

Nils Schöffner

Lernen durch Lehren im Fachgebiet
Chemie am Beispiel der Thematik "Rund
um den Wein"

Examensarbeit

BEI GRIN MACHT SICH IHR WISSEN BEZAHLT



- Wir veröffentlichen Ihre Hausarbeit, Bachelor- und Masterarbeit
- Ihr eigenes eBook und Buch - weltweit in allen wichtigen Shops
- Verdienen Sie an jedem Verkauf

Jetzt bei www.GRIN.com hochladen
und kostenlos publizieren



Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek:

Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek: Die Deutsche Bibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <http://dnb.d-nb.de/> abrufbar.

Dieses Werk sowie alle darin enthaltenen einzelnen Beiträge und Abbildungen sind urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung, die nicht ausdrücklich vom Urheberrechtsschutz zugelassen ist, bedarf der vorherigen Zustimmung des Verlags. Das gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Bearbeitungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen, Auswertungen durch Datenbanken und für die Einspeicherung und Verarbeitung in elektronische Systeme. Alle Rechte, auch die des auszugsweisen Nachdrucks, der fotomechanischen Wiedergabe (einschließlich Mikrokopie) sowie der Auswertung durch Datenbanken oder ähnliche Einrichtungen, vorbehalten.

Copyright © 2007 Examicus Verlag
ISBN: 9783869436791

Nils Schäffner

**Lernen durch Lehren im Fachgebiet Chemie am Beispiel
der Thematik "Rund um den Wein"**

Examicus - Verlag für akademische Texte

Der Examicus Verlag mit Sitz in München hat sich auf die Veröffentlichung akademischer Texte spezialisiert.

Die Verlagswebseite www.examicus.de ist für Studenten, Hochschullehrer und andere Akademiker die ideale Plattform, ihre Fachtexte, Studienarbeiten, Abschlussarbeiten oder Dissertationen einem breiten Publikum zu präsentieren.

**Wissenschaftliche Hausarbeit
zur ERSTEN STAATSPRÜFUNG für das
Lehramt an Gymnasien**

**Thema: Lernen durch Lehren im Fachbereich Chemie
am Beispiel der Thematik „Rund um den Wein“**

Eingereicht beim Kultusministerium – Landesprüfungsamt für
Lehrämter in Sachsen-Anhalt

am 19.07.2007 von Nils Schöffner

Erstgutachter:

Dr. Kerstin Prokoph

Zweitgutachter:

Professor Dr. Wilhelm Lorenz

Inhaltsverzeichnis

1	Ziele und Grenzen der Arbeit	3
2	„Lernen durch Lehren“ als Form von Schülerpartizipation	6
2.1	Begriffsklärung und theoretische Positionen zu „Lernen durch Lehren“	6
2.2	Relevante Perspektiven im Lern- und Lehrprozess	8
2.3	Empirische Lage in Deutschland	12
2.4	Reflexionen	14
2.5	Anwendung im Fach Chemie	16
2.5.1	Einsatzmöglichkeiten	16
2.5.2	Projekte und Ergebnisse an der Martin-Luther-Universität	18
2.5.3	Grenzen und Probleme	21
2.6	Effizienz der Schülerpartizipation	22
2.6.1	Betrachtung der didaktischen Ebene	22
2.6.2	Betrachtung der pädagogisch-psychologischen Ebene	27
2.7	Eigene Vorstellungen zu „Lernen durch Lehren“	28
2.7.1	Begriffseingrenzung	28
2.7.2	Rolle des lehrenden Schülers	30
2.7.3	Rolle des betreuenden Lehrers	31
3	Die Konzeption des Weinprojektes im Rahmen der Projektwoche	33
3.1	Begriffsklärung Schulprojekt	33
3.2	Ziele der Projektwoche	35
3.3	Planungs- und Umsetzungsphasen	38
3.4	Praxiserfahrungen im Fach „Weinbau“ am Burgenlandkreisgymnasium Laucha	46
4	Fachliche Grundlagen zum Wein	48
4.1	Der Weinbegriff	48
4.1.1	Die Weinrebe	48

