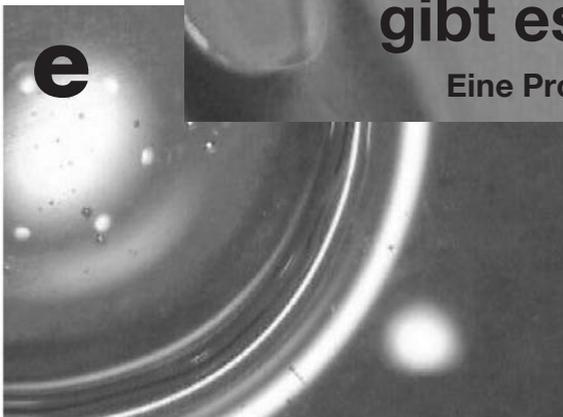


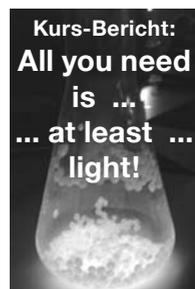
# ctb iologie

h  
e  
m  
i  
e



2/05

**Teilchen vs.  
Buchstabenchemie**



Verein Schweizerischer Naturwissenschaftslehrerinnen und -lehrer (VSN)  
Société Suisse des Professeurs de Sciences Naturelles (SSPSN)  
Società Svizzera degli Insegnanti di Scienze Naturali (SSISN)

49. Jahrgang, Juni 2005



## Liebe Leserin, lieber Leser

Die **Petition** hat bis Anfang Juni doch die beträchtliche Zahl von 475 Unterschriften ergeben und läuft noch bis Ende Juni weiter. Die Bedeutung der Naturwissenschaften in der neuen **MAR**, so also der klare, kaum anders zu erwartende Tenor, sollen in der zu überarbeiteten MAR wieder gestärkt werden.

Und nun muss ich mich an dieser Stelle bei der Autorin des letzten Haupt-Artikels entschuldigen. Leider habe ich im Stress der hauptamtlichen Tätigkeit als Lehrer mit Maturprüfungen übersehen, dass mir im Hauptartikel die Angabe der Autorin aus dem Druckraster gefallen ist.

Der Artikel über „die Welt der schweren Elemente“ stammte von

Therese Lüthi Nyffeler  
Laboratorium für chemische und mineralogische Kristallografie  
Freiestrasse 3, 3012 Bern, Tel.: ++41 + 31 631 42 74  
www.krist.unibe.ch



### Inhalt

Eine Provokation:	
Hydrophob gibt es nicht	4
IUPAC	7
Die neue CHI-CD ist da!	8
Teilchen-Chemie vs.	
Buchstaben-Chemie	9
Leserbrief-Seite	13
Cours de perf.: La liaison chimique	14
NatWi sind auch Frauensache	15
GDCP-Jahreskongress 2006 in Bern	17
Fortbildungen ETH + Uni Zürich	19+21+22
Aufruf Zentralkurs	20
All you need is ..... (Bericht)	23
VCÖ-Kongress (Bericht)	26
GenSpirale	28
EducETH heisst jetzt Swissheduc	30
Actualités	32
Veranstaltungs-Kalender	39
Impressum	25

Redaktionsschluss nächste Ausgabe:

**1. September 2005**

Eine Liste der Vorstandsmitglieder und einen Anmeldetalon für Neumitglieder des VSN finden Sie auf den Seiten 37 und 38.

Ich hoffe, dass sich diesmal keine solch groben Fehler eingeschlichen werden.

Weiter hoffe ich für uns alle, dass wir diese sommerschlankte Ausgabe (so ungefähr 0.1% Fettanteil) im Liegestuhl an der Sonne geniessen können! In diesem Sinne allen schöne Sommerferien und eine erholsame unterrichtsfreie Zeit!

Es grüsst Sie

Paul Burkhalter

*Titelbild:* oben: Öl auf einer polaren Glasoberfläche; rechts: Ein Wassertropfen auf Öl (Vergrösserung 50x)

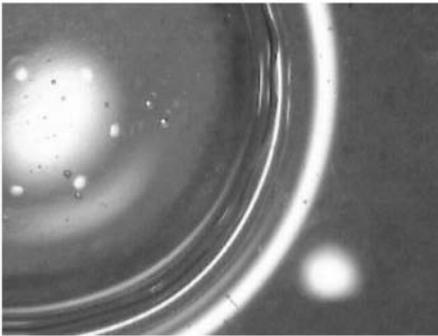
# Eine Provokation: Hydrophob gibt es nicht!!

Der Begriff **Hydrophob** stammt aus dem Griechischen: *hydro* bedeutet Wasser, *Φόβος (Fóbos)* bedeutet Furcht. Hydrophob kann man also mit «wasserscheu» übersetzen. Normalerweise verwendet man für hydrophob Synonyme wie wasserabweisend oder wasserabstossend. Wir meinen damit die Eigenschaft eines Stoffes fast keine Affinität zu Wasser zu haben, d.h. sich darin wenig zu lösen und von Wasser auch kaum benetzt zu werden. Chemisch sind hydrophobe Substanzen Moleküle, auf deren «Oberfläche» Ladungen gleich verteilt sind, so dass sie vom extrem polaren Wasser verdrängt werden und sie sich schlecht darin lösen, Beispiele sind: Fette, Kohlenwasserstoffe, Paraffine, Wachse, Polyethylen, Silicone u. a. Anstatt hydrophob wird manchmal die Bezeichnung lipophil vom griechischen lipos = Fett und philos = Freund verwendet, was auf eine Affinität zu (dem wasserabstossenden) Fett hinweist.

Bei lipophilen Substanzen sind als intermolekulare Wechselwirkungen die Van-der-Waals-Bindungen, also die schwächsten aller Bindungen dominant. Diese Art Bindung wird klassisch durch Schwingungen von Elektronen und die Bildung von temporären Dipolen erklärt. Der beim Nachbaratom resp. Nachbar-molekül induzierte Dipol führt dann zur kurzfristigen, schwachen sich fortplantzenden Bindung. Das ist sehr anschaulich, lässt aber die Frage offen, weshalb die Elektronen überhaupt anfangen gleichzeitig in dieselbe Richtung zu schwingen. Diese seltsame Frage tritt in der Quantenmechanik gar nicht auf.

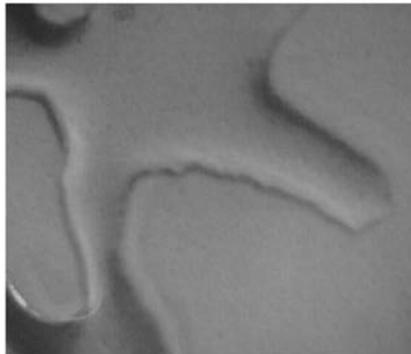
Quantenmechanisch ist die Van-der-Waals-Bindung ein Spezialfall einer besonders schwachen kovalenten Bindung. Diese kommt durch Mischung von atomaren Orbitalen zu Molekülorbitalen zustande, was die kovalente Bindung erklärt. Berechnet man solche Molekülorbitale für Edelgase, so erhält man Orbitale, die beinahe den reinen atomaren Orbitalen entsprechen, jedoch eine schwache Bindung der Atome eingehen können. Die Van-der-Waals-Bindung folgt somit denselben quantenmechanischen Regeln wie die kovalente Bindung. Sie ist viel schwächer, so etwa in der Größenordnung der thermischen Energie!

Weshalb können lipophile Substanzen mit Van-der-Waals-Bindungen Wasser abstossen? Sie machen es nicht!



Ein Wassertropfen auf Öl  
(Vergrößerung 50x)

Öl auf einer polaren Glasoberfläche  
(Vergrößerung 50x)



Die Wasserstoffbrückenbindung ist rund 5-10 mal schwächer, als die van-der-Waals-Bindung. Wenn also Wassermoleküle die Wahl haben sich mit anderen Wassermolekülen, oder an ein Paraffin zu binden, wählen sie Wasser. Sie binden sich gegenseitig so stark, dass sie die Oberfläche zu den Substanzen mit schwachen Bindungen möglichst klein halten – bei kleinen Mengen bilden sich fast Kugeln. Von Abstossung keine Spur. Denn gibt man einen Tropfen Öl auf eine grosse Wasser- oder Glasoberfläche, so bindet sich das Öl besser mit dem Wasser, als mit anderen Ölmolekülen, der Ölfleck breitet sich aus – ins Wasser eindringen kann es nicht, da halten die Wassermoleküle untereinander zu stark zusammen.

Lipophile Substanzen lösen lipophile Stoffe nur deshalb gut, weil sich die beiden selbst nicht stark binden. Zucker löst sich Öl nur deshalb nicht, weil die Zuckermoleküle durch die Wasserstoffbrücken so stark zusammengehalten werden, dass eine Bindung an Öl energetisch eine schlechte Variante wäre.

Lipophilie und Hydrophilie sind somit Ausdruck für ein Spiel der Bindungs-Kräfte, im Sinne von Goethe „Wahlverwandtschaften“ - von Phobie keine Spur.

Dr. Peter Bützer  
Pädagogische Hochschule St.Gallen  
peter.buetzer@unisg.ch

## What do you prefer?

IUPAC seeks your comment.

Which graphical representation do you prefer ?  
Comments are to be sent by 31 July 2005. Write to  
Jonathan Brecher, Cambridge, MA 02140, USA. E-mail:  
jsb@cambridgesoft.com

If you want more information about this demand, go to :

[www.iupac.org/reports/provisional/abstract105/brecher\\_310705.html](http://www.iupac.org/reports/provisional/abstract105/brecher_310705.html)  
Maurice Cosandey

## Faut-il renoncer à la f.e.m.?

Comme chacun le sait, la force électro-motrice ou f.e.m. (en anglais : electromotive force, ou e.m.f.) est un paramètre important des réactions qui se produisent dans les cellules électrochimiques. On peut définir ce terme comme la différence de potentiel observée entre deux électrodes, lorsque le courant tend vers zéro. Elle peut aussi se définir en fonction de l'énergie de Gibbs selon :  $E = -\Delta_r G / \nu F$ , si  $\nu$  désigne le nombre d'électrons échangés.

