

# ctb

## chimie biologie



Photo de couverture : © MF. Colonne lumineuse à l'accueil du Chimiscope, Université de Genève.

*Umschlagbild* : © MF. Lichtsäule im Eingang des Chimiscope, Universität Genf.

## Editorial



Chères collègues, chers collègues,

Une petite révolution a eu lieu à la Commission Romande de Chimie (CRC) ! Son caissier et secrétaire, Maurice Cosandey, a annoncé sa démission lors de la séance de la CRC du 12 septembre 2017. C'est une page qui se tourne et non des moindres : en effet, Maurice Cosandey a été l'initiateur de cette Commission pour pouvoir, à l'époque, faire paraître le Formulaire CRMPC (la version grenat du siècle passé). Il a ensuite été la cheville ouvrière de la CRC

pendant de très nombreuses années, comme caissier et comme secrétaire, mais également comme organisateur de formations continues très appréciées.

Et rassurez-vous chers lecteurs, la CRC reprendra bien sûr le flambeau de l'organisation de ses formations continues : rien ne changera pour les enseignants de chimie. Vous trouverez d'ailleurs de la publicité pour la prochaine formation de la CRC en mars 2018 dans ce numéro.

Alors je tiens à souhaiter ici à Maurice une très bonne retraite et tout le succès dans sa nouvelle organisation de vie.

Manuel Fragnière, rédacteur en chef c+b.

*Liebe Kolleginnen und Kollegen,*

*In der Commission Romande de Chimie (CRC) ist eine kleine Revolution passiert! Ihr Kassier und Sekretär, Maurice Cosandey, hat an der Sitzung der CRC vom 12. September 2017 seine Demission angekündigt. Es ist ein grosser Umbruch, das kann man nicht genug betonen: Maurice hat die CRC gegründet, um dazumal im letzten Jahrhundert mit den Mathematik- und Physikkommissionen die erste, noch granatrote, Version der Formelsammlung herauszugeben. Dann war er die treibende Kraft der CRC über viele Jahre: als Kassier, Sekretär aber vor allem auch als Organisator vieler sehr geschätzter Weiterbildungen.*

*Wir versichern Ihnen, dass die CRC die Durchführung dieser Weiterbildungen sichern wird: Für die Chemielehrkräfte wird sich nichts ändern, sie finden übrigens bereits in diesem Heft die Ankündigung der nächsten CRC-Weiterbildung im März 2018.*

*So möchte ich hier Maurice einen sehr schönen Ruhestand und weiter viel Erfolg mit seinen privaten Plänen wünschen.*

*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 .....	8
Traktanden der Generalversammlung 2017 / <i>Ordre du jour de l'Assemblée générale 2017</i> .....	11
Zentralkurs Solothurn 2018 / <i>Cours central Soleure 2018</i> .....	12
Experimente zur Lebensmittelchemie / <i>Expériences de chimie alimentaire</i> .....	20
Traffic lights .....	27
Trockeneis und CO <sub>2</sub> -Chemie in Lösung / <i>Glace sèche et chimie du CO<sub>2</sub> en solution</i> ....	28
Nobelpreis für Chemie 2017 / <i>Prix Nobel de chimie 2017</i> .....	30
Weiterbildung / <i>Formation continue</i> .....	31
Le Bazinga ! .....	32
Impressum .....	32
VSN-Vorstand / <i>Comité de la SSPSN</i> .....	33
Mitgliedschaft / <i>Adhésion</i> .....	34

---

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

**15 décembre 2017**

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 :*

### **Zentralkurs Chemie 17.-19- Oktober 2018 Solothurn / Cours central de chimie 17-19 octobre 2018 Soleure**

Reserviert Euch das Datum für den nächsten Zentralkurs. Neues erfährt ihr immer unter [www.zentralkurs.ch](http://www.zentralkurs.ch) und in den c+b.

*Réservez la date du prochain cours central. Vous pouvez toujours en savoir plus sur [www.zentralkurs.ch](http://www.zentralkurs.ch) et dans le c+b.*

### **Generalversammlung GV / Assemblée générale AG 2017**

Sie wird am 24. November 2017 an der Kantonsschule Zug, Lüssiweg 24, 6300 Zug, ca. 16 Uhr (nach der VSG-DV) durchgeführt. Die Traktanden finden Sie in diesem Heft (S. 11) und auf der Webseite [www.vsn.ch](http://www.vsn.ch).

*Elle aura lieu le 24 novembre 2017 à la Kantonsschule Zug, Lüssiweg 24, 6300 Zug, vers 16 heures (selon le programme de la SSPES). L'ordre du jour peut être trouvé dans ce numéro (p. 11) et sur le site web [www.vsn.ch](http://www.vsn.ch).*

Alle Mitglieder sind herzliche willkommen.

*Tous les membres sont les bienvenus.*

### **Bericht: Future of Chemical Education 2017, Dienstag, 22. August 2017 in Bern / Rapport: Future of Chemical Education 2017, mardi 22 août 2017 à Berne**

Die Tagung „Future of Chemical Education 2017“ auf dem von Roll-Areal der Universität Bern und der PH Bern war mit ca. 100 Teilnehmenden ein schöner Erfolg. Interessante Inputs, Workshops und Begegnungen prägten den eindrücklichen Tag. Durch die gleichzeitig stattfindende Herbsttagung der Schweizerischen Chemischen Gesellschaft waren viele andere Chemikerinnen und Chemiker im Haus; ehemaligen Schülerinnen und Schüler, Studierende sowie Kolleginnen und Kollegen.

*La conférence "Future of Chemical Education 2017" à la salle von Roll-Areal de l'Université de Berne et de la HEP-Berne a eu un franc succès avec env. 100 participants. Des contributions intéressantes, des ateliers et des rencontres ont façonné cette impressionnante journée. La conférence simultanée d'automne de la Société Suisse de Chimie a amené beaucoup d'autres chimistes à la conférence : des anciens élèves, des étudiants et des collègues.*

Neben den vielen Inputs und Diskussionen kam auch das Thema „Neue

*En marge des nombreuses contributions et discussions, le thème de la*

Chemikalienordnung ChemV“ in einem Vortrag zum Thema. Nachforschungen ergaben, dass auf Initiative von ChemSuisse neue Leitfäden für das Experimentieren an Schulen erstellt werden. Der VSN versucht mitzuwirken, um zu einer guten Lösung zwischen Sicherheitsregeln und Ermutigung zum Experimentieren beizutragen. Bei Fragen oder Anregungen kontaktiert mich bitte.

*«nouvelle ordonnance chimique OChim» a été présenté dans une conférence sur ce sujet. La recherche a montré que de nouvelles directives pour les travaux pratiques dans les écoles sont développées à l'initiative de ChemSuisse. La SSPSN veut contribuer à une bonne solution entre les règles de sécurité et l'expérimentation en classe. Pour des questions ou des suggestions, merci de me contacter.*

### **“Scientiae & Robotica”**

**an der EPFL, 5.-8. Sept. 2018 / à l'EPFL, 5-8 sept. 2018**

Merkt Euch das Datum für diese In Zusammenarbeit mit dem Verein Schweizerischer Mathematik- und Physiklehrkräfte (VSMP) organisiert der VSN im September 2018 eine Weiterbildungsveranstaltung zur Bedeutung und Anwendung von Robotik in allen Naturwissenschaften und der Mathematik.

Neues erfährt ihr immer unter <http://scientiaerobotica.epfl.ch>.

