

# Kommunikation fördern

## Lernsituationen methodisch gestalten

Von Gudrun Franke-Braun und Lutz Stäudel

In einem zeitgemäßen naturwissenschaftlichen Unterricht kommt dem Sprechen, Austausch, Verständigen und Diskutieren, aber auch der Verschriftlichung eines zusammenhängenden Gedankengangs eine immer größere Bedeutung zu (vgl. [1, S. 33]). Das gemeinsame Arbeiten in Zweier-, Dreier- oder auch größeren Gruppen gehört inzwischen auch im Chemieunterricht zu den häufig eingesetzten Sozialformen. Die klassische „Gruppenarbeit“ ist jedoch mit einigen Schwachstellen behaftet, insbesondere da sich bei zunehmender Größe einer Gruppe oft eine asymmetrische Verteilung der Arbeit – und damit auch des Lernerfolgs – einstellt. Vielfach wurden Vorschläge unterbreitet, um diese Situation zu verbessern, etwa durch Verteilung spezieller Aufgaben. Es hat sich jedoch in vielen Untersuchungen

gezeigt, dass eine mehr oder weniger gleichmäßige Aktivierung der Gruppenmitglieder nur dann erreicht werden kann, wenn für alle in der Gruppe deutlich ist, dass jeder einzelne das Ergebnis z.B. präsentieren können muss (vgl. 2, 3, 4). Als typisch für ein solches Setting kann das Gruppenpuzzle gelten, bei dem die Experten nach der Neugruppierung jeweils die Resultate ihrer Gruppe weiter vermitteln müssen (Abb. 1). Die so erzielte hohe Verbindlichkeit der Arbeit in der Gruppe kann nur mit wenigen anderen Arbeitsformen ähnlich gut erreicht werden (vgl. Tab. 1, S. 38/39).

Wie sich in zahlreichen Studien herausgestellt hat, fördert das Lernen in solchen Arrangements besonders die sachbezogene Kommunikation. In eigenen Studien [5] konnte festgestellt werden, dass sich durch eine geeignete Lernumgebung sowohl der Lernerfolg als auch der Kommunikationsumfang insgesamt fördern lassen. Der erwartete Zusammenhang: „mehr Kommunikation = besserer Lernerfolg“ lässt sich allerdings nur unter bestimmten Bedingungen beobachten. Zu diesen Bedingungen gehört in erster Linie die curriculare Passung der bearbeiteten Fragestellungen bzw. Aufgaben, anders gesagt: die SchülerInnen und Schüler müssen, damit solche Lernsituationen und die dadurch initiierte bzw. antizipierte Kommunikation fruchtbar werden, über hinreichende Vorkenntnisse verfügen. Nur dann wird ein deutlicher Lernzuwachs eintreten.

### Das Lernen in der Paargruppe

Warum in der Pädagogik schon seit langer Zeit ein Zusammenhang zwischen Kooperation, Kommunikation und Lernerfolg angenommen wird, lässt sich am einfachsten bei der Betrachtung eines elementaren Lernarrangements, dem Lernen in Dyaden, zeigen.

