtsreihen gegeben und erste Erfahrungen aus deren Entwicklung und Erprobung werden vorgestellt.

1 Einleitung

Kaum ein Tag vergeht, an dem der Klimawandel nicht Gegenstand der Nachrichten ist. Der Klimawandel ist neben der aktuellen ökonomischen Krise des Jahres 2009 und Fragen des Terrorismus das weltpolitische Thema unserer Zeit. Dabei ist das Thema Klimawandel nicht nur in sich global sondern auch in hohem Maße interdisziplinär. Chemischen und physikalischen Ursachen des Klimawandels stehen vielfältige ökologische, ökonomische und sicher zukünftig zunehmend auch soziale und politische Auswirkungen gegenüber. Dieser Zusammenhang ist aus Sicht eines Schulfaches allein nicht vollständig erfassbar. Diesem Umstand tragen auch aktuelle Konzepte einer Bildung für nachhaltige Entwicklung (BnE) Rechnung, indem sie die Bedeutung des interdisziplinären Wissens zur Beantwortung der großen Gegenwartsfragen unserer Zeit hervorheben (Transfer 21, 2009).

Neben dem interdisziplinären Wissen sind partizipatives Lernen und innovative Strukturen essentielle Bestandteile unseres heutigen Verständnisses von BnE (TRANSFER 21, 2009). Partizipatives Lernen meint die Vorbereitung und Befähigung der Lernenden zu aktiver Teilhabe in der Gesellschaft, damit alle gesellschaftlichen Gruppen den Prozess nachhaltiger Entwicklung mitgestalten können. Essentiell hierfür sind die Kompetenzbereiche Kommunikation und Bewertung, wie sie die Bildungsstandards der KMK für die Naturwissenschaften vorsehen (KMK, 2004). Kommunikationskompetenz ist dabei die Voraussetzung, die Diskussion in der Gesellschaft nachvollziehen und an ihr aktiv teilhaben zu können. Bewertungskompetenz ist ein Kennzeichen von Mündigkeit und ermöglicht in gesellschaftlichen Kontroversen (z. B. über den Klimawandel) reflektierte Teilhabe an Diskursen und Entscheidungen. Im Zentrum steht die Befähigung zur bewussten, kritisch reflektierten und argumentativ fundierten Meinungsbildung. Die Förderung dieser zentralen Kompetenzen soll im Rahmen innovativer Unterrichtsstrukturen erfolgen, die Interessen und Alltagsvorstellungen von Schülerinnen und Schülern berücksichtigen und Schule zur Gesellschaft hin öffnet.

Diesem Rahmen ist das Projekt »Der Klimawandel vor Gericht« verpflichtet, das seit 2008 von der Deutschen Bundesstiftung Umwelt (DBU) gefördert wird und Anfang 2009 als

offizielles Projekt der UN-Weltdekade Bildung für nachhaltige Entwicklung ausgezeichnet wurde. In den Fächern Biologie, Chemie, Physik und Politik werden parallel und dem Ansatz Partizipativer Aktionsforschung (EILKS & RALLE, 2002) folgend Unterrichtseinheiten zyklisch entwickelt und untersucht. Ein wesentliches Kennzeichen des Entwicklungsmodells ist die enge Kooperation universitärer Fachdidaktiker mit Lehrkräften verschiedener Schulen und Schulformen. Ziel ist die Generierung von Unterrichtseinheiten, die eine Behandlung des Klimawandels unter besonderer Berücksichtigung einer auch überfachlichen Bewertungskompetenz ermöglichen.

Neben dem Fokus Schule ist das Projekt mit einer Vielzahl außerschulischer Bildungspartner (z. B. dem *Klimahaus Bremerhaven 8° Ost* oder dem *Museum für Natur und Mensch* in Oldenburg) vernetzt, auf deren Bedürfnisse die für den schulischen Fachunterricht entwickelten Materialien im weiteren Verlauf angepasst werden sollen.

Der Beitrag gibt einen Überblick über das Projekt. Er beschreibt die Grundlagen der Unterrichtsentwicklung, die Ziele der begleitenden Forschung und gibt Einblicke in die entwickelten Unterrichtsszenarien.

