

- [9] S. MIKELSKIS-SEIFERT: Die Entwicklung von Metakzepten zur Teilchenvorstellung bei Schülern. Untersuchung eines Unterrichts über Modelle mithilfe eines Systems multipler Repräsentationsebenen. – Berlin: Logos 2002.
- [10] S. MIKELSKIS-SEIFERT – U. GROMADECKI: Naturwissenschaftliche Arbeitsweisen im Unterricht – Eine Unterrichtskonzeption zur Einführung in die naturwissenschaftlichen Denk- und Arbeitsweisen im Anfangsunterricht Physik. – *Naturwissenschaften im Unterricht, Physik* **93** (2006) 31–37.
- [11] R. HACKL – S. MIKELSKIS-SEIFERT: Nano im Unterricht? Neue Themen für die Sekundarstufe I durch die Integration moderner Technologien in den Physikunterricht. – *Naturwissenschaften im Unterricht, Physik* **98** (2007) 36–43.
- [12] U. HARTMANN: Faszination Nanotechnologie. – München: Elsevier 2006.
- [13] M. EULER – M. LASS: Vom linearen Kraftgesetz zu seltsamen Federn: Experimente mit low-cost Sensoren. – *Praxis der Naturwissenschaften. – Physik in der Schule* **55** (2006) Nr. 1, 2–7.
- [14] M. EULER: Komplexität im Küchenexperiment: Kraftmikroskopie, seltsame Federn und Proteinfaltung. – *Biologie in unserer Zeit* **37** (2007) Nr. 1, 36–41.
- [15] M. EULER: Schülerinnen und Schüler als Forscher: Informelles Lernen im Schülerlabor. – *Naturwissenschaften im Unterricht, Physik* **50** (2005) Nr. 90, 4–12.

*SILKE MIKELSKIS-SEIFERT (s.mikelskis@ipn.uni-kiel.de) ist Juniorprofessorin für Didaktik der Physik am Leibniz-Institut für die Pädagogik der Naturwissenschaften (IPN) in Kiel*

*MANFRED EULER (euler@ipn.uni-kiel.de) ist Direktor am Leibniz-Institut für die Pädagogik der Naturwissenschaften (IPN) in Kiel und Leiter der Abteilung Didaktik der Physik*

DANIELA HOFFMANN – REINHARD DEMUTH

# Chemie im Kontext in der Hauptschule – geht denn das?

**Chemie im Kontext (CHIK) ist ein inzwischen bewährtes Konzept zur Gestaltung von Chemieunterricht an Gymnasien. Wie lässt sich diese Konzeption auch für die Unterrichtsgestaltung an Hauptschulen nutzen? Die damit verbundenen Herausforderungen sind vielfältig und liegen nicht nur in den Besonderheiten der Schülerschaft. So unterrichten überwiegend Lehrkräfte, die das Fach Chemie nicht studiert haben. Nicht alle Schulen verfügen über Fachräume, und das Budget für Anschaffungen ist gering. Wie es dennoch gelingen kann, zeigt dieser Artikel.**

## 1 Zur Ausgangslage

»Ey cool, bauen wir auch 'ne Bombe?« So oder so ähnlich hat schon so manche erste Chemiestunde in der Hauptschule begonnen. Erwartungen und Vorstellungen vom Fach sind verworren, die Sensationslust überwiegt, angestachelt nicht zuletzt von Effekthaschereien moderner »Wissenssendungen« im Fernsehen. Dort knallt und explodiert es am laufenden Band, das Entdecken von Zusammenhängen und Erforschen sind allenfalls Randaspekte. Erklärungen werden, wenn überhaupt, kurz und druckreif präsentiert. Eigenes Denken, Fragen und Herausfinden haben hier keinen Raum. So geprägt kommen die Jugendlichen – fast noch Kinder – in der 7. Klasse in den Chemieraum und erwarten, dass die bekannten Bilder hier

noch überboten werden können. Ein neugieriges und anstrengungsbereites Interesse am Fach findet sich bei den Schülern der Hauptschule eher selten.

Dazu kommen die vielschichtigen sozialen Probleme, die insbesondere seit dem Notruf der Berliner Rütli-Schule im März 2006 stärker in den Blickpunkt der Öffentlichkeit geraten sind und hier nicht näher erörtert werden sollen.

