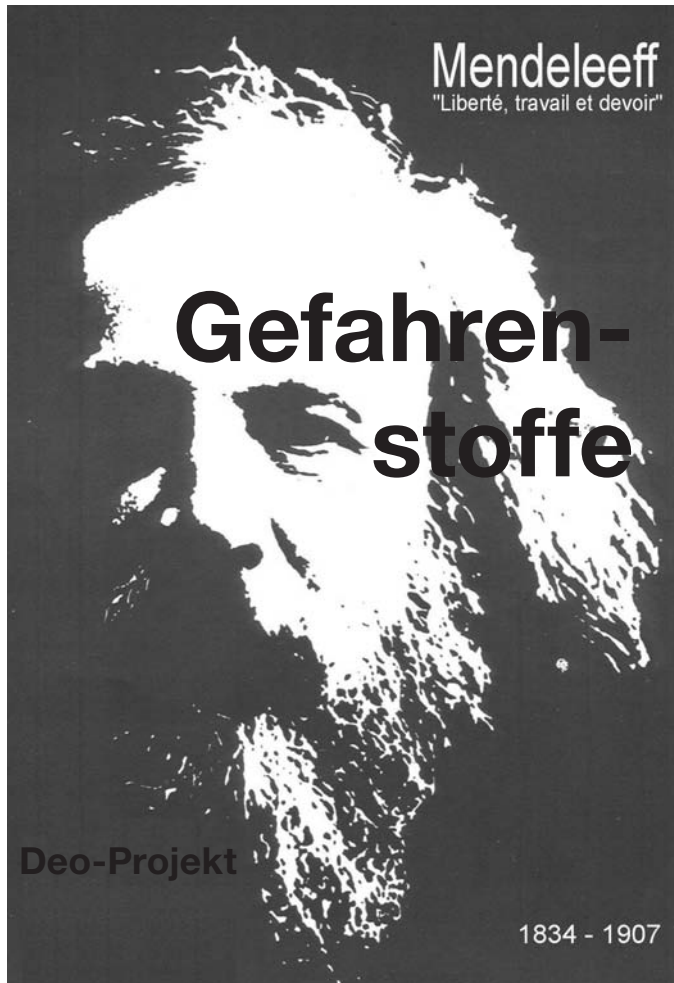


# ctb iologie

h  
e  
m  
i  
e



2/07

Mendeleeff  
"Liberté, travail et devoir"

Gefahren-  
stoffe

Deo-Projekt

1834 - 1907

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

51. Jahrgang, Juli 2007

## Liebe Leserin, lieber Leser

### Warum kommt das c+b später als bisher?

Da das c+b, wie letztes Mal bereits angekündigt, nur noch 3 Mal pro Jahr erscheint, habe ich die Erscheinungs-Daten ein bisschen geschoben, so dass sich die 3 Ausgaben regelmässig übers Jahr verteilen.

*Was ist drin?* Weiterbildung ist auch in den Ferien oder wie es wohl besser heisst, während der unterrichtsfreien Zeit, stets ein Thema. In dieser Ausgabe findet sich einiges an Weiterbildungsveranstaltungen, die mit Sicherheit für die eine oder den anderen von Interessen sein könnten.



### Inhalt

141. Delegierten- und Plenarversammlung des VSG 2007, Freitag 16.11.2007	4
Geschichte der MAR-Teilrevision	5
Rapport d'activité CRC	11
Weiterbildung Gymnasiallehrpersonen	12
Vorsicht mit Diethylether (Ether, Äther) und ähnlichen Substanzen	14
Weiterbildung EMS-CHemie	24
Deo-Projekt: Geruch und Schweiss	25
Weiterbildung Biologie und Chemie ETH	34
Weiterbildung EPFL Lausanne	44
Actualités	41
Impressum	12

Redaktionsschluss nächste Ausgabe:

**1. Oktober 2007**

Eine Liste der Vorstandsmitglieder und einen Anmeldetalon für Neumitglieder des VSN finden Sie am Schluss des Hefes.

Und wer sich zu Hause mit Weiterbildung, Nach- und Vorbereitung beschäftigt, findet sicher auch in den Artikeln einige Denkanstösse oder Ideen, die eine nähere Betrachtung wert sein dürften.

Einen hoffentlich doch noch sonnigen Sommer mit einigen erholsamen unterrichtsfreien Tagen wünscht

Paul Burkhalter  
Redaktor c+b

Zum Titelbild: 2007 ist Mendelejew-Jahr!



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

# 141. Delegierten- und Plenarversammlung des VSG 2007

Freitag 16. Nov. 2007, 09:30 - 15:30 Uhr

## Gymnasiale Bildung und Bildungsforschung

Aula, Kantonsschule Zofingen, Strengelbacherstrasse 25B, 4800 Zofingen  
<http://www.kszofingen.ch>

### Provisorisches Programm

09.30 bis 12.30 Uhr	Delegiertenversammlung
13.45 bis 15.30 Uhr	Plenarversammlung
13.45 – 14.00 Uhr	Stefan Läderach, Präsident des AMV; Neues aus dem Aargau
14.00 – 15.30 Uhr	Prof. Dr. Rolf Dubs, Universität St.Gallen: Standardisierte Tests und gymnasiale Bildung (Referat und Diskussion)
(Arbeitstitel)	Dozent/innen der PH Aargau und weitere: Standards? – Konkret!
(Arbeitstitel)	(ca. vier parallele fachspezifische Workshops)

### Generalversammlung des VSN 2007

Freitag 16. Nov. 2007, 16.00 -18.30 Uhr

Räume in der Kantonsschule Zofingen

Anschliessend Nachtessen, voraussichtlich im Rest. Frohsinn.

Um Anmeldung bis 7. Sept. 2007 wird gebeten. Die Traktandenliste wird an die Angemeldeten verschickt und auf der Homepage des VSN publiziert.

Talon einsenden an M. Bleichenbacher, Kantonsschule Oerlikon, Birchstr. 107, 8050 Zürich  
oder Informationen per E-Mail an [m.bleichenbacher@ksoe.ch](mailto:m.bleichenbacher@ksoe.ch)

Name: .....

E-Mail: .....

Ich nehme an der Generalversammlung des VSN teil

Ich nehme am Nachtessen teil (Spezielle Kost: .....) )

# Geschichte der MAR- Teilrevision

Im November 2005 setzten das EDI, vertreten durch Staatssekretariat für Bildung und Forschung, und die EDK eine Arbeitsgruppe ein, welche abklären sollte, ob eine Teilrevision der MAR zum jetzigen Zeitpunkt durchgeführt

werden solle. Das Mandat für diese Arbeitsgruppe kam wohl auch deshalb zustande, weil aus der Mittelschullehrerschaft und den universitären Hochschulen insbesondere die Stellung der Naturwissenschaften in der neuen MAR als nicht befriedigend betrachtet wurde. Die im Sommer 2005 eingereichte Petition des VSN, initiiert vom Präsidenten Maurice Cosandey, hatte die Präsenz des Anliegens auf dem politischen Parkett offenbar wirkungsvoll verstärkt.

In die 13-köpfige Arbeitsgruppe unter dem Vorsitz des ehemaligen Direktors des Bundesamtes für Bildung und Wissenschaft, Dr. Schuwey, konnten auch zwei Vertreter des Vereins Schweizer Gymnasiallehrer/-innen (VSG) Einsitz nehmen. Hans Peter Dreyer, dipl. Phys. und Lehrer an der KS Wattwil, und Gisela Meyer Stüssi, lic. phil und Lehrerin am Freien Gymnasium Bern, vertraten die Mittelschullehrerschaft. Der VSG seinerseits stützte seine Position auf Diskussionen mit den Delegierten der Kantonal- und Fachverbände und Abstimmungen an der Delegiertenversammlungen. Maurice Cosandey und ich hatten als Delegierte des VSN leichtes Spiel, die Forderung nach eigenständigen Maturnoten für Physik, Chemie und Biologie im VSG durchzubringen. Im VSG war die Erkenntnis unbestritten, dass die MAR95 die naturwis-

senschaftlichen Fächer zu stark abwertete. Eine Korrektur schien der überwiegenden Mehrheit überfällig. An dieser Stelle sei den Kolleginnen und Kollegen aus den phil. I.-Fächern – d. h. der grossen Mehrheit in den Kantonal- und Fachverbänden des VSG – für die Unterstützung herzlich gedankt. Als weitere wichtige Punkte vertraten Maurice und ich zusammen mit einer grossen Mehrheit im VSG die mindestens 4-jährige Dauer des Gymnasiums und die Qualifikation der Lehrpersonen mit einem Master-Abschluss im Unterrichtsfach.

Die Arbeitsgruppe MAR-Teilrevision übernahm diese drei Punkte und einige weitere Forderungen des VSG. In ihren Vorschlägen zu Händen von EDI und EDK (nachzulesen z. B. auf der Website der EDK) war wiederum der Punkt aufgeführt, das Physik, Chemie und Biologie als eigenständige Grundlagenfächer bis und mit separaten zählenden Noten im Maturzeugnis zu führen seien. Die Vorschläge gingen im November 2006 in eine kurze Vernehmlassung bei den Kantonen und den betroffenen Verbänden.

Da uns bekannt war, dass auch die Rektorenkonferenz der Mittelschulen (KSGR), die Rektorenkonferenz der Universitäten (CRUS) und der Dachverband der Schweizer Lehrer/-innen (LCH) in einem der gewichtigsten Punkte der Vorschläge, der separaten Maturnoten in Physik, Chemie und Biologie, unsere Position vertraten, waren wir guter Dinge. Umso erstaunter nahmen wir anfangs März Kenntnis von Medienberichten, dass die Vernehmlassung zu „keinen klaren Ergebnissen“ geführt habe und deshalb an die Arbeitsgruppe zurückgewiesen werde.

Es war zu befürchten, dass zu viele Vorschläge eingebracht worden waren und die Erziehungs- resp. Bildungsdirektorinnen und –direktoren sich mit einigen davon nicht einverstanden erklärten und deshalb gleich alles zurückgewiesen worden war. Die Analyse der Vernehmlassungsantworten zeigt allerdings, dass den meisten Vorschlägen jeweils mit grosser Mehrheit zugestimmt worden ist. Einen Auszug zeigt die folgende Zusammenstellung (Information des ZV VSG):

**Durchführung der Teilrevision?/  
Faut-il effectuer une révision partielle ?**

Allgemeine Zustimmung Accord général	AG, BE, BL, BS, FR, GE, GL, GR, LU, NW, OW, SG, SH, SO, TG, UR, VS, ZH; CRUS, SKPH, KSGR, VSG, LCH
Zustimmung mit Einschränkungen Accord sous réserves	NE, SZ, VD, ZH; SMK
Ablehnung/Rejet	AI, AR, JU, TI

**Frage 1 - Sind die richtigen Revisionsbegehren erfasst?  
Question 1 - Est-ce que les demandes de révision sont bien posées ?**

Allgemeine Zustimmung Accord général	AG, BE, BL, BS, FR, GE, GL, GR, LU, NW, OW, SG, SH, SO, TG, UR, VS, ZG, ZH; CRUS, SKPH, SMK, KSGR, VSG
Zustimmung mit Einschränkungen Accord sous réserves	s. unten/voir plus bas
Ablehnung/Rejet	

**Frage 2 - Sind Sie mit den Vorschlägen der Arbeitsgruppe  
einverstanden?**

**Question 2 – Etes-vous d'accord avec les propositions  
du groupe de travail ?**

Allgemeine Zustimmung Accord général	AG, BE, FR, GL, GR, SG, UR, VS, ZG; CRUS, SKPH, SMK
Zustimmung mit Einschränkungen Accord sous réserves	BL, GE, LU, NE, NW, OW, SZ, VD, ZH; KSGR, VSG
Ablehnung	JU, TI