**KLASSENSTUFE:** Sek. I/II

**METHODE:** Kooperative Lernformen: Think – Pair – Share, 1-2-4-Alle-Methode, Gruppenpuzzle, Kugellager

**ASPEKT:** Kommunikation

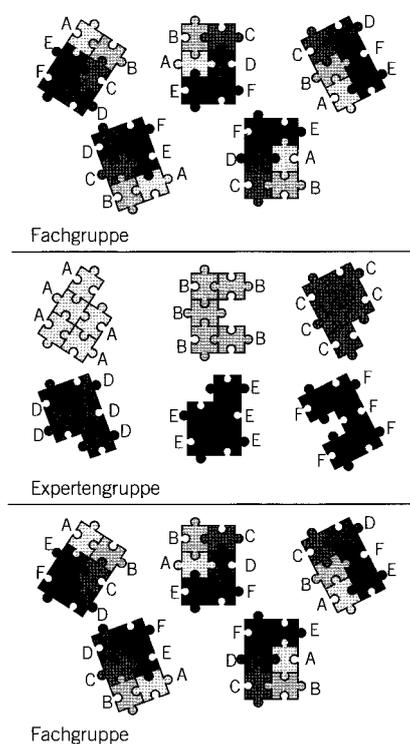


Abb 1: Ablauf des Gruppenpuzzles

Unter Lernen in Dyaden versteht man eine Lernform, bei der zwei Lernpartner ohne eingreifende und korrigierende Wirkung der Lehrkraft gemeinsam ein Problem bearbeiten. Dafür stehen ihnen ein unterschiedliches Vorwissen und ihre individuelle Problemlösefähigkeit zur Verfügung. Im Dialog sollen die Lernenden die vorhandenen Kompetenzen sprachlich ausformulieren und so ihre Denkprozesse sichtbar machen [6]. Diese Arbeitsform verbindet die entwicklungs- bzw. kognitionspsychologischen Traditionen von Jean Piaget einerseits und Lev Vygotski andererseits.

- Aus dem Piaget'schen Blickwinkel stellt sich die Auseinandersetzung mit einer Aufgabe, mit einem Problem, als kognitiver Konflikt dar, die das Erkennen und die geistige Entwicklung des Individuums fördert.
- Die Entwicklung von Problemlöse- und Lernprozessen in der dialogischen Auseinandersetzung verweist auf die sozio-konstruktivistische Perspektive von Vygotski.

Für Vygotski spielt die sprachlich vermittelte soziale Interaktion eine zentrale Rolle für das Lernen und die Entwicklung des Einzelnen. Nach seiner Vorstellung laufen die wichtigen Entwicklungsprozesse nicht bloß innerlich ab, sondern werden auf einer interpersonalen Ebene sprachlich vorbereitet. Hiervon leitet sich für das Lernen in Dyaden das Prinzip des Lernens im sozialen Austausch oder auch des kooperativen Lernens in Lernpartnerschaften ab (vgl. [7]). Die Voraussetzungen für den Lernerfolg beim

Lernen in Dyaden sind unterschiedlicher Art. Straub [8] zählt u. a. folgende Bedingungen auf:

- Die Teilnehmer müssen ohne Probleme miteinander kommunizieren können; in sprachlich heterogenen Gruppen keine Selbstverständlichkeit (vgl. S. 66 ff. und S. 72 ff. in diesem Heft).
- Sie müssen hinreichend motiviert sein, sich konstruktiv mit dem gestellten Problem auseinanderzusetzen.
- Sympathien und Geschlechterzusammensetzung können den Erfolg ebenso begünstigen wie behindern.

Schließlich spielen auch die kognitiven Voraussetzungen der Lernpartner eine wichtige Rolle. Als Beispiel für die Bedeutung solcher Bedingungen sei eine Untersuchung von Beck et al. [6] angeführt: Schülerinnen und Schülern im Jahrgang 8 bearbeiteten die bekannte Frage *Warum schwimmt ein Schiff?* Erfolgreich waren hier jene Zweiergruppen, bei denen die Lernpartner unterschiedlich kompetent aber gleichgeschlechtlich waren. Zusätzlich musste der kompetentere Partner sich aber in seinem Wissen so sicher sein, dass er nicht vom schwächeren Partner verunsichert wurde. Zu ähnlichen Ergebnissen bezüglich der Geschlechterrolle beim Lernen in den Naturwissenschaften kamen Hannover und Kessels, die ihre Resultate auch plausibel erklären konnten [9].

Ebenso ist nicht zu erwarten, dass allein die Quantität der Kommunikation den Lernerfolg verbessert. Vielmehr kommt es auf die Qualität der Verbalisationen an. Lernpaare sind dann erfolgreich, wenn sie eine Vielzahl von unterschiedlichen Sachreferenzen gedanklich durchgearbeitet und verschiedene Problemlöseansätze und Schlussfolgerungen thematisiert haben.

Allerdings stellt sich qualitativ hochwertige Kommunikation auch bei der geschicktesten Konstruktion von Lernsituationen nicht von selbst ein. Besonders im naturwissenschaftlichen Unterricht, der traditionell als eher sprachfern gilt, müssen die Schülerinnen und Schüler geradezu aufgefordert werden, miteinander zu sprechen. Aus eigenen Untersuchungen zu Aufgaben mit gestuften Hilfen [10] ist belegbar, dass hier schriftliche Instruktionen nützlich sein können, besonders wenn eine Lernsituation

– hier: ein Aufgabenformat – zum ersten Mal eingesetzt wird.