Dem gegenüber steht eine Lehrkraft – oft ohne Ausbildung im Fach Chemie – das eigene Schulwissen mühsam hervorgekramt, im Chemiebuch nachgelesen und soll nun einen ansprechenden, Verständnis fördernden Chemieunterricht erteilen, der die Kinder lebensstüchtig macht, sie befähigt eigenverantwortlich und umweltverträglich zu handeln, das Weltgeschehen verstehend zu verfolgen und angemessen für den Beruf vorbereitet.

Die Laborausstattung besteht nicht selten aus einer bescheidenen Sammlung von Glasmaterial, mehreren altersschwachen Reagenzglasständen und einigen wenigen leuchtend blauen Kartuschengasbrennern, die Erinnerungen an alte Campingzeiten wecken. Der Chemikalienschrank wirkt auch nicht Vertrauen erweckend: alte Gläser mit vergilbten Etiketten, Glasflaschen bisweilen mit undefinierbaren Ausblühungen. Ein Bezeichnungswirrwarr, aus dem niemand schlau wird, und weit und breit kein Fachkollege, der unterstützend unter die Arme greifen könnte.

Hier wird nun der Grundstein für die kompetente Fachkraft der Zukunft gelegt? Für die zukünftigen Frisöre, denen die Wirkungsweisen der Dauerwellenmittel auf die Haare genauso vertraut sind wie die Zusammensetzung verschiedener Haarfärbemittel, die Fachwirte für Abwassertechnik, die exakte Messungen auswerten, die Fachkräfte für Bädertechnik, die laufend die Wasserqualität überprüfen und den Messwerten entsprechend tätig werden, die Maler und Lackierer, die sich mit Lösungen und Lösungsmitteln auskennen, die Bäcker, Köche, Hauswirtschafter, die Feuerwehrleute und die Mitarbeiter im Katastrophenschutz nicht zu vergessen. Eine solide fachliche Grundlage ist die Voraussetzung für darauf aufbauende Fachkunde in der Berufsausbildung.

## 2 Weshalb CHiK an der Hauptschule?

Das CHiK-Konzept wurde – vor ca. zehn Jahren beginnend [1] – zunächst in der gymnasialen Oberstufe umgesetzt. Dort konnte man – mehr oder weniger – von gefestigten Grundlagen ausgehen und zahlreiche Begriffe, Modellvorstellungen usw. als verstanden voraussetzen. Erst später wagte man sich an den gymnasialen Anfangsunterricht [2]. Eine noch deutlich weiter greifende Transferaufgabe ist nun die Übertragung des Konzeptes auf die Bedingungen der Hauptschulen. Kann das überhaupt gelingen? Wie passt das zusammen?

Vergleicht man die drei Säulen des CHiK-Konzepts mit den Bedingungen und Notwendigkeiten im Hauptschulunterricht, so zeigt sich schnell, dass es hier einige Parallelen gibt. Die Implementationsstrategien des CHiK-Projektes [3] bieten der Hauptschule darüber hinaus eine bewährte Struktur zur Weiterentwicklung des Unterrichts.

1. Säule: Die Kontextorientierung fordert, dass die klassische Systematisierung der Chemie nicht im Vordergrund der Unterrichtsgestaltung steht, sondern vielmehr alltägliche Berührungspunkte und Erfahrungen aus der Lebenswelt der Kinder und Jugendlichen Leitideen des Unterrichts werden. Ein auf den Alltag der Kinder ausgerichteter Blickwinkel ist für den Hauptschulunterricht eine unabdingbare Notwendigkeit, um über den konkreten Bezug zum Lernstoff anschauliches Lernen zu ermöglichen. In einem CHiK-Unterricht dient der Kontext aber nicht nur als Aufhänger und Einstieg, sondern bietet Anlässe für »echte« Schülerfragen, die dem Unterricht den roten Faden geben.

2. Säule: Die von CHiK eingeforderte Vielfalt der Unterrichts- und Lernmethoden stellt ebenfalls ein notwendiges Element des Hauptschulunterrichts dar, um der zum Teil sehr geringen Aufmerksamkeitsausdauer vieler Jugendlicher entgegen zu wirken.

