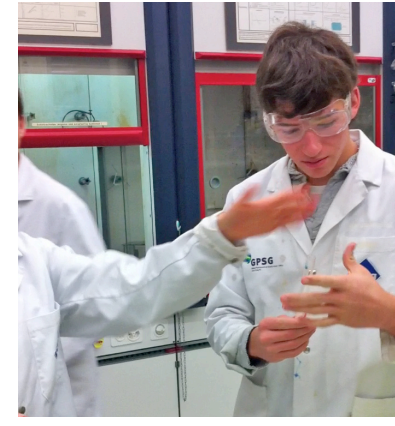
Wenn es knallt und stinkt

Das Praktikum im Fach Chemie, oft schlicht als Chemielabor bezeichnet, ist ein fester Bestandteil der Ausbildungsgänge einer Kantonsschule. Woher kommt diese spezielle Unterrichtsform, die alle Sinne mit einbezieht? Ist sie zeitgemäss und erfüllt sie ihren Zweck? Auch wenn oder gerade weil das «Internationale Jahr der Chemie» gerade zu Ende ging, sollen diese Fragen gestellt und beantwortet werden. *Thomas Stamm*

Kaum eine Wissenschaft wird so stark mit dem Erleben mit allen Sinnen in Verbindung gebracht wie die Chemie. Obwohl auch andere Wissenschaften Experimente zur Demonstration verschiedener Zusammenhänge einsetzen, so ist es doch die Chemie, die am stärksten den Ruf hat, Erfahrungen für den Tast-, den Seh- und den Gehörsinn und nicht zuletzt für den Geruchssinn zu bieten – auch wenn Letzteres nicht immer in positiver Erinnerung bleibt. Chemie ist nicht nur lern-, sondern auch erfahrbar und dies dank der Experimente. Ein guter Versuch kann dazu dienen, dass eine Hypothese überprüft oder eine Theorie belegt wird und kann nicht zuletzt im Unterricht zeigen, dass die Fakten des Lehrervortrages



Und plötzlich stinkt's: Ein gelungenes Experiment im Chemielabor der Schaffhauser Kantonsschule.

Bilder und Videos Thomas Stamm

Brille, Kittel und teilweise sogar Ohrenschützer: Das Arbeiten im Chemielabor braucht gewisse Vorsichtsmassnahmen.

auch tatsächlich mit der Welt zu tun haben, in der wir leben.

Definiert als methodisch angelegte Untersuchung, geht das systematische Experiment zu einem grossen Teil auf Galileo Galilei zurück, einen Gelehrten, der Anfang des 17. Jahrhunderts vor allem im Bereich der Mathematik und Physik tätig war. So hat Galileo zum Beispiel nicht nur Versuche zum freien Fall durchgeführt, sondern diese auch ausgewertet, um daraus Erkenntnisse zu gewinnen.

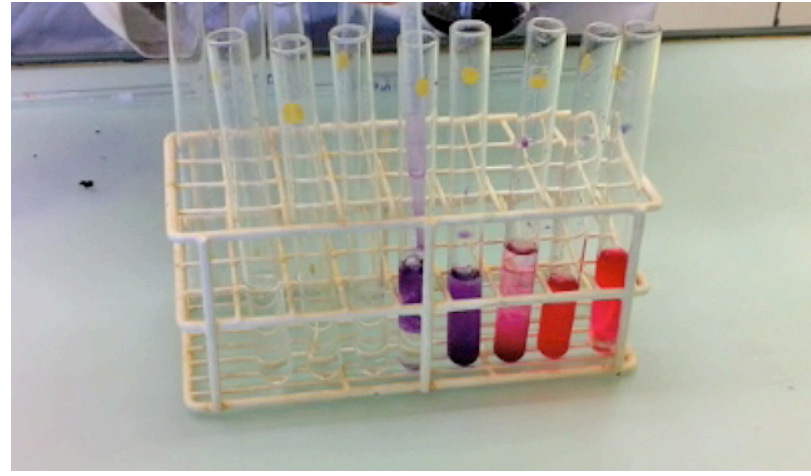
Entscheidend für ein als «gültig» anerkanntes Experiment ist, dass es von jeder anderen interessierten Person wieder durchgeführt werden kann – mit den gleichen Ergebnissen. Daher können auch im Unterrichtsverlauf Versuche eingebaut

und die gleichen Ergebnisse erzielt werden, um so einen Zusammenhang nicht nur zu lehren, sondern ihn auch zu demonstrieren.

Dies muss nicht auf die Chemie und andere Naturwissenschaften beschränkt bleiben. Auch in Sozialwissenschaften oder Kunstfächern wie Bildnerisches Gestalten können durch geschickt angelegte Experimente Zusammenhänge aufgezeigt werden – oft allerdings mit einem erheblichen Aufwand.