Aufforderungen zur fortlaufenden kommunikativen Auseinandersetzung während des Lösungsprozesses können folgendermaßen lauten:

- „*Stellt Vermutungen an über ...*“
- „*Macht Vorschläge zu ...*“
- „*Beschreibt euch gegenseitig eure Vorstellungen von ...*“

Hat sich erst einmal eine Art von „Lautes Denken“ eingestellt – einer der Partner beginnt, seine Überlegungen auszusprechen –, dann kommen die Lernpartner auch leichter sach- und aufgabenbezogen ins Gespräch. Der Effekt dieses sachbezogenen Austausches kann dadurch in seiner Lernwirksamkeit gesteigert werden, dass sich die Schüler schriftliche Notizen machen; es scheint, dass vom Denken über das Sprechen bis hin zum Verschriftlichen ein mehrstufiger Durcharbeitungsprozess stattfindet, der zur Klärung der Überlegungen nicht unwesentlich beiträgt.

Die Verlagerung von Lernprozessen, soweit inhaltlich und von den Voraussetzungen der Lernenden her möglich, hat allerdings nicht nur positive Aspekte. Auch in Paargruppen kommt es zu Unaufmerksamkeit und aufgabenirrelevanter Kommunikation. Als Lehrkraft hat man darauf nur bedingt Einfluss, auch weil eine Intervention schließlich die Ausnahme sein sollte. Denn jede Intervention lenkt von den infrage stehenden Inhalten und Problemen ab und gefährdet damit den Lernerfolg. Im Übrigen ist belegt, dass sporadische aufgabenirrelevante Kommunikation sogar eine wichtige Funktion in der Lerndyade hat: Sie kann nämlich zum Abbau von Spannungszuständen führen und trägt zum Zusammenhalt der Lernpartnerschaft bei [11].

Schließlich soll noch einmal der zentrale Bestimmungsfaktor für den Erfolg der Arbeit in Paargruppen in den Blick genommen werden: die Passung der gegebenen Aufgabe. Wie im alltäglichen Leben bedeutet „viel Reden“ keineswegs effektive Kommunikation. Nur wenn beide Partner über ein ähnliches Repertoire von Begriffen und Erfahrungen verfügen, kann Kommunikation über ein darauf bezogenes Thema konstruktiv werden. Ansonsten werden nur Worthülsen ausgetauscht. Die Rolle

von Unterricht besteht nun gerade darin, für ein solches ähnliches Repertoire, für angemessene Lernvoraussetzungen und belastbare Vorkenntnisse zu sorgen. Weil dies aber meist nur im Ansatz gelingt, da Schülerinnen und Schüler ganz individuelle Denkwege aufzeigen, indem sie auf verschiedene Weise Informationen aufnehmen und in ihren verfügbaren Wissens- und Verstehenshorizont einbetten, müssen sie Gelegenheit haben, dieses anfängliche Wissen hin und her zu wenden, neue Verknüpfungen auszuprobieren und deren Tragfähigkeit in neuen Zusammenhängen zu erproben. Die Bearbeitung von geeigneten Aufgaben im kooperativen Austausch gehört zu den bevorzugten Möglichkeiten, dies zu tun.

## Kooperative Lernformen – auch im Chemieunterricht

Die inzwischen veröffentlichten Schriften und Zusammenstellungen zum Einsatz kooperativer Lernformen im Unterricht sind vielfältig, hinsichtlich der vorgeschlagenen Methoden und der beispielhaft angeführten Unterrichtsthemen. Erst jüngst erschien zusammen mit dem Jahresheft „Individuell lernen – kooperativ arbeiten“ eine knappe Broschüre „Kooperatives Lernen – Methoden für den Unterricht“ [12], die wichtige Ansätze aufzählt und erläutert. Als Methoden für die Partnerarbeit werden genannt: Partnerpuzzle, Lerntempoduell, Fehler einbauen, wechselseitiges Lernen und Kopfkino, für die Arbeit in größeren Gruppen das Drei-Schritt-Interview, das Gruppenpuzzle, das Gruppenturnier, die Gruppenrallye, die Gruppenanalyse, die strukturierte Kontroverse sowie eine Methode mit der beschreibenden Bezeichnung „*Einer bleibt, die anderen gehen*“.