Methodenvielfalt ist allerdings nicht nur unter dem Aspekt der Abwechslung, sondern insbesondere zur

Schulung der Eigenverantwortung, Teamfähigkeit, Kommunikation und des selbständigen Arbeitens zu berücksichtigen. Gerade diese fehlenden Schlüsselqualifikationen stellen eine Herausforderung dar, der sich die Hauptschule stellen muss. Soziale Fähigkeiten müssen immer stärker in der Schule und in allen Fächern mitgelernt werden, da sie in vielen Elternhäusern nicht selbstverständlich, aber eine Voraussetzung für die Vermittelbarkeit in das Berufsleben sind.

3. Säule: Grundlegende Basiskonzepte geben den vielfältigen Kontexten und fachlichen Lerninhalten eine klare, einfache Systematik, die die Schüler nach ersten Erfahrungen gut annehmen und auch besonders fachfremd unterrichtenden Lehrkräften eine geeignete Strukturierungshilfe bieten. Allerdings erweisen sich die von der KMK formulierten Basiskonzepte nur bedingt als tauglich, so dass es sich empfiehlt, auf für die Schülergruppe geeignetere Ausprägungen der Basiskonzepte zurückzugreifen [4].

Neben der Frage der Passung der Konzeption auf die Bedingungen der Hauptschule sind für eine Übertragung von *Chemie im Kontext* auf die Hauptschule mehrere weitere Faktoren wichtig:

Durch die Beteiligung der Hauptschulen im Projekt wird das Fach, das zurzeit – jedenfalls in Schleswig-Holstein – einen nur geringen Stellenwert an den Hauptschulen hat, zumindest an den im Projekt teilnehmenden Schulen deutlich aufgewertet. An einigen Schulen taucht das Fach Chemie auf der Studententafel ganz neu auf. Ein Bericht über die Ergebnisse der Dokumentation dieser Situation ist in Vorbereitung [5].

Wie eingangs geschildert, sind Lehrkräfte vielfach an ihrer Schule im Fach allein. Kleine Schulen haben oft nur ein bis zwei Lehrkräfte, die Chemie unterrichten. Die strukturierte Zusammenarbeit mit Kollegen anderer Hauptschulen in der Region bietet die Chance auf Austausch, Kooperation und gemeinsame Weiterentwicklung.

Lehrkräfte, die meist fachfremd unterrichten, erhalten durch die enge Zusammenarbeit mit dem IPN im Projekt Zugang zu Fortbildungen, die auf ihre Bedürfnisse zugeschnitten sind.

Schulen erhalten Tipps zur Ausstattung der Fachräume (Hinweise auf finanzielle Unterstützungsmöglichkeiten z. B. Fonds der Chem. Industrie, Vorschläge zur Grundausstattung).

## 3 Ein CHiK-Set mit Hauptschullehrkräften – Wie beginnen?

Die Idee war geboren, CHiK legt eine Anwendung im Hauptschulbereich geradezu nahe. Nun fehlten noch Schulen und Lehrkräfte, die im Projekt mitarbeiten wollten. Zum einen waren wir über die direkte Kontaktaufnahme mit den Schulen erfolgreich. Das persönliche Vorstellen des Programms hat Schulleitungen beeindruckt, neugierig gemacht und animiert, ihre Kollegen zur Teilnahme zu motivieren bzw. ihnen die Teilnahme zu ermöglichen. Zum anderen existierte

eine bereits gut funktionierende Kooperationsgruppe aus 4–6 Schulen eines Kreises, die nach einer gut organisierten Vorstellung vor Ort Interesse an einer Mitarbeit bekundeten.

So wurden zwei regional verankerte Arbeitskreise – zwei so genannte *Schulsets* – mit jeweils fünf beteiligten Schulen in einer Region gebildet. Idealerweise arbeiten pro Schule zwei Lehrkräfte im Schulset mit. Dies ließ sich in diesem Fall leider nicht realisieren, da an vielen Schulen eben nur eine Lehrkraft für das Fach zuständig ist.