*Notez la date dans vos agendas. En collaboration avec l'Association des professeurs de mathématiques et de physique suisses (SSPMP), la SSPSN organise en septembre 2018 une formation continue sur l'importance et l'application de la robotique dans toutes les sciences naturelles et les mathématiques.*

*Vous pouvez toujours en savoir plus sur <http://scientiaerobotica.epfl.ch>.*

### **Fortbildungen im Technorama Winterthur / Formations au Technorama à Winterthur**

Sie können alle Informationen auf [www.technorama.ch](http://www.technorama.ch) finden, indem Sie "Fortbildungen" in das Suchfeld eingeben, um die Liste der Formationen zu erhalten. z. B.:

- Den Atomen auf der Spur – eine Annäherung an die moderne Physik, Samstag, 2. Dezember 2017. Zielgruppe: Lehrpersonen Sekundarstufe I und Gymnasialstufe (Sek II)
- Gase: Ein Hauch von Nichts – Experimente für den Unterricht. Samstag, 26. Mai 2018. Zielgruppe: Lehrpersonen Sekundarstufe I und Gymnasialstufe (Sek II).
- Farbenwelten – Chemie im Alltag. Samstag, 9. Juni 2018. Lehrpersonen: Kindergarten und Primarstufe.

*Vous trouverez tous les renseignements sur [www.technorama.ch](http://www.technorama.ch) en tapant «fortbildungen» dans le champ de recherches pour obtenir la liste des formations, comme par exemple :*

- *Sur la piste des atomes - une approche de la physique moderne, Samedi 2 décembre 2017. Public cible : Enseignants du secondaire I et II.*
- *Gaz : Une touche de rien - des expériences pour les leçons. Samedi 26 mai 2018. Public cible : Enseignants du secondaire I et II.*
- *Mondes des couleurs - la chimie dans la vie quotidienne. Samedi 9 juin 2018. Enseignants : Maternelle et école primaire.*

## **Neue Mitglieder / Nouveaux membres**

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

- Dominik Bernasconi, Gymnasium, Immensee.
- Gabriele Ilari, Berufsbildungsschule Winterthur.
- Béatrice Mandanis-Killer, Gymnase de Provence, Lausanne.
- Markus Stieger, Kantonsschule Burggraben. St. Gallen.
- Benedikt Waser, Kantonsschule Wohlen AG.

Ich wünsche Ihnen weiter einen schönen Herbst 2017, mit herzlichem Gruss.

*Je vous souhaite encore un bel automne 2017, avec mes cordiales salutations.*

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



Photo : MF.

## Neues aus Chemie, Biologie und Didaktik

### Richten sich Ihre Fragen an Mädchen oder Jungen?

Offene Fragestellungen können Mädchen und Jungen auf je unterschiedliche Weise besser fördern. Jungen, indem sie entgegen ihrer Tendenz, selbstbewusst und schnell in Stichworten zu antworten, zu mehr Reflektion bringen und Mädchen, welche eher selbstkritisch und nach Bedenkzeit antworten, eine Gelegenheit zu einer grösseren Beteiligung im Unterricht zu geben. Das zeigt eine Studie von Nina Eliasson der Universität Mittelschweden. Auf einen kleinen Einfluss, ob Lehrerin oder Lehrer fragen, wollten die Autoren nicht eingehen, das sei schliesslich schwieriger zu ändern als das Frageverhalten.

Nina Eliasson et al (DOI: [10.1080/09500693.2017.1289420](https://doi.org/10.1080/09500693.2017.1289420)), Education in Chemistry, July 2017, p 4.

### Silicium vom Reinsten um das Kilogramm neu zu definieren

Der Begriff Reinstoff wird im Unterricht meist idealisiert beschrieben. Unsere Chemikalien in der Sammlung sind real und enthalten meist Unreinheiten im Prozentbereich. Unser „reinsten Reinstoff“ ist sicher Reinstsilicium, bevor es dotiert wird, z. B. für Solarzellen. Es enthält noch etwa 1 Fremdatom pro Milliarde Si-Atome. Um das Urkilogramm in Paris endlich wie die anderen Basiseinheiten via Avogadro-Konstante auf die Naturkonstante Planksche Konstante zurückzuführen, wurde im italienischen Metrologielabor in Turin eine noch reinere Siliziumkugel hergestellt, welche als grösste Verunreinigung Kupfer enthält, aber nur 1 Atom auf 3 Milliarden Si-Atome. Daneben konnten noch Cr, Co, Ga, As, Br, La, W und Au nachgewiesen werden, die anderen Elemente lagen unter der Nachweisgrenze.

M Di Luzio et al. Anal. Chem., 2017. DOI 10.1021/acs.analchem.7b01957, Education in Chemistry, July 2017, p 7.

### Rosa Phosphor zum ersten Mal beobachtet

Phosphor tritt in einigen, nicht immer strukturell gut charakterisierten, allotropen Modifikationen auf. In den letzten Jahren wurden einige neue lineare Modifikationen hergestellt. Eine neue Modifikation beobachtete M. Hart vom University College London in Nano-Carbonröhren, welche in flüssigen weissen Phosphor suspendiert wurden. Sie wurde als Polymer von P<sub>4</sub>-Einheiten charakterisiert und sie ist leicht rosa gefärbt. Die Synthese, obwohl scheinbar einfach, wird nicht als Schulversuch empfohlen.

M Hart et al., Angew. Chem. Int. Ed. 2017. DOI 10.1002/anie.201703585, chemistryworld, July 2017, p 35.

### Sauberes Trinkwasser (I) durch Destillation dank eines porösen Graphin-Films

Sauberes Trinkwasser ist und wird noch mehr eine grosse Sorge für viele Menschen. Destillation braucht in der Regel viel Energie und Aufwand. Destillation

mit Sonnenwärme wäre vielerorts die Methode der Wahl, wenn es nicht so langsam und ineffizient wäre. Mit einem porösen Graphenfilm auf dem Wasser konnte nun das Verdunsten um den Faktor 13 beschleunigt werden, der Graphenfilm nimmt Strahlungswärme auf, das Wasser erreichte Temperaturen von 45°C und durch die Porosität wurde der Wasserdampf abgeleitet, bevor er an der Oberfläche wieder kondensieren konnte.

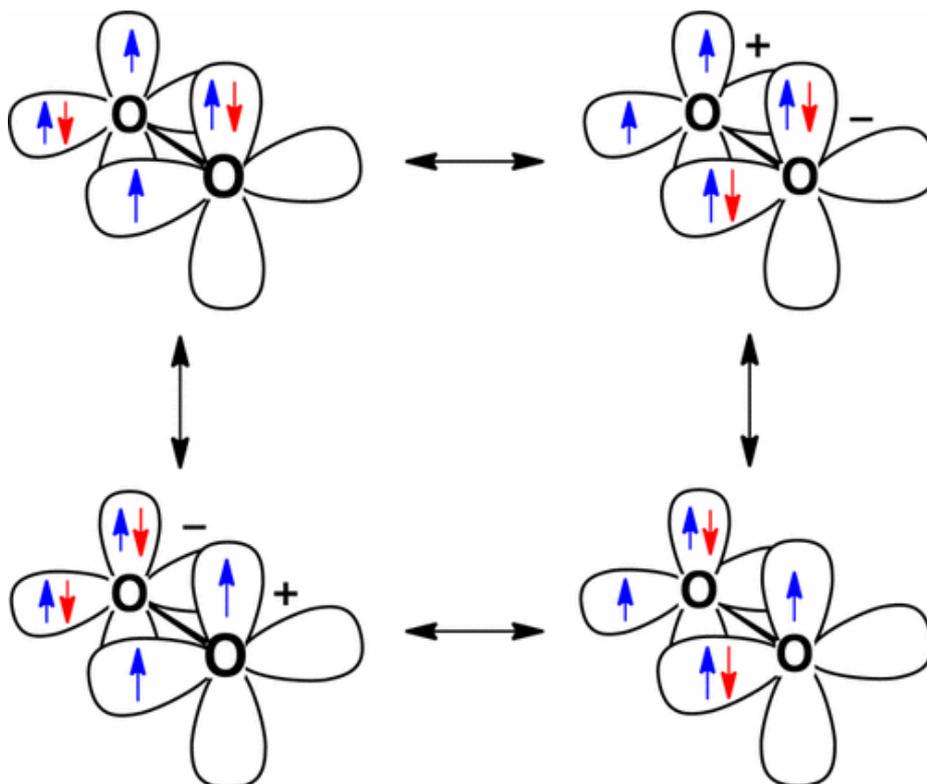
Y Fu et al. ACS Sustainable Chem. Eng., 2017. DOI 10.1021/acssuschemeng.6b03207, nach: Education in Chemistry, July 2017, p 7.