Die Bereitstellung kommunikativer Lernumgebungen wurde auch in dieser Zeitschrift bereits mehrfach thematisiert. Besonders unter den Methodenwerkzeugen, die von J. Leisen und T. Freiman für den naturwissenschaftlichen Unterricht zusammengestellt wurden [13, 14] finden sich eine ganze Reihe von Ansätzen, die neben der Kooperation auch die Kommunikation fördern können. Der Vorzug der letztgenannten Darstellungen liegt

darin, dass die Methoden explizit auf den naturwissenschaftlichen Unterricht zugeschnitten und dort erprobt worden sind. Ausführlichere Darstellungen verschiedener kommunikationsfördernder Methoden findet man u. a. in den Themenheften UC 53, UC 58/59, UC 64/65, UC 82/83, UC 88/89 sowie auf den CDs „Lernen an Stationen“ und „Methodenwerkzeuge“.

Wie intensiv solche Methoden wirken können, lässt sich am Beispiel des Kugellagers (Abb. 2) leicht erfahren. Schülerinnen und Schüler, die eine bestimmte Information, etwa zu den Eigenschaften und der Verwendung verschiedener Metalle während drei oder vier aufeinanderfolgender Austauschphasen eines Kugellagers an jeweils neue Partner weitergegeben haben, berichten auf Befragen im Anschluss, wie dieser Bericht von Mal zu Mal flüssiger wurde, wie sie selbst mit jeder Station der Kommunikation ein klareres Bild davon erhalten hätten, was wichtig sei und was nicht, und wie sich in diesem Prozess so eine präzise Vorstellung dessen entwickelte, worüber sie berichten mussten. Aus konstruktivistischer Sicht lässt sich dieser Vorgang gut verstehen, entsteht auf diese Weise doch eine mentale Struktur, eine Repräsentation der Information im eigenen Kopf. Ganz ähnlich kann man sich die Wirkung vergleichbarer methodischer Ansätze vorstellen, sei es beim Tandemlernen oder beim Lernen durch Lehren.

## Abschließende Bemerkungen

Viele der angeführten Methoden (s. Tab. 1) haben inzwischen einen Platz im Chemieunterricht gefunden, nicht zuletzt durch die bundesweiten Bemühungen in Projekten wie SINUS und SINUS-Transfer sowie durch entsprechende Entwicklungen und Untersuchungen verschiedener fachdidaktischer Arbeitsgruppen. Lehrkräften stehen also nicht nur erprobte Methoden zur Verfügung, mit deren Hilfe sich Kooperation und Kommunikation im Unterricht fördern lassen, sondern auch zahlreiche erprobte Beispiele mit chemischer Thematik. Wegen der anfangs beschriebenen und diskutierten Rahmenbedingungen für das Gelingen des Lernens in diesen Settings

**Methode: Kugellager**

**▼ VORBEREITUNG**  
 Bearbeite in Kleingruppen die beiden unterschiedlichen Themen A und B. Stelle sicher, dass ihr euer Thema so gut verstanden habt, damit ihr die wesentlichen Punkte den Schülerinnen und Schülern aus der anderen Gruppe in etwa 5 Minuten erklären könnt (Abb. 1). Erstelle hierfür einen Merktzettel.

**▼ VORSTELLUNG**  
 Bilde im Klassenraum zwei Kreise, so dass sich jeweils zwei Schülerinnen bzw. Schüler der unterschiedlichen Gruppen gegenüber sitzen. Berichte euch gegenseitig über die Arbeit und die Ergebnisse (Abb. 2). Macht euch zu dem jeweils fremden Thema Notizen.

**▼ ROTATION**  
 Setzt euch jeweils einen Platz weiter, wie in der Abbildung dargestellt. Der innere Kreis im Uhrzeigersinn, der äußere Kreis entgegen dem Uhrzeigersinn (Abb. 3).