2 Grundlagen, Ziele und Methodik

Mit den Nationalen Bildungsstandards (KMK, 2004) hat die Förderung der Kompetenz des Bewertens in den naturwissenschaftlichen Unterrichtsfächern erheblich an Bedeutung gewonnen. Allerdings betrifft dieser Bedeutungszuwachs zunächst nur die administrative Steuerung des Bildungssystems, ist aber häufig noch nicht auf der Ebene des tatsächlich stattfindenden Unterrichts angekommen. Diese Ebene ist von solchen bildungsadministrativen Entscheidungen nicht unmittelbar berührt. Schließlich haben Lehr- und Rahmenpläne bereits vor Einführung der Bildungsstandards die Relevanz naturwissenschaftlichen Wissens für die Bewertung außerwissenschaftlicher Fragestellungen betont. Allerdings hat sich dies in den von vielen Lehrkräften entworfenen schulinternen Curricula, die häufig als reine Verteilungspläne fachlicher Inhalte konzipiert waren, nur selten niedergeschlagen. Zurzeit liegen nur wenige Ansätze für den naturwissenschaftlichen Unterricht in

Deutschland vor, um Bewertungskompetenz in ausgewählten Phasen des Curriculums systematisch zu fördern (z. B. EILKS, 2001, MARKS & EILKS, 2005, MARKS, BERTRAM & EILKS 2006, HÖSSLE, 2001/2002, AHLFS & HÖSSLE, 2009, MENTHE & PARCI-MANN, 2006, MENTHE, 2006, SCHECKER & HÖTTECKE, 2007 oder BÖGEHOLZ, HÖSSLE, LANGLET & SCHLÜTER, 2004). Die internationale Diskussion misst der Entwicklung von Bewertungskompetenz unter den Stichworten »socio-scientific issues« und »decision-making« (z. B. ABD-EL-KHALIK, 2003, KOLSTOE, 2000, RATCLIFFE, 1997, ZEIDLER, 2003) und gesellschaftsorientierten Zugängen (z. B. ROTH & LEE, 2004, SADLER, 2004, HOFSTEIN, EILKS & BYBEE, 2010) zum naturwissenschaftlichen Unterricht eine zunehmende Bedeutung bei, die allerdings nicht nur in Deutschland bisher zu wenig Umsetzung erfahren hat (HOFSTEIN et al., 2010).

Auch ist das Verständnis dessen uneinheitlich, was unter Bewertungskompetenz in den Naturwissenschaften zu verstehen ist. Vergleicht man etwa die Bildungsstandards für Biologie, Chemie und Physik, so werden deutliche Unterschiede sichtbar. Die Physikstandards verstehen unter Bewertung vorrangig innerfachliches Bewerten (SCHECKER & HÖTTECKE, 2007). Die angegebenen Aufgabenbeispiele beziehen sich auf die Bewertung von Graphen oder Messreihen. Für das höchste Anforderungsniveau »Eigene Bewertung vornehmen« fehlen Aufgabenbeispiele gänzlich. Die Chemiestandards betonen explizit die Bedeutung lebensweltlicher, lebenspraktischer und gesellschaftlicher Bezüge. Zwar steht häufig die Frage nach der Bewältigung von Alltagssituationen im Vordergrund (Wirkung von Sonnenschutzcremes, Wasseraufbereitung, Einschätzung von Verbraucherdialogen), aber es finden sich auch gesellschaftsorientierte Aspekte, wie z. B. ein Aufgabenbeispiel zur Bewertung von Interessenshintergründen rund um die Ökobilanz Biodiesel. In der Biologie erfährt der Kompetenzbereich Bewertung die vielleicht differenzierteste Ausformung. Schülerinnen und Schüler sollen unter anderem lernen, zwischen deskriptiven (also rein die Tatsachen beschreibenden) und normativen (also aus Werten und gesellschaftlichen Normen abgeleiteten) Aussagen zu unterscheiden und so gesellschaftlich verhandelbare Werte bei der Bewertung bioethischer Konflikte zu berücksichtigen, Auswirkungen menschlicher Eingriffe in das Ökosystem zu beurteilen, Beeinflussungen globaler Kreisläufe unter dem Aspekt der nachhaltigen Entwicklung zu erläutern und umweltverträgliche Teilhabe im Sinn der Nachhaltigkeit zu erörtern. Die Standards für die Biologie beziehen sich dabei vor allem auf zwei große Bereiche: Umweltethik, die ein umweltverträgliches Verhalten im Sinne einer Bildung für nachhaltige Entwicklung zum Inhalt hat, und Bioethik, die Themen aus der Medizin- und Tierethik umfasst (EGGERT & HÖSSLE, 2001). EGGERT & BÖGEHOLZ (2006) beschreiben zur Umweltethik vier zentrale Teilkompetenzen: Sachinformationen erwerben, Handlungsalternativen benennen können, sowie konzeptuelles Wissen über Werte und Normen oder über das Konzept nachhaltiger Entwicklung aufbauen. So definieren auch BÖGEHOLZ & BARKMANN (2003) ökologische Bewertungskompetenz als »das Vermögen, ökologisches Sachwissen systematisch auf umweltrelevante Werthaltungen beziehen zu können, um zu einem entscheidungsvorbereitenden Urteil zu gelangen«.