### Sauberes Trinkwasser (II) durch Desinfektion mit einem einfachen Wasserstoffperoxid-Generator

Trinkwasser mit Wasserstoffperoxid satt mit Chlor zu desinfizieren reduziert die Gefahr und hinterlässt nur die Zersetzungsprodukte Wasser und Sauerstoff. Nur ist es teuer, braucht viel Energie und entweder einen teuren Unterhalt bei der Produktion in aggressivem sauren Milieu oder teure Palladiumkatalysatoren. Eine Forschungsgruppe der Stanford University hat mit einem Kohlenstoffkatalysator, Solarstrom eine Elektrolyse von lufthaltigem Wasser in basischem Milieu durchführt: Disauerstoff wird an der Kathode zu Wasserstoffperoxid reduziert und Wasser an der Anode zu Sauerstoff oxidiert. Die Anode ist hydrophob, um Wasserstoffperoxid fernzuhalten und der Sauerstoff an der Kathode entweicht. Der schuhschachtelgrosse Prototyp produziert Wasserstoffperoxid für ein ganzes Dorf.

Z Chen et al. React. Chem. Eng. 2017. 2, 239, DOI 10.1039/c6re00195e chemistryworld, May 2017, p 40.

### $\pi$ -Bindungen in $O_2$ schützen uns und Brennstoffe vor Spontanentzündung



Es gibt diese alte Geschichte von Selbstentzündungen bei Menschen, z. B. bei Kekulé's Nachbarin Gräfin Görlich. Wobei dort der Kammerdiener den Mord als Selbstverbrennung im Kamin tarnen wollte. Die Naturwissenschaften öffnen den Blick objektiv auf alle brennbaren Stoffe, was das Rätsel stehen lässt, wieso brennbare Stoffe neben Sauerstoff so stabil überdauern können.

Freie Radikale greifen oft spontan andere Moleküle an. Wieso passiert das beim Diradikal Sauerstoff nicht? Eine Forschungsgruppe mit dem Nobelpreisträger Roald Hoffmann, der dem Sauerstoff zusammen mit Carl Djerassi bereits das Theaterstück „Oxygen“ gewidmet hat, hat die Frage thermochemisch und theoretisch untersucht. Die einfache Antwort ist, dass Disauerstoff viel stabiler ist, als die Diradikalformel vermuten lässt. Für die meisten Radikale ist die Bindung eines „fremden“ H-Atoms exergonisch (und exotherm), für Sauerstoff nicht.

Dazu wurde zuerst Disauerstoff  $\cdot\text{OO}\cdot$  und das ähnlich gebaute Hydrogenperoxy-Radikal  $\text{HOO}\cdot$  verglichen. Beide haben die Möglichkeit das einzelne Elektron über Resonanzenergie (Mesomerie) in der  $\pi$ -Bindung zu stabilisieren, nur war sie bei Disauerstoff mehr als doppelt so gross.

Dann wurde die Reaktion von zwei Hydroxy-Radikalen  $\text{HO}\cdot$  mit Wasserstoffperoxid  $\text{HOOH}$  zu Wasser und Disauerstoff untersucht: Sie ist mit ca. 100 kcal/mol stark exergonisch (und exotherm). Die Anzahl H-O-Bindungen bleiben aber konstant, also kann die Reaktionsenergie nur durch neu entstandene Möglichkeit der Resonanz im Disauerstoff erklärt werden: Die beiden lokalisierten Einzelelektronen in den Hydroxy-Radikalen werden zu delokalisierten Elektronen in zwei Drei-Elektronen-Zwei-Zentren-Bindungen in Disauerstoff mit einer grossen Resonanzenergie von ca. 100 kcal/mol z. B. im Vergleich zur Resonanzenergie 36 kcal/mol von Benzol.

Das könnte an der brandfördernden Wirkung von Sauerstoff zweifeln lassen, aber die sehr schwachen  $\sigma$ -Bindungen in Sauerstoff führen trotzdem zu einer grossen Reaktivität.

WT Borden, Roald. Hoffmann et al. DOI 10.1021/jacs.7b04232 chemistryworld, August 2017, p 35.

Klemens Koch, Gymnasium Biel-Seeland, [klemens.koch@gbsl.ch](mailto:klemens.koch@gbsl.ch)

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

*Traktanden der Generalversammlung 2017*

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

Leitung: Klemens Koch

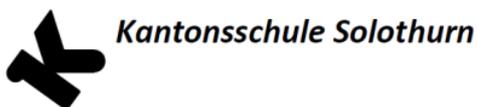
1. Traktanden der GV 2017, Protokoll der GV 2016
2. Jahresbericht des Präsidenten 2016/17
3. Tätigkeitsberichte der Kommissionen und Delegationen
4. Zusammenarbeit mit anderen Institutionen: Schweizerische Chem. Gesellschaft SCG, SCNAT
5. Zusammensetzung des Vorstandes, Delegierte. Kommissionspräsidien  
Es liegen keine Rücktritte vor. Ausser Emmanuel Marion-Veyron, Collège de Bulle, der 2016 gewählt wurde, sind alle Vorstandsmitglieder (Liste gegen Ende des c+b) für drei Jahre neu zu wählen
6. Anlässe 2018:  
MNU-Bundeskongress Sonntag, 25.3.2018, bis Donnerstag, 29.3.2018, in München D  
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, octobre 2018, Bordeaux F
7. Vereinsrechnung und Revision
8. Mitteilungen und Varia

*Assemblée générale 2017 : Ordre du jour*

Vendredi, 24 novembre 2017, 16h15 – 17h30 Zoug, Kantonsschule Zoug

Présidence: Klemens Koch

1. Ordre du jour de l'AG 2017 et procès-verbal de l'AG 2016
2. Rapport annuel du président 2016/17
3. Rapport d'activité des commissions et délégations
4. Coopération avec d'autres institutions : SSC „Prix Balmer“, Académie des sciences naturelles SCNAT
5. Composition du comité, délégués. Présidences des commissions. M. Emmanuel Marion-Veyron, Collège de Bulle, a été élu en 2016, tous les autres membres du comité (voir liste vers la fin du c+b) doivent être réélu pour trois ans.
6. Evénements 2018 :  
MNU-Bundeskongress, Dimanche 25.3.2018 à jeudi, 29.3.2018, à Munich D  
Congrès scientiae&robotica, EPFL Lausanne, 5 au 8 septembre 2018, avec participation de la SSPSN  
Cours central 2018 à la Kantonsschule de Soleure, 17 au 19 octobre 2018, Soleure  
Congrès de l'Union des professeurs de physique et de chimie UdPPC, octobre 2018, Bordeaux F
7. Comptes et vérifications des comptes
8. Communications et divers



## Zentralkurs vom Mittwoch 17. – Freitag 19. Oktober 2018 in Solothurn

### Was bietet der Kurs?

Der Zentralkurs wird alle drei Jahre vom VSN veranstaltet. Im Herbst 2018 wird der nächste Zentralkurs an der Kantonsschule Solothurn stattfinden und von der Chemiefachschaft der Kantonsschule Solothurn organisiert. Chemielehrpersonen aus der ganzen Schweiz treffen sich während dreier Tagen zum fachlichen und pädagogischen Austausch. Herzlich willkommen heißen wir auch KollegInnen aus dem französisch- und italienischsprachigen Teil der Schweiz und dem Ausland. Neben vier Plenarveranstaltungen von hochkarätigen Referenten und interessanten Exkursionen zu Firmen in der Region Solothurn liegt der Schwerpunkt auf Workshops. KollegInnen und FachdidaktikerInnen stellen ihre besonders gelungenen Experimente oder Unterrichtseinheiten vor. Eine Lehrmittel- und Poster-Ausstellung wird das spannende Angebot ergänzen.

