

Mobiles Lernen im Chemieunterricht – Eine Einführung

Einführung

Chemie gilt unter heutigen Lernenden als eher unbeliebtes Unterrichtsfach und ist damit auch für die Lehrenden meist schwierig zu unterrichten. Oft hören die Lehrkräfte, es sei „einfach zu schwierig“ oder „man sieht ja nichts“. Hinter diesen Aussagen liegt fast immer das Problem der fehlenden Abstraktionsfähigkeit, die aber notwendig ist, um Hintergründe und Abläufe der makroskopisch nicht sichtbaren chemischen Prozesse zu verstehen. Nur wer in der Lage ist, sich mit Modellvorstellungen und den dazu notwendigen Hilfsmitteln aus der submikroskopischen Ebene heraus zu bewegen und für sich die Prozesse sichtbar zu machen, hat die Möglichkeit, Chemie zu verstehen und als das wahrzunehmen, was sie ist: eine Grundlagenwissenschaft, die Erklärungen für viele Alltagsphänomene bereithält. Die Abstraktionsfähigkeit aufzubauen, ist eine der zentralen Anforderungen an die Lehrenden und trotz des Einsatzes verschiedener vorgegebener Modelle und Medien und einer sich von der Alltagssprache abhebenden Fachsprache, sehr schwierig. Daher ist, um den Lernenden des 21. Jahrhunderts gerecht werden zu können, ein Umdenken in der Vermittlung chemischer Zusammenhänge erforderlich. Medien zur Beschreibung chemischer Sachverhalte sind für den Chemieunterricht natürlich essentiell. Dazu gehören aber neben den Altbewährten wie Tafel, Overhead, Filme, Modelle und dem Experiment, auch moderne und heute wohl erfolgreichste Medien, die digitalen – sei es PC, Smartphone oder Tablet. Jeder Lernende kennt sich als sogenannter „Digital Native“ mit den verschiedenen Geräten bestens aus, sind sie doch zentraler Bestandteil des jugendlichen Lebens. Basierend auf der JIM Studie 2014 stehen digitale Freizeitaktivitäten an erster Stelle (Internet 73 %, Smartphone 81 %, TV 62 %), Bücher (23 %) und Zeitschriften (22 %) werden nur noch gering genutzt. Auch ist der Besitzanteil digital tauglicher Geräte unter heutigen Jugendlichen sehr hoch: Handy (96 %), Smartphone (72 %) und Tablet-PC (36 %) sind als mobile Varianten sehr stark genutzt, die ortsfeste Variante PC nennen 80 % ihr Eigentum (Prozentangaben bezogen auf eine Stichprobengröße von $n = 1200$). Es ist daher notwendig, auch für den Chemieunterricht eine neue Form des Lernens zu etablieren, die die digitalen Fähigkeiten der Lernenden mit einbezieht: das mobile Lernen.

Lerntheoretische Überlegungen

„Wissen und Wissensvermittlung sind integrale Bestandteile dessen, was man als Grundform des sozialen Lebens ansehen kann, nämlich der Kooperation zweier Menschen in der Auseinandersetzung mit Gegenständen ihrer Umwelt unter Zuhilfenahme geeigneter Werkzeuge.“ (Schnotz, 1996, S. 18)

Nutzbare Wissen braucht dabei also „Werkzeuge“, wie z. B. Medien, die der Vermittlung zwischen Lerngegenstand und den Lernendem dienen. Eine Hilfe kann neben den Medien auch die Einbeziehung von Alltagsvorstellungen und Alltagswissen („Umwelt“) sein. Das Lernen in Gruppen, die Schnotz auf nur zwei Personen reduziert, erhöht zudem die Kernkompetenzen, um die es auch im Chemieunterricht geht: Sozialkompetenz, Kommunikationsfähigkeit und Medienfertigkeiten. Das nutzbare Wissen kann erhöht werden, wenn es dem Lehrenden gelingt, bei den Lernenden eine intrinsische Motivation für den Unterrichtsgegenstand auszulösen. Gerade durch die Eigentätigkeit der Lernenden, wie etwa beim Experimentieren und durch Nutzung der bereits alltäglich bekannten digitalen Medien, lässt sich dies erreichen.