Ce nom traditionnel "force électro-motrice" est utilisé depuis 1827. Mais il est de toute évidence inapproprié. La force électro-motrice se mesure en Volt, donc n'est pas une force. Malgré ce handicap, cette terminologie se maintient, puisqu'elle est même recommandée dans les ouvrages de référence de l'IUPAC comme le «Compendium» et le «Green Book».

Conscient de ce problème, Peter Atkins propose de le remplacer par le terme de «potentiel de cellule à courant nul» (zero-current cell potential). Mais ce terme est un peu long et différentes personnes préféreraient un terme court.

Dans le dernier numéro de Chemistry International, qui est le journal de l'IUPAC, Vladimir Simeon propose le terme «electromotivity», qu'on pourrait traduire en français par «électromotricité». Qui propose une traduction en allemand (E.M.K.) ?

Qu'en pensez-vous ?

Maurice Cosandey

# Die neue CHI-CD ist da

## Version 3

Liebe Kolleginnen und Kollegen

Wir haben unsere Chemie-CD überarbeitet, korrigiert und verbessert. Die 3. Version der CHI-CD ist nun so ausgereift, dass Sie problemlos von Ihnen und Ihren Schülern als Lehrmittel eingesetzt werden kann. Testen Sie die CD, Sie werden Gefallen daran finden.

Kaufen Sie die CD **nicht**, wenn Sie im Besitz der Version 2 sind! Kaufen Sie die CD aber unbedingt, wenn Sie sie noch gar nicht kennen oder wenn sie Immersionsunterricht betreiben. Die 3. Version ist nämlich deutsch, französisch und **englisch**.

Geben Sie auch Ihren Schülern die Möglichkeit die Chemie multimedial zu Hause zu erfahren! Profitieren Sie von unseren Angeboten:

Einzelplatzlizenz Fr. 44.-

Klassenlizenz Fr. 38.- pro Exemplar **plus ein gratis Lehrerexemplar**

Serverlizenz Fr. 440.-

Die 3. Version der CHI-CD erscheint **in den Sommerferien**. Gerne nehmen wir aber ab sofort Bestellungen entgegen.

Übrigens der Name CHI ist abgeleitet vom griechischen Buchstaben  $\chi$ , der bei der Mittelschulschweizermeisterschaft als Symbol für die Chemie gewählt wurde in Analogie zum Buchstaben  $\phi$  für Physik.

Wenden Sie sich ungeniert an mich oder besuchen Sie unsere Homepage [www.lerncd.ch](http://www.lerncd.ch). Es würde uns freuen, wenn Sie unser innovatives und modernes Lehrmittel begleitend zu Ihrem Unterricht einsetzen.

Mit freundlichen Grüssen

Christian Ammann

Kantonsschule Rämibühl MNG

[ammannc@mng.ch](mailto:ammannc@mng.ch)

Philip Stanik

Programmierung

Thomas Other

Animationen und Design

# TEILCHEN-Chemie vs. Buchstaben-Chemie

Vorbemerkung: Ich führe im örtlichen Rahmen der AKAD College seit kurz nach meiner Pensionierung, d.h. seit mehreren Jahren, „Chemie-Gespräche“ mit Matur-Kandidatinnen und -kandidaten - ich nehme den Begriff „Matur“ nicht mehr gerne in die Feder. Ich erlaube mir, noch ein bisschen mitzureden.

Ich muss etwas loswerden. Aktueller Anlass ist ein e-mail, das ich heute erhielt. Absenderin: eine unmittelbar vor der „schweizerischen“ Maturitätsprüfung in Bern stehende Kandidatin.

Text: „Ich fand eine Reaktionsgleichung mit Lösung. Ich muss sie vervollständigen und sie heisst so:



Jetzt steht in der Lösung so etwas: Es ist eine Säure/Base - Reaktion, ok das habe ich auch gemerkt, und die vollständige Gleichung heisst:

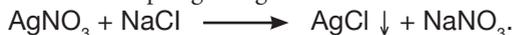


Meine Frage jetzt: wieso geht Na mit  $\text{SO}_4$  zusammen und wieso  $\text{H}_2$  mit  $\text{CO}_3$ ?“ Ende Zitat.

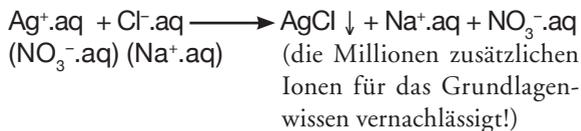
Das ist der Erfolg von Buchstaben-Chemie, die „man auswendig lernen muss“ - bitte in nichts persönlich gemeint, sondern auf einer sehr allgemeinen Ebene. Ich habe immer noch, 8 Jahre nach der Pensionierung, einen Stempel mit rotem Stempelkissen: TEILCHEN!



Weiteres Beispiel gefällig?



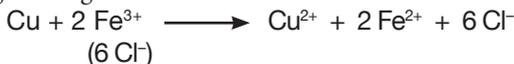
Es gibt immer noch Leute, die das so schreiben, und es ist bare Buchstaben-Chemie-Unsinn: AgCl ist ein Niederschlag, den man abfiltrieren kann usw., das Filtrat enthält **kein** „NaNO<sub>3</sub>“, sondern Na<sup>+</sup>.aq und NO<sub>3</sub><sup>-</sup>.aq plus einige Millionen (in einem anständigen Reagensglas) Ag<sup>+</sup>- und Cl<sup>-</sup>-Ionen. Also:



Noch viel schlimmer wird's, wenn man immer noch findet:



Buchstaben-Chemie pur. Es ist nicht einmal eine Stoffgleichung! Also:



Und dazu gibt es, wenn man Teilchen-Chemie betreibt, die wunderschöne Reaktion:

Einen Cu-Span in ein RG mit gelber FeCl<sub>3</sub>-Lösung geben und stehen lassen. Am Schluss ist der Cu-Span „weg“, die Lösung unten blau (warum?) von Cu<sup>2+</sup>.aq-Teilchen und oben immer noch gelb (warum?) von Fe<sup>3+</sup>.aq-Teilchen, und im Übergang ein grüner Bereich: Mischung von Farbe und Teilchen.

Ein letztes, ziemlich schwerwiegendes  
Beispiel:  $\text{CaC}_2 + 2 \text{H}_2\text{O} \longrightarrow$

Die Schüler hätten das «ausgleichen»  
sollen, obschon sie erst bei der «chemischen  
Gleichung» angekommen waren und noch  
nichts wussten von  $\text{C}_2^{2-}$ -Ionen, Protolyse  
oder Ethin!

Ich weiss: die Buchstaben-Chemie „gilt“ seit 100 oder 150 Jahren und  
man weiss doch, wie sie zu interpretieren ist. Aber sind „man“ auch  
unsere Schüler? Und Tradition und Gewohnheit sind keine Gründe, es  
weiter so zu machen.

Kurz: wenn eine Formel oder Gleichung nicht klar auf einer Teilchen-  
Vorstellung beruht, dann ist es heute schlimm bestellt um das Verständnis  
der Chemie, das wir anstreben.

Eigentlich möchte ich jüngeren Kollegen ersparen, kurz vor der Pen-  
sionierung auch sagen zu müssen: Ich wüsste jetzt endlich, wie man  
Chemie unterrichten sollte.

Ich freue mich auf Gemecker (aus der Vergangenheit) und konstruktive  
Kritik oder Zustimmung für die Zukunft.

April 2005, Gusti Naville  
(ehemals Kantonsschule Oerlikon, Zürich)

## Unsauber verwendete Begriffe

### Leserbrief zum Artikel von Frau Therese Lüthi Nyffeler „Die Welt der schweren Elemente - ein Interview“

Artikel im c+b 1/05

Schade verwendet (auch) Prof. Gäggeler  
Begriffe unsauber.

„Elektrisch geladene Atome“ -  
warum nennt er sie nicht Ionen ?

Die „riesige Energie“ dürfte ruhig kinetische  
Energie genannt werden.

Das Target „besteht aus einem anderen Element“.  
Vorschlag: aus Atomen eines anderen Elementes.

(Übrigens: ein altes Anliegen meinerseits. „Element = Menge aller Atome mit gleicher Ordnungszahl“ - jedes Atom, genauer jeder Atomkern mit 8 Protonen, wie und wo auch immer gebunden, gehört zum Element Sauerstoff. „Elementarer Stoff = Stoff, der nur aus Atomen gleicher Ordnungszahl besteht.“)

Weiter im Interview: „Diese beiden Atomkerne (vorher war nicht von Atomkernen die Rede!) verschmelzen zu einem neuen Element.“ Sie verschmelzen zu einem Atomkern, allfällig zu Atomkernen eines neuen Elementes. In Dubna wurde nicht „das Element 115“ hergestellt, sondern allfällig ein oder mehrere Atomkerne der Ordnungszahl 115 bzw. des Elementes 115.

„Dieses neue Element 115 lebte eine Zehntelsekunde, bevor es zu dem bisher ebenfalls unbekanntem Element 113 zerfiel.“ Ein Atomkern der OZ 115 zerfiel durch  $\alpha$ -Zerfall zu einem Atomkern OZ 113!

„Die Lebensdauer des Elementes 110 Darmstadtium beträgt weniger als eine Tausendstel Sekunde.“ Ein Element hat keine Lebensdauer, allfällig ein Isotop, und dann ist es die Halbwertszeit.

### Die LeserInnen-Seite

Diese Rubrik dient dazu, sowohl positive und negative Kritik als auch Kommentare zu bereits im c+b veröffentlichten Texten zu platzieren. Die hier dargestellten Meinungen werden von der Redaktion ebenso wenig abgeändert, wie alle anderen Texte.

In der letzten Antwort spricht Prof. Gäggeler dann richtigerweise von 7 untersuchten Atomen, und ich bewunderte den Nachweis des chemischen Verhaltens an 7 Atomen vor längerer Zeit schon an einem Vortrag von Prof. Gäggeler. Schade, dass wir keine Andeutungen oder Hinweise erhalten bezüglich der relativistischen Effekte, derentwegen sich das Element 112 (wieviele Atome?) wie ein Edelgas zu verhalten scheint.

