

# cb

**chemie biologie**

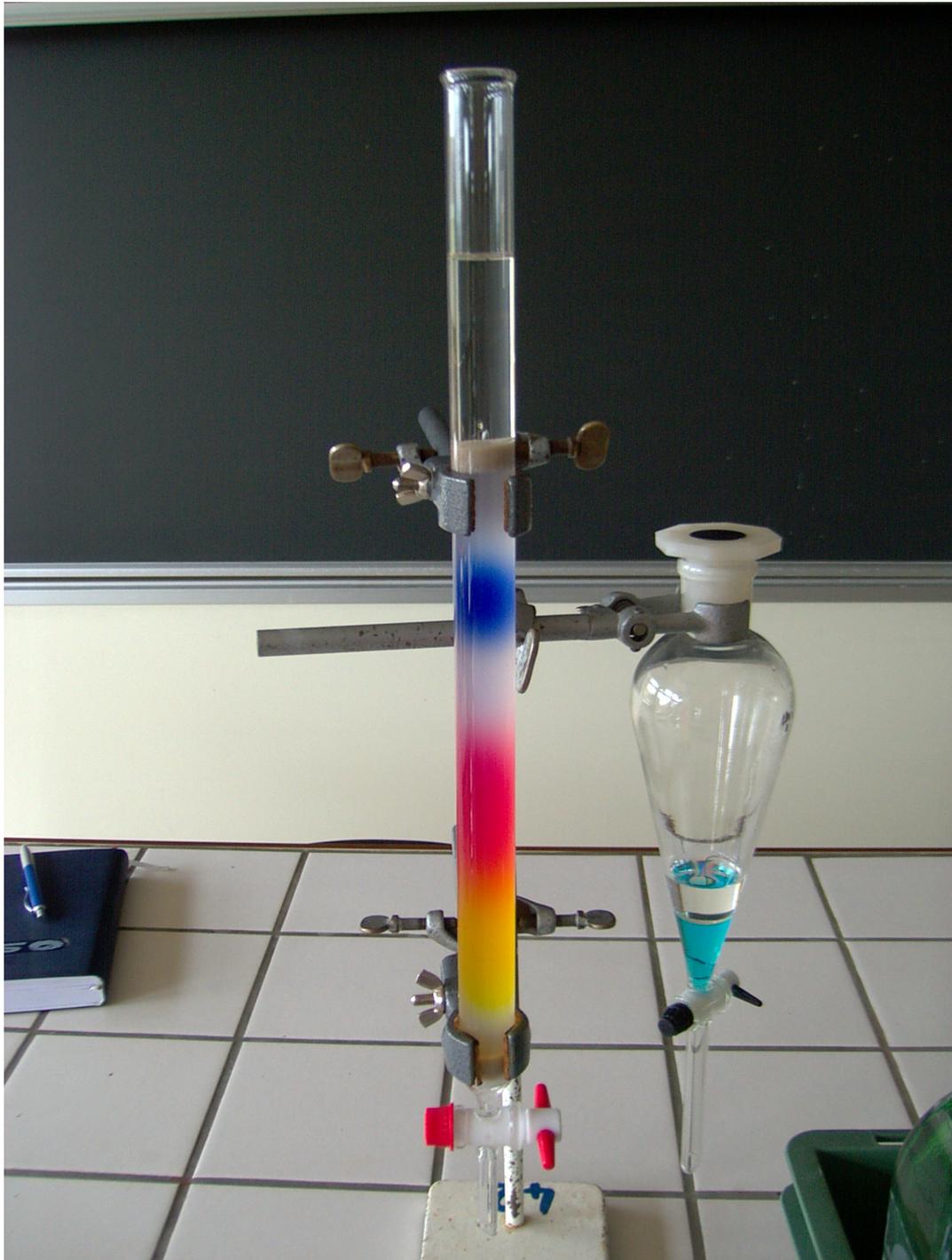


Photo de couverture : © MF. Démonstration de séparations pendant un cours de 1<sup>ère</sup> année.  
*Umschlagbild* : © MF. *Trennungsmethoden im ersten Jahr Chemieunterricht.*

# Editorial



Chères collègues, chers collègues,

Une nouvelle année s'ouvre à nous ! Suite aux excès de table des soirées de Noël et de Nouvel-An, on prend des bonnes résolutions pour la nouvelle année, peut-être pour se donner bonne conscience. Mais les habitudes ont la vie dure et reviennent au galop, chassant très efficacement nos bonnes résolutions. De plus, pour ne rien arranger, janvier est un mois très chargé car il correspond à la fin d'un semestre. Et nos bonnes intentions, trop souvent, vont disparaître parmi les bulletins des élèves à remplir ou les (trop ?) nombreuses corrections de travaux écrits... sans compter les examens de la Maturité fédérale à corriger au même moment. Bref, tout cela pour vous dire que l'année a commencé sur les chapeaux de roue : plus le temps de souffler. Si c'est le cas aussi pour vous, ami lecteur, je compatis de tout cœur.

Je vous souhaite malgré tout une bonne et heureuse année 2018.

Manuel Fragnière, rédacteur en chef c+b.

*Liebe Kolleginnen und Kollegen,*

*Ein neues Jahr ist unterwegs! Nach dem Schlemmen über die Feiertage fasste man gute Vorsätze für das neue Jahr; vielleicht auch nur, um sich ein gutes Gewissen zu verschaffen. Aber Gewohnheiten leben lange oder kommen schnell wieder zurück und vertreiben unsere guten Vorsätze. Dazu kommt im Januar der Semesterabschluss voll mit Arbeit: Dann verschwinden die Vorsätze erst recht zwischen den vielen Prüfungen und den zu füllenden Zeugnissen für Schülerinnen und Schüler. Die gleichzeitige Korrektur eidgenössischer Maturitätsexamen ist dabei noch gar nicht mitgerechnet. Kurz: Das Jahr ist wieder mit Vollgas gestartet und es bleibt kaum Zeit zum Verschnaufen. Wenn es ihnen auch so ergangen ist, liebe Leserin, lieber Leser, dann haben sie mein volles Mitgefühl.*

*Aber trotz allem wünsche ich ihnen ein gutes und frohes Jahr 2018*

*Manuel Fragnière, Redaktor c+b  
(Übersetzung: Klemens Koch)*

**Inhalt / Contenu**

Aus dem VSN / <i>De la SSPSN</i> .....	5
Neues aus Chemie, Biologie und Didaktik / <i>Nouvelles de la chimie, de la biologie et de la didactique</i> .....	9
Protokoll der Generalversammlung 2017 / <i>PV de l'Assemblée générale 2017</i> .....	15
ZEISS Workshop .....	23
Berzelius-Projekt: „Ausleihe von Hightech-Geräten“ .....	24
Experimente zur Lebensmittelchemie / <i>Expériences de chimie alimentaire</i> .....	26
Weiterbildung / <i>Formation continue</i> .....	38
Impressum .....	40
VSN-Vorstand / <i>Comité de la SSPSN</i> .....	41
Mitgliedschaft / <i>Adhésion</i> .....	42

---

Redaktionschluss für die nächste Ausgabe / *Délai pour le prochain numéro* :

**1.5.2018**

Senden Sie Ihren Beitrag an / *Envoyez vos contributions à* :

**manuel.fragniere@rpn.ch**

## Aus dem VSN

Liebe Kolleginnen und Kollegen, hier einige aktuelle Mitteilungen aus dem Verein:

*Chers collègues, voici quelques communications actuelles de la Société :*

### **Generalversammlung 2017 des VSN / Assemblée générale 2017 de la SSPSN**

Am 24. November 2017 fand an der Kantonsschule Zug die Generalversammlung 2017 des VSN statt. Sie finden in diesem Heft das Protokoll und ausführliche Berichte.

Marie-Pierre Chevron, Gymnase de la Broye, ist als Präsidentin der Commission Romande de Biologie CRB zurückgetreten, bleibt aber in der Kommission. Anne-Laure-Rauber, Gymnase français de Bienne, ist neu Präsidentin der CRB und im Vorstand des VSN. Die anderen Vorstandsmitglieder des VSN mit den Präsidien der anderen Kommissionen haben sich für eine weitere Amtszeit von drei Jahren zur Verfügung gestellt und wurden wieder gewählt.

Die neue Zusammensetzung des Vorstands ist auf der hinteren Umschlagsseite festgehalten.

Herzlichen Dank an Marie-Pierre Chevron für die geleistete Arbeit und an Anne-Laure-Rauber für die Übernahme der Verantwortung, aber auch an alle, die sich im Vorstand, Kommissionen und als Mitglieder für den Verein und für den Biologie- und Chemieunterricht engagieren.

Die kommende Generalversammlung 2018 ist am Zentralkurs in Solothurn geplant.

*Le 24 novembre 2017, l'assemblée générale 2017 de la SSPSN a eu lieu à l'école cantonale de Zoug. Vous trouverez le PV et les rapports détaillés dans ce numéro.*

*Marie-Pierre Chevron (Gymnase de la Broye) a démissionné de son poste de Présidente de la Commission Romande de Biologie CRB, mais reste dans la commission. Anne-Laure-Rauber, (Gymnase française de Bienne) est la nouvelle présidente de la CRB et membre du comité de la SSPSN. Les autres membres du comité et les présidents des autres commissions se sont rendus disponibles pour un autre mandat de trois ans et ont été réélus.*

*La nouvelle composition du comité est imprimée à la fin de ce numéro.*

*Un grand merci à Marie-Pierre Chevron pour le travail qu'elle a accompli et à Anne-Laure-Rauber pour avoir accepté de reprendre cette responsabilité, mais aussi à toutes les personnes impliquées au comité, dans les commissions et en tant que membres de l'association pour leur engagement dans l'enseignement de la biologie et de la chimie.*

*La prochaine assemblée générale 2018 est prévue pendant le cours central à Soleure.*

## **(Wieder-) Gründung einer Deutschschweizer Biologiekommission / (Re-) création d'une Commission alémanique de biologie**

Am 10. Januar 2018 wurde die Deutschschweizer Biologiekommission neu gegründet.

Präsidentin ist Silvia Reist, Kantonsschule Beromünster, weitere Mitglieder sind Michael Bleichenbacher Kantonsschule Zürich Nord, Andreas Meier Kantonsschule Musegg Luzern und PH Bern, Patrick Muff, Kantonsschule Romanshorn und PH Thurgau, Klemens Koch, Präsident VSN, Ellen Kuchinka, Gymnasium Muttenz und David Stadler, Vizepräsident, Kantonsschule Sursee.

Als erstes Ziel nehmen wir uns vor, bis zur nächsten Sitzung eine breitere geografische Abstützung zu erreichen, also mehr Mitglieder aus weiteren Kantonen zu gewinnen.

Wer an der nächsten Sitzung vom 18. April in Olten teilnehmen möchte kann sich bei der Präsidentin der DBK (vgl. Adressen des Vorstandes auf der Seite 41) oder bei einem Mitglied melden.

Und dazu: Im letzten Herbst hatte ich Mailkontakt mit Hans Peter Straumann aus Liestal, Mitglied im VSN seit über 50 Jahren und seit 22 Jahren pensioniert. Er ist immer noch sehr aktiv und hat mir schöne Bilder von seinen Vogelbeobachtungen geschickt. Im Anschluss an diese Mitteilungen erzählt er aus seiner Zeit als Präsident der (gesamtschweizerischen!) Biologiekommission des VSN von 1973 bis 1983.

*Le 10 janvier 2018, la Commission alémanique de biologie a de nouveau été fondée.*

*La présidente est Silvia Reist, (Kantonsschule Beromünster), les autres membres sont Michael Bleichenbacher (Kantonsschule Zürich Nord), Andreas Meier (Kantonsschule Musegg Lucerne et PH-Berne), Patrick Muff (Kantonsschule Romanshorn et PH-Thurgau), Klemens Koch (Président SSPSN), Ellen Kuchinka (Gymnasium Muttenz) et David Stadler (Vice-président, Kantonsschule Sursee).*

*Notre premier objectif est d'obtenir un soutien géographique plus large avant la prochaine réunion, c'est-à-dire d'attirer plus de membres d'autres cantons.*

*Si vous souhaitez assister à la prochaine réunion le 18 avril à Olten, vous pouvez contacter le président de la DBK (voir les adresses du tableau à la page 41) ou un membre.*

*Et last but not least : L'automne dernier, j'ai eu un contact mail avec Hans Peter Straumann de Liestal, membre de la SSPSN depuis plus de 50 ans et retraité depuis 22 ans. Il est toujours très actif et m'a envoyé de belles photos de ses observations des oiseaux. A la fin de son message, il m'a parlé de son temps en tant que président de la Commission de biologie (pour toute la Suisse) de la SSPSN de 1973 à 1983.*

**Angebot vor allem für Biologielehrkräfte: ZEISS Workshop  
"Mikroskopieren" / Offre spéciale pour les professeurs de  
biologie: Atelier ZEISS "Microscopie"**

Die Firma Zeiss wird am 15.03. im Hotel Zürichberg einen Workshop zum "Mikroskopieren" anbieten. Mehr Informationen finden Sie im Heftinern.

*La société Zeiss offrira le 15.03. un atelier sur la "microscopie" à l'hôtel Zürichberg. Vous trouverez plus d'informations dans le magazine à l'intérieur.*

**Veranstaltung Robotique an der EPFL 5.-8. September 2018 /  
Congrès robotique à l'EPFL, 5-8 Septembre 2018**

Zusammen mit dem Verein Schweizerischer Mathematik- und Physik-lehrkräfte (VSMP) organisiert der VSN diese Weiterbildungsveranstaltung zur Robotik in allen Naturwissenschaften und der Mathematik. Vielen Dank an Manuel Fragnière für die Mitorganisation.

*En collaboration avec l'Association suisse des enseignants de mathématiques et de physique (VSMP), la SSPSN organise cet événement de formation continue sur la robotique dans toutes les sciences naturelles et les mathématiques. Un grand merci à Manuel Fragnière pour sa participation à l'organisation.*

**Zentralkurs Chemie 17.-19- Oktober 2018 Solothurn /  
Cours central les 17-19 octobre 2018 à Soleure**

Dieses Jahr ist es wieder so weit, wieder findet ein Zentralkurs Chemie statt. Neues dazu findet ihr immer in den c+b-Bulletins und auf [www.zentralkurs.ch](http://www.zentralkurs.ch).

*Cette année, le temps est de nouveau venu de vivre un cours central de chimie. Vous trouverez au fur et à mesure les nouvelles informations dans vos c+b et sur [www.zentralkurs.ch](http://www.zentralkurs.ch).*

Vielen Dank dem Organisationskomitee um Pascal Pfister für die Vorbereitung.