Die Zusammenarbeit begann mit den bewährten Arbeitstreffen der beteiligten Lehrkräfte, den *Settreffen*. Nach kurzer Anlaufzeit wurde deutlich, dass die Lehrkräfte von Anfang an fachliche Unterstützung und Weiterbildung benötigen, um Unterrichtssequenzen kompetent gestalten zu können. Ein Labortag sollte zunächst helfen, Hemmungen vor der Arbeit mit ungewohntem Laborgeräten und effektiven Versuchen abzubauen, sowie erste fachliche Grundlagen schaffen bzw. das eigene Schulwissen wieder auffrischen.

Es stellte sich heraus, dass dieser Tag für die meisten Lehrkräfte sehr eindrucksvoll, motivierend und erhellend war. Es bietet sich daher an, einen solchen Praxistag sozusagen als Auftakt zur Zusammenarbeit an den Anfang zu stellen (siehe Abb. 1). Schwerpunkte sollten dabei zunächst sein: einfache Laboroperationen – Verwendung von Brenner und Gasdruckflaschen, Aufbau einfacher Apparaturen, Dokumentation von Versuchen, Aufstellen von Hypothesen zu einer Problemstellung (z. B. vier weiße Substanzen identifizieren) sowie Planen, Durchführen und Auswerten von eigenen Versuchen zu den Hypothesen. Schon in der Anfangsphase sollten auch die Basiskonzepte vorgestellt werden. Sie lassen sich im Fortgang der Projektlaufzeit nach und nach mit Inhalten füllen.



Abb. 1. Praxistag im Labor

Ebenso stellte es sich als hilfreich heraus, jeweils vor dem Beginn einer neuen Unterrichtsplanung eine fachliche Fortbildung anzubieten. Fortbildungen zu den grundlegenden Fachgebieten der Chemie sowie ein einfaches Fachbuch [4] bilden zusammen mit gezielten Methoden Anregungen die hilfreichsten Unterstützungsmaßnahmen nach Aussage der teilnehmenden Lehrkräfte. Darüber hinaus gehörte eine praktische Phase mit selbst durchgeführten Schülerversuchen

schnell zum regelmäßigen Bestandteil der Settreffen. So lässt sich über die Fortbildungstage hinaus zum einen das Versuchsrepertoire kontinuierlich erweitern und zum anderen das Selbstvertrauen beim Experimentieren erhöhen. Gegenseitige Unterrichtsbesuche dienen der Reflexion und Ergänzung geplanter Einheiten und ihrer Umsetzungsbedingungen.

#### 4 Der Weg zum ersten Kontext

In beiden schleswig-holsteinischen Hauptschulsets wurde anhand einer bewährten *CHiK*-Einheit für die Sekundarstufe I das *CHiK*-Konzept vorgestellt und zum Teil auch experimentell erarbeitet. Ziel war es, die Einheit als Grundlage zu nutzen und inhaltlich an die Voraussetzungen der Hauptschule anzupassen. Die Praxis erforderte jedoch ein anderes Vorgehen: Schnell stellte sich heraus, dass die Deutung und Auswertung vieler Versuche einen fachlichen Hintergrund voraussetzten, der in den Gruppen nicht durchgehend gegeben war. Ohne zumindest jeweils einen Teil der Gruppe zurückzulassen, war eine Weiterarbeit an dieser Einheit nicht sinnvoll. Also musste daher ein anderer Kontext gewählt werden, um einen Einführungsunterricht in das Fach zu gestalten und gleichzeitig das sichere Vorwissen der Lehrkräfte nutzen zu können. Lange wurde darüber kontrovers diskutiert: Was fachlich einfach erschien, hatte gleichzeitig nach Einschätzung der Lehrkräfte wenig motivierende Wirkung auf die Schüler. Es wurde deutlich, wie schwierig es ist, einen Kontext zu finden, der die Schüler direkt betrifft, gleichzeitig inhaltlich konkret und nicht zu theoretisch ist. So sprach für die Idee »Sportgetränke – Kann man Energie trinken?« vor allem das hohe Motivationspotential für die Schüler. Aber auch für die Teilnehmer erschien dieses Thema reizvoller, da es neue Aspekte und Experimente ermöglicht, die bisher im Unterricht noch nicht durchgeführt wurden. Nachteilig sind die zum Teil sehr komplexen und anspruchsvollen Versuche, die zur Analyse der Zusammensetzung solcher Getränke notwendig sind. Einfache Trennverfahren kommen hier weniger zum Tragen.