**▼ KONTROLLE**  
 Überprüft, was ihr gelernt habt, indem ihr nun nacheinander das jeweils fremde Thema erklärt. Eure Partnerin bzw. euer Partner hört aufmerksam zu und ergänzt oder verbessert (Abb. 4).

**▼ ABSCHLUSS**  
 Dreht das Kugellager noch ein weiteres Mal (Abb. 3). Klärt noch verbliebene Unklarheiten. Sucht nach Gemeinsamkeiten und Unterschieden in den beiden Themen. Wie hängen die beiden Themen zusammen?

Das Diagramm zeigt vier Phasen der Methode 'Kugellager':  
 1. **Abb. 1: Vorbereitung**: Zwei Paare von Schülern arbeiten an Themen A und B.  
 2. **Abb. 2: Vorstellung**: Zwei Kreise von Schülern, die sich gegenüber sitzen und berichten.  
 3. **Abb. 3: Rotation**: Die Schüler drehen sich um einen Platz weiter.  
 4. **Abb. 4: Kontrolle**: Die Schüler überprüfen das gegenseitig Gelernte.

24 • (476)

Unterricht Chemie • 16 • 2005 • Nr. 88/89

2: Arbeitsblatt zur Methode Kugellager

bleibt der Lehrkraft aber immer noch eine wichtige Aufgabe, nämlich die Wahl von Thema und Methode in der Weise, dass beides den Lernvoraussetzungen der Lerngruppe entspricht. Unter dem Aspekt der Förderung von Fachsprache und sachbezogener Kommunikation im Chemieunterricht gehört dazu auch, dass die eingesetzten Materialien klar und verständlich sind und so dazu beitragen, dass sich „beim Sprechen die Gedanken klären“.

## Literatur

- [1] BLK (Hrsg.): Gutachten zur Vorbereitung des Programms „Steigerung der Effizienz des mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterrichts“. Bonn 1997 (als pdf: <http://www.blk-bonn.de/papers/heft60.pdf>)
- [2] Slavin, R. E.: Cooperative Learning. New York 1983
- [3] Meyer, E.: Gruppenunterricht. Berlin 2004
- [4] Weidner, M.: Kooperatives Lernen im Unterricht. Seelze 2003
- [5] Schmidt-Weigand, F.; Franke-Braun, G.; Hänze, M.: Erhöhen gestufte Lernhilfen die Effektivität von Lösungsbeispielen? In: Unterrichtswissenschaft 2008 (im Druck)

- [6] Beck, E.; Baer, M.; Bachmann, T.; Guldimmann, T.; Niedermann, R.; Zutavern, M.: Lernen im Dialog – Beschreibung und Analyse von Schülerdialogen beim Lösen eines Problems in einer Lernadyde. In: Schweizerische Zeitschrift für Bildungswissenschaften, 3 (2000), S. 509–533
- [7] Johnson, D. W. (1985) zitiert nach: K. Konrad (1985): Wissenskonstruktion in Dyaden: Förderung und Konsequenzen für den Lernerfolg. Unterrichtswissenschaft, 35 (2007) Nr. 3, S. 255–282, hier S. 256
- [8] Straub, D.: Ein kommunikationspsychologisches Modell kooperativen Lernens. Berlin (dissertationen.de) 2001
- [9] Kessels, U.: Mädchenfächer? Jungenfächer? Geschlechtertrennung im Unterricht. In: Friedrich Jahresheft „Heterogenität“. Seelze 2004, S. 90–94
- [10] Stäudel, L.; Franke-Braun, G.; Schmidt-Weigand, F.: Komplexität erhalten – auch in heterogenen Lerngruppen: Aufgaben mit gestuften Lernhilfen. Chemkon, Heft 3 (2007), S. 115–122
- [11] O’Keefe V. (1995) zitiert nach: E. Wuttke, Unterrichtskommunikation und Wissenserwerb. Konzepte des Lehrens und Lernens, Band 11. Frankfurt/Main 2005, S. 152 f.
- [12] Kooperatives Lernen – Methoden für den Unterricht. Beilage zum Friedrich Jahresheft 2008 „Individuell lernen – kooperativ arbeiten“, Seelze 2008
- [13] Leisen, J. u. a. (Hrsg.): Deutschsprachiger Fachunterricht. Methodenhandbuch. Bonn 1999
- [14] Freiman, T.; Schlieker, V.: Methodenwerkzeuge. UC 12 (2001) Nr. 64/65