*Merci au comité d'organisation de Pascal Pfister pour la préparation de cette formation.*

**Veranstaltungen befreundeter Verbände im Verlauf des Jahres  
2018 / Evénements d'Associations amies au cours de l'année 2018**

- Deutscher Verein zur Förderung des mathematischen und naturwissenschaftlichen Unterrichts, MNU-Bundeskongress, 25. bis 29.3.2018, München ([mnu.de/fortbildungen](http://mnu.de/fortbildungen)).
- Association allemande pour la promotion de l'éducation en mathématiques et en science, Congrès fédéral MNU, du 25 au 29 mars 2018, Munich ([mnu.de/fortbildungen](http://mnu.de/fortbildungen))
- Verband der Chemielehrer/-innen Österreichs VCOe, 6. Chemietage 2018, 5. bis 7. April 2018, Graz A, ([vcoe.or.at](http://vcoe.or.at)).
- Association des professeurs de chimie Autriche VCOe, 6th journées de chimie 2018, du 5 au 7 avril 2018, Graz A ([vcoe.or.at](http://vcoe.or.at)).

- Gesellschaft Deutscher Chemiker, Fachgruppe Chemieunterricht, 35. Fortbildungs- und Vortragstagung der Fachgruppe Chemieunterricht, 13. bis 15. September 2018, Karlsruhe D  
([gdch.de/netzwerk-strukturen/fachstrukturen/chemieunterricht/fgcu-tagung.html](http://gdch.de/netzwerk-strukturen/fachstrukturen/chemieunterricht/fgcu-tagung.html)).
- Union des professeurs de physique et de chimie (de la France), 68e congrès, 28-31 octobre 2018, Bordeaux F  
([national.udppc.asso.fr](http://national.udppc.asso.fr)).
- *Société des chimistes allemands, Département de l'enseignement de la chimie, 35ème formation et journée de conférences du Département de chimie, du 13 au 15 septembre 2018, Karlsruhe D*  
([gdch.de/netzwerk-strukturen/fachstrukturen/chemieunterricht/fgcu-tagung.html](http://gdch.de/netzwerk-strukturen/fachstrukturen/chemieunterricht/fgcu-tagung.html)).
- *Union des professeurs de physique et de chimie (de la France), 68e congrès, 28-31 octobre 2018, Bordeaux F*  
([national.udppc.asso.fr](http://national.udppc.asso.fr)).

### Neue Mitglieder / Nouveaux membres

Herzlich willkommen im VSN / *Une cordiale bienvenue à la SSPSN :*

- Jan Schneider, Gymnasium Kirschgarten, Basel.

Ich wünsche Ihnen allen ein gutes 2018, mit herzlichem Gruss.

*Je vous souhaite une bonne année 2018, avec mes cordiales salutations.*

Klemens Koch, Präsident VSN, [klemens.koch@gmx.ch](mailto:klemens.koch@gmx.ch).



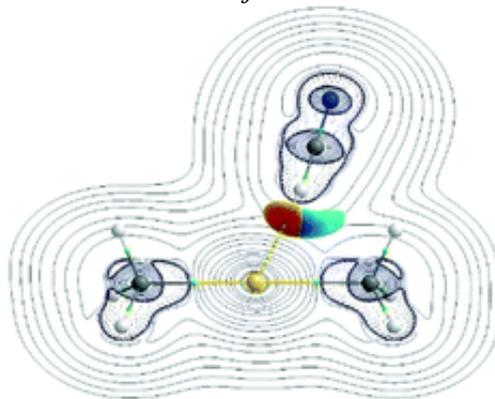
## Neues aus Chemie, Biologie und Didaktik

### Wasserstoffbrückenbindungen mit Au(I)-Ionen?

Das formal positiv geladene Au(I)-Ion im Komplex Dimethylaurat kann mit Wasser, HF, HCN und  $\text{NH}_3$  Wasserstoffbrücken bilden, wie theoretische Berechnungen zeigen, welche immer noch umstritten sind. Ähnliche Komplexe mit den anderen Gruppe 11-Elementen Kupfer und Silber gibt es nicht. Die Besonderheit scheint von einer unterschiedlichen Interaktion mit d-Elementen zu kommen, welche von relativistischen Effekten verursacht wird. Diese sind bekannterweise auch für die gelbe Farbe von Gold verantwortlich.

#### *Des liaisons hydrogène avec des ions Au(I) ?*

*L'ion Au(I) formellement chargé positivement dans le complexe diméthylaurate peut former des liaisons hydrogène avec l'eau, HF, HCN et  $\text{NH}_3$ , comme le montrent des calculs théoriques, qui sont encore controversés. Des complexes similaires avec les autres éléments du groupe 11, cuivre et argent, n'existent pas. Cette particularité semble provenir d'une interaction différente avec les éléments du groupe d, qui est causée par des effets relativistes. Celle-ci est également connue pour être responsable de la couleur jaune de l'or.*



F Groenwater et al (Dalton Trans- DOI: 10.1039/c7dt00329c), Education in Chemistry, May 2017).

### Banknoten: Welches Fett für welche Ethik?

In England werden neu langlebigere und damit umweltfreundlichere Fünfpfund-Noten auf einer Polypropylen-Basis gedruckt. Als Produktionsadditive wurden aus Talg tierischer Herkunft gewonnene Stearin- und Palmitinsäuresalze als Antistatika und Antiacida verwendet. Nun gibt es Vorbehalte von Vegetariern,



welche nicht nur im Essen keine aus Tierkörpern gewonnenen Produkte sehen möchten. Doch enthalten vegetabile Öle zu wenig Stearin- und Palmitinsäure.

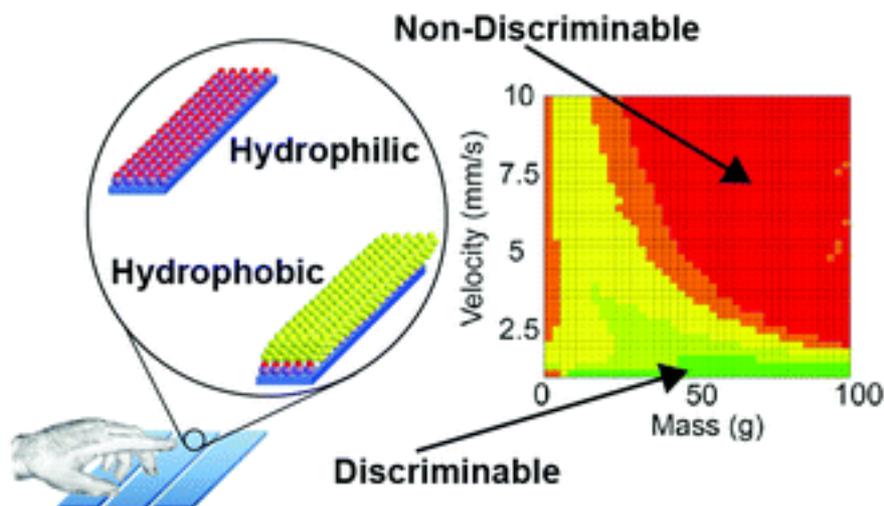
Palmöl, welche genug enthalten würde, steht aus ökologischen Gründen unter anderem Verdacht und ein Ausweichen auf Produkte auf Erdölbasis wäre teuer und würde wieder andere Fragen aufwerfen. Die Bank of England hat noch nicht entschieden, wie es weitergeht.

### ***Billets de banque : Quelle graisse pour quelle éthique ?***

*En Angleterre, de nouveaux billets de cinq livres plus durables et donc plus respectueux de l'environnement sont imprimés sur une base de polypropylène. En tant qu'additifs de production, des sels d'acide stéarique et palmitique dérivés du suif d'origine animale ont été utilisés comme agents antistatiques et antiacides. Maintenant, les végétariens émettent des réserves, car ils ne veulent pas utiliser de produits de carcasses d'animaux, même si ce n'est pas de la nourriture. Cependant, les huiles végétales contiennent trop peu d'acide stéarique et palmitique. L'huile de palme qui en contient suffisamment est, entre autres, soupçonnée pour des raisons environnementales. D'autre part, l'éviction de produits à base de pétrole serait coûteuse et soulèverait d'autres problèmes. La Banque d'Angleterre n'a pas encore décidé comment procéder.*

Education in Chemistry, May 2017, p 7.

### **Spüren wir hydrophile und lipophile Oberflächen unterschiedlich?**



Können wir Oberflächen nur wegen einer Molekülschicht unterscheiden? Forscher der University of California, San Diego, haben Siliciumschichten entweder oxidieren lassen und so hydrophil gemacht oder silanisieren also lipophil gemacht. Studienteilnehmer konnten mit den Fingern unterschiedlich behandelten Teilflächen unterscheiden. Sie konnten auch Muster erkennen und zum Beispiel das Wort „Lab“ lesen. Der Mechanismus könnte mit demerspüren von Gleit- und Haftreibung aus der Kombination von wirkenden Kräften und der Gleitgeschwindigkeit zu tun haben. Handschuhe mit elektronisch und mechanisch variablen Oberflächen sollen uns so künftig helfen können, virtuell beobachtete Objekte

auch zu spüren oder auch in der Roboterchirurgie oder bei der taktilen Stimulation frühgeborener Kinder in Inkubatoren helfen.

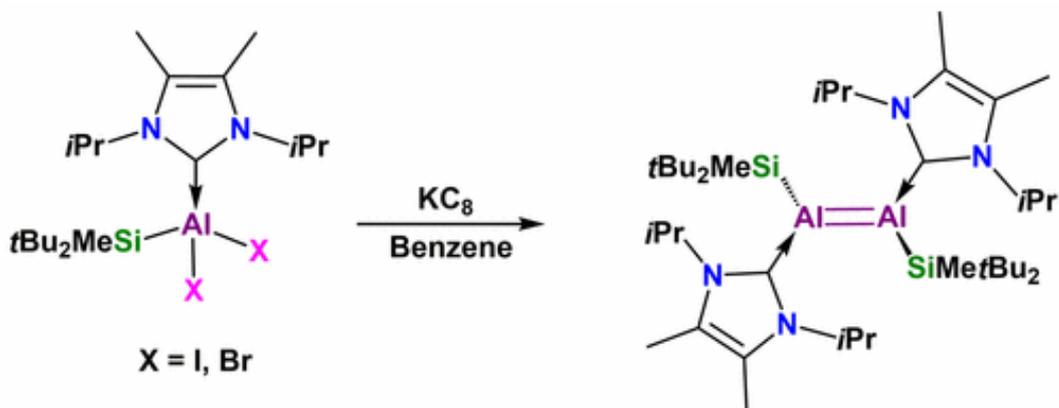
### ***Sentons-nous différemment les surfaces hydrophiles et lipophiles ?***

*Pouvons-nous distinguer les surfaces uniquement sur la base d'une couche moléculaire ? Les chercheurs de l'Université de Californie, à San Diego, ont oxydés des couches de silicium pour les rendre hydrophiles ou les ont silanisés pour les rendre lipophiles. Les participants à l'étude ont pu discriminer avec leurs doigts des zones partielles traitées différemment. Ils ont pu également reconnaître des motifs et, par exemple, lire le mot "lab". Le mécanisme pourrait avoir à faire avec la détection de glissement et de frottement en combinant les forces agissantes et la vitesse de glissement. Des gants avec des surfaces modifiables électroniquement et mécaniquement devraient être capables de nous aider dans le futur à ressentir des objets virtuels, ou être une aide dans la chirurgie robotique, ou encore dans la stimulation tactile des bébés prématurés dans leurs incubateurs.*

Royal Society of Chemistry, C W Carpenter et al, Mater. Horiz., 2017, DOI: 10.1039/c7mh00800g.

## **Aluminium-Doppelbindungen**

Das erste stabile „Dialumen“, ein Molekül mit Aluminium-Aluminium-Doppelbindung wurde synthetisiert. Die wenigen bis jetzt bekannten Al(I)-Verbindungen waren sehr instabil und haben in Al(0) und Al(III) disproportioniert. Von anderen Gruppe 13-Elementen wie Bor, Gallium, Indium und Thallium waren solche Verbindungen bereits bekannt. Das „Dialumen“ wird von zwei sperrigen Silylgruppen und zwei Elektronen-Donor N-Heterocyclen-Carbengruppen als Substituenten stabilisiert. Letztere verursachen wohl auch die Purpur-Farbe der Kristalle mit. Das „Dialumen“ ist stabil, so lange es nicht Luft, Wasser oder gewissen Lösungsmittel wie Diethylether ausgesetzt wird. Es reagiert mit Ethen in einer [2+2] Cycloaddition und wird im Hinblick auf katalytische Eigenschaften des Aluminiums weiter untersucht.



### **Doubles-liaisons aluminium**

*Le premier "dialumène" stable, une molécule avec une double liaison aluminium-aluminium, a été synthétisé. Les quelques composés Al(I) connus étaient très instables et disproportionnés en Al(0) et Al(III). Parmi les autres éléments du groupe 13 tels que le bore, le gallium, l'indium et le thallium, de tels composés étaient déjà connus. Le "dialumène" est stabilisé par deux groupes silyles volumineux et deux groupes carbènes N-hétérocycliques donneurs d'électrons en tant que substituants. Ces derniers provoquent probablement aussi la couleur pourpre des cristaux. Le "dialumène" est stable tant qu'il n'est pas exposé à l'air, à l'eau ou à certains solvants tels que l'éther diéthylique. Il réagit avec l'éthène dans une cycloaddition [2 + 2] et fait l'objet d'études plus poussées en ce qui concerne les propriétés catalytiques de l'aluminium.*

chemistryworld, Dec 2017, p30, JACS, DOI: 10.1021/jacs.7b08890.

### **Erste makroskopische Messung von van der Waals-Kräften**

Kristalle mit einzelnen Atomschichten auseinander zu reißen, und die nötigen Kräfte zu messen, erlaubt erstmals, van der Waals-Kräfte zwischen Schichten makroskopisch zu messen, nachdem bis jetzt nanoskopische Messungen mit Rasterkraftmikroskopen zugänglich waren. Zwischen Galliumselenid-Schichten wurden 23'000 N/m<sup>2</sup> gemessen. Mit einer Zugabe von 10% Tellurium mit ausgedehnterer Atomhülle nahm die van der Waals-Kraft um den Faktor 7 zu, wobei auch diskutiert wurde, dass das schwerere Element auch kovalente und ionische Bindungsanteile zufügt.