## ANTRÄGE der Arbeitsgruppe/ PROPOSITIONS du groupe de travail

1. Die Stellung der naturwissenschaftlichen Fächer (Grundlagenfächer) ist mit folgenden Massnahmen zu verbessern:
  - Positionierung von Biologie, Physik und Chemie (wieder) als eigenständige Fächer mit je eigenständiger Note
1. La position des sciences naturelles (Discipline fondamentale) doit être améliorée à l'aide des mesures suivantes .
  - La biologie, la chimie et la physique doivent être (à nouveau) considérées comme des branches indépendantes avec chacune une note séparée

Allgemeine Zustimmung Accord général	AG, AI, BE, BL, BS, FR, GE, GL, GR, LU, NW, OW, SG, SH, SO, SZ, UR, VD, VS; CRUS, SKPH, KSGR, VSG, LCH
Zustimmung mit Einschränkungen Accord avec des réserves	TG, ZG, SMK
Ablehnung/Rejet	AR, NE, TI, ZH

- Erhöhung der prozentualen Unterrichts-Anteile für die mathematisch-naturwissenschaftlichen Fächer von derzeit 20-30% auf 25-35%
- Le pourcentage des heures attribuées au domaine des mathématiques et des sciences naturelles doit passer de 20-30% actuel à 25–35%

Allgemeine Zustimmung Accord général	AG, AI, BE, BL, BS, FR, GE, GL, GR, LU, NW, OW, SG, SO, SZ, TG, UR, VD, VS, ZH; CRUS, SKPH, SMK, KSGR, VSG
Zustimmung mit Einschränkungen Accord sous réserves	
Ablehnung/Rejet	JU, NE, TI

- Erhöhte Anforderungen an die Ausbildung der Lehrkräfte
- *Augmentation des exigences pour la formation du corps enseignant*

Allgemeine Zustimmung Accord général	AG, BL, BS, FR, GE, GL, GR, LU, NW, OW, SH, SO, SZ, TG, UR; CRUS, SKPH, SMK, KSGR, VSG
Zustimmung mit Einschränkungen Accord sous réserves	AI
Ablehnung/Refus	

Umstrittener waren die Forderung nach der Verankerung der „Einführung in Wirtschaft und Recht“ als eigenständigem obligatorischem Unterrichtsgegenstand mit eigener Bestimmung, Philosophie als mögliches Grundlagenfach oder die Zählung der Maturaarbeitsnote im Maturzeugnis. Mehrheitlich abgelehnt wurde die doppelte Zählung der Noten in der Erstsprache, der Mathematik und des Schwerpunktfaches im Maturzeugnis.

Als Reaktion auf die Rückweisung der Anträge an die Arbeitsgruppe Schuwey verfasste die VSN Commission Romande de Chimie (CRC) einen Brief, der nach Unterzeichnung durch viele Vorstands- und Kommissionsmitglieder an die Erziehungsdirektionen versandt wurde. Die Bildungsdirektorin des Kantons Zürich antwortete ausführlich und nahm nochmals Bezug auf die Vernehmlassungsantwort, in der sie auf alternative Modelle zur Stärkung der Naturwissenschaften verwies und darlegte, dass eine Revision der MAR erst nach EVAMAR II anzupacken sei. In einem weiteren Brief an die Bildungsdirektion Zürich drückte ich den Wunsch aus, dass der Kanton Zürich sich zumindest der Haltung der grossen Mehrheit der Verbände und Kantone nicht verschliessen möge.



Die Arbeitsgruppe Schuwey ihrerseits musste nun einen neuen Vorschlag zu Händen der EDK ausarbeiten. Dem Vernehmen nach wurde die Einzelwertung der Physik-, Chemie-, und Biologie-Maturnoten nochmals in den Katalog der Vorschläge aufgenommen. Der neue Vorschlag wurde der EDK an ihrer Versammlung vom 14./15. Juni vorgelegt.

Zum Zeitpunkt des Redaktionsschlusses (21. Juni) lag noch keine offizielle Meldung zur MAR-Teilrevision vor. Einige Zeichen deuten aber darauf hin, dass der VSN guter Hoffnung sein darf, dass sich die Überzeugungsarbeit ausgezahlt hat. Natürlich hoffen wir, dass Sie, liebe Leserin, lieber Leser, zeitgleich mit dem Erscheinen des c+b in der Tagespresse gute Nachrichten von der EDK hören <sup>(1)</sup>.

Sollte dem nicht so sein, werden wir natürlich am Ball bleiben. Mit EVAMAR2 ist so oder so schon das nächste Kapitel zum Thema MAR-Revision aufgeschlagen. Zusammen mit den vielen konstruktiven und auch kritischen Anmerkungen zur Gewichtung der Naturwissenschaften im gymnasialen Unterricht, aufgebracht im Rahmen der Teilrevisions-Vernehmlassung, ist für Gesprächsstoff gesorgt. Der VSN wird sicher gefordert sein, sich aktiv in die Entwicklung einzubringen. Dafür benötigen wir die Unterstützung möglichst vieler Mitglieder. Ich möchte Ihnen deshalb hier für Ihre VSN-Mitgliedschaft danken.

Michael Bleichenbacher

(1) Was ja in der Zwischenzeit auch passiert ist, wie Sie, liebeR LeserIn, sicher aus den Medien entnehmen konnten.

# Commission romande de chimie.

## Rapport d'activité 2005 – 2006

La CRC a tenu 5 séances pendant l'année scolaire 2005 – 2006. : 29. 9. à Pully, 29. 10. à Bienne, 17. 1. à l'EPFL, 20. 3. à Neuchâtel, et le 29. 5. à Carouge GE., avec une moyenne de 11 participants.

La CRC a imprimé des tables périodiques murales, à vendre en deux grandeurs : 100 x 140 et 140 x 200, respectivement Fr. 140.- et Fr. 200.-. Des versions en allemand et en anglais ont également été imprimées en petite série pour les collègues de Zurich et de Fribourg. L'expérience a montré que nous avons travaillé à perte, faute d'avoir compté les épreuves d'essai.

La CRC a organisé un cours de 20 démonstrations de chimie présentées par Maurice Cosandey à l'Université de Fribourg le 21 septembre 2005, avec 73 participants. Manuel Fragnière a filmé le tout et produit un DVD. Maurice Cosandey a imprimé de petites brochures en anglais et en français qui décrivent ces démonstrations.

La CRC a organisé une visite d'usine le 4 mai 2006 chez Orgamol, à Evionnaz VS avec 16 participants.

Le 20 février, une délégation CRC a rencontré Georg Frater, président de la Société Suisse de Chimie. Philippe Boesch a proposé la création d'un prix Balmer pour les maîtres de chimie de niveau secondaire. Ce prix serait un billet d'avion vers la prochaine ICCE (Conférence internationale sur l'éducation en chimie). A titre d'essai, la SSC a offert le voyage vers la prochaine Conférence ICCE de Séoul en août 2006 à deux maîtres suisses, Ph. Bettens de Genève, et Lorenz Marti de Zurich.

Au niveau pédagogique, David Wintgens a effectuée une enquête sur les heures de décharge octroyées aux maîtres de chimie par canton.

Maurice Cosandey

**Chemie: Forschung aktuell – Fortbildungstag für Gymnasiallehrpersonen**  
**Mittwoch, 12. September 2007, 09.00 – 17.30 Uhr, Universität Zürich-Irchel**

Einblicke in die aktuellsten Forschungsthemen der Chemischen Institute der Universität Zürich: Überblick über das Studium der Chemie, Biochemie und Wirtschaftschemie und zu Forschungsgruppen. Es wird in kleinen Gruppen an einem Wahlthema praktisch gearbeitet:

1. Steine, edel oder unedel? – Untersuchung mit Raman-Spektroskopie
2. Mikrowellen in der chemischen Küche – Synthese von Fluoreszenz-Sensoren
3. Wie synthetisiert man einen Malaria-Impfstoff?
4. Atomkernen auf der Spur, Kernmagnetische Resonanz zur Strukturaufklärung von Arzneistoffen
5. Auf der Spur von Naturgeheimnissen aus der Sicht der analytischen Chemie
6. The Needle in the Haystack – Single Molecule Detection (dt/engl)
7. Femtosekundenspektroskopie (mit Eigenbau eines Lasers)
8. Das virtuelle Labor – Computer gestützte Chemie (engl)

**Kursleitung:** Peter Rüedi, Prof. Dr., Organisch-chemisches Institut, Universität Zürich  
 Die Kosten, inkl. Mittagessen, übernehmen die Chemischen Institute der Universität Zürich

**Anmeldung:** bis 13.7.07, [www.webpalette.ch](http://www.webpalette.ch) > Sekundarstufe II > uzh|eth|ph|zürich ZHFS  
 mit Angabe des gewünschten Wahlthemas und einer Alternative

**Weiterbildung Mittelschulen Beckenhofstrasse 35 8006 Zürich, 043 305 66 44**

## 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:*

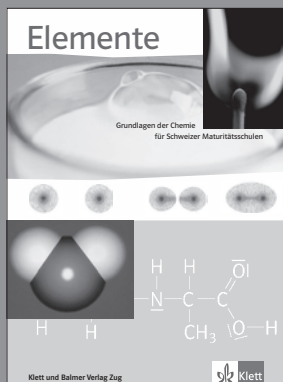
Dr. Maurice Cosandey, Chemin des Etourneaux 1,  
 1162 Saint-Prex

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

Erscheint vierteljährlich / paraît quatre fois par an.  
 Redaktionschluss für die nächste Ausgabe / Délai  
 pour le prochain numéro: **1.10.2007**  
 (die übernächste Ausgabe: 1.3.2008)

Alle Elemente für einen erfolgreichen Chemieunterricht

# «Elemente»: Neues kompaktes Chemielehrwerk für Schweizer Maturitätsschulen



## Elemente

Grundlagen der Chemie

für Schweizer Maturitätsschulen

Schulbuch | ca. 400 Seiten | illustriert

ISBN 978-3-264-83645-5 | Fr. 53.00

Erscheint Anfang Juli 2007

- Vermittelt den Stoff des Grundlagenfachs Chemie
- Weckt Neugierde dank lebendigen Illustrationen und attraktiven Fotos
- Unterstützt die Vertiefung des Stoffes durch Überprüfungsaufgaben und Zusammenstellung wichtiger Begriffe

Klett und Balmer AG, Verlag, Baarerstrasse 95, 6302 Zug

Telefon 041 726 28 50, Fax 041 726 28 51, info@klett.ch

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

# Vorsicht mit Diethylether (Ether, Äther) und ähnlichen Substanzen

## Gefährdung in Chemie, Biologie und Physik

Ether-Luft-Gemische sind an sich leichtbrennbar<sup>1</sup>, explosiv<sup>2</sup> und daher von Zündquellen fern zu halten. Bei langer Lagerung können Diethylether und ähnliche Substanzen jedoch von selbst gefährlich werden<sup>3</sup>.

Diese Gefährdung durch organische Peroxide<sup>4,5</sup> und damit verursachte Unfälle sind schon sehr lange bekannt<sup>6</sup> werden jedoch immer wieder vergessen. Im Organikum von 1963 steht<sup>7</sup>: „Besonders gefürchtet sind Ätherperoxide, die z.B. aus Äthyläther, Diisopropyläther, Tetrahydrofuran und Dioxan beim Stehen lassen an der Luft und am Licht leicht gebildet werden.“ Der Schuhbomber und die Konsequenzen bei den Flüssigkeiten im Gepäck auf Flugreisen sind eine Konsequenz eines organischen Peroxids als Sprengstoff<sup>7</sup>. Diese Peroxide explodieren nicht, sie detonieren sogar!

