

Konsequenzen für den Einsatz von Schülerexperimenten

Betrachtet man nun einzig die hier berichteten skeptischen Einschätzungen über Wirkung und Nützlichkeit von Schülerexperimenten, könnte man zu dem Schluss kommen, dass ihr Einsatz im schulischen Chemieunterricht möglicherweise grundsätzlich in Frage zu stellen sei. Eine solche Folgerung würde aber der in Abschnitt 1 dargelegten Bedeutung von Schülerexperimenten nicht gerecht. Schon RALLE (1993) weist deshalb darauf hin, dass es in der Folge der zum Teil unbefriedigenden Erfahrungen mit Schülerexperimenten nicht um die Frage gehen darf, ob Schülerexperimente überhaupt im Chemieunterricht genutzt werden sollen, sondern auf welche Weise sie so eingesetzt werden können, dass mit ihrer Verwendung positivere Effekte erzielbar werden.

Nimmt man die in Abschnitt 2 berichteten Erfahrungen dabei als Ausgangspunkt von Bemühungen zur Verbesserung des Einsatzes von Schülerexperimenten im Chemieunterricht ernst, so ergibt sich als wesentliche Konsequenz, dass die Art der Darbietung der Schülerexperimente in einer Weise geändert werden müsste, dass ein „kochbuchartiges Abarbeiten“ unmöglich gemacht wird. Denn das Wissen darum, was zu tun ist, verstellt den Schülern offenbar den Blick dafür, warum es überhaupt getan werden sollte.

Daher ist logische Folgerung aus den unbefriedigenden Erfahrungen mit Schülerexperimenten, dass die Schüler an der Planung dieser Experimente beteiligt sein sollten, dass die schließlich zu befolgende Versuchsvorschrift somit nicht ein Input von außen ist, sondern vielmehr als ein erstes Ergebnis gemeinsamer fachwissenschaftlicher Überlegungen wahrgenommen wird. In dem Moment, in dem die Handlungsanweisung für ein Schülerexperiment nämlich nicht mehr vorgegeben ist, sondern erarbeitet werden muss, rücken viele der Gebiete, die in Abschnitt 2 als Problembereiche erkannt worden sind, automatisch in den Mittelpunkt der Aufmerksamkeit der Schüler. So müssten sich die Schüler dann zum Beispiel darüber klar werden, welche Hypothese überhaupt überprüft werden soll, welche Ursache-Wirkungs-Annahme ihren Überlegungen zu Grunde liegt und durch welche experimentellen Vorgehensweisen eine solche Annahme überhaupt zweifelsfrei bestätigt oder eben auch widerlegt werden könnte.

Wenn aber die Bedeutung des experimentellen Vorgehens in dieser Weise im Vorfeld durchdacht worden wäre, so bestünde zumindest die begründete Hoffnung, dass auch die beim Experimentieren gemachten Beobachtungen für die Schüler ganz anders und viel tiefer gehend interpretierbar würden, und die Schüler dann wirklich zu der Überzeugung gelangen könnten, dass das Experiment eine Quelle realer, für sie bedeutsamer und auch zugänglicher Erkenntnis sein kann.

Wie nun Schülerexperimente im konkreten Fall so in den Unterrichtsgang eingeführt werden können, dass eine kognitive Beschäftigung mit dem Warum des Experimentes möglichst sicher gestellt werden kann, wird je nach unterrichtetem Kurs und nach Fachinhalt sicher auf verschiedenen Wege zu realisieren sein, ganz allgemein bieten sich aber eine ganze Reihe unterschiedlich komplexer Herangehensweisen an (DI FUCCIA 2007): Mögliche Methoden können zum Beispiel von Versuchsvorschriften mit Lücken, die von den Schülern vor Beginn des Versuches auszufüllen sind, bis hin zur schriftlich begründeten Planung eines Experiments durch die Schüler selbst reichen oder aber die Schüler vor Beginn des Versuches zu einer Prognose der Beurteilung anhalten, die nach Durchführung des Versuches Gegenstand einer kritischen Reflexion wird. Viele weitere, von Praktikern vorgeschlagene Möglichkeiten, den Blick der Schüler verstärkt über die rein handwerkliche Dimension des Experimentierens hinaus zu lenken, finden sich in dem hier vorliegenden Akademiebericht.

