

Naturwissenschaften im

# Unterricht Chemie

Best.-Nr. 10088

Heft 88/89

KOOPERATIV  
LERNEN



## ZU DIESEM HEFT

Liebe Leserinnen, liebe Leser,

als der Bildungsforscher A. Helmke kürzlich gefragt wurde, ob er denn sagen könne, was guten Unterricht ausmacht, stellte er in seiner Antwort die Bedeutung des Methodenmix heraus. „Unterschiedliche Lernziele erfordern unterschiedliche Lehr- und Lernmethoden“, so Helmke. Auf Gruppenarbeit angesprochen charakterisierte er diese als sehr effiziente Lernform, die aber viel zu selten richtig eingesetzt würde: Offenbar fiele es Lehrerinnen und Lehrern schwer, nur zuzuschauen, wenn Schülerinnen und Schüler selbstständig arbeiten – was man andererseits ja gerade fördern wolle.

Man kann vermuten, dass dieses Nicht-Zuschauen-Können oft mit eigenen negativen Erfahrungen zu tun hat und mit dem Gefühl, am Ende würden die Schüler nicht genug lernen. Die mit diesem Heft vorgestellten Spielarten kooperativen Lernens setzen genau an diesem Punkt an: Mit klaren Formen und eindeutigen Regeln definieren sie einen Rahmen für das selbstständige Lernen, innerhalb dessen sich die Schüler sowohl mit der Sache wie mit ihren Mitschülern zielgerichtet und konstruktiv auseinandersetzen können.

Die Beispiele, allesamt im Chemieunterricht erprobt, sollen Ihnen auf einem ähnlichen Weg Mut machen – und Ihren Schülerinnen und Schülern selbst die Erfahrung ermöglichen, dass Kooperation mehr bedeutet, als zusammen vor einem Arbeitsblatt zu sitzen, dass eine Gruppe auch Sicherheit geben kann und dass ein gemeinsam erreichtes Ziel und die gewonnenen Einsichten erfüllend sein können.

Viel Spaß beim Lesen wünschen Ihnen



## KOOPERATIV LERNEN

Prof. Dr. Ingo Eilks, Bremen  
Dr. Lutz Stäudel, Kassel

### BASISARTIKEL

- Ingo Eilks und Lutz Stäudel  
**Warum kooperatives Lernen?** 4
- Ingo Eilks, Torsten Witteck, Stefan Rumann und Elke Sumfleth  
**Kooperatives Lernen** 6
- Ingo Eilks  
**Die zerbrochenen Quadrate** 12  
Kooperatives Lernen erfahrbar gemacht

### UNTERRICHTSPRAXIS

- Carola Gorke und Volker Woest  
**Stoffgemische und Trennverfahren** 15  
Kooperatives Lernen im Anfangsunterricht
- Hans-Günther Sauer  
**Wasser Marsch** 19  
Ein Beispiel für Lernplanung mit Schülerinnen und Schülern
- Torsten Witteck, Bettina Most und Ingo Eilks  
**Wein und Bier, MilkyWay® und Cola** 22  
Zwei Beispiele für kooperatives Lernen im Kugellager
- Gabriele Leerhoff, Stephan Kienast, Silvija Markic und Ingo Eilks  
**Das abgesicherte Gruppenpuzzle** 28
- Torsten Witteck und Ingo Eilks  
**In einer Gruppenrallye zu den Elementfamilien** 34
- Hans-Dieter Körner und Daniela Breuer  
**Im Tandem zum Ziel** 38  
Kooperativ Probleme lösen
- Torsten Witteck und Ingo Eilks  
**Die Reaktion von Natrium und Chlor** 44  
Mit der 1-2-4-Alle-Methode zur Deutung der Salzbildung
- Silvia Skiba und Volker Woest  
**Einführung in das Thema „Salze“** 47  
Förderung kooperativen Lernens durch wahldifferenzierten Chemieunterricht
- Torsten Witteck und Ingo Eilks  
**Die Max Sauer GmbH** 51  
Eine Lernfirma zu Säuren und Basen

- Stefan Rumann  
**Säuren und Laugen** 57  
Kooperatives Arbeiten beim Schülerexperiment mit Interaktionsboxen

- Petra Bojko und Voker Woest  
**Informationen aufbereiten** 60  
Arbeit mit Texten in einem Gruppenpuzzle „Alkohole“
- Ralf Marks und Ingo Eilks  
**Low Fat oder Low Carbs?** 66  
Kooperatives Lernen in einem gesellschaftskritisch-problemorientierten Chemieunterricht
- Jörg Saborowski, Christiane Reiners, Maïke Fischer und Markus Precht  
**Sportgetränke** 71  
Kooperatives Lernen im Experiment orientierten Gruppenpuzzle
- Stephan Kienast, Barbara Günther, Silvija Markic und Ingo Eilks  
**Gemeinschaftlich Lernen in der Chemie-Media-AG** 75
- Jan Apotheker, Albert Pilot, Anne van Streun und Martin Goedhart  
**Chemisches Rechnen** 78  
Ein Beispiel für die kooperative Bearbeitung von Aufgaben