---

1 Weber C., Leitfaden für den Unterricht in der landwirtschaftlichen Chemie, Verlag von Eugen Ulmer, Stuttgart 1896, 95

2 Schlenk W., Organische Chemie, Sammlung Göschen Band 38/38a, Walter de Gruyter & Co, Berlin, 1968, S.64

3 NFPA, Fire Protection Guide on Hazardous Materials, 7th Edition, Boston, 1979, P.49-129, 491M-166, 49-143

4 Harris E.J., The thermal explosion of diethyl peroxide, Proceedings of the Royal Society of London. Series A, Mathematical and Physical Sciences, Vol. 175, No. 961, Apr. 10, 1940, pp. 254-261

5 Flörke W., Unfallverhütung im naturwissenschaftlichen Unterricht, Quelle & Meyer, Heidelberg, 1967, S.109

6 Fanghänel E. et al., Organikum, VEB Deutscher Verlag der Wissenschaften, Berlin 1963, S.158

7 Bützer P., Triacetoneperoxid, ABC-Bulletin, Heft 1, 2005, S. 2 - 5

**Achtung:**

Öffnen und bewegen Sie keinen Behälter von Ether, Diethylether oder Diisopropylether, wenn sich beim Verschluss eine weiße Kruste oder im Innern ein Niederschlag gebildet hat.

Auch alte, angebrauchte Behälter mit diesen Substanzen sind sehr sorgfältig zu behandeln.

**Unfall an einer Schule****Beispiel 1<sup>8</sup>:**

„Für ein Experiment im Chemieunterricht wurden eine Flasche Ethanol und Diethylether bereitgestellt. Der Ether wurde in einer braunen 500 ml-Originalflasche der Lieferfirma aufbewahrt. Sie war zu zwei Dritteln gefüllt. Die Flasche war schon seit einigen Jahren in Gebrauch, verbrauchter Ether wurde immer wieder nachgefüllt. Kurz vor Beginn der Unterrichtsstunde holte der Lehrer die Flasche mit Diethylether aus dem Kühlschrank

und stellte sie auf den Lehrerexperimentiertisch. Während des mündlichen Unterrichts explodierte die Flasche hinter seinem Rücken. Durch herumfliegende Glassplitter wurden Schülerinnen, die in der ersten Reihe saßen, verletzt. Die Dämpfe verursachten bei einigen anderen Schülerinnen Augenreizungen.“

**Eine Folgerung:**

Vorratsflaschen mit Diethylether niemals nachfüllen. (weitere, schlimmere Beispiele: siehe im Anhang)

---

<sup>8</sup> Roth L., Weller U., Gefährliche chemische Reaktionen, Diethylether, III-D, Stoffinformationen, 41. Erg.Lfg. 12/2003, S. 4,

Diethylether (Ether, Äther, Dietyläther, Schwefeläther)<sup>9</sup>, Dioxan<sup>10</sup>, weniger rasch Cumol, (Isopropylbenzene), Ethylene glycol monoethers (cello-solve), Cyclohexane, Isopropanol (2-Propanol) und Butanole<sup>11</sup> werden an Luft zu kristallinem, explosivem Peroxid oxidiert<sup>12</sup>.

Organische Peroxide sind extrem schlagempfindliche Explosivstoffe, sie sind so brisant, dass sie mit wenigen Ausnahmen sogar zum Einsatz als Sprengstoffe zu empfindlich sind<sup>13</sup>. Daher kann es im Labor im Umgang mit Ether zu schweren Unfällen kommen.

#### Überprüfung:

Peroxide: Organische Peroxide gehören zu den sehr gefährlichen Substanzen! Bei ungewöhnlicher Viskosität oder Kristallbildung in der Flasche oder am Verschluss nicht bewegen und nicht öffnen!

Diethylether (Ether, Äther, Dietyläther, Schwefeläther), Isopropanol und Butanole periodisch auf Peroxide testen (alle 3 Monate).

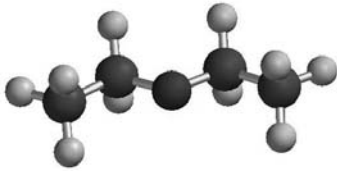
<sup>9</sup> Diethylether, Sicherheitsdatenblatt, Merck, <http://chemdat.merck.de/documents/sds/emd/deu/de/8222/822270.pdf>, 2007-05-20

<sup>10</sup> 1,4-Dioxan, Sicherheitsdatenblatt, [http://de.vwr.com/app/MSDS?uri=/html/de\\_msds/P23552de.pdf](http://de.vwr.com/app/MSDS?uri=/html/de_msds/P23552de.pdf), 2007-05-20

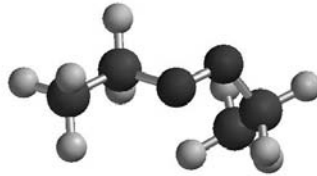
<sup>11</sup> Unfälle durch Peroxide bildende Substanzen, <http://www.chemie.uni-hamburg.de/service/sicherheit/download/Unfallgefahren-peroxidbildende-Subst.pdf>, 2007-05-20  
Berufsgenossenschaft der chemischen Industrie, Fachausschuss Chemie, AK Laboratorien, [http://www.bgchemie.de/files/130/Peroxide\\_bildende\\_Substanzen.pdf](http://www.bgchemie.de/files/130/Peroxide_bildende_Substanzen.pdf), 2007-05-20

<sup>12</sup> Roth L., Weller U., Chemiebrände, ecomed verlagsgesellschaft, 1980, S.210

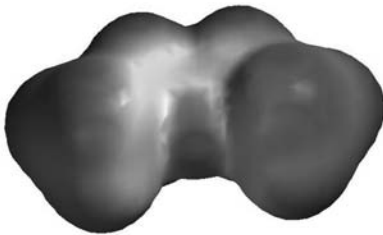
<sup>13</sup> Meyer R., Explosivstoffe, Verlag Chemie, Weinheim, 1979, S.217



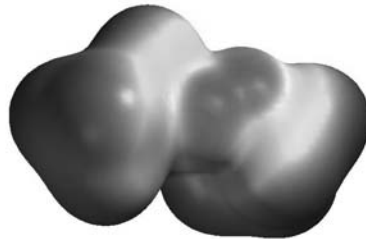
Diethylether  
Totale Energie (Spartan<sup>1</sup>): -269.2 kJ/mol



Diethylether-Peroxid  
Totale Energie (Spartan): -164.0 kJ/mol (instabil)



Diethylether  
Elektronenoberfläche: rot, grosse e-Dichte;  
blau, kleine e-Dichte



Diethylether-Peroxid  
Elektronenoberfläche: rot, grosse e-Dichte;  
blau, kleine e-Dichte

### Auf Peroxide testen<sup>14</sup>

Auf Peroxide kann durch Zugabe von 2 ml Eisessig und Kaliumiodid zu 1 ml Ether/Isopropanol/Butanol getestet werden. Sich bildendes Iod zeigt Peroxide an.

Alternative:

In einem 50 ml Erlenmeyer werden ca. 10 ml Kaliumiodid-Stärke-Lösung gegeben. 20 ml Ether/Isopropanol/Butanol werden zugegeben, kräftig geschüttelt und 30 min lang unter Lichtausschluss stehen gelassen. Dabei darf keine Färbung auftreten.

<sup>14</sup> Z.T. aus: [http://chemipedia.de/mediawiki/index.php/Vorsicht\\_vor\\_Etherperoxiden](http://chemipedia.de/mediawiki/index.php/Vorsicht_vor_Etherperoxiden) (aus Chemipedia, der freien Wissensdatenbank) und: [http://www.bgchemie.de/files/130/Peroxide\\_bildende\\_Substanzen.pdf](http://www.bgchemie.de/files/130/Peroxide_bildende_Substanzen.pdf), 2007-05-20



Alternative:

Peroxidgehalt mit dem Merkoquant- Peroxid-Test (VWR, Bestell-Nr. 1.10081.0001). Ist er höher als 0,01% (= 100 ppm, als  $H_2O_2$  angegeben), müssen die Peroxide vernichtet werden.

### Peroxide vernichten

Kleinere Mengen Peroxide lassen sich mit Eisen(II)-sulfat vernichten. Dazu wird Ether/Isopropanol/Butanol mit Eisen(II)-sulfat-Lösung versetzt und die Peroxide werden ausgeschüttelt.

Grössere Mengen sind sehr anspruchsvoll bei der Vernichtung und Entsorgung<sup>15, 16</sup>.

### Peroxide vermeiden

Sicherheitsmassnahmen beim Umgang mit Diethylether<sup>17</sup>

- In einer braunen Flasche (Originalflasche) über Natriumhydroxid bzw. Kupferspänen<sup>18</sup> aufbewahren.
- Nicht jedes Braunglas bietet denselben Lichtschutz.
- Natriumhydroxid überführt die zunächst entstehenden Hydroperoxide in unlösliche Salze; darüber hinaus ist es ein geeignetes Trockenmittel. (Entgegen einigen Anweisungen kein Kalium verwenden, diese Peroxide sind explosiv!!)
- Etherperoxide bilden schwer lösliche Alkalimetallverbindungen und fallen aus.
- Beim Hantieren mit Ether daran denken, dass Dämpfe über grössere Entfernungen kriechen.

<sup>15</sup> The Ohio State University, Peroxides, Disposal of Peroxides, <http://www.chemistry.ohio-state.edu/ehs/peroxide.htm>, 2007-05-20

<sup>16</sup> New Mexico State University, NMSU EXPLOSIVE CHEMICAL MANAGEMENT PROCEDURES, [http://www.nmsu.edu/~safety/programs/lab\\_safety/PeroxidePolicySOP.pdf](http://www.nmsu.edu/~safety/programs/lab_safety/PeroxidePolicySOP.pdf), 2007-05-20

<sup>17</sup> Landesinstitut für Erziehung und Unterricht, Information für Chemie- und Physik-Lehrer, Stuttgart, 2002

<sup>18</sup> Kühn, Birett, Merkblätter gefährliche Arbeitsstoffe, Ecomed-Verlagsgesellschaft, Landsberg

- Keine Zündquellen in der Nähe.
- Für den Handgebrauch deshalb nur so viel in eine Standflasche abfüllen, wie in der betreffenden Unterrichtsstunde benötigt wird. Den Ether-Rest verbrennen.
- Vorratsflaschen nicht mit Diethylether nachfüllen (siehe Beispiel 1).
- Falls die Flasche im Kühlschrank aufbewahrt wird, muss dieser explosionsgeschützt sein.
- Vorräte periodisch auf Peroxide überprüfen.

Destillation (nur von erfahrenen Personen durchzuführen)

- Vor der Destillation ist unbedingt auf Peroxide zu prüfen, z. B. mit Iod-Stärke-Papier oder mit Peroxidteststäbchen (siehe: Auf Peroxide testen).
- Wenn der Test positiv ausfällt, Ether vor der Destillation zur Entfernung der Peroxide mit Eisen(II)-sulfatlösung (5 g  $\text{FeSO}_4 \cdot 7 \text{H}_2\text{O}$  in 20 ml Wasser pro 1 l Ether) ausschütteln, Vorsicht: die Reaktion ist stark exotherm.
- Unter besonderer Schutzvorkehrung (Abzug, Schutzscheibe, Schutzbrille) destillieren
- Zum Erhitzen Wasserbad benutzen.
- Nicht zur Trockne eindampfen, sondern einen Flüssigkeitsrest lassen.

