

## Neue Medien für bessere Lehre

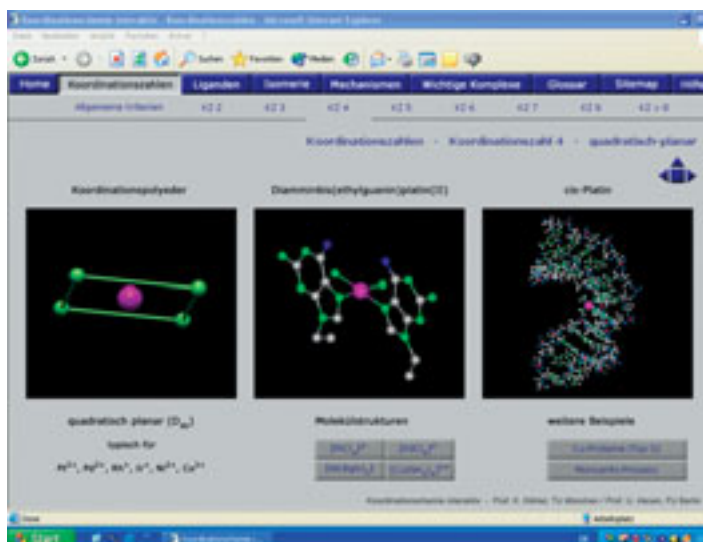
**»Multimedia-Lehrmaterialien für die studentische Chemie-Ausbildung an der TUM« ist das Thema eines Projekts, das neuartige, computergestützte Lehrmaterialien für die studentische Ausbildung mit dem Schwerpunkt Anorganische Chemie für den Einsatz in Vorlesungen, Seminaren und für das Selbststudium entwickelt. Ziel ist es, fachliche, didaktische und »multimediale« Kompetenz zu vereinigen, um das Niveau in der Lehre entscheidend zu verbessern. Dieses Projekt einer kleinen Gruppe aus Mitarbeitern des Anorganisch-chemischen Instituts der TUM unter Leitung von Prof. Klaus Köhler und des Instituts für Chemie der Freien Universität Berlin (Prof. Ulrich Abram) wird vom Bund der Freunde der TU München unterstützt.**

In den letzten Jahren wurden umfangreiche finanzielle Mittel für die Ausstattung von Hörsälen und Seminarräumen mit Projektoren (»Beamer«) und von studentischen Rechner-Pools mit Computerhardware und Software investiert. Damit lassen sich Powerpoint-Präsentationen bequem vorführen und leicht und kostengünstig aktualisieren. Dass Studierende Software anwenden und das Internet nutzen, gehört zum Alltag. Dennoch ist es die entscheidende Herausforderung für die Zukunft, didaktisch anspruchsvolle fachspezifische Softwareapplikationen für die studentische Ausbildung zu entwickeln und zu nutzen - eine ausgesprochen zeitaufwendige Aufgabe, die gleichermaßen Kompetenzen auf fachlichem, didaktischem und softwaretechnischem Gebiet erfordert.

Recherchen im Internet und die Erfahrungen in der Ausbildung von Studierenden zeigen, dass auch in der klassischen anorganischen (und bioanorganischen) Chemie moderne Medien erhebliche didaktische Vorzüge erschließen können. Multimediaanwendungen sind eine exzellente Möglichkeit, insbesondere komplexere Festkörpermateriale und Biomoleküle (Proteine, Enzyme) in ihrer Struktur und Wirkungsweise plausibel zu machen. Die zweidimensionalen Darstellungen der Lehrbücher sind für die Studierenden oft nur mühsam nachzuvollziehen und sollen deshalb mit multimedialen Mitteln aufgearbeitet werden. Die Lehrinhalte, die in diesem Projekt über Multimedia vermittelt werden sollen, haben ihren Platz in der Prä-

senzlehre und im Selbststudium in praktisch allen Bereichen der Chemie. So wurden und werden vorlesungsunterstützende, -begleitende und -ergänzende multimediale Lehrmittel entwickelt, die neben dem Verständnis des räumlichen Aufbaus der behandelten Verbindungen und der aus ihrer

speziellen Struktur resultierenden Wirkung auch die Vorstellung vom komplexen Ablauf chemischer Prozesse in Natur und Technik wesentlich verbessern. Die am Bildschirm dreidimensional dargestellten, frei drehbaren Modelle, die aus experimentell bestimmten Parametern erstellt werden, ermöglichen