### **Première mesure macroscopique des forces de van der Waals**

*Pour la première fois, il a été possible de mesurer macroscopiquement les forces de van der Waals entre les couches atomiques après que des mesures nanoscopiques aient été effectuées par microscopie à force atomique. Entre les couches de sélénure de gallium, 23'000 N/m<sup>2</sup> a été mesuré. Avec un ajout de 10% de tellure avec une enveloppe atomique plus étendue, la force de van der Waals a été multipliée par 7. Il a également été discuté que cet élément plus lourd provoquait aussi des liaisons covalentes et ioniques.*

chemistryworld, Dec 2017, p31, Journal of Applied Physics, DOI: 10.1063/1.4986768).

### **Geht Trifluoromethyl-Gruppe bei der Curtius-Umlagerung durch einen Quantentunnel?**

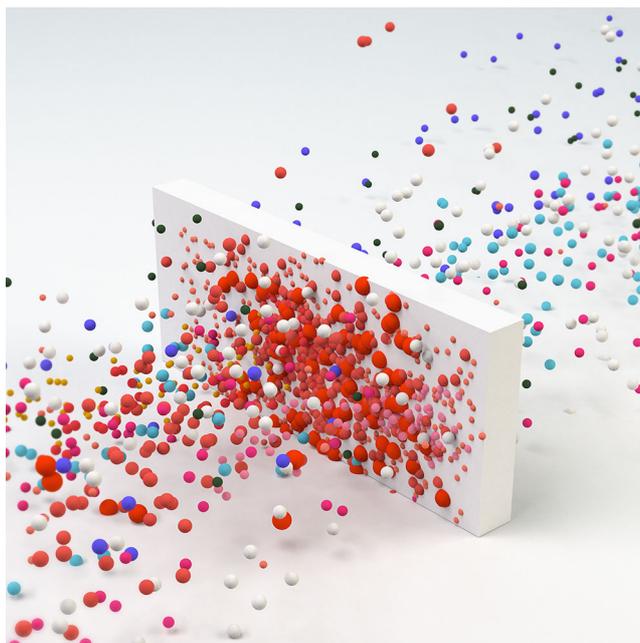
Quantentunnel-Effekte sind gut bekannt bei Elektronen und selten auch bei Wasserstoffatomen. Nun zeigt eine Übergangsverbindung der Curtius-Umlagerung, das Trifluoracetyl-Nitren CF<sub>3</sub>-CO-N, die entsteht, wenn das Edukt-Azid CF<sub>3</sub>-CO-N<sub>3</sub> Stickstoff N<sub>2</sub> abgegeben hat, bereits bei Temperaturen von 2.8 K eine Umlagerung, was deutlich unter den sonst benötigten 35 K als Aktivierungsenergie liegt.

Das wird durch eine Quantentunnel-Wanderung der Trifluormethyl-Gruppe erklärt. Reviewer der Arbeit bezweifeln das Quantentunneln nicht, fragen sich aber, ob es nicht auch die Carbonylgruppe sein könnte, die den umgekehrten Weg tunnelt.

### ***Le groupe trifluorométhyle subit-il un tunnel quantique dans le réarrangement de Curtius ?***

*Les effets tunnel quantiques sont bien connus pour les électrons et plus rarement pour les atomes d'hydrogène. Maintenant, lors du réarrangement de Curtius, on montre un produit de transition, le trifluoroacétyl-nitrène  $CF_3-CO-N$ , qui se forme lorsque le réactif  $CF_3-CO-N_3$  a libéré un diazote  $N_2$ , déjà à des températures de 2,8 K, bien inférieures aux 35 K nécessaires pour fournir l'énergie d'activation suffisante. Ceci est expliqué par un effet tunnel quantique du groupe trifluorométhyle. Les examinateurs de cette recherche ne doutent pas de l'effet tunnel lui-même, mais se demandent si ce ne pourrait pas être le groupe carbonyle qui cause l'effet tunnel dans l'autre sens.*

chemistryworld, Dec 2017, p32, Z Wu et al, Angew. Chemie, Int. Ed., 2017, DOI: 10.1002/anie.201710307).



### **Crispr kann nun auch RNA editieren, ähnlich wie beim bekannten Crispr/Cas-Tool für DNA**

Vom Crispr/Cas Genom-Editiertool wurde eine Version entwickelt, welche nun auch RNA verändern kann. Das Bakterien-Enzym Cas13 wurde deaktiviert, so dass es immer noch an RNA bindet, katalytisch aber nicht mehr aktiv ist. Dieses Enzym wurde dann mit einem Adenosin-Deaminase-Enzym verbunden, welches Adenosin in Inosin hydrolysiert, das von Zellen als Guanosin G gelesen wird. Das Enzym wird mit einer Leitsequenz-RNA an spezifische Orte der RNA gelenkt und

kann so ortsspezifisch editieren. Das Editieren der RNA bietet Vorteile, weil es nicht von der schwierig kontrollierbaren Genexpression abhängig ist und weil die Manipulation von RNA langfristig keine Folgen hinterlässt und so ethisch weniger Bedenken verursacht.

### ***Crispr peut maintenant également modifier l'ARN, similaire à l'outil Crispr/Cas bien connu pour l'ADN***

*A partir de l'outil d'édition du génome Crispr/Cas, une version a été développée pour maintenant aussi modifier l'ARN. L'enzyme bactérienne Cas13 a été désactivée de sorte qu'elle se lie toujours à l'ARN, mais sans être active sur le plan catalytique. Cette enzyme a ensuite été liée à une enzyme adénosine désaminase, qui hydrolyse l'adénosine en inosine et qui est lue par les cellules sous forme de guanosine G. L'enzyme est positionnée avec un ARN-pilote à des emplacements spécifiques de l'ARN et peut ainsi être éditée à des sites spécifiques. L'édition de l'ARN présente des avantages car elle ne dépend pas de l'expression génique difficile à contrôler et parce que la manipulation de l'ARN à long terme ne laisse aucune conséquence, donc il y a moins de problèmes éthiques.*

chemistryworld, Dec 2017, p35, D B T Cox et al, Science, 2017,  
DOI: 10.1126/science.aag0180.

NM Gaudelli et al, Nature, 2017, DOI: 10.1038/nature24644.



**Vereinigung Schweizerischer Naturwissenschaftslehrerinnen und -lehrer (VSN)  
Société Suisse des Professeurs de Sciences Naturelles (SSPSN)  
Associazione Svizzera degli Insegnanti di Scienze Naturali (ASISN)**

---

**Protokoll der Generalversammlung 2017**

Freitag, 24. November 2017, 16.15 – 17.30 Zug, Kantonsschule Zug

Anwesend: 8 Mitglieder

Leitung: Klemens Koch

**1. Traktanden der GV 2017, Protokoll der GV 2016**

Die Traktanden werden gemäss Einladung behandelt. Das im c+b publizierte Protokoll wird mit Dank an den Verfasser Klemens Koch genehmigt.

**2. Jahresberichte des VSN und seiner Kommissionen**

**Jahresbericht des VSN 2016/17 des Präsidenten Klemens Koch**

Der Verein Schweizerischer Naturwissenschaftslehrerinnen und -lehrer VSN und seine drei Kommissionen CRC, CRB und DCK waren 2017 in beiden Haupttätigkeitsfeldern aktiv: Weiterbildung und Interessenvertretung.

Wir haben Veranstaltungen verschiedener befreundeter Verbände besucht und dort auch Beiträge präsentiert: MNU-Tagung in Aachen, Österreichischer Chemielehrerkongress VCOe in Vaduz und Congrès der Union des Professeurs de Physique et de Chimie UdPPC in Limoges.

Das Vereinsbulletin c+b erschien 2017 in drei Ausgaben. Wegen einer Terminumstellung war die 3/16 war auch die 1/17. Die Webseite [www.vsn.ch](http://www.vsn.ch) / [www.spsn.ch](http://www.spsn.ch) wird regelmässig zweisprachig mit neuen Angeboten gefüllt. Sie hat sich bei der Publikation kurzfristig eintreffender Angebote und bei der Information für neue Mitglieder bewährt.

Zusammen mit der SCG und ihrer Division of Chemical Education wurde wieder eine Tagung „Future of Chemical Education“ an der SCG-Herbsttagung an der Uni/PH Bern durchgeführt. Dabei wurde der Balmer Preis erfreulicherweise an Hansruedi Dütsch für seine vielen Verdienste um den Chemieunterricht, hervorgehoben sei der VSN-Shop, verliehen.

Der Journée des démonstrations in Lausanne und die Konferenz Universität-Gymnasium KUGU III mit Biologie im Fokus wurden durchgeführt und es sieht so aus, als würde aus letzterer wieder eine Biologiekommission entstehen.

Ich vertrete den VSN weiter in der Nachwuchskommission und der Plattform Chemistry der Akademie der Naturwissenschaften SCNAT.

Die Anzahl der VSN-Mitglieder ist etwa konstant geblieben. Es waren anfangs November 460, vier weniger als vor einem Jahr.

Für 2018 ist im September ein Kurs „Robotique“ an der EPFL in Zusammenarbeit mit den M- und P-Lehrkräften und der Mitwirkung von M. Fragnière geplant. Im Oktober 2018 findet wie alle drei Jahre der Zentralkurs Chemie statt, dieses Mal in Solothurn. Wir danken dem OK um Pascal Pfister für die bereits jetzt vielversprechende Planung. Auch Kongresse in unseren Nachbarländern sind immer eine Bereicherung, die Liste ist weiter unten in Traktandum 6. Anlässe 2018 dieser GV.

Der VSN Vorstand setzte sich 2017 aus folgenden Mitgliedern zusammengesetzt: Andreas Bartlome (Präsident DCK), Marie-Pierre Chevron (Präsidentin CRB), Maurice Cosandey, Roger Deuber (Webmaster), Manuel Fragnière (Redaktor c+b und président CRC), Christine Guesdon Lüthi (website französisch), René Gfeller (représentant de la CRB), Régis Turin (Kassier), Emmanuel Marion-Veyron und mir, Klemens Koch (Präsident VSN).

Dieser Bericht wird ergänzt durch diejenigen der Kommissionen. Für die Finanzen des Vereins wird auf die Rechnung verwiesen.

Klemens Koch, Präsident VSN, an der VSN GV, 24. Nov. 2017, Kantonsschule Zug, Präsident VSN/SSPSN/ASISN

### **3. Tätigkeitsberichte der Kommissionen und Delegationen**

#### **Rapport de la CRC (Commission Romande de Chimie) du président Manuel Fragnière**

Actuellement, la Commission romande de chimie est formée de Manuel Fragnière (président), Emmanuel Marion-Veyron (vice-président), et en moyenne deux délégués par canton romand. Les postes de secrétaire et de caissier sont actuellement vacants, Maurice Cosandey ayant annoncé sa démission de la CRC le 12 septembre 2017.

La CRC s'est réunie 5 fois sur la période 2016-2017 :

- 24 jan 2017, au Gymnase Auguste Piccard, Lausanne.
- 23 mars 2017, au Gymnase Auguste Piccard, Lausanne.
- 6 juin 2017, au restaurant Longeraie, Morges.
- 12 sept 2017, à l'EPFL.
- 31 oct 2017, au Lycée Denis-de-Rougemont, Neuchâtel.

#### *OChim*

Le dossier a été clos lors de notre séance du 23 mars, après une rencontre de la CRC avec quelques professeurs de l'EPFL. L'OFSP n'avait pas vu que leur proposition de modification de l'article 64 de l'OChim discriminerait la formation académique au Secondaire 2 par rapport à la formation professionnelle. L'OFSP

a alors proposé que les écoles du secondaire 2 puissent travailler avec les produits du groupe 2. Puis le texte définitif de l'OChim de mai 2017 revient à la version antérieure concernant l'utilisation des produits en classe. Il n'y a dès lors plus d'actions à faire au niveau fédéral. Les différentes réactions de notre société de branche (CRC, DCK et SSPSN) devra probablement se faire au niveau cantonal ces prochaines années.

#### *PEC romands*

Les Cantons semblent avoir d'autres priorités et on attend toujours le nouveau texte des fribourgeois. Donc, point laissé aux ordres du jour simplement pour rappel. Les PEC actuels sont disponibles sur le site ci-dessous :

[http://www.irdp.ch/documentation/programmes\\_etudes/programme\\_etudes.html](http://www.irdp.ch/documentation/programmes_etudes/programme_etudes.html).

#### *Formation continue de la CRC*

En 2017, la CRC a organisé les cours suivants :

- Le 8 mars 2017 : Drug Design, à Neuchâtel.
- Le 12 sept 2017 : traditionnelle journée de démonstrations de chimie à l'EPFL avec env. 90 participants.

Depuis cette année, la CRC place les invitations à ses cours de formation sur le site WEBpalette. Il a été décidé de le faire jusqu'en 2020, pour avoir suffisamment de recul pour savoir si cette option est une bonne ou mauvaise solution. Nous continuons également d'envoyer nos invitations par e-mail et en la publiant dans le journal c+b.

#### *Scientiae & Robotica*

Un comité d'organisation pour une formation continue sur la science et la robotique s'est formé autour du professeur Mondada de l'EPFL. Date choisie : 5-6-7-8 septembre 2018, sur le site de l'EPFL. Les sociétés de branches Physique-Maths, Sciences naturelles et informatique (SSIE) s'impliquent dans cette formation. Site web pour info : <http://scientiaerobotica.epfl.ch/index.html>.

#### *Impressions des tableaux périodiques de la CRC en format A4 et mondial*

Nous sommes apparemment victime de notre succès. En mars 2017, nous avons réimprimé 5'000 tableaux périodiques en format A4. Il n'en reste plus qu'environ 1'500 en stock.

Pour les grands formats, nous avons eu quelques soucis avec un imprimeur peu professionnel qui ne nous a pas fait signer de bon-à-tirer et qui a imprimé un tableau incomplet, ce qui a causé un couac avec une école genevoise. Pour l'instant, nous signalons à nos clients que nous devons étudier le problème et reprogrammer un fichier haute résolution pour les très grands tableaux (plus que le format mondial paysage de 128 x 89,5 cm). Donc plus de commande possible avant la rentrée 2018.

#### *Proposition du nouveau bureau de la CRC à élire pour 3 ans*

Président : Manuel Fragnière.

Vice-président et caissier : Emmanuel Marion-Veyron.

Secrétaire : Simon Verdan.

Manuel Fragnière, Président de la CRC

## **Jahresbericht der DCK 2017 des Präsidenten Andreas Bartlome**

Die DCK traf sich 2017 zu zwei Sitzungen: am 21. Mai an der Kantonsschule Solothurn, dem Austragungsort des Zentralkurses 2018, und am 4. November an der Kantonsschule Zürich Nord, ehemals Oerlikon.