### Ersatzstoff für Diethylether

tert.-Butylmethylether (t-Butylmethylether, TBME, MTBE, Methyl-tert-butylether, Plus-Minus-Ether) bleibt auf Grund seines quaternären C-Atoms peroxidfrei, wenn er vor starker UV-Strahlung geschützt ist. Wegen vergleichbarer Eigenschaften (ist aber auch leichtentzündlich, hat jedoch engere Explosionsgrenzen) kann dieser oft an Stelle von Diethylether eingesetzt werden:

Diethylether:	Siedetemperatur	34,2 °C,
tert.-Butylmethylether:	Siedetemperatur	55,2 °C,

## Anhang

Beispiel 2<sup>19</sup>:

„What happened? An undergraduate student researcher was working at the laboratory bench when the apparatus she was using exploded, sending glass fragments into her face and upper torso. The researcher was using a rotary evaporator (rotovap) to remove organic solvents from an azobenzene precipitate. She adjusted the bottom flask which then exploded sending glass towards her face, hitting her safety goggles and forehead. Lab personnel helped her to the safety shower and called 911. She was taken by ambulance to the hospital where she received stitches above her eyes and other treatment for her injuries. She was released from the hospital the same day.“

Beispiel 3<sup>20</sup>:

„An incident occurred involving an “empty” ether can found in a laboratory trashcan. A common misconception is that old, “empty” ether cans do not present a hazard. A technician collected the empty ether can in a pail with other items and transported it to a chemical fume hood in the hazardous waste storage facility. The following week a specialized chemical management team arrived to stabilize containers of time-sensitive chemicals. The technician remotely accessed the empty, metal can and introduced a dilute ferrous salt solution. As soon as the liquid entered the metal can, there was an explosion, and the metal can disappeared into many small pieces. A large fireball was observed exiting the top, front of the chemical fume hood. The cause of the incident was believed to be the reaction of peroxide crystals in the “empty” ether can with the mild reducing agent that was added.“

---

<sup>19</sup> UC Irvine, Environmental Health & Safety, LESSON LEARNED, [http://www.ehs.uci.edu/salerts/Lesson%20Learned\\_Peroxide.pdf](http://www.ehs.uci.edu/salerts/Lesson%20Learned_Peroxide.pdf), 2007-05-20

<sup>20</sup> Bailey J., Blair D., Boada-Clista L., Marsick D., Quigley D., Simmons F., Whyte H., Management of Time Sensitive Chemicals (I): Misconceptions Leading to Incidents, Personal communication from Rick Brannon to David E. Blair, October 1991.

Beispiel 4<sup>21</sup>:

„A university of California, San Francisco (UCSF) professor was injured by an explosion in his lab caused when he tipped over a pint (approximately 473 mL) bottle of ether on 9 March, 1995. He suffered burns and other injuries in the explosion. A professor of pharmaceutical chemistry at UCSF for 24 years, he was cleaning his lab when he apparently knocked over the small container of ether and «that was enough to set it off» said the dean of the UCSF School of Pharmacy. Ether, a common solvent, «becomes very dangerous if oxidized,» he said, and can cause a serious explosion.

Two researchers in an adjacent lab quickly helped contain the fire with extinguishers. Hundreds of employees and students in the highrise building were quickly evacuated while a special hazardous materials team combed the area for any other problems. The Dean of Pharmacy also said that the professor's lab suffered extensive damage including several blown-out windows.“

---

<sup>21</sup> The Hongkong University of Science and Technology, Ether Explosion at UCSF, <http://www.ab.ust.hk/sepo/sftywise/199504/page5.htm>, 2007-05-20

Beispiel 5<sup>22</sup>:

„Beim Verschließen einer augenscheinlich leeren 250-ml-Glasschliffstopfenflasche, die Diethylether enthalten hatte, zerknallte diese. Der Versuch, eine alte Flasche mit Diisopropylether aufzuschrauben, führte zu einer Detonation, die den Chemiker das Leben kostete.“

Beispiel 6<sup>23</sup>:

„There has occurred within this University in the past incident of unexpected laboratory explosion involving an unopened, but fairly full, two litre bottle of diethyl ether inside a solvent storage cupboard. The bottle of ether had been stored under cool and dark conditions for some seven months prior to being issued to the laboratory, and the solvent cupboard concerned in this incident had not been subject to either heat or direct sunlight. The precise cause of the explosion at that particular time remains obscure, but investigation concluded peroxide formation was more than likely the cause of this accident. However, because no drip tray had been provided, ether and broken glass spilled out onto the floor and could well have led to a serious fire had a source of ignition been present; luckily in this event, no fire occurred.“

Beispiel 7<sup>24</sup>:

---

<sup>22</sup> BG Chemie, Unfallereignisse, 04.Mai.2004,  
[http://www.bgchemie.de/webcom/show\\_article.php/\\_c-100/\\_nr-2/\\_p-1/i.html](http://www.bgchemie.de/webcom/show_article.php/_c-100/_nr-2/_p-1/i.html), 2007-05-20

<sup>23</sup> The University of Edinburgh, Health an Safety Department,  
Ethers: their storage and the detection and removal of peroxides,  
[http://www.safety.ed.ac.uk/resources/General/Ethers\\_storage\\_detection.shtm](http://www.safety.ed.ac.uk/resources/General/Ethers_storage_detection.shtm), 2007-05-20

„A laboratory worker attempted to use some anhydrous ethyl ether in a rotary evaporator extraction. The four-liter container of ether was nearly empty. While pouring the ether into the apparatus (inside a fume hood), he noticed that the liquid was oily and had a strange odor, so he decided not to use it. He poured the ether back into the can and went home.

The next morning, he noticed a white residue inside the rotary evaporator. He used a metal spatula to scrape the residue from a glass joint, causing a detonation that shattered the glassware. The flying glass caused severe lacerations to the worker's hands, face, ear and scalp. Fortunately, he was wearing safety glasses that protected his eyes from injury. Shards of glass were embedded in the lenses of the safety glasses. The sash of the hood was cracked and the light fixture inside the hood shattered.

The can of ethyl ether was purchased 30 months before the incident and was likely opened about six months later. The container label clearly warned about the formation of peroxide in storage, despite the presence of a stabilizer.“

Prof. Dr. Peter Bützer, Pädagogische  
Hochschule St. Gallen

---

<sup>24</sup> Princeton University, Environmental Health & Safety, Incidents Involving Reactive Materials, Peroxide Detonation, <http://web.princeton.edu/sites/ehs/labsafetymanual/sec11.htm>, 2007-05-20

# Weiterbildung bei der EMS-Chemie in Domat/Ems

*Die Deutschschweizer Chemielehrerkommission (DCK) lädt Sie herzlich zu einer Weiterbildungsveranstaltung mit Besichtigung und Vorträgen bei der EMS-Chemie im bündnerischen Domat/Ems ein.*

## Datum und Zeit

Freitag, 31. August 2007, 9.00 Uhr bis ca. 15.30

## Programm

- Herr Kunfermann bringt uns in einem Referat das Tätigkeitsfeld, die internationale Positionierung und wichtige Produkte der EMS näher.
- Besichtigung der Produktionslinie von Polyamid-6 unter Führung von Herrn Meiler.
- Herr Bona, Verantwortlicher für Qualitätskontrollen, beantwortet fachliche und technische Fragen zur Produktion.

### *Mittagspause*

- Besichtigung der Anwendungstechnik: Extrusion, Spritzguss, Fasern und Schmelzklebepulver
- Schluss: ca. 15.30 Uhr

*Alle Teilnehmer erhalten ausserdem Produkteproben.*

## Kosten

Die Veranstaltung ist kostenlos, ausgenommen Reise- und Verpflegungskosten. Günstiges Mittagessen im der EMS angegliederten „La Cantinetta“ ist organisiert.

## Anreise

Die EMS-Chemie ist bestens mit den öffentlichen Verkehrsmitteln erreichbar (Zürich ab: 07.12, Chur ab 08.48 nach „EMS Werk“).

Vor der Werkseinfahrt sind genügend Parkplätze vorhanden.

## Anmeldung

Die Teilnehmerzahl ist nicht beschränkt.

Damit ich weiss, ob überhaupt Interesse an der Besichtigung besteht und um der EMS-Chemie eine ungefähre Grössenordnung angeben zu können, bitte ich trotzdem um eine (unverbindliche) Anmeldung an [lorenz.marti@mng.ch](mailto:lorenz.marti@mng.ch), wenn Sie an diesem Anlass teilzunehmen gedenken.

Eine nachträgliche Abmeldung oder eine spontane Teilnahme bleibt aber auf jeden Fall möglich!

# Deo-Projekt: Gruch und Schweiss

In der Zeitschrift Praxis der Naturwissenschaften - Chemie in der Schule, 55 (2006) 6, S. 21-24 wies Peter Heinzerling (Laatzen) auf ein Deo-Projekt hin. Grundsätzlich wurde die Idee aufgenommen. Die Versuche wurden überarbeitet und ergänzt. Zusätzlich wurde von den Schülerinnen und Schülern eine Auseinandersetzung mit den Angaben zu Inhaltstoffen

verlangt. Der Abschluss des Projektes bildete ein Besuch bei der Firma Mibelle AG (Migros Kosmetika) in Buchs/AG. Dort wurde die Klasse mit Schwerpunkt Biologie-Chemie (1. Jahr Chemie) auf niveaugerechte Art informiert, die Schülerinnen und Schüler konnten auch kritische Fragen stellen.

Grundsätzlich lässt sich diese Art Projekt auch auf andere Konsumprodukte übertragen.

## Aufgaben

Der Klasse wurden folgende Aufgaben gestellt:

1. Nachmittag: Einführung lesen,  
Durchführung der Versuche 2.1.-2.5.  
Hausaufgaben: Protokoll zu den qualitativen Bestimmungen
2. Nachmittag: 2.6. Quantitative Bestimmung der Menge an Aluminiumchlorid in Deos



- nach 14 Tagen: Auswertung des Versuches „2.5. Wirkung der Deos gegen Bakterien“
3. Nachmittag: **Funktion der Inhaltstoffe aufgrund von Angaben im Internet** vervollständigen, Protokolle vervollständigen
- Protokoll: Es empfiehlt sich, genaue Vorgaben zur Zusammenstellung der Protokolle zu geben, da sie sonst sehr unübersichtlich herauskommen.

## 1. Einführung

Die Einführung wird hier nicht dargestellt. Sie stützt sich auf Angaben in der erwähnten Publikation von P. Heinzerling. Sie wurden ergänzt durch Angaben aus dem Buch von Klett (Arbeitsmaterial Körperpflegemittel, siehe Quellenangaben).

## 2. Experimentelle Untersuchung von Deos

Folgende Deos werden untersucht:

1 Roll-on (Bixila) (Pulver)	6 Explonic sensitive Migros
2 Dove Deodorant Silk Dry	7 Iduna Deo Migros
3 Rexona activ reserve cotton dry	8 Sebamed for men Deo Sensitive*
4 Nivea deodorant dry for men	9 Balea Deo Kristall sensitive*
5 Deo Roll on (M Budget)	

\* erhältlich bei der Bahnhof-Apotheke Lörrach (Tel. 0049 7621 3131, info@bahnhof-apo.de), Produkte wurden ohne Porto-Zuschlag zugesandt.

### 2.1. Qualitative Untersuchung auf Aluminium-Ionen in Aluminiumchlorid

#### 2.1.1. Reines Aluminiumchlorid

Wir arbeiten mit reinem Aluminiumchlorid (= Kontrollversuch). Eine Spatelspitze Aluminiumchlorid wird in einem Reagenzglas in 2 ml Wasser aufgelöst, es ergibt sich ein pH von 4,5 (Messung mit pH-Papier). Das entspricht dem pH-Wert von Haushaltessig. Gibt man zu der Lösung eine Spatelspitze Soda (Natriumcarbonat,  $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ ), entsteht ein weisser, gallertiger Niederschlag von Aluminiumhydroxid =  $\text{Al}(\text{OH})_3$ :



### 2.1.2. Aluminiumchlorid in Deos (Nr. 1-9)

Eine Spatelspitze Deo wird in einem Reagenzglas in 2 ml Wasser gelöst und mit einer Spatelspitze Soda (Natriumcarbonat) versetzt: Es sollte sich eine Trübung ergeben, wenn das Deo Aluminiumchlorid enthält. Das Resultat kann auch unsichtbar bleiben, wenn das Deo allein schon Wasser trübt, in diesem Fall ist der Test nicht aussagekräftig.

### 2.2. Unterscheidung von Aluminium- und Zirkonium-Ionen (Nr. 1-9)

Zirkonium bildet wie Aluminium mit Morin (2',3,4',5,7-Pentahydroxyflavon) einen Farblack, der im UV-Licht mit gelbgrüner Farbe fluoresziert\*. Der Zirkoniumkomplex ist jedoch gegenüber Salzsäure stabiler als der Aluminiumkomplex.