Medienbildung

Im Allgemeinen wird unter dem Begriff der Medienbildung die Weiterentwicklung der medialen Fähigkeiten der Lernenden verstanden, die für jedes Fach gleichermaßen gefordert wird, für jedes Fach aber auch jeweils an die Erfordernisse angepasst sein muss. Lernende sollen unter Zuhilfenahme von verschiedenen Medien Verständnis chemischer Prozesse erlangen und anwenden können. Die Aufgabe der Medien ist dabei die Vermittlung zwischen zwei Ebenen der Chemie: der makroskopischen, stofflichen Ebene, die sich durch Farbumschläge, Fällungen, Temperaturänderungen, Geräusche usw. visuell, auditiv oder audiovisuell darstellt, und der submikroskopischen oder Teilchenebene, in der die visuell nicht sichtbaren Atom- bzw. Molekülveränderungen stattfinden. Für die Lernenden schwierig ist dabei der ständige Wechsel zwischen den Ebenen, da sie erst neu lernen müssen, dass sich die Erscheinungen auf der makroskopischen Ebene nur mithilfe der submikroskopischen Ebene erklären lassen. Durch die immer stärker vertretenen digitalen Medien im Chemieunterricht können abstrakte Modelle und Simulationen heute durch die große Anzahl vielfältiger Programme auf dem PC oder Tablet leicht als Verständnishilfen genutzt werden. Auch im Bereich der Experimente kann mit digitaler Unterstützung ein enormes Potenzial ausgeschöpft werden. Eine nicht zu unterschätzende Eigenschaft der neuen, digitalen Medien ist auch die Mobilität. Sie erlaubt den Ausbruch aus den starren Klassensituationen und ermöglicht damit, chemisches Wissen unabhängig von Ort und Zeit zu vermitteln und zu lernen.

Mobiles Lernen

Lernen heißt Wissen, Kenntnisse, Fähigkeiten und die Kompetenz ihrer Anwendung zu erwerben. Chemisches Wissen und Können aufzubauen, ist leichter, wenn es dem Lehrenden gelingt, auf vorhandenem Wissen oder Fähigkeiten aufzubauen. Es ist damit sinnvoll, wenn das bereits vorhandene Wissen über die digitalen Medien mit dem Fachwissen der Chemie verknüpft wird. Systeme wie der PC, Laptop, Tablet-PCs oder Smartphones lassen sich dank moderner Übertragungsarten untereinander problemlos verbinden, Dateien können direkt gesendet werden oder lassen sich in Clouds abspeichern und zu jeder Tageszeit und von jedem Ort aus nutzen. Ebenso kann mittels drahtloser Übertragung Material aus dem Internet ortsunabhängig verwendet werden. Die vielfältigen Darstellungs- und Gestaltungsformen, die variantenreichen Ausführungen von Lehr- und Lernmaterial, die Möglichkeit der schnellen Bearbeitung durch Lernende und Lehrende und die zahlreichen Präsentationsmöglichkeiten machen diese Systeme als modernes Unterrichtsmittel unverzichtbar. Ebenso sind die umfangreichen online zugänglichen Materialsammlungen, die zahlreichen Quellen für Wissen und die Möglichkeit des Austausches über Kommunikationsplattformen wie Chatrooms eine Bereicherung des Lern- und Lehrprozesses im Chemieunterricht. Der Einsatz von Computern oder den kleineren Verwandten im Unterricht ist nichts Neues, dies geschieht bereits seit rund zwei Jahrzehnten. Doch werden Schulen jetzt erst mit interaktiven Whiteboards, Laptops und Beamern ausgestattet, um den Anforderungen der notwendigen Medienbildung gerecht zu werden. Dies genügt jedoch nicht, um Mobiles Lernen zu ermöglichen. Mobiles Lernen lässt sich nur dann erreichen, wenn der Lerngegenstand aus den starren Vorgaben des Unterrichts wie auch des Unterrichtsraumes gelöst wird. Die heterogenen Lernvoraussetzungen und auch Interessen der Lernenden erfordern beim Einsatz der digitalen Medien deutlich mehr Raum für selbsttätiges Arbeiten und die Möglichkeit, den Lerngegenstand an motivational förderlichen Orten zu bearbeiten. Voraussetzung für Mobiles Lernen ist also der Zugang von Lernenden zu mobilen Computersystemen und zu Onlineinhalten. Das digitale Medium muss als zentraler Bestandteil in den geplanten Unterricht integriert sein und alle Aufgaben übernehmen können, die sonst anderen Medien zufallen würden. Das Lernen findet damit nicht mehr in Unterrichtsräumen statt, sondern es kann überall dort ein Lernraum entstehen, an dem sich