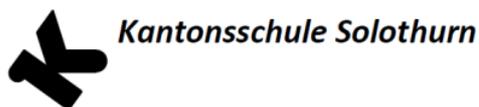
Die Vorbereitungen des Zentralkurses laufen auf Hochtouren. Drei spannende Tage mit einem gemütlichen Rahmenprogramm sind am Entstehen. Solothurn gilt als die „schönste Barockstadt der Schweiz“. Es lohnt sich also doppelt, den Zentralkurs in der Ferienplanung 2018 zu berücksichtigen.

Das Fenster für Ihre Anmeldung zum Zentralkurs wird nach den Frühlingsferien 2018 geöffnet. Reservieren Sie sich das Datum jetzt schon!

Wir freuen uns, Ihnen das provisorische Programm und den Stand der Vorbereitungen vorzustellen.



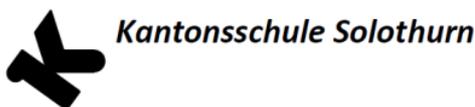
Verein Schweizerischer Naturwissenschaftslehrerinnen und –lehrer (VSN)  
Société Suisse des Professeurs de Sciences Naturelles (SSPSN)  
Associazione Svizzera degli Insegnanti di Scienze Naturali (ASISN)



## Provisorisches Programm des Zentralkurses 2018 in Solothurn (Stand Oktober 2017)

<b>Mittwoch 17. Oktober 2018</b>	<b>Donnerstag 18. Oktober 2018</b>	<b>Freitag 19. Okt. 2018</b>
7.45: Türöffnung 9.15: Eröffnungsvortrag von <b>Prof. Klaus Roth, FU Berlin</b> 11.00: Workshop Block A	8.30: Chemieshow <b>Dr. Roland Full &amp; Dr. Werner Ruf</b> 10.15: Workshop Block D 11.15: Workshop Block E	Exkursionen / Stadtführung nach individuellem Programm
<b>Mittagessen</b>	<b>Mittagessen</b>	<b>Ende des Kurses</b>
14.00: Wissenschaftlicher Vortrag <b>Prof. Gisbert Schneider, ETHZ</b> 15.00: Workshop Block B 16.00: Workshop Block C	14.00: Experimentalvortrag von <b>Prof. Marco Oetken, PH Freiburg</b> 15.30: Workshop Block F 16.30: Workshop Block G	
17.30: Generalversammlung VSN	17.30: Stadtführung	
19.00: Abendessen ev. mit kultureller Veranstaltung	19.30: Abendessen Übergabe Balmer-Preis	
Am Mittwoch und Donnerstag findet ganztägig eine Lehrmittel- und eine Posterausstellung statt.		





## Die Plenarveranstaltungen

Es freut uns sehr, dass wir die folgenden hochkarätigen Referenten für die vier geplanten Plenarveranstaltungen engagieren konnten:

- Eröffnungsvortrag von **Prof. Klaus Roth (FU Berlin)**  
Autor der Büchertrilogie (Chemische Leckerbissen, Chemische Delikatessen, Chemische Köstlichkeiten)
- Wissenschaftlicher Vortrag von **Prof. Dr. Gisbert Schneider (ETH Zürich)** über seine Forschungsaktivitäten auf dem Gebiet des Computer-Assisted Drug Designs
- Experimentalvortrag von **Prof. Dr. Marco Oetken (PH Freiburg)** mit Experimenten zum Themenfeld „Lithium-Ionen-Akkumulatoren“
- CHEMIE-SHOW von **Dr. Roland Full (Hösbach)** und **Dr. Werner Ruf (Schweinfurt)**  
mit dem vielversprechenden Thema «Vivaldi Goes Chemistry!»



Die Abstracts der vier Plenarveranstaltungen finden Sie auf [www.zentralkurs.ch](http://www.zentralkurs.ch) oder hinter nebenstehendem QR-Code.

## Die Exkursionen

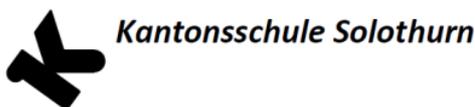
Katalysiert durch regionale Firmen, die seit Jahrzehnten im Bereich der Medizinaltechnik weltweit sehr erfolgreich sind, hat sich im Wirtschaftsraum Solothurn und im benachbarten Bernbiet in den letzten Jahren ein eigentlicher MedTech-Cluster gebildet. Johnson & Johnson beispielsweise hat ihren Europasitz vor wenigen Jahren nach Solothurn verlegt. Im benachbarten Luterbach baut die globaltätige Biotech-Firma Biogen AG für 1 Mia. Franken auf der grössten «Industriebrache» der Schweiz einen neuen Produktionsstandort mit mindestens 600 neu geschaffenen Arbeitsplätzen. Die Gespräche mit diesen MedTech-Firmen und anderen interessanten Betrieben für Besichtigungen sind am Laufen.



Weitere Informationen zu den geplanten

Exkursionen finden Sie auf [www.zentralkurs.ch](http://www.zentralkurs.ch) oder hinter nebenstehendem QR-Code.





## Die Workshops - ein AUFRUF !!!!

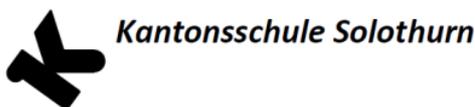
Der Zentralkurs lebt davon, dass Kolleginnen und Kollegen ihre erprobten "Highlights" aus der Praxis (besonders gut gelungene Unterrichtseinheiten, spannende Schülerexperimente, verblüffende Demonstrationen, Computeranimationen...) präsentieren. Bei vielen von Ihnen sind diese „Perlen“ mit der Zeit soweit gereift, dass sie sich ausgezeichnet für den Inhalt eines Workshops eignen. Zögern Sie nicht, Ihre Workshops auf der Webpage [www.zentralkurs.ch](http://www.zentralkurs.ch) unter der Rubrik „Anmeldung für Workshopanbieter“ anzumelden. Mit nebenstehendem QR-Code gelangen Sie direkt auf das elektronische Anmeldeformular. Wir befinden uns mitten in der Planung und nehmen jetzt Ihre Workshop-Vorschläge entgegen.



Übrigens: Workshopanbieter nehmen natürlich am ganzen Zentralkurs kostenlos teil!



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



## Zentralkurs 2018 in Solothurn – Wir freuen uns auf vier erstklassige Referate!!

Die Vorbereitungen auf den Zentralkurs vom 17. – 19. Oktober 2018 an der Kantonsschule Solothurn laufen auf Hochtouren. Es freut uns sehr, dass wir die folgenden hochkarätigen Referenten für die vier geplanten Plenarveranstaltungen engagieren konnten. Wir freuen uns auf folgende Plenarvorträge:

### Eröffnungsvortrag von Prof. Klaus Roth, FU Berlin



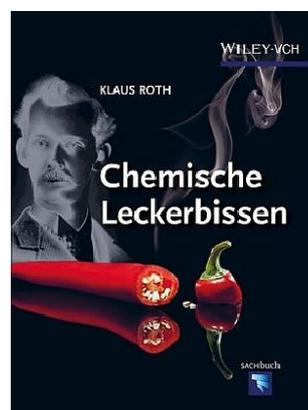
In seiner Antwort auf unsere Einladung für den Zentralkurs 2018 schrieb Professor Klaus Roth: «Lehrer sind bei meinem Schreiben ja meine Zielgruppe und so bin ich sicher, dass wir thematisch etwas Passendes finden werden.»

Wir freuen uns sehr, dass Klaus Roth den Zentralkurs 2018 in Solothurn eröffnen wird.

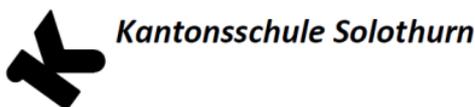
Wissenschaftlich befasste sich Klaus Roth vor allem mit NMR-Tomographie und NMR-Spektroskopie, über die er ein führendes Lehrbuch (K. Roth, NMR Tomographie und Spektroskopie in der Medizin, Springer Verlag, Heidelberg, 1984) verfasst hat.