“Rettet die Phänomene” heisst es für den Chemie- oder Naturwissenschaftsunterricht.

Reifen wir auch die sauberen und präzisen Begriffe!

3.5.2005, Gusti Naville  
(ehemals KS Oerlikon)

---

## Prochain cours de perfectionnement en chimie : La liaison chimique

Mercredi 21 septembre 2005, l'Université de Fribourg et la Commission Romande de chimie organisent un cours de perfectionnement d'une demi-journée consacré à la liaison chimique. L'après-midi sera consacrée à une trentaine de démonstrations faciles, permettant d'illustrer un cours de chimie au gymnase.

### Programme.

- 0900 : Rendez-vous dans le Grand Auditorio de l'Institut de chimie, Avenue de Pérolles, Fribourg.
- 0910 : Le modèle de Lewis et ses limites, par Martin Albrecht, professeur à l'Université de Fribourg.
- 1030 : La liaison en chimie, par Claude Daul, professeur à l'Université de Fribourg.
- 1200 : Pause de midi
- 1400 : Démonstrations pratiques de chimie au gymnase, par Maurice Cosandey
- 1700 : Fin

La participation est libre. Prière de s'inscrire à l'avance auprès du sous-signé. Seuls ceux qui l'auront fait recevront les éventuelles modifications, et les documents correspondants

Dernier délai d'inscription : 11 septembre 2005

Maurice Cosandey, Ch. Etourneaux 1, 1162 St-Prex. E-mail : maurice.cosandey@bluewin.ch.

## Naturwissenschaften sind auch Frauensache!

### Schnuppertag für Mittelschülerinnen an der Philosophisch- naturwissenschaftlichen Fakultät der Universität Bern

Datum: Donnerstag, 10. November 2005, 9.45 – 16.30

Ort: Universität Bern, Kuppelsaal des Hauptgebäudes und  
Räumlichkeiten in der Phil.-nat.-Fakultät (Sidlerstrasse 5)

Am 10. November 2005 führt die Universität Bern den Schnuppertag für Mittelschülerinnen an der Philosophisch-naturwissenschaftlichen Fakultät durch. Das Ziel ist es, junge Frauen und Mädchen über ein mathematisches oder naturwissenschaftliches Studium zu informieren und ihnen Studienrichtungen nahe zu bringen, die noch selten von Frauen gewählt werden. Denn obwohl heute gut die Hälfte der Studierenden Frauen sind, zeigt sich bei genauerem Hinschauen, dass sie in den exakten und naturwissenschaftlichen Fächern untervertreten sind. Am augenfälligsten ist die Diskrepanz in der Physik und Informatik, wo der Frauenanteil nur gerade 10-15% ausmacht. Erhöht hat sich ihr Anteil in den Fächern Mathematik, Chemie und Erdwissenschaften, hier liegt er heute bei 30%.

Trotz dieser generell positiven Entwicklung ist es notwendig, weiterhin für eine stärkere Präsenz von Frauen in naturwissenschaftlichen Studiengängen zu werben. Diversen Untersuchungen zufolge ist die Studienfachwahl von Frauen und Männern durch unterschiedliche Faktoren geprägt und entspringt unterschiedlichen Motivationen. Dem Erscheinungsbild von Mathematik und Naturwissenschaften haftet nach wie vor der Eindruck

einer «männlichen Domäne» an. Der Schnuppertag für Mittelschülerinnen versucht, diese Stereotypen aufzubrechen und Mädchen und junge Frauen für ein Studium der Natur- oder exakten Wissenschaften zu begeistern.

Der Schnuppertag für Mittelschülerinnen ist ein gemeinsames Projekt der Abteilung für die Gleichstellung von Frauen und Männern und der Philosophisch-naturwissenschaftlichen Fakultät. Die Schülerinnen erhalten Gelegenheit, einen Tag lang in die Fächer Physik, Chemie, Informatik, Mathematik und Erdwissenschaften hineinzuschnuppern, sich ein Bild vom Studium und späteren Berufsaussichten zu machen und Kontakte mit Studierenden, AssistentInnen, ProfessorInnen und Berufsfrauen zu knüpfen. So sollen allfällige Vorurteile abgebaut und die geschlechtsspezifische Studienwahl junger Frauen gelockert werden.

Damit der Schnuppertag für Mittelschülerinnen erfolgreich durchgeführt werden kann, sind wir auf die Unterstützung der Lehrkräfte angewiesen. Thematisieren Sie die Frage in Ihrer Klasse, informieren Sie die Schülerinnen frühzeitig über den Anlass und gewährleisten Sie, dass sie an diesem Tag frei nehmen können.

Für Anregungen, Kritik oder weitere Informationen stehen wir gerne zur Verfügung. Wenden Sie sich bitte an:

Frau Sibylle Drack,  
Co-Leiterin der Abteilung für die Gleichstellung von  
Frauen und Männern der Universität Bern,  
Gesellschaftsstrasse 25, 3012 Bern,  
031 631 39 31, [drack@afg.unibe.ch](mailto:drack@afg.unibe.ch)

Weitere Informationen finden Sie unter  
[www.gleichstellung.unibe.ch](http://www.gleichstellung.unibe.ch).



# Gesellschaft für Didaktik der Chemie und Physik

## Jahreskongress 2006 in Bern (18. – 21. Sept. 2006)

In der Gesellschaft für Didaktik der Chemie und Physik (GDCP) hat sich die überwiegende Mehrzahl der im deutschen Sprachraum in den Didaktiken der Chemie und der Physik arbeitenden Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler zusammengeschlossen, insbesondere diejenigen der empirischen Lehr-Lern-Forschung. Sie sind einerseits in den Sekundarstufen I und II tätig, andererseits in den physikalisch-chemisch-technisch orientierten Bereichen des Sachkundeunterrichts der Primarstufe.

Ziel der GDCP ist die Förderung der Wissenschaften Didaktik der Chemie und Physik in Forschung und Lehre. Unter anderem wird dazu ein reger wissenschaftlicher Kontakt zu Gesellschaften mit ähnlicher Zielsetzung im In- und Ausland gepflegt. Eine wichtige Aktivität der GDCP ist die Jahrestagung, die jeweils einem fachdidaktischen Forschungsschwerpunkt gewidmet ist. Neben Vorträgen und Diskussionen zu diesem Schwerpunkt haben alle Forschenden die Möglichkeit, ihre aktuellen fachdidaktischen Forschungsprojekte in Kurzreferaten und Workshops der scientific community vorzustellen.

Die Jahrestagung 2006 wird erstmals ausserhalb Deutschlands stattfinden: vom 18. – 21. September 2006 an der PHBern. Mit dem Schwerpunktthema „Naturwissenschaftlicher Unterricht im internationalen Vergleich“ soll bewusst

ein internationaler Akzent gesetzt werden. Wie jedes Jahr werden auch in Bern ca. 250 Teilnehmende erwartet. Kurzreferate und Workshops können ab Januar 2006 bis zum 28. Feb. 2006 angemeldet werden: [www.gdcp.de](http://www.gdcp.de)

Bei etwaigen Fragen wende man sich an den Leiter des lokalen Organisationskomitees, Prof. Dr. Peter Labudde ([labbude@sis.unibe.ch](mailto:labbude@sis.unibe.ch), ab 1. Sept. 2005: [peter.labudde@phbern.ch](mailto:peter.labudde@phbern.ch)).

Die Jahrestagung 2006 bietet die Chance, der Chemie-, Physik- und Naturkunde-  
didaktik in der Schweiz wichtige Impulse zu geben und diese Fachdidaktiken als Wissenschaften und Forschungsfelder in den Pädagogischen Hochschulen und Universitäten weiter aufzubauen bzw. zu entwickeln.

Universität Bern  
Abteilung für das  
Höhere Lehramt (AHL)

Prof. Dr. Peter Labudde  
Direktor AHL

Muesmattstrasse 27a, Postfach  
CH-3000 Bern 9  
Telefon: +41 (0)31 631 46 09  
Fax: +41 (0)31 631 39 91  
E-Mail: [labudde@sis.unibe.ch](mailto:labudde@sis.unibe.ch)  
<http://www.ahl.unibe.ch>

Zürcher Hochschulinstitut für Schulpädagogik und Fachdidaktik  
Höheres Lehramt Mittelschulen

Kurs-Nr. HS05.8

## Visuelle Raumorientierung bei Insekten

### ZIELE / INHALT

Bei der Nahrungssuche oder während jahreszeitlicher Wanderungen müssen sich die meisten Tiere über Distanzen fortbewegen, die das Mehrtausendfache ihrer Körpergröße betragen. Welche Rolle spielen dabei Kompass-Mechanismen, Landmarken-Kennntnis oder kognitive Karten? Auch sog. niedere Tiere, wie z.B. Insekten, zeigen Orientierungsleistungen, welche mit denen höherer Wirbeltiere durchaus vergleichbar sind. Dabei verfügen Insekten über ein Gehirn, das nur etwa ein Millionstel des menschlichen Gehirns wiegt. Im Kurs erörtern wir Navigationsleistungen von Insekten, stellen schon bekanntesensorische und zentrale Mechanismen vor und diskutieren Modelle zur Raumorientierung. Eine kurze Einführung sowie verschiedene Demos und Experimente können Anregung zur Gestaltung despraktischen Biologieunterrichts zum Thema geben.