4.1.2	Das Getränk Wein.....	51
4.1.3	Qualitätsstufen des Weins.....	52
4.1.4	Der Apfelwein.....	55
4.2	Historischer Abriss der Weinherstellung.....	56
4.3	Realisierung der Weinbereitung.....	60
4.4	Weinfehler.....	63
4.5	Prinzip der alkoholischen Gärung.....	66
4.6	Weinanalytik.....	69
4.7	Organoleptische Qualitätsprüfung.....	74
4.8	Wein und Mensch.....	76
5	Ausgewählte Schülerexperimente zum Thema Wein.....	80
5.1	Herstellung eines Fruchtweins.....	80
5.2	Bedingungen der alkoholischen Gärung.....	81
5.3	Nachweis des Gärproduktes Kohlenstoffdioxid.....	83
5.3.1	Qualitativer Nachweis.....	83
5.3.2	Quantitativer Nachweis.....	84
5.4	Nachweis des Gärproduktes Ethanol.....	84
5.4.1	Qualitativer Nachweis.....	84
5.4.2	Quantitativer Nachweis.....	85
5.5	Bestimmung des Zuckergehaltes.....	86
5.6	Bestimmung des Säuregehaltes.....	87
6	Projektergebnisse und Feedback.....	89
7	Resümee.....	92
8	Literaturverzeichnis.....	94
9	Anhang.....	97
10	Selbstständigkeitserklärung	

1 Ziele und Grenzen der Arbeit

Die vorliegende Arbeit befasst sich mit dem Einsatz der handlungsorientierten Unterrichtsmethode „Lernen durch Lehren“ im Fach Chemie sowie der allgemeinen Analyse jener im schulischen Kontext. Dabei beziehe ich mich im engeren Sinn auf ein Verfahren, welches als Forschungsprojekt an der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg in der Abteilung „Didaktik der Chemie“ unter der Leitung von Frau Dr. Prokoph durchgeführt wird. In außerschulischen Veranstaltungen an Grundschulen und Gymnasien der Stadt Halle haben Schüler¹ dabei die Möglichkeit, sich näher mit naturwissenschaftlichen Themen auseinanderzusetzen.

Der innovative Denkansatz, bei dem Schüler verschiedene Aufgaben des Lehrers² übernehmen, hat neben der Vermittlung von Lerninhalten in erster Instanz das Erweitern und Festigen von Kompetenzen diverser Art zum Ziel. In der Arbeit versuche ich, unter Verwendung von Fachliteratur, Erfahrungsberichten und dem Selbststudium Vorteile, Nachteile, mögliche Probleme und Grenzen von „Lernen durch Lehren“ zu explizieren. Da die Methode in vielen Zusammenhängen und Schriften³ publiziert wurde, beschränke ich mich in meinen Ausführungen in der Regel auf den naturwissenschaftlichen Unterricht, vor allem auf das Fach Chemie. Ich setze mich in diesem Zusammenhang mit der Fragestellung auseinander, wie Schülerpartizipation auf der Ebene des Schulprojektes mit einer innovativen Methode wie „Lernen durch Lehren“ realisierbar ist. Dazu werde ich die Effizienz auf der fachlich-didaktischen, aber auch pädagogisch-psychologischen Ebene untersuchen und Schlussfolgerungen ziehen.

Im engen Zusammenhang mit der empirischen Erforschung der Unterrichtsmethode steht die Konzeption eines Schulprojektes, welches sich mit dem Thema „Rund um den Wein“ befasst. Die Durchführung wurde am Christian-Wolff-Gymnasium in

¹ Der Begriff Schüler bezeichnet im Folgenden sowohl Schüler als auch Schülerinnen.