Die Chemielehrpersonen kennen den Namen Klaus Roth von seine vielen spannenden Artikeln über die Bedeutung der Chemie im Alltag, die regelmässig in der Zeitschrift Chemie in unserer Zeit (ChiuZ) in der Rubrik «Kurios, spannend, alltäglich...» erscheinen, oder von der Trilogie «Chemische Delikatessen» (2007), «Chemische Köstlichkeiten (2010)» und «Chemische Leckerbissen» (2014). Der Name der Bücher ist hier Programm! Klaus Roth beschreibt sehr überzeugend, dass Chemie eine faszinierende Wissenschaft ist, die nicht nur trocken studiert, sondern auch mit großem Vergnügen genossen werden kann.

Für seine Publikationen wurde Klaus Roth 2008 mit dem Schriftstellerpreis der Gesellschaft Deutscher Chemiker ausgezeichnet.



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



## Wissenschaftlicher Vortrag von Prof. Dr. Gisbert Schneider, ETH Zürich



Gisbert Schneider ist seit 2010 ordentlicher Professor für Computer-Assisted Drug Design am Institut für Pharmazeutische Wissenschaften, Departement Chemie und Angewandte Biowissenschaften (D CHAB). In einem wissenschaftlichen Fachvortrag wird Gisbert Schneider über seine Forschungsaktivitäten berichten. Seine Forschungsaktivitäten konzentrieren sich auf die Methodenentwicklung für das virtuelle Screening,

Moleküldesign und die Entwicklung adaptiver autonomer Systeme in der Wirkstoffforschung.

Er wurde 1965 in Fulda, Deutschland, geboren. Gisbert Schneider schloss sein Studium der Biochemie im Jahr 1991 an der Freien Universität Berlin, Deutschland, ab. Daneben studierte er auch Medizin und Informatik. Er promovierte 1994 an der Freien Universität Berlin. Anschliessend war er als Postdoktorand an verschiedenen internationalen Forschungseinrichtungen tätig. Von 1997-2001 arbeitete er als wissenschaftlicher Spezialist in der Pharmaforschung bei der Hoffmann – La Roche AG in Basel. 2000 habilitierte er an der Albert-Ludwigs-Universität in Freiburg, Deutschland. Gisbert Schneider arbeitete von 2002 bis 2009 als ordentlicher Professor an der Goethe-Universität Frankfurt, Deutschland (Beilstein-Stiftungsprofessur in Chemie- und Bioinformatik).

Herr Prof. Dr. Gisbert Schneider wurde 2014 mit der «Goldenen Eule» ausgezeichnet, einem Sympathiepreis der Studierenden an die Dozierenden der ETH Zürich.

## Experimentalvortrag von Prof. Dr. Marco Oetken, PH Freiburg

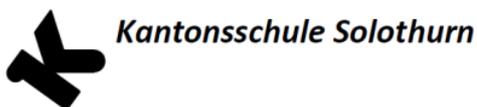


Prof. Dr. Oetken ist unter anderem bekannt für seine Experimente zu Batteriesystemen, die im Kontext der Energiewende sowohl bei Schülern als auch bei Chemielehrpersonen eine hohe Aufmerksamkeit erregen. Am Zentralkurs 2018 wird er einen Experimentalvortrag mit folgendem Titel halten:

***Perspektiven nachhaltiger Energiegewinnung: Elektrische Energie aus dem Kohlenstoffsandwich –Experimente zum Themenfeld „Lithium-Ionen-Akkumulatoren“***



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

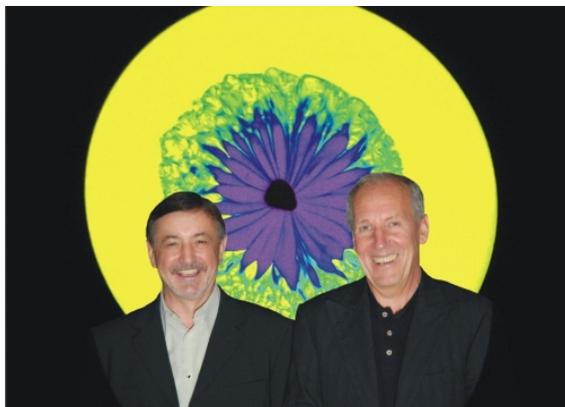


Im Experimentalvortrag werden völlig neuartige Experimente zum Themenfeld Lithium-Ionen-Akkumulatoren in Theorie und Praxis vorgestellt. Über eine einfache, selbsterzustellende Lithium-Batterie im microscale Maßstab mit einem low cost Equipment auf der Basis von metallischem Lithium bis hin zu einem leistungsfähigen „Lithium-Ionen-Power-Pack“ werden verschiedene Typen von Akkumulatoren im Experiment vorgestellt. Erste elektrochemische Kenndaten der Lithium-Ionen-Akkumulatoren, die sich mit schulisch relevanten Mittel identifizieren lassen, werden präsentiert. Darüber hinaus wird aufgezeigt, wie sich die elektrochemisch erzwungene Interkalation von Ionen mit einfachen Experimenten eindrucksvoll nachweisen lässt.

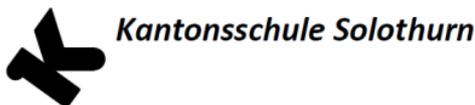
Prof. Dr. Marco Oetken studierte Chemie und Biologie für das Lehramt an Gymnasien an der Carl von Ossietzky Universität Oldenburg. Nach dem 1. Staatsexamen promovierte er 1997 dort in Chemie. Nach Abschluss der 2. Staatsexamensprüfung habilitierte er sich ebenfalls in Oldenburg und lehrte an der Pädagogischen Hochschule Weingarten sowie der Universität Wuppertal. Seit 2004 ist Oetken Professor an der Pädagogischen Hochschule Freiburg, seit 2012 Lehrstuhlinhaber für Chemie und ihre Didaktik.

### **CHEMIE-SHOW von Dr. Roland Full (Hösbach) und Dr. Werner Ruf (Schweinfurt)**

Die beiden pensionierten Chemielehrer Roland Full und Werner Ruf zeigen uns nicht einen Experimentalvortrag im üblichen Sinn. Es ist vielmehr eine meditative Chemie-SHOW mit Musik, mit der die beiden in den letzten 20 Jahren über 100 Mal aufgetreten sind. In ihrer Show zeigen sie die Chemie von einer gefühlvollen und äusserst ästhetischen Seite. Rund zwanzig eindruckliche Petrischalenexperimente werden an die Leinwand projiziert und mit Musik untermalen.



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



Die Show ist zwei geteilt: Im ersten Teil von "Vivaldi goes chemistry" zeigen die beiden Künstler Bilderpärchen aus Natur und Chemie, die durch «*die vier Jahreszeiten*» führen. Dabei decken sie verblüffende Analogien zwischen eindrucksvollen Landschaftsbildern und den *live* vorgeführten Petrischalenexperimenten auf. Im zweiten Teil wird das Publikum mit 18 Petrischalenexperimenten allegorisch durch das Jahr geführt. Dabei wird der jahreszeitliche Wandel von Frühlingserwachen und Blütenpracht bis Eis und Schnee aus einer ganz neuen und anderen Perspektive gezeigt und mit der passenden Musik (Vivaldi, Paganini, Jazz-Arrangements und fetzige E-Gitarren) verstärkt.

