

67. Fortbildungswoche – Chemie

Anja Lembens

Der Chemie Schwerpunkt wurde wie in den letzten Jahren vom AECC Chemie organisiert und gestaltet. Geboten wurde eine anregende Mischung aus fachwissenschaftlichen und fachdidaktischen Vorträgen, Workshops, Exkursionen und Laborführungen.



Einblick in die Plenarvorträge

Die „Chemietage“ begannen im übertragenen Sinn mit einer Tasse Kaffee am Morgen. Univ.-Prof. Dr. Veronika Somoza von der Universität Wien fragte danach, ob und wie viel Kaffee gesund ist. Ihre Arbeitsgruppe erforscht die Biofunktionalität verschiedener Inhaltsstoffe des Kaffees. Der spannende Vortrag führte von der Vorstellung der gebräuchlichsten Kaffeesorten über ihre Verarbeitung, die unterschiedlichen Zubereitungsarten bis hin zur Chemie des Kaffees. Schnell wurde klar, dass Kaffee nicht gleich Kaffee ist, da sich nicht nur die Konzentration der Inhaltsstoffe der verschiedenen Sorten unterscheidet, sondern auch Verarbeitung und Zubereitung einen erheblichen Einfluss auf die Verfügbarkeit der Inhaltsstoffe haben.

Veronika Somoza klärte über Wirkungen und Mythen des Kaffees auf und stellte Zusammenhänge zu den dafür verantwortlichen Inhaltsstoffen her. Neben Daten aus der eigenen Forschung, z. B. wie man feststellt, welcher Kaffee magenfreundlich ist und woran das liegt, erhielten wir Einblicke in eine Vielzahl an internationalen Studien zum Kaffee. Die Studien zeigen, dass Kaffee positive und auch negative Wirkungen auf den Körper haben kann. Z. B. scheint ein moderater Konsum von zwei bis vier Tassen Kaffee am Tag das Risiko zu vermindern, an Dickdarmkrebs, Parkinson oder Diabetes zu erkranken. Andererseits sind z. B. Magenreizungen als Folge der sekretionsfördernden Wirkung des Kaffees

Univ. Prof. Dr. Anja Lembens, AECC Chemie – Österreichisches Kompetenzzentrum für Didaktik der Chemie, Universität Wien, E-Mail: anja.lembens@univie.ac.at



Veronika Somoza



Jürgen Menthe



Verena Pietzner

belegt. Dieses komplexe Forschungsfeld lässt jedenfalls noch viel Spielraum für vertiefte Forschung offen.

Jun.-Prof. Dr. Jürgen Menthe von der Universität Hamburg diskutierte in seinem Vortrag, warum Faktenlernen im Chemieunterricht nicht notwendigerweise zur Veränderung des Urteilens und Bewertens bei Schülerinnen und Schülern führt. Viele gesellschaftliche und lebensweltliche Fragen hängen eng mit fachwissenschaftlichen Fragen des Chemieunterrichts zusammen. Dies gilt es zu nutzen. Jürgen Menthe stellte mehrere Kontexte vor, die das Lernen von Naturwissenschaften für Schülerinnen und Schüler interessanter und relevanter machen können.

Als besonders wirksam haben sich Dilemmasituationen erwiesen, die einerseits emotionale Reaktionen bei den Lernenden auslösen und andererseits ein reflektiertes Herangehen erfordern, um zu einer sinnvollen Lösung zu kommen. Anhand von Themen wie Nanopartikel in Lebensmitteln, Biotreibstoffe, Trink- und Mineralwasser etc. können nicht nur chemische Aspekte gelernt werden, sondern auch wie Argumente bzw. Urteile „funktionieren“. Dabei wird ein Bogen von der Posthoc-Reflexion zur Metareflexion gespannt und die Schülerinnen und Schüler erleben die Relevanz des Gelernten ganz unmittelbar.

Nach einer realen Tasse Kaffee in der Pause stellte Prof. Dr. Verena Pietzner das Projekt „Interaktiv Lernen“ vor, wobei es um die Computernutzung im Chemieunterricht jenseits

der Messwerterfassung ging. In ihrem Vortrag betonte Verena Pietzner, dass die kritisch reflexive Nutzung des Mediums im Vordergrund stehen sollte und damit die Frage nach dem Ziel, das man damit erreichen möchte. Es gibt Dinge, die mit dem Computer gemacht werden können, die mit anderen Methoden so nicht erreichen sind. Wir erhielten Einblicke in verschiedene einfache Programme, mit denen das Lernen auf mehreren Ebenen unterstützt und angeregt werden kann.

Der Bogen spannte sich von 2D- und 3D-Animationen zur Unterstützung des Modell-Lernens über Simulationen, um Reaktionsmechanismen verständlicher zu machen, bis hin zu Webquests, bei denen die Lernenden den Computer nutzen, um eigenständig Informationen aus vorrecherchierten Internetquellen zu entnehmen, zu verarbeiten und zu reflektieren.

Forschungen zeigen, dass durch das Arbeiten mit Computern im Chemieunterricht Mädchen und Burschen gleichermaßen angesprochen werden und dass das Gefühl, selbstbestimmt zu arbeiten steigt. Letzteres ist ein wichtiger Aspekt im Zusammenhang mit der Motivation, sich intensiv mit einer Sache auseinander zu setzen.

