

FORTBILDUNGEN unter Beteiligung des AECC Chemie

Simone Abels, Gerhard Kern, Brigitte Koliander, Günter Lautner,
Anja Lembens und Rosina Steininger

Dieser Artikel bietet eine Übersicht über die Fortbildungen, die LehrerInnen am AECC Chemie besuchen können. Die Fortbildungen sind forschungsgeleitet gestaltet und basieren auch auf den Erkenntnissen, die in Forschungsprojekten der MitarbeiterInnen des AECC Chemie gewonnen wurden (vgl. „Forschungsprojekte am AECC Chemie“ in diesem Heft).

EU-Projekt „Teaching Enquiry with Mysteries Incorporated“ (TEMI) (Grant Agreement No. 321403)



Seit 1. Feb. 2013 ist die Universität Wien, vertreten durch das AECC Chemie, Partner im EU-Projekt „Teaching Enquiry with Mysteries Incorporated“ (TEMI). Koordiniert wird das 3,5 Mio. EUR Projekt von der Queen Mary University in London, England. Leiter ist Univ.-Prof. Peter McOwan. 13 Institutionen aus elf Ländern kooperieren im Projekt.

Die Partner entwickeln gemeinsam ein Konzept für Fortbildungen mit dem Ziel, den Ansatz des Forschenden Lernens unter LehrerInnen und damit in Schulen zu verbreiten. Das Besondere an TEMI ist, dass der Forscherdrang der SchülerInnen durch sogenannte „Mysteries“ geweckt werden soll. Dies sind im weitesten Sinn fragwürdige und unerwartete Phänomene aus dem naturwissenschaftlichen Bereich. Unerwartet deshalb, weil die Phänomene nicht ohne Weiteres mit den üblicherweise im Unterricht gelernten Konzepten erklärt werden können. In den Fortbildungen kooperieren wir mit SchauspielerInnen oder ExpertInnen für Kommunikation. Gemeinsam mit den LehrerInnen wird an Strategien gearbeitet, wie die Phänomene besonders motivierend präsentiert werden können, um eine fragende Haltung bei den SchülerInnen auszulösen.

Die Fortbildungen werden im Februar 2014 im Rahmen der Fortbildungswoche starten. Wenn Sie Interesse haben, an Fortbildungen im Rahmen von TEMI teilzunehmen, schreiben Sie eine E-Mail an guenter.lautner@univie.ac.at.



**Pädagogik
und Fachdidaktik
für LehrerInnen –
Naturwissenschaften (PFL Nawi)**

Diese jeweils über zwei Jahre laufenden Universitätslehrgänge für LehrerInnen werden von interdisziplinär zusammengesetzten Leitungsteams konzipiert und durchgeführt, deren Mitglieder von verschiedenen lehrerInnenbildenden Institutionen stammen. Die organisatorische Struktur ist in drei einwöchige gemeinsame Seminare sowie fünf zweitägige Regionalgruppentreffen gegliedert. Seit 2012 gibt es zusätzlich zum PFL-Nawi für SekundarstufenlehrerInnen auch einen PFL-Nawi für GrundschullehrerInnen.

Die TeilnehmerInnen planen in Abstimmung mit den BetreuerInnen ein Entwicklungsprojekt für den eigenen Unterricht und setzen dieses um. Sie reflektieren ihre Praxis anhand eigener Tagebuchaufzeichnungen, SchülerInneninterviews, Beobachtungen eingeladener KollegInnen usw. und entwickeln daraus neue Handlungsideen. Dadurch dass die Arbeit der TeilnehmerInnen in eine Struktur gegenseitiger Beratung und externer Unterstützung durch WissenschaftlerInnen (auch anderer Universitäten) eingebettet ist, erleben die TeilnehmerInnen eine „professional community“. Die Aktionsforschungsprojekte werden in Form von Studien dokumentiert und über ein WIKI anderen LehrerInnen zugänglich gemacht.

Die Lehrgänge gehen von persönlichen Stärken der TeilnehmerInnen aus und setzen an der Bereitschaft an, neue Erfahrungen zu sammeln, zu dokumentieren und darüber zu kommunizieren. Schwerpunkte sind die Erweiterung des Methodenwissens sowie die Auseinandersetzung mit der Anbahnung und Bewertung von Kompetenzen in allen naturwissenschaftlichen Bereichen wie auch der Aufbau von Kompetenzen zur Beratung und Begleitung von KollegInnen bei kompetenzorientierter Unterrichtsentwicklung. Univ.-Prof. Dr. Anja Lembens ist Mitglied des Leitungsteams der Nawi-PFL-Lehrgänge und für den chemiedidaktischen Teil verantwortlich.