### ZIELPUBLIKUM

Lehrpersonen der Biologie

### KURSLEITUNG

Rüdiger Wehner, Prof. Dr., Thomas Labhart, PD Dr., Markus Knaden, Dr.,  
Zoologisches Institut, Universität Zürich

### DATEN / ZEIT

Donnerstag, 1. Dezember 2005, 09.30 - 17.00 Uhr

### KURSORT

Universität Zürich-Irchel

### KOSTEN

Fr. 120.-

### ANMELDUNG

bis 15.10.05

[www.webpalette.ch](http://www.webpalette.ch) > Sekundarstufe II > Universität Zürich HLM/ZHSF  
oder per Post an: Höheres Lehramt Mittelschulen, Weiterbildung,  
Beckenhofstr. 35, 8006 Zürich



Zentralkurs 2006  
Romanshorn



## Aufruf zur Eingabe von Workshops und Vorträgen

Der Zentralkurs 2006 findet in Romanshorn am Bodensee statt. Er wird von Dienstagabend 3.10.06 bis Freitagnachmittag 7.10.06 dauern. Ein Teil des Mittwochs und der grösste Teil des Donnerstags ist für Workshops/Vorträge/Präsentationen von Lehrkräften für Lehrkräfte vorgesehen. Wir wünschen uns, dass auch biochemische und rein biologische Themen zum Zug kommen, so dass der Kurs auch für Biologen attraktiv wird.

Die Präsentationszeit wird in 30 Min.-Blöcke eingeteilt, die aus jeweils 20 Min. Präsentation und anschliessenden 10 Min. Pause bestehen. Für längere Workshops können problemlos auch mehrere Blöcke gebucht werden. Falls die Anzahl der angebotenen Workshops ausreicht, stellen wir uns eine eher biologische und eine eher chemische Workshopfolge vor, die parallel abläuft.

Wer gerne einen anderen Beitrag leisten möchte, darf uns dies gerne ebenfalls an dieser Stelle melden.

.....

Schicken Sie ihr Workshopthema mit Angabe der Zeitdauer, der maximal möglichen Anzahl Teilnehmenden und eventuellen Infrastrukturwünschen an folgende Adresse:

**Zentralkurs2006@gmx.ch**

(oder an Stefan Bosshart, Brünnelihöhestr. 9, 8400 Winterthur)

Wir freuen uns auf möglichst viele Rückmeldungen,  
für das OK, Stefan Bosshart



## Fortbildungstag der Chemischen Institute der Universität Zürich

# Chemie Studium und Forschung aktuell

Mittwoch, 14. September 2005, 09.00 – 17.30 Uhr,  
Universität Zürich Irchel

Das Programm des Chemie-Fortbildungstages ist bereits im c+b 1/05 erschienen und wurde als Prospekt den Chemie-Fachschaften auch per Post zugestellt. Das Programm mit Schwerpunkt auf einer grossen Zahl von praktischen Arbeiten in Kleingruppen ist auch abrufbar unter:

[www.webpalette.ch](http://www.webpalette.ch) > Sekundarstufe II > Universität Zürich HLM/  
ZHSF mit elektronischer Anmeldeöglichkeit

Anmeldungen bis 15. Juli 2005

mit Angabe von zwei Prioritäten für den praktischen Teil

Höheres Lehramt Mittelschulen, Weiterbildung,  
Beckenhofstr. 35, 8006 Zürich  
Robert Gsell

### Impressum

*Redaktion, Layout & Grafik:*

Paul Burkhalter, Gutenbergstrasse 50, 3011 Bern  
Tel.: 031 381 12 87; Natel: 079 350 66 39  
Deutsches Gymnasium Biel, Ländtestrasse 12,  
Postfach 1171, 2501 Biel  
e-mail c + b: c-und-b@bluewin.ch

*Suisse Romande:*

Dr. Maurice Cosandey, Chemin des Etourneaux 1,  
1162 Saint-Prex

*Druck:* Aeschbacher AG, Worb  
[www.aeschbacher.ch](http://www.aeschbacher.ch)  
Offsetdruck, weiss chlorfrei gebleicht

Erscheint vierteljährlich / parait quatre fois par an.  
Redaktionschluss für die nächste Ausgabe / Délai  
pour le prochain numéro: **1.9.2005**  
(die übernächste Ausgabe: 1.12.2005)



Zürcher Hochschulinstitut für Schulpädagogik und Fachdidaktik  
Höheres Lehramt Mittelschulen

Kurs-Nr. HS05.15

## Kunst und Wissenschaft – eine pädagogische Liaison?

### ZIELE / INHALT

Kunst und Wissenschaft scheinen oft nicht viel miteinander zu tun zu haben. Das gilt auch für die Schule. – Oder ändert sich die Lage? Seit rund zehn Jahren sind zahlreiche Kunstaustellungen von ‚Ausgeburten‘ wissenschaftlicher Labor-experimente und Feldforschungen bevölkert: Da sitzt „GFP Bunny“, der fluoreszierende Hase von Edu-ardo Kac (BR) neben Damien Hirsts „Sensation“ (GB), der überdimensionalen Pop-Version eines Hautsegments, während die Kreistabellen von „Relax“ (CH) tapetenartig an den Wänden strahlen. Auf der ‚anderen‘, der wissenschaftlichen Seite, sind Bilder seit jeher ein Instruktionsmittel. Doch Bilder des Hubble-Teleskop, physikalische ‚Nano-Bilder‘ und Aufnahmen der Magnetresonanztomographie haben auch einen eigenständigen künstlerischen Wert. In transdisziplinären Diskussionen werden sie kunst-wissenschaftlichen Bildanalysen unterzogen. Geraten die ‚Übergriffe‘ zum Vorteil oder Nachteil der Disziplinen? Können die mannigfachen Berührungen und Durchdringungen von Kunst und Wissenschaft Unterrichtssituationen sowohl in den künstlerischen als auch in den naturwissenschaftlichen Fächern befruchten? Werden den Schülerinnen und Schülern wissenschaftliche und künstlerische Zugänge zu neuen Denkweisen eröffnet? Wir möchten diesen spannenden, konfliktreichen und viel versprechenden Verflechtungen von Kunst und Wissenschaft nachspüren. Während des Vormittags beschäftigen wir uns mit Bildern in der darstellenden Kunst und in den Bildmedien zu naturwissenschaftlichen Themen. Dabei werden Instrumente der Analyse und Positionierung erarbeitet und die Sensibilität für die wechselnden Rollen von Bildern in Kunst und Naturwissenschaft geschärft. Am Nachmittag sollen diese Erkenntnisse in gemeinsamer Arbeit für den Schulalltag umgesetzt werden.

### ZIELPUBLIKUM

Lehrpersonen der Sekundarstufe II, vorab für künstlerische und naturwissenschaftliche Fächer. Besonders geeignet für Tandems der gleichen Schule

### KURSLEITUNG

Martina Koch, PD Dr. phil., Erziehungswissenschaftlerin und Kulturvermittlerin  
Albert Zeyer, Dr. med., dipl. math., Wissenschaftlicher Mitarbeiter HLM, Universität Zürich

### DATEN / ZEIT

Mittwoch, 9. November 2005, 09.30 - 17.30 Uhr

### KURSORT

Zürich

### KOSTEN

Fr. 120.-

### ANMELDUNG

bis 30.9.05

[www.webpalette.ch](http://www.webpalette.ch) > Sekundarstufe II > Universität Zürich HLM oder per Post an:  
Höheres Lehramt Mittelschulen, Weiterbildung, Beckenhofstr. 35, 8006 Zürich

## Kurs-Bericht:

# All you need is ... ... at least ... light!

So oder auch anders könnte man den Kurs über Photochemie in Chur im März dieses Jahres im Rückblick beschreiben. Nicht im Sinne wie man es auch verstehen könnte, dass wir ChemielehrerInnen immer wieder eine Erleuchtung bei den Schülern zu „zünden“ versuchen. Es braucht vor allem auch chemische Reaktionen, die beim Experimentieren im Labor ein direktes „Brauchbarkeits-Potenzial“ aufzeigen. Es ist nicht wirklich schwierig, SchülerInnen davon zu überzeugen, dass Reaktionen, die Licht abgeben auch einen direkt erkennbaren Einsatzzweck erfüllen können. Und umgekehrt können in Anlehnung an den grossen Wunsch der Interdisziplinarität auch Reaktionen die durch Licht angeregt werden, leicht in Zusammenhang mit Lichtreaktionen wie der Photosynthese gebracht werden. Vor allem dann, wenn Naturstoffe beim Experimentieren auch eine Rolle spielen.



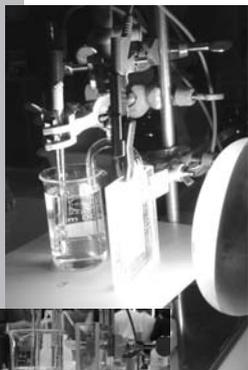
Prof. Michael Tausch (l.) bei ein paar Erläuterungen während eines Workshops

Nun werden Sie sich jene, die den Kurs „Photochemie“ in Chur nicht besucht haben vielleicht fragen, von welcher Art „Lichtreaktionen“ denn hier die Rede ist. Im durch Juraj Lipscher sehr gut organisierten Kurs führte Professor Michael Tausch der Uni Duisburg (D) die TeilnehmerInnen in die Verwendung von Reaktionen ein, die sich um Lichtphänomene in der Chemie drehen: (Chemo-) Lumineszenz, Phosphoreszenz, Fluoreszenz und durch Licht bewirkte in vielen Variationen geeignet für den Einsatz auf jeder Stufe des gymnasialen Chemie-Unterrichts.



Blaupausen





2-Topf-Zelle

Der Kursleiter hatte mit Hilfe seiner Mitarbeiter einiges an Material in die Kantonsschule nach Chur mitgebracht und führte die TeilnehmerInnen sowohl in die Theorie als auch die Praxis ein. So konnten sich die TeilnehmerInnen anhand etlicher kleiner, sehr einfacher aber auch grösserer, etwas materialintensiverer Experimente einen ergiebigen Grundstock an Experimenten „abholen“. Und die Möglichkeit, die Experimente an Ort und Stelle während des Kurses workshopartig direkt im Labor auszuprobieren, ermöglichte das Erkennen und Diskutieren von effektiv und auch möglicherweise später auftauchenden Problemen.