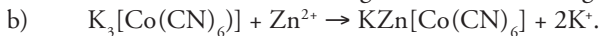
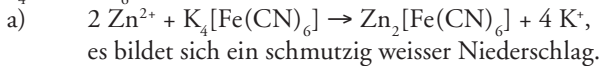
*Durchführung:* Eine Spatelspitze des Deos wird mit 2 ml 50% Eisessig versetzt und mit einem Spatel Natriumacetat abgepuffert. Dazu gibt man vier Tropfen verdünnte Morinlösung (0.1g in 100 ml 86% Ethanol, 9% Methanol, 5% Wasser). Unter einer UV-Lampe erkennt man nach kurzer Zeit ein deutliches Fluoreszieren. Nach Zugabe von 0.5 ml konzentrierter Salzsäure verschwindet die Fluoreszenz nach einigen Minuten, falls nur Al vorhanden ist, nur bei Anwesenheit von Zirkonium bleibt sie erhalten.

- \* Bestrahlt man Mineralien mit ultraviolettem Licht, so kann man feststellen, dass manche Mineralproben mehr oder weniger stark in den verschiedensten Farben leuchten. Diese Erscheinung nennt man Fluoreszenz.

### 2.3. Nachweis von Zink-Ionen (Nr. 1-8)

Die Firma Sebapharma stellt ein Deo ohne Aluminiumsalze her. Es enthält dafür Zinkricinoleat (Zinksalz der Ricinolsäure), das allerdings einen anderen Wirkungsmechanismus hat als Aluminiumchlorid (Geruchsbindung). Mit verdünnter Salzsäure kann man Zinkricinoleat in Ricinolsäure und Zinkchlorid spalten.

Zink lässt sich auf zwei Arten nachweisen: a) mit Blutlaugensalz ( $K_4[Fe(CN)_6]$ ) und b) mit Rinmanns-Grün:



Das Anzünden des Produktes führt zu einem grünen Produkt

Der Test beruht auf der Bildung von Rinmanns-Grün, welches hauptsächlich aus  $CoZnO_2$  besteht, wobei Salze oder Oxide von Zink und Cobalt erhitzt werden. Ein Überschuss von Cobalt-II-oxid muss vermieden werden, da sonst eine rotbraune Färbung entsteht: Die Oxidation zu Cobalt-III-oxid bewirkt eine Verdunkelung der Farbe. Optimale experimentelle Bedingungen ergeben sich bei der Bindung von Zinkionen in Hexacyano-cobaltat(III):  $K_3[Co(CN)_6] + Zn^{2+} \rightarrow KZn[Co(CN)_6] + 2K^+$ . Das Anzünden des Produktes führt zu Zinkoxid und Cobalt-II-oxid im richtigen Verhältnis, wobei der Kohlenstoff im Filterpapier die Bildung von Cobalt-III-oxid verhindert.

*Durchführung:* Führen Sie die beiden Reaktionen jeweils auch mit reinem Zinksulfat durch.

a) mit gelbem Blutlaugensalz:

Als erstes wird eine Spatelspitze Deo in einem Reagenzglas mit 2 ml Salzsäure (10%) vermischt. Man erwärmt das Gemisch so lange, bis es milchig trüb ist. Dann wird die Suspension abfiltriert. Im Filtrat hat man die Zink-Ionen. Da die Nachweisreaktion in Salzsäure nicht zuverlässig ist, fügt man noch einen Spatel Natriumacetat hinzu, um die Lösung zu puffern. Dann fügt man eine Spatelspitze Blutlaugensalz (Kaliumhexacyanoferrat =  $K_4[Fe(CN)_6]$ ) zu, es bildet sich ein weisser, ev. leicht

bläulicher Niederschlag. Das Resultat kann auch unsichtbar bleiben, wenn das Deo allein schon Wasser trübt, in diesem Fall ist der Test nicht aussagekräftig.

b) Rinmanns-Grün-Test:

Eine Spatelspitze Deo wird auf Testpapier\* verstrichen. Das Papier wird in einem kleinen Schmelztiegel mit dem Bunsenbrenner angezündet und ausgeglüht. Beobachten Sie die Farbe gegen einen weissen Hintergrund: Ein Teil des Produktes ist grün, falls Zink vorhanden ist.

\* Herstellung des Testpapiers: Filterpapier in einer Lösung von 4 g  $K_3[Co(CN)_6]$  (Kalium-hexacyanocobaltat, Co mit der Wertigkeit +III; erhältlich bei Fluka) und 1 g Kaliumchlorat in 100 ml Wasser eintauchen, bei Raumtemperatur trocknen. Das Papier wird in Streifen von 1 cm x 5 cm geschnitten. Es ist gelb und lässt sich gut aufbewahren.

## 2.4. Untersuchung eines Deo-Kristalls (Nr. 9)

Im Handel befinden sich diverse Deo-Kristalle. Sie wirken als Antitranspirantien. Auf der Packung steht „Ammonium Alum“. Dahinter verbirgt sich das Alaun Ammoniumaluminiumsulfat =  $NH_4Al(SO_4)_2 \cdot 12H_2O$ . Die Bestandteile dieses Alauns lassen sich nachweisen. Aus *Ammonium-Ionen* entweicht Ammoniak mit dem typischen Geruch, wenn man eine stärkere Lauge als Ammoniak zugibt (z.B. Natronlauge). Das Gas färbt angefeuchtetes pH-Papier blau, hat also in Wasser basische Eigenschaften. *Aluminium* können wir mit dem Morin-Reagenz (siehe 2.2.) nachweisen. *Sulfat* weisen wir mit Bariumchlorid ( $BaCl_2$ ) nach, die darin enthaltenen Bariumionen bilden mit Sulfat den schwerlöslichen Niederschlag Bariumsulfat ( $BaSO_4$ ).

*Durchführung:*

Für alle Tests werden mit dem Messer vom Deo-Kristall ein paar Schichten abgekratzt.

Ammonium: Wir nehmen zwei feste Natriumhydroxid-Plätzchen und verreiben sie

im Mörser mit dem abgekratzten Deo-Kristall. Es riecht deutlich nach Ammoniak. Gerade über das zerriebene Gemisch halten wir ein angefeuchtetes pH-Papier, es verfärbt sich blau.

Sulfat:

In 2 ml einer Bariumchlorid-Lösung fügt man eine Spatelspitze Deo-Kristall zu, es bildet sich sofort eine weiße Trübung:  $\text{BaCl}_2 + \text{SO}_4^{2-} \rightarrow \text{BaSO}_4 + 2 \text{Cl}^-$ . Als Kontrolle für die Reaktion verwenden wir in Wasser gelöstes Natriumsulfat, das wir ebenfalls mit der Bariumchlorid-Lösung mischen.

## 2.5. Wirkung der Deos gegen Bakterien (Nr. 1-8)

Wir geben in kleine Petrischalen (Durchmesser 5 cm) 2 ml Deo und 5 ml zuckerhaltigen Agar. In eine Schale geben wir zur Kontrolle nur zuckerhaltigen Agar. Die Schalen lassen wir zwei Stunden offen und dann mit Deckel für zwei Wochen stehen. Wir beobachten die Bildung von Pilzen und Bakterien. Sind Deos ein Nährboden für Bakterien und Pilze, oder enthalten sie Stoffe gegen Bakterien und Pilze?

## 2.6. Quantitative Bestimmung der Menge an Aluminiumchlorid in Deos (Nr. 1, 3-8)

Nun wollen wir feststellen, wie viel Chlorid und damit Aluminiumchlorid sich in Deos tatsächlich befindet (wir vernachlässigen allenfalls sonst noch vorhandene Chloride). Für die Bestimmung des Aluminiumchlorids titrieren wir mit einer Silbernitratlösung ( $\text{AgNO}_3$ ). Die Bestimmungsmethode nennt sich auch argentometrische Bestimmung von Chlorid-Ionen nach Fajans. Silberionen (aus Silbernitrat) bilden mit Chloridionen einen schwerlöslichen Niederschlag von Silberchlorid ( $\text{AgCl}$ ). Als Indikator verwenden wir eine Fluorescein-Lösung.

Der Indikator wird vom Niederschlag ( $\text{AgCl}$ ) absorbiert und färbt ihn gelb. Am Endpunkt der Titration schlägt der Farbstoff auf rosa um, also zum Zeitpunkt, wenn kein neues Silberchlorid mehr gebildet wird. Die Reaktion können wir zusätzlich über die Leitfähigkeit (Konduktometrie) verfolgen. Die elektrische Leitfähigkeit steigt nämlich stark an, sobald kein Silberchlorid mehr ausfällt.

*Durchführung:* 0.5 g flüssiges Deo wird mit entionisiertem Wasser auf 50 ml ergänzt; feste Deos werden zuerst in 5 ml Aceton gelöst und dann auf 50 ml mit Wasser verdünnt. Das Gemisch wird in ein 100ml-Becherglas gegossen, dazu gibt man 5 Tropfen Fluorescein-Indikator (0.2% in Wasser). Das Becherglas wird auf einen Magnetrührer gestellt (Magnet in Lösung). Eine Elektrode für die Messung der Leitfähigkeit wird in die Lösung gesteckt. Dann wird titriert, indem man aus der Bürette  $\text{AgNO}_3$ -Lösung (0.02 mol/l) zutropft, bis die Rosafärbung des Niederschlages nicht mehr verschwindet resp. die Leitfähigkeit stark ansteigt (Ablesen der Leitfähigkeit in 1 ml Schritten). Dann wird die Menge an zugegebenem Silbernitrat notiert.

*Auswertung:*

$$m(\text{AlCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O in g}) = 1/3 \cdot V(\text{AgNO}_3 \text{ in l}) \cdot 0.02 \text{ mol/l} \cdot 241.43 \text{ g/mol} = 1/3 \cdot V \cdot 0.02 \cdot 241.43 \text{ g}$$

Erklärung: Auf ein Silberion kommt ein Chloridion. Damit sind am Ende der Titration die Anzahl Teilchen gleich, somit:  $n(\text{Chlorid}) = c(\text{Ag}^+) \cdot V(\text{in l})$ . Da in jedem  $\text{AlCl}_3$  drei Chloridionen vorhanden sind, beträgt die Konzentration von  $\text{AlCl}_3$   $1/3$ . Da wir jetzt Angaben in mol haben, müssen wir noch in Gramm umrechnen. Die molare Masse von  $\text{AlCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$  beträgt 241.43 g/mol. Falls wir z.B. 0.08 g finden, hat es 0.08 g  $\text{AlCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$  in 0.5 g Deo, also 16%. Erlaubt sind bis 25%.