Das Experiment im Unterricht

Das Wort Experiment stammt aus dem Lateinischen experimentum, experimenti und bedeutet so viel wie Versuch oder im weiteren Sinne auch Erfahrung. Und genau dieses Erfahren soll für einen Lernfortschritt genützt werden. Allerdings gehört es zu den anspruchsvollsten Angelegenheiten bei den Vorbereitungen der Lektionen, ein Experiment so in den Unterrichtsverlauf einzubauen, dass es eine nachhaltige Wirkung hat. Oft hinterlässt das Nur-gezeigt-Bekommen nicht den gleichen Eindruck wie das Selbst-Erfahren. Das Experiment im Chemielabor trägt also nur zum Lernerfolg bei, wenn es didaktisch



Der Grundgedanke des Labors: Wenn man sieht, wie etwas die Farbe wechselt, bleibt es einem eher in Erinnerung als wenn man es nur gesagt bekommt.

gut aufgebaut ist und auch ausgewertet wird.

Dabei gelten für Experimente im Praktikum die gleichen Grundregeln wie für Demonstrationsexperimente. Sie müssen dem Wissens- und Erkenntnisstand der Lernenden angepasst sein, in den Lernkontext sinnvoll eingebettet sein und korrekt ausgewertet werden. Dabei ist die Unterscheidung zwischen Resultaten und Schlussfolgerungen ein guter Bestandteil des Trainings wissenschaftlicher Arbeitsweisen.

Der Chemiker und die Bouillon: Justus von Liebig. Bild zvg

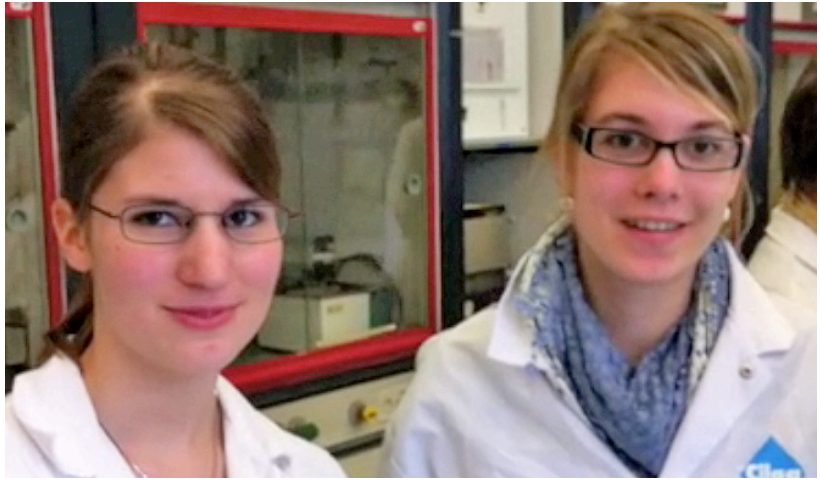
Was das Chemiepraktikum mit der Bouillon zu tun hat

Studienrichtungen aus dem sogenannten Phil-I-Bereich wie Rhetorik oder Theologie haben eine sehr lange Tradition. Im Bereich der Naturwissenschaften ist es bestimmt die Physik, die als Ausbildungsgang eine lange Geschichte von mehreren Hundert Jahren vorweisen kann. Chemie ist im Verhältnis dazu eine relativ junge Wissenschaft als Bestandteil der an Universitäten angebotenen Studienrichtungen.

Nun war die Bedeutung des Begriffes «studieren» über viele Jahre keine andere, als dass Studenten (und ab dem späten 19. Jahrhundert rare Studentinnen) als Zuhörer tätig oder vor allem eben nicht tätig sein konnten. Erst der Gelehrte Justus von Liebig (1803 bis 1873) propagierte eine neuartige Lehrmethode, die Experimentalstunden für Studenten, und führte diese zuerst am Institut in Giessen, später in seiner Fakultät der Universität München ein.

Jener Liebig war es übrigens, der sich auch im Kampf gegen Hunger und Mangelernährung verdient gemacht hatte. Ist die oft zitierte Düngemitteltheorie zwar nicht direkt auf ihn zurückzuführen, so ist es aber bestimmt «Liebigs Fleischextrakt» (1847 zu ersten Mal schriftlich festgehalten), das als optimierte Verwertungsmethode von Schlachtmaterial zur Versorgung von Menschen aller Volksschichten mit Ei-

weissen und Fetten beigetragen hat. Damit ist der Streiter für die Einführung des Chemiepraktikums gleichzeitig auch der Erfinder der Bouillon, was nicht nur im Kanton St. Gallen (man denke an die Olma), sondern auch im Kanton Schaffhausen (allem voran in Thayngen) nach wie vor eine grosse Bedeutung hat.



Wie das Chemielabor bei den Schülern ankommt.

Weitere Informationen zu Justus von Liebig:
http://www.deutsches-museum.de/sammlungen/ausgewaehlte-objekte/meisterwerke-vi/liebig-labor/
(Stand März 2012)

Eine kurze, sinnvolle Zusammenstellung zur Didaktik von Chemieexperimenten lässt sich nachlesen unter:
http://daten.didaktikchemie.uni-bayreuth.de/s_medien/V_Experiment.htm (Stand März 2012)

...und zum Nutzen des Praktikums für die Vorbereitung der Chemie-Olympiade siehe SN vom 30.05.201