### MAGAZIN

- ANREGUNG**  
Markus Tepner, Insa Melle und Burkhard Roeder  
**Gruppenpuzzle und Frontalunterricht im Vergleich** 82
- Hans-Dieter Körner  
**Zusammen üben – ein Spiel für Gruppen** 86
- Martin Schwab  
**Deutsches Gefahrstoff-Informationssystem-Schule** 88

**Kurzfassungen und Jahresregister 2004**  
jetzt unter [www.friedrich-verlag.de](http://www.friedrich-verlag.de)



### Warum kooperatives Lernen?

*Ingo Eilks und Lutz Stäudel*

Kooperatives Lernen bedeutet weit mehr als die Durchführung von Gruppenarbeit: Das Lernen wird systematisch in kooperative Prozesse zwischen Schülerinnen und Schülern verlagert, die die Lernenden zwingen Verantwortung füreinander zu übernehmen. Der Basisartikel stellt die Gründe für kooperatives Lernen dar und gibt außerdem einen Überblick über die verschiedenen Heftbeiträge.

UNTERRICHT CHEMIE 16/2005, Nr. 88/89, Seite 4

### Das abgesicherte Gruppenpuzzle

*Gabriele Leerhoff, Stephan Kienast, Silvija Markic und Ingo Eilks*

An den Themenbeispielen „Oxidbildung und -spaltung“, „Differenzierter Atombau“ und „Elektronenpaarabstoßungskonzept“ wird die Methode des abgesicherten Gruppenpuzzles beschrieben. Schülerinnen und Schüler erarbeiten sich ein Teilthema zunächst selbstständig in der Stammgruppe und planen dann gemeinsam in der Expertengruppe eine Vermittlungsstrategie für das jeweilige Teilthema.

UNTERRICHT CHEMIE 16/2005, Nr. 88/89, Seite 28

### Kooperatives Lernen

*Ingo Eilks, Torsten Witteck, Stefan Rumann und Elke Sumfleth*

Herkömmliche Gruppenarbeiten sind oft wenig kommunikativ. In diesem Basisartikel werden sozial-kommunikative, motivationale sowie kognitive Aspekte des kooperativen Lernens dargestellt. Es wird erläutert, welche Unterrichtsmethoden zur Förderung kooperativen Lernens besonders geeignet sind und diskutiert inwieweit die Ansprüche an Kooperatives Lernen in der Praxis erfüllt werden können.

UNTERRICHT CHEMIE 16/2005, Nr. 88/89, Seite 6

### In einer Gruppenrallye zu den Elementfamilien

*Torsten Witteck und Ingo Eilks*

Bei der dargestellten Gruppenrallye arbeiten sich Schülerinnen und Schüler zunächst in leistungsheterogenen Kleingruppen in das Thema „Elemente des Periodensystems“ ein. Am Ende schreiben alle individuell einen Test, die Bewertung erfolgt jedoch anhand der Gesamtpunktzahl der Gruppe.

UNTERRICHT CHEMIE 16/2005, Nr. 88/89, Seite 34

### Die zerbrochenen Quadrate

*Ingo Eilks*

Es werden zwei Varianten des Spiels „Die zerbrochenen Quadrate“ vorgestellt. Beide Varianten werden in Gruppen gespielt und demonstrieren sehr deutlich die Muster, die während einer kooperativen Gruppenarbeit in ähnlicher Reihenfolge immer wieder ablaufen. Wichtige Elemente des Kooperativen Lernens werden mithilfe dieses Spiels bewusst gemacht.

UNTERRICHT CHEMIE 16/2005, Nr. 88/89, Seite 12

### Im Tandem zum Ziel

**Kooperativ Probleme lösen**

*Hans-Dieter Körner und Daniela Breuer*

Die in diesem Artikel vorgestellte Methode verknüpft Elemente des Kugellagers und des Gruppenpuzzles miteinander. Die Vorgehensweise im Unterricht wird an den Themenbeispielen Chromatographie in Jahrgangsstufe 7 und Struktur-Eigenschaftsbeziehungen in Jahrgangsstufe 11 aufgezeigt.