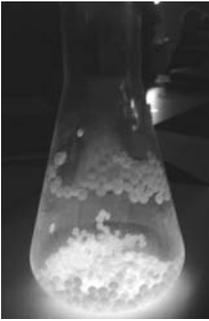
So konnten die Teilnehmenden die UV-Absorption von  $\beta$ -Carotin beobachten und deren Wirkung als Photoprotektor für Chlorophylle oder als Radikalfänger. Fluoreszenz- und Phosphoreszenz-Phänomene anhand einfacher Reagenzglasversuche mit Borsäure und Fluoreszein oder eine mit kleinem Aufwand herzustellende Chemolumineszenz von Singulett-Sauerstoff gehörten ebenso zu den Experimenten wie ein photochemischer Blue-Bottle-Versuch.

In Versuchen mit Spiropyran liess sich zeigen, welchen Effekt verschiedene Farben bzw. Wellenlängen des Lichts auf die Färbung-Entfärbung einer Lösung haben oder wie sich - in einem anderen Experiment - Titandioxid als Photokatalysator einsetzen lässt.

Sehr eindrücklich waren auch die verschiedenen, spannungsliefernden Photogalvanischen Zellen (von der Kursleitung als Zwei-, Ein- oder „Nulltopf“-Zellen bezeichnet), die sehr gut in der Redox-Chemie einsetzbar sind. Es lässt sich damit eine experimentelle Annäherung an die Solarzelle etwas greifbarer gestalten. Die Einfachheit in der Herstellung der Photoelektrode trägt einiges dazu bei, denn hier können, genügend Material vorausgesetzt, auch direkt die Schüler damit experimentieren.

Gruppenbild





Kaltes  
Leuchten

Einige weitere Experimente und viele zusätzliche Anregungen rundeten das Labor-Programm ab und die immer wieder eingestreuten Plenums-„Vorträge“ lieferten den nötigen theoretischen Background.

Und als Schlussbouquet hatten die TeilnehmerInnen die Möglichkeit einer Kostprobe der „All you need is light“-Show von Prof. Tausch und Team beizuwohnen. (Einigen LeserInnen ist diese Show von Prof. Tausch wohl für immer als Einfüh-

rungs-Highlight des letzten Zentralkurses in Erinnerung geblieben.)

Der Kurs war mit Sicherheit ein voller Erfolg und gewiss hat jeder der KursteilnehmerInnen wertvolle Impulse und vor allem direkt anwendbare Experimente - wofür das kleine Chemikalien-Paket, dass jedeR mit nach Hause nehmen konnte einen wichtigen Beitrag lieferte - mit an die eigene Schule und in den Unterricht genommen. So kann der Kurs in den Klassenzimmern unmittelbar Früchte tragen.

Die Art und Weise wie Prof. Michael Tausch und sein Team (Dr. Claudia Bohrmann-Linde, Michael Seesing und Petra Schneider) angewandte Chemie-Didaktik betreiben und vor allem auch direkt weitergeben, ist eine unschätzbare Hilfe für jeden Praktiker an der „Klassenfront“. Endlich ein Fortbildungskurs, der nicht nur theoretischen Background lieferte, sondern sich schwerpunktmässig um die Umsetzung kümmerte.

Wie wir alle aus eigener Erfahrung wissen, werden auf dem Gebiet der Chemie nur sehr, sehr wenige Kurse angeboten und die restlichen Weiterbildungsangebote haben zwar ihren Wert, es fehlt ihnen jedoch oft an Hilfestellungen bei der praktischen Umsetzbarkeit.

Und zum Schluss ein grosses „Danke“ für die perfekte Organisation an Juraj Lipscher (auf dessen Idee hin der Kurs überhaupt erst zustande kam), an Prof. Tausch und sein Team und nicht zuletzt an Ursula Ragetti, Kantonsschule Chur, für die freundliche Aufnahme in ihren modernen Naturwissenschaftsräumen und die organisatorischen Arbeiten.

Es ist zu hoffen, dass zu einem späteren ein ähnlicher Kurs durchgeführt wird, für alle die, die an diesem Kurs nicht mehr teilnehmen konnten.

Im Internet sind die Seiten von Prof. M. Tausch mit vielen Anregungen zu finden unter:  
[www.theochem.uni-duisburg.de/DC/](http://www.theochem.uni-duisburg.de/DC/)

## 8. Europäischer kongress des VCÖ

30.3.-2.

Ein Rückblick

Dass im doch recht weit von der Schweiz entfernten, österreichischen Eisenstadt im Burgenland der Kongress des Verbands der Chemielehrer Österreichs VCÖ gut besucht war, davon konnten sich auch einige Schweizer TeilnehmerInnen überzeugen.

Der im Zweijahresrhythmus durchgeführte Grossanlass ist für Schweizer Verhältnisse riesig und das Gefühl, dass unsere Nachbarn vom Fachverband der Chemischen Industrie Österreichs wesentlich besser unterstützt werden, als dies in der Schweiz für den Zentralkurs des VSN der Fall ist, liess einen auf Schritt und Tritt nicht los.

Das auf zweieinhalb Tage verteilte Programm war so reichhaltig, dass die Auswahl der interessanten Themen sehr schwer fiel. Zwar war die parallele Führung von (Experimental-)Vorträgen, Workshops und Exkursionen nicht immer praktisch, da so der Entscheid für das eine oder andere Thema zur Abwahl einiger ebenso viel versprechender Veranstaltungen führte. Trotzdem darf man wohl sagen, dass sich ein gut befrachtetes Programm zusammenstellen liess. Der Themenkatalog schloss Vorträge über die Verantwortung von Lehre und Forschung, Embryonenforschung oder NanoBiotechnologie ebenso ein wie die Experimentalvorträge „All you need ist light“ von Prof. M. Tausch (D), „Chemie - Von der Freude zum Verstehen“ von Prof. M.A. Anton und „Der Zünder und sein Löscher“ von Werner Rentsch, um nur einige wenige anzuführen. Natürlich war nicht jeder Vortrag ein Highlight aber das Gesamtkonzept war stimmig und bot thematisch für fast jeden Interessenbereich einige Leckerbissen.

Auch Schweizer Kollegen taten sich durch interessante Beiträge hervor. So stellte Juraj Lipscher sein Schülerprojekt „Kunst und Chemie“ vor und Klemens Kochs Experimentalvortrag „Alchemistisches Versilbern und Vergolden“ lieferte einige interessante neue Betrachtungsweisen zu dem Publikum nur zum Teil bekannten Experimenten.

Neben den Vorträgen fanden Workshops zu unzähligen Themen statt, von denen ich nur ein Thema speziell nennen möchte: einen ganztägiger Sonderworkshop zum Thema „Musikfeuerwerk“ gekrönt mit einem abendlichen Abschluss-Feuerwerk.

# r Chemielehrer- VCÖ in Eisenstadt

4.2005

ckblick

Am Freitag Morgen fand zudem der Schülerkongress statt, der rege besucht wurde. Ganze Schulklassen waren auf dem Areal zu beobachten und wohnten dem Spezial-Programm bei. Einige besuchten überdies auch am Nachmittag weitere Veranstaltungen des Kongresses. Das Interesse der SchülerInnen an Chemie ist also (doch) vorhanden!

Das Abschlussessen für die einige hundert TeilnehmerInnen am Freitag Abend in der „Cselley-Mühle“ - auf Einladung des Fachverbands der chemischen Industrie Österreichs - war nach all den gewonnen Eindrücken ein weiteres - genussvolles - Puzzle-Teil, welches die Professionalität des VCÖ unterstreicht.

Der Samstag Morgen bot für die noch anwesenden Tagungsbesucher eine letzte Gelegenheit sich über die „Risiken der Nanotechnologie“ zu informieren und setzte mit dem abwechslungsreichen Experimentalvortrag von Dr. V. Obendrauf einen brillianten Schlusspunkt.

Jedem, der noch nie an einem der Kongresse in Österreich teilgenommen hat, kann der Besuch der nächsten Veranstaltung in zwei Jahren nur empfohlen werden. Infos dazu sobald vorhanden auf der Homepage des VCÖ:

[www.chemie-und-schule.at](http://www.chemie-und-schule.at)

Paul Burkhalter

PS: Und ich kann mir die Bemerkung nicht verkneifen: Wo ist eigentlich der Einsatz - auch finanziell - der Schweizerischen Chemischen Gesellschaft für unseren Verein geblieben. Nur mittels guter finanzieller Unterstützung können wir ChemielehrerInnen uns sinnvoll weiterbilden und so mit gutem, vielfältig angereichertem Unterricht für Chemie-Nachwuchs an den Universitäten sorgen. Das Geld für den Druck irgendwelcher „Reklame-Broschüren“ oder nicht publikumswirksamer anderer Aktivitäten nützt nur sehr beschränkt, wenn der Nachwuchs angesprochen werden soll! Wer, wenn nicht die ChemielehrerInnen, hat einen direkten Draht zu möglichen zukünftigen Chemie-Studenten?

Paul Burkhalter

## Experimentieren in der Schule mit der neuen

# „Gen-Spirale“ von Novartis

Die Gentechnik ist schon seit Jahren Gegenstand vielfältiger Diskussionen. Mit der Anwendung im medizinischen Bereich und bei der Herstellung von Nahrungsmitteln hält sie immer mehr Einzug in unser tägliches Leben.

Für die Diskussion über Chancen und Risiken in den verschiedenen Anwendungsbereichen ist es von grossem Vorteil, Kenntnisse über die Grundlagen der Gentechnik zu besitzen. Das überarbeitete Unterrichtspaket „Gen-Spirale“ bietet dem Lehrer die Möglichkeit, gentechnische Experimente mit den Schülern (ab 17 Jahren) in der Schule durchzuführen. Das Erlernen von Methoden der Gentechnik sowie das naturwissenschaftliche Arbeiten und Denken stehen dabei im Mittelpunkt.

Ergänzt wird der praktische Teil durch Texte über die Nutzung der Gentechnik in Medizin und Landwirtschaft, die auch als Grundlage für eine Diskussion auf genethischer Ebene dienen können.

