

Erfahrungen mit Schülerexperimenten

Gemäß dem zuvor Gesagten sollen in diesem Abschnitt einige der in der Literatur berichteten Erfahrungen mit dem Einsatz von Schülerexperimenten im Chemieunterricht wiedergegeben werden, wobei insbesondere solche Erfahrungen ausgewählt wurden, die nicht den Erwartungen entsprechen und damit Hinweise auf mögliche Verbesserungen liefern können.

Im Bereich sozialer Kompetenzen berichtet WENCK (1979), dass isolierte, abgelehnte Schüler durch die Gruppenarbeit beim Experimentieren besser integriert würden, sofern diese Gruppenarbeit beim Experimentieren selbst von geeigneten Methoden in der Vor- und Nachbereitung der Versuchsdurchführung flankiert werden, die ihrerseits den Aspekt der Zusammenarbeit in der Gruppe besonders betonen. HOFSTEIN&LUNETTA (1982) geben in diesem Zusammenhang an, dass der Einsatz von Schülerexperimenten im Chemieunterricht geeignet sei, die Klassenatmosphäre insgesamt positiv zu beeinflussen.

Eine weitere positive Erfahrung, die mit dem Einsatz von Schülerexperimenten gemacht werden konnte, gibt DEMUTH (1981) wieder. Er konnte zeigen, dass ein häufiger Einsatz von Schülerexperimenten sich vor allem im Anfangsunterricht äußerst positiv auf die Fachbeliebtheit auswirkt, zumal Schüler gerade in der Anfangsphase des Chemieunterrichts den Einsatz von Schülerexperimenten auch erwarten (BECKER ET AL. 1992). NÜMANN (1985) berichtet im Hinblick auf den Zusammenhang zwischen Schülerexperimenten und Fachbeliebtheit für Schüler der Sekundarstufe II hingegen, dass der positive Effekt sich schnell abnutze und dass nach einer gesteigerten Beliebtheit des Faches zu Beginn des Einsatzes von Schülerexperimenten gemäß der von ihm erhobenen Daten ein Zurückgehen der Fachbeliebtheit durch fortwährenden Einsatz der Schülerexperimente festzustellen war, so dass für diesen Bereich wohl zusammenfassend geschlossen werden kann, dass die reine Zahl der Schülerexperimente eher geringen positiven Einfluss auf die Fachbeliebtheit hat, sondern dass diese vielmehr durch den Einsatz von Schülerexperimenten an besonders zentralen Punkten des Lernweges durch die Chemie - wie es der Anfangsunterricht zweifelsohne einer ist - gesteigert werden kann.

Im Zusammenhang mit den fachdidaktischen Begründungen für den Einsatz von Schülerexperimenten war oben auch angesprochen worden, dass Schülerexperimente enge Verflechtungen mit vielen Bereichen des fachlichen Denken und Handelns aufweisen und sie daher viele Lernanlässe bieten (HERMANNS&WAMBACH 1984). BECKER ET AL. (2005) geben im Zusammenhang mit der Frage, inwieweit Schülerexperimente für die Schüler Anreize zum Lernen darstellen, ihrer Überzeugung Ausdruck, dass eine solche Anreizfunktion zwar vorhanden, ihre Wirkung aber allgemein überschätzt sei.

Neben diesen zumindest partiell guten Erfahrungen mit Schülerexperimenten gibt es gerade in jüngerer Zeit nun auch zunehmend Berichte, die ein eher

skeptisches Bild über die bisherigen Wirkungen von Schülerexperimenten im Chemieunterricht zeichnen (HOFSTEIN&LUNETTA 1982).

So berichten HOFSTEIN&LUNETTA (1982) beispielsweise, dass ein verstärkter Einsatz von Schülerexperimenten bei vergleichenden schriftlichen Wissenserwerbs- und Einstellungstests keinen signifikanten Effekt zeigte und KAISER (1999) konnte nachweisen, dass Schüler sich einen Monat nach Durchführung eines Experiments häufig gar nicht mehr an das Experiment erinnern können.

HAMMANN (2004) weist darauf hin, dass bereits die TIMS-Studie gezeigt habe, dass am Ende der 8. Klasse nur 10-15% der Schüler eines Jahrgangs in Deutschland in der Lage seien, selbst einfachste experimentelle Anordnungen zu verstehen (HAMMANN 2004 und KLIEME ET AL. 2001) und er ergänzt, dass gerade bei der experimentellen Erarbeitung von Ursache-Wirkungs-Beziehungen von Schülerseite sehr oft unsystematisch vorgegangen würde, indem mehrere Variablen gleichzeitig verändert würden.

Skeptisch schätzt LUNETTA (1998) zudem die Kriterien ein, nach denen Schülerexperimente für den Chemieunterricht ausgewählt werden, da dies zu häufig so geschehe, dass die Experimente dem Effekt dienten, nicht aber der Erklärung. HAMMANN (2004) und LUNETTA (1998) betonen also beide, dass es bisher offenbar nicht in ausreichendem Maße gelungen ist, Schülern klar zu machen, wie die Experimente mit der unterrichtlichen Fragestellung

zusammenhängen, welche Erklärung man sich also von ihnen erwartet und warum eben gerade die gewählte experimentelle Anordnung dafür die optimale sein sollte. Dies deckt sich mit einem Ergebnis von DI FUCCIA (2007), der zeigen konnte, dass für Schüler Experimente kein nahe liegender Weg zur Beantwortung fachlicher Fragen im Chemieunterricht sind. Dieser Mangel könnte prinzipiell zwei Ursachen haben: Zum einen könnte es sein, dass die eingesetzten

Schülerexperimente gerade so konzipiert sind, dass ihr Verständnis für Schüler besonders erschwert wird, zum anderen wäre es möglich, dass die Schüler den Übergang von Problem im Unterricht zum Experiment nicht nachvollziehen können und das Experiment für sie dann folgerichtig ohne Erklärungskraft bleiben muss.