Mehr Infos hier: <https://www.tvtouring.de/mediathek/video/vivaldi-goes-chemistry-chemie-von-ihrer-schoensten-seite/>

## Swiss Industry Science Fund (SISF)



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



## ESSEN + TRINKEN

### Experimente zur Lebensmittelchemie

Von Walter Christen-Marchal

Sechste Episode

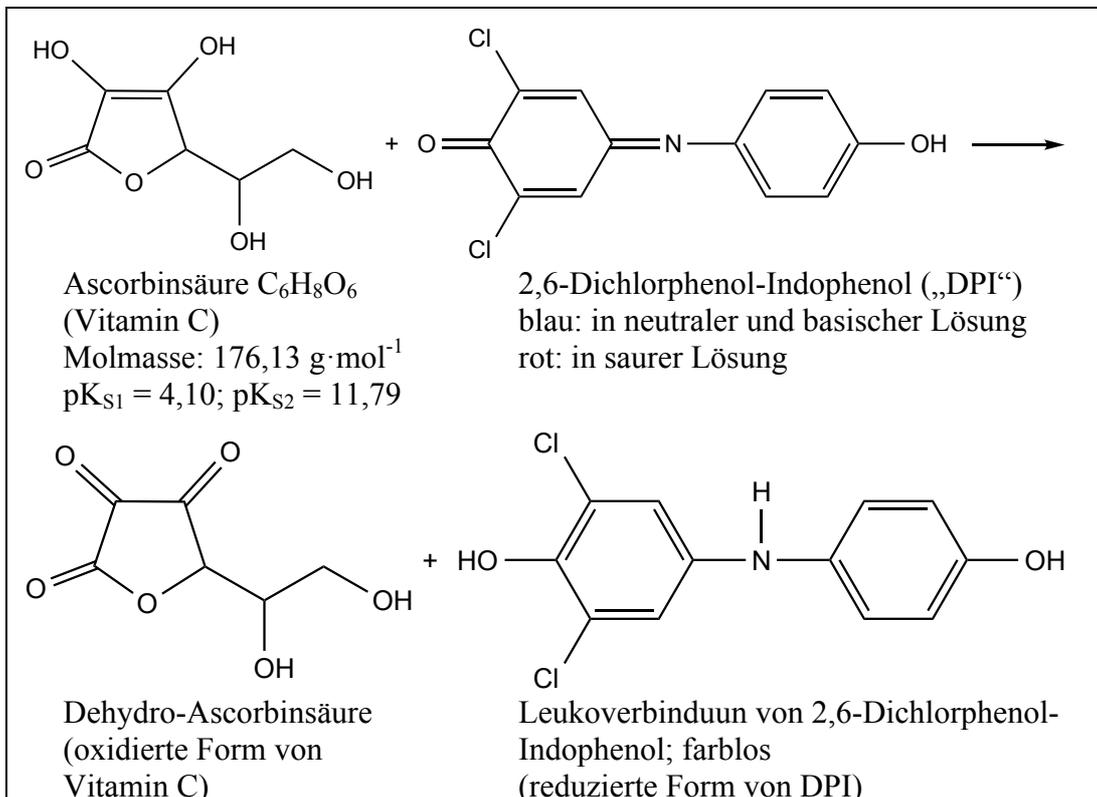
## Spezialversuche: (1/2)

### 3.1. Vitamin C in Fruchtsäften

Vitamin C (Ascorbinsäure) ist in vielen Obst- und Fruchtsäften enthalten. Meistens ist es ein natürliches Vitamin der Frucht selbst. Es kann aber auch in angereichert auftreten, weil man den Vitamingehalt des betreffenden Produkts künstlich erhöht hat. Vitamin C ist ein Reduktionsmittel. Es kann daher mit geeigneten Oxidationsmitteln massanalytisch bestimmt werden.

#### 1. Prinzip:

Hohe Konzentrationen an Vitamin C können mit Eisen-III-Salzen und KSCN als Indikator titriert werden. Bei geringen Konzentrationen verwendet man als Oxidationsmittel eine Lösung von 2,6-Dichlorphenol-Indophenol (bzw. eine Lösung des entsprechenden Natriumsalzes), wobei das Reagens selber seine Farbe ändert. Es ist deshalb kein zusätzlicher Redox-Indikator notwendig. Titriert wird in schwach essigsaurer Lösung.



## 2. Durchführung:

Eine frische Zitrone wird ausgepresst und deren Saft über Cellit (ca. 1 cm hohe Schicht) auf der Nutsche langsam und bei schwachem Vakuum filtriert. Von der erhaltenen Lösung werden ca. 10 g in einen 100 mL Erlenmeyerkolben genau eingewogen, mit 20 mL dest. Wasser und 2 Tropfen konz. Essigsäure („Eisessig“) versetzt und mit einer  $0,001 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$  Lösung von 2,6-Dichlorphenol-Indophenol bis zur bleibenden schwachen Rosafärbung titriert. Gegen den Titrationsendpunkt muss die Reagenzlösung tropfenweise und langsam zugegeben werden.

## 3. Auswertung:

Aus dem Verbrauch an  $0,001 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$  2,6-Dichlorphenol-Indophenol-Lösung kann die titrierte Menge an Ascorbinsäure in mol und mg bestimmt werden.

Daraus lässt sich der Gehalt an Ascorbinsäure in mg pro 100 g Fruchtsaft errechnen. Die Molmasse von Ascorbinsäure (Vitamin C) beträgt  $176,13 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$ .

## 4. Literatur:

- Just und Hradetzki: Chemische Schulexperimente, Band 4. Verlag Harry Deutsch, Thun/Frankfurt (1978).
- Praktikumsvorschrift von E. Baumgartner, Schwyz; persönliche Mitteilung.



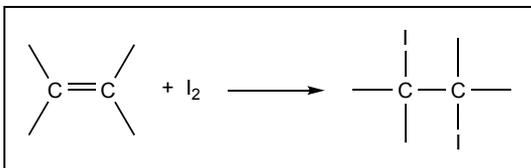
### 3.2. Iodzahl in Speisefett und Speiseöl

**Fette und Öle enthalten ungesättigte Fettsäuren, die sich durch ihre reaktive - C = C - Doppelbindung auszeichnen. Man kennt einfach ungesättigte Fettsäuren wie Ölsäure, die nur einer - C = C - Doppelbindung pro Molekül enthält. Zweifach ungesättigte Fettsäuren enthalten 2-- C = C - Doppelbindungen wie z.B. Linolsäure. Hoch ungesättigte Fettsäuren wie z.B. Arachidonsäure besitzen drei und mehr Doppelbindungen. Viele dieser ungesättigten Fettsäuren sind essentiell. Sie sind an wichtigen Stoffwechselfvorgängen der Haut und beim Aufbau von Hormonen und hormonähnlichen Wirkstoffen beteiligt.**

**Die Iodzahl gibt an, wieviele Gramm Iod durch 100 Gramm Fett oder Öl aufgenommen werden. Die Iodzahl ist ein Maß für die Anzahl Doppelbindungen pro 100 Gramm Fett.**

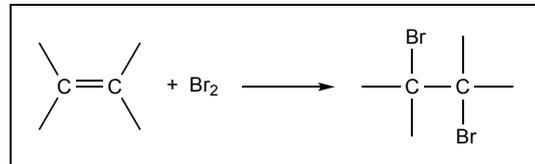
#### 1. Prinzip:

- C = C - Doppelbindungen können mit Halogenen wie Iod oder Brom reagieren. Das Halogen lagert sich an der Doppelbindung an (Addition):

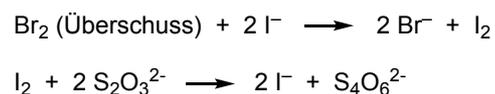


Da die Addition von Iod nur langsam erfolgt, verwendet man an seiner Stelle das reaktivere Brom. Das Brom wird im Überschuss zugesetzt. Die vorhandenen - C = C - Doppelbindungen addieren nun das Brom. Ein Überschuss bleibt. Um einen zusätzlichen Verbrauch an Brom durch lichtinduzierte

Substitution zu vermeiden, muss diese Reaktion unter Lichtausschluss durchgeführt werden.



Wenn alle vorhandenen - C = C - Doppelbindungen das Brom addiert haben, lässt man das überschüssige Brom mit Iodid-Ionen reagieren, wobei Iod gebildet wird. Zum Schluss wird das entstandene Iod mit Thiosulfat titriert:



Die Indikation des Titrationsendpunktes erfolgt mit Stärke. Stärke ergibt mit Iod eine intensiv blaue Farbe. Wenn alles Iod umgesetzt ist, verschwindet die Farbe.