Experimente, die mit der „Gen-Spirale“ durchgeführt werden können:

- \* Bakterientransformation
- \* DNS-Isolation
- \* Restriktionsverdau
- \* Gelelektrophorese

Die dafür benötigten Spezialgeräte werden den Schulen leihweise zur Verfügung gestellt. Das Verbrauchsmaterial wird ebenfalls mitgeliefert. Für das Ausleihen von Geräten und Reagenzien wird ein Unkostenbeitrag von CHF 50.- erhoben.

Voraussetzung für das Experimentieren mit der "Gen-Spirale":

⇒ 2 tägiger Workshop im Schullabor Novartis, Basel

Die Teilnahmegebühr (CHF 280.-) beinhaltet nebst der Workshop-einnahme das zweimalige Ausleihen des Unterrichtspaketes.

Nächste Workshops zum Unterrichtspaket „Gen-Spirale“:

27./28. Oktober 2005 und

09./10. März 2006 im Schullabor Novartis, Basel

Anmeldung unter [christiane.roeckl\\_michel@novartis.com](mailto:christiane.roeckl_michel@novartis.com)

Interessenten für das Unterrichtspaket "Gen-Spirale" wenden sich an:

Dr. Christiane Röckl / Dr. Gesche Standke

Novartis International AG

WKL 122.2.26A

Postfach

4002 Basel

Tel.: 061 696 13 72

Fax: 061 696 33 53

[christiane.roeckl\\_michel@novartis.com](mailto:christiane.roeckl_michel@novartis.com) / [gesche.standke@novartis.com](mailto:gesche.standke@novartis.com)

[www.schullabor.ch](http://www.schullabor.ch)

Liebe Kolleginnen und Kollegen

**Umwandlung von  
EducETH  
zu**

Seit Mai 2005 ist der Bildungsserver  
„<http://www.swisseduc.ch>“

online. Auf diesem Server  
steht ein grosser Teil der  
Unterrichts-Materialien zur

**Swisseduc.ch**

Verfügung, die bisher unter [www.educeth.ch](http://www.educeth.ch) erreichbar waren.

Leider hat die ETH nach der Kündigung des Leiters von EducETH die für den Betrieb des Bildungsservers nötigen finanziellen und infrastrukturellen Mittel nicht sprechen wollen.

Die Verantwortlichen von EducETH und wir Fachmaster der beteiligten Fächer sahen uns deshalb gezwungen, den Inhalt unter einem neuen Domainnamen zur Verfügung zu stellen.

Im Bereich Chemie ändert sich für die Benutzer ausser dem Namen nichts: Die meisten Materialien sind nach wie vor zu beziehen, und das Angebot wird laufend ergänzt

Man braucht in der Adresse lediglich „educeth“ durch „swisseduc“ zu ersetzen, z.B. Anstelle von [www.educeth.ch/chemie](http://www.educeth.ch/chemie) neu [www.swisseduc.ch/chemie](http://www.swisseduc.ch/chemie)

**Der Server wird auf der gegenüber liegenden Seite kurz vorgestellt.**

Mit kollegialen Grüssen  
die Fachredaktoren Chemie von [Swisseduc.ch](http://Swisseduc.ch)

Roger Deuber und Juraj Lipscher

## SwissEduc – ein neuer Bildungsserver für die Sekundarstufe II

www.swisseduc.ch – von Lehrpersonen für Lehrpersonen

SwissEduc bietet ein breites Spektrum an vielseitigen und erprobten Unterrichtsmaterialien sowie Hintergrundinformationen für die Sekundarstufe II: Konkret, verständlich, sofort einsetzbar und kostenlos!

### SwissEduc Reading List

The following alphabetical list of authors contains some of their books which can be read with upper secondary level classes.

Authors			
A-Z	L-R	S-Z	
<b>Upcoming TV and Radio Programs</b> connected to the authors mentioned in this reading list. Europe   Online   USA, Canada			
<b>Performances of Plays</b> mentioned in this reading list and other literary events in Switzerland			
<b>Chronologically Ordered Audio Biographies</b> especially suited for class reading			
Achebe, Chinua	→ <i>Things Fall Apart</i>	1958	novel 200
Albee, Edward	→ <i>Who's Afraid of Virginia Woolf?</i>	1962	play 140
	→ <i>The Good or Who Is It For?</i>	2002	play 60

### English Reading List

Aktuelle Informationen zu rund 80 englischsprachigen Schriftsteller/innen von Achebe Chinua bis Wyndham John. Umfassende Linksammlung sowie Audio-Angebote.

### Stromboli online

Informationen und Unterrichtsmaterialien über Stromboli, Ätna und andere Vulkane. Umfassend und mit vielen einzigartigen Bildern und Videos.

**Stromboli online » Vulkane der Welt**

italiano | English | Copyright | Newsletter | Site | Feedback

<ul style="list-style-type: none"> <li>Stromboli</li> <li>Films (Englisch)</li> <li>Topologie (Englisch)</li> <li>Maps von Stromboli</li> <li>Ungewöhnliche Ausbrüche</li> <li>Region: Vulkanstratigraphie</li> <li>Flughafeninformationen</li> <li>Lebensstil und Tourismus</li> <li>Weblogs</li> <li>Virtuelle Exkursionen</li> <li>Parasiten in Ätna</li> <li>Entstehung der Insel</li> <li>3D-Bilder</li> <li>Webcam und 3D-Modell</li> <li>Ausflugsguide</li> <li>Übersetzen</li> </ul>	<p>Informationen über Stromboli, Ätna und andere Vulkane von Züg Alean, Roberto Carisai und Marco Fulle [www.stromboli.net]</p> <table border="0"> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Films zu Stromboli (englisch) &amp; 6 weitere 3D-Bilder</td> <td>Scherenschnitte zu Stromboli (englisch) &amp; 6 weitere 3D-Bilder</td> <td>Strombolitag-Simulation auch für andere Vulkane [englisch] Neue Bestimmungen z. Ausbruch auf Stromboli</td> </tr> </table>				Films zu Stromboli (englisch) & 6 weitere 3D-Bilder	Scherenschnitte zu Stromboli (englisch) & 6 weitere 3D-Bilder	Strombolitag-Simulation auch für andere Vulkane [englisch] Neue Bestimmungen z. Ausbruch auf Stromboli
							
Films zu Stromboli (englisch) & 6 weitere 3D-Bilder	Scherenschnitte zu Stromboli (englisch) & 6 weitere 3D-Bilder	Strombolitag-Simulation auch für andere Vulkane [englisch] Neue Bestimmungen z. Ausbruch auf Stromboli					

<p><b>Chemisches Praktikum</b></p> <p>Über 50 Anleitungen, z.B. Messung von Formaldehyd in der Luft [weiter]</p>	<p><b>Computergestützter Unterricht</b></p> <p>Ordnung und Chaos als Beispiel [weiter]</p>	<p><b>Schwerpunkte</b></p> <p>Übersichtsmaterialien von Benzolben, vor allem für das Schwermetallfach geeignet [weiter]</p>	<p><b>Chemie und Malerei</b></p> <p>Projekt zu dem Stofflichen Grundlag der Malerei - v.a. Herstellung von Pigmenten [weiter]</p>
<p><b>VERBUNDEN und coB</b></p> <p>Veranstaltungen, Zeitschrift e-Book, ETH-Kollegien...</p>	<p><b>Paper Biocapstones</b></p> <p>Documents et liens importants [weiter]</p>	<p><b>Info für Studierende</b></p> <p>Hochschule Wettbewerbe, Kurse, Chemie-Studium... [weiter]</p>	<p><b>Ordnung und Chaos</b></p> <p>Projekt zur Erforschung der Ordnungsprinzipien Chemie und Kunst [weiter]</p>

### Chemie Labor

Über 30 Anleitungen zu Praktikumsversuchen, z. B. Messung von Formaldehyd in der Luft, Glycerinseife, Herstellung von Indigo oder Trockeneis.

### Alte Sprachen

Realien, Links, interaktive Übungen und vieles mehr zum Lateinischen und Griechischen Sprachunterricht. Dazu interessante Lektürethemen zu Poesie und Prosa.



**Informationsbeschaffung im Internet**  
Grundlegende Konzepte verstehen und anwenden  
von Werner Hartmann, Michael HAF, Peter Schädle  
Illustrationen: François Châlet

Wieder zum Selbststudienprofil der Online-Version... Die 07 Schwellen und zum gesteuerten Lesen einzelner Abschnitte.

Download der PDF-Version... Die PDF-Version eignet sich! Achtung MacOS: Die Preview/Vorschau-Applikation stellt e den Acrobat Reader.

Die Online-Version und die PDF-Version sind kostenfrei! Zusätzlich unter demselben Titel erschienenen Buches, das zur Freigeber...

Verschiedene Rechte vorbehalten. Details zu den Copyright

### Internet Kompetenz

Selbststudienmaterial, Online-Bücher und interaktive Tests zu Fragen der effizienten und effektiven Informationsbeschaffung und rund um das Thema Computer und Sicherheit.

## Actualités

### Nouveaux couples thermoélectriques

Quand on soude les deux extrémités de deux fils métalliques différents de manière à faire une boucle, et qu'on chauffe ensuite l'une seule de ces soudures, en refroidissant l'autre, on constate qu'un petit courant passe dans la boucle. Mais le courant est très faible, et le rendement énergétique a toujours été misérable jusqu'à aujourd'hui.

Cependant les choses changent. Selon New Scientist du 4. 0. 2004, Kanatzidis, de Michigan State University a découvert un alliage aux propriétés thermoélectriques stupéfiantes. Il s'agit d'un alliage Ag - Sb - Pb - Te. Cet alliage permet de convertir en énergie électrique 18% de l'énergie cédée à la source chaude. Ce n'est pas un véritable alliage car il est formé de globules AgSb englobés dans une matrice Pb-Sb. Le tout conduit bien l'électricité, mais pas la chaleur, aussi étrange que cela paraisse.

### De $\text{CaCO}_3$ à $\text{CaSO}_4$ , ou encore: de l'Inde à Ceylan

Si vous faites un trou dans une roche calcaire  $\text{CaCO}_3$  et que vous y versez de l'acide sulfurique dilué  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{CaCO}_3$  réagit selon l'équation .