Weitere Informationen siehe:
<http://pfl.aau.at/pages/philosophie>

Bildungsstandards Chemie

Von 2007 bis 2011 waren MitarbeiterInnen des AECC Chemie zunächst im Auftrag des BMUKK, später des bifie, mit Bildungsstandards für Naturwissenschaften für die achte Schulstufe (vierte Klasse) befasst. In dieser Zeit entstanden ein Kompetenzmodell sowie eine Reihe von Beispielaufgaben, die einerseits zeigen sollen, wie das Kompetenzmodell zu verstehen sei, andererseits aber auch Anregungen

für die Erstellung eigener Aufgaben liefern sollen. Kompetenzmodell und bisher veröffentlichte Aufgaben findet man auf <http://aufgabenpool.bifie.at/nawi/>.

Eine Teilaufgabe sei an dieser Stelle – leicht abgeändert – skizziert:

Wasseruntersuchungen

Kristof und Johanna messen in der Chiestunde die Härte des Leitungswassers in ihrer Heimatgemeinde mit Hilfe von Teststreifen. Dazu muss man den Streifen eine Sekunde lang in das Wasser

eintauchen, das überschüssige Wasser abschütteln und nach einer Minute mit einer Farbkarte vergleichen. Je mehr Felder sich von Grün nach Rosa verfärben, desto härter ist das Wasser.

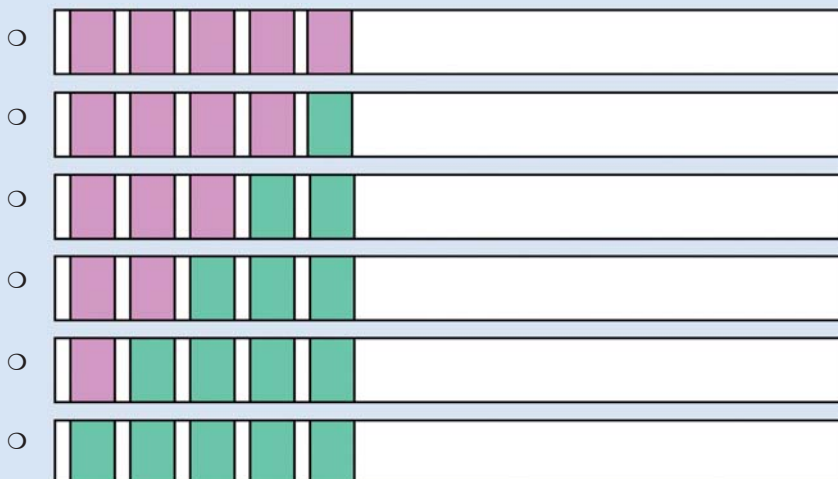


Kristofs Streifen sieht so aus:



a. Welche Aussage über die Härte des untersuchten Wassers ist sinnvoll?

- Das Wasser hat 10 °dH.
- Das Wasser hat 10 °C.
- Das Wasser hat den pH-Wert 10.
- Das Wasser hat einen Härtegrad zwischen 10 °dH und 15 °dH.
- Das Wasser hat den Härtegrad 12,5 °dH.



b. Johanna wohnt in Halbtorn. Sie hat nicht nur das Leitungswasser von zu Hause mitgenommen, sondern auf der Webseite des Wasserleitungsverbandes <http://www.wasserleitungsverband.at/> unter dem Stichwort „Wasserqualität“ nachgesehen, welche Gesamthärte das Wasser in ihrer Heimatgemeinde hat. Hole dir die Daten aus dem Internet, die auch Johanna bekommen hat. Wie wird der Teststreifen nach der Untersuchung dieses Wassers vermutlich aussehen? Kreuze an!

Abb. 2: Beispielaufgabe zur Illustration des Kompetenzmodells

Zuordnung zu den Handlungsdimensionen des Kompetenzmodells:

- a: Ich kann zu Vorgängen und Phänomenen in Natur, Umwelt und Technik Beobachtungen machen oder Messungen durchführen und diese beschreiben. (E 1)
- b: Ich kann aus unterschiedlichen Medien und Quellen fachspezifische Informationen entnehmen. (W 2)

Obwohl die Bildungsstandards Naturwissenschaften für die achte Schulstufe nicht verordnet sind, ist die Auseinandersetzung damit sinnvoll. Schließlich müssen die SchülerInnen ab dem Maturajahrgang 2015 eine kompetenzorientierte Reifeprüfung ablegen. Viele der dabei geforderten Kompetenzen können bereits in der Unterstufe grundgelegt werden. Die Kompetenzmodelle der Oberstufe bauen im Bereich der Naturwissenschaften auf dem Modell für die Unterstufe auf und erweitern es.