#### 2. Durchführung:

Vorbereitung der Reagenzlösung: 2,5 mL Brom werden in einem 250 mL Messkolben in Methanol vollständig gelöst. Man füllt mit Methanol auf das vorgegebene Volumen auf.

Nun werden ungefähr 1 g oder 1 mL Fett oder Öl in einem 200 mL Erlenmeyerkolben genau eingewogen und anschliessend in 20 mL Methanol gelöst. Dann fügt man 40 mL der vorher zubereiteten methanolischen Bromlösung zu, schwenkt gut um und lässt die Lösung im verschlossenen Kolben während 10 Minuten im Dunkeln stehen. Nun gibt man 1,5 mL 1,0 mol·L<sup>-1</sup> KI-Lösung zu und schwenkt gut um. Man verdünnt die Probe mit 50 mL dest. Wasser und fügt einige Tropfen

einer frisch zubereiteten Stärkelösung zu. Man titriert mit  $1,0 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$  Natriumthiosulfatlösung bis zur Entfärbung.

Blindprobe: Da bei der verwendeten Methode ein Brom-Überschuss gemessen wird, ist ein Vergleich mit einer Blindprobe, also einer Probe ohne Fett oder Öl, notwendig. Man verfährt mit einem zweiten Ansatz ohne Fett wie oben.

Hinweis: Die Reaktionslösung, die nach der Titration des Iods mit Thiosulfat erhalten wird, ist lichtempfindlich. Es kann sich aus dem Iodid wieder Iod bilden. Das Ablesen der verbrauchten Thiosulfatlösung muss also unmittelbar nach der Titration erfolgen. Die Titration sollte nicht im direkten Sonnenlicht erfolgen.

### 3. Auswertung:

Verbrauch an  $1,0 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$  Thiosulfatlösung der Blindprobe:  $x$  mL.

Verbrauch an  $1,0 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$  Thiosulfatlösung der Messprobe:  $y$  mL.

Fett- oder Ölmenge:  $a$  Gramm.

$$\text{Iodzahl} = \frac{100 \cdot 0,127(x - y)}{a}$$

### 4. Literatur:

- Schweizerisches Lebensmittelbuch.

### 3.3. Nachweis von Lebensmittelfarbstoffen in Süßwaren (Sirup, Bonbons)

**Die Verwendung von Lebensmittelfarbstoffen in Nahrungs- und Genussmitteln ist in der Schweiz deklarationspflichtig. Meistens werden die Farbstoffe in Form ihrer E-Nummern angegeben. Eine Überprüfung auf dünn-schichtchromatographischem Weg ist leicht möglich. Allerdings muss, wenn der Farbstoff in einer zuckerhaltigen Matrix vorliegt (Süßwaren, Sirup, Backwaren), zuerst eine Trennung durch Adsorption vorgenommen werden.**

#### 1. Prinzip:

Man löst das gefärbte Produkt in Ethanol. Dann gibt man aktiviertes Polyamidpulver dazu und lässt den Farbstoff an die Oberfläche des Polyamids adsorbieren. Durch Eluieren löst man ihn anschliessend wieder ab. Die Analyse erfolgt dünn-schichtchromatographisch.

Hinweis: Eine ähnliche Methode findet beim bekannten „Wollfaden-Test“ zur groben Unterscheidung von natürlichen und künstlichen Lebensmittelfarbstoffen Verwendung.

#### 2. Durchführung:

##### Vorbereitung:

*Polyamid:* 2 g Polyamidpulver (z.B. MN-Polyamid SC 6) werden (am besten am Vorabend des Versuchs) in 20 mL dest. Wasser angequollen.

*Eluierlösung:* 0,05 g NaOH in 100 mL 70% Methanol lösen.

*Waschlösung:* 2% Essigsäure.

##### Aktivieren des Polyamids:

Das gequollene Polyamid wird bei ganz leichtem Wasserstrahlvakuum

auf einer Glasfritte G3 mit 20 mL Eluierlösung und anschliessend mit 10 mL Waschlösung (2 % Essigsäure) aktiviert. Nach dem Ablauf der Lösungen wird das Polyamid grünlich mit dest. Wasser gewaschen.

##### Auflösen der Farbstoffe:

5 g Sirup oder Bonbons werden mit 50 mL 70 % Ethanol im Wasserbad oder am Rückfluss heiss gelöst und während ca. 5 Minuten erhitzt.

##### Adsorption der Farbstoffe:

In die noch heisse Lösung der Farbstoffe gibt man das aktivierte Polyamid und rührt während 5 – 10 Minuten. Der Hauptteil der Farbstoffe sollte sich jetzt an das Polyamid angelagert haben. Nun wird die ganze Probe auf die Glasfritte zurückgebracht und bei leichtem Wasserstrahlvakuum mit Ethanol, Wasser, Aceton und zum Schluss mit Methanol gewaschen.

##### Eluieren:

Man wechselt das Vorlagengefäss (z.B. Saugflasche), gibt 1 mL Methanol und 1 mL reine Essigsäure in dieses neue Vorlagengefäss und eluiert den Farbstoff von der Polyamidoberfläche, indem man dreimal mit je 10 mL Eluierlösung (0,05 g NaOH in 100 mL 70 % Methanol) bei schwächstem Wasserstrahlvakuum auswäscht. Die erhaltene Lösung wird auf dem Wasserbad bis zur Hälfte eingengt. Eine entstehende Trübung stört den weiteren Verlauf der Arbeit nicht.

**Dünnschichtchromatographie:**

Die erhaltene Probe wird mehrfach auf eine DC-Platte aufgetragen. Bei der Verwendung von Kieselgel-Platten dient Methanol als Laufmittel, bei der Verwendung von Celluloseplatten verwendet man eine Mischung von 80 mL 2,5 % Natriumacetatlösung und 20 mL konz. Ammoniak. Für Pfefferminz-Sirup eignet sich Kieselgel, für Grenadine-Sirup ist Cellulose besser.

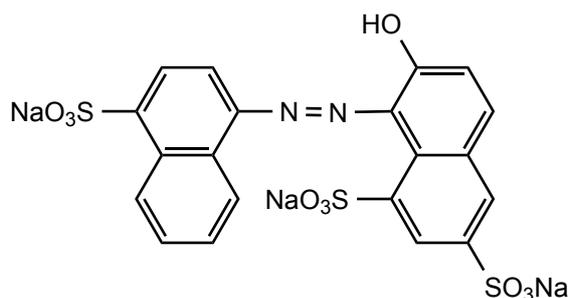
**Regeneration des Polyamidpulvers:**

Das gebrauchte Polyamid wird auf der Fritte nochmals gründlich mit Elutionslösung gespült und zum Schluss

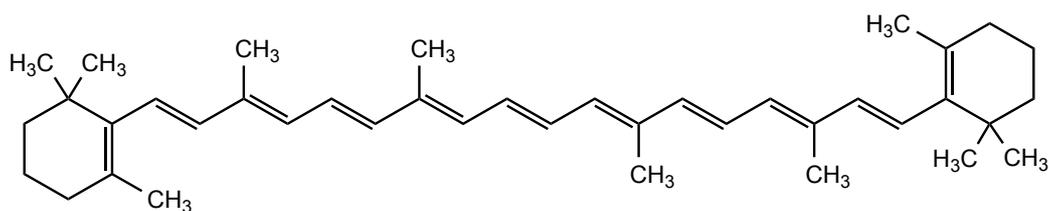
mit dest. Wasser gut nachgewaschen. Das gereinigte Polyamid kann bis zur nächsten Analyse unter dest. Wasser aufbewahrt werden.

**3. Literatur:**

- Interne Mitteilung des kantonalen Labors Basel-Stadt (U. Buxtorf).