Ganz ähnlich verstehen auch wir im Projekt »Der Klimawandel vor Gericht« unter umweltbezogener Bewertungskompetenz die Fähigkeit und die Bereitschaft, naturwissenschaftliche Sachurteile, sozial geteilte Werte, Normen und Interessen systematisch aufeinander zu beziehen, um eigene Urteile und Handlungen argumentativ rechtfertigen zu können und fremde Urteile und Handlungen nachzuvollziehen und in ihrer Interesse-Bedingtheit zu erkennen. Dies schließt die Fähigkeiten

zur Übernahme fremder Perspektiven, zur Folgenreflexion, zur Unterscheidung deskriptiver und normativer Aussagen ausdrücklich ein. Die Verfügung über ethisches Basiswissen in einem angemessenen Umfang und adäquater Vorstellungen über die Natur der Naturwissenschaften dürften ebenfalls von erheblichem Einfluss sein, sobald z. B. die Evidenz naturwissenschaftlicher Erkenntnisse beurteilt werden muss (KOLSTOE, 2000, ABD-EL-KHALIK, 2003, BELL, 2003). So sollen letztlich die Schülerinnen und Schüler Demokratiefähigkeit erwerben, um sich in gesellschaftlich relevante Diskussionen fundiert, moralisch sensibel, verantwortungsbewusst, kritisch und reflektiert einbringen zu können (DE HAAN et al., 2008).

In diesem Zusammenhang haben offene Unterrichtsmethoden wie Rollen- und Planspiele und Dilemma-Diskussionen ein hohes Potenzial (MARKS et al., 2006). Sie können genutzt werden, um ein Bewusstsein für klimarelevante Fragen und Probleme zu schaffen sowie Urteils- und Handlungsoptionen darzustellen und unterschiedliche Interessen zu vertreten. Sie können einen wichtigen Beitrag leisten, um Gestaltungskompetenz als zentrales Element einer BnE zu fördern (DE HAAN et al., 2008). Die Eignung von Rollen- und Planspiel ergibt sich auch daher, dass gesellschaftlich relevante Problemstellungen, deren Bewältigung Bewertungskompetenz erfordern, häufig dilemmaartig strukturiert sind. Das bedeutet, dass sich zwei oder mehrere für die individuelle Bewertung und Entscheidung gleichermaßen bedeutsame Orientierungen widersprechen, wobei diese sowohl individuell als auch kollektiver Natur sein können (HÖSSLE, 2007). Bei individuellen Dilemmata befindet sich der Einzelne in einer Entscheidungssituation, die aus der persönlichen Sicht einen Bewertungsprozess erfordert, dessen Ergebnis das eigene Handeln anleitet. Auf der anderen Seite sind kollektive Entscheidungsdilemmata durch einen hohen Grad gesellschaftlicher Relevanz und nur kollektiv einzulösender Handlungsoptionen gekennzeichnet. Vermeidungs- und Anpassungsstrategien im Kontext des Klimawandels sind hierfür ein Beispiel. Kompetitive und kooperative Handlungsweisen stehen im ständigen Konflikt miteinander (Soll ich CO₂ »sparen«, in dem ich auf mein Auto verzichte? Das macht doch nur Sinn, wenn es alle tun!). Für kollektive Entscheidungsdilemmata gilt noch stärker als für individuelle Dilemmata, dass neben der sachlichen und ethisch-moralischen Komplexität eine gesellschaftspolitische Komplexität relevant ist. Die gegenwärtigen Diskurse über Möglichkeiten der Eingrenzung des anthropogenen Treibhauseffektes sind zum Beispiel von naturwissenschaftlichem Sachwissen (z. B. Klimamodelle), ethisch-moralischen Vorstellungen (z. B. Natur bewahren), aber auch von einer Vielzahl politischer (z. B. Nord-Süd-Gegensatz) und ökonomischer Interessen (z. B. Autoindustrie) bestimmt.