## Inhaltstoffe von Deos gemäss Inhaltstoffangaben

Die Schüler erhielten eine Liste der Inhaltstoffe. Mit Hilfe des Internets mussten sie Angaben zu den einzelnen Stoffen suchen. Sie mussten dann auch aufgrund der Angaben je drei Fragen formulieren, die sie dann bei der Firma Mibelle AG stellen könnten. Die folgende alphabetische Tabelle stellt nur einen Auszug dar, die Schüler ergänzten die beiden letzten Spalten. Die Nummern beziehen sich auf die benutzten Deos.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Duft	Funktion der Inhaltstoffe*
C10-C30 Alkyl acrylates crosspolymer								+			Filmbildner, Gel- und Perlglanzbildner, Enthärter, Emulgator
Allantoin	+										gewebebindend, reizlindernd
Aloe barbadensis						+					feuchtigkeitsspendende und reizlindernde Wirkung
alpha-Isomethyl Ionone		+	+	+		+			x		Veilchenduft
Aluminium Zirconium Tetrachlorohydrax GLY			+								verkleinert die Öffnungen der Schweissdrüsen
Aluminiumchlorohydrate	+			+	+	+	+				verkleinert die Öffnungen der Schweissdrüsen
Ammonium Alum: Ammoniumaluminiumsulfat $= \text{NH}_4\text{Al}(\text{SO}_4)_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$ etc.									+		Antitranspirant

### Informationsquellen

- Vom Krieg gegen den Achselschweiss (NZZ, 21.6.2000)
- M. Gautschi, A. Natsch and Fridtjof Schröder: Biochemistry of human axilla malodor and chemistry of deodorant ingredients (2007) Chimia 61, 27-32
- K. Laden: Antiperspirants and deodorants (Dekker Ltd., New York, 1999, 2<sup>nd</sup> edition)
- R. Muntwyler, B. Camenzind: Deos können ganz schön unter die Haut gehen (2007) K-Tipp Nr. 4, 16-17
- Chemie, Biologie: Basiswissen, Arbeitsmaterial Körperpflegemittel, Klett-Verlag (3-12-043161-3)
- [www.Heliotrop.de/de/inci\\_lexikon](http://www.Heliotrop.de/de/inci_lexikon)
- [www.beautykosmos.de/inci-index.html](http://www.beautykosmos.de/inci-index.html)
- [www.skw-cds.ch/dokumente/pub237330212200628163644.pdf](http://www.skw-cds.ch/dokumente/pub237330212200628163644.pdf)
- [www.art-of-beauty.at/pdf/rezepte.pdf](http://www.art-of-beauty.at/pdf/rezepte.pdf)
- [www.unilever.com/PIOTI/DE/p4.asp?selectCountry=CH&language=DE&productid=1980399](http://www.unilever.com/PIOTI/DE/p4.asp?selectCountry=CH&language=DE&productid=1980399)
- [www.impag.ch](http://www.impag.ch)

Dr. Hansruedi Felix  
Gymnasium Bäumlhof  
Zu den drei Linden 80, CH-4058 Basel  
[hr.felix@bluewin.ch](mailto:hr.felix@bluewin.ch)



**Weiterbildung Mittelschulen, Institut für Gymnasial- und Berufspädagogik**  
www.igb.uzh.ch

## **Biologie und Chemie**

### **Neue Kurse Herbstsemester 2007**

#### **Chemie: Forschung aktuell – Fortbildungstag**

mit Peter Rüedi, Org. chem. Inst. UniZH am Mittwoch, 12. September 2007, 9.00–17.30 Uhr

#### **Ethnobotanik – Magische Pilze oder Hexensalbe?**

mit Caroline Weckerle, Barbara Frei Haller am Freitag, 25. Januar 2008, 9.30–17.30 Uhr

#### **Grüne Gentechnologie – wo stehen wir nach 10 Jahren?**

mit Christof Sautter, Johannes Fütterer am Freitag, 28. September 2007, 9.30–17.30 Uhr

#### **Gentechnologie: Naturwissenschaften im Brennpunkt von Kultur und Gesellschaft**

mit Albert Zeyer, Patric Brugger am Freitag, 14. September 2007, 09.00–17.00 Uhr

#### **Früchte, Samen, Keimung**

mit Rosmarie Honegger am Mittwoch, 31. Oktober 2007, 9.30–17.30 Uhr

#### **Zebrafisch – kleiner Fisch, grosser Modellorganismus**

mit Stephan Neuhaus, Oliver Biehlmaier am Donnerstag, 13. September 2007, 9.30–16.30 Uhr

#### **Genetik mit der Taufliede *Drosophila melanogaster***

mit Daniel Bopp, Christof Hugentobler am Dienstag, 2. Oktober 2007, 09.30–17.30 Uhr

#### **Genetik Experimental Programm**

mit Dr. C. Mülhardt am Montag, 03. September und Dienstag, 04. September 2007, je 09.00–17.00 Uhr

#### **Körpergeschichte: Aktuelle Projekte in Forschung, Lehre und Schule**

mit Thomas Ch. Müller, Philipp Sarasin, Lukas Thommen,  
am Mittwoch, 26. September 2007, 9.30–16.00 Uhr

#### **Informationen und Anmeldung**

[www.webpalette.ch](http://www.webpalette.ch) > Sekundarstufe II > uzh|eth|ph|zürich ZHSF  
ZHSF Zürcher Hochschulinstitut für Schulpädagogik und Fachdidaktik  
IGB Institut für Gymnasial- und Berufspädagogik  
Weiterbildung Mittelschulen, Beckenhofstrasse 35, 8006 Zürich  
[weiterbildung@igb.uzh.ch](mailto:weiterbildung@igb.uzh.ch)

## Chemie: Forschung aktuell – Fortbildungstag

Kurs-Nr. HS07.10

### Ziele / Inhalt

Die Veranstaltung vermittelt Einblicke in die aktuellsten und spannendsten Forschungsthemen der Chemischen Institute der Universität Zürich.

Mit einem kurzen Überblick über das Studium der Chemie, Biochemie und Wirtschaftskemie und mit einleitenden Informationen zu den Forschungsgruppen beginnt der Tag.

Ab 11 Uhr wird unter kundiger Anleitung in kleinen Gruppen an einem Wahlthema praktisch gearbeitet. Die Anzahl der Plätze ist beschränkt.

### Wahlthemen

1. Steine, edel oder unedel? – Untersuchung mit Raman-Spektroskopie
2. Mikrowellen in der chemischen Küche – Synthese von massgeschneiderten Fluoreszenz-Sensoren
3. Wie synthetisiert man einen Malaria-Impfstoff?
4. Einzelnen Atomkernen auf der Spur, Kernmagnetische Resonanz zur Strukturaufklärung von Arzneistoffen
5. Auf der Spur von Naturgeheimnissen aus der Sicht der analytischen Chemie
6. The Needle in the Haystack – Single Molecule Detection (dt/engl)
7. Femtosekundenspektroskopie (mit Eigenbau eines Lasers)
8. Das virtuelle Labor – Computer gestützte Chemie (engl)

### Zielpublikum

Gymnasiallehrpersonen für Chemie

### Kursleitung

Peter Rüedi, Prof. Dr., Organisch-chemisches Institut, Universität Zürich

### Daten / Zeit

Mittwoch, 12. September 2007, 09.00 – 17.30 Uhr

### Kursort

Universität Zürich-Irchel

### Kosten

Die Kosten, inkl. Mittagessen, übernehmen die Chemischen Institute der Universität Zürich

### Anmeldung

bis 13.7.07

[www.webpalette.ch](http://www.webpalette.ch) > Sekundarstufe II > uzh|eth|ph|zürich ZHSF

oder mit dem Anmeldeformular Seite 32

Mit der Anmeldung das gewünschte Wahlthema und eine Alternative mit den entsprechenden Nummern angeben

(auf der Webpalette zusätzlich in der Rubrik „Fächer“)

## Ethnobotanik – Magische Pilze oder Hexensalbe?

Kurs-Nr. HS07.11

### Ziele / Inhalt

Ethnobotanik, die Erforschung der Wechselwirkungen zwischen Menschen und Pflanzen, ist weit mehr als die Beschäftigung mit halluzinogenen Pflanzen und den dazugehörigen Riten.

#### Inhalt

- Einblicke in aktuelle Forschungsthemen
- Methoden der Ethnobotanik
- Beschäftigung mit Anschauungsmaterial im Botanischen Garten der Universität Zürich
- Ideen, wie die Ethnobotanik in den Unterricht miteinbezogen werden kann

#### Themen

- Pflanzen, die Grundlage aller Kulturen
- Von der Urwaldpflanze zum Medikament – alles Biopiraterie?
- Nachhaltige Nutzung von natürlichen Ressourcen
- Rolle der Ethnobotanik bei der Erhaltung von Biodiversität und in der Entwicklungszusammenarbeit
- Ethnobotanik im Alltag
- Pflanzen für die Götter – Rituale und magische Pflanzen

### Zielpublikum

Gymnasiallehrpersonen aller Fachrichtungen

### Kursleitung

Caroline Weckerle, Dr., Institut für Systematische Botanik, Universität Zürich  
Barbara Frei Haller, PD Dr., Institut de Botanique, Université de Neuchâtel

### Daten / Zeit

Freitag, 25. Januar 2008, 09.30 – 17.30 Uhr

### Kursort

Botanischer Garten der Universität Zürich

### Kosten

Fr. 150.-

### Anmeldung

bis 31.12.07

[www.webpalette.ch](http://www.webpalette.ch) > Sekundarstufe II > uzh|eth|ph|zürich ZHSF  
oder mit dem Anmeldeformular Seite 32

## Grüne Gentechnologie – wo stehen wir nach 10 Jahren?

Kurs-Nr. HS07.12

### Ziele / Inhalt

Erfahrungen mit Anwendung der Grünen Gentechnologie werden im Zusammenhang mit ökologischen, ethischen und anderen gesellschaftlichen Themen auf einer soliden naturwissenschaftlichen Basis so vertieft, dass die Fragen fundiert beantwortet werden können, welche Gymnasiastinnen und Gymnasiasten bewegen.

- die Grüne Gentechnologie aus naturwissenschaftlicher Sicht
- neuester Stand der Entwicklungen
- Perspektiven und mögliche Risiken
- Katalog gesellschaftlich relevanter Fragen
- Prinzip der Nachhaltigkeit

Die Teilnehmenden erhalten vor Kursbeginn ein Skriptum zu den wichtigsten Grundbegriffen.

### Zielpublikum

Gymnasiallehrpersonen für Biologie, Geographie, Politik, Philosophie und weitere Interessierte

### Kursleitung

Christof Sautter, PD Dr., Johannes Fütterer, Dr, Institut für Pflanzenwissenschaften, ETH Zürich

### Daten / Zeit

Freitag, 28. September 2007, 09.30 – 17.30 Uhr

### Kursort

Zürich

### Kosten

Fr. 150.-

### Anmeldung

bis 31.8.07

[www.webpalette.ch](http://www.webpalette.ch) > Sekundarstufe II > uzh|eth|ph|zürich ZHSF  
oder mit dem Anmeldeformular Seite 32

## Gentechnologie: Naturwissenschaften im Brennpunkt von Kultur und Gesellschaft

Kurs.-Nr. HS07.28

### Ziele / Inhalt

Gentechnologie lässt heute niemanden kalt, auch Schülerinnen und Schüler nicht.

Um das hoch aktuelle Thema in der Schule behandeln zu können, müssen Lehrpersonen entsprechende Kompetenzen erwerben. Der Workshop bietet die Gelegenheit dazu.

Nach einer kurzen Einführung in die naturwissenschaftlichen Grundlagen des Themas werden vor allem die kontextuellen Bezüge zu medizinischen, sozialen, rechtlichen und ethisch-praktische Fragen ins Zentrum gerückt. Es wird die eigene Position zu gentechnologischen Fragen reflektiert und mit den anderen Kursteilnehmerinnen und Kursteilnehmern diskutiert. Als Hilfestellung zu all diesen Fragen stehen der Lehrperson zusätzlich ein Handbuch und ein CD-ROM Lernprogramm zur Verfügung.

Um das erfolgreiche Bearbeiten kontrovers diskutierter Themen wie z.B. der Gentechnologie zu erleichtern, wird das didaktische Konzept des Cultural Border Crossing (CBC) vorgestellt, bei dem Lehrpersonen als "Vermittlerin zwischen den Kulturen" die Schülerinnen und Schüler mit ihrem unterschiedlichen kulturellen Hintergrund bei der konstruktiven Auseinandersetzung mit dem Thema unterstützen.

### Zielpublikum

Erwünscht ist ein möglichst vielfältiges Publikum, zusammengesetzt aus Berufs- und Gymnasiallehrpersonen aller Fachrichtungen, d.h. neben den Naturwissenschaften insbesondere auch aus den Geisteswissenschaften und aus dem musisch-künstlerischen Bereich.

