



## Chemie begreifen

Kurzfassung der gleichnamigen Dokumentation

Peter A. Pfeifer, Irene Stelzel

Akademisches Gymnasium Innsbruck

Angerzellgasse 14

6020 Innsbruck

Tel.: +43 512 587064

Durch das Erscheinen des neuen Chemieschulbuches ‚Chemie begreifen‘ von Michael Wohlmuth für die Oberstufe des Gymnasiums stellte sich uns am Akademischen Gymnasium Innsbruck nun die Möglichkeit, einen neuen didaktischen Ansatz im Chemieunterricht auszuprobieren: Schülerexperimente sollen als Einstieg in jedes Kapitel durch direktes ‚be-greifen‘ Begeisterung wecken. Eine künstlerisch gestaltete Aufmachung des Buches - in Verbindung mit verschiedenen optischen Impulsen zum jeweiligen Thema - soll Freude am Arbeiten vermitteln. Regelmäßige Tests geben den Schülern am Ende eines Abschnitts die Möglichkeit, ihr Wissen zu präsentieren und geben zugleich der Lehrperson einen Überblick darüber, inwieweit die Klasse den Lehrstoff der vergangenen Wochen verarbeitet hat, bzw. wo noch etwaige Unsicherheiten zu beobachten sind. Denn gerade in der Chemie ist ein solides Verständnis der Grundlagen unverzichtbar, um komplexere Zusammenhänge verstehen zu können.

Ziel des laufenden Projektes war es, Vor- und eventuelle Nachteile des vorliegenden Schulbuches ‚Chemie begreifen‘ (von Michael Wohlmuth für den Chemieunterricht in der Oberstufe des Gymnasiums bzw. Realgymnasiums) zu erarbeiten. Da an unserer Schule dieses Lehrbuch im Herbst 2003 eingeführt wurde, kann sich eine Evaluation nur auf die siebten Klassen und den dabei bearbeiteten Teil des Lehrbuches (Lernzyklen A-I) erstrecken. (Die heurigen achten Klassen arbeiteten noch mit einem anderen Lehrbuch.)

Da das Buch ein Gesamtkonzept für den Chemieunterricht bietet und nicht nur eine literarische und fachliche Stütze für Lehrer und Schüler sein will, gibt es einige Punkte die in diesem Zusammenhang besonders hervorgehoben werden sollen:

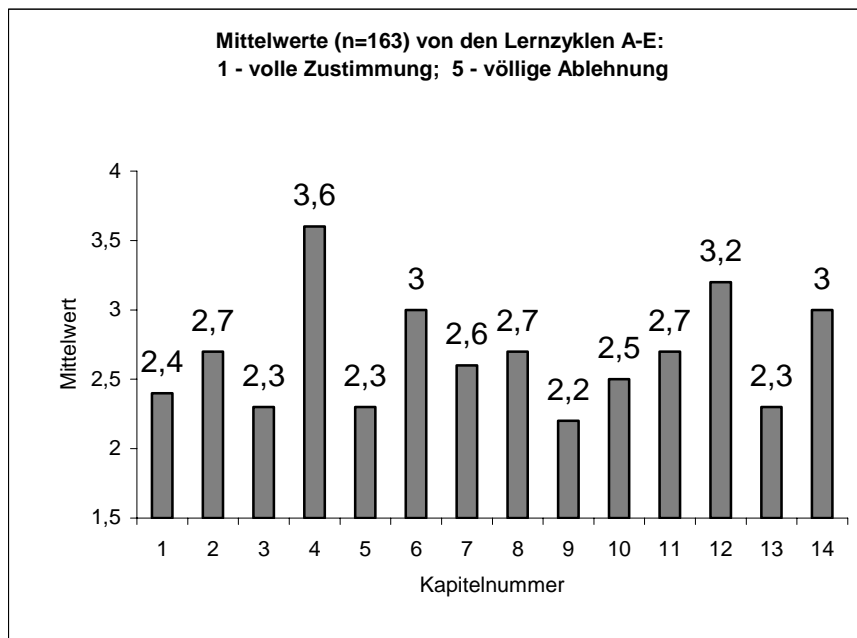
- Das Buch ist in 26 Lernzyklen („Kapitel“) unterteilt.
- Jeder Zyklus beginnt mit einem Schülerexperiment. Die Schüler werden dazu angeleitet, selber wissenschaftliche Erkenntnisse zu machen, die dann in den folgenden 4-5 Stunden des Lernzyklus bestätigt und erklärt werden. Experimentieren sollten die Schüler in dreier Gruppen, bei uns arbeiteten sie zum Teil auch in zweier Gruppen (je nach Klassenstruktur).
- Am Ende eines Lernzyklus steht eine Testaufgabe. Die Schüler sollten fähig sein, diese Testaufgabe selbständig zu lösen.
- Zum Abschluss mehrerer (etwa drei bis vier) inhaltlich verknüpfter Lernzyklen steht ein Test. Es werden im Prinzip die Testaufgaben mit anderen Angaben gestellt, zusätzlich wird von den Schülern eingefordert, bisher eingeführte Fachtermini in eigenen Worten erklären zu können.
- Die Zyklen selbst sind in Stundenbilder unterteilt. Häufig beginnen diese mit einem Demonstrationsexperiment, das Einstiegs-Fragen aufwerfen soll.