Kompetenzorientierte Aufgaben zur Vorbereitung auf die Reifeprüfung

Im April 2011 wurde dem AECC Chemie der Auftrag erteilt, die Koordination der Arbeit an einer chemiespezifischen Handreichung zur neuen Reifeprüfung zu übernehmen, was etwa ein Jahr später zu einem fertigen Produkt führte (http://www.bmukk.gv.at/medienpool/22323/reifepruefung_ahs_lfch.pdf). Das zu Grunde liegende Kompetenzmodell wurde in Weiterführung des für die achte Schulstufe bereits erstellten Modells von MitarbeiterInnen des AECC Chemie konzipiert und nach Kommentierung durch ChemielehrerInnen aus ganz Österreich überarbeitet. An der Erstellung der Beispielaufgaben arbeiteten KollegInnen aus Wien maßgeblich mit. Auch diese Aufgaben wurden vor der Veröffentlichung einem Peer Review unterzogen.

Fortbildungsveranstaltungen zur neuen Reifeprüfung Chemie in Salzburg (08.11.2012) und Eisenstadt (04.03.2013) hatten auch die Erstellung von Erarbeitungsaufgaben für den Unterricht zum Thema. Weitere Veranstaltungen zur Aufgabenentwicklung sind den Programmen der einzelnen Pädagogischen Hochschulen zu entnehmen.

Im Folgenden ist eine Skizze für eine Unterrichtsaufgabe dargestellt (Abb. 3). Die SchülerInnen bekommen nur die linke Spalte, in der rechten stehen die Deskriptoren der Handlungsdimensionen des Kompetenzmodells (siehe Handreichung http://www.bmukk.gv.at/medienpool/22323/reifepruefung_ahs_lfch.pdf, Seite 6 f. und Tabelle 1):

Entkalken von Haushaltsgeräten

Die 250 g-Packung Citronensäure kostet im Lebensmittelhandel 1,49 €, der 5 L-Kanister Tafelessig (5%) kostet 2,79 €. Zum Entkalken einer Kaffeemaschine kann man 3 Kaffeelöffel (je 5g) Citronensäure in ½ Liter Wasser auflösen und diese Lösung mehrmals durch das Gerät durchlaufen lassen. Danach ist mit Leitungswasser zweimal zu spülen!

a) Welchen pH-Wert hat die Citronensäurelösung, wenn man davon ausgeht, dass nur das erste Proton abgespalten wird? ($pK_{S1} = 3,13$; $pK_{S2} = 4,76$; $pK_{S3} = 6,4$)	WO 4
b) Welche Zahlenwerte nehmen die Hydroniumionenkonzentration und der pH-Wert an, wenn man die halbe Menge (die doppelte Menge) Citronensäure zum gleichen Volumen löst?	WO 2 WO 4
c) Manche Leute entkalken ihre Kaffeemaschine mit Essig. Haushaltssessige weisen Essigsäuregehalte von 5 – 10% auf. Berechnet ein Intervall für die mit unverdünnten Haushaltssessigen erreichbaren pH-Werte! ($K_S(\text{CH}_3\text{COOH}) = 1,8 \cdot 10^{-5}$. Die Dichte kann mit 1 g/cm^3 angenommen werden.)	EO 2 WO 2 WO 3 KO 4
d) Vergleicht die Essig- mit der Citronensäuremethode! Welche erscheint euch günstiger? Warum?	EO 2 WO 2 WO 3 KO 4
e) Überlegt euch ein einfaches Experiment, mit dem man herausfinden kann, welcher der beiden Kalklöser am effizientesten ist.	EO 3
f) Führt dieses Experiment durch und diskutiert die Ergebnisse!	EO 1 EO 2 EO 4 WO 3 (EO 7) (KO 5)
g) Ist die Entscheidung gerechtfertigt, bei a) nur die erste Dissoziationsstufe der Citronensäure zu berücksichtigen? Begründet!	WO 3 EO 4 KO 5

Abb. 3: Beispiel einer kompetenzorientierten Unterrichtsaufgabe

Ich kann einzeln und im Team ...