Die DCK besteht zurzeit aus folgenden 15 Mitgliedern: Amadeus Bärtsch (Fachdidaktik ETH, ZH), Stefan Bosshart (PH Thurgau, TG), Maurice Cosandey (Vertretung CRC), Roger Deuber (Webmaster, AG), Hansrudolf Dütsch (Weiterbildung, VSN-Shop, ZH), Christophe Eckard (Vizepräsident, ZH), Johannes Hoffner (BL), Vesna Klingel (TG), Klemens Koch (Präsident VSN, BE), Lorenz Marti (Weiterbildung, ZH), Markus Müller (SCG, TG), Pascal Pfister (Zentralkurs, SO), Martin Schwarz (SH), Marcel Somnavilla (SG) und Andreas Bartlome (Präsident, LU).

### *Mitglieder DCK und VSN:*

Die DCK möchte sich regional besser abstützen und sucht daher gezielt Mitglieder, vor allem aus der Innerschweiz und den Kantonen BS und GR.

Seit längerer Zeit diskutiert die DCK die Verwaltung der Mitgliederadressen des VSN. Für den Versand von Newslettern sollte diese professionalisiert werden. Die DCK wartet aber vorerst die Veränderungen (neue Software im VSG) ab.

### *Zentralkurs:*

Der nächste Zentralkurs findet vom 17. bis 19. Oktober 2018 in Solothurn statt. Die Planung ist auf Kurs. Die DCK hat sich in beiden Sitzungen mit der Organisation und dem Programm beschäftigt und das Organisationskomitee unter der Leitung von Pascal Pfister beraten. Wir freuen uns auf einen vielfältigen und lehrreichen Kurs in der Ambassadorenstadt.

### *Weiterbildung:*

Enzo Marti hat im Frühjahr gemeinsam mit dem VSMP einen Kurs zur Thematik „Visualisierung“ durchgeführt. Für das kommende Jahr sind neben dem Zentralkurs ein Besuch der Glasbläserei Möller (Spezialität Herstellung von Glaselektroden) und ein Kurs zur Thematik „Power to Gas“ vorgesehen.

Im Herbst fand in Bern unter der Ägide des SCG der Anlass „Future of Chemical Education“ statt. Klemens Koch war hauptsächlich für das Programm verantwortlich. In Zukunft könnte sich die DCK via Markus Müller verstärkt am Programm beteiligen.

Einige Mitglieder der DCK haben im April den anregenden MNU-Bundeskongress in Aachen besucht. Auch der Europäische Chemielehrerkongress des VCÖ in Vaduz fand unter reger Beteiligung aus der Schweiz statt.

### *VSN-Shop:*

Der VSN-Shop von Hansruedi Dütsch erfreut sich grösster Beliebtheit. Auch in diesem Jahr sind weitere Neuheiten im Angebot: ein Wundermotor oder Proteinmodelle aus dem 3D-Drucker. Die DCK darf jeweils als erste Prototypen oder neue Materialien bestaunen und kommentieren. An dieser Stelle: ganz herzlichen Dank an Hansruedi Dütsch für die uneigennützte Initiative!

*Formeln, Tafeln und Begriffe:*

In unserem gemeinsam mit der DMK und DPK verfassten Tabellenwerk soll der Chemie und Biologieteil weiter ausgebaut werden. Vorschläge für neue Inhalte liegen vor. Die Diskussion steht der DCK noch bevor. Es steht zudem die Idee im Raum mit dem Verlag ein plastifiziertes PSE mit ergänzender Rückseite herauszugeben. Ganz herzlichen Dank an Klemens Koch für den Einsatz und die Redaktion des Chemieteils.

*Vernehmlassung Chemikalienverordnung ChemV und Leitfaden:*

Die DCK hat mit einer kritischen Antwort an der Vernehmlassung zur neuen Chemikalienverordnung ChemV teilgenommen. Der Entwurf sah grosse Restriktionen für die Ausbildung an Mittelschulen vor. Die Kritik wurde ernstgenommen und die entsprechenden Artikel überarbeitet.

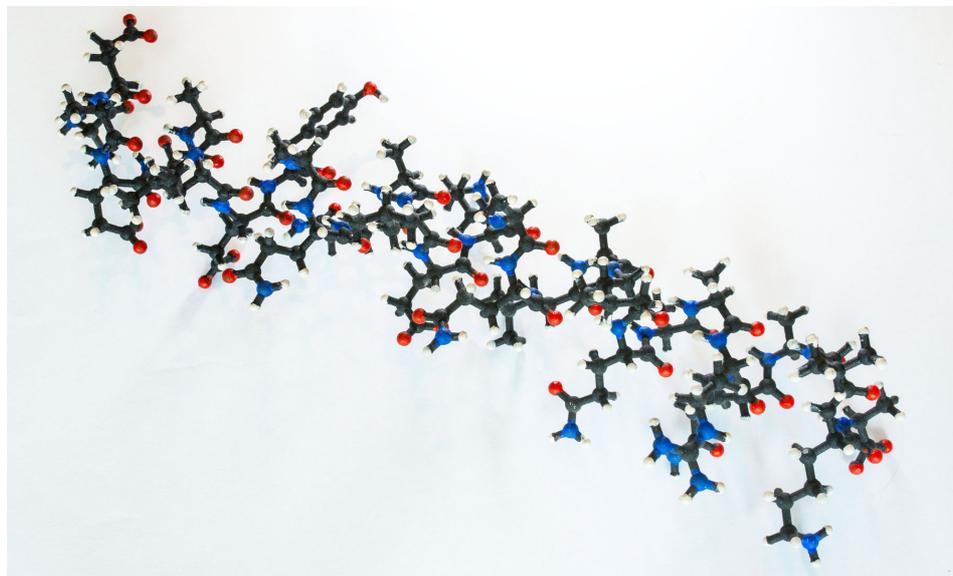
Anstelle der Auflagen im Entwurf zur ChemV wird unter der Leitung von Jürg Sinniger in Anlehnung an den Zürcher Leitfaden ein schweizerischer Leitfaden Sicherheit erarbeitet. Die DCK ist mit Christophe Eckard in der Arbeitsgruppe vertreten. Ein erster Entwurf wurde kritisch diskutiert. Auch diese Rückmeldung ist auf offene Ohren gestossen. Herzlichen Dank an Christophe Eckard und weitere Lehrer für ihre Mitarbeit in der Arbeitsgruppe!

*Aus den Kantonen:*

Die DCK erhält auch immer Bericht über die bildungs- und finanzpolitischen Vorgänge in den Kantonen. Neue Aufträge (Förderung der basalen Kompetenzen, Einführung Informatik) und die angespannte Finanzlage vieler Kantone verlangt mehr oder weniger einschneidende Umlagerungen und Einsparungen im Bildungsbereich. Diesen Bildungsabbau gilt es kritisch im Auge zu behalten.

Ich möchte mit einem Ausspruch meines ehemaligen Rektors enden: der schönste Dank ist der ausgesprochene. In diesem Sinne danke ich allen Mitgliedern der DCK für die engagierte Mitarbeit in der Kommission!

Herlisberg, den 23. November 2017, Andreas Bartlome, Präsident der DCK



## **Rapport d'activité 2016-2017 de la Commission Romande de Biologie CRB par la présidente**

La Commission Romande de Biologie (CRB) s'est réunie deux fois durant l'année scolaire 2016-2017 soit le 14 septembre 2016 et le 5 mai 2017, à Lausanne.

La dizaine de membres du comité actuel proviennent de tous les cantons romands à l'exception du Jura. Anne-Laure Rauber a repris officiellement la présidence lors de la dernière séance de la CRB, Mireille Grall Imsand (VS) gère la trésorerie, Byron Papadopoulos (NE) gère le site de la CRB et rédige les procès-verbaux, René Gfeller (VD) est délégué auprès de la SSPSN.

Les deux activités principales de la commission restent :

- 1) l'échange d'informations et de pratiques entre collègues travaillant dans des cadres cantonaux très divers
- 2) la proposition et l'organisation de cours de formation continue pour les enseignants de biologie du niveau secondaire II (Ecole de maturité, Ecole de culture générale, Ecole de commerce).

### *Cours de formation continue :*

Cours qui ont eu lieu

Sous l'égide du CPS :

- 1<sup>er</sup> septembre 2016 : Biostatistiques
- 1<sup>er</sup> octobre 2016 : Géologie du Plateau suisse : le bassin molassique

### *Sous l'égide de la CRB :*

- 20 janvier et 13 février 2017: *C. elegans* : Fumer avec « elegans »
- 21-30 avril 2017 : Observation des Cétacés aux Açores
- Octobre 2017 : Géologie : « Sur les traces du Cervin africain »

### *Les cours prévus qui auront lieu:*

- 19 avril 2018 : La fertilité des sols, lombricomposte (Claire Le Bayon, UniNE)
- Avril 2018 : Observation des Cétacés aux Açores (Jean-Pierre Lardet)
- 21-22 septembre 2018 : Géologie des Alpes calcaires dans le Chablais (Michel Marthaler)

### *Les projets pour 2018-2019 :*

- Proposition d'offrir un cours/sortie pour les membres de la CRB : le vers à soie (BE)
- Conférence sur les maladies métaboliques (sucre et métabolisme) – 1/2 journée
- Comportement animal

*Echanges pédagogiques / didactiques :*

Les séances de la CRB sont aussi le lieu privilégié d'échanges de pratiques, de documents et de ressources en rapport avec notre enseignement ainsi que des discussions autour des différentes politiques cantonales.

Novembre 2017, Anne-Laure Rauber

#### **4. Zusammenarbeit mit anderen Institutionen: Schweizerische Chem. Gesellschaft SCG und der CNAT**

Die Zusammenarbeit mit beiden Organisationen, bei der SCG vor allem über die Division of Chemical Education und den Tagungen „Future of Chemical Education“ sowie den Balmer-Pries und bei der SCNAT über die Nachwuchskommission und die Platform Chemistry wird weitergeführt.

#### **5. Zusammensetzung des Vorstandes, Delegierte. Kommissionspräsidenten**

Es liegen keine Rücktritte vor. Als neue Präsidentin der Commission Romande de Biologie wird Anne-Laure Rauber ex-officio Vorstandsmitglied. Der Vorstand wird in stiller Wahl für die nächsten drei Jahre, also bis zur GV 2020 bestätigt: Klemens Koch (Präsident), Andreas Bartlome (Präsident DCK), Maurice Cosandey, Roger Deuber (Webmaster), Manuel Fragnière (Redaktor c+b und président CRC), René Gfeller (représentant de la CRB), Christine Guesdon Lüthi (website französisch), Régis Turin (Kassier), Emanuel Marion-Veyron und Anne-Laure Rauber (Präsidentin CRB).

Die Rechnungsrevisoren, Pierre-Daniel Meyer und Philippe Boesch werden bestätigt und das Büro der CRC: Président : Manuel Fragnière, Vice-président et caissier : Emmanuel Marion-Veyron. Secrétaire : Simon Verdan ebenfalls für die kommenden drei Jahre gewählt.

Einen herzlichen Dank allen Vorstands- und Kommissionsmitgliedern für ihr Engagement.

#### **6. Anlässe 2018. Der Besuch wird den Mitgliedern empfohlen**

- MNU-Bundeskongress Sonntag, 25.3.2018, bis Donnerstag, 29.3.2018, in München D
- Chemietage des Verbands der Chemielehrer/innen Österreichs VCOe vom 5. bis 7. April 2018 in Graz A
- Kongress scientiae&robotica, EPFL Lausanne, 5. - 8. September 2018, mit Beteiligung des VSN
- Zentralkurs Chemie 2018 in Solothurn, 17. – 19. Oktober 2018, Solothurn
- Congrès de l'Union des Professeurs de Physique et de Chimie UdPPC du 28 au 31 octobre 2018 à Bordeaux F.

## **7. Vereinsrechnung und Revision für die Periode 1.8.2016 bis 31.7.2017**

Die Vereinseinnahmen aus Mitgliederbeiträgen betragen 11'740.-, die Ausgaben betragen 14'908.40 (die Inserateneinnahmen des c+b von 50.- bereits gegenverrechnet. Somit entstand ein Defizit von 3'168.40.

Das Vereinsvermögen beträgt neu 55'577.12 per 31.7.17 und das Konto „Weiterbildung“ enthält 18'455.77.

Der Revisorenbericht der beiden Revisoren, Pierre Daniel Meyer und Philippe Boesch, wird vom Präsidenten verlesen: Die Revision wurde am 18. Oktober 2017 in Lausanne durchgeführt und fand alle Zahlungen und Konten in bester Ordnung. Die Revisoren schlagen der Versammlung vor, die Rechnung zu genehmigen und den Vorstand und den Kassier zu entlasten und Régis Turin für die geleistete Arbeit zu danken.

Alle Anträge werden von der Versammlung einstimmig angenommen: Die Rechnung und der Revisorenbericht werden genehmigt und der Vorstand und der Kassier entlastet.

## **8. Mitteilungen und Varia**

Manuel Fragnière fragt, welche Werbeartikel wir für scientiae&robotica bevorzugen. Wir überlassen Manuel die Wahl. Der VSN(-Shop) hat das Recht als Sponsor einen Stand zu betreiben. Wir fragen, ob Hansruedi Dütsch Interesse hat.

Régis Turin zeigt ein einfaches und preisgünstiges Spektrometer von Luc Patiny EPFL. Das wäre vielleicht etwas für den VSN-Shop. Régis klärt ab, ob ein Workshop am Zentralkurs möglich wäre.

Für das Protokoll, Klemens Koch, 27. November 2017.



## **ZEISS Workshop Mikroskopie für Mittelschullehrerpersonen**

Die Firma ZEISS lädt Sie recht herzlich zu einem Mikroskopie-Workshop speziell für Mittelschullehrpersonen ein. Erfahren Sie wie Sie Ihren Schülern mit Mikroskopen Ihr Lehrgebiet näher bringen können und lernen Sie im Praxis-Teil den Umgang mit dem Mikroskop!

**Datum:** 15.03., 9:00 –17:00

**Location:** Sorell Hotel Zürichberg, Orellistrasse 21, 8044 Zürich

**Themen:**

- Mikroskopie für den Schülerarbeitsplatz
- Digital Classroom
- Praxis-Teil: Probenpräparation etc.
- Hands-On-Sessions mit ZEISS Mikroskopen

**Dozent:** Walter Hauenstein, Biologe (ehem. Biologielehrer an der KZU Bülach und Fachdidaktiker für Biologie an der ETH Zürich, i.R.)

**Sprache:** Deutsch

**Material:** Jedem Teilnehmer steht ein eigenes ZEISS Mikroskop Primo Star zur Verfügung. Sämtliche Präparate und Materialien werden zur Verfügung gestellt. Digital Classroom: Bringen Sie Ihren iPad mit und testen Sie kostenlos die ZEISS Labscope App!