Als Alternative wurde der »Klärwerker« – ein mögliches Berufsbild für Hauptschüler angeregt. Für die Fachkraft für Abwassertechnik spricht, dass die entsprechenden Versuche einfacher durchzuführen und realitätsnah sind. Nachdem zahlreiche Ansätze aufgegriffen, geprüft und verworfen worden waren, entschied die Gruppe sich schließlich für eine Einheit »Trinkwasser – Blaues Gold der Zukunft«.

Es blieben allerdings die diskutierten Fragen im Raum: Was ist für unsere Jugendlichen eigentlich motivierend? Zu welchen Themen brennen ihnen Fragen unter den Nägeln? Durch welche Formen der Begegnung lassen sich diese herausfordern? Gibt es auf Grund des Alters der Schüler bzw. auf Grund anderer Sozialisation andere Interessen? Wie lassen sich diese herausfinden?

Um solche Interessenschwerpunkte zu ermitteln, wurden Schüler am Ende der 6. Klassenstufe gebeten, nach einer Experimentierphase in einem zum Teil offenen

Antwortformat ihre Interessen zu benennen. Dabei zeigte sich, dass die Interessen breit gestreut sind und kaum Schwerpunkte ausgemacht werden können, die Ansatzpunkte für die Auswahl von Kontexten sein könnten. Als verallgemeinerungsfähig kann festgehalten werden:

- Spektakuläres reizt (Explosionen).
- Es bestehen deutliche Unterschiede zwischen Jungen und Mädchen.
- Mädchen sind eher bereit zu lesen/schreiben.
- Mädchen formulieren mehr eigene Fragen.
- Mädchen zeigen mehr Interesse auch an weniger spektakulären Themen.
- Lesen und Schreiben wird insgesamt als mühsam und ungeliebt eingeschätzt.

## 5 Trinkwasser – Blaues Gold der Zukunft: Ein Beispiel für eine Unterrichtseinheit

Warum ist das Thema wichtig? Wasser ist trotz seiner riesig erscheinenden Menge auf der Erde endlich. Wasser zu verschmutzen geht schnell. Schmutzwasser zu reinigen ist dagegen sehr aufwändig: es dauert lange, kostet Geld und verbraucht viel Energie.

### 5.1 Begegnung mit dem Abflussknie

Ein Spülbeckenknie wird am besten gemeinsam mit dem Hausmeister der Schule aus dem Chemieraum ausgebaut. Der Inhalt wird begutachtet. Zwei Medien gestützte Aufgaben informieren über die Bedeutung des Wassers mit dem Ziel, bei den Schülern und Schülerinnen ein Bewusstsein zu schaffen, wie wichtig und schwierig es ist, sauberes Trinkwasser zu bekommen.

Im Anschluss an diese Begegnung erhalten die Kinder die Gelegenheit, ihre Fragen zu formulieren, die auf einem Plakat gesammelt, geordnet und diskutiert werden. Die Bereitschaft der Schüler, sich ernsthaft mit der Thematik auseinanderzusetzen, war in den bisher beteiligten Klassen überwiegend groß, obwohl das Formulieren von offenen Fragen vielen Kindern schwer fiel. Dennoch erwiesen sich die Schülerfragen überwiegend als sinnvoll und können durchaus Unterricht leitend sein. Häufig gestellte Fragen waren zum Beispiel:

Woher kommt das Wasser?

Wie viel Wasser gibt es auf der Erde?

Wohin fließt das schmutzige Wasser, und wie wird es gereinigt?

Was würden wir ohne Wasser machen?

Warum ist Wasser nass?

Wie viel Wasser (ver-)braucht der Mensch?

Wie funktioniert der Wasserkreislauf?

Die in vielen Klassen und Klassenstufen durchgeführte Erfassung der Fragen der Kinder zeigt erstaunliche Übereinstimmung bei den zentralen Fragen. Die Darstellung der ebenso beeindruckenden Vielfalt der Fragen würde hier den Rahmen sprengen.

Die Anlage des Unterrichts ergibt sich aus Tabelle 1.