² Der Begriff Lehrer bezeichnet im Folgenden sowohl Lehrer als auch Lehrerinnen.

³ Vgl. Martin, 2002, S. 34.

Halle realisiert, wobei zwei Schüler der elften und dreizehnten Jahrgangsstufe im Vorfeld die Experimente an der Martin-Luther-Universität erprobten und später leiteten. Das Schulprojekt mit dem Namen „in vino veritas“⁴ wurde in der Woche vom 15.01.-19.01.2007 verwirklicht und dient in der vorliegenden Arbeit als Paradigma zur Analyse des Verfahrens „Lernen durch Lehren“. Da alle praktischen Tätigkeiten durchgeführt und reflektiert wurden, soll die Arbeit ein vielfältiges, schulrelevantes Material zum Thema Wein für Lehrer und Interessierte enthalten und Anleitungen für Experimente bereitstellen.

Die inhaltliche Auseinandersetzung mit dem Thema Wein und die didaktischen Transformationen für den Einsatz des Gegenstandes in der Schule sollen den letzten Teil der vorliegenden Arbeit ausmachen. Dabei wird zunächst der Wein als Teil des Kulturgutes und der Geschichte der Regionen Halle/Saale und Saale-Unstrut besprochen. Neben dem Anbau, den Herstellungsprozessen und der sensorischen Qualitätsprüfung soll die Weinanalytik als Arbeitsschwerpunkt in die Projektkonzeption eingehen, um somit eine enge Verbindung zu rahmenrichtlinienbezogenen Lerninhalten herzustellen. In verschiedenen Experimenten werden Verfahren dargestellt, bei welchen man auch als Nichtwinzer Wein bereiten und ihn auf den Gärerfolg und die wesentlichen Bestandteile prüfen kann. Dabei steht den Schülern ein breites Informations- und Anleitungsmaterial zur Verfügung, welches sie im Rahmen des Schulprojektes nutzen können. Die inhaltliche Auseinandersetzung mit dem Thema Alkohol aus chemischen Gesichtspunkten bildet dabei einen Schwerpunkt der praktischen und theoretischen Arbeit.

Ziel des Projektes „in vino veritas“ ist neben dem hergestellten Produkt Wein die Erweiterung der chemischen Kenntnisse und Fähigkeiten der beteiligten Schüler. Diese sollen ein Grundwissen über Wein- und Rebsorten, die Geschichte des Weins, die Prinzipien der alkoholischen Gärung, Weinanalytik und der Qualitätsmerkmale

⁴ Griechisches Sprichwort nach Alkaios (ca. 600 v. Chr.), übersetzt: „Im Wein liegt Wahrheit“.

erhalten. Ihre praktisch erworbenen Fähigkeiten beziehen sich auf die Weinherstellung und -analytik, die Qualitätsprüfung und die Weinbeschreibung.

Die vorliegende Arbeit bietet keine repräsentative Meinung zum Einsatz von „Lernen durch Lehren“ im Chemieunterricht, sondern diskutiert Ergebnisse des selbst konzipierten, durchgeführten und reflektierten Schulprojektes. Mein erworbener Standpunkt dient der Auseinandersetzung mit der Problemstellung. Die abgeleiteten Schlussfolgerungen beziehen sich auf Erfahrungen, welche ich in einem Zeitraum von mehreren Wochen gesammelt habe. In jenem wurden Experimente ausgewählt und didaktisch konzipiert, Schüler als Lehrende befähigt, Anleitungsmaterialien angefertigt und ein Grobablaufplan für das Schulprojekt erstellt. Die Qualität der Vorbereitung zeigte sich bei der Durchführung des Vorhabens in der Schule und wurde unter mehreren Gesichtspunkten ausgewertet.