Es soll aber auch nicht unerwähnt bleiben, dass eine Änderung beim Einbau von Schülerexperimenten in den Unterrichtsgang in der Art, wie sie hier vorgeschlagen wird, einige weitere Konsequenzen mit sich bringt. Es ist unmittelbar ersichtlich, dass eine Änderung der vorhandenen Versuchsvorschriften hin zu solchen, die zum Beispiel Lücken enthalten, in Zeiten des Computers kaum zusätzlichen Vorbereitungsbedarf auf Seiten des Lehrers voraussetzt. Dagegen stellen solche Unterrichtsarrangements die Schüler vor neue, ungewohnte und anspruchsvolle Aufgaben und es ist selbstverständlich, dass zu deren Bewältigung mehr Zeit benötigt werden wird, als für herkömmliche Arten des Experimentierens. Da nun aber andererseits die Menge des zu vermittelnden fachlichen Inhalts im Wesentlichen nicht von der Lerngruppe oder der Lehrkraft beeinflussbar ist, kann diese zusätzliche Zeit also nicht dadurch gewonnen werden, dass an der ein oder anderen Stelle etwas weniger Inhalt vermittelt würde.

Daher kann die Folgerung nur sein, dass vor dem Hintergrund des gerade Diskutierten weniger Schülerexperimente im Chemieunterricht zum Einsatz kommen, diese aber dann in der hier theoretisch dargelegten und im Folgenden dann konkret ausgeführten Art eingesetzt werden sollten.

Eine solche Reduktion der Anzahl von Schülerexperimenten ist dabei für alle, die Chemie lieben und dementsprechend gern, mit persönlichem Gewinn und sozusagen „selbstverständlich“ experimentieren natürlich zunächst einmal bedauerlich. Aber die in Abschnitt 2 wiedergegebenen Erfahrungen, gerade auch bezüglich des „Sättigungseffekts“ von Schülerexperimenten bei der Fachbeliebtheit und der Schwierigkeiten, die Schüler haben, sich an einzelne Experimente zu erinnern, zeigen auf, dass der Blick vieler Schüler auf Schülerexperimente eben ein anderer ist und dass sie sich die Begeisterung für Chemie und chemisches Arbeiten und damit das sozusagen „automatische“ Experimentieren erst noch erarbeiten müssen.

Dabei hilft ihnen nun aber offenbar nicht die Quantität der Schülerexperimente, sondern deren Qualität, also deren fachlich-inhaltliche Durchdringung. Damit diese aber möglich wird und Maßnahmen zu einem gedeihlicheren Einbau von Schülerexperimenten wie die hier vorgestellten dann auch eine positive Wirkung entfalten können, scheint es von besonderer Bedeutung zu sein, einen Hinweis von LUNETTA (1998) zu berücksichtigen, dass die Experimente im Chemieunterricht häufig dem Effekt dienen, nicht aber der Erklärung. Damit die Schüler den Weg vom fachlichen Problem zum Experiment (oder natürlich den umgekehrten) aber überhaupt mitzugehen in der Lage sind, kommt gerade bei einer kleineren Gesamtzahl von Schülerexperimenten ihrer geeigneten Auswahl eine besondere Bedeutung zu.

Hier sind Sie als Lehrkräfte dann mit Ihrem Professionswissen in besonderer Weise gefordert, denn so wenig Aufwand der Umbau des experimentellen Arrangements in der hier vorgeschlagenen Richtung auch machen mag, so sorgfältig will die Auswahl des Experiments erwogen sein, das im Rahmen eines solchen Arrangements dann zum Einsatz kommt: Die Schüler sollten nämlich in der Lage sein, das Experiment möglichst vollständig zu durchdringen, also auf der Grundlage ihres Vorwissens zu verstehen und bestenfalls sogar selbst an der Planung mitwirken zu können. Damit dies möglich wird, gilt die Maßgabe der vollständigen Erklärbarkeit aber auch und gerade für die ablaufenden chemischen Vorgänge: Denn ein Experiment, dessen zu Grunde liegende Reaktionen für die Schüler nicht vollständig durchschaubar oder erklärbar sind, kann von ihnen niemals geplant werden und wird, auch bei Hilfestellung von außen, zumindest in Teilen als etwas in Erinnerung bleiben, was man nicht habe wissen können und damit auch nicht als „verstanden“ ansehen kann.

Eine geeignete Auswahl von Experimenten kann aber nur im Spannungsfeld zwischen dem zu vermittelnden Fachinhalt, dem (experimentellen wie inhaltlichen) Vorwissen der Schüler sowie nicht zuletzt den organisatorischen Rahmenbedingungen vor Ort geschehen und Ihnen als verantwortliche Lehrkräfte daher nicht abgenommen werden. Allerdings ist zu hoffen, dass die hier ausgeführten theoretischen Überlegungen zusammen mit den folgenden, ausgearbeiteten und erprobten Materialien Ihnen auch bei dieser schwierigen Aufgabe Anhaltspunkte liefern können, so dass es Ihnen gelingt, solche Experimente auszusuchen und diese so einzubetten, dass Ihre Schüler mit Freude und Gewinn nicht lediglich einen „Versuch machen“, sondern im wahrsten Wortsinn am und mit dem Experiment arbeiten.