UNTERRICHT CHEMIE 16/2005, Nr. 88/89, Seite 38

### Stoffgemische und Trennverfahren

**Kooperatives Lernen im Anfangsunterricht**

*Carola Gorke und Volker Woest*

Am Beispiel des Unterrichtsthemas „Stoffgemische und Trennverfahren“ aus dem Chemieanfangsunterricht wird die Arbeitsform Denken – Austauschen – Besprechen vorgestellt. Durch vorgegebene Arbeitsschritte sowie die Verteilung von Arbeitsrollen an die Schülerinnen und Schüler wird die Zusammenarbeit strukturiert und das kooperative Lernen, insbesondere im Chemieanfangsunterricht, gefördert.

UNTERRICHT CHEMIE 16/2005, Nr. 88/89, Seite 15

### Die Reaktion von Natrium und Chlor

**Mit der 1-2-4-Alle-Methode zur Deutung der Salzbildung**

*Torsten Witteck und Ingo Eilks*

In der beschriebenen Unterrichtseinheit wird die Salzbildungsreaktion von den Schülerinnen und Schülern mithilfe der 1-2-4-Alle-Methode erarbeitet. Bei der Methode geht man von individuellen Lösungsvorschlägen aus. Diese Vorschläge werden dann in Paaren und anschließend in Vierergruppen verglichen und jeweils eine neue, gemeinsame Lösung herausgearbeitet.

UNTERRICHT CHEMIE 16/2005, Nr. 88/89, Seite 44

### Wasser Marsch

**Ein Beispiel für Lernplanung mit Schülerinnen und Schülern**

*Hans-Günther Sauer*

In diesem Beitrag wird das Unterrichtsverfahren „Lernplanung mit Schülern“ am Beispiel des Themas Stofftrennung vorgestellt. Ziel dieser Methode ist es, eine offene Lernausgangssituation zu schaffen, in der die Schülerinnen und Schüler von Anfang an an der Gestaltung eines neuen Unterrichtsthemas beteiligt sind.

UNTERRICHT CHEMIE 16/2005, Nr. 88/89, Seite 19

### Einführung in das Thema „Salze“

**Förderung kooperativen Lernens durch wahl-differenzierten Chemieunterricht**

*Silvia Skiba und Volker Woest*

In diesem Beitrag wird über eine fünfstündige wahl-differenzierte Unterrichtseinheit berichtet, die in einer 9. Klasse eines Gymnasiums in Eisenach erprobt wurde. Der beschriebene Unterricht fand überwiegend in Form von Gruppenarbeit statt.

UNTERRICHT CHEMIE 16/2005, Nr. 88/89, Seite 47

### Wein und Bier, MilkyWay® und Cola

**Zwei Beispiele für kooperatives Lernen im Kugellager**

*Torsten Witteck, Bettina Most und Ingo Eilks*

Am Beispiel der Themen „Alkohol“ (Sek. II) und „Dichtebestimmung“ (Sek. I) wird dargestellt, wie sich Schülerinnen und Schüler mithilfe der Methode Kugellager chemische Fachinhalte selbstständig erarbeiten können. Angeleitet durch konkrete Aufgabenstellungen sammeln die Schülerinnen und Schüler zunächst arbeitsteilig Informationen, die sie sich anschließend gegenseitig erklären.

UNTERRICHT CHEMIE 16/2005, Nr. 88/89, Seite 29

### Die Max Sauer GmbH

**Eine Lernfirma zu Säuren und Basen**

*Torsten Witteck und Ingo Eilks*

Schülerinnen und Schüler sollen am Modell einer Lernfirma die Chemie der Säuren und Basen selbstständig erarbeiten. Die Firma besteht aus sieben Abteilungen. Jede Abteilung entspricht einer Schülergruppe und erhält eine Problemstellung, die durch selbstbestimmtes, selbst organisiertes und selbstverantwortliches Lernen gelöst werden soll.

UNTERRICHT CHEMIE 16/2005, Nr. 88/89, Seite 51





### Säuren und Laugen

#### Kooperatives Arbeiten beim Schülerexperiment mit Interaktionsboxen

*Stefan Rumann*

Am Beispiel der Unterrichtsreihe „Säuren und Basen“ wird die Methode der „Gruppenrecherche mit Interaktionsboxen“ vorgestellt. Die Interaktionsboxen enthalten neben Chemikalien und Geräten eine Aufgabenstellung, die in Gruppenarbeit gelöst werden soll. Ziel der Gruppenarbeit ist die gemeinsame Konzeption und Erprobung eines Problemlösungsweges.

UNTERRICHT CHEMIE 16/2005, Nr. 88/89, Seite 57

### Gruppenpuzzle und Frontalunterricht im Vergleich

*Markus Tepner, Insa Melle und Burkhard Roeder*

In diesem Magazinbeitrag werden die Ergebnisse einer Untersuchung dargestellt, bei der die Lernleistung und die Motivation beim Gruppenpuzzle mit der im „herkömmlichen“ Chemieunterricht verglichen werden. Für die Untersuchung wurde ein Gruppenpuzzle zum Thema Seifen entwickelt, das in insgesamt 10 Klassen durchgeführt wurde.