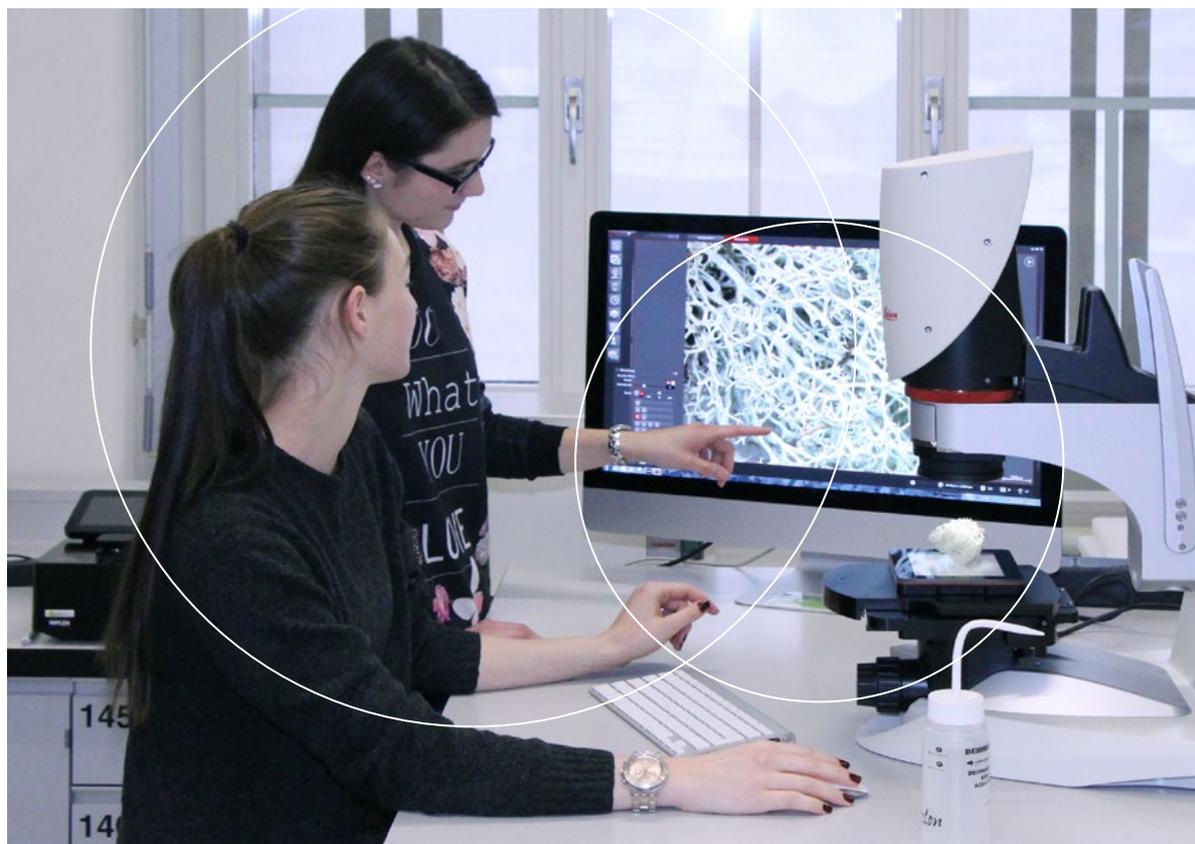
**Kosten:** CHF 330.- (inkl. Mittagessen und Kaffeepausen)

**Anmeldung:** Bitte melden Sie sich über nachfolgenden Link an: [www.zeiss.ch/lightmicroscopy-workshop-biology](http://www.zeiss.ch/lightmicroscopy-workshop-biology). Die Teilnehmerzahl ist limitiert, die ersten 30 Teilnehmer werden berücksichtigt.

**Kontakt:** Bei Fragen zu dem Workshop wenden Sie sich bitte an [info.microscopy.ch@zeiss.com](mailto:info.microscopy.ch@zeiss.com) oder an Tel.: +41 55 254 75 00

**Veranstalter:**

Carl Zeiss AG  
Feldbachstrasse 81  
8714 Feldbach  
[www.zeiss.ch](http://www.zeiss.ch)



## Berzelius bietet Know-how und Hightech

- Experimentiergeräte für die Matura-Arbeit
- Thematische Workshops
- Materialien für den Unterricht

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



### **Ausleihen**

Das Berzelius-Team stellt einen Pool an Hightech-Geräten für die Fächer Biologie, Physik, Chemie zur Verfügung. Zur Auswahl stehen Gaschromatograph, Infrarotspektrometer, Röntgenfluoreszenzanalyse-Gerät, Ionenchromatograph, Nanophotometer und vieles mehr.

### **Entwickeln**

Mit dem Berzelius-Team können innovative Experimentiermodule für den Unterricht entwickelt werden. Unterstützung gibt es auch, um Sonderprojekte zu verwirklichen und Inhalte für Maturaarbeiten aufzubereiten.

### **Experimentieren**

Vom Berzelius-Team werden massgeschneiderte Unterrichtsmaterialien und anspruchsvolle Workshops gestaltet. Mit Hightech-Geräten üben sich Jugendliche in Lebensmittelanalysen, Fingerprinting und Hightech-Mikroskopie.

#### **Institut Fachdidaktik Naturwissenschaften**

Notkerstrasse 27  
9000 St. Gallen  
berzelius@phsg.ch  
www.berzelius.ch  
Tel. +41 71243 94 80



## ESSEN + TRINKEN

### Experimente zur Lebensmittelchemie

Von Walter Christen-Marchal

*Siebte Episode*

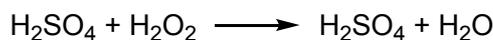
### Spezialversuche: (2/2)

#### 3.4. Bestimmung der gesamten schwefligen Säure in Wein, Most, Dörrfrüchten

Die Bestimmung ist auf alle Getränke und alles Dörrobst anwendbar. Besonders geeignet sind jedoch Weissweine und Dörr-Aprikosen.

##### 1. Prinzip:

Das auf „gesamte schweflige Säure“ zu untersuchende Probenmaterial wird in Gegenwart von Phosphorsäure und Methanol unter Einleitung von Stickstoff im Destillationskolben zum Sieden erhitzt. Die ausgetriebene schweflige Säure bzw. das Schwefeldioxid wird in einer neutralen Wasserstoffperoxid-Vorlage zu Schwefelsäure oxidiert, welche mit Hilfe von eingestellter Natronlauge titrimetrisch bestimmt wird.



##### 2. Reagenzien:

Phosphorsäure: 84%  
(Dichte = 1,7 g·cm<sup>-3</sup>).

Wasserstoffperoxid-Lösung: 0,2%.

NaOH: 0,1 mol·L<sup>-1</sup> und 0,01 mol·L<sup>-1</sup>.

Kaliumhydrogenphthalat p.a. zur Bestimmung des Faktors der 0,01 NaOH.

Methanol reinst.

Mischindikator: 100 mL 0,03 prozentige alkoholische Methylrot-Lösung werden mit 100 mL 0,05 prozentiger alkoholischer Methylenblau-Lösung gemischt. Diese Mischung wird anschliessend filtriert.

Stickstoff: chemisch rein (Druckflasche).

##### 3. Geräte:

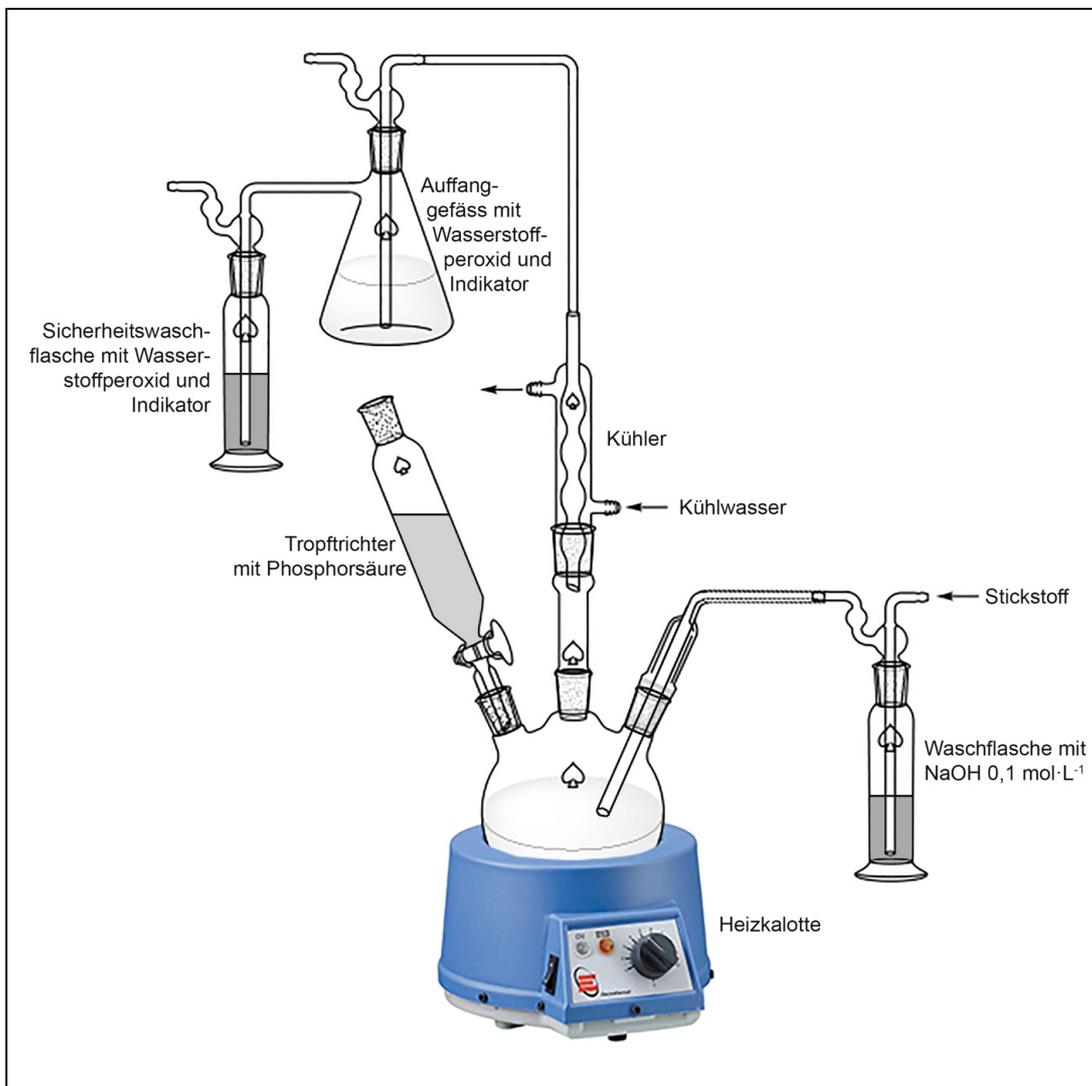
Destillationsapparatur gemäss Abbildung mit Heizkalotte.

##### 4. Durchführung der Bestimmung:

10 g Dörrobst werden mit einem Messer fein zerkleinert und mit 50 mL dest. Wasser und 50 mL Methanol in den Dreihals-Schliffkolben eingefüllt. Wird anstelle von Dörrobst Wein verwendet, so nimmt man 50 mL Wein und 50 mL Methanol. Die eine seitliche Öffnung des Kolbens wird mit der Stickstoffeinleitung verbunden. Der Stickstoff wird der Druckflasche mit Reduzierventil entnommen und durch eine ca. 0,1 mol·L<sup>-1</sup> NaOH beschickte Waschflasche geführt. Die andere seitliche Schlifföffnung wird mit einem einfachen, mit 15 mL Phosphorsäure gefüllten Tropftrichter verschlossen.

Die Destillationsvorlage wird mit 10 mL Wasserstoffperoxid-Lösung und 60 mL Wasser beschickt, anschliessend mit einigen Tropfen Mischindikator versetzt, mit ca.  $0,01 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$  Säure bzw. Lauge auf den grünen Farbumschlag (neutral) titriert und hierauf an die Apparatur angeschlossen. Aus Sicherheitsgründen bleibt die Destillationsvorlage mit einer Waschflasche verbunden, welche wiederum neutralisierte Wasserstoffperoxid-Lösung enthält.

Zu Beginn der Destillation wird der Schliffstopfen über dem Auffanggefäss für die Dauer des Zulaufenlassens der Phosphorsäure entfernt. Nach dem Aufsetzen des Stopfens wird ein Stickstoffstrom (ca. 60 Blasen pro Minute) durch die Apparatur geschickt, die Flüssigkeit im Kolben mit der Heizkalotte bis zum Sieden erhitzt und dann am leichten Sieden gehalten. Die Destillationsdauer beträgt, einschliesslich der Aufheizperiode, genau 15 Minuten.



Nach erfolgter Destillation wird die Vorlage entfernt, wobei das Gaseinleitungsrohr vor dem endgültigen Ausfahren des Kolbens innen (vom Schliffstopfen her) und aussen mit Wasser nachgespült werden muss. Die in der Wasserstoffperoxid-Lösung aufgefangene und zu Schwefelsäure oxidierte schweflige Säure wird mit eingestellter  $0,01 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$  NaOH bis zum Auftreten einer Grünfärbung titriert.

### 5. Berechnung und Beurteilung:

- Wein: Schweflige Säure in Milligramm pro Liter =  $6,4 \cdot a \cdot f$
- Dörrobst:  $\text{SO}_2$  in Milligramm pro Kilogramm =  $32,0 \cdot a \cdot f$

wobei  $a$  = verbrauchte mL  
 $0,01 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$  NaOH

$f$  = Faktor der  $0,01 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$   
NaOH bedeuten.

Die Angabe der Resultate erfolgt in Milligramm pro Liter Wein bzw. in Milligramm pro Kilogramm Dörrobst, ohne Dezimale.

Aus faulem Obst bereitete bzw. oxidierte Moste und Weine binden viel schweflige Säure. Sie weisen höhere Gehalte an «gesamter schwefliger Säure» auf als Getränke aus gesundem Obst.

### 6. Hinweise:

- Vor Beginn einer neuen Bestimmung empfiehlt es sich, die Apparatur während 5 Minuten mit Stickstoff durchzuspülen. Diese Massnahme ist unerlässlich, wenn vorgängig schweflige Säure in Speise-Essig bestimmt worden ist.
- Kontrolle: Bei Ausführung eines Blindversuchs (man verwendet 50 mL dest. Wasser anstelle von Wein oder Dörrobst) darf sich die Farbe der neutralisierten Wasserstoffperoxid-Indikator-Mischung im Auffanggefäss nicht verändern.
- Die für die Titration verwendete  $0,01 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$  NaOH ist jede Woche frisch zu überprüfen bzw. gegen Kaliumhydrogenphthalat p.a. neu einzustellen. Das Aufsetzen eines Natronkalkrohres auf die Bürette ist empfehlenswert.
- Bei Weinen mit mehr als 500 mg gesamte schweflige Säure pro Liter und bei Dörrobst mit mehr als 500 mg gesamte schweflige Säure pro Kilogramm ist die Bestimmung mit 25 mL Wein bzw. 5 Gramm Dörrobst zu wiederholen.