WO 2	Daten sowie Vorgänge und Phänomene in Natur, Umwelt und Technik in verschiedenen Formen (Text, Grafik, Tabelle, Bild, Diagramm, Modell, ...) adressatengerecht darstellen, erläutern und diskutieren.
WO 3	fachlich korrekt und folgerichtig argumentieren
WO 4	Wissen, Fähigkeiten und Fertigkeiten aus anderen Disziplinen heranziehen, um naturwissenschaftliches Wissen zu organisieren.
EO 1	zu naturwissenschaftlichen Fragen, Vermutungen und Problemstellungen eine passende Untersuchung (Beobachtung, Messung, Experiment, ...) durchführen und protokollieren.
EO 2	Daten und Ergebnisse von Untersuchungen analysieren
EO 3	zu naturwissenschaftlichen Fragen, Vermutungen und Problemstellungen eine passende Untersuchung (Beobachtung, Messung, Experiment, ...) planen.
EO 4	naturwissenschaftliche Modelle verwenden, um Daten und Ergebnisse von Untersuchungen sowie Vorgänge und Zusammenhänge zu erklären
EO 7	die Relevanz von Untersuchungsergebnissen im Hinblick auf eine konkrete Frage, Vermutung oder Problemstellung einschätzen
KO 4	Daten, Fakten und Ergebnisse aus verschiedenen Quellen sowie Schlussfolgerungen kritisch hinterfragen und Gründe für deren Annahme oder Verwerfung angeben.
KO 4	einen Problemlöseprozess kritisch reflektieren und gegebenenfalls alternative Strategien entwickeln.

Tabelle 1: Auszug aus dem Kompetenzmodell

Auf Anregung von TeilnehmerInnen am Fachdidaktik-Tag 2012 wurde auf der Lernplattform LMS eine Arbeitsgruppe eingerichtet, mit dem Ziel, einen Pool von kompetenzorientierten Aufgaben für Unterrichtszwecke zu schaffen. Damit der Pool auch wirklich mit Aufgaben gefüllt wird, können nur Personen Zutritt erhalten, die zumindest eine eigene kompetenzorientierte Aufgabe zur Verfügung stellen. Die

Aufgabe durchläuft ein Peer-Review-Verfahren und wird – gegebenenfalls nach Überarbeitung – auf der Plattform für die Mitglieder der Arbeitsgruppe zugänglich gemacht. Gleichzeitig erhält der Autor/die Autorin Mitgliedsstatus und damit Zugriff auf alle Aufgaben des Pools. Nähere Auskünfte dazu bei gerhard.kern@univie.ac.at.

Concept Cartoons

Concept Cartoons sind Unterrichtswerkzeuge und sollen Gesprächsanlässe schaffen. Sie zeigen Gruppen von Personen, die miteinander über eine Sache diskutieren. Im Zentrum steht jeweils eine Alltagssituation und sich daraus ergebende Fragen, z.B. nach der Ursache eines natur-

wissenschaftlichen Phänomens. Die Antworten der einzelnen Figuren werden in Sprechblasen angeführt und beinhalten neben wissenschaftlichen Konzepten auch eine Auswahl gängiger Schülervorstellungen (Abb. 4).



Abb. 4: Concept Cartoon zur Frage „Warum rostet Eisen?“

Die SchülerInnen werden aufgefordert, zu den einzelnen Aussagen Stellung zu nehmen, ihre eigenen Vermutungen zu formulieren und zu diskutieren. Auf diese Weise rücken sowohl die Vorstellungen der SchülerInnen als auch ihr bereits vorhandenes Wissen ins Zentrum des Unterrichtsgeschehens und bieten Gelegenheit zum naturwissenschaftlichen Argumentieren.

Um dieses innovative Unterrichtswerkzeug zu verbreiten, hat Mag.a Rosina Steininger in den letzten zwei Jahren mehrere Fortbildungsveranstaltungen in unterschiedlichen Formaten angeboten. Weitere sind in Planung.

Unterrichtswerkstatt

Ziel der Unterrichtswerkstatt ist es, LehrerInnen in ihrer Unterrichtsarbeit begleitend zu unterstützen, Impulse zu geben sowie einen Austausch und die Zusammenarbeit der TeilnehmerInnen untereinander zu fördern. Sie findet seit 2007 viermal pro Semester statt, und widmet sich seit

dem WS 2012/2013 jeweils ein Semester lang einem Themenkreis. Die Unterrichtswerkstatt richtet sich an ChemielehrerInnen aller Schultypen, die an dieser Form der gemeinsamen fortlaufenden Arbeit interessiert sind. Der Einstieg ist jeweils zu Beginn eines Semesters möglich.