Rollen- und Planspiele haben sich auch im naturwissenschaftlichen Unterricht als geeignete Methoden erwiesen, um unterschiedliche Interessen kennen und bewerten zu lernen und dabei die moralische Urteilsfähigkeit von Schülerinnen und Schülern zu stimulieren (HÖSSLE, 2007, EILKS, MARKS & FEIERABEND, 2008, MARKS & EILKS, 2009). Der Klassenraum selbst wird dabei zum gesellschaftlichen Mikrokosmos, in dem soziale Strukturen erfahren, analysiert und kritisiert werden können. Die Schülerinnen und Schüler durchlaufen zunächst eine Phase fachlicher Erarbeitung, indem sie z. B. experimentieren, Sachtexte auswerten oder Internetrecherchen anstellen. Sie erwerben explizites Bewertungsstrukturwissen an Beispielen, an denen die Bedeutung deskriptiver und normativer Aspekte erkannt wird. Sie nehmen Rollen an und analysieren aus der Rollenperspektive eine Dilemmasituation, die zu einer Bewertung auffordert. In der Spielphase treffen Vertreter unterschiedlicher Positionen aufeinander, argumentieren mit

oder gegeneinander, nutzen dabei ihr Sachwissen, ihr Wissen um Normen und Werte und ihr Bewertungsstrukturwissen. Sie bilden Allianzen und Oppositionen und versuchen eine gemeinsame Bewertung oder auch mehrere unvereinbare herbeizuführen. Rollen- und Planspiele dieser Art können als Ausschusssitzung oder Gerichtsverhandlung ausgelegt sein, in der unterschiedliche Experten befragt werden, Lobbyisten Interessen vertreten, aber auch eher unbefangene Rollen wie Richter oder Journalist zu einer vorbehaltlosen Bewertung auffordern. In einer abschließenden Reflexionsphase werden die Rollen abgelegt und die Bewertungsergebnisse im Lichte ihrer Rationalität und Interessengeleitetheit hinterfragt. Naturwissenschaftliches Sachwissen hat hier nur eine dienende Funktion für die Argumentation. Dieses Vorgehen hat sich in einer Pilotstudie zum Bioethanol (FEIERABEND & EILKS, 2009) und in den laufenden Erprobungen aus diesem Projekt als sehr praktikabel erwiesen.

Vor diesem Hintergrund verfolgt das Projekt »Klimawandel vor Gericht« das Ziel, Unterrichtssequenzen zu entwickeln, die die Förderung von Bewertungskompetenz inhaltlich und methodisch ausgestalten. Die Produkte sollen gut evaluierte Best-Practice-Beispiele zur Entwicklung von Bewertungskompetenz sein, die den Kontext Klimawandel fokussieren und einen Beitrag zu einer BnE leisten. Begleitet wird diese Entwicklung von einer kritischen Untersuchung des Aufbaus von Bewertungskompetenz im Zusammenhang des Klimawandels in verschiedenen Fächern und einer nachhaltigen Implementation der entwickelten Unterrichtsszenarien in die Schule und außerschulische Umweltbildung.

Grundlage für die Gestaltung des Unterrichts ist der Rahmen des gesellschaftskritisch-problemorientierten Chemieunterrichts (zusammenfassend z. B. EILKS et al., 2008, MARKS & EILKS, 2009). Dieser Ansatz zielt auf eine Thematisierung authentischer gesellschaftlicher Kontroversen im naturwissenschaftlichen Unterricht auf der Basis von Alltagsmedien und experimentellem Erlernen fachwissenschaftlicher Grundlagen ab. Dieser Ansatz wurde gewählt, da er eine erprobte Grundstruktur für die Thematisierung gesellschaftlicher Kontroversen im naturwissenschaftlichen Unterricht bietet. Auch in den hier entwickelten Unterrichtseinheiten zum Klimawandel wird von authentischen Medien und Fragestellungen ausgegangen, die dann über eine Phase der fachlichen Klärung in ein Diskussions- und Reflexionsszenario münden. Für diese letzte Phase greifen alle vier Unterrichtseinheiten auf das Element des Rollenspiels zurück, in dem wie in einem Gerichtsprozess bzw. einer Fachausschussanhörung, unterschiedliche Experten befragt werden, die nach bestimmten Regeln zur Meinungsbildung eines Entscheidungsgremiums beitragen sollen (vgl. FEIERABEND & EILKS, 2009).

Bereits unter dem Blick innovativer Strukturen, wie im Konzept einer BnE angedacht, geht das Projekt interdisziplinär und in einer Verbindung von Entwicklung, Forschung, Praxisinnovation und Lehrerfortbildung vor. Grundlage hierfür ist das von EILKS & RALLE (2002) für die Chemiedidaktik vorgestellte Modell Partizipativer Aktionsforschung. In diesem Modell arbeiten Fachdidaktiker aus der Universität mit Fachlehrern in einem auf Partizipation und Emanzipation ausgerichteten Prozess (EILKS & MARKIC, 2007) zusammen, um Unterrichtspraxis forschungsbasiert und unter Berücksichtigung der Potenziale und Perspektiven aller Beteiligten zu entwickeln. Die fachdidaktische Fundierung der Entwicklungsarbeit sichert, dass erziehungswissenschaftliche und fachdidaktische Kenntnisse eingebracht werden. Die beteiligten Lehrkräfte bringen ihre Veränderungsinteressen, Wünsche und Erfahrungen gleichberechtigt ein. Während etwa monatlich stattfindender

Arbeitssitzungen finden Aushandlungsprozesse zwischen Fachdidaktikern und Praktikern statt, innerhalb derer Ziele vereinbart, Unterrichtsszenarien erstellt, Lehr-Lernmaterialien entworfen und ihr Einsatz geplant und reflektiert werden. Die Einheiten werden anschließend in Zyklen von Erprobung, Untersuchung, Reflexion und Veränderungen optimiert und in ihrer Wirkung zunehmend verstanden. Letztlich zielt das Projekt auf eine systematische und von Lehrkräften möglichst akzeptierte, weil von ihnen in authentischer Praxis einsetzbare, Veränderung von Unterricht ab. Ein weiteres bedeutsames Ziel besteht in der Weiterbildung und kontinuierlichen Weiterprofessionalisierung aller beteiligten Akteure. Durch Begleitforschung soll daneben ein tiefer gehendes Verständnis möglicher Unterrichtspraxis zur Förderung von Bewertungskompetenz gewonnen werden.

Im zweiten Teil dieses Aufsatzes werden die verschiedenen Unterrichtsreihen vorgestellt und erste Erfahrungen aus der Entwicklung und Erprobung berichtet.

Literatur

ABD-EL-KHALICK, F. (2003). Socioscientific issues in pre-college science classrooms. In: D. ZEIDLER (Hg.), *The role of moral reasoning on socioscientific issues and discourse in science education*. Dordrecht: Kluwer, 41–61.

ALFS, N. & HÖSSLE, C. (2009). Kartoffeln nach Maß-Gentechnisch verändert für die Industrie. *Praxis der Naturwissenschaften – Biologie in der Schule*, 58(4), 22–28.

BARKMANN, J. & BÖGEHOLZ, S. (2003). Kompetent gestalten, wenn es komplexer wird: Eine kurze Einführung zur ökologischen Bewertungs- und Urteilskompetenz. *Zeitschrift* 21(3), 49–52.