### 7. Literatur:

Schweizerisches Lebensmittelbuch.

### 3.5. Bestimmung von Nitrat und Nitrit in Salat und Gemüse (Cadmium-Methode)

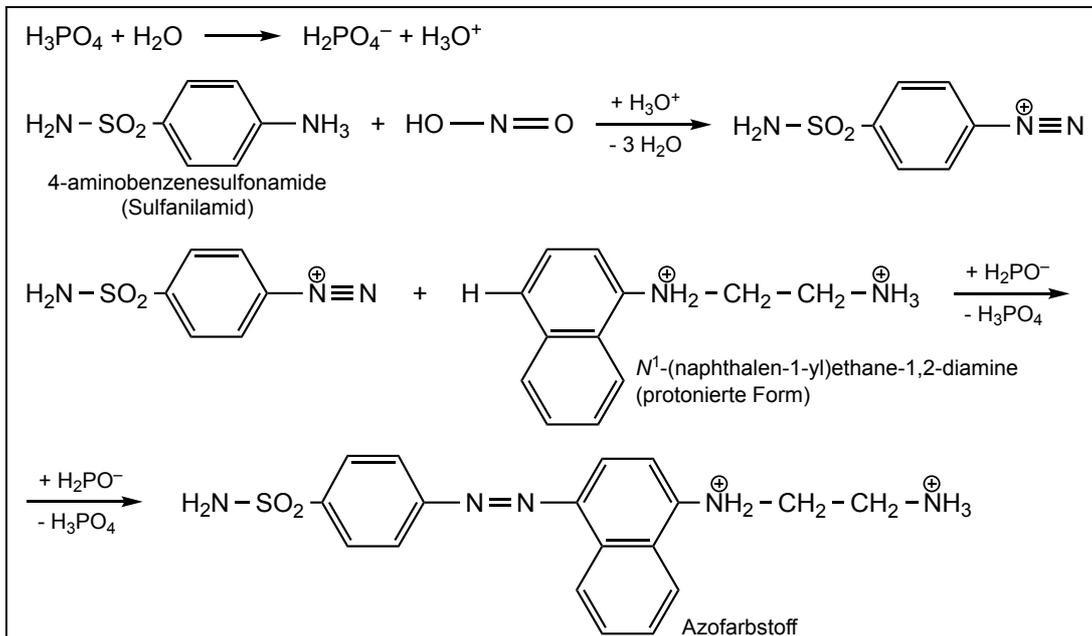
In vielen Gemüsen findet sich eine hohe Nitrat-Konzentration. Das trifft besonders auf Winter-Kopfsalat zu, der Treibhäusern heranwächst. Das Nitrat stammt aus der Düngung. Allzu hohe Nitratwerte sind jedoch schädlich.

#### 1. Prinzip:

Das vorhandene Nitrat wird zuerst aus dem Salat extrahiert. Dann erfolgt eine quantitative Reduktion mit Cadmium zu Nitrit:



Aus dem Nitrit wird ein Azofarbstoff gebildet:



In einem Teil des Filtrates ermittelt man den Nitritgehalt nach Zugabe eines Farbreagens (Sulfanilamid und *N*<sup>1</sup>-(naphthalen-1-yl)ethane-1,2-diaminumdichlorid) photometrisch bei 538 nm mit Hilfe einer Eichkurve.

Einen zweiten Teil des Filtrates

Die Messung der Azofarbstoff-Konzentration erfolgt photometrisch.

Vom Probenmaterial wird eine wässrige Lösung bzw. eine homogene Suspension hergestellt. Diese Lösung ist ein Puffer, bestehend aus Ammoniak (NH<sub>3</sub>) und Ammoniumchlorid (NH<sub>4</sub>Cl). Darauf wird, wenn nötig, nach Carrez geklärt und filtriert.

lässt man durch eine Reduktionssäule fließen, die Cadmium in Granulatform enthält. Dabei wird das Nitrat zu Nitrit reduziert.

Der totale Nitritgehalt nach der Reduktion wird auf die gleiche Weise

bestimmt wie in der Probe ohne Reduktion  $\text{NH}_3$ .

Der Nitratgehalt wird aus der Differenz der beiden Messungen berechnet.

## 2. Reagenzien:

Alle Reagenzien müssen analytisch rein sein. Das verwendete Wasser muss destilliert oder entionisiert und frei von Nitrat und Nitrit sein.

### *Cadmium:*

Granuliert, Korndurchmesser 0,3 – 0,8 mm. Man kann dieses Präparat auch selber zubereiten (siehe Literatur).

### *Kupfer-(II)-sulfat-Lösung:*

20 g Kupfer-(II)-sulfat-5-Hydrat ( $\text{CuSO}_4 \cdot 5 \text{H}_2\text{O}$ ) in Wasser lösen und auf 1000 mL auffüllen.

### *$\text{NH}_4\text{Cl}/\text{NH}_3$ -Pufferlösung ( $\text{pH} = 9,6 - 9,7$ ):*

- 50 mL konz. Salzsäure (Dichte =  $1,19 \text{ g/cm}^3$ ; ca. 38% HCl) mit 600 mL Wasser vermischen.

100 mL konz. Ammoniaklösung (Dichte =  $0,88 \text{ g/cm}^3$ ; ca. 35%  $\text{NH}_3$ ) hinzufügen, mit Wasser auf 1000 mL auffüllen und mischen; wenn nötig pH auf 9,6 – 9,7 einstellen.

### *Salzsäure, ca. 17%:*

450 mL konz. Salzsäure (Dichte =  $1,19 \text{ g/cm}^3$ ) mit Wasser auf 1000 mL auffüllen.

### *Salzsäure, ca. $2 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ :*

160 mL konz. Salzsäure (Dichte =  $1,19 \text{ g/cm}^3$ ) mit Wasser auf 1000 mL auffüllen.

### *Salzsäure, ca. $0,1 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ :*

50 mL  $2 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$  Salzsäure mit Wasser auf 1000 mL auffüllen.

### *Carrezlösung I:*

53,0 g  $\text{ZnSO}_4 \cdot 2 \text{H}_2\text{O}$  in Wasser lösen und auf 100 mL auffüllen.

### *Carrezlösung II:*

17,2 g  $\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6] \cdot 3 \text{H}_2\text{O}$  in Wasser lösen und auf 100 mL auffüllen.

### *Lösung zum Regenerieren der Säule:*

Ethylendinitrilotetraessigsäure Dinatriumsalz-2-Hydrat-(EDTA)Lösung:

33,5 g  $\text{Na}_2\text{C}_{10}\text{H}_{14}\text{N}_2\text{O}_8 \cdot 2 \text{H}_2\text{O}$  in Wasser lösen und zu 1000 mL auffüllen.

### *Farbreagens I:*

0,5 g Sulfanilamid ( $\text{NH}_2\text{C}_6\text{H}_4\text{SO}_2\text{NH}_2$ ) unter Erhitzen im Wasserbad lösen in einer Mischung von 75 mL Wasser und 5 mL konz. HCl (Dichte =  $1,19 \text{ g/cm}^3$ ); abkühlen auf Raumtemperatur und mit Wasser zu 100 mL auffüllen; wenn nötig filtrieren.

### *Farbreagens II:*

0,1 g  $N^1$ -(naphthalen-1-yl)ethane-1,2-diaminiumdichlorid ( $\text{C}_{10}\text{H}_7\text{NHCH}_2\text{CH}_2\text{NH}_2 \cdot 2 \text{H}_2\text{O}$ ) in Wasser lösen und auf 100 mL auffüllen; wenn nötig filtrieren.

Haltbarkeit: In gut verschlossener Flasche aus braunem Glas bei Kühlschranktemperatur ca. 1 Woche.

### *Nitrit-Standardlösung:*

- 0,150 g bei 110 – 120 °C bis zur Massenkonstanz getrocknetes Natriumnitrit ( $\text{NaNO}_2$ ) in Wasser lösen, im Messkolben auf 1000 mL auffüllen und mischen.
- *Am Tage des Gebrauchs* 10 mL dieser Lösung mit 20 mL Pufferlösung vermischen und in einem Messkolben mit Wasser zu 1000 mL auffüllen; mischen.

**Ein Milliliter von dieser Lösung enthält genau 1,00 Mikrogramm  $\text{NO}_2^-$ .**

*Nitrat-Standardlösung:*

- 1,468 g bei 110 – 120 °C bis zur Massenkonstanz getrocknetes Kaliumnitrat ( $\text{KNO}_3$ ) in Wasser lösen und in einem Messkolben zu 1000 mL auffüllen.
- *Am Tage des Gebrauchs* 15 mL dieser Lösung mit 20 mL Pufferlösung vermischen und in einem Messkolben mit Wasser zu 1000 mL auffüllen; mischen.

Ein Milliliter von dieser Lösung enthält genau 13,5 Mikrogramm  $\text{NO}_3^-$ .

### 3. Überprüfen der Säulenkapazität:

(Diese Prüfung muss läglich mindestens zweimal, am Anfang und am Schluss einer Bestimmungsreihe durchgeführt werden).

- 10 mL Nitrat-Standardlösung ins Säulen-Vorratsgefäss pipettieren; anschliessend 5 mL Pufferlösung zugeben.
- Eluat in einem 100 mL Messkolben sammeln. Die Durchflussgeschwindigkeit soll 6 mL pro Minute nicht überschreiten.
- Bei nahezu leergelaufenem Vorratsgefäss dessen Wände mit ca. 15 mL Pufferlösung waschen; durchlaufen lassen.
- Dieselbe Behandlung wiederholen, anschliessend das Vorratsgefäss ganz mit Pufferlösung füllen und dieses bei höchster Durchlaufgeschwindigkeit durch die Säule laufen lassen.
- Bei annähernd 100 mL gesammeltem Eluat den Messkolben entfernen, mit Pufferlösung zur Marke auffüllen und gut durchmischen.

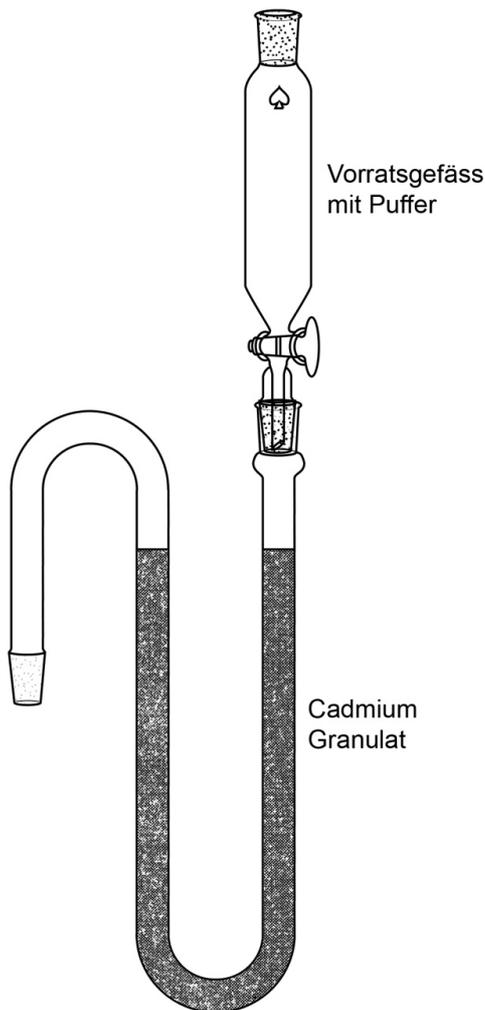
- 10 mL des Eluats in einen 100 mL Messkolben pipettieren, Wasser bis zu einem Volumen von 60 mL zufügen und dann nach «Ausführung der Bestimmung» Abschnitt «Farbreaktion» weiterfahren, wobei hier nur eine Messung vorzunehmen ist.

**Liegt die Nitrit-Ausbeute (A%) unterhalb 95% des theoretischen Wertes, d.h. der aus der Eichgeraden abgelesene Wert unter 0,095 Mikrogramm  $\text{NO}_2^-$  pro mL, muss die Säule regeneriert werden.**

### 4. Probenvorbehandlung:

- Der Salat wird in etwa ein Quadratzentimeter grosse Stücke zerkleinert und gründlich gemischt.
- Davon werden 40,0 g in einem Mixer abgewogen und maschinell zerkleinert. Nun gibt man langsam 150 mL warmes (50 bis 55 °C) dest. Wasser zu und mixt solange, bis eine homogene Suspension entstanden ist.
- Die erhaltene Suspension bringt man mit ca. 5% NaOH unter Rühren mit einem Glasstab auf pH = 7,0 – 7,5. Die pH-Kontrolle erfolgt durch Tüpfeln auf Indikatorpapier. Nachher lässt man das warme Gemisch auf Raumtemperatur abkühlen.
- Jetzt wird die Suspension in einen 1-Liter-Messkolben überführt. Unter Schwenken setzt man je 6 mL Carrezlösung I und II sowie 20 mL Pufferlösung zu und füllt mit dest. Wasser zur Marke auf.
- Nach 3 Minuten wird filtriert.

**Das ergibt die Probelösung A.**



### 5. Reduktion von Nitrat auf der Cd-Säule:

- 5 mL Probelösung A, dann 5 mL dest. Wasser und 5 mL Puffer werden in das Vorratsgefäß der Säule hinein pipettiert.
- Durchlauf wie in „Überprüfung der Säulenkapazität“ beschrieben.

**Das ergibt die Probelösung B.**

### 6. Farbreaktion:

- 2 mL Probelösung B und 8 mL Pufferlösung werden in einen 100 mL-Messkolben pipettiert. Bis etwa zur Hälfte mit dest. Wasser auffüllen.
- 5 mL Farbreagens I und 6 mL HCl ca. 17%-ig zugeben. Sorgfältig mischen und vor direktem Sonnenlicht geschützt 5 Minuten stehen lassen.
- 2 mL Farbreagens II zugeben. Mischen und wieder vor Sonnenlicht geschützt 5 Minuten stehen lassen.
- Mit Wasser bis zur Marke auffüllen und die Extinktion bei 538 nm binnen 2 Stunden messen.
- Als Eichlösung wird eine Lösung verwendet, die ausser Nitrat alle oben aufgeführten Chemikalien enthält.
- Aus der Eichgeraden wird der  $\text{NO}_2^-$ -Gehalt in mg / 100 mL ermittelt.