Aus dem Lehrmaterial »Koordinationschemie interaktiv« zum Erlernen typischer Koordinationspolyeder, Liganden und Isomerieformen bei Metallkomplexen. Beispiel: ein quadratisch-planarer Komplex, das berühmte Cytostatikum »Cis-Platin«, und wie es an eine DNA-Doppelhelix bindet. Näheres zu diesem Lehrmaterial: <http://forkat.anorg.chemie.tu-muenchen.de/ACI/koehler/lehre/cisplatin/cisplatin.htm>

einen Gesamteindruck von den komplizierten Festkörpern, Metallkomplexen und Biomolekülen. Verschiedene Darstellungsmodi und graphische Hervorhebungen bestimmter Molekülabschnitte, funktioneller Gruppen oder Atomsorten sind möglich. Die Bedeutung der räumlichen Anordnung der Reaktionspartner lässt sich damit wesentlich besser erläutern als in zweidimensionaler Darstellung.

Durch Animationen komplexer Reaktionsabläufe werden deren Einzelschritte in ihrer zeitlichen Abfolge und mit allen beteiligten Molekülen instruktiv dargestellt. Grundprinzip ist, dass der Nutzer (Studierende) nur über frei und kostenlos zugängliche Software (Internet Explorer oder Netscape Communicator inklusive Plug-Ins, Flash-Player) verfügen muss. Für drei Einsatzbereiche werden die Produkte unterschiedlich ausgestaltet, sind vom fachlichen Inhalt jedoch identisch:

1. Multimediale Anwendungen für die Präsenzlehre sind für den Einsatz durch den Dozenten in der Vorlesung und im Seminar konzipiert. Sie enthalten demzufolge die Modellmoleküle und Flash-Animationen, jedoch nur wenig Begleittext.

2. Multimediale Anwendungen für das Selbststudium (auf CD) sind vorlesungsbegleitend für die Studierenden zum Selbststudium gedacht. Sie enthalten neben den Modellmolekülen und Flash-Animationen auch erläuternden Begleittext. Insgesamt ersetzt die Einheit jedoch nicht die tiefer gehenden Ausführungen eines Lehrbuchs.

3. Multimediale Anwendungen für das Intra-/Internet sind bezüglich des fachlichen Inhalts und der Zielgruppe identisch mit der Anwendung für das Selbststudium, es wird aber den Anforderungen des Internets (Datenübertragungsraten) Rechnung getragen.

*Klaus Köhler,  
Ulrich Abram*

**Prof. Klaus Köhler**  
**Fachgebiet**  
**Anorganische Chemie**  
**Tel.: 289-13233,**  
**-12202, -12203**  
**[Klaus.Koehler@ch.tum.de](mailto:Klaus.Koehler@ch.tum.de)**

Das es überhaupt Forschungstaucher in Deutschland gibt, hängt eng mit den hiesigen Versicherungsbestimmungen zusammen. Spezielle Richtlinien der Berufsgenossenschaft (BG) für die Einsätze von Tauchern zur Durchführung von Forschungsaufgaben fordern bestimmte wissenschaftliche Kenntnisse. Außerdem dürfen die Projekte keine gewerblichen Ziele haben. Konsequenz: Veranlasst oder betreut jemand taucherische Tätigkeiten, so ist er als »Unternehmer« tätig und muss diese Tätigkeiten auf Grundlage der entsprechenden BG-Richtlinie durchführen lassen. Das bedeutet, dass Forschungs- oder Berufstaucher einzusetzen sind. Andernfalls hat der Verantwortliche bei Unfällen die rechtlichen Konsequenzen zu tragen. Diese Verpflichtung wissenschaftlicher Institutionen, für taucherische Arbeiten nur Forschungstaucher einzusetzen, motivierte die Limnologische Station, sich als Ausbildungsort zu qualifizieren.