UNTERRICHT CHEMIE 16/2005, Nr. 88/89, Seite 82

### Informationen aufbereiten

#### Arbeit mit Texten in einem Gruppenpuzzle „Alkohole“

*Petra Bojko und Volker Woest*

Es wird ein Gruppenpuzzle zum Thema „Alkohole“ vorgestellt, bei dem fachliches Lernen mit der Anwendung von Arbeitsmethoden verknüpft wird, indem Schülerinnen und Schüler gezielt bestimmte Methoden zum Aufbereiten von Informationen aus Texten anwenden. Die fünfständige Unterrichtseinheit wurde für die 9. Jahrgangsstufe konzipiert.

UNTERRICHT CHEMIE 16/2005, Nr. 88/89, Seite 60

### Zusammen üben – ein Spiel für Gruppen

*Hans-Dieter Kömer*

Es wird eine Abwandlung des bekannten Spiels Bingo vorgestellt, welches zum Üben chemischer Begriffe und Bezeichnungen im Unterricht eingesetzt werden kann. Bei dieser Spielvariante gibt es eine Spielkartenmatrix mit Antwortfeldern und dazugehörige Fragekärtchen, die jeweils eindeutig der Antwort eines Feldes der Spielkartenmatrix zugeordnet werden können.

UNTERRICHT CHEMIE 16/2005, Nr. 88/89, Seite 86

### Low Fat oder Low Carbs?

#### Kooperatives Lernen in einem gesellschaftskritisch-problemorientierten Chemieunterricht

*Ralf Marks und Ingo Eilks*

Im Rahmen dieser Unterrichtsmethode sollen Schülerinnen und Schüler chemische Fachinhalte erlernen, Informationen kritisch nutzen und über ihre eigene Rolle in der Gesellschaft reflektieren lernen. Am Beispiel des Themas Kartoffelchips wird gezeigt, wie diese Unterrichtsmethode im Chemieunterricht der Klasse 10 eingesetzt werden kann.

UNTERRICHT CHEMIE 16/2005, Nr. 88/89, Seite 66

### Deutsches Gefahrstoff-Informations-System Schule

*Martin Schwab*

In dem kurzen Magazinbeitrag soll das Computerprogramm Deutsches Gefahrstoff-Informations-System Schule vorgestellt werden. Mithilfe des Programms lassen sich eine Gefahrstoffdatenbank für die Gefahrstoff-Recherche anlegen, die Chemikaliensammlung verwalten und Etiketten herstellen.

UNTERRICHT CHEMIE 16/2005, Nr. 88/89, Seite 88

### Sportgetränke

#### Kooperatives Lernen im Experiment orientierten Gruppenpuzzle

*Jörg Saborowski, Christiane S. Reiners, Maike Fischer,*

*Markus Prechtl*

Am Beispiel des Themas „Sportgetränke“ wird gezeigt, wie sich das Experiment in die Methode Gruppenpuzzle integrieren lässt. Ausgehend von der Frage, ob die Mineralstoffe, die der Körper beim Schwitzen verliert, durch Sportgetränke wieder zugeführt werden können, führen die Schülerinnen und Schüler verschiedene Analysen durch.

UNTERRICHT CHEMIE 16/2005, Nr. 88/89, Seite 71

### Gemeinschaftlich Lernen in der Chemie-Media-AG

*Stephan Kienast, Barbara Günther, Silvija Markic, Ingo Eilks*

In diesem Beitrag wird ein jahrgangsübergreifendes Projekt vorgestellt, in dem Schülerinnen und Schüler der Jahrgangsstufen 5–13 Multimedia-Elemente und Lernhilfen mithilfe des Programmes Mediator für den naturwissenschaftlichen Unterricht entwickeln. Bisher wurden Animationen und Simulationen zu Vorgängen auf Teilchenebene sowie zur Struktur organischer Verbindungen erstellt.

UNTERRICHT CHEMIE 16/2005, Nr. 88/89, Seite 75

### Chemisches Rechnen

#### Ein Beispiel für die kooperative Bearbeitung von Aufgaben

*Jan Apotheke, Albert Pilot, Anne van Streun, Martin Goedhart*

In diesem Beitrag wird eine kooperative Unterrichtsreihe zum Thema „Chemisches Rechnen“ beschrieben. Stöchiometrische Aufgaben werden mithilfe speziell auf Kooperation zielender Arbeitsblätter bearbeitet. Diese Arbeitsblätter haben den Zweck, dass die Lernenden gemeinsam über Aufgaben nachdenken und dabei die Antworten der Mitschülerinnen und Mitschüler beurteilen.

UNTERRICHT CHEMIE 16/2005, Nr. 88/89, Seite 78