### Kursleitung und Organisation

Albert Zeyer, Dr. med., dipl. math., Master of Advanced Studies in Applied Ethics, langjähriger Gymnasiallehrer, arbeitet als wissenschaftlicher Leiter Didaktik der Naturwissenschaften am Institut für Gymnasial- und Berufspädagogik, Universität Zürich

Patric Brugger, dipl. mol. biol., Molekularbiologe mit Lehrerausbildung, Doktorand am Institut für Gymnasial- und Berufspädagogik, Universität Zürich

Der Kurs findet in Zusammenarbeit mit F. Hoffmann-La Roche AG, Basel, statt

### Daten / Zeit

Freitag, 14. September 2007, 09.00 – 17.00 Uhr

### Kursort

Life Science Zurich Learning Center (Universität und ETH Zürich)

Universität Zürich-Irchel

### Kosten

Fr. 120.-

### Anmeldung

21.8.07

## Früchte, Samen, Keimung

Kurs-Nr. HS07.13

### Ziele / Inhalt

Früchte, Samen, Keimung ist ein wunderschönes, sinnliches Thema, das sich zu allen Jahreszeiten

gerade auch für selbständige Untersuchungen durch Schülerinnen und Schüler eignet.

Hier zeigt sich, wie erfinderisch die Natur war bei der Lösung der Hauptprobleme:

- Wie wird die nachfolgende Generation bis zur physiologischen Selbständigkeit verproviantiert?
- Was verhindert, dass die Samen in einer klimatisch ungünstigen Zeit keimen?
- Wie wird die möglichst effiziente Ausbreitung gewährleistet?

Im Winter kann ein Klaussack mit spannender Füllung Anlass sein für die Untersuchung von Embryo, Art und Beschaffenheit von Nährgewebe, Ausbreitungsmechanismen. Die meisten Früchte und Nüsse, die wir konsumieren, sind seit langem domestiziert und werden klonal vermehrt. Sie sind ein Kulturgut, das wir nicht hoch genug schätzen können.

Der Kurs fokussiert auf Nutzpflanzen, von denen wir oft kaum wissen, was das botanisch gesehen ist, was wir essen, woher diese Pflanzen stammen, wann und wo sie domestiziert worden sind und wo sie heute kultiviert werden.

### Zielpublikum

Biologielehrpersonen der Sekundarstufe II

### Kursleitung

Rosmarie Honegger, Prof. Dr., Institut für Pflanzenbiologie, Universität Zürich

### Daten / Zeit

Mittwoch, 31. Oktober 2007, 09.30 – 17.30 Uhr

### Kursort

Zürich

### Kosten

Fr. 120.-

### Anmeldung

bis 30.9.07

[www.webpalette.ch](http://www.webpalette.ch) > Sekundarstufe II > uzh|eth|ph|zürich ZHSF

oder mit dem Anmeldeformular Seite 32

## Zebrafisch – kleiner Fisch, grosser Modellorganismus

Kurs-Nr. HS07.14

### Ziele / Inhalt

Der Zebrafisch findet eine immer grössere Anhängerschaft in den biomedizinischen Wissenschaften. Dieser kleine, leicht zu haltende Süsswasserfisch bringt viele Eigenschaften mit sich, die ihn als Modellorganismus für Wirbeltiere, einschliesslich dem Menschen, empfehlen. Neben seiner Bedeutung für die Forschung ist der Zebrafisch aber auch hervorragend als Versuchs- und Anschauungsobjekt für die Schule geeignet.

### Ziele

- biologische und genetische Eigenschaften dieses Modellorganismus vorstellen
- die Bedeutung für die medizinische und neurobiologische Forschung diskutieren
- einfache genetische und entwicklungsbiologische Experimente durchführen
- den Transfer für den Mittelschulunterricht aufzeigen

### Zielpublikum

Gymnasiallehrpersonen für Biologie

### Kursleitung

Stephan Neuhaus, Prof. Dr., Oliver Biehler, Dr., Zoologisches Institut, Universität Zürich

### Daten / Zeit

Donnerstag, 13. September 2007, 09.30 – 16.30 Uhr

### Kursort

Universität Zürich-Irchel

### Kosten

Fr. 150.-

### Anmeldung

bis 20.8.07

[www.webpalette.ch](http://www.webpalette.ch) > Sekundarstufe II > uzh|eth|ph|zürich ZHSF

oder mit dem Anmeldeformular Seite 32

## Genetik mit der Taufliege *Drosophila melanogaster*

Kurs-Nr. HS07.15

### Ziele / Inhalt

Kreuzungsexperimente mit der Taufliege *Drosophila melanogaster* geben Einsicht in die Gesetze der Vererbungslehre. Die Mendelschen Regeln im Genetikexperiment mit der Taufliege sind einerseits Bestandteil des klassischen Biologieunterrichts. Andererseits ist *Drosophila* als Modellsystem Grundlage für das Studium und die moderne Forschung. Ziel des Kurses ist es, an einer Schule selbst ein Genetikpraktikum mit *Drosophila* durchführen zu können. Die fachwissenschaftliche Vertiefung besteht im Einblick in die aktuelle Forschung.

### Inhalt

- Zuchtanleitung
- Wildtyp und Mutanten
- Fliegenstation einrichten
- Narkotisiertechniken
- Material, Werkzeug
- Anleitung zu Kreuzungsexperimenten
- Rekombination und Genabstand
- Experimente zu den Entwicklungsstadien

### Zielpublikum

Gymnasiallehrpersonen für Biologie, sowie ihre Laboranten und Laborantinnen

### Kursleitung

Daniel Bopp, Dr., Zoologisches Institut, Universität Zürich

Christof Hugentobler, Technische Assistenz, Life Science Learning Center uzh|eth|zürich

### Daten / Zeit

Dienstag, 2. Oktober 2007, 09.30 – 17.30 Uhr

### Kursort

Zürich, Life Science Learning Center uzh|eth|zürich

### Kosten

Fr. 150.-

### Anmeldung

bis 31.8.07

[www.webpalette.ch](http://www.webpalette.ch) > Sekundarstufe II > uzh|eth|ph|zürich ZHSF

oder mit dem Anmeldeformular Seite 32



## Genetik Experimental Programm

Kurs-Nr. HS07.29

### Ziele / Inhalt

Genetik und gentechnische Methoden spielen in unserem Alltag und in der Medizin eine immer bedeutendere Rolle. Schlagzeilen wie «Genetischer Fingerabdruck überführt Täter» oder «Gentechnik ermöglicht neue Protein-Impfstoffe gegen Krebs» finden sich fast täglich in den Medien.

Der Workshop «Genetik Experimental Programm» will in überschaubaren Experimenten das biochemische und genetische Laborwissen vermitteln, welches die Grundlage für einige der vielseitigsten Anwendungen in Biotechnologie und Medizin bildet. Es werden zwei grundlegende Methoden der Gentechnik vorgestellt und durchgeführt: das Schneiden und die Klonierung von DNA.

Die gezeigten Experimente können im Unterricht eingesetzt werden, um das dort vermittelte theoretische Wissen durch praktische Anwendungen zu veranschaulichen und zu vertiefen. Die gemeinsame Diskussion von praktischen und didaktischen Aspekten bei der Durchführung der Experimente im Unterricht und der notwendigen Voraussetzungen ist deshalb ein weiteres Ziel dieses Workshops.

Als Anleitung für eine weitergehende Auseinandersetzung mit Fragen rund um die Gentechnik stehen den Lehrpersonen zwei aktuelle Handbücher und eine CD-ROM zur Verfügung, die von Vertretern aus Schulen, Universitäten und Industrie entwickelt wurden. Die Unterlagen erlauben die Gestaltung einer Vielfalt von Lektionsplänen mit praktischen Übungen sowohl für Gruppen- als auch Individual-Unterricht.

### Zielpublikum

Gymnasiallehrpersonen für Biologie und Chemie

### Kursleitung und Organisation

Life Science Zurich Learning Center, Universität und ETH Zürich

Institut für Gymnasial- und Berufspädagogik, Universität Zürich

Anleitung und Durchführung der Experimente durch Fachleute der F. Hoffmann-La Roche AG, Basel unter der Leitung von Dr. C. Mülhardt

### Daten / Zeit

Montag, 03. September und Dienstag, 04. September 2007, je 09.00-17.00 Uhr

### Kursort

Universität Zürich-Irchel

### Kosten

keine

### Anmeldung

bis 14.8.07

[www.webpalette.ch](http://www.webpalette.ch) > Sekundarstufe II > [uzh|eth|ph|zürich](http://uzh|eth|ph|zürich) ZHSF

## Körpergeschichte: Aktuelle Projekte in Forschung, Lehre und Schule

Kurs-Nr. HS07.18

### Ziele / Inhalt

In diesem Kurs werden einerseits aktuelle universitäre Forschungsinhalte aus dem Bereich der Körpergeschichte, andererseits konkrete interdisziplinäre Schulprojekte zum Thema des Körpers vorgestellt.

Ziel ist es, auf diesem Gebiet Standortbestimmungen vorzunehmen und für die Schule geeignete Inhalte und Wege der Vermittlung zu eruieren:

- Forschungen zum Körper in der Antike
- Beispiel aus der Unterrichtspraxis: Wahlkurs zum Thema Körper
- Forschungen zu politischen Metaphern der Bakteriologie/Immunologie
- Neue Publikationen

### Zielpublikum

Lehrpersonen für Geschichte, Biologie, Philosophie, Religion

### Kursleitung

Thomas Ch. Müller, Dr., KZO Wetzikon und Fachdidaktiker Geschichte am IGB  
Philipp Sarasin, Prof. Dr., Forschungsstelle für Sozial- und Wirtschaftsgeschichte, Universität Zürich

Lukas Thommen, Prof. Dr., Historisches Seminar, Universität Zürich

### Daten / Zeit

Mittwoch, 26. September 2007, 09.30 – 16.00 Uhr

### Kursort

Zürich

### Kosten

Fr. 120.-

### Anmeldung

bis 31.8.07

[www.webpalette.ch](http://www.webpalette.ch) > Sekundarstufe II > uzh|eth|ph|zürich ZHSF  
oder mit dem Anmeldeformular Seite 32



## Tagung «Gymnasium – EPFL» Die ETH Lausanne kennenlernen

Einladung an die Deutschschweizer  
Gymnasiallehrerinnen und –lehrer

26. September 2007,  
10:00 – 16:00 Uhr an der EPFL

## Ziele und Ablauf der Tagung

Unsere Deutschschweizer Studenten bestätigen uns immer wieder, dass die EPFL in der Deutschschweiz wenig bekannt ist, und dass sie fast immer per Zufall auf die Idee gekommen sind, in Lausanne zu studieren.

Mit der Maturitätsreform ist an zahlreichen Gymnasien die Schulzeit verkürzt und der Französischunterricht teilweise reduziert worden. Wir befürchten, dass damit die von allen Beteiligten sehr geschätzte Mobilität, welche Deutschsprachige Studenten an die EPFL gebracht hat, gebremst wird. Wir möchten deshalb aktiv auf die Spezifitäten unserer Hochschule aufmerksam machen und laden Sie gerne ein, unsere Hochschule besser kennen zu lernen.

Mit der Maturitätsreform ist auch der Übergang zu den Hochschulen diskutiert worden. Wir möchten die Gelegenheit nutzen, Ihnen unsere Politik und die Massnahmen, welche wir in dem Zusammenhang ergriffen haben, vorzustellen.

Die Tagung bietet Gelegenheiten, mit Deutschschweizer Studierenden ins Gespräch zu kommen. So können Übertrittsprobleme ins Studium ganz konkret angesprochen werden, seien sie inhaltlicher oder sprachlicher Natur, wie zum Beispiel: «War mein Französisch gut genug?» «Was bringt mir ein Studium auf Französisch?», «Kann ich mir einzelne Schwächen in Mathe leisten?»

Am Nachmittag sprechen wir aktuelle Themen an, mit parallelen Gesprächsrunden und einem Laborbesuch.

Wir freuen uns, Sie in Lausanne empfangen zu dürfen.