2 „Lernen durch Lehren“ als Form von Schülerpartizipation

2.1 Begriffsklärung und theoretische Positionen zu „Lernen durch Lehren“

Die Idee, Schüler intensiver mit dem Schulstoff zu beschäftigen, besteht, seitdem es Unterricht gibt. Schon im Altertum formulierte Seneca in einem Brief an Lucilius den Gedanken, dass man beim Lehren selbst lernt⁵. Die Übertragung von Lehrerfunktionen galt jedoch in der Schulgeschichte als nicht denkbare Möglichkeit, um Lernerfolge zu verbessern und zu festigen.

Jean-Pol Martin arbeitete trotzdem engagiert an einer Möglichkeit, Schülern sich gegenseitig den Stoff vermitteln zu lassen, und nannte diese Methode „Lernen durch Lehren“⁶. Er hat einen didaktischen Entwurf im Rahmen des Französischunterrichts zur Verbesserung von Schülerleistungen entwickelt und dort sehr erfolgreich eingesetzt. Inzwischen wird diese Form des handlungsorientierten Unterrichts in fast allen Fachbereichen und Altersstufen angewendet. Seit den achtziger Jahren des Zwanzigsten Jahrhunderts gibt es eine immer weiter anwachsende Gruppe von Lehrern und Pädagogen, welche dieses Verfahren systematisch in ihrem Unterricht integrieren, es theoretisch untermauern und verfeinern. Auch die Publikationen über diese Lernform (und somit auch die Verbreitung) nehmen allmählich zu. Ursprünglich war LdL ein theoretisches Konzept der humanistischen Kognitionspsychologie.

Die Begründung der Erprobung einer neuen Methode zur Kompetenzerweiterung bei Schülern ist in der zunehmenden Komplexität und Unüberschaubarkeit der Gesellschaft zu suchen, in der eine vielfältigere Ausbildung als die bloße Vermittlung

⁵ Seneca: „docendo discimus“ lat.: Durch Lehren lernen wir (Vgl. Wörterbuch der Antike (1976), Stuttgart, S. 45).

⁶ „Lernen durch Lehren“ wird im Folgenden durch LdL abgekürzt.

von Wissen gefordert wird. Der Lernende muss mehr denn je zur Bewältigung und aktiven, kooperativen Gestaltung dieser diffizilen Umwelt befähigt werden. Viele Fachdidaktiker und auch Pädagogen sehen die Qualität der Stoffvermittlung, Verinnerlichung und Vernetzung auf einem niedrigen Niveau und suchen nach Methoden, um diese zu verbessern. Nicht zuletzt zeigten Studien wie PISA oder TIMSS, dass in deutschen Schulen nicht effektiv gelernt wird. Nicht nur kognitive Kompetenzen, sondern auch Ausdauer, Teamgeist und die Fokussierung der Energien auf ein Ziel hin sind oft nicht ausreichend. Die Verbesserung von Lernprozessen und Lernaktivitäten durch die Veränderungen des Schulsystems, Neuerungen in der Organisation, vermehrten Einsatz von Projektunterricht oder fachübergreifendem Unterricht genügen nicht. Vor allem der unterrichtliche Lernprozess mit seiner methodischen Vielfalt sollte im Fokus der Schulevaluation stehen. Doch werden diese Notwendigkeiten an vielen Schulen gar nicht erkannt oder die Durchführung von optimierenden Maßnahmen seitens der Lehrer als Zumutung empfunden. Andere Schulen, welche methodische Experimente durchführen wollen, beklagen sich über die realen Strukturen der Schule (Schülerzahl, Stoffmenge, Stundendeputat) und fühlen sich dadurch überfordert. Die Ansätze können also nicht nur bei den Ministerien und ähnlichen Institutionen gesucht werden, sondern sollten vor allem von den Beteiligten der Schule selbst ausgehen.