Die folgenden kurzen Kommentare zu einer kleinen Auswahl von Arbeitsbögen weisen darauf hin, in welcher Weise bei der Entwicklung der Einheit auf die besonderen Bedingungen der Hauptschule eingegangen wurde. Die Arbeitsbögen stehen online unter [www.mnu.de](http://www.mnu.de) (und dort unter ›Zeitschrift‹) zur Verfügung.

### 5.2 Erläuterung der Arbeits- und Informationsblätter

#### Abwasser – Hein Klempner

Große Sprachschwierigkeiten sowie eine geringe Konzentrationsausdauer erschweren vielen Hauptschülern das Erschließen einfachster Sachtexte. Der Bogen begleitet den Einstieg in das Thema über die Demontage des Abwasserknies an einem Spülbecken im Chemieraum. Dabei sind einprägsame Bilder und ein geringer Sprachanteil für den Bogen kennzeichnend.

Was wollen wir über Wasser wissen? Mind Mapping ist eine aktuelle Methode zur Visualisierung komplexer Sachverhalte, die bei CHiK häufig zur Strukturierung der Schülerfragen verwendet wird. Die Form der Darstellung bleibt dabei jedoch sehr abstrakt. Eine eher bildliche Form der Darstellung findet sich auf diesem Bogen. Die Schülerfragen werden in Wassertropfen geschrieben und zu Unterthemen gruppiert. Geklärte Fragen können auf einem Plakat mit riesigem Becherglas gesammelt werden. So wird der Fortgang in der Unterrichtseinheit und der Zuwachs an gemeinsam erarbeitetem Wissen ebenfalls bildhaft.

#### Wie wird Wasser klar?

Klare Versuchsanweisungen müssen besonders den schwächeren Schülern neben der wünschenswerten Planung eigener Versuche zur Verfügung gestellt werden. Durch die Verwendung von Alltagsmaterialien soll der oftmals einfachen Schulausstattung Rechnung getragen werden

#### Lehrerbogen Wie wird Wasser klar?

Zu jedem Schülerarbeitsbogen wurde auch ein Lehrerbogen erstellt. Er enthält Hinweise zu Versuchen, erwartete Schülerantworten, Hintergrundinformationen und Ideen für weiterführende Aufgaben. Dies bietet insbesondere fachfremd unterrichtenden Lehrkräften eine große Hilfe bei der Planung und Durchführung des Chemieunterrichts.

#### Trennverfahren im Haushalt

Der Arbeitsbogen zeigt, dass auch einfache Formen der Übertragung des Gelernten auf andere Kontexte möglich sind.

Phase	Methoden	Inhalt Kontext	Inhalt Chemie	Basiskonzept
Begegnungsphase	Unterrichtsgespräch	<ul style="list-style-type: none"> <li>• B01 Abwasser – Hein Klempner; sinnliche Erfahrungen</li> </ul>		
	Medieneinsatz PC	<ul style="list-style-type: none"> <li>• B02 Wasser bedeutet Leben</li> <li>• B03 Wasserkreislauf</li> </ul>		
Neugierphase Planungsphase	Brainstorming	<ul style="list-style-type: none"> <li>• P01 Was möchtest du über das Wasser wissen?</li> </ul>		
	Mind-map	<ul style="list-style-type: none"> <li>• P02 Unsere Fragen über das Wasser</li> </ul>		
Erarbeitungsphase	Experimentieren	<ul style="list-style-type: none"> <li>• E01 Wie kam das Wasser auf die Erde?</li> </ul>	Aggregatzustände des Wassers (fest, flüssig, gasförmig), Übergänge (schmelzen, verdunsten/verdampfen, kondensieren, erstarren) Schmelz-, Siedetemperatur	Konzept der Wechselwirkung: <ul style="list-style-type: none"> <li>– Alles ist mit allem verbunden</li> <li>– Dinge beeinflussen sich gegenseitig</li> <li>– Stoffe verändern ihren Aggregatzustand in Abhängigkeit von der Umgebungstemperatur</li> </ul>
	Berechnen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• E02 Wie viel Wasser gibt es auf der Erde?</li> <li>• E03 Wie viel Trinkwasser gibt es?</li> <li>• E04 Aus Trinkwasser wird Abwasser</li> </ul>		
	Versuch planen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• E05 Wie können wir das Abwasser wieder sauber machen?</li> </ul>		
	Partnerarbeit Stationsbetrieb Experimentieren	<ul style="list-style-type: none"> <li>• E06 Station 1</li> <li>• E07 Station 2</li> <li>• E08 Station 3</li> <li>• E07 Station 2</li> <li>• E08 Station 3</li> <li>• E09 Station 4</li> <li>• E10 gibt den Überblick über die Ergebnisse an den Stationen. Damit ist die erste Reinigungsstufe des Klärwerks, die mechanische Reinigungsstufe, umfassend bearbeitet.</li> </ul>	Trennverfahren (sieben, filtrieren, sedimentieren, dekantieren, abscheiden) physikalische Eigenschaften von Stoffen (Löslichkeit, Dichte)	Konzept der Erhaltung: Auf der Welt geht nichts verloren. <ul style="list-style-type: none"> <li>– Alles, womit wir das Wasser verschmutzen, ist im Wasser enthalten.</li> <li>– Das verschmutzte Wasser ist nicht weg, wenn es im Abfluss verschwindet.</li> <li>– In einer Lösung ist der gelöste Stoff nicht sichtbar, aber enthalten und lässt sich durch bestimmte Verfahren wieder »sichtbar machen«.</li> </ul>
	Experimentieren	<ul style="list-style-type: none"> <li>• E11 Phosphatfällung chemische Reinigungsstufe</li> </ul>	Fällungsreaktion (zur Trennung der Phosphate, die in Reinigungsmitteln enthalten sind)	Konzept der Erhaltung
	evtl. Klärwerksbesuch Puzzle, Partnerarbeit Textbearbeitung	<ul style="list-style-type: none"> <li>• E12 Klärwerk (Modell-)Versuche übertragen auf die realen Techniken im Klärwerk</li> <li>• E13 Blausucht, Gefahren durch Nitrate</li> </ul>	Konzentration	Konzept der Erhaltung: z. B. Düngemittel, die aus dem Boden gespült werden, sind nicht »weg«, sondern tauchen als Problem im Grundwasser wieder auf.
	Textbearbeitung	<ul style="list-style-type: none"> <li>• E14 Keime</li> </ul>		
Vertiefungsphase	Zuordnung	<ul style="list-style-type: none"> <li>• V01 Trennverfahren im Haushalt Übertragen der Trennverfahren auf Alltags-tätigkeiten im Haushalt</li> </ul>		

Tab. 1. Übersicht über die Unterrichtseinheit  
(B = Begegnungsphase, P = Planungsphase, E = Erarbeitungsphase, V = Vernetzungsphase)

## 6 Evaluation und Ausblick

Beide Schulsets befinden sich zurzeit in der Erprobungsphase ihrer ersten gemeinsam entwickelten Unterrichtseinheit. Die bisherigen Rückmeldungen sind überwiegend positiv. Die Materialien werden als tauglich, uneingeschränkt anwendbar bzw. gut einsetzbar bezeichnet. Im Vergleich zum bisher erteilten Unterricht charakterisieren die Setteilnehmer den in der Gruppe geplanten Unterricht unter anderem als besser strukturiert. Darüber hinaus stellen sie eine stärkere Schülerorientierung fest, die zu einem größeren Schülerinteresse führt. Es werden mehr Schülerversuche durchgeführt und die Lehrkräfte fühlen sich ihrer Aufgabe besser gewachsen.

Während der Settreffen wird in beiden Gruppen an der Planung einer weiteren Einheit gearbeitet. Die Lehrkräfte sehen es dabei als insbesondere bedeutsam an, die Basiskonzepte bereits in der Planung stärker in den Mittelpunkt zu stellen. Außerdem soll der Chemieunterricht nach Möglichkeit noch praktischer und schülerbezogener werden. Die Lehrkräfte wünschen sich eine weitere Festigung ihres eigenen Basiswissens und stellen sich die Aufgabe, Unterrichtsmaterial zu erstellen, das sich für andere Kollegen veröffentlichen lässt.