PROGRAMM für das Jahr 2014

Entwicklung von Aufgaben für einen kompetenzorientierten Chemieunterricht mit Blick auf die Neue Reifeprüfung (SS 2014)

- Kompetenzmodelle
- Kompetenzorientierung und gesetzliche Rahmenbedingungen für die neue mündliche Reifeprüfung in Chemie
- Beispiele für Themen
- Prüfungsaufgaben
- Unterrichtsaufgaben
- Anregungen zur Entwicklung von Erarbeitungsaufgaben für den Unterricht

LeiterInnen: Mag. Gerhard Kern & Mag.a Rosina Steininger

Termine: 20.02.2014, 13.03.2014, 10.04.2014, 08.05.2014

Zeit: Jeweils donnerstags von 14:30 bis 17:00 Uhr

Ort: AECC Chemie, Porzellangasse 4/2/2, 1090 Wien

Mit „Mysteries“ zu forschendem Lernen

Wie lassen sich Schülerinnen und Schüler für das Erforschen naturwissenschaftlicher Phänomene begeistern? Wie können sie motiviert werden, naturwissenschaftliche Konzepte zu lernen?

Ausgehend von Mysteries sollen Schülerinnen und Schüler an das Lernen naturwissenschaftlicher Konzepte herangeführt werden. Mysteries sind aus Schülerinnen- und Schülersicht spannende und unerwartete naturwissenschaftliche Phänomene, die erforscht werden wollen.

Beim Forschenden Lernen (Enquiry-based Science Education) erwerben Schülerinnen und Schüler schrittweise die notwendigen Kompetenzen, um zunehmend selbstständig Forschungsfragen zu bearbeiten. Wir möchten Lehrerinnen und Lehrer dabei unterstützen, ihre Schülerinnen und Schüler beim Forschenden Lernen zu begleiten.

Im Rahmen unseres Projekts „Teaching Enquiry with Mysteries Incorporated“, kurz TEMI, bieten wir Lehrerinnen und Lehrern Fortbildungen an, in denen sie

- einsatzbereite Mysteries inklusive Materialien für ihren Unterricht erhalten,
- das forschende Lernen selbst anwenden,
- Strategien erwerben, um Schülerinnen und Schüler beim forschenden Lernen zu begleiten,
- Techniken erlernen, Mysteries spannend und motivierend zu präsentieren,
- neue Mysteries und Materialien entwickeln sowie deren Einsatz im eigenen Unterricht planen,
- zwischen den beiden Terminen die Mysteries und das forschende Lernen im eigenen Unterricht erproben und
- ihre Erkenntnisse im Team reflektieren und von den Erfahrungen anderer lernen.

Leitung: Dr. Simone Abels, Mag. Günter Lautner &

Mag.a Rosina Steininger

Termine: 25.09.2014, 23.10.2014, 13.11.2014, 11.12.2014

Zeit: Jeweils donnerstags von 14:30 bis 17:00 Uhr

Ort: AECC Chemie, Porzellangasse 4/2/2, 1090 Wien

UNIVERSITÄTSKURS

Betreuungslehrerin und Betreuungslehrer für die schulpraktische Ausbildung

BetreuungslehrerInnen betreuen Lehramtsstudierende des 3. bzw. des 5. Semesters, die Pädagogische bzw. ein Fachbezogene Praktika absolvieren, wobei sie bei LehrerInnen ihrer Fächer hospitieren und Unterrichtseinheiten abhalten.

In Zusammenarbeit mit dem Institut für Bildungswissenschaft der Universität Wien gestaltet das AECC Chemie den chemiedidaktischen Anteil des Universitätskurses zum/zur BetreuungslehrerIn für die schulpraktische Ausbildung, der im Herbst 2013 begonnen hat. Der Lehrgang dauert insgesamt zwei Semester und umfasst fünf ECTS bei einem Unterrichtsfach bzw. sieben ECTS bei zwei Fächern, die für den Lehrgang „Mentoring“ anrechenbar sind. Zwei ECTS entfallen auf den fachdidaktischen Anteil, ein ECTS wird für eine Abschlussarbeit und ein Abschlussgespräch vergeben.

Ziele des Moduls Fachdidaktik sind:

- Orientierung an der aktuellen fachdidaktischen Ausbildung der Studierenden
- Reflexion und Erweiterung der eigenen Kompetenzen im Bereich der Fachdidaktik
- Auseinandersetzung mit neuen Erkenntnissen aus der spezifischen Fachdidaktik
- Aufgreifen eines eigenen „Praxisanliegens“
- Reflexion dieses Praxisanliegens mit dem Ziel der Verbesserung des eigenen Unterrichts.

Nähere Informationen finden Sie unter:

<http://ssc-lehrerinnenbildung.univie.ac.at/ubl/> oder

schreiben Sie uns eine E-Mail: simone.abels@univie.ac.at

rosina.steininger@univie.ac.at