Um neue, bessere und innovativere Methoden zu testen und zu bewerten, muss eine gründliche Evaluation des Unterrichts vorausgehen und die gegenwärtige Lernkonzeption erörtert werden. Die Frage nach expliziten und impliziten Vorstellungen vom Lernen ist für den Lehrenden von großem Interesse. Bei der Bewertung trifft man in den meisten deutschen Schulen auf das gängige instruktionistische Modell (Frontalunterricht). Es zeichnet sich zwar durch Klarheit, Strukturiertheit des Lehrens und effiziente Nutzung der Unterrichtszeit mit deutlicher Fokussierung der Lerninhalte und Aufgaben aus, eröffnet aber nicht die Möglichkeit, Instruktionen wirklich an die Aufnahmekapazität der Adressaten anzupassen. Selbst wenn man sich auf die augenscheinliche Stärke des instruktionistischen Modells konzentriert, sind selbst hier erhebliche Zweifel angebracht. Vergleicht man das

Lernen als aktiven Prozess der Auseinandersetzung mit dem Stoff, so induziert der Frontalunterricht vor allem eine rezeptive, auf Aufnahme gerichtete Haltung.

Prinzipiell kann LdL in kooperativen oder tutoriellen Formen durchgeführt werden. Bei kooperativen Organisationen werden die Rollen der lehrenden und lernenden Personen ständig getauscht. So können Schüler für eine gewisse Zeit die Funktion des Lehrers und dann die des Zuhörers übernehmen. Bei der tutoriellen Form sind die Rollen in der Gruppe klar verteilt, wobei hier ein oder mehrere Schüler die Mitschüler anleiten und betreuen. (Bsp. für eine Unterrichtssequenz s. Anhang I)

(Vgl. Renkl, 1997, S. 20f)

2.2 Relevante Perspektiven im Lern- und Lehrprozess

Die Begründung des Erfolgs von LdL liefern verschiedene Modelle der empirischen Sozialpsychologie, welche theoretisch und praktisch relevante Fragen zum kooperativen Lernen mit Lösungsbeispielen belegen. Die Analyse von Ergebnissen, die Voraussage und Interpretation von Wirkungen stehen dabei im engen Zusammenhang mit psychologischen Sichtweisen, welche sich in empirischen Untersuchungen als erklärungs mächtig erwiesen haben.

Bei der rollentheoretischen Perspektive versucht man die Kongruenz der Selbstwahrnehmung des Schülers mit der Erwartung an die zu erfüllende Rolle zu konstatieren. Der Begriff „Rolle“ wird in der Sozialpsychologie als „sozial definiertes Verhaltensmuster, das von einer Person, die innerhalb einer Gruppe eine bestimmte Position einnimmt, erwartet wird“⁷, definiert. Das Verhalten des Lernenden ändert sich nach den Beobachtungen von Zimbardo, wenn er in die Perspektive des Lehrenden tritt⁸. Die Interpretation des Rollenverhaltens gelingt bei der Beobachtung

⁷ Zimbardo, 1995, S. 760.

⁸ Vgl. Zimbardo, 1995, S. 760.

der sozialen Erwartungen im Vergleich mit den veränderten Verhaltensmustern. Die Korrelationsanalyse zeigt, dass die Handlungsweisen eines Rolleninhabers in die Richtung der gesellschaftlichen Vorstellungen gehen.