La réaction produit du plâtre  $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$  et du gaz carbonique. Mais la réaction s'arrête très vite à cause du fait que le plâtre forme un revêtement solide qui empêche l'acide d'entrer en contact avec le calcaire sous-jacent.

Par contre si vous disposez d'un mélange d'acides  $\text{H}_2\text{SO}_4$  et  $\text{HCl}$  en concentrations adéquates, il se forme, à côté de  $\text{CaSO}_4$  un peu de  $\text{CaCl}_2$  qui est soluble dans l'eau et

permet la continuation du processus d'attaque. Au bout de quelque temps tout l'acide est consommé, et le calcaire est transformé en plâtre. Une mole de calcaire (100 g, 36.7 cm<sup>3</sup>) forme environ une mole de plâtre (172 g, 74 cm<sup>3</sup>). Le plâtre est donc deux fois plus volumineux que le calcaire dont il est issu. Il forme une boursoufflure qui déborde du trou de calcaire. Or cette boursoufflure est aussi dure que le calcaire initial.

On peut appliquer cette technique pour d'une part se débarrasser des déchets d'acide sulfurique industriel et d'autre part surélever les fonds marins calcaires.

Il y a par exemple une barre rocheuse sous-marine de 65 km de longueur qui relie l'île de Ceylan (Sri Lanka) à l'Inde, et qui n'est profonde que de quelques mètres. En pratiquant une série de forages dans cette roche calcaire, et en y injectant les millions de tonnes de déchets d'acide rejetés à la mer par l'industrie chimique indienne chaque année, on pourrait surélever le fond de la mer et relier l'île au continent, selon Schuiling, de l'Université d'Utrecht (Current Science, 86, p.1351). On ferait même d'une pierre deux coups : se débarrasser de déchets encombrants et donner un coup de fouet à l'économie sri-lankaise. On peut néanmoins calculer que pour élever une digue de 500 mètres de large et 65 km de long à travers ce détroit, il faudrait disposer des déchets d'acide sulfurique que produit une grande usine chimique pendant 130 ans.

Schuiling pense à proposer cette technique pour lutter contre la montée du niveau de la mer, consécutive au réchauffement de la planète et à la fusion des glaces polaires. On pourrait ainsi surélever les digues des Pays-bas ou les îles océaniques et autres atolls menacés dans leur existence même par la montée des eaux.

## Détecteur instantané de bactéries

On se souvient de la psychose qui s'est emparée des USA en 2001 lors de l'affaire des «lettres remplies de bacilles de l'anthrax». Il est apparu à cette époque que l'on ne disposait pas d'un instrument permettant une détection rapide de telles bactéries. Il faut toujours effectuer une culture, et cela prend du temps.

Il semble que Christophe Wolverton, de l'Université Kent dans l'Ohio, ait trouvé un tel détecteur (*New Scientist* 2451, p.22, 12.6.2004). Il s'agit d'un liquide particulier appartenant à la classe des cristaux liquides nématiques, dans lesquels on a dissous un anticorps. Les nématiques sont des molécules allongées qui s'orientent dans un champ électrique. Mais l'ensemble n'est pas chiral, même si on ajoute un anticorps. Placé dans un champ électrique et

entre deux polariseurs croisés, le nématique + anticorps est opaque. Cependant si on ajoute quelques bactéries, les anticorps s'agglomèrent aux bactéries en quelques secondes en formant des amas globulaires à fort pouvoir chiral, et le sandwich devient transparent. Il suffit de 4 cellules bactériennes pour l'effet soit visible.

N'est-ce pas prodigieux !

## La médaille Dirac pour une scientifique de l'EPFL

Le professeur Ursula Rothlisberger de l'EPFL est la lauréate de la médaille Dirac, décernée par la «World Association of Theoretically Oriented Chemists». Cette distinction couronne une chimiste de moins de 40 ans pour la qualité de ses travaux et de ses recherches. La récompense a été remise le 16. 1. 2005 à Capetown, Afrique du Sud, selon un communiqué de presse de l'EPFL .

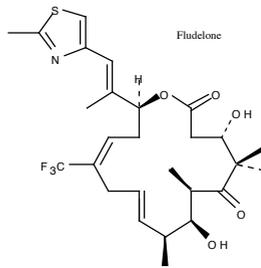
Directrice du Laboratoire de chimie et biochimie computationnelles, Ursula Rothlisberger oeuvre au carrefour de la biochimie, de la physique et de la bioinformatique. Elle utilise les très grandes puissances de calcul fournies par des superordinateurs pour modéliser et simuler des systèmes chimiques et biologiques complexes. Ces outils permettent l'étude du comportement des molécules de protéines ou de l'ADN.

de Maurice Cosandey

## Guérir le cancer?

Lors de l'Assemblée de printemps 2004 de la Société Suisse de chimie, M. Prof. Samel Danishefsky, de la Columbia University a provoqué une vive sensation en reportant un certain nombre de résultats récents concernant la lutte contre le cancer. Il semble que son groupe de recherches ait synthétisé une molécule phénoménale, baptisée Fludelone, qui traite et guérissent les cancers du colon, de la prostate, du sein, et la leucémie chez les souris. C'est presque trop beau pour être vrai. Mais les courbes de régression de la surface des tumeurs en fonction du temps sont nettes. Au bout de 10 à 20 jours de traitement, les tumeurs régressent, et disparaissent totalement 10 jours plus tard. Et il n'y a pas de rechute, même après 6 mois d'observation.

Aucun essai n'a été encore testé sur les êtres humains. Voici la structure de cette molécule :



## Comment marquer les explosifs

Un scientifique russe, Yuri Karasevich, du Semenov Institute of Chemical Physics, Moscou, a lancé une idée nouvelle pour marquer les explosifs. Cette méthode permettrait, en récoltant des débris après une explosion, de retrouver à coup sûr le fabricant et l'origine de l'explosif.

Il suffirait d'incorporer à la matière de l'explosif 1% d'un mélange arbitraire de terres rares, dont la composition aurait été adoptée par une convention internationale. Chaque fabricant d'explosif devrait choisir sa propre formulation. La grande ressemblance chimique entre ces 14 éléments assure qu'ils subiraient le même sort lors de l'explosion et qu'ils se retrouvent dans les cendres et les débris sous forme d'oxyde selon un pourcentage identique à celui de l'explosif original. Même si on n'en retrouve que des traces infimes, leur analyse spectrographique permettrait sans trop de peine de retrouver et de certifier l'origine de l'explosif. Les premiers tests effectués sont très convaincants, même si parfois le nombre de raies à analyser peut être très élevé.

Pour plus de renseignements, écrire à [yukarasevich@yandex.ru](mailto:yukarasevich@yandex.ru).

## Une précipitation „in bacterio“

Quand on mélange une solution d'un sel de cadmium, comme  $\text{CdSO}_4$ , et une solution d'un sulfure comme  $\text{Na}_2\text{S}$ , il se forme un précipité jaune de sulfure de cadmium.  $\text{CdS}$ . Ce sulfure permet de fabriquer des diodes électroluminescentes, dont la dimension est donnée par la taille du grain de  $\text{CdS}$ .

Mais, avec la tendance à l'ultra-miniaturisation de l'électronique actuelle, les grains formés par cette réaction chimique sont trop gros. On a besoin de grains plus fins..

Brent Iverson, de l'Université du Texas à Austin, a eu l'idée de recourir aux bactéries pour obtenir des grains plus petits, selon *New Scientist* 2478, p. 24, du 18. 12. 2004. Il a placé des cultures de bactéries *Escherichia coli* dans une solution de  $\text{CdCl}_2$ , puis dans une solution de sulfure  $\text{Na}_2\text{S}$ . Il a observé que la bactérie meurt, mais qu'il se forme des nanocristaux de  $\text{CdS}$  semi-conducteur à l'intérieur de la bactérie. Seul ennui : ces cristaux sont trop petits pour être utiles en électronique : rien n'est parfait. Mais une nouvelle voie est ouverte, celle d'utiliser la bactérie comme tube à essais !

## Photographie d'orbitale moléculaire

Récemment, l'équipe de J. Villeneuve de l'Institut Steacie du Canada a réussi à «photographier» une orbitale moléculaire, selon *Nature* du 16 décembre 2004.

La technique utilisée consiste à envoyer deux impulsions laser d'une femtoseconde dans de l'azote sous basse pression. La première impulsion ionise la molécule  $\text{N}_2$ . Au bout de 1,3 femtoseconde, l'électron revient vers la molécule d'azote d'où il a été arraché. Mais durant ce processus, il est atteint par la deuxième impulsion qui lui donne un surplus d'énergie, si bien que la collision entre  $e^-$  et  $\text{N}_2^+$  produit une molécule  $\text{N}_2$  très excitée, qui se désexcite en émettant une fluorescence située dans l'ultraviolet lointain. Le spectre de cette fluorescence révèle l'ombre sous-jacente de l'orbitale moléculaire. En répétant ce processus, après avoir fait tourner les molécules  $\text{N}_2$  dans la chambre à vide, on obtient une image tridimensionnelle de l'orbitale moléculaire.