*Auf Wunsch, erteilen wir ein Teilnahmezertifikat*

# Programm

<b>Ab 9:30</b>	Ankunft, Kaffee
<b>10:00</b>	<b>Begrüssung Allgemeine Präsentation der EPFL,</b> <i>Prof. D. Boinin, Dozent Bachelor/Master</i>
<b>10:20</b>	<b>Informationen über das Studienangebot:</b> Die EPFL-Studiengänge in der Schweizer Umlandschaft: Eigenheiten, Schnittstellen mit der ETH Zürich und anderen Unis. <i>Prof. S. Sasseville (Kommunikationsysteme), Prof. P. Ruyer (Mikrotechnik), Dr. H. Helling (Lebenswissenschaften), M. Frühauf (Promotion Bachelor)</i>
<b>11:00</b>	<b>Übergang Gymnasium-EPFL</b> Präsentation der neuen EPFL-Kontaktstelle zu den Gymnasien, Mathematik- und Französisch-Kerninhalte, PolyMaths, Diskussion <i>Prof. R. Hensch, Prof. J. Rappaz (beide Kontaktstelle), Prof. H.J. Rippen (PolyMaths)</i>
<b>12:00</b>	<b>Mittagessen</b> mit den Referenten und Studierenden
<b>13:45</b>	Gesprächsunden: <b>a) Wie unabhängig ist wissenschaftliche Forschung ?</b> <i>Prof. B. Merminod (Epimetheil), Prof. O. Blanke (Cognitive neurosciences)</i> <b>b) Neues aus der Technik</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Internet und Fernsehen, die überflüssige Hochzeit,</li> <li>• Prof. A. Strolach (ALGOthema)</li> <li>• Swissscube, ein originales Studentenprojekt, R. Kipoun (Raumfahrttechnik)</li> </ul> <b>c) Mobilität der Studenten – was mit der Bologna Reform ändert</b> Ziele und Zahlen, Englisch statt Französisch oder Französisch und Englisch: Sprachen in der Wissenschaft und Anforderungen des Arbeitsmarkts <i>Dr. A. Forenstin (Internationale Beziehungen), M. Frühauf und Studierende</i>
<b>14:45</b>	<b>Laborbesuch</b>
<b>15:30</b>	Schlussdiskussion
<b>16:00</b>	Ende der Veranstaltung

Die Veranstaltung findet grösstenteils in deutscher Sprache statt.

# Anmeldung an die Tagung «Gymnasium – EPFL»

**Datum:** Mittwoch, 26. September, 10.00 bis 16.00

**Ort:** EPF Lausanne

**Ziele:**

- Kennenlernen der EPFL
- Übergang Gymnasium EPFL
- Gesprächsrunden

**Organisation:** Maya Frühauf, dipl. Ing. Chem. EPFL

Anmeldung:

Name: .....

Adresse: .....

Gymnasium: .....

Anregungen zum Programm: .....

Bis spätestens 30. August 2007 senden an:

EPFL

Ingrid Der-Mesel

Promotion Bachelor

Pav. A station 5

1015 Lausanne

Fax: 021 693 27 80

@email: ingrid.demesel@epfl.ch

On-line unter: <http://formation.epfl.ch/page17736.html>

# Actualités

## Les espoirs fous du dichloracétate

La Recherche d'avril 2007 présente une nouvelle approche dans le traitement du cancer. Elle met en oeuvre une molécule connue depuis longtemps : le DCA (Dichloracétate).

Comme le relate aussi un article du Chicago Tribune du 27 février 2007, le Professeur Evangelos Michelakis, a réalisé avec son équipe de l'Université d'Alberta au Canada, des essais prometteurs sur l'animal : tous les rats cancéreux traités par le DCA ont été guéris. Il en est de même avec les essais in vitro effectués sur des tissus humains des cancers du poumon et du cerveau. Mais, pour passer à l'expérimentation humaine, il faudrait de l'argent, beaucoup d'argent. Michelakis s'est tourné naturellement vers les groupes pharmaceutiques. Malheureusement (?) le DCA est

tombré dans le domaine public et il ne trouve personne dans ces conditions pour poursuivre les recherches dans le privé. Evangelos Michelakis cherche à lancer une souscription publique (relayée par Internet) pour financer ses recherches.

Mais d'abord voyons comment le DCA est revenu sur le devant de la scène : c'est assez intéressant.

L'histoire commence en 1923 (!). Otto Warburg, futur prix Nobel, découvre que les cellules cancéreuses produisent leur énergie par dégradation anaérobie (sans oxygène) du glucose, alors que les cellules saines utilisent la respiration cellulaire qui est une réaction à base d'oxygène réalisée essentiellement à l'intérieur des mitochondries. La cellule cancéreuse met donc en veille la mitochondrie. Cette découverte n'aura pas de suite thérapeutique et va tomber dans l'oubli jusqu'en 1995.

A cette époque, une équipe de l'institut Roussy de

Villejuif, montre que la mitochondrie est indispensable au mécanisme de mort cellulaire (apoptose). Or l'inactivation de la mort cellulaire est une caractéristique déterminante de la cellule cancéreuse. D'où l'idée de Michelakis : en réactivant les mitochondries, on pourrait éventuellement réactiver le mécanisme de mort cellulaire dans les cellules cancéreuses. Cette hypothèse a été testée avec succès chez l'animal grâce à l'utilisation du DCA.

L'annonce de ces succès a conduit un individu, Jim Tassano, à proposer sur Internet le produit à des malades désespérés prêts à faire de

l'automédication. Or comme le signale la mise en garde de Nature :

- L'initiative des patients ne respectant aucun protocole scientifique ne saurait être assimilée à une véritable expérimentation.
- L'innocuité du traitement n'est pas prouvée (les premières expérimentations ont même fait apparaître une toxicité pour les nerfs périphériques)
- Le produit vendu sur Internet est fabriqué sans contrôle de qualité et pourrait contenir des impuretés toxiques (le produit est vendu comme produit vétérinaire, faute d'une autorisation de mise sur le marché).

La crainte de Michelakis est que le médicament, par cette utilisation sauvage, acquière une mauvaise réputation

avant même que des tests sérieux aient abouti, ce qui ruinerait toute possibilité d'obtenir de l'argent du public.

Pour en savoir davantage, tapez Evangelos Michelakis sur Google : vous serez servi !

## La chimie des Stradivarius

Il existe un passionné de musique et de chimie qui passe son temps à étudier l'origine scientifique des extraordinaires résonances que produit un violon de Stradivarius. Ce chimiste, Joseph Nagyvary de Texas University, a soumis un violon de Stradivarius à toutes sortes d'analyses spectroscopiques, IR et NMR comprises. Il a trouvé que le bois d'érable servant de plaque arrière à ces violons, présente une teneur élevée en atomes de cuivre Cu, de fer Fe et de chrome Cr. C'est peut-être la clé de son succès, car à l'époque le bois n'était pas traité par des solutions de ces métaux, mais par du borax. Voir : Nature 444, p. 565, 2006.

## Ruée sur l'Indium et le Ruthénium

Le développement de l'informatique produit des effets surprenants sur le marché de certaines matières premières. Ainsi, par exemple, les téléphones cellulaires ont un besoin important en Indium In. Son prix a explosé l'an passé. Comme ce métal est assez rare, au train où va la demande, on peut prévoir que les réserves mondiales d'Indium seront épuisées en 2012.

Il en est de même pour le Ruthénium Ru, qui est un constituant indispensable des disques durs. Son prix a septuplé en 1 an, selon New Scientist 2594, du 10 mars 2007, p. 25.

## Mûrissement sur commande

Des chercheurs de l'Université de technologie chimique de Moscou sont parvenus à montrer que l'adjonction de 1 ppm de 1-méthylcyclopropène dans l'air ambiant accélère le mûrissement des fruits (pommes, poires et prunes), sans augmenter le risque de pourrissement, selon une petite nouvelle parue sur Internet : [http://www.sfc.fr/sfcinfoenligne/N2007/N10\\_mai\\_2007.pdf](http://www.sfc.fr/sfcinfoenligne/N2007/N10_mai_2007.pdf)

## Vive le Bordeaux

Roger Corder, de l'École de médecine Queen Mary, à Londres, a trouvé que l'un des constituants du vin rouge, la procyanidine, empêche la biosynthèse d'un peptide qui contracte les vaisseaux sanguins. La procyanidine devrait donc pouvoir augmenter la longévité de la vie humaine. Les vins les plus riches en procyanidine proviennent du Bordelais et de Sardaigne., selon *New Scientist* 2580, du 2. 12. 2006, page 17. Un seul verre de l'un de ces vins par jour devrait contenir assez de procyanidine pour produire un effet significatif.

## Que faire de la laine?

L'élevage des moutons pour la laine n'est plus rentable en Europe, face à la concurrence venue d'outremer.

Que faire de la laine issue de la tonte des moutons européens ? On envisage en France de la transformer en engrais. Il s'est créé une société Lanatural qui fabrique des granulés à base de laine. Les premiers essais, effectués dans le Poitou – Charente, ont montré que cet engrais azoté a des vertus intéressantes, car sa dégradation est lente. Donc il n'est pas emporté par les pluies, comme le sont la plupart des dérivés azotés habituels.

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>
BLEICHENBACHER Michael Präsident/Président VSN/SSPSN  m.bleichenbacher@ksoe.ch	Margrit-Rainer-Strasse 18 8050 Zürich  Tel: 079 303 07 64	Kantonsschule Oerlikon Birchstrasse 107 8050 Zürich Tel: 044 317 23 45
BOESCH Philippe Président CRC  pboesch@iprolink.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 Biel/Bienne Tel: 032 328 19 19
Präsident DBK	vakant	
FELIX Hans-Rudolf SCG-Delegierter  hr.felix@bluewin.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: 044 854 18 32	Kantonsschule Wettingen Klosterstrasse 11 5430 Wettingen Tel: 056 437 24 00
COSANDEY Maurice   maurice.cosandey@bluewin.ch	Etourneaux 1 1162 Saint-Prex  Tel: 021 806 12 20	
KRÄHENBÜHL Olivier Président CRB  olivier.kraehenbuehl@ vd.educanet2.ch	ch. des Clairvaux 1264 St-Cergue Boîte postale 770 Tel: 022 360 00 57	Gymnase de Nyon Rue de Divonne 8, CP 2214 1260 Nyon 2 Tel: 022 557 53 33
DEUBER Roger   rdeuber@dplanet.ch	Winzerhalde 30 8049 Zürich  Tel: 044 342 43 91	Kanti Baden (Fachschaft Chemie) Seminarstrasse 3 5600 Baden Tel: 056 200 04 71
AUBERT Line CRB  line.aubert@gymalp.ch	Ralligweg 10 3012 Bern  Tel: 031 381 45 32	Gymnase de la rue des Alpes rue des Alpes 50 2502 Biel/Bienne www.gymalp.ch

## 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
- Rechnungsstellung:** 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)
- Rechnungsstellung:** 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

Präsident 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

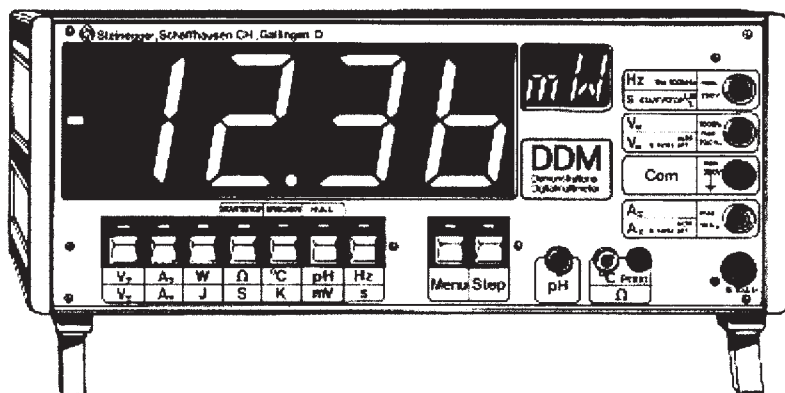
**Anmeldetalon für B-Mitglied:** Talon per Post oder besser E-Mail an obige Adresse senden

Name: ..... Vorname: ..... Titel: .....

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

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

# 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)