Für beide vermuteten Mängel finden sich in der Literatur nun Belege, so stellt zum Beispiel HAMMANN (2004) fest, dass häufig völlig ohne Hypothesen experimentiert werde. Da die Hypothese aber gerade die Brücke zwischen dem unterrichtlichen Problem und dem Experiment darstellt, das Formulieren einer Hypothese die Übersetzung des zu klarenden Sachverhaltes in eine einem Experiment überhaupt zugängliche Form und damit eine notwendige Voraussetzung für die Planung und mithin auch das Verständnis eines Experiments ist, bedeutet ihr Fehlen unmittelbar, dass für die Schüler der

Zusammenhang zwischen Problem und Experiment schwer verständlich wird. Bezuglich der Hypothesen beim Experimentieren weist KLAHR (2000) ergänzend darauf hin, dass sofern Hypothesen vorhanden seien, diese häufig nicht elaboriert seien und selten entkräftet würden. Dies unterstreicht noch einmal die oben aufgezeigte Schwierigkeit für Schüler, den Zusammenhang zwischen Problem und Experiment erkennen zu können, spricht aber zudem auch schon den zweiten oben angesprochenen Problembereich bei Schülerexperimenten an, nämlich die Tatsache, dass sie möglicherweise in einer Art arrangiert sind, dass sie den Schülern ein Verständnis in besonderer Weise erschweren.

Denn die Tatsache, dass nach KLAHR (2000) Hypothesen durch Experimente im Chemieunterricht nur selten entkräftet werden, muss demnach logisch dazu führen, dass Schüler bei Schülerexperimenten deren „Gelingen“ als einzig korrektes Versuchsergebnis erwarten und dementsprechend ihre Aufgabe darin sehen, durch „richtige“ Versuchsdurchführung zur erwarteten Reaktion beizutragen. Dass aber auch eine ausbleibende Reaktion ein wichtiges Ergebnis im Sinne der Widerlegung einer Hypothese sein kann und die Schüler dementsprechend alles „richtig“ gemacht hätten, wenn keine Reaktion einträte, scheint für sie fast nicht vorstellbar, wie zum Beispiel DEMUTH (1981) bestätigt, wenn er darauf hinweist, dass für Schüler die Durchführung als wichtigste Phase des Experimentierens wahrgenommen werde, wohingegen den Lehrern weniger wichtig zu sein scheint, wie die Schüler das Experiment im einzelnen durchführen, sondern ob sie wissen, warum das Experiment durchgeführt wird (SCIMATHMN 1998).

DUIT (2003) berichtet auf der Grundlage einer Videostudie, dass Schülern überdies nur selten die Gelegenheit gegeben würde, Planung, Durchführung und Auswertung von Experimenten selbstständig zu bewältigen oder sich zumindest daran zu beteiligen.

Als letzte Erfahrung mit der Art und Weise des bisherigen Einsatzes von Schülerexperimenten im Chemieunterricht soll ein Hinweis von MELLE ET AL. (2004) angeführt werden, wonach das häufig triviale, „kochbuchartige“ Abarbeiten, das die Experimentalvorschriften der Schülerexperimente in der aktuellen Unterrichtspraxis häufig verlangen die Einsicht der Schüler nachgerade verhindere. Dies zeigt noch einen anderen Aspekt des oben angesprochenen Problems, das Schülerexperimente gerade durch die Art ihrer Darbietung den Schülern das Verständnis erschweren. Mit Blick auf die „kochbuchartigen“ Experimentalvorschriften kommt nämlich noch hinzu, dass diese Vorschriften allzu häufig von den Lehrenden so „optimiert“ worden sind, dass Schüler „nichts falsch“ machen können, dementsprechend also ein Gelingen des Versuches nicht länger der Verdienst der intellektuellen Leistung des Schülers, sondern lediglich seiner gewissenhaften, buchstabentreuen Befolgung der Vorschrift ist, wohingegen jede Eigenleistung des Schülers ein Abweichen von der Vorschrift und damit den potenziellen Misserfolg des Versuches zur Folge hätte, so dass der Schüler durch solcherart gestaltete Versuchsvorschriften, bei denen der Eintritt

des gewünschten Versuchsergebnisses als „normal“ und nicht als Zeichen einer individuellen Leistung gewertet wird, in eine Situation gebracht wird, in der er nur verlieren kann. Dadurch wird die Fokussierung der Schüler auf die exakte Befolgung des „Kochbuchs“ befördert und damit die von DEMUTH (1981) und MELLE ET AL. (2004) berichteten Ergebnisse potenziell nur noch stabilisiert. HOFSTEIN&LUNETTA (1982) ergänzen in diesem Zusammenhang, dass die so dargebotenen Schülerexperimente zusätzlich kaum Raum für die eigenen Interessen der Schüler gäben, wodurch die inzwischen auch in breiterer Öffentlichkeit diskutierten Erfahrungen, dass das Schülerinteresse nachlasse, wenn die Experimentalvorschriften zu kleinschrittig seien und Schülerexperimente vor allem dann effektiv einsetzbar wären, wenn die Schüler eigene Hypothesen verfolgen könnten (QUARKSSKRIFT 2003), erklärbar werden.