de Maurice Cosandey

VSN-Vorstandsmitglieder 2004/05  
Composition du comité 2004/05 de la SSPSN 

<b>Name, Vorname Nom, Prénom E-Mail</b>	<b>Adresse privat / privée Telefon/téléphone</b>	<b>Adresse der Schule / prof. Telefon d.S. /téléphone prof.</b>
COSANDEY Maurice Präsident VSN/SSPSN  maurice.cosandey@bluewin.ch	Etourneaux 1 1162 Saint-Prex  Tel: 021 806 12 20	
BOESCH Philippe Präsident CRC  pboesch@jprolink.ch	Faiencerie 13 1227 Carouge  Tel/Fax: 022 823 11 91/4	Collège de Stael St. Julien 25 1227 Carouge, Tel: 022 342 69 50
BURKHALTER Paul Redaktor c+b //VSN/SSPSN für c+b : c-und-b@bluewin.ch paulburkhalter@bluewin.ch	Gutenbergstr. 50 3011 Bern Tel: 031 381 12 87 Natel: 079 350 66 39	Deutsches Gymnasium Biel Ländtestrasse 12; Postfach 2501 Biel/Bienne Tel 032 328 19 19
KOCH Klemens Präsident DCK  kochkle@sis.unibe.ch	Dorfstrasse 13 2572 Sutz  Tel: 032 397 20 02	Deutsches Gymnasium Biel Ländtestrasse 12; Postfach 2501 Blel/Bienne Tel: 032 328 19 19
Präsident DBK	vakant	
DIGOUT Janine CRC/CRB  janine.digout@bluewin.ch	18, chemin des Romains 1950 Sion  Tel: 027 395 33 82	Lycée-Collège Cantonal de la Planta 1950 Sion Tel: 027 22 74 13
FELIX Hans-Rudolf SCG-Delegierter  hr.felix@bluwin.ch	Bündtenstr. 20 4419 Lupsingen  Tel/Fax: 061 913 03 03/6	Gymnasium Bäumlhof BS Zu den Drei Linden 80 4058 Basel, Tel/Fax: 061 606 33 11
FERACIN GYGER Sibylle Kassierin VSN  sfegy@hispeed.ch	Oberburg 44 8158 Regensberg  Tel/Fax: 01 854 18 32	Kantonsschule Wettingen Klosterstrasse 11 5430 Wettingen Tel: 056 437 24 00
ROUVINEZ Alain  alain.rouvinez@dfj.vd.ch	1410 Correvon  Tel: 021 799 46 92	Gymnase de la Cité Mercerie 24 1003 Lausanne Tel: 021 316 35 64
KRAEHENBÜHL Olivier Präsident CRB  olivier.kraehenbuehl@edu-vd.ch		Gymnase Cantonal de Nyon Rue de Divonne 8, CP 2214 1260 Nyon 2 Tel:
WEIBEL Blenda  blenda.weibel@edu-vd.ch	Coutzet 14 1094 Paudex  Tel: 021 791 26 83	Gymnase de la Cité Mercerie 24 1003 Lausanne Tel: 021 316 35 64

## Mitgliedschaft im Fachverband Biologie / Chemie (VSN/SSPSN/SSISN)

Liebe Kollegin, lieber Kollege

Ich möchte Sie über die beiden Möglichkeiten einer VSN-Mitgliedschaft informieren.

**Als A-Mitglied:** Sie treten dem Verein Schweiz. Gymnasiallehrerinnen und Gymnasiallehrer (VSG) und zugleich dem Fachverband N (VSN/SSPSN/SSISN) bei. Damit erhalten Sie das Gymnasium Helveticum (GH) und das Kursprogramm der Weiterbildungszentrale Luzern (wbz), sowie das Bulletin „c+b“ unseres Fachverbandes.

**Vorteil:** Sie können alle Weiterbildungskurse belegen; d.h. wbz-Kurse und Kurse des Fachverbandes N

**Jahresbeitrag:** Fr. 125.— (VSG Fr. 95.— u. VSN Fr. 30.—)

**Anmeldung:** Für VSG u. VSN: Sekretariat VSG, Tel: 031 311 07 79  
Waisenhausplatz 14  
Postfach  
3001 Bern

**Rechnungstellung:** Durch den (VSG) nach der Anmeldung

**Als B-Mitglied:** Sie treten nur dem Verein Schweizerischer Naturwissenschaftslehrerinnen und -Lehrer (VSN), also nur dem Fachverband N bei.

Damit erhalten Sie nur das Bulletin c+b des Fachverbandes N.

**Nachteil:** Sie können nur an Weiterbildungskursen vom Fachverband N teilnehmen, sofern noch Plätze frei sind. (An den wbz-Kursen können Sie ohne Einschränkung teilnehmen.)

**Jahresbeitrag:** Fr. 35.—

**Anmeldung:** Beim Adressverwalter (Adresse siehe unten)

**Rechnungstellung:** Nach Anmeldung direkt durch den VSN/SSPSN

Die VSN-Statuten finden Sie im Internet unter der Adresse: <http://www.swisseduc.ch/chemie> (Info VSN)

Es würde mich freuen, Sie als A- oder B-Mitglied im VSN gegrüssen zu dürfen und hoffe auf eine aktive Mitarbeit im Fachverband N.

Mit freundlichen Grüssen

Président VSN/SSPSN  
Maurice Cosandey

*Anmeldung bitte an den Adressenverwalter:*

Dr. Paul Burkhalter, Redaktor c+b VSN / SSPSN / SSISN  
Gutenbergstrasse 50, CH-3011 Bern  
Tel./Fax: 031 381 12 87 (P) / 031 381 12 87 (Fax)  
E-Mail: c-und-b@bluewin.ch

### Anmeldetalon:

Talon per Post oder E-Mail an obige Adresse senden

Name: ..... Vorname: ..... Titel: ..... Mitgl.  A oder  B ?

Strasse: ..... PLZ / Wohnort: .....

Tel/E-Mail: ..... Schule: ..... Fächer: .....

### **GV 2005**

Die VSN Generalversammlung 2005 wird den Samstag 29. Oktober in Biel stattfinden. Bitte notieren Sie dieses Datum. Traktanden und Einzelheiten in der nächsten Ausgabe des c+b.

### **AG de la SSPSN 2005.**

L'Assemblée générale 2005 de la SSPSN se tiendra le samedi 29 octobre 2005 à Bienne. Veuillez déjà agender cette date. L'ordre du jour paraîtra dans le prochain c+b.

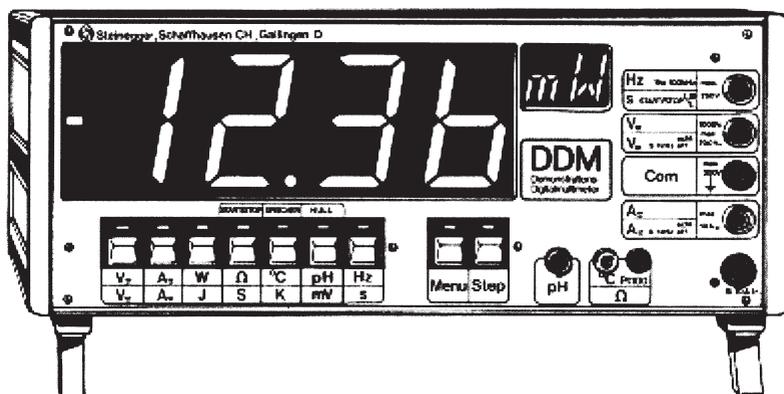
---

### **GDCP Jahrestagung 2006**

Die Jahrestagung 2006 wird erstmals ausserhalb Deutschlands stattfinden: vom 18. – 21. September 2006 an der PHBern. Mit dem Schwerpunktthema „Naturwissenschaftlicher Unterricht im internationalen Vergleich“ soll bewusst ein internationaler Akzent gesetzt werden. Wie jedes Jahr werden auch in Bern ca. 250 Teilnehmende erwartet. (s.a. S. 17)

---

# Demonstrations-Digitalmultimeter (DDM)



- Spannung : 0.1 mV bis 1000 V AC/DC
- Strom : 1 µA bis 10 A AC/DC
- Wirkleistung : 1 µW bis 10 kW
- Energie : 1 mJ bis 100 MJ
- Widerstand : 0.1 Ω bis 100 MΩ
- Leitwert : 10 pS bis 100mS (met. Leiter)
- Temperatur : -50.0°C bis +250.0°C  
223.2 K bis 523.2 K
- pH-Wert : 0 bis 14.00 mit automatischer  
Temperaturkompensation
- Frequenz : 1 Hz bis 100 kHz
- Zeitintervall : 1 ms bis 9'999 s
- 56 mm hohe LED-Ziffern und 9999 Messpunkte
- Bereichsumschaltung automatisch/manuell
- Direkt an PC und Mac anschliessbar  
(RS232C- und RS422-Schnittstelle)
- Multitasking (gleichzeitiges Erfassen von  
6 Messgrößen)
- **Preis DDM (inkl. MWSt.) 2'320.-  
(Art.Nr. 26)**

## Preisliste der Zusatzgeräte für den Chemieunterricht:

Nr.:	Gerät:	inkl. MWSt:
99	Demonstrations-Digitalmultimeter DDM mit eingebauter Zusatzanzeige für den Lehrer	2480.-
38	PH-Elektrode 0.00 bis 14.00 (ohne Verbindungskabel Nr. 49)	109.-
49	Verbindungskabel Elektrode Nr. 38 - DDM	40.-
88	Universelle Messwerterfassung für PC(95/98/NT/2000/XP) und Power Mac CD-ROM	120.-
79	Temperatursonde Pt100 -120°C bis +250°C	198.-
55	Temperatursonde Pt100 -120°C bis +250°C mit vergoldetem Fühler	322.-
64	Thermoelementadapter mit Sonde -40°C bis +260°C	172.-
130	Tauchsonde für höchste Temperaturen -200° bis +1150°C (zu Nr.64) Fühler: 150x1.5mm	124.-
68	Verbindungskabel zum Anschluss des neuen DDMs an einen PC (25-polig/9-polig)	87.-
116	Verbindungskabel zum Anschluss des DDMs an den Mac (RS422)	20.-
104	Verbindungskabel zum Anschluss des DDMs an College-Mettlerwaagen	87.-
B303	College-Line-Waage Mettler Toledo B303-S 0 – 310.000g (ohne Schnittstelle)	2873.-
B2002	College-Line-Waage Mettler Toledo B2002-S 0 – 2100.00g (ohne Schnittstelle)	2808.-
RS232C	RS232C-Schnittstelle für College-Line-Waage zum Anschluss ans DDM	72.-

Gerne senden wir Ihnen kostenlos die Informationsschrift: "Kurzfassung der Bedienungsanleitung zum DDM" (20-seitig) sowie auch Unterlagen über Zusatzgeräte.

**Steinegger & Co.**

Rosenbergstrasse 23  
8200 Schaffhausen



☎ : 052-625 58 90

Fax: 052-625 58 60

Internet: [www.steinegger.de](http://www.steinegger.de)