Der Donnerstagvormittag begann mit Einblicken in die faszinierende Welt der chemischen Kommunikation im Tier- und Pflanzenreich. Prof. Dr. h.c. mult. Wittko Francke von der Universität Hamburg stellte die erstaunlichen Strukturverwandtschaften von Botenstoffen vor, die bei der Partnerwahl, Abwehr von Feinden, Sozialverhalten, Räuber-Beute-Interaktionen und Tier-Pflanzen-Beziehungen wirksam sind. Interessant war es auch zu erfahren, dass der größte Teil des Cocktails an Stoffen, aus denen Pheromone zusammenge-



Wittko Francke

setzt sind, nicht zur unmittelbaren Kommunikation dient, sondern vielfältige Hilfsfunktionen, z. B. zur Stabilisierung, als Lösungsmittel, als Spreitmittel etc. haben. Manche Mischungen verhalten sich wie ein Barcode, der sich mit der Zeit verändert. Hummeln markieren Blüten, die sie besuchen mit einer spezifischen Mischung aus Substanzen, die unterschiedlich schnell „verduften“. So können die Hummeln später ablesen, wann sie zuletzt eine bestimmte Blüte angefliegen haben und ob es sich schon lohnt, ein zweites Mal nach Nektar zu suchen. Viele Substanzen werden auch von anderen Organismen zur Täuschung genutzt.

PD Dr. Nicole Marmé von der Pädagogischen Hochschule Heidelberg zeigte zunächst am Beispiel des 50-Euroscheines



Nicole Marmé

wie sehr wir bereits jetzt in unserem Alltag von Nanomaterialien umgeben sind.

Anschließend stellte sie ein umfangreiches Projekt zur Förderung des Interesses von Mädchen an naturwissenschaftlichen Berufen vor. NOrA, die Nano-Orientierungsakademie ermöglicht es Schülerinnen und Schüler in einer Aktionswoche, Praxisluft zu schnuppern. In

ausgewählten Unternehmen erhalten sie Einblicke in die Arbeit an und mit Nanopartikeln und können eigene Experimente auf diesem Gebiet durchführen.

Über die NOrA-Homepage sind darüber hinaus viele interessante Unterrichtsmaterialien für Projektunterricht verfügbar, mit denen wissenschaftliches Arbeiten an für Schülerinnen und Schüler interessanten Kontexten erfahrbar werden kann.



Mit Concept Cartoons zu kompetenzorientiertem Chemieunterricht

Mag. Rosina Steininger, Universität Wien, AECC Chemie, gab Einblicke in die Erkenntnisse aus einem zweijährigen Forschungs- und Entwicklungsprojekt. In Kooperation mit drei Chemielehrerinnen und SchülerInnen der Oberstufe wurden in diesem Sparkling Science Projekt Concept Cartoons für den Chemieunterricht entwickelt und deren Einsatz untersucht. Ausgehend von den gewonnenen Erfahrungen wurde anhand von konkreten Beispielen gezeigt, wie sich Concept Cartoons einsetzen lassen, welche Wirkungen sie entfalten und wie sie bei der Gestaltung von kompetenzorientiertem Unterricht hilfreich sein können.

Die zwölf TeilnehmerInnen arbeiteten unter anderem mit einem Concept Cartoon zum Thema: „Warum wird der Wein sauer, wenn er offen steht?“ Es zeigte sich wieder, dass Concept Cartoons Diskussionen und Argumentationen auf unterschiedlichen Schwierigkeitsstufen anregen können. Sehr einfache Erklärungen mit Rückgriff auf Alltagsvorstel-



lungen, Grundkonzepte der Chemie und Physik bis hin zu komplexen biochemischen Fragen können Themen dieser Diskussionen werden.

Forschendes Experimentieren mit Indikatoren

Wenn SchülerInnen im Chemieunterricht selbsttätig Experimente durchführen, so ist in den Arbeitsanleitungen oft von der Fragestellung über die Wahl von Materialien und Methoden bis zum Ergebnis und der „richtigen“ Interpretation alles vorgegeben. In diesem Workshop von Dipl. Ing. Mag. Brigitte Koliander, Universität Wien, AECC Chemie, wurden zum Themenkreis Säure-Base-Indikatoren gemeinsam Experimente durchgeführt, in denen schrittweise die Interpretation und die Wahl der Methoden und Materialien in die Hand kleiner „ForscherInnengruppen“ übergeben wurden. Durch langsames Öffnen der Anleitungen wurden die Gruppen zuerst in das Themengebiet und einfache Methoden eingeführt.

Die 14 TeilnehmerInnen arbeiteten in vier Kleingruppen engagiert an den Aufgabenstellungen. Sie diskutierten angeregt über Indikatoren und Säure-Base-Theorien und entwarfen eigene Wege, um die offenen Fragestellungen zu beantworten.

Folgende Versuche wurden durchgeführt:

- Testen eines Lackmusindikators
- Herstellen von unterschiedlich konzentrierten basischen Lösungen und deren Unterscheidung mit Lackmusindikator und verdünnter Säure
- Testen von Farbstoffen auf ihre Eignung als Indikatoren (z. B. violette Usambaraveilchen, Fineliner, ...) ohne genaue Anleitung
- Lösen eines chemischen Eggrace (*Quelle: <http://www.chemie-biologie.uni-siegen.de/chemiedidaktik/dokumente/service/fundgrube/chemrace.pdf>*) zum Thema Säuren, Basen und Indikatoren
- Interpretieren eines Experiments (Mischen zweier farbiger Lösungen, blau und gelb ergibt eine gelbe Lösung) und Planung und Durchführung weiterer Versuche, die die Interpretation stützen könnten.