Methode	Kurzbeschreibung	Anmerkungen	Beispiele für den Chemieunterricht
<b>Think – Pair- Share</b>	<p>Phasen von individuellem und kollaborativem Lernen wechseln in drei aufeinanderfolgenden Phasen ab:</p> <p><b>Think:</b> Jeder Lernende denkt über einen kurzen Zeitraum zunächst alleine über eine von der Lehrkraft gestellte Frage oder Aufgabe nach. Die Problemstellung kann auch durch ein Demonstrationsexperiment vorgegeben werden.</p> <p><b>Pair:</b> Jeder Schüler stellt einem Partner seine Antworten, Ansichten und Denkprodukte vor. Beide tauschen sich aus und erarbeiten einen Konsens.</p> <p><b>Share:</b> Jedes Paar vergleicht seine Lösung mit einem weiteren Lernpaar. Zu viert erarbeiten sie ein im Plenum zu präsentierendes Ergebnis, das ggf. durch Visualisierungen unterstützt wird.</p> <p>Eine weiterentwickelte Variante stellt die Anfang der 90er Jahre von Johnson, Johnson und Smith mit <i>Formulate – Share – Listen – Create</i> benannte Methode dar.</p>	<p>Die Methode ist außerordentlich sprachintensiv und eignet sich auch für die Erarbeitung eines neuen Themengebiets.</p> <p>Als Variation und zur Förderung adressatenbezogener Kommunikation kann zusätzlich eine Erläuterung des Sachverhalts für verschiedene Personen (z. B. die kleine Schwester in der 1. Grundschulklasse) oder Zwecke (Definition für ein Physikbuch) gefordert werden.</p> <p>Johnson, D.W.; Johnson R.T.; Smith, K.A.: Active learning: Cooperation in the college classroom. Edina 1991</p>	<p>Gorke und Woest schlagen als Thema Stoffgemische und Trennverfahren vor.</p> <p>Bei der von ihnen gewählten D-A-B-Variante (<b>Denken, Austauschen, Besprechen</b>) erarbeiten die Einzelnen zunächst ihre individuellen Lösungen, hier die Frage, wie man ein einfaches Stoffgemisch aus Mehl und Wasser oder Wasser und Salz trennen kann, später werden komplexere Beispiele aus Alltag und Technik eingeführt. Die individuellen Lösungen werden dann mit einem Partner diskutiert und die später entstehenden Arbeitspläne schließlich in der größeren Gruppe diskutiert und praktisch umgesetzt.</p> <p>[UC 16 (2005) Nr. 88/89, S. 15–18]</p>
<b>1-2-4-Alle-Methode</b>	<p>Variante der Think-Pair-Share-Methode</p>	<p>Damit werden unterschiedliche Interpretationen eines Sachverhalts erzeugt und andiskutiert, eine gute Ausgangsbasis für die gemeinsame Entwicklung einer fachlich tragfähigen Deutung unter Einbeziehung der unterschiedlichen Vorstellungen vieler.</p>	<p>Witteck und Eilks führen dazu als Beispiel die Reaktion von Natrium und Chlor aus. Die Lehrkraft führt die Reaktion vor, Schülerinnen und Schüler erstellen individuelle Deutungen des Gesehenen. Anschließend einigen sie sich mit einem Partner auf eine gemeinsame Sichtweise. Diese wird dann zu viert ähnlich weiter „verarbeitet“ und schließlich ins Plenum eingebracht.</p> <p>[UC 16 (2005) Nr. 88/89, S. 44–46]</p>