- Fragen (im Buch sogenannte ‚Überlegungen‘) sollen die Schüler zum eigenständigen Deuten ihrer Beobachtungen anregen.
- Ein kurzer Informationsteil in jedem Stundenbild (blau hinterlegt) bringt für die Schüler wichtige Informationen auf den Punkt.
- Zusatzinformationen am Ende des Stundenbildes sollen interessierten Schülern die Möglichkeit geben, ihr Wissen zu erweitern und zu vertiefen.
- Ein Beiheft unterstützt die Lehrperson mit genauen Informationen zu Schüler- und Demonstrationsversuchen. Außerdem findet man dort Antworten zu den ‚Überlegungen‘, sowie Kopiervorlagen für Tests.

Hier werden die Lernzyklen A-E besprochen. In den behandelten Lernzyklen variiert die Zahl der Schüler auf Grund von Abwesenheiten. Die genannten Zyklen behandeln, dem Lehrplan entsprechend, durchwegs Themen der anorganischen und allgemeinen Chemie.

Vorausgeschickt sei, dass bei insgesamt 163 Einträgen über alle Klassen in den genannten Lernzyklen zur Frage ‚Wie schätzt du dein augenblickliches Interesse an Chemie ein‘ ein Mittelwert von 2,4 – also ein eher hohes Interesse für das Fach Chemie erreicht wurde.

Insgesamt bewegen sich die Bewertungen der Schüler zum Lehrbuch zwischen 2,3 und 3,6 (vgl. Abb. 1.). Die Standardabweichungen liegen bei Werten zwischen 0,7 und 1,5; insgesamt wurde also einer hoher bis mittelmäßiger Zufriedenheitsgrad erreicht. Der Wortlaut des Fragebogens ist dem Projektbericht zu entnehmen. Im Folgenden werden einige wichtige Ergebnisse genauer dargestellt.



Allgemein kann gesagt werden, dass kein Aspekt des Buches von den Schülern als sehr negativ empfunden wurde. Genauso wird aber keine Frage von den Schülern durchwegs positiv bewertet. Als ‚eher negativ‘ werden im Folgenden Mittelwerte größer oder gleich 3 bezeichnet (Zeugnisnote ‚Befriedigend‘ oder ‚Genügend‘), als ‚eher positiv‘ Mittelwerte kleiner oder gleich 2,4 (also einer Zeugnisnote ‚Gut‘ entsprechend).

Zu den Ergebnissen: Einen eher negativen Gesamtmittelwert weisen die Fragen 6 (‚Wie war die Zeiteinteilung für Experiment und Protokoll?‘) und 14 (‚In welche Richtung beeinflusst der Test am Kapitelende dein Lernverhalten?‘; beide Mittelwert = 3), 12 (‚Welche Rolle spielt das Lehrbuch bei deiner Vorbereitung zu Hause?‘; Mittelwert = 3,2) und 4 (‚Wie viele neue Begriffe hast du im letzten Kapitel gelernt?‘; Mittelwert = 3,6) auf.

Eher positiv war die Reaktion auf die Fragen 9 (‚Wie passt das Experiment zum Kapitelinhalt?‘; Mittelwert = 2,2); 3 (‚Wie schätzt du dein Verständnis des letzten Kapitels ein?‘), 5 (‚Wie stehst du zum Experimentieren?‘) und 13 (‚Welchen Stellenwert hat deine Mitschrift beim Verständnis des Stoffes?‘; alle drei Mittelwert = 2,3) und 1 (‚Wie schätzt du dein augenblickliches Interesse an Chemie ein?‘ Mittelwert = 2,4)

Die Frage 1) soll hier exemplarisch an Hand einiger wichtiger Punkte dargestellt werden:

#### Positiv anzumerken sind folgende Merkmale:

- Der häufige Einsatz von Schülerexperimenten in Kleingruppen: Jeder Schüler muss an den Experimenten teilnehmen, da die Aufgaben sonst kaum lösbar sind (z.B. begrenztes Zeitbudget). Experimente schaffen einen direkten Zugang zur Chemie.
- Testfragen geben den Schülern die Möglichkeit, ihre Lernfortschritte gezielt zu überprüfen.
- Denkfiguren (Beispiel ‚Nanobrille‘ als Symbol für Denkschritte auf Teilchenebene) erleichtern schwierige Abstraktionen.
- Ein streng logischer Aufbau des Buches resultiert in einer guten Nachvollziehbarkeit.
- Die Einteilung in konkrete Stundenbilder kann vor allem für weniger erfahrene Lehrer eine Hilfestellung bei der Unterrichtsplanung sein.
- Die optische Gestaltung des Buches ist sehr ansprechend.

#### Negativ anzumerken sind:

- Der gleichförmige Aufbau der einzelnen Stundenbilder bietet wenig Spielraum für methodische Vielfalt.
- Der Informationsteil (blau unterlegte Kästen) beinhaltet häufig nur einen Teil der vorher angesprochenen Begriffe, dafür werden neue, zuvor nicht verwendete Begriffe eingeführt. Generell ist dieser Teil extrem knapp gehalten.
- Der Teil der Tests stellt Reproduktion schon erarbeiteter Fragen dar. Selbständiges Anwenden des erworbenen Wissens kommt manchmal etwas zu kurz.
- Die Definitionen im Glossar sind teilweise für die Schüler schwer fassbar, da sie sehr allgemein gehalten sind.
- Die sehr kurz und prägnant gehaltenen Formulierungen von Erklärungen und Arbeitsanweisungen warfen für die Schüler eher selten Probleme auf.
- In manchen Experimenten ist der Einsatz von stark ätzenden Chemikalien nötig.

Details sind auf der Homepage unter [www.agi.tsn.at](http://www.agi.tsn.at) IMST<sup>2</sup> - S4 zu finden.

Bilder 1-4: Schüler/innen der Klassen 7a-d bei Schülerexperimenten:

