

# ctb iologie

h  
e  
m  
i  
e



1/03

## Dynamische Chemie – Die Herstellung von Sauerkraut

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

46. Jahrgang, März

**Compendio Bildungsmedien AG**

Hotzstrasse 33  
Postfach  
CH-8042 Zürich  
Telefon ++41 (0)1 368 21 11  
Telefax ++41 (0)1 368 21 70  
www.compendio.ch  
postfach@compendio.ch



# Compendio Bildungsmedien – Damit die Natur auch in den Köpfen stattfindet.

## Neu im Bereich Naturwissenschaften für Mittelschulen:

### **Biologie – Grundlagen und Zellbiologie**

Markus Bütikofer unter Mitarbeit von Zensi Hopf und Guido Rutz.  
268 Seiten A4, broschiiert. ISBN 3-7155-9071-8, CHF 39.00.

**Inhalt:** Grundlagen aus der Chemie, Zellbiologie, Zellstoffwechsel, Vermehrung und Entwicklung der Zelle.

### **Naturwissenschaften bei Compendio heisst:**

Lernziele nach MAR, übersichtlicher Aufbau und lernfreundliche Sprache, Aufgaben mit Lösungen zur Selbstkontrolle, Kurztheorie und Glossar für den schnellen Überblick.

**> Weitere Informationen finden Sie auf unserer Internetseite: [www.compendio.ch](http://www.compendio.ch)**



## Liebe Leserin, lieber Leser

Wie Ihr sicher alle schon bemerkt habt, ist diese Ausgabe des c+b etwas dünner ausgefallen. Es scheint, als ob die bisher doch eher winterlichen Tage und der lange Nachtanteil stark auf die Schreibfreudigkeit unserer Leser gedrückt haben.

Ich hoffe, dass sich dies in Abtracht der beim Erscheinen dieser Ausgabe bereits wieder eingeführten Sommerzeit und der Stunde zusätzlichen Tageslichts schlagartig ändern wird.

Einen grossen Stellenwert hat in dieser Ausgabe eine erste Vorschau auf den Zentralkurs Biel 2003 diesen Herbst und zugleich beginnt mit diesem c+b auch die Anmeldefrist für diesen interessanten und abwechslungsreichen Anlass.



Zudem findet sich auch in dieser Ausgabe - der Schreibfaulheit zum Trotz - wieder Interessantes und Anregendes. Was sich zu bewähren scheint, ist die Seite für LeserInnen, die bereits zu einer regen "Anteilnahme" an einer publizierten Experimentalanleitung geführt hat.

Natürlich dürfen Leserbriefe auch dazu dienen, ganz allgemeine Themen anzusprechen oder einfach um etwas Dampf ablassen zu können.

Viel Spass beim Lesen  
Paul Burkhalter

### Inhalt

Protokoll Vorstandssitzung	
VSN/SSPSN	4
Studium Nanowissenschaften	7
Dynamische Chemie - Herstellung von Sauerkraut	10
Zentralkurs (Info + Anmeldung)	18
LeserInnen-Seiten	22
MittelschülerInnentage ETH	25
5. Tage der Genforschung	26
Infotage ETH	30
Actualités	31
Bericht: L'usine d'aluminium	35

Redaktionsschluss nächste Ausgabe:

**1. Juni 2003**

Eine Liste der Vorstandsmitglieder und einen Anmeldetalon für Neumitglieder des VSN finden Sie auf der 4. bzw. 3.letzten Seite!

# Protokoll der VSN/SSPSN- Vorstandsitzung

vom 18.01.2002 in Bern

## Traktanden

1. Änderung der Traktandenliste
2. Protokolle der Sitzung vom 26.1.02
3. Finanzen des Vereins
4. Beziehungen mit WBZ, mit Walter Mahler, neuer Delgierter der WBZ
5. Chemieolympiade
6. Diverses

anwesend: M. Cosandey, W. Bachmann, P. Burkhalter,  
H.R. Felix, S. Feracin Gyger, A. Rouvinez, B. Weibel  
entschuldigt: W. Caprez  
abwesend: P. Boesch, J. Dígout, D. Staudemann

## Protokoll

### *1. Änderung der Traktandenliste*

Es werden keine Änderungen gewünscht.

### *2. Protokolle der Sitzung vom 26.1.2002*

Das Protokoll wird einstimmig genehmigt.

### *3. Finanzen des Vereins*

2002 ist in der laufenden Rechnung ein Defizit von rund 7000 Fr. entstanden, auch nach Abzug von noch nicht eingetroffenen Werbeeinnahmen aus Inseraten im C+B bleiben noch rund 4000 Fr. Defizit. Da eine Änderung der Beiträge an einer GV beschlossen werden muss, kann eine solche frühestens per 2004 erfolgen. Es wird angesichts der guten Vermögenslage entschieden, den Beitrag vorderhand gleich zu belassen.

Es wird auch entschieden, vom Vereinsvermögen 50'000 Fr. für 2 Jahre in Kassenobligationen anzulegen.

#### *4. Beziehungen mit WBZ, mit Walter Mahler, neuer Delegierter der WBZ*

Es findet eine Aussprache über die Beziehung des VSN mit der WBZ statt. Es werden folgende Punkte aufgeführt:

- Die Organisation von Kursen über das WBZ ist teuer und bringt dem VSN wenig, da der VSN ohnehin alles selbst organisiert.
- Das WBZ kann nicht kurzfristig planen. Die Anmeldung eines Kurses muss sehr früh erfolgen. Das sollte eigentlich besser werden, da neu eine Website vorhanden ist, über die Kurse angeboten werden können: [www.webpalette.ch](http://www.webpalette.ch).

Mit W. Mahler werden auch noch andere Punkte besprochen:

- Die DBK soll reaktiviert werden. Dazu braucht es junge Biologielehrer, die sich engagieren. Angefragt werden sollen: Samuel Ginsburg (Wettingen), Urs Kraushaar, Christian Lischer (Leonhard, Basel), Martin Schläpfer (Bäumlihof, Basel), Rutz (Winterthur), Ruedi Bohrer (Stadelhofen)
- Die Fachdidaktiker für Biologie und Chemie an Hochschulen sollen angeschrieben werden, um sie auf den VSN aufmerksam zu machen, resp. sie anzuregen, ihre Studenten zur Mitgliedschaft im VSN zu bewegen.

#### *5. Chemieolympiade*

Die nächste Olympiade findet vom 4.-14. Juli 03 in Athen statt. 32 Kandidaten nehmen an der Vorselektion um die Teilnahme am einwöchigen Kurs teil (Fragen an Kandidaten geschickt). Am Ende der Kurswoche gibt es nochmals eine Prüfung, um vier Personen für die Teilnahme auszuwählen.

Für die Finanzierung der Kosten der Schüler soll in der chemischen Industrie um Hilfe nachgesucht werden.

### 6. Diverses

- Es wird eine Vernehmlassung der EDK zur Bildung der Gymnasiallehrer diskutiert, so dass M. Cosandey antworten kann.
- Unter Verdankung der geleisteten Dienste wird W. Bachmann mit Applaus als Vorstandsmitglied verabschiedet.
- Der Termin der nächsten Vorstandssitzung wird später bekannt gegeben. Er hängt von der GV anlässlich der Weiterbildungstage im Oktober ab.

Lupsingen, 1. Februar 2003

Dr. Hansruedi Felix,  
 Protokollführer VSN / SSPSN / SSISN  
 Bündtenstr. 20, 4419 Lupsingen  
 Tel/Fax.: 061-913 03 09 (P)  
 061-913 03 06 (Fax)  
 e-mail: hr.felix@bluewin.ch

### 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 privat: paulburkhalter@bluewin.ch  
 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  
 Offsetdruck, weiss chlorfrei gebleicht

Erscheint vierteljährlich / parait quatre fois par an.  
 Redaktionschluss für die nächste Ausgabe / Délai  
 pour le prochain numéro: **1.6.2003**  
 (die übernächste Ausgabe: 1.9.2003)

Layout: Adobe InDesign 2.0  
 Schrift: Adobe Garamond, Helvetica  
 auf: Apple® Power Macintosh G4

# Neues Studium der Nanowissenschaften

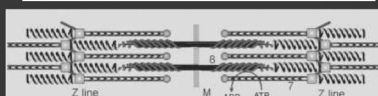
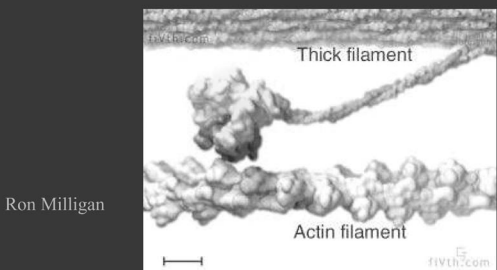
## Ein kurzer Überblick

Nanowissenschaften befassen sich mit Systemen der Biologie, Chemie und Physik im Nanometerbereich (1 nm = 1 Milliardstel Meter).

Dieser zukunftsweisende, jüngste Zweig der Naturwissenschaften verspricht ausserordentliche Fortschritte in Grundlagenforschung und Anwendung und wird die Welt von morgen nachhaltig beeinflussen.

Die Universität Basel bietet als erste Schweizer Hochschule seit diesem Wintersemester ein Studium in Nanowissenschaften an. Interessierte MaturandInnen können sich auf der Homepage [www.nanoscience.unibas.ch/nccr/](http://www.nanoscience.unibas.ch/nccr/) study informieren.

## Myosin: Linearmotor der Muskeln



Schrittgrösse: 10 nm

Kraft: 5 pN

Energie: 30 kJ/mol

<http://www.scripps.edu/milligan/index3.html>

## Alles übers Studium

Bereits ab Studienbeginn vereint das interdisziplinäre Curriculum in Nanowissenschaften die drei Disziplinen Physik, Chemie und Biologie mit der Welt der Nanostrukturen.

In einem dreijährigen Studium kann der Bachelor of Science mit Vertiefungsrichtung Nanowissenschaften erworben werden. Nach weiteren drei Semestern ist der Abschluss als Master of Science in Nanowissenschaften möglich.

Der Aufbau des Studiums und die Berechnung der Leistungen nach den ECTS-Kreditpunkten entspricht den Vorgaben der Bologna-Konferenz.

Studierende können deshalb ihre Studien an anderen europäischen Universitäten ohne Verzögerung fortsetzen. Auch innerhalb der Uni Basel ist die Mobilität gewährleistet: Der neue Studiengang ist mit den anderen naturwissenschaftlichen Lehrgängen kompatibel.

Abbildung der Nanostruktur von DNA



Basel wurde als Standort des neuen nano-Studiums gewählt, weil die Nanowissenschaften an der Universität Basel vor einem Jahr den Status eines Nationalen Forschungsschwerpunktes NFS erhielten. Dies war die Folge der international berühmten interdisziplinären Forschungstradition am Rheinknie. Sie wird vom Biozentrum, dem Departement Chemie und dem Institut für Physik getragen. Das neben der intensiven Forschungstätigkeit nun ein zukunftsweisendes Curriculum für junge Studierende der Naturwissenschaften geschaffen wird, erscheint in diesem Kontext als konsequent und folgerichtig.



## Bachelor und Master in Nanowissenschaften

### Studienbeginn und Studiendauer

Das Studium beginnt planmässig im Wintersemester, wenn der Jahreszyklus der Einführungsvorlesungen in fast allen Naturwissenschaften einsetzt. Die Studiendauer beträgt 6 Semester bis zum Bachelor und insgesamt 9 Semester bis zum Master. Danach kann in ca. 6 - 8 Semestern eine Dissertation für das Doktorat erarbeitet werden.

### Studienaufbau und Inhalte

Das Bachelorstudium mit Vertiefungsrichtung Nanowissenschaften ist ein interdisziplinärer naturwissenschaftlicher Studiengang mit Fokus auf Strukturen und Phänomene im Nanobereich.

Das einjährige Grundstudium vermittelt Grundlagen in den Disziplinen Biologie, Chemie, Mathematik und Physik. Zudem bietet das Grundstudium eine breite Einführung in die Nanowissenschaften.

Das zweijährige Aufbaustudium bringt eine Vertiefung der erwähnten Disziplinen. Die experimentellen Aspekte der Nanowissenschaften werden in acht dreiwöchigen Blockkursen vermittelt.

Das Masterstudium in Nanowissenschaften erfolgt innerhalb einer Forschungsgruppe, die sich der Nanowissenschaft des Vertiefungsfaches widmet.

Das Studium gewährleistet dank Wahllehrveranstaltungen und Projektarbeiten in den Disziplinen Biologie, Chemie und Physik einen interdisziplinären Charakter.

# Dynamische Chemie - Herstellung von Sauerkraut

Der englische Weltumsegler James Cook hatte mit Sauerkraut bereits 1775 seine Schiffsmannschaft vor Darmfäule, Skorbut und anderen Mangelkrankheiten bewahrt und Pfarrer Kneipp meinte: «Sauerkraut ist ein richtiger Besen für Magen und Darm, nimmt die schlechten Säfte und Gase fort, stärkt die Nerven und fördert die Blutbildung.»



Abb. 1 Sauerkrauthobel

## Der Prozess

Sauerkraut wird aus Weisskohl (Kabis) hergestellt. Das Verfahren ist eigentlich ganz einfach. Zuerst werden die äusseren Blätter des Weisskohls entfernt, gewaschen und beiseite gelegt. Anschliessend wird auch der Kopf des Weisskohls gewaschen, der Kern entfernt und geviertelt. Nun wird der Kohl in feine Streifen gehobelt und in einen Steintopf geschichtet. Auf jede Lage streut man Kochsalz und stampft die Kohlstreifen Schicht für Schicht bis Saft austritt.

Zur Geschmacksabrundung können noch Wachholderbeeren und Kümmel zugegeben werden. Auf die Kohlschichten kommen nun noch die äusseren Kohlblätter. Darüber liegt ein Zwischenholz mit Loch in der Mitte. Zum Schluss wird ein Stein zur Beschwerung auf das Zwischenholz gelegt.

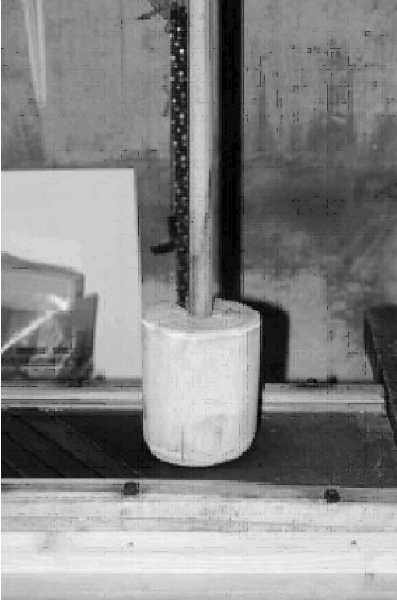


Abb. 2  
"Stampfer":  
Er wird benötigt, um  
den Saft aus den ge-  
salzenen Weisskohl-  
streifen zu pressen

Das Holz sollte jetzt vollständi-  
g im Saft eingetaucht sein.  
Nun beginnt die sogenannte  
Milchsäuregärung, welche  
je nach Temperatur sechs bis  
acht Wochen dauert. Erst  
durch die Gärung wird der  
Weisskohl sauer.

### Zur Milchsäuregärung

Die gehobelten Weisskohlstreifen werden im Steintopf zum Gären gebracht. Milch-Säurebakterien wandeln dabei die verschiedenen Zuckerarten, welche im Weisskohl natürlich enthalten sind, in Milchsäure um. Diese so entstandene Säure verleiht dem Sauerkraut den pikant-sauren Geschmack.

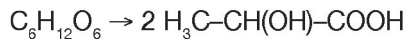
Bei häufiger Anwendung wird das Sauerkraut in speziellen Gärtöpfen hergestellt. Die Gärtöpfe bestehen aus einem glasierten Tongefäss mit Wasserrinne, den zwei halbmondförmigen Beschwerungssteinen sowie einem Deckel mit kleinen Einkerbungen. Die Einkerbungen des Deckels und das Wasser in der Rinne ermöglichen das Austreten von Gärgasen und verhindern das Eindringen von Luft. Damit eine saubere Milchsäuregärung in Gang kommt, darf kein Sauerstoff in den Krautbehälter gelangen. Die Beschwerungssteine verhindern, dass die Weisskohlstreifen während der Gärung aufquellen. Das

Loch in der Mitte ermöglicht ebenfalls das Austreten von Gärgasen. Der Druck sorgt zusammen mit dem Salz dafür, dass die Flüssigkeit aus den Kohlzellen austritt und die restliche Luft zwischen den eingelagerten Schnitzeln verdrängt. Unter solchen anaeroben Bedingungen kann die natürliche Bakterienflora des Weiskohls ohne Zusatz von weiteren Substanzen die Kohlenhydrate (vor allem Fruchtzucker) zu Milch-, Essigsäure und Kohlendioxid vergären. Das kurze Stadium der sauerstoffabhängigen Hefegärung (zu Ethanol) wird so schnell übersprungen und die fortan dominierende Milchsäuregärung setzt bald ein.

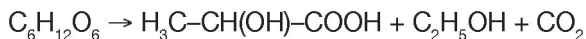


Abb. 3: Gärtopf mit Wasserring und Beschwerungsstein

Die homofermentative Milchsäure-Gärung, die zur Bildung von (fast) reiner Milchsäure führt. Glucose wird über den Fructose-bisphosphat-Weg abgebaut.



Den heterofermentativen Milchsäure-Bakterien fehlen die Hauptenzyme des Fructose-bisphosphat-Weges. Der Glucose-Abbau erfolgt über den Pentosephosphat-Weg, so dass Milchsäure, Ethanol und Kohlendioxid (Gasbildung) entstehen (siehe Tabelle 1):

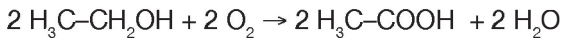
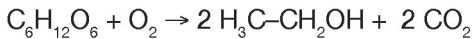


DL(±)-M. findet sich nicht nur in Sauerkraut, sondern auch in sauren Gurken, Oliven und anderen Sauergemüsen sowie in Sauermilchprodukten, Käse, Butter, Sauerteig, Wein und Silage.

Tab. 1: Inhaltsstoffe von Sauerkraut<sup>1</sup>

Substanz	Anteil in %
Wasser	90.7
Stickstoffverbindungen	1.5
Fette	0.3
Kohlenhydrate	3.9
Milchsäure	1.1 – 1.3
Essigsäure	0.28 – 0.42
Mineralstoffe (ohne NaCl)	0.6
NaCl	0.8 – 3.3
Ethanol	0.29 – 0.61
Vitamin C pro 100 g	10-38 mg

Die Essigsäuregärung mit dem Restsauerstoff findet im Sauerkraut am Anfang statt, wobei mit Hefe zuerst Ethanol gebildet wird:



Der menschliche Organismus kann D(-)-Milchsäure, die ausschliesslich von Bakterien gebildet wird, nur begrenzt verwerten; sie muss zunächst durch eine Racemase in die L(+)-Form übergeführt werden. Daher sollten nach FAO/WHO-Empfehlung nicht mehr als 100 mg D(-)-Milchsäure/kg Körpermasse und Tag aufgenommen werden; Kleinkindernahrung sollte frei von D(-)-Milchsäure sein.

<sup>1</sup> Belitz H.D., Grosch W., Food Chemistry, Springer-Verlag Berlin/Heidelberg/New York, 1999, 745



### Ein einfacher Versuch

Wir verfolgen die Reaktionsgeschwindigkeit der Sauerkrautbildung aus Weisskohl:

$$\text{Reaktionsgeschwindigkeit} = \frac{\text{Stoffumsatz}}{\text{Zeit}}$$

#### *Materialien:*

- Steintopf, Zwischenholz, Stein
- Küchenhobel, Messer
- pH-Stäbchen (Macherey-Nagel; Art.-Nr. 92118; pH-Fix 2.0-9.0)
- Weisskohl (1300g)
- Salz (13g)
- Kümmel, Wachholderbeeren

#### *Voraussetzungen:*

- Beginn der Gärung: genügend Zeit einplanen → Wochen
- Gärungstemperatur: ca. 20°C
- pH-Wert (zu Beginn): ca. 6.5

Für einen einfachen Versuch wird das Sauerkraut in alternativen Gärtöpfen hergestellt. Sie bestehen aus einem Ton- oder Plastiktopf, einem Zwischenholz mit Loch und einem schweren Stein. Das Zwischenholz mit Loch und der schwere Stein sind mit den Beschwerungssteinen eines speziellen Gärtöpfes zu vergleichen. Diese alternativen Gärtöpfe haben jedoch keine Wasserrinne und keinen Deckel. Dies hat zur Folge, dass sich bei der Gärung ein grauweißer Belag an der Oberfläche des Krautsaftes bildet, die sogenannte Kahmhefe. Diese sollte von Zeit zu Zeit entfernt werden.

### Wir verfolgen die Reaktion

Die Milchsäurebildung führt zu einem Absinken des pH-Wertes. Dieser kann mit Hilfe von pH-Papieren auch zu Hause einfach verfolgt werden:

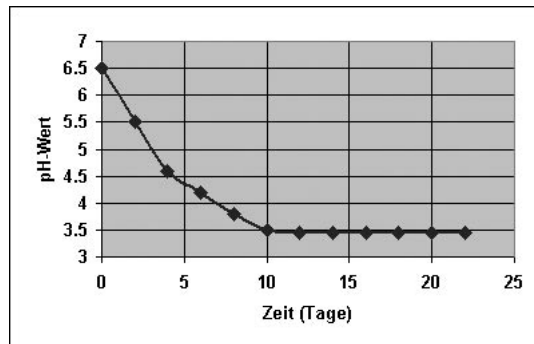


Abb. 4a: pH-Wert in Funktion der Zeit bei der Sauerkrautbildung

Die Grafik zeigt, dass der pH-Wert rasch absinkt und damit das Kraut konserviert. Bis die Milchsäure ihre konservierende Wirkung entfalten kann, die gleichzeitig eine alkoholische Gärung verhindert, schützt das Salz den Kohl vor dem frühen Verderb. Bei der Gärung bilden sich durch enzymatischen Abbau auch diverse Geschmacks- und Aromastoffe, nörgelnde Kostverächter sprechen hier bisweilen von Gestank.

Ein beachtlicher Anteil der Zeit von 6-8 Wochen wird somit nicht für die Milchsäuregärung, sondern für andere Prozesse benötigt.

Die Reaktionsgeschwindigkeit dieser Reaktion lässt sich besser beurteilen, wenn statt dem pH, die  $[\text{H}_3\text{O}^+]$ -Konzentration auf der Ordinate aufgetragen wird. In dieser Darstellung ist das logistische Wachstum sehr gut erkennbar: Die Milchsäureproduktion und damit der Säuregehalt ist durch die Milch- und Essigsäurebakterien bestimmt.

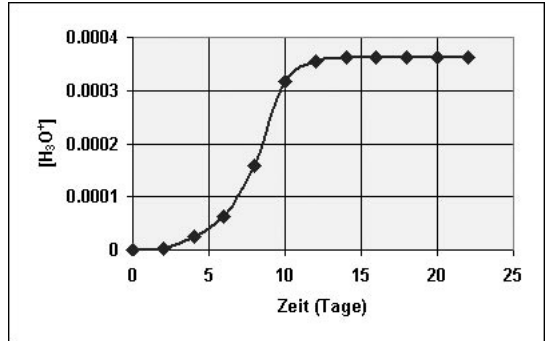


Abb. 4b: Hydroniumionenkonzentration in Funktion der Zeit

Zuerst vermehren sich die Bakterien exponentiell und „vergiften“ sich schliesslich mit dem eigenen Stoffwechselprodukt Milchsäure bis zum Stillstand. Milchsäure (E 278) und Essigsäure (E 260) sind auch Konservierungsmittel! Das exponentielle Wachstum, die positive Rückkopplung, lässt sich einfach darstellen, wenn man

den exponentiellen Teil der Messkurve betrachtet. Je steiler der Anstieg, desto rascher die Reaktion. In unserem Fall ist der Exponent die Reaktions-Geschwindigkeits-Konstante  $k$  und die Halbwertszeit der Zunahme  $\text{HWZ} = \ln(2)/k$ , in unserem Fall ist  $\text{HWZ} = \ln(2)/0.55 = 1.26$  Tage.

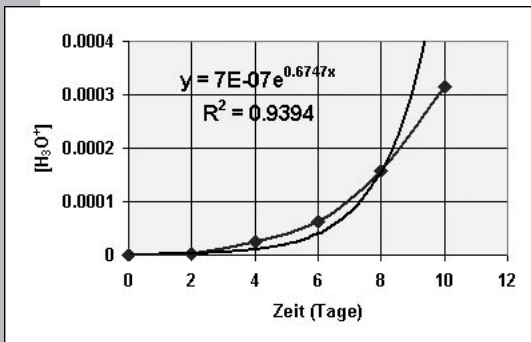
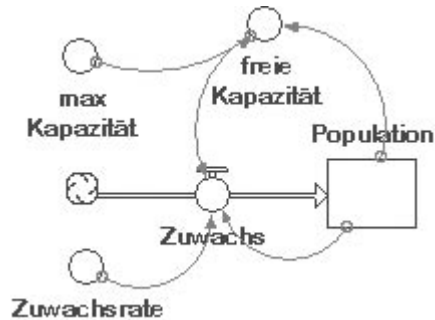


Abb. 5: Die exponentielle Zunahme der Säure im Sauerkraut am Anfang



Alle experimentell gemessenen Werte zeigen als Ganzes eine Sigmoide – was auf ein logistisches Wachstum hinweisen könnte. Diese Voraussetzung ist bei Bakterienwachstum oft erfüllt. Das Modell des logistischen Wachstums lässt sich mit der heutigen Software, z.B. DYNASYS oder STELLA, leicht simulieren (Abbildung 6).

Abb. 6: Simulationsdiagramm des logistischen Wachstums



Die Simulation stimmt mit den Messdaten recht gut überein (Abbildung 7).

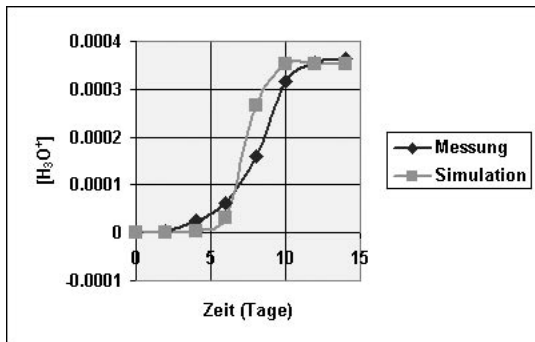


Abb. 7: Messung und Simulation (Zeitdiagramm des logistischen Wachstums) im Vergleich

## Hinweis

Das Schweizer Sauerkraut wird zum Beispiel in Hinwil von der Firma Schöni & Masshard hergestellt<sup>2</sup>. Das Stampfen wird dort nach traditioneller Art von Hand gemacht. Anstelle von Steintöpfen dienen allerdings riesige viereckige Container als Gärbehälter. Der Gärungsprozess dauert auch dort je nach Temperatur sechs bis acht Wochen.

Dr. Peter Bützer, Marco Stöckli<sup>3</sup>, Pädagogische Hochschule St. Gallen

<sup>2</sup> Neue Zürcher Zeitung, Zürich und Region, ege, Donnerstag, 28.01.1999, In Hinwil wird dem Kabis Saures gegeben, Einblick in die Sauerkrautherstellung bei Schöni & Masshard

<sup>3</sup> Stöckli Marco: Fotos und Versuche



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

Gilt auch als wbz-Kurs



## Programm

### Dienstag, 7. Oktober 2003

#### ab 17.00 im Stadtratssaal von Biel

- Begrüssung und Empfang durch den Stadtpräsidenten von Biel, Herrn Hans Stöckli. Anschliessend Apero offeriert von der Stadt Biel.
- Vortrag „Licht-Spiele in 6 Akten - photochemische Experimente und Konzept für den Chemieunterricht“ von Prof. Michael W. Tausch, Universität Duisburg.

### Mittwoch, 8. Oktober 2003

#### Gymnasiumsanlage Strandboden Biel 9.00-18.30

- Conférence „Plantes médicinales: de l'usage traditionnel aux médicaments modernes“ de Prof. Kurt Hostettmann, Université de Lausanne.
- Vortrag „Moderne Methoden der Massenspektrometrie“ von Dr. Stefan Schürch, Universität Bern

#### Mittagessen

- Conférence „Electrophorèse, de la protéine au gène“ (titre provisoire) de Michel Faupel, Novartis
- Workshops mit Beiträgen von Kolleginnen und Kollegen und dünnschichtchromatographischen Methoden aus den Labors von Prof. Kurt Hostettmann, Université de Lausanne
- Ausstellung von Lehrmitteln, Büchern und Maturarbeiten.
- VSN-Jahresversammlung/Assemblée générale de la SSPSN



## Donnerstag, 9. Oktober 2003

### Gymnasiumsanlage Strandboden Biel 9.00-18.30 /Ligerz

- Vorträge „Flüssigkristall-Anzeigen, eine Einführung“ von Dr. Rolf Klappert, Asulab S. A., Marin und „Flüssigkristalle: der vierte Aggregatzustand der Materie?“ von Dr. Thierry Chuard, Lehrerinnen- und Lehrerbildung, Bern.

### Mittagessen

- Vortrag über ein oenologisches Thema (Titel wird noch festgelegt) von Dr. Otto Geiges em. Dozent Weinbau ETHZ und Forschungsanstalt Wädenswil
- Fahrt mit Zug nach Twann, Spaziergang durch die Weinberge nach Ligerz, Besuch im Weingut Festi, Nachtessen im Rest. Lariau, Ligerz

## Freitagvormittag, 10. Oktober 2003

### Zeit und Ort je nach gewähltem Besuch

- Besuche von Firmen und Labors in Biels Umgebung: Raffinerie Cressier, Edelmetallrecycling, Uhrenfabrikation, Saphirbearbeitung für Uhrenindustrie, Flüssigkristalltechnologie, Archäologie Pfahlbauern

Unterstützt durch:



Ciba



Den Anmeldetalon für den Zentralkurs bzw. Informationen für eine elektronische Anmeldung finden Sie auf den folgenden Seiten:



# Anmeldung für den Zentralkurs Chemie Biel-Bienne 2003

**bis 15. Juni 2003**

**per Post** an Zentralkurs 2003, Deutsches Gymnasium Biel am See, Postfach, CH-2501 Biel-Bienne

**oder elektronisch** mit Formular auf [www.dgb.ch/zk](http://www.dgb.ch/zk).

Informationen finden Sie auch auf [www.educeth.ch](http://www.educeth.ch) und [www.wbz-cps.ch](http://www.wbz-cps.ch).

Bei Angeboten mit beschränkter Teilnehmerzahl wie dem Nachessen oder den später zu wählenden Workshops und Firmenbesuchen haben frühere Anmeldungen Priorität.

Titel \_\_\_\_\_

Name \_\_\_\_\_ Vorname \_\_\_\_\_

Strasse \_\_\_\_\_ PLZ \_\_\_\_\_ Ort \_\_\_\_\_

Schule \_\_\_\_\_ Tel. \_\_\_\_\_

Fach \_\_\_\_\_ E-mail \_\_\_\_\_



Bitte ankreuzen:

- Teilnahme:  Ganzes Kursprogramm  
 Nur teilweise: Di  Mi  Do  Fr   
 Nachtessen im Rest. Lariau; Ligerz am Do
- Hotel\*:  Reservation vom 7. - 10. Oktober, 3 Nächte, Einzelzimmer 65.- pro Nacht

\*Das Hotel Continental liegt zwischen Bahnhof Biel und Gymnasiumsanlage Strandboden und ist von beiden je ca. 5 min entfernt. Es bietet auch genügend Parkplätze.

Die Hotelanmeldung ist verbindlich, denn wir können Ihnen das Einzelzimmer für den Pauschalpreis von 65.- pro Nacht anbieten, wenn wir bis Juni eine Gruppe von mindestens 15 Personen melden können. Bei Einzelanmeldungen sind 95.- pro Nacht zu bezahlen.

Kosten für die Teilnahme am ganzen Kursprogramm inklusive Nachtessen 100.-  
 Kosten für teilweise Teilnahme, pro Tag: 25.-, Teilnahme am Nachtessen vom Do im Rest. Lariau Ligerz 40.-

Im Sommer erhalten Sie eine Anmeldebestätigung mit Rechnung für den Kostenbeitrag. Dazu erhalten Sie detaillierte Anmeldeunterlagen, womit Sie sich für die Workshops Ihrer Wahl am Mittwoch, den Firmenbesuch Ihrer Wahl am Freitag und die Mittagessen am Mittwoch und Donnerstag in der Mensa des Gymnasiums anmelden können.

### Aufruf

Für den Mittwochnachmittag suchen wir immer noch interessante Beiträge für Workshops. Das sind Experimente, Methoden, Techniken etc. aus Eurem Unterricht, welche Kolleginnen und Kollegen als Anregungen dienen können. Insbesondere sind Beiträge aus dem Biologieunterricht willkommen. Ausserdem möchten wir eine Ausstellung mit Maturarbeiten machen. Dazu bitte ich jede Kollegin und jeden Kollegen ein gelungenes Beispiel mitzunehmen und am Mittwochnachmittag auszustellen. In speziellen Fällen bitte vorher Kontakt aufnehmen. Vorschläge oder Fragen bitte an den Verantwortlichen: c/o Deutsches Gymnasium Biel am See, Dr. Klemens Koch, Postfach, CH-2501 Biel-Bienne  
 Vorsitzender Organisationskomitee kockle@sis.unibe.ch Tel. 032 397 20 02  
 oder auch an den Redaktor c+b, Paul Burkhalter c-und-b@bluewin.ch

## zu "Leserbrief zum Artikel 'Gel-Batterien' " (I)

Leserbrief im c+b 4/02; Artikel im c+b 3/02

Mit der Anleitung „Gel-Batterien“ im c+b 3/02 bauen Schülerinnen und Schüler ihr erstes galvanisches Element, das erlaubt keine fachlichen Fehler, aber auch keine Chemie um der Begriffe willen. So gesehen, werde ich die Anregungen aus dem Leserbrief nicht übernehmen. Der Leserbrief von Gusti Naville betrifft vor allem die Zusatzinformationen für Lehrkräfte, welche auch als Lösungsskizzen den Schülerinnen und Schülern abgeben werden können.

### Zuerst zu den Begriffen Minuspol und Pluspol.

Werden diese beiden Begriffe festgelegt, dürfen wir das Vorwissen der Schülerinnen und Schüler nicht vergeuden oder sogar gegen das Verständnis wirken lassen. Kommerziell erhältliche Batterien sind mit einem Minuspol bezeichnet, dort wo die Elektronen herkommen und mit einem Pluspol, dort wo sie hingehen. Ein zentrales Anliegen des Experimentes ist, den Schülerinnen und Schüler zu zeigen, was in einer Batterie passiert, wenn aussen herum die Elektronen fließen. Innen fließen Ionen, die Kationen zur Kathode und die Anionen zur Anode, von aussen gesehen sind diese Bezeichnungen vertauscht im Vergleich zur Elektrolyse. In der „chemischen Innensicht“ ist die Kathode natürlich ein Minuspol und die Anode ein Pluspol. Wer sich das erste Mal mit galvanischen Zellen beschäftigt, soll das Kreislaufprinzip erkennen. Dabei kann eine Grenzfläche gleichzeitig aus der „physikalischen Aussensicht“ Minuspol und aus der „chemischen Innensicht“ Pluspol sein, weil die Grenzfläche zwischen elektronen- und ionenleitenden Medien trennt. Abstrahierend denkende Schülerinnen und Schüler haben mich

auch schon auf diesen „Grenzfall“ angesprochen,

den anderen möchte ich die Freude am Laufen und am soliden Grundverständnis der ersten selbst gebauten galvanischen Zelle nicht mit elektrochemischen Grenzflächenpotentialen wieder unverständlich machen. Dass die physikalische Stromrichtung aus historischen Gründen nicht der Fliessrichtung der häufigsten Art elektrischer Ströme, dem Elektronenstrom entspricht, tut hier nichts zur Sache. Um keine Verwirrung zu stiften, wurde im Artikel bewusst darauf verzichtet, mit dieser historischen Definition nach dem ersten Verständnis einer galvanischen Zelle gleich wieder Verwirrung zu schaffen.

### 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.

Zum zweiten Punkt: Reduktions- und Oxidationsreaktion kann man vorwärts oder rückwärts schreiben. Ich finde Deinen Vorschlag gut, die Reduktionsgleichung immer mit  $+e^-$  und die Oxidationsgleichung mit  $-e^-$  zu schreiben. Bei der Einführung in die Redoxreaktionen mache ich das auch. Später wechsele ich zur abstrakteren Schreibweise nach Redoxreihe. So sind die Reaktionen in der Redoxreihe leichter auffindbar und die Potentialdifferenzen besser abzulesen.

Drittens möchte ich dem vertretenen Stoffbegriff widersprechen: Von einer Kupfersulfat-Lösung ist im Leserbrief zu lesen: „In der Lösung hat es kein Kupfersulfat...“! Kupfersulfat ist nicht nur die feste Substanz, „weiss in wasserfreier Form, blau mit Kristallwasser“, schliesslich ist Wasser auch nicht einfach die Flüssigkeit, sondern auch das Eis, der Dampf und wie soll man der Hauptkomponente von Wein sonst sagen, wenn nicht Wasser? Auch in Wasser gelöstes Kupfersulfat ist Kupfersulfat.

Titel haben es an sich, dass sie kurz sind: Einen Vorschlag mit 28 Worten kann ich für eine Praktikumsanleitung nicht übernehmen, die ergänzende Informationen ist ja im Text zu finden.

Die Begriffe Anode und Kathode wurden in meiner Schüleranleitung nirgends verwendet, ihnen wurde also auch nicht „eine andere Definition gegeben“. Bewusst wie viele Kolleginnen und Kollegen verwende ich die besser fassbaren Begriffe Minus- und Pluspol.

Nach der Anregung durch den Leserbrief werde ich künftig schreiben: „die Elektronen würden direkt zu den Kupferkationen wandern“ statt „die Elektronen würden direkt zum Kupfersulfat wandern“

Mit bestem Dank für die aufmerksame Lektüre des Artikels, für die Leserbrief-Reaktion und mit kollegialem Gruss.

Klemens Koch,  
Deutsches Gymnasium Biel

## zu "Leserbrief zum Artikel 'Gel-Batterien' " (II)

Leserbrief im c+b 4/02; Artikel im c+b 3/02

Ich hatte die Ehre und das Vergnügen, im c+b 4/202 auf Seite 38 und 39 als „alter Klaus“ zu Worte zu kommen. Ich habe genau eine schriftliche Reaktion bekommen (danke, Andreas) (Eine weitere Reaktion findet sich auf den vorhergehenden Seiten. Die Red.) mit einer völlig richtigen Korrektur: selbstverständlich sind die Bezeichnungen Red/Ox in den Gleichungen S. 39 verkehrt! „Ox“ ist die Oxidation ( $- 2e^-$ ) von Zn zu  $Zn^{2+}$  und „Red“ die Reduktion ( $+ 2e^-$ ) von  $Cu^{2+}$  zu Cu. Keinen Kommentar gab es zu meiner "gewaltigen Reklamation" über die Aussage, dass „die Elektronen vom Zinkblech direkt zum Kupfersulfat gehen“. Vielleicht gibt's noch etwas im c+b 1/03 (Siehe auf den vorhergehenden Seiten. Die Red.). Ich bitte alle, die sich betroffen fühlen, um eine Reaktion.

Schade, dass die Gleichgewichtspfeile in den Gleichungen (S.38 und S. 39) so sehr den üblichen Mesomerie-Pfeilen zwischen mesomeren Formeln gleichen (es gibt keine mesomeren „Strukturen“).  $\rightleftharpoons$  wäre schöner (wie macht man das auf dem Mac?).

Und noch etwas: Ich hatte eine freundschaftliche Debatte mit unser aller Freund Maurice auf einer Bahnfahrt von Zürich bis Lausanne zum Thema der Bezeichnungen positiv/negativ für die Elektroden in einer Batterie. Maurice insistiert, dass Zn ein negativeres Standard-Potential habe und zudem diese Elektrode Elektronen an die physikalische Aussenwelt abgebe - entsprechende Argumentation für die andere Elektrode. (Est-ce-que je présente ton opinion correctement, Maurice?) Und den Widerspruch zu den elektrostatischen Kräften (positive  $Zn^{2+}$ -Ionen weg von der "negativen" Elektrode!) müsse man halt in Kauf nehmen.

Ich bleibe dabei, zugunsten der für unsere Chemie absolut grundlegenden elektrostatischen Kräfte: die  $Zn^{2+}$ -Ionen gehen weg von der positiven Elektrode (Anode) und die  $Cu^{2+}$ -Ionen gehen hin zur negativ geladenen Elektrode (Kathode). Ich verkrafte zugunsten **klarer Chemie-Begriffe** die Diskrepanz zur Aussenwelt der Physiker besser, bei denen der negative Batterie-Pol halt jener ist, wo die Elektronen herauskommen - dort wo die Zn-Atome „ihre“ Elektronen zurückgelassen haben und eben als  $Zn^{2+}$ -Ionen von der positiven Elektrode weggehen. Und bleiben wir noch bei etwas anderem: Wir Chemiker „machen“ Spannung und Strom **in** der Batterie und die Physiker bekommen beides **ausserhalb** der Batterie geliefert und arbeiten damit. Kommentare??

Gusti Naville, Vogelacher 12, 8126 Zumikon  
(ehemals Kantonsschule Oerlikon)

Antworten, Stellungnahmen als auch neue Themen und Ideen sind willkommen. Eine rege Diskussion zu verschiedenen Themen dürfte für uns alle hilfreich sein und zum Nachdenken anregen.

Die Red.



## Mittelschülerinnentage an der ETH Zürich

# Die ETH ist auch für Frauen da!

Unter diesem Motto führt die ETH Zürich dieses Jahr die 8. Mittelschülerinnen-Tage durch.

Vom 3. bis 5. Juni 2003 zeigen junge Forschende interessierten Mittelschülerinnen, was sie in einem natur- oder ingenieurwissenschaftlichen Studium lernen können. In übersichtlichen Gruppen können die Schülerinnen Referate hören, Experimente beobachten oder selbst durchführen und Fragen stellen. Die jungen Frauen erfahren, welche Berufe, respektive Arbeitswelten sich ihnen erschliessen, wenn sie sich für einen dieser Studiengänge entscheiden.

Jede Schülerin kann sich einen Besuchstag auswählen und zwei Studienrichtungen besuchen. Die Veranstaltenden werden sich bemühen, den Wünschen zu entsprechen, auch wenn dies nicht in jedem Fall garantiert werden kann. **Die Teilnehmerinnenzahl ist beschränkt; die Anmeldungen werden nach Eingangsdatum berücksichtigt.**

***Anmeldeschluss ist der 9. Mai 2003***

Eine umfassende Broschüre ist ab ca. 20. März 2003 dreisprachig bei der Stelle für Chancengleichheit von Frau und Mann, ETH Zürich, 8092 Zürich erhältlich.

Der Versand der Broschüren mit Anmeldeformular an die Schulen (Rektoren und deren Sekretariate) wird ca. Mitte März 2003 erfolgen.

Für weitere Informationen steht Ihnen die Projektleiterin, Antoinette Bertini, Tel: 01/632 20 70, E-Mail: [mst@rektorat.ethz.ch](mailto:mst@rektorat.ethz.ch) gerne zur Verfügung. Zudem wird unsere Webseite ([www.maturandeninfo.ethz.ch/mittelschuelerinnentage](http://www.maturandeninfo.ethz.ch/mittelschuelerinnentage)) laufend aktualisiert.

Das Ziel dieser Aktion:

**Mehr Frauen an die ETH!**

## 5. „Tage der Genforschung“: Gentechnik zum Anfassen

Vom 10. Mai bis 13. Juni finden diesen Frühling in Basel, Bellinzona, Bern, Düringen, Genf, Lausanne und Zürich die fünften «Tage der Genforschung» statt. Ziel dieser Informations- und Dialogaktion, die von einer breiten Trägerschaft aus der Forschung und zahlreichen Hochschulinstituten unterstützt wird, ist die Begegnung und das Gespräch zwischen Wissenschaft und Bevölkerung. Neben der interessierten Öffentlichkeit richten sich die «Gentage» an Lehrkräfte und Schüler sowie an die Medien.

### Tage der Genforschung



Dank dem wachsenden Engagement der Wissenschaftler, aktiv einen Beitrag zur öffentlichen Auseinandersetzung mit dem Thema Gentechnik zu leisten, beteiligen sich dieses Jahr noch mehr Forschungsteams an der Aktion. Neben den bisherigen Standorten Basel, Bern, Genf, Lausanne und Zürich sind dieses Jahr erstmals auch das Tessin mit dem Institut für biomedizinische Forschung in Bellinzona und die Medizinischen Laboratorien MCL in Düringen vertreten. Die Trägerschaft freut sich, der Bevölkerung damit ein noch reichhaltigeres Veranstaltungsprogramm anbieten zu können.

Das Spektrum der vorgestellten Themen reicht von Impfstoff- und Medikamentenentwicklung, Gentests und Datenschutz, Pflanzenforschung und Ernährung, Veterinär-Bakteriologie und -Virologie hin zu Gen- und Stammzellentherapie. Besonders Wert wird dabei auf verständliche und attraktive Formen der Wissensvermittlung

## 5e édition des «Journées de la recherche en génétique»: le génie génétique à portée de la main

La cinquième édition des « Journées de la recherche en génétique » se déroulera du 10 mai au 13 juin à Bâle, Bellinzone, Berne, Guin, Genève, Lausanne et Zurich. Le but de cette campagne d'information parrainée par de nombreuses organisations de soutien à la recherche et plusieurs instituts universitaires est de promouvoir le dialogue entre chercheurs et population. Les journées du gène s'adressent non seulement au grand public et aux médias, mais aussi aux enseignants et étudiants.

### Journées de la recherche en génétique



Grâce à un engagement croissant des scientifiques face au débat public sur le génie génétique, un plus grand nombre d'équipes de recherche se sont déclarées prêtes à apporter leur contribution. Aux centres de Bâle, Berne, Genève, Lausanne et Zurich s'ajouteront cette année l'Institut de recherche biomédicale de Bellinzone et les Laboratoires médicaux MCL de Guin. Les organisateurs sont heureux de pouvoir offrir à la population un programme encore plus étoffé.

Les thèmes présentés vont du développement des vaccins et médicaments à la thérapie génique et au traitement par les cellules souches en passant par les tests génétiques et la protection des données, la recherche sur les plantes et l'alimentation, la bactériologie et la virologie vétérinaires. Il est attaché une grande importance à la clarté des informations et à l'intégration



sowie einen aktiven Einbezug der Besucher mittels Experimenten und Diskussionen gelegt. An öffentlichen Ausstellungen, Podiumsdiskussionen und Informationsveranstaltungen präsentieren die Wissenschaftler ihre Arbeiten und stellen sich den Fragen der Besucher. Daneben ermöglichen Tage der offenen Labortüren direkte Einblicke in die faszinierende Welt der Genforschung. Ein besonderes Highlight ist die Aktion «Schnuppertag im Labor», an der sich dutzende Institute aus der ganzen Schweiz beteiligen: Jeweils eine Person begleitet einen Forscher während eines Tages durch sein Labor, seine Experimente und seinen Alltag.

Die Trägerschaft freut sich, Sie an einer der zahlreichen Veranstaltungen begrüßen zu dürfen. Das detaillierte Programmangebot kann ab Mitte März beim Sekretariat bestellt oder im Internet unter [www.gentage.ch](http://www.gentage.ch) abgerufen werden.

### **Kontaktadresse**

Sekretariat «Tage der Genforschung»,  
c/o Gen Suisse, Postfach,  
3000 Bern 15,  
Tel. 031 356 73 84,  
Fax: 031 356 73 01,  
E-Mail: [info@gentage.ch](mailto:info@gentage.ch),  
Internet: [www.gentage.ch](http://www.gentage.ch)

### **Trägerorganisationen 2003**

Schweizerischer Nationalfonds zur Förderung der wissenschaftlichen Forschung (SNF) • Schweizerische Akademie der Naturwissenschaften (SANW) • Schweizerische Akademie der Medizinischen Wissenschaften (SAMW) • Union Schweizerischer Gesellschaften für Experimentelle Biologie (USGEB) • Schweizerische Gesellschaft für Medizinische Genetik (SGMG) • Schweizerisches Institut für Experimentelle Krebsforschung (ISREC) • Friedrich Miescher Institut (FMI) • Biozentrum der Universität Basel • Kommission für Technologie und Innovation (KTI) • Junge Forschende für eine verantwortungsbewusste Gentechnologie (JFvG) • Stiftung Gen Suisse • Gene Peace • Verein Forschung für Leben (VFL) • Junges Forum Gentechnologie (JuFoGen)





active des visiteurs au cours des discussions et des expériences. Les scientifiques présenteront leurs travaux dans le cadre de débats publics, de discussions de podium et de réunions d'information et répondront aux questions des visiteurs. En outre, les journées porte ouverte permettront aux personnes intéressées d'entrer dans le monde fascinant de la recherche en génétique. La « journée découverte du travail en laboratoire » sera sans doute un des événements le plus marquant: des dizaines de chercheurs de divers instituts suisses guideront le visiteur pendant toute une journée à travers leur laboratoire et feront des expériences devant lui.

Les organisations de soutien se réjouissent de vous accueillir à l'une des nombreuses manifestations. Vous pourrez commander le programme détaillé au secrétariat dès la mi-mars ou via Internet sous [www.jours-du-gene.ch](http://www.jours-du-gene.ch).

**Adresse de contact**

Secrétariat «Journées de la recherche en génétique»,  
c/o Gen Suisse, case postale,  
3000 Berne 15,  
Tél. 031 356 73 84,  
Fax: 031 356 73 01,  
E-mail: [info@jours-du-gene.ch](mailto:info@jours-du-gene.ch),  
Internet: [www.jours-du-gene.ch](http://www.jours-du-gene.ch)

**Comité de soutien 2003**

Fonds National Suisse de la Recherche Scientifique (FNS) • Académie Suisse des Sciences Naturelles (ASSN) • Académie Suisse des Sciences Médicales (ASSM) • Union des Sociétés Suisses de Biologie Expérimentale (USSBE) • Société Suisse de Génétique Médicale (SSGM) • Institut Suisse de Recherche Expérimentale sur le Cancer (ISREC) • Friedrich Miescher Institut (FMI) • Biozentrum de l'Université de Bâle • Commission pour la Technologie et l'Innovation (CTI) • Junge Forschende für eine verantwortungsbewusste Gentechnologie (JFvG) • Fondation Gen Suisse • Gene Peace • Verein Forschung für Leben (VFL) • Junges Forum Gentechnologie (JuFoGen)

Forschung für Leben

GENE PEACE

GEN SUISSE.

J F V G / F A C E

CTI / KTI

BIOZENTRUM / UNIVERSITÄT BASEL

## Informationstage für Maturandinnen und Maturanden mit Lehrer/innen-Programm (9./10. September 2003)



Am 9./10. September 2003 finden an der ETH Zürich die Informationstage für Maturandinnen und Maturanden statt. Dazu sind alle Mittelschülerinnen und Mittelschüler, die im Schuljahr 2003/04 die Maturitätsprüfung ablegen, herzlich eingeladen.

An Ständen und in Vorträgen, Demonstrationen, Rundgängen und Probevorlesungen stellen Angehörige der ETH (Studierende, Assistierende und Dozierende) alle 23 Studiengänge, die entsprechenden Berufsfelder sowie das Studienumfeld vor.

*Mittelschüler/innen können sich im Juni an ihrer Schule anmelden; andere Interessierte melden sich bei der Studienberatung der ETH direkt an (Adresse unten).*

Die Umstellung des Studiensystems vom Diplomstudium zum gestuften Bachelor-/Master-Studium bringt dieses Jahr besonders viele Neuerungen mit sich, deren Kenntnis auch für Lehrer/innen wichtig und interessant ist.

Wir laden deshalb die Lehrer/innen speziell ein, an den Informationstagen teilzunehmen. Am Dienstag, 9.9.03 wird ein Spezialprogramm mit zwei Kurzvorträgen über besondere neue Entwicklungen in der Lehre der ETH organisiert:

10.45 – 11.15	Umsetzung der „Deklaration von Bologna“ am Departement Informatik der ETH Zürich (Prof. Hans Hinterberger)
11.15 – 11.45	«Making medicine work»: das neue Studium in pharmazeutischen Wissenschaften (Prof. Dario Neri)

Im Anschluss an die Vorträge sind alle Teilnehmer/innen des Spezialprogramms zu einem Apéro im GEP-Pavillon eingeladen.

Für weitere Auskünfte steht Dr. M. Luginbühl, Studienberater der ETH, Tel. 01/632 20 61 oder 01/632 23 53, E-Mail: studienberatung@rektorat.ethz.ch, zur Verfügung. Siehe auch [www.maturandeninfo.ethz.ch](http://www.maturandeninfo.ethz.ch).

# Actualités

## Les molécules de l'espace

On connaît 127 molécules interstellaires à ce jour. Et chaque année, on en découvre en moyenne 4 nouvelles, selon Frédéric Merkt, du Labor für Physikalische Chemie, à l'ETHZ Hönggerberg. L'espace interstellaire, entre les nébuleuses, contient un gaz très raréfié, dont la densité est de l'ordre de 0.1 particule par  $\text{cm}^3$ . Il est formé essentiellement d'atomes H, portés à une température de l'ordre de 10'000 K. L'extrême rareté de ce gaz interstellaire fait que chaque atome peut parcourir une distance de 100 années-lumière avant d'entrer en collision avec un autre atome, ce qui ne se produit que tous les 3000 ans en moyenne.

Mais il existe des nuages diffus, où la densité peut être mille fois supérieure, et la température voisine de 100 K. Ces conditions sont favorables à l'existence de véritables molécules. Et en effet, l'analyse spectrale de la lumière en provenance des ces régions permet de détecter des molécules formées surtout de H, C, N et O, les quatre plus abondants atomes de l'Univers, si on excepte He. On trouve en particulier :  $\text{H}_2\text{O}$ , OH, CO, mais pas  $\text{CO}_2$ , HCO, CH,  $\text{CH}_2$  et  $\text{CH}_4$ ,  $\text{C}_n\text{H}$  (avec

$n < 6$ ), et d'autres radicaux de moindre intérêt. Parmi les molécules organiques connues, signalons qu'on a trouvé le méthane, le méthanol, le méthanal, l'éthène, l'éthanol, l'éthanal, l'acétone, l'acide formique, l'éther méthylique, le formate de méthyle (qui est la molécule oxygénée la plus complexe trouvée à ce jour). La molécule la plus complexe connue est un nitrile dérivé d'un polyacétylène, à savoir  $\text{H}(\text{CC})_5\text{-CN}$ .

de Maurice Cocandey

## Dinitramide $\text{KN}_3\text{O}_4$

Saviez-vous qu'on est parvenu à fabriquer un nouveau sel ne contenant que K, N et O? Il s'agit de l'étrange molécule  $\text{KN}(\text{NO}_2)_2$ , dite nitramide de potassium. Elle contient une charge négative sur l'atome N central, et cet atome N est relié aux deux atomes N situés au centre des groupes nitro  $\text{NO}_2$ .

Pour fabriquer cette molécule, on part de l'isocyanate d'aryle  $\text{R-NCO}$ . On le traite par le fluoborate de nitrosyle  $\text{NO}_2\text{BF}_4$ . Le ion  $\text{NO}_2^+$  se fixe sur l'atome N, et il se forme un ion  $\text{R-C}(\text{NO}_2)\text{-CO}^+$ . On traite par  $\text{HNO}_3$ , et on obtient la molécule  $\text{R-N}(\text{NO}_2)\text{-CO-O-NO}_2$ . La décarboxylation de cette molécule donne une dinitramide organique  $\text{R-N}(\text{NO}_2)_2$ , qu'il suffit de traiter par  $\text{KOH}$  pour obtenir la dinitramide de potassium  $\text{KN}(\text{NO}_2)_2$ .

L'opération complète doit être assez délicate, car l'auteur annonce en aparté que tous ces dérivés sont à traiter comme des explosifs potentiels (O. Christe, Inorg. Chem. 35, 5068, 1996)

## L'effet papa

Selon *Evolution and Human Behaviour* 23, p. 143, 2002, les hommes mariés qui consacrent beaucoup de temps à leur famille ont moins de testostérone que les célibataires. On ne sait pas bien s'il faut conclure qu'un faible niveau de testostérone pousse les hommes à s'occuper de leur famille plutôt que de rechercher un partenaire, ou si c'est l'inverse.

L'étude menée par Peter Gray, de l'Université de Harvard, montre que chez tous les hommes le niveau d'hormones est maximum au lever du jour, puis décroît dans la journée. Mais il décroît plus vite chez les hommes mariés que chez les célibataires. Et il décroît d'autant plus vite que les hommes mariés consacrent de temps à leur famille et à leurs enfants.

de Maurice Cocandey



## L'insuline monomère

L'insuline habituelle est une substance qui normalement se groupe en paquets de 6 molécules. Pour que le corps puisse l'utiliser, il doit d'abord la convertir en monomère. Et jusqu'à ce jour, on n'est pas parvenu à effectuer cette conversion *in vitro*.

Cependant on vient d'apprendre que la firme Eiffel Tech de Melbourne y est parvenu, en dissolvant l'insuline dans le CO<sub>2</sub> supercritique (32°C, 72 atm.). L'évaporation rapide de cette solution produit une insuline monomère, dite aussi insuline nanomisée.

Dans des tests effectués sur des rats, 0.15 unités de cette insuline produit autant d'effets que 0.5 unité de l'insuline ordinaire, et l'effet dure deux fois plus longtemps. Cela signifie que les diabétiques pourraient diminuer par 2 le nombre d'injections quotidiennes qu'ils subissent, selon Graham O'Neill, *New Scientist* 2359, p.19, du 7.9.02.

## Stock de bombes nucléaires

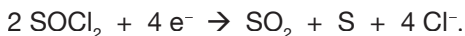
Selon le Bulletin of the Atomic Scientist, de Novembre 2002, p. 103, les arsenaux du monde entier contiennent environ 30'000 bombes atomiques. Les USA en ont 10'600, la Russie 8600 en état de marche, en plus d'un nombre indéterminé, mais proche de 10'000, qui ont un « statut non opérationnel ». La Chine en possède 400, la Grande-Bretagne 200, la France 350, l'Inde de 30 à 90, et le Pakistan de 25 à 50. Israël n'a jamais avoué posséder l'arme atomique. Certains experts pensent que l'arsenal israélien se monte à 200 bombes.

Il vaut peut-être la peine de rappeler que les stocks étaient beaucoup plus importants dans le passé. Le plus haut stock américain a été atteint en 1964, avec 30'751 bombes. En 1986, l'URSS atteignait le stock record de 40'723 bombes opérationnelles, et les USA en avaient encore 23'254. De nos jours, il reste donc moins de la moitié des stocks du temps de la guerre froide. On se demande où sont passées les tonnes d'Uranium et de Plutonium correspondant.

de Maurice Cocandey

## Pile au chlorure de thionyle

Selon D, Devilliers, (Actualité chimique, janvier 2003, p.37), il existe une pile récemment commercialisée qui donne la tension extraordinaire de 3.5 Volt par élément. Cette pile est simplement faite d'une anode de lithium, d'une cathode chimiquement inerte de charbon, et de chlorure de thionyle  $\text{SOCl}_2$  liquide à l'intérieur, servant à la fois de solvant et d'oxydant. La pile marche selon les deux demi-équations suivantes :



La réaction globale qui se produit dans la cellule correspond à la réduction du solvant par le lithium, selon la somme des deux demi-équations précédentes :



La particularité de cette pile est que la réaction se passe même si la pile ne débite pas de courant. Li réagit avec  $\text{SOCl}_2$  spontanément. Mais il se recouvre d'une fine couche étanche de  $\text{LiCl}$  qui le protège d'une attaque ultérieure. Lorsque la pile est sollicitée, la couche de  $\text{LiCl}$  se laisse traverser par les nouveaux ions  $\text{Li}^+$  formés. Au besoin elle se fissure si le courant est très important, mais elle se reconstitue dès que la pile ne débite plus.

Pour terminer il faut signaler que le solvant n'est pas  $\text{SOCl}_2$  pur, mais qu'on y dissout un sel pour diminuer la résistance interne, le tétrachloraluminat de lithium  $\text{LiAlCl}_4$ .

## Sommeil

Selon New Scientist 3339 du 20.4.2002, p.18, un certain Loren Shilo, de l'Université de Tel Aviv, a mesuré la durée du sommeil des personnes normales, en séparant ceux qui avaient bu du café avant de s'endormir. Si l'on effectue une statistique sur plusieurs milliers de sujets, on trouve que les personnes normales dorment en moyenne 415 minutes, soit 6 heures 55 minutes si elles n'ont pas bu de café avant de s'endormir. Si elles ont bu au moins une tasse de café, leur sommeil se réduit à 336 minutes, soit 5 heures 36 minutes.

de Maurice Cocandey

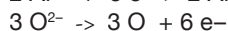
## Surprises lors d'une visite à l'usine d'aluminium de Steg (VS)

Elle a fière allure, l'usine d'aluminium de Steg, avec ses 124 cuves d'électrolyse en file indienne dans la grande halle des fours d'électrolyse. C'est là que la CRC avait organisé, grâce à l'initiative de D. Mottier, son cours de perfectionnement d'automne, le 21 novembre 2002. On y a appris que l'usine fabrique 43 kt d'alu par an, et que c'est la plus petite des 16 usines du groupe Alcan dans le monde. Au total, Alcan produit 2.5 Mt Aluminium par an, soit le 10% de la production mondiale. Il faut 12.8 kwh pour produire 1 kg d'alu. On a aussi appris que pour produire 1 t alu par électrolyse, il faut disposer de 1.89 t d'alumine  $\text{Al}_2\text{O}_3$ , et qu'il faut extraire 4 t de bauxite pour produire cette alumine.

On y a aussi appris que le processus d'électrolyse fonctionne sur un processus breveté en 1886 par Hall et Héroult, mais que les mécanismes chimiques ne sont pas tous encore bien compris.

Bon. Tout le monde sait qu'on prépare l'aluminium métallique par électrolyse de l'alumine  $\text{Al}_2\text{O}_3$  dissoute à raison de 4 – 8% dans la cryolithe  $\text{Na}_3\text{AlF}_6$  fondue à 960°C. Cette cryolithe peut être considérée comme due à l'addition de 3 NaF et 1  $\text{AlF}_3$ . La tension est de 4.5 V, et le courant total de l'ordre de 1000 A par cuve. On obtient Al à la cathode, et de l'oxygène  $\text{O}_2$  à l'anode, et cet oxygène fait brûler le charbon de l'anode, qui peu à peu se consume.

Mais personne n'est vraiment certain de ce qui se passe aux électrodes. La théorie la plus simple, celle que nous avons envie d'enseigner à nos étudiants est que la cryolithe n'est qu'un solvant, et que l'alumine s'y dissout en formant des ions  $\text{Al}^{3+}$  et  $\text{O}^{2-}$  lesquels vont se décharger aux électrodes, selon :

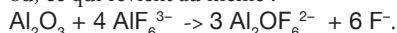


Et cet oxygène fait brûler l'anode en charbon, en dégageant du  $\text{CO}_2$ .

Hélas les choses ne se passent pas ainsi, car on ne trouve pas d'ions  $\text{Al}^{3+}$  ou  $\text{O}^{2-}$  en solution dans la cryolithe fondue. Quand on la dissout dans la cryolithe, avant de songer à y faire une électrolyse, l'alumine commence par réagir avec le solvant selon l'équation :

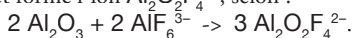


ou, ce qui revient au même :



La structure électronique de cet ion  $\text{Al}_2\text{OF}_6^{2-}$  doit avoir un pont Al-O-Al, avec 3 atomes F à chaque extrémité. La règle de l'octet est respectée, avec 4 doublets au-

tour de chaque Al. Mais ce qui complique, c'est que, à haute concentration en  $\text{Al}_2\text{O}_3$ , l'alumine qui se dissout produit une réaction secondaire, et forme l'ion  $\text{Al}_2\text{O}_2\text{F}_4^{2-}$ , selon :



Ce dernier ion a 2 ponts oxygène entre les deux atomes Al. Dessiner la structure de Lewis de ces deux ions demande déjà une certaine habileté, car il n'est pas évident d'admettre que les charges négatives sont sur Al, et non sur O ou F.

Si maintenant on électrolyse cette solution, ce sont les ions  $\text{Na}^+$  de la cryolithe qui se déchargent à la cathode, en formant Na, lequel réagira ensuite sur  $\text{Na}_3\text{AlF}_6$  pour libérer Al, selon l'équation suivante :



L'aluminium se dépose à l'état fondu sur la cathode, au fond de la cuve, sous la cryolithe.

Quant à l'anode en charbon, il peut s'y produire deux réactions simultanées, puisqu'il y a deux anions distincts :  $\text{Al}_2\text{OF}_6^{2-}$  et  $\text{Al}_2\text{O}_2\text{F}_4^{2-}$ . Chacun d'entre eux se décharge selon une réaction qui libère 1 atome d'oxygène :



On n'est pas sûr de l'existence réelle de cette dernière molécule  $\text{Al}_2\text{OF}_4$  car elle doit se décomposer immédiatement en  $\text{AlF}_3$  et  $\text{Al}_2\text{O}_3$ .

Quoi qu'il en soit, l'atome O réagit aussitôt avec l'anode en charbon pour former CO qui s'échappe et brûle. Mais le résultat des courses en solution, c'est qu'il apparaît NaF en excès à la cathode, et  $\text{AlF}_3$  en excès à l'anode. Ces deux produits se recombinent pour reformer le solvant  $\text{Na}_3\text{AlF}_6$ , lequel n'est donc globalement pas consommé.

L'effet global de toutes ces équations peut être symbolisé par l'équation-bilan :



Il vaut la peine de remarquer que

- si la teneur en alumine baisse à moins de 3%, la tension s'élève et dépasse 8 V. C'est alors l'ion fluorure  $\text{F}^-$  qui est électrolysé à l'anode, avec formation de fluor  $\text{F}_2$ , puis de  $\text{CF}_4$ , lequel constitue un agent polluant qu'il faut absolument éviter.
- la teneur en sodium métallique dans l'alu doit être inférieur à 5 ppm, sinon le bloc de métal obtenu ensuite a des fissures.
- l'un des participants a gardé sa montre pendant la visite des cuves, malgré l'interdiction. A la sortie sa montre retardait de 45 minutes !

VSN-Vorstandsmitglieder 2002/03  
Composition du comité 2002/03 de la SSPSN



<b>Name, Vorname Nom, Prénom E-Mail</b>	<b>Adresse privat / privéö  Telefon/téléphone</b>	<b>Adresse der Schule / prof.  Telefon d.S. /téléphone prof.</b>
COSANDEY Maurice Président VSN/SSPSN  maurice.cosandey@bluewin.ch	Etourneaux 1 1162 Saint-Prex  Tel: 021 806 12 20	
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
CAPREZ Walter Präsident DCK  Walter.Caprez@dplanet.ch	Büelrainstr. 50 8400 Winterthur  Tel/Fax: 052 233 40 05	Kantonsschule im Lee Rychenbergstrasse 240 8400 Winterthur Tel: 052 244 05 50
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  sfe@bluewin.ch	Oberburg 48 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	Colombaires 65 1096 Cully  Tel: 021 799 46 92	Gymnase de la Cité Mercerie 24 1003 Lausanne Tel: 021 316 35 64
STUEMANN Denise Présidente CRB  denise.studemann@tiscalinet.ch	En Rosset 28 1733 Treyraux  Tel: 026 413 24 03	Collège du Sud Rue de la Léchère 40 1630 Bulle Tel: 026 919 26 00
WEIBEL Blenda   blenda.weibel@dfj.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. 120.— (VSG Fr. 95.— u. VSN Fr. 25.—)**
- 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.
- Jahresbeitrag:** **Fr. 30.—**
- 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://educeth.ethz.ch/chemie> (Info VSN)

Es würde mich freuen, Sie als A- oder B-Mitglied im VSN gegrüsst 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: .....

# Bestreiten Sie einen Workshop am Zentralkurs!

Der nächste Zentralkurs Chemie findet vom  
7. bis 10. Oktober 2003 in Biel/Bienne statt.

## Wichtiger Aufruf

**Wir suchen für kleine Workshops Beiträge von  
Kolleginnen und Kollegen aus der Chemie und Biologie.**

Wer hat einen speziellen Zugang zu einem Thema kreiert oder  
interessante, wenig bekannte Experimente, selbst gebaute Unterrichts-  
materialien etc. Gesucht sind die kleinen Details, welche Ihrem  
Unterricht Würze verleihen und die wir alle schon lange gerne  
kennenlernen würden.

Die Workshops dauern als kleinste Einheit eine Viertelstunde. Einzelne,  
kleine Beiträge sind also willkommen. Für grössere Beiträge können  
auch mehrere Viertelstunden-Zeiteinheiten zusammengefasst werden.

Machen Sie sich doch bereits jetzt Gedanken dazu und nehmen Sie  
Kontakt mit uns auf:

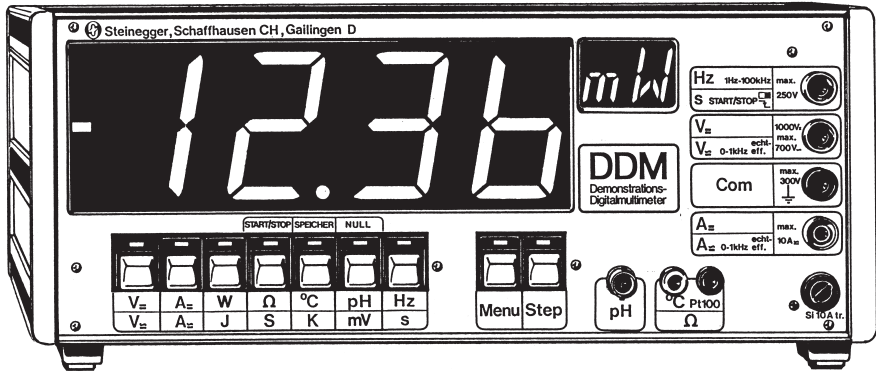
Madame Chantal Sörensen, Gymnase Francais, Case postale, 2501  
Biel/Bienne

Herr Klemens Koch, Deutsches Gymnasium, Postfach, 2501 Biel/Bienne  
[kochkle@sis.unibe.ch](mailto:kochkle@sis.unibe.ch)

oder an den Redaktor des c+b Herrn Paul Burkhalter, Deutsches Gym-  
nasium, Postfach, 2501 Biel/Bienne  
[c-und-b@bluewin.ch](mailto:c-und-b@bluewin.ch).

Mit herzlichem Dank für Ihre Beiträge,  
das Organisationskomitee des Zentralkurses 2003 in Biel/Bienne.

# 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 100 mS (met. Leiter)
- Temperatur : -50.0°C bis +250.0°C
- pH-Wert : 0 bis 14.00 mit automat. Temperaturkompensat.
- Frequenz : 1 Hz bis 100 kHz
- Zeitintervall : 1 ms bis 9'999 s

- 56 mm hohe LED-Ziffern und 9'999 Messp.
- Bereichsumschaltung automatisch/manuell
- Direkt an PC und Mac anschließbar (RS232C- und RS422-Schnittstelle)
- 2 Analogausgänge
- Multitasking (gleichzeitiges Erfassen von 6 Messgrößen)
- Eingebaute galvanisch getrennte Zusatzspeisung

**Preis DDM Art.Nr. 26 inkl. MWSt.  
nur: SFr. 2'320.-**

## Preisliste der Zusatzgeräte für den Chemieunterricht:

Art.Nr.:	Gerät:	Preis in SFr inkl. MWSt.:
38	pH-Elektrode 0.00 bis 14.00 (ohne Verbindungskabel Nr. 49)	105.-
49	Verbindungskabel Elektrode Nr. 38 - DDM	32.50
88	LabView: Universelle Messwerterfassungssoftware für PC (Windows) und Mac (CD-ROM)	120.-
79	Temperatursonde Pt100 -120°C bis +250°C hauchvergoldet	198.-
55	Temperatursonde Pt100 -120°C bis +250°C mit vergoldetem Fühler (5 µm)	322.-
64	Thermoelementadapter mit Drahtsonde -40°C bis +260°C	172.-
130	Hochtemperatursonde -150°C bis +1150°C (zu Nr. 64)	124.-
68	Verbindungskabel zum Anschluss des neuen DDMs an einen PC (9/25-polig)	87.-
116	Verbindungskabel zum Anschluss des neuen DDMs an den Mac (Modem) (8-polig)	20.-
	B303-S College-Line-Waage Mettler Toledo B303-S 0 - 310.000g inkl. RS232C-Schnittstelle*	2792.25
	B2002-S College-Line-Waage Mettler Toledo B2002-S 0 bis 2000.00g inkl. RS232C-Schnittst*.	2738.45
*104	Verbindungskabel zum direkten Anschluss des DDMs an College-Mettlerwaagen	87.-

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

Web-Site: <http://www.steinegger.de>