### 7. Berechnung:

Allgemeine Berechnungsformel:

$$[\text{NO}_3^-] (\text{mg / kg}) = \frac{10'000 \cdot c \cdot V_1 \cdot 1,35}{E \cdot V_2 \cdot V_3 \cdot A}$$

Es bedeuten:

c: Mikrogramm  $\text{NO}_2^-$  pro 100 mL, aus Eichgeraden.

A: Säulenkapazität in %.

$V_1$ : Volumen der Gemüsesuspension.

E: Einwaage Gemüse in g.

$V_2$ : Volumen von Lösung A, die auf Cd-Säule gebracht wird.

$V_3$ : Volumen von Probelösung B, das in die Farbreaktion eingeht.

## 8. Regenerieren der Cadmium-Säule:

Wenn ein Wirkungsverlust festgestellt wird, soll die Cadmiumsäule folgendermassen regeneriert werden:

- Ca. 5 mL EDTA-Lösung und 2 mL  $0,1 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$  HCl zu 100 mL Wasser geben und die Mischung bei einer Durchlaufgeschwindigkeit von ca. 10 mL pro Minute durch die Säule laufen lassen.

Sobald das Vorratsgefäss leergelaufen ist, die Säule nacheinander mit Wasser,  $0,1 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$  HCl und dann wieder mit Wasser waschen.

## 9. Hinweise:

Anstelle der Cadmiumreduktion kann das Nitrat auch mit Hilfe einer Schnelltest-Methode direkt gemessen werden. Die Vorbereitung der Gemüseprobe bis zum Erreichen der Probelösung A erfolgt wie oben beschrieben.

Des weitern kann die Nitratreduktion mit Cadmium im AMICA-Prep-Set durchgeführt werden (siehe Spezialliteratur). Die Messung des gebildeten Nitrits erfolgt wie oben.

## 10. Literatur:

- Schweizerisches Lebensmittelbuch.
- Walser P., Bartels H.: Laborpraxis, Heft 9 (1982). Vogel-Verlag, Würzburg.
- AMICA-News, Hamilton Bonaduz, AG, P.O. Box 26, CH-7402 Bonaduz.



### 3.6. Freie Salicylsäure in Aspirin (content uniformity)

Die quantitative Bestimmung der freien Salicylsäure in Aspirin ist keine Aufgabe der Lebensmittelchemie. Die Methode ist jedoch charakteristisch und daher ein gutes Modell. Sie lässt sich problemlos auf viele Anwendungen in der Lebensmittelanalytik übertragen. Ausserdem sind ASS (Acetylsalicylsäure) enthaltende Medikamente wie Aspirin ohne Rezept im Handel erhältlich, sodass dieses Verfahren an der Schule seinen Platz hat.

#### 1. Prinzip:

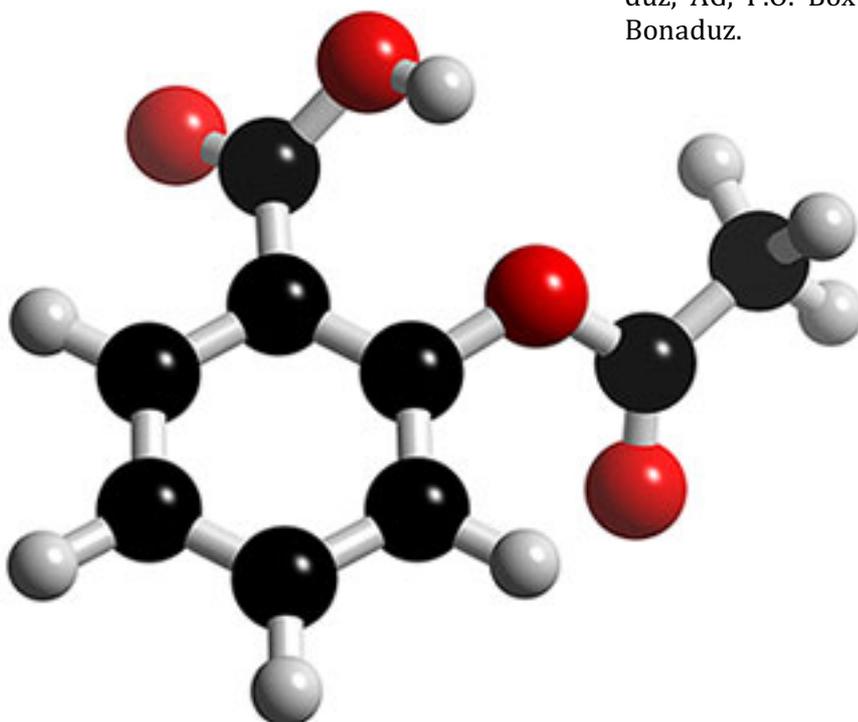
Eine Tablette Aspirin wird im AMICA-Prep-Set in einer wässrigen Lösung, die Eisen-III-Ionen im Überschuss enthält, durch Schütteln aufgelöst. Die Salicylsäure bildet mit den Eisen-III-Ionen einen violetten Komplex, der am Photometer gemessen werden kann.

#### 2. Durchführung:

Eine Tablette Aspirin wird genau gewogen und anschliessend mit 40 mL einer Reaktionslösung, die 5 g FeCl<sub>3</sub> und 5 g Methansäure («Ameisensäure») pro Liter enthält, im AMICA-Prep-Set während 5 Minuten geschüttelt. Die Messung erfolgt bei 530 nm in einer 1,0-cm-Küvette. Als Referenzlösung dient eine Mischung von 3,0 mg reiner Salicylsäure in 100 mL des gleichen Lösungsmittels. Das Resultat wird in Milligramm freier Salicylsäure pro Gramm Aspirin angegeben. Sollte die gemessene Extinktion über 1,0 oder unter 0,1 liegen, ist eine Anpassung der Konzentration nötig.

#### 3. Literatur:

- Walser P., Bartels H.: Laborpraxis, Heft 9 (1982). Vogel-Verlag, Würzburg.
- AMICA-News, Hamilton Bonaduz, AG, P.O. Box 26, CH-7402 Bonaduz.



#### 4. Anregung zu weiteren Arbeiten

1. Qualitativer Nachweis von Stoffklassen in pflanzlichen Nahrungsmitteln (z.B. Fette, Proteine, Kohlenhydrate, Mineralstoffe).
2. Fettkontrolle von Fritier-Fett (Fritest von Merck).
3. Stärke und Wassergehaltsbestimmungen in Butter, Margarine und Minarine.
4. Trinkwasseranalysen mit Schnelltests.
5. Untersuchung von Zuckern in Süßwaren.
6. Untersuchung von Aminosäuren in Bouillon.
7. Spurenanalyse: Pb und Hg in Nahrungsmitteln mit Dithizon.
8. Nitritnachweis in Wurstwaren (photometrisch über Azofarbstoffe).
9. Untersuchung von Spritzmittelrückständen (photometrisch über CS<sub>2</sub>).
10. Cholesterin in Teigwaren, Eiern, Würsten.



## Inhalt

Zur Einführung	c+b 3/15 – Seite 32
Auswahl der Experimente	c+b 3/15 – Seite 33
Danke	c+b 3/15 – Seite 34
<b>1. Einführende Versuche :</b>	
1.1. Organoleptische Geschmacksanalyse mit dem Dreiecks-Test	c+b 1/16 – Seite 21
1.2. Sinnenprüfung von Röstkaffee	c+b 1/16 – Seite 23
1.3. Nachweis von Coffein in Kaffee, Instant-Kaffee und Cola	c+b 1/16 – Seite 24
1.4. Farbstoff-Analyse von Paprika	c+b 2/16 – Seite 12
1.5. Farbstoff-Analyse in Petersilie	c+b 2/16 – Seite 13
1.6. Fettbestimmung in Nüssen und Soja	c+b 2/16 – Seite 14
1.7. Wieviel Natriumhydrogencarbonat enthält eine Brausetablette?	c+b 2/16 – Seite 15
<b>2. Weiterführende Versuche:</b>	
2.1. Chlorid-Gehalt in Trink- und Tafelwasser	c+b 1/17 – Seite 30
2.2. Alkoholgehalt in Wein und Spirituosen	c+b 1/17 – Seite 31
2.3. Gesamtsäure-Gehalt in Wein	c+b 1/17 – Seite 33
2.4. Gesamtsäure-Gehalt in Obst-, Frucht- und Gemüsesäften und in Konfitüre	c+b 2/17 – Seite 12
2.5. Bestimmung von Aromastoffen in Gewürzen	c+b 2/17 – Seite 14
2.6. Säurezahl in Fetten und Oelen	c+b 2/17 – Seite 16
<b>3. Spezialversuche:</b>	
3.1. Vitamin C in Fruchtsäften	c+b 3/17 – Seite 20
3.2. Iodzahl in Speisefett und Speiseoel	c+b 3/17 – Seite 22
3.3. Nachweis von Lebensmittelfarbstoffen in Süßwaren (Sirup, Bonbons)	c+b 3/17 – Seite 24
3.4. Bestimmung der gesamten schwefeligen Säure in Wein, Most, Dörrfrüchten	c+b 1/18 – Seite 26
3.5. Bestimmung von Nitrat und Nitrit in Salat und Gemüse (Cadmium-Methode)	c+b 1/18 – Seite 29
3.6. Freie Salicylsäure in Aspirin (content uniformity)	c+b 1/18 – Seite 34
<b>4. Anregung zu weiteren Arbeiten</b>	c+b 1/18 – Seite 35



---

---

## ESSEN + TRINKEN

Experimente zur Lebensmittelchemie

Von Walter Christen-Marchal

# Go Direct® Sensoren von Vernier



Artikel-Nr. GDX-SVISPL

## Go Direct SpectroVis Plus Spektrofotometer

- ◆ Der neue Spektrofotometer misst schnell ein komplettes Wellenlängenspektrum. (UV- und sichtbares Licht)
- ◆ Verbindung: Bluetooth oder kabelgebunden über USB
- ◆ Wellenlängenbereich: 380 nm-950 nm
- ◆ Fluoreszenz Unterstützung: 405 nm und 500 nm
- ◆ Optische Auflösung (FWHM): 5,0 nm
- ◆ Wellenlängenintervall : - 1 nm zwischen der Wertwiedergaben (sammelt 570 Werte)
- ◆ Wellenlängengenauigkeit:  $\pm 4,0$  nm
- ◆ Photometrische Genauigkeit:  $\pm 0,10$  A.U.
- ◆ Abmessungen: 15 cm x 9 cm x 4 cm

Die Produktlinie Go Direct von Vernier bietet Ihnen und Ihren Schüler neue Freiheiten beim Experimentieren im Biologie- und Chemieunterricht.

Sie benötigen kein Interface und können die Sensoren direkt verwenden: wahlweise drahtlos per Bluetooth 4.0 LE oder per USB.

Die kostenlose Software Graphical Analysis 4 unterstützt diese Produktlinie und ermöglicht eine ein- oder mehrkanalige Datenerfassung mit Tablets und Smartphones (iOS und Android), Chromebooks sowie Laptops und Computern mit Windows oder macOS.

## Go Direct Gas Pressure Sensor

Der Go Direct Gasdrucksensor ermittelt präzise den absoluten Gasdruck im Vergleich zu einem perfekten Vakuum. Sie können zwischen sieben Einheiten wählen (kPa, mmHg, inHg, mbar, psi, atm, torr) und sowohl Unterdruck als auch bis 400kPa messen. Der Sensor kann über einen Luer-Lock-Adapter mit Schlauch und entsprechenden Stopfen druckdicht an Ihr Laborequipment angeschlossen werden. Mögliche Experimente: Gasproduktion im Kontext chemischer oder enzymatischer Reaktionen (z.B. Katalase) | Thermische Zustandsgleichung idealer Gase | Transpiration von Pflanzen.



Artikel-Nr. GDX-GP

## Go Direct pH Sensor



Der Go Direct pH Sensor ist ein universell vielseitig einsetzbarer Sensor zur Messung des Ph-Wertes (0-14) in wässrige Lösungen.

Artikel-Nr. GDX-PH

## Go Direct pH Temperatursensor



Der Go Direct Temperatursensor ist eine robuste, universelle, und wasserfeste Sonde zur Messung der Temperatur (-40 bis 125°C).

Artikel-Nr. GDX-TMP

Weitere Informationen und Produkte von Vernier finden Sie in unserem Online Shop unter: [www.educatec.ch/vernier/](http://www.educatec.ch/vernier/)



### **109. MNU-Bundeskongress – Der große Fortbildungskongress für MINT-Lehrkräfte!**

*Unter dem Motto "Begeistern mit Technik: Unterricht anwendungsorientiert und lebensbedeutsam gestalten" lädt der MNU - Verband zur Förderung des MINT-Unterrichts vom 25. bis 29. März 2018 Lehrkräfte aus den MINT-Fächern auf den Forschungscampus Garching bei München zum im deutschsprachigem Raum größten Fortbildungskongress in diesen Fächern ein.*

Der Kongress bietet vom 26.3. bis 28.3.18:

- ein umfangreiches Programm mit 150 Vorträgen und Workshops zu fachlichen und didaktischen Themen aus den MINT-Fächern
- einen Eröffnungsvortrag von Prof. Harald Lesch: 'Experimente als Gerichtshof' sowie seinen Plenarvortrag 'Anthropozän - Wie der Mensch die Erde verändert'
- Beiträge von Wissenschaftlern zu Themen aus der aktuellen Forschung in verschiedenen Ingenieurwissenschaften
- am Montag, den 26.3.18, einen Nachmittag zum MINT-Unterricht im Übergang von Primar- zu Sekundarstufe I
- am Dienstag, den 27.3.18 ein Expertentreffen zum sensorgestützten Experimentieren und Beiträge zur Astronomie
- am Mittwoch den 28.3.18 Informationen rund um ausgewählte Schülerwettbewerbe und den integrierten 11. Informatiklehrertag Bayern (ILTB)

Das alles wird begleitet von einer umfangreichen Lehr- und Lernmittelausstellung.

Daneben gibt es vom 25.3. bis 29.3.18 ein vielfältiges Exkursionsprogramm in und um München und ein attraktives Rahmenprogramm zum Netzwerken mit KollegInnen.

Die Veranstalter freuen sich auch auf interessierte Lehrkräfte aus der Schweiz!

Unter <http://bundeskongress-2018.mnu.de> besteht die Möglichkeit, das ganze Programm einzusehen und ab 19.01.2018 auch zu buchen.