Diese Perspektiven kann man auch auf kooperative Lern- und Lehrprozesse übertragen, wobei der Schüler in der übernommenen Lehrerrolle einen vollkommen neuen Bezug zum Lerninhalt und seinen Mitschülern bekommt. Durch den vermittelnden Standpunkt kann man beim Lernenden eine intensivere Auseinandersetzung mit dem Schulstoff beobachten, was letztendlich zu einer Verbesserung der Lernprozesse und der Festigung beiträgt. Da der Schüler nun vor der Klasse steht und motiviert ist, gute Leistungen abzuliefern, sind die Erhöhung der Lernbereitschaft und das Interesse an Inhalten eine logische Konsequenz. Folgen, wie ein erweitertes prosoziales Verhalten und letztendlich ein gestärktes Selbstbewusstsein, sind zu erwarten. Die Vorbereitung und intensive Auseinandersetzung mit der Lehrerrolle, auch schon im Vorfeld, führt zu einer Identifizierung mit jener. Der Schüler macht sich klar, welche Aufgaben an den Tutor gestellt werden und wie er sie umsetzt. Natürlich muss der Lernende, der die Lehrerrolle übernehmen wird, über gewisse Rollenfertigkeiten verfügen, um den Unterrichtsprozess nicht nur inhaltlich bereichern zu können, sondern um ihn zu steuern oder zu korrigieren. Er muss auf eventuell auftretende Schülerfragen eingehen, Diskussionen leiten können und ein Gefühl dafür entwickeln, ob Mitschüler dem Unterrichtsverlauf folgen, den Stoff nachvollziehen können oder nicht. Wenn der Schüler diese Eigenschaften nach einer gewissen Übungsphase aufweisen kann, wirkt sich die Transferierung in die Lehrerebene positiv motivational und vor allem kognitiv auf den Umgang mit Kompetenzen und Lerninhalten aus. Das Lernen wird durch das Lehren also nachhaltig beeinflusst.

Wenn Lernprozesse vor allem im schulischen Kontext als Wissensaneignung verstanden werden, ist es notwendig, jene auch auf psychologischer Ebene zu reflektieren. Aus der Perspektive der kognitiven Elaboration sieht man Wissen als vernetzte Gedächtnisinhalte. Die Knotenflächen stellen dabei die Fakten oder

Konzepte dar. Die Verknüpfungen und Verbindungen zwischen den Zentren veranschaulichen die jeweiligen Zusammenhänge, ohne welche die reinen Tatsachen wenig Sinn hätten. Das Wissen ist demnach ein kognitives Gefüge, welches als Schemata bezeichnet wird. Dieses kann durch Wiederholen von Problemsituationen erworben und gefestigt werden. Erst die geordneten Wissensstrukturen ermöglichen effiziente Problemlösungsstrategien. Je mehr Schemata vorhanden sind, desto schneller und leichter können neues Wissen aufgenommen und Aufgaben beantwortet werden.

Der Lernprozess selbst ist aber nicht nur mit dem Zuwachs von Schemata verbunden, sondern findet auch bei der Neustrukturierung und Reorganisation statt. Durch neue Erkenntnisse werden Veränderungen in der Kognitionsstruktur hervorgerufen, welche im engen Zusammenhang mit Vermittlungsabläufen stehen. Der Erwerb von Verständnis als inhaltliche Auseinandersetzung mit Sachverhalten hängt von der Art und Menge der Verbindungen im Kognitionsgefüge ab. Der Prozess des Verstehens verläuft allerdings nicht diskontinuierlich sondern stetig. Das Aneignen und Anwenden von Verständnis ist eine wichtige Voraussetzung für Methoden wie LdL, wobei die Wissensstrukturen als Resultat von aktiven kognitiven Konstruktionsprozessen anzusehen sind, welche durch elaborative Lernprozesse ausgelöst werden. Die Fassungsgebe unterliegt dabei der ständigen metakognitiven Kontrolle des Lernenden, welcher so eventuelle Wissenslücken und Schwächen ausmachen kann. Durch Motivationsfaktoren wie der intrinsischen Motivation und der Leistungsangst können Lernprozesse optimiert oder gemindert werden. Unter der intrinsischen Motivation versteht man in diesem Zusammenhang das innere Streben der Lernperson nach Erweiterung von Kompetenzen und Aufgabenbewältigung. Das Lernen ist eine Handlung, welche als Herausforderung verstanden und mit Interesse und Spannung betrieben wird. Diese aktive Lernhaltung führt nachweislich zu einer höheren Lernleistung⁹. Das Ziel von LdL muss also sein, dass die Schüler intrinsisch für die Lehrerrolle motiviert werden. Unter der Leistungsangst hingegen versteht man

⁹ Vgl. Renkl, 1997, S. 64.