Zurzeit wird eine Erhebung mittels Fragebogen und Lehrerinterviews durchgeführt, die näheren Aufschluss über die Veränderungen von Lehrkräften und Chemieunterricht an Hauptschulen durch die Arbeit nach der Konzeption *Chemie im Kontext* geben.

## Literatur

- [1] I. PARCHMANN – B. RALLE – R. DEMUTH: *Chemie im Kontext* – eine Konzeption zum Aufbau und zur Aktivierung fachsystematischer Strukturen in lebensweltlichen Kontexten. – MNU **53** (2000) Nr. 3, 132–136.
- [2] S. SCHMIDT – D. REBENTISCH – I. PARCHMANN: *Chemie im Kontext* auch für die Sekundarstufe I: Cola und Ketchup im Anfangsunterricht. – CHEMKON **10** (2003) Nr. 1, 6–16.
- [3] Schlussbericht zum BMBF-Forschungsprojekt »Optimierung von Implementationsstrategien bei innovativen Unterrichtskonzeptionen am Beispiel von Chemie im Kontext«. – Dezember 2005 ([www.chik.de](http://www.chik.de), unter »Informationsmaterialien«, 12.05.2007)
- [4] R. DEMUTH: Chemie für Einsteiger. Basisinformationen über die chemischen Denk- und Arbeitsweisen. – Kiel: IPN-Materialien 2006.
- [5] D. HOFFMANN: Zur Situation des Chemieunterrichts an Hauptschulen. in Vorbereitung

DANIELA HOFFMANN, [dhoffmann@ipn.uni-kiel.de](mailto:dhoffmann@ipn.uni-kiel.de) ist abgeordnete Hauptschullehrerin an die Abteilung Didaktik der Chemie im IPN und betreut die Hauptschulsets in Schleswig-Holstein im Projekt *Chemie im Kontext*

Prof. Dr. REINHARD DEMUTH, Leibniz-Institut für die Pädagogik der Naturwissenschaften an der Christian-Albrechts-Universität zu Kiel (IPN), Abteilung Didaktik der Chemie, Olshausenstr. 62, 24098 Kiel, [demuth@ipn.uni-kiel.de](mailto:demuth@ipn.uni-kiel.de) (Korrespondenzanschrift), ist Direktor der Abteilung Didaktik der Chemie an Leibniz-Institut für die Pädagogik der Naturwissenschaften (IPN) in Kiel. Seine aktuellen Arbeitsgebiete sind kontextgebundenes Lernen und systematischer Wissensaufbau, naturwissenschaftlicher Anfangsunterricht, empirische Lehr-Lernforschung.

HORST BAYRHUBER – SUSANNE BÖGEHOLZ – SABINA EGGERT – DORIS ELSTER – CHRISTIANE GRUBE – CORINNA HÖSSLE – MARTIN LINSNER – MARKUS LÜCKEN – JÜRGEN MAYER – ANDREA MÖLLER – CLAUDIA NERDEL – BIRGIT NEUHAUS – HELMUT PRECHTL – ANGELA SANDMANN – NICOLA MITTELSTEN SCHEID – PHILIPP SCHMIEMANN – GESA SCHOORMANS

# Biologie im Kontext – Erste Forschungsergebnisse

*Biologie im Kontext (bik)* orientiert sich bei der Kompetenzförderung an den von der KMK veröffentlichten Bildungsstandards und möchte die beteiligten Lehrkräfte bei deren Umsetzung im eigenen Unterricht unterstützen und wissenschaftlich begleiten. Die Forschungsaktivitäten werden skizziert, erste Ergebnisse zu den in den KMK-Bildungsstandards ausgewiesenen Kompetenzbereichen sowie zur Lehrerprofessionalisierung und zur projektübergreifenden Evaluation werden berichtet.

## 1 Einleitung

Um Schüler gezielt in den vier Kompetenzbereichen gemäß den KMK-Bildungsstandards [1] zu fördern, bedarf es klarer Vorstellungen, welches Wissen, welche Fähigkeiten und Fertigkeiten sie erwerben müssen, um über entsprechende Kompetenzen zu verfügen. In dem vom BMBF geförderten Projekt *Biologie im Kontext (bik)* werden daher von den beteiligten Arbeitsgruppen an verschiedenen Universitäten Kompetenzstruk-