Tab. 1: Kooperative Lernformen im Chemieunterricht

Methode	Kurzbeschreibung	Anmerkungen	Beispiele für den Chemieunterricht
<p><b>Gruppenpuzzle</b></p> <p>Andere Bezeichnungen:</p> <p>Jigsaw</p> <p>Expertenkongress</p>	<p>Entwickelt in den 1970er Jahren fördert diese Methode eine aktive Auseinandersetzung mit dem Lernstoff in Gruppenarbeit durch arbeitsteilige und kooperative Erarbeitung und Weitergabe von Wissen, basierend auf dem Prinzip des Gebens und Nehmens. Zunächst erarbeiten sich die Lernenden in Fachgruppen ihr Teilgebiet. Sie bearbeiten zur Verfügung stehendes Material, stellen sich gegenseitig Fragen, machen sich Notizen und werden so zu „Experten“. Anschließend setzen sich Schüler zum „Expertenkongress“ so zusammen, dass von jedem Teilgebiet einer über seine Arbeit in der Fachgruppe berichtet (s. <b>Abb. 1</b>). Bei diesen Präsentationen wird das erworbene Wissen von den „Laien“ auf diesem Teilgebiet hinterfragt und auf diese Weise vertieft. Ziel ist, dass am Ende der Expertenvorträge jedes Mitglied den Inhalt der Teilgebiete und den Zusammenhang verstanden hat.</p>	<p>In der Fachgruppe wird das selbstständige Erarbeiten von Sachwissen, in der Expertenrunde die sach- und adressatenbezogene Kommunikation und Präsentation gefördert. Die Arbeit in wechselnden Arbeitsgruppen erfordert Kommunikations- und Kooperationsfähigkeit, also wichtige Schlüsselqualifikationen.</p> <p><b>Varianten:</b> Jede Expertenrunde präsentiert ihre Arbeit am Ende im Plenum oder bereitet Kontrollfragen bzw. Übungsaufgaben für die Mitlernenden vor.</p>	<p>Leerhoff, Kienast, Markic und Eilks schlagen Themen vor wie „Oxidbildung und Oxidspaltung“, „Einführung des differenzierten Atombaus“ oder „Elektronenpaarabstoßungskonzept“</p> <p>[UC 16 (2005) Nr. 88/89, S. 28–33]</p> <p>Saborowski, Reiners, Fischer und Prechtl unterbreiten Materialien für die Erarbeitung des Themas „Sportgetränke“; hierbei spielt auch die Vorbereitung und Durchführung von Experimenten eine wichtige Rolle.</p> <p>[UC 16 (2005), Nr. 88/89, S. 71–74]</p>
<p><b>Kugellager</b></p>	<p>Beim Kugellager arbeitet sich eine Lerngruppe in zwei unterschiedliche aber verwandte Themen arbeitsteilig ein. Danach bilden die Schüler zwei Kreise, so dass sich jeweils zwei Schüler aus den beiden Teilthemen gegenüber sitzen. Sie erklären sich nacheinander innerhalb vorgegebener Zeitintervalle jeweils die von ihnen erarbeiteten Inhalte (<b>Abb. 2</b>). Dann wird das Kugellager weiter gedreht, die Schüler im Außenkreis rutschen einen Platz im Uhrzeigersinn weiter. In der neuen Paarung werden jetzt wiederum die Informationen ausgetauscht, aber im Unterschied zum ersten Schritt trägt der eine die für ihn neuen Informationen aus dem ersten Austausch jetzt einem Experten vor, der ihn wiederum ergänzen und korrigieren kann.</p>	<p>Die Variante eignet sich für Themen mit vielfältigen Anwendungsbezügen. Der Vorteil besteht darin, dass mehrere Teilthemen in ähnlicher Weise vorbereitet werden; auf eine Rückgabe der Information an einen Experten wird hier verzichtet.</p> <p>Je nach Klassengröße können mehrere Kugellager parallel „laufen“. Wichtig ist ein striktes Zeitmanagement.</p>	<p>Witteck u. a. lassen Schülerinnen und Schüler im Internet zum Thema Erdöl recherchieren. Eine Gruppe beschäftigt sich mit dessen Entstehung, eine andere mit der Förderung. Die jeweiligen Informationen werden im Kugellager ausgetauscht, und zwar in dessen erster Variante. Daran können sich ganz unterschiedliche Verfahren der Informationsverarbeitung anschließen, etwa Kontrollfragen zum Verständnis, ebenso aber eine Aussprache im Plenum.</p> <p>[UC 16 (2005) Nr. 88/89, S. 70–73]</p>