BELL, R. L. (2003). Exploring the role of nature of science understandings in decision-making. In: D. L. ZEIDLER (Hg.), *The role of moral reasoning on socioscientific issues and discourse in science education*. Dordrecht: Kluwer, 63–79.

BÖGEHOLZ, S., HÖSSLE, C., LANGLET, J. & SCHLÜTER, K. (2004). Bewerten – Urteilen – Entscheiden im biologischen Kontext: Modelle in der Biologiedidaktik. *Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften*, 10, 89–115.

DE HAAN, G., KAMP, G., LERCH, A., MARTINGNON, L., MÜLLER-CHRIST, G. & NUTZINGER, H. G. (2008). *Nachhaltigkeit und Gerechtigkeit. Grundlagen und praktische Konsequenzen. Ethics of Science and Technology Assessment, Schriftenreihe der Europäischen Akademie zur Erforschung von Folgen wissenschaftlich-technischer Entwicklungen*. Berlin: Springer.

EGGERT, S. & BÖGEHOLZ, S. (2006). Göttinger Modell der Bewertungskompetenz. Teilkompetenz Bewerten, Entscheiden und Reflektieren für Gestaltungsaufgaben Nachhaltiger Entwicklung. *Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften*, 12, 177–197

EGGERT, S. & HÖSSLE, C. (2006). Bewertungskompetenz im Biologieunterricht. *Praxis der Naturwissenschaften – Biologie in der Schule*, 55(1), 1–10.

EILKS, I. (2001). Biodiesel – kontextbezogenes Lernen in einem gesellschaftskritisch-problemorientierten Chemieunterricht. *Praxis der Naturwissenschaften – Chemie in der Schule*, 50(1), 8–10.