der Lernende wohlfühlt und arbeiten kann. Für den Chemieunterricht bedeutet dies eine große Chance, da die Lernenden die schwierigen submikroskopischen Prozesse über verschiedene Programme auf den Tablet's oder durch Zugang zu Onlinewissensspeichern verstehen können. Durch die Auflösung des starren Klassenverbands können sich zugunsten einer Steigerung der Kommunikationskompetenzen kleine Lerngruppen bilden, die den abstrakten chemischen Lerngegenstand bearbeiten, immer mit der Möglichkeit, sich mit den anderen Gruppen auszutauschen. Mobiles Lernen für den Chemieunterricht heißt also, sich zu jeder Zeit und an jedem Ort Wissen zu einem bestimmten chemischen Sachverhalt aneignen zu können, selbst Experimente zu planen und diese dann in den Experimentierräumen der Schule umsetzen zu können, mit Anderen Sachverhalte zu diskutieren und Hilfen auch aus anderen Fächern in Anspruch nehmen zu können (z. B. IT). Es bedeutet aber auch, sich als Klasse mit dem Lehrenden am Ende einer Arbeitsphase zu treffen, die Ergebnisse zu präsentieren und Erkenntnisse mit den Mitlernenden zu teilen, insbesondere wenn in den Arbeitsphasen Modellsimulationen oder Filme entstanden sind. Ein Versuch, all diese Forderungen umzusetzen, findet derzeit an einer Schule in Erlangen statt. Hier sind aber der Jahrgangsstufe 7 ganze Klassen mit Tablet-PCs ausgestattet und können nach teilweiser Anleitung durch die Lehrkraft Sachverhalte – nicht nur aus der Chemie – eigenständig bearbeiten, den Lernort frei wählen und die Ergebnisse später im Klassenverband präsentieren.

Ausblick

Mobiles Lernen ist eine große Chance, den Lernenden nicht nur Faktenwissen zu vermitteln, sondern wichtige Fähigkeiten, wie die Sozialkompetenz, Medienkompetenz und die Anwendung von Wissen, zu trainieren. Gerade in Chemie ist dies unerlässlich, da dies die einzige Wissenschaft ist, die in der Bevölkerung falsch verstanden wird. Es ist natürlich schwierig, Mobiles Lernen als Unterrichtsform in Schulen aufzubauen, da dies nicht nur hohe Anforderungen an die technische Infrastruktur stellt, sondern auch die Lehrenden dazu herausfordert, ihren bisherigen Unterricht radikal zu verändern. Die Lehrkraft muss zum technisch versierten, ergebnisoffenen und improvisationsfähigen Lernbegleiter werden, um den Lernenden das selbst gesteuerte, unvoreingenommene und interdisziplinäre Lernen zu ermöglichen. Wenn es jedoch gelingt, sowohl für die Lehrenden das notwendige Können zu vermitteln, um erfolgreich Mobiles Lernen zu ermöglichen, die Schulen entsprechend ausgestattet sind und auch die Lernenden die neue Methode mit Begeisterung und entsprechender Motivation übernehmen, kann der Chemieunterricht aus seinem Nischendasein befreit werden und sich wie andere Fächer auch unvoreingenommen als das darstellen, was er ist: eine Grundlagendisziplin zur Erklärung alltäglicher Phänomene.

Literatur

- Kerres, M., (2012). Mediendidaktik. Konzeption und Entwicklung mediengestützter Lernangebote. München: Oldenbourg Verlag.
- Kometz, A., (2013). Medienbildung in der Chemiedidaktik. In: M. Pirner, ed. 2013. Medienbildung in schulischen Kontexten. München: kopaed. pp.363-384
- Schnotz, W., (1996). Psychologische Aspekte des Wissenserwerbs und der Wissensveränderung. In: Duit, R. / von Rhöneck, C., ed. 1996: Lernen in den Naturwissenschaften. Kiel: IPN Leibniz-Institut für die Pädagogik der Naturwissenschaften an der Universität Kiel
- Stumpf, K., (1979). Das Lernen mit Medien. *Der Chemieunterricht*, 10(1), pp. 6-24.
- Urbanger, M., Kometz, A. (2015): Visualizing chemistry - IT-based learning in chemistry education. In: The special issue of ECRICE – European Conference on Research in Chemistry Education 2014 – Volume 2, LUMAT, 3(4), 583-591.
- Feierabend, S., Plankenhorn, T., Rathgeb, T., (2014): Medienpädagogischer Forschungsverbund Südwest: JIM 2014. Stuttgart. www.mpfs.de
- Eichelberger, H. (2002): Einführung in die Daltonplan-Pädagogik, Innsbruck: Studienverlag
- Cole, R., Todd, J., 2003. Effects of Web-Based Multimedia Homework with Immediate Rich Feedback on Student Learning in General Chemistry. *Journal of Chemical Education*, 80(11), pp.1338–1343.