***DERNIERE MINUTE : il reste encore quelques places !*****7 mars 2018, Cours de chimie à La Chaux-de-Fonds  
Traitements de surface par voie sèche et voie humide**

La Commission romande de chimie, en collaboration avec la HE-ARC organise le mercredi 7 mars 2018, un cours d'une journée sur les traitements de surface par voie sèche (PVD, CVD) et voie humide (traitements électrochimiques, chimiques, anodisations et micro-arc).

**Lieu :** parc technologique Neode, Eplatures-Grise 17, à La Chaux-de-Fonds.

**Programme :**

08h30 Accueil, café / croissants

08h45 Présentation de la HE-Arc et de son groupe de compétence en  
Ingénierie de surfaces 09h00 Cours théoriques

12h00 Pause de midi

13h30 Travail pratique 1 (en 2 groupes alternés, 1 groupe = 10 personnes)

15h15 Pause café et rotation des groupes

15h30 Travail pratique 2 (en 2 groupes alternés, 1 groupe = 10 personnes)

17h15 Fin de formation, discussion libre

**Remarques :**

- 1) Les 2 laboratoires de l'après-midi sont dédiés à la pratique des techniques suivantes :
  - a. dépôt sous vide (PVD, ALD).
  - b. dépôt électrochimique et anodisation.
- 2) ATTENTION : les personnes portant un pacemaker ne sont pas autorisées à suivre le travail pratique sur la technologie PVD (forts champs magnétiques).

**Accès :** Neode est atteignable par le bus 302, direction "Tourbillon/Combe-à-l'Ours", départ toutes les 10 min depuis la gare CFF (les horaires sur : <http://www.transn.ch/reseau-horaires/la-chaux-de-fonds/chaux-de-fonds-jour.html?l=302&s=0&d=1&p=>). Descendre au terminus, arrêt "Tourbillon".

**Sites web :** <https://www.he-arc.ch/ingenierie> et <http://www.neode.ch>

**Participation :** La participation est limitée. Seules les 20 premières inscriptions seront acceptées. Les suivantes seront conservées sur une liste d'attente. Toutes les personnes qui se sont annoncées seront avisées si elles figurent ou non dans la liste des 20 premières.

**Finance :** Ce cours coûte Fr. 200.- pour les membres de la SSPSN, et Fr. 220.- pour les non-membres. Cette somme est à verser sur le compte suivant :  
Commission romande de chimie, CCP 17-62933-8.

Le repas de midi, pris en commun à la cafétéria du lycée Blaise-Cendrars, est à la charge des participants (entrée, plat, dessert, 2 menus dont 1 végétarien à choix, environ Fr. 20.-).

**Inscription :** Les intéressés voudront bien s'inscrire au plus vite, mais *avant le 21 février 2018*, à l'adresse e-mail : [Philippe.Massiot@rpn.ch](mailto:Philippe.Massiot@rpn.ch).



### Impressum

Redaktor / Rédacteur en chef : Manuel Fragnière, Le Pommey 38,  
1527 Villeneuve FR.

Redaktion / *Articles* : Klemens Koch, Walter Christen-Marchal,  
Manuel Fragnière.

Deutsch-Übersetzungen : Klemens Koch.

*Traductions en français* : Manuel Fragnière.

Druck / *Impression* : Cighélio Sàrl, Neuchâtel.  
[www.cighelio.ch](http://www.cighelio.ch).

Erscheint drei mal pro Jahr / *Paraît trois fois par an*.

Redaktionschluss für die nächste Ausgabe /

*Délai de rédaction pour le prochain numéro* : **1.5.2018**.

Adresse für Beiträge / *Adresse pour les contributions* :

**manuel.fragniere@rpn.ch**.

Redaktionelle Richtlinien / *Consignes de rédaction* :

Texte / *Textes* : Time New Roman, 12 pts. Titel / *Titres* : gras, 16 pts.

Untertitel / *Sous-titres* : gras, 14 pts.

Dateiformate / *Formats des fichiers* : doc, docx, pdf.

**VSN-Vorstand / Comité de la SSPSN**

<b>Name, Vorname, E-Mail Nom, prénom, e-mail</b>	<b>Adresse privat / privée Telefon / Téléphone</b>	<b>Adresse der Schule / Ecole Telefon d.S. / Tél. prof.</b>
KOCH Klemens Präsident VSN/SSPSN Adressänderungen klemens.koch@gmx.ch	Dorfstrasse 13 2572 Sutz Tel : 032 397 20 02	Gymnasium Biel-Seeland Ländtestrasse 12 2503 Biel/Bienne
TURIN Régis Caissier VSN/SSPSN turin.regis@lcc.eduvs.ch	Rue du Chablais 20 1893 Muraz (Collombey) Tel : 079 204 13 52	Lycée-collège des Creusets Rue St. Guérin 34 1950 Sion
BARTLOME Andreas Präsident DCK andreas.bartlome@gmx.ch	Seeblick 2 6028 Herlisberg Tel : 041 930 38 50	Kantonsschule Beromünster Sandhübel 12 6215 Beromünster
RAUBER Anne-Laure Présidente CRB anne-laure.rauber@gfbienne.ch	Waldeckstrasse 7 2575 Gerolfingen Tel : 032 397 20 10	Gymnase français de Bienne Rue du débarcadère 8 2503 Biel/Bienne
REIST Silvia Präsident DBK Silvia.Reist@edulu.ch	Chr. Schnyderstr. 14 6210 Sursee Tel : 041 921 78 08	Kantonsschule Beromünster Sandhübel 12 6215 Beromünster
GFELLER René Représentant CRB rene.gfeller@vd.educanet2.ch	Rue P-F Valloton 12 1337 Vallorbe Tel : 021 843 33 47	
FRAGNIERE Manuel Président CRC Rédacteur en chef c+b manuel.fragniere@rpn.ch	Le Pommey 38 1527 Villeneuve FR Tel : 026 668 05 77 Mobile : 079 202 45 88	Lycée Denis-de-Rougemont Rue A.-L. Breguet 3 2001 Neuchâtel
MARION-VEYRON Emmanuel Vice-président et caissier CRC marion-veye@edufr.ch	Rte de Riaz 93 1630 Bulle Tel : 079 478 97 13	Collège du Sud Rue de Dardens 79 1630 Bulle
DEUBER Roger Webmaster rdeuber@gmail.com	Winzerhalde 30 8049 Zürich Tel : 044 342 43 91	Kanti Baden Seminarstrasse 3 5600 Baden Tel : 056 200 04 71
GUESDON LÜTHI Christine christine.guesdon@bluewin.ch	Rüegsastr. 35 3415 Rüegsauschachen Tel : 034 461 03 54	
COSANDEY Maurice maurice.cosandey@bluewin.ch	Chemin des Etourneaux 1 1162 St-Prex Tel : 021 806 12 20	

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

## Adhésion des maîtres de biologie et de chimie (SSPSN/VSN/SSISN)

Chère collègue, cher collègue,

J'aimerais attirer votre attention sur les deux façons de devenir membre de la SSPSN. Je vous recommande particulièrement l'adhésion de type A. La Société Suisse des Professeurs de l'Enseignement Secondaire (SSPES) s'engage dans les questions générales de l'enseignement gymnasial et des écoles de culture générale. La SSPES est donc pour nous un partenaire important qui défend nos intérêts dans l'école et dans la société.

**Membres A :** Les membres de type A appartiennent à la Société Suisse des Professeurs de l'Enseignement Secondaire (SSPES) et ils sont d'office membres de la SSPSN. Ils reçoivent le bulletin c+b de notre société, la revue *Gymnasium Helveticum* (GH) de la SSPES et bénéficient de nombreuses réductions (formations continues, abonnements,...). Ils peuvent participer aux cours de perfectionnement de la SSPSN à prix réduit.

**Cotisation annuelle : Fr. 155.– (Fr. 120.– pour la SSPES et 35.– pour la SSPSN)**

**Membres B :** Les membres de type B n'appartiennent qu'à la Société des Professeurs de Sciences Naturelles (SSPSN). Ils reçoivent le bulletin c+b de notre société, et peuvent participer aux cours de perfectionnement qu'elle organise.

**Cotisation annuelle : Fr. 35.–**

**Inscription :** Auprès de Klemens Koch ([klemens.koch@gmx.ch](mailto:klemens.koch@gmx.ch))

**Facturation :** La facture de la cotisation pour l'année d'entrée dans la Société est envoyée par la SSPSN, et celle des cotisations ordinaires par la SSPES.

Les statuts de la SSPSN se trouvent sur le site : [www.spspn.ch](http://www.spspn.ch)

Je serais heureux de pouvoir vous accueillir au sein de la SSPSN et aussi de la SSPES. Et je forme tous mes vœux pour que vous puissiez prendre une part active à l'activité dans nos sociétés.

Avec mes meilleures salutations,

Président SSPSN/VSN  
Klemens Koch

Klemens Koch, [klemens.koch@gmx.ch](mailto:klemens.koch@gmx.ch)  
Gymnasium Biel-Seeland  
Ländtestrasse 12  
2503 Biel/Bienne  
Tel : 032 397 20 02

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

---

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

Liebe Kollegin, lieber Kollege,

Ich möchte Sie über die beiden Möglichkeiten einer VSN-Mitgliedschaft informieren. Dabei ermutige ich Sie, als A-Mitglied auch dem Verein Schweiz. Gymnasiallehrerinnen und Gymnasiallehrer (VSG) beizutreten und so die allgemeinen Anliegen der Gymnasiallehrerschaft zu unterstützen. Der VSG ist ein wichtiger Partner und Interessensvertreter für uns in Schule, Gesellschaft und Verein.

**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 (wbz), sowie das Bulletin „c+b“ unseres Fachverbandes. Sie können an Kursen des Fachverbandes N teilnehmen.

**Jahresbeitrag :** Fr. 155.– (VSG Fr. 120.– und VSN Fr. 35.–)

**B-Mitglied :** Sie treten nur dem Verein Schweizerischer Naturwissenschaftslehrerinnen und -lehrer (VSN) bei, also nur dem Fachverband N. Damit erhalten Sie nur das Bulletin „c+b“ des Fachverbandes N und können an Weiterbildungskursen vom Fachverband N teilnehmen.

**Jahresbeitrag :** Fr. 35.–

**Anmeldung :** Bei Klemens Koch (klemens.koch@gmx.ch)

**Rechnungsstellung :** Bei Eintritt erfolgt die Rechnungsstellung durch den VSN, in späteren Vereinsjahren durch den VSG.

Die VSN-Statuten finden Sie im Internet unter der Adresse : [www.vsn.ch](http://www.vsn.ch)

Es würde mich freuen, Sie im VSN und gerne auch im VSG begrüßen zu dürfen und hoffe auf eine aktive Mitarbeit im Fachverband N (VSN) und im VSG.

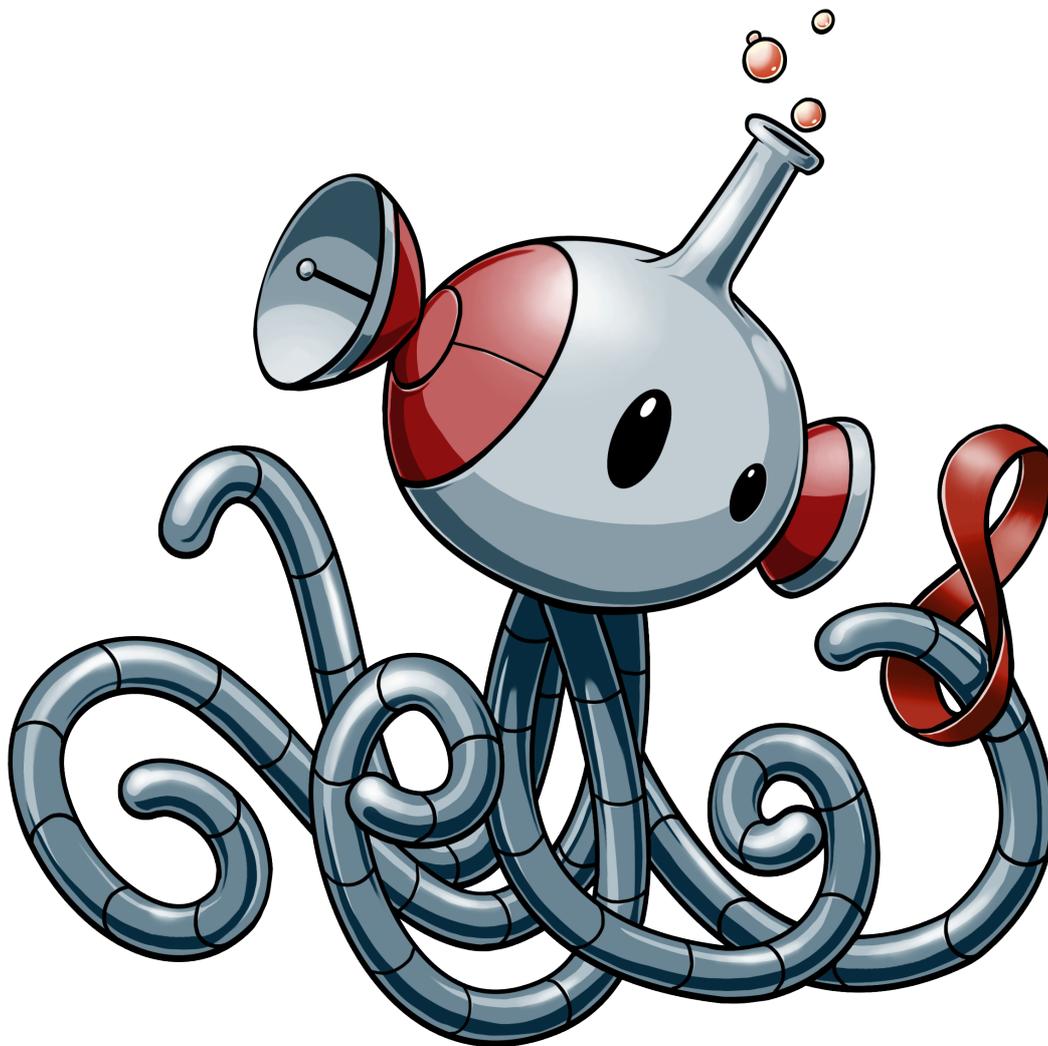
Mit freundlichen Grüßen,

Präsident VSN/SSPSN  
Klemens Koch

Klemens Koch, klemens.koch@gmx.ch  
Gymnasium Biel-Seeland  
Ländtestrasse 12  
2503 Biel/Bienne  
Tel : 032 397 20 02

SCIENTIAE & ROBOTICA  
**Formation continue  
pour les enseignant-e-s  
du Secondaire II**

*5-6-7-8 septembre 2018 – EPFL, Lausanne*



Organisateurs



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



<http://www.scientiaerobotica.ch>