- EILKS, I. & MARKIC, S. (2007). Die Veränderung von Lehrerinnen und Lehrern in langzeitlichen Modellen partnerschaftlicher Unterrichtsentwicklung und -forschung durch Partizipative Aktionsforschung in der Chemiedidaktik. *Chimica etc. Didactica*, 33(99), 30–49.
- EILKS, I., MARKS, R. & FEIERABEND, T. (2008). Science education research to prepare future citizens – Chemistry learning in a socio-critical and problem-oriented approach. In: B. RALLE & I. EILKS (Hg.), *Promoting successful science learning – The worth of science education research*. Aachen: Shaker, 75–86.
- EILKS, I. & RALLE, B. (2002). Partizipative fachdidaktische Aktionsforschung – ein Modell für eine praxisnahe curriculare Entwicklungsforschung in der Chemiedidaktik. *Chemie konkret*, 9, 13–18.
- FEIERABEND, T. & EILKS, I. (2009). Bioethanol – Bewertungs- und Kommunikationskompetenz Schulen in einem gesellschaftskritisch-problemorientierten Chemieunterricht. *Der Mathematische und Naturwissenschaftliche Unterricht*, 62, 92–97.
- HOFSTEIN, A., EILKS, I. & BYBEE, R. (2010). Societal issues and their importance for relevant science education. In: I. EILKS & B. RALLE (Hg.), *Contemporary science education*. Aachen: Shaker, 5–22.
- HÖSSLE, C. (2001/2002). Ethische Dimensionen der Gentechnik im Biologieunterricht (Teil 1–5). *Praxis der Naturwissenschaften – Biologie in der Schule*, 50(5) bis 51(2).
- HÖSSLE, C. (2007). Theorien zur Entwicklung und Förderung moralischer Urteilsfähigkeit. In: D. KRÜGER & H. VOGT (Hg.), *Handbuch der Theorien in der biologiepädagogischen Forschung*. Berlin: Springer, 196–207.
- KMK (2004). Bildungsstandards für den Mittleren Bildungsabschluss. Naturwissenschaftliche Fächer. www.kmk.org (01.06.2009).
- KOLSTOE, S. D. (2000). Consensus projects: Teaching science for citizenship. *International Journal of Science Education*, 22, 645–664.
- MARKS, R. & EILKS, I. (2005). Low Fat oder Low Carbs? – Kooperatives Lernen in einem gesellschaftskritisch-problemorientierten Chemieunterricht. *Naturwissenschaften im Unterricht Chemie*, 16(88/89), 66–70.
- MARKS, R. & EILKS, I. (2009). Promoting Scientific Literacy using a socio-critical and problem-oriented approach in chemistry education: concept, examples, experiences. *International Journal of Environmental and Science Education*, 4, 231–245.
- MARKS, R., BERTRAM, S. & EILKS, I. (2006). Chemiebezogene Bewertungskompetenz entwickeln – durch offene gesellschaftskritische Kontroversen im Chemieunterricht. *Naturwissenschaften im Unterricht Chemie*, 17(94–95), 69–73.
- MENTHE, J. & PARCHMANN, I. (2006). Trink- oder Mineralwasser: Bewerten – ein Kinderspiel?. *Naturwissenschaften im Unterricht Chemie*, 17(94/95), 80–84.
- MENTHE, J. (2006). Urteilen im Chemieunterricht. Eine empirische Untersuchung über den Einfluss des Chemieunterrichts auf das Urteilen von Lernenden in Alltagsfragen. Tönning: Der Andere Verlag, http://e-diss.uni-kiel.de/diss_1681/d1681.pdf (01.09.2009).
- RATCLIFFE, M. (1997). Pupil decision-making about socio-scientific issues within the science curriculum. *International Journal of Science Education*, 19, 167–182.
- ROTH, W. M. & LEE, S. (2004). Science education as/for participation in the community. *Science Education*, 88, 263–291.
- SADLER, T. D. (2004). Informal reasoning regarding socioscientific issues: A critical review of research. *Journal of Research in Science Teaching*, 41, 513–536.
- SCHHECKER, H. & HÖTTECKE, D. (2007). Aufgaben zum Kompetenzbereich Bewerten. *Naturwissenschaften im Unterricht Physik*, 18(97), 29–36.
- Transfer 21 (2009). Bildung für eine nachhaltige Entwicklung. www.transfer21.de (01.06.2009).
- ZEIDLER, D. L. (Hg.) (2003). *The role of moral reasoning on socioscientific issues and discourse in science education*. Dordrecht: Kluwer.
- Prof. Dr. INGO EILKS studierte Chemie und Mathematik für das Lehramt an Gymnasien in Oldenburg und ist heute Professor für Chemiedidaktik am Institut für Didaktik der Naturwissenschaften (IDN) der Universität Bremen
Korrespondenzanschrift: Universität Bremen, Fachbereich 2 – IDN – Chemiedidaktik, Leobener Str. NW 2, 28334 Bremen, ingo.eilks@uni-bremen.de
- TIMO FEIERABEND studierte Chemie und Mathematik für das Lehramt der Sekundarstufen I und II und ist derzeit wiss. Mitarbeiter am Institut für Didaktik der Naturwissenschaften (IDN), Abt. Chemiedidaktik, der Universität Bremen.
- Prof. Dr. CORINNA HÖSSLE studierte Biologie und Theologie für das höhere Lehramt in Hamburg und ist heute Professorin für Biologiedidaktik am Institut für Biologie und Umweltwissenschaften der Universität Oldenburg.
- HELEN OELGEKLAUS studierte Biologie und Deutsch für das Lehramt der Sekundarstufen I und II und ist derzeit wiss. Mitarbeiterin am Institut für Biologie und Umweltwissenschaften der, Abt. Biologiedidaktik, der Universität Oldenburg.
- Prof. Dr. DIETMAR HÖTTECKE studierte Physik und Deutsch für das Lehramt an Gymnasien in Oldenburg und ist heute Professor für Physikdidaktik an der Fakultät für Erziehungswissenschaften der Universität Hamburg.
- Dr. JÜRGEN MENTHE studierte Chemie und Politik für das Lehramt Gymnasien an der Universität Kiel und ist heute Lehrer am Ratsgymnasium Wolfsburg und externer Mitarbeiter am Institut für reine und angewandte Chemie, Abt. Chemiedidaktik, der Universität Oldenburg.
- MARIA MROCHEN studierte Diplom-Pädagogik an der Universität Bremen und ist derzeit wiss. Mitarbeiterin am Institut für Didaktik der Naturwissenschaften (IDN), Abt. Physikdidaktik, der Universität Bremen. ■