Genauere Vorschriften regeln, wie die Ausbildung auszusehen hat, und Iffeldorf bietet dafür optimale Voraussetzungen: vor der Haustür der Starnberger See, ein hervorragendes Tauchgewässer, und im Haus moderne Seminar-

räume und gemütliche Übernachtungsmöglichkeiten. Die Ausbildung ist in drei Blöcke aufgeteilt und pro Jahr auf zwölf Teilnehmer begrenzt. Die müssen körperlich fit und gesundheitlich geeignet sein und mindestens sechs Wochen Zeit mitbringen; taucherische Fähigkeiten werden jedoch nicht vorausgesetzt. Geleitet werden die Kurse von Dipl.-Geol. Jan Leidholdt, Dr. Eva Sandmann und Dipl.-Ing. Stefan Zimmermann. In der ersten Woche Vor-Ausbildung lernen die Studierenden im Hallenbad alle wichtigen praktischen und theoretischen Grundkenntnisse. Das hört sich recht simpel an, ist tatsächlich aber physisch und psychisch ein ziemlicher »Schlauch«. Die für die Psyche durchaus nicht leichten Apnoe-Übungen, gekoppelt mit dem körperlichen Stress des Konditionstrainings, sind für viele eine Herausforderung.

Auf der kroatischen Insel Cres werden die Kenntnisse zwei Wochen lang vertieft und um den Faktor Salzwasser erweitert. Das Meer bietet beste Sicht- und Temperaturverhältnisse für das erste Freiwassertauchen der Studierenden. In der dreiwöchigen Endausbildung, die am Starnberger See stattfindet, wird das Tauchprogramm

## Froschfrauen und -männer für die Wissenschaft

**Bereits zum achten Mal hat die Limnologische Station der TUM in Iffeldorf in diesem Jahr ihren Ausbildungskursus zum Forschungstaucher durchgeführt. Diese Zusatzqualifikation ist für alle studierenden Naturwissenschaftler gedacht, die sich im Rahmen ihrer wissenschaftlichen Arbeit unter Wasser begeben möchten. Die Limnologische Station ist der einzige anerkannte Ausbildungsbetrieb für Forschungstaucher in Süddeutschland.**

unter »schlechteren« Bedingungen fortgesetzt - ein Tiefentauchgang von 20 Meter erscheint im Meer ganz anders als in den zum Teil trüben und kalten deutschen Seen. Schließlich legen die Jungtaucher ihre Prüfung vor der Berufsgenossenschaft ab.

Aus Sicherheitsgründen müssen zu einem Forschungstauchereinsatz immer mindestens drei Taucher aufbrechen. Teamarbeit spielt also eine wichtige Rolle. Das Führen einer Gruppe und auch der Umgang miteinander wird in Einsätzen geprobt, so dass die angehenden Forschungstaucher nebenbei wertvolle »Softskills« erlernen. Zur Vermittlung des notwendigen technischen Verständnisses für die Geräte kommt die Einweisung in diverse wissenschaftliche Methoden: Pflanzenkenntnis beispielsweise ist Grundvoraussetzung für die Entnahme von Pflanzenproben oder Kartierungen, das Fotografieren und Filmen unter Wasser gehört zu den wichtigen Fertigkeiten für die wissenschaftliche Dokumentation. Auf dem Theorie-Lehrplan steht neben Gerätekunde und offiziellen Richtlinien für Forschungstaucher vor allem sehr viel Tauchmedizin.