Ponceau 4 R (Cochinillerot A; E124)



$\beta$ -Carotin (E160a)

*Im nächsten c+b...*




---



---

**ESSEN + TRINKEN**

**Experimente zur Lebensmittelchemie**

Von Walter Christen-Marchal

# Ohaus Scout SKX Waagen mit Vernier



Artikel-Nr. OHSP-SKX123

*Die nächste Generation portabler Waagen für Schule, Universität und Ausbildung.*

Speziell für Ausbildungsanwendungen konzipiert ist die OHAUS Scout SKX mit ihrem breiten LCD-Display mit Hintergrundbeleuchtung bestens für den Einsatz im Unterricht geeignet. Sie ist auf Langlebigkeit bei anspruchsvollen Anwendungen im Klassenzimmer ausgelegt und zeichnet sich durch einen hochwertigen Überlastungsschutz (10-fache Höchstlast) sowie schnelle Einschwingzeiten (1 bis 1.5 s) aus. Ausserdem ermöglicht Ihr Design, das Anhängen von Lasten an der Unterseite und eine gestapelte Lagerung.

*Vernier-Kompatibilität mit:*

- ◆ LabQuest (original)
- ◆ LabQuest 2
- ◆ PC/Mac mit Logger Pro
- ◆ iOS 8 oder neuer mit Graphical Analysis for iOS, via LabQuest 2 über Wireless Data Sharing
- ◆ Android 4.3 oder neuer mit Graphical Analysis for Android, via LabQuest 2 über Wireless Data Sharing
- ◆ PC/Mac mit Graphical Analysis, via LabQuest 2 über Wireless Data Sharing
- ◆ Chrome Browser mit Graphical Analysis for Chrome, via LabQuest 2 über Wireless Data Sharing

Besonders hervorzuheben sind die diversen Anschlussmöglichkeiten (RS232, USB-Host, USB-Gerät, Ethernet oder Bluetooth). Mit Hilfe der Scout USB Device Schnittstelle lassen sich die kompatiblen Modelle dieser Serie in Verbindung mit Vernier Hard- und Software verwenden. Dies gibt Ihnen die Möglichkeit zeitabhängige Massebestimmungen (bis zu 1 Messung/s) zu erfassen.

*Vernier Graphical Analysis 4*

Mit Graphical Analysis können Sie Messwerte erfassen, analysieren und im MINT Unterricht teilen. Graphical Analysis hilft Schülern, die Messwerte aus Experimenten zu verstehen. Die Schüler können Ihre Ergebnisse mit Statistiken untermauern und mit Näherungskurven und Anmerkungen ergänzen. Mit den passenden Vernier Sensoren können Messdaten automatisch und kabellos von der App erfasst werden. In Zukunft werden die Scout SKX Waagen auch ohne LabQuest 2 mit Vernier Graphical Analysis 4 kompatibel sein.

*Zubehör*



Dichte Kit für SKX, STX, SJX/E  
Artikel-Nr. OHSP-DENS



USB Device Schnittstelle, Scout  
Artikel-Nr. OHSP-SKX-USB

Offiziell durch Vernier unterstützt werden die Modelle:

- ◆ OHS-SKX123 (120g/0.001g)
- ◆ OHS-SKX222 (220g/0.01g)
- ◆ OHS-SKX422 (420g/0.01g)

Weitere Informationen zu Ohaus Waagen finden Sie in unserem neuen Online Shop unter: [www.educatec.ch/ohaus-corp/](http://www.educatec.ch/ohaus-corp/)



EducaTec AG  
Kanzleigasse 2  
CH-5312 Döttingen  
T: +41 56 245 81 61  
contact@educatec.ch  
www.educatec.ch



## Traffic lights

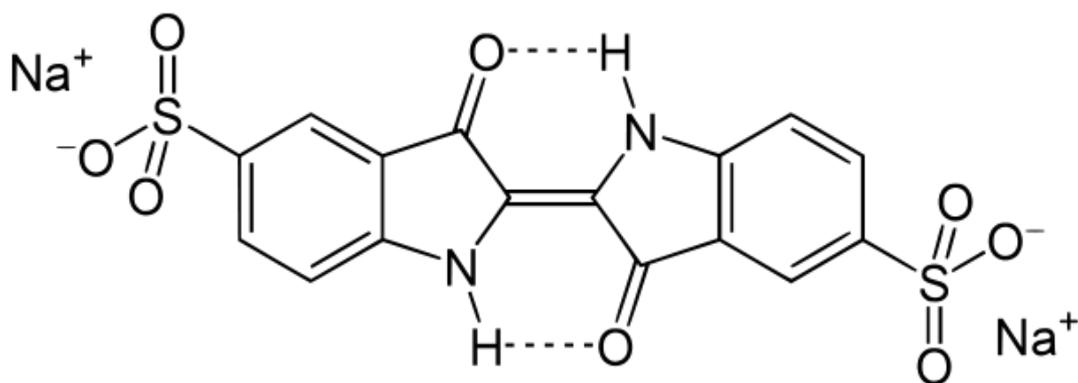
Mélanger dans un erlenmeyer de 250 mL avec un bouchon qui ferme bien :

- 0,02 g de carmin d'indigo dans 20 mL d'eau.
- 70 mL de NaOH 0,4 mol·L<sup>-1</sup>.
- 2.5 g de glucose dans 10 mL d'eau.

Dans ces conditions de pH, les couleurs possibles sont vert, rouge et jaune. Agiter pour passer du vert au rouge, puis agiter fortement pour passer du rouge au jaune. La température doit être entre 40 et 50 °C. Au dessus de 50 °C, il est difficile d'obtenir le jaune et en dessous de 40 °C, les couleurs changent trop lentement. Comme dans la bouteille bleue, l'oxydation du colorant se fait avec le dioxygène de l'air (donc il faut ouvrir de temps en temps le bouchon), tandis que la réduction du colorant se fait avec le glucose en solution (donc après une dizaine d'aller retour, tout le glucose est consommé et la couleur ne change plus).



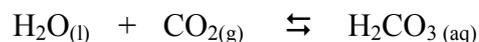
Le carmin d'indigo ou 5,5'-indigosulfonate de disodium, est un sel organique dérivé de l'indigotine par sulfonation ce qui la rend soluble dans l'eau. L'indigotine est la molécule bleue présente dans l'indigo fabriquée à partir d'un précurseur l'indican lui-même extrait de l'indigotier. Le carmin d'indigo est utilisé comme indicateur pH pour les pH élevés (il vire du bleu au jaune avec une zone de virage verte) et comme colorant alimentaire, le E132.



*C. Reymond, Gymnase de Renens*

## Glace sèche et chimie du CO<sub>2</sub> en solution

Lorsque le CO<sub>2</sub> est dissout dans l'eau il forme un acide carbonique selon l'équation de cette réaction chimique :



C'est une réaction d'équilibre, c'est-à-dire qu'elle peut avoir lieu dans les deux sens. En effet, si on secoue ou chauffe la bouteille contenant cette solution, le gaz carbonique peut très bien s'échapper. Lorsqu'on boit une boisson gazeuse, ce ne sont pas les bulles qui piquent la langue, mais l'acide carbonique H<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> formé.

### Principe :

Mettre en évidence de manière plus spectaculaire qu'avec une solution d'eau de chaux « classique », à la fois la dissolution du dioxyde de carbone dans l'eau et la formation d'un acide.

### Mode opératoire :

1. Préparer 6 béchers avec 200 mL d'eau.
2. Ajouter 2 mL de solution de soude 2 mol·L<sup>-1</sup> afin d'obtenir un pH basique.
3. Dans les 4 premiers béchers, ajouter quelques gouttes d'indicateurs colorés « judicieusement » choisis : bleu de bromothymol, bleu de thymol, phénolphtaléine et du rouge de phénol (de gauche à droite).



4. Présenter la glace sèche.
5. Ajouter un morceau de glace sèche dans chaque bécher. Observer.

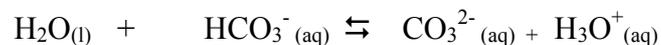
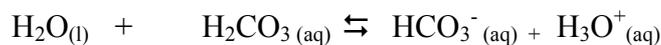
### Observation :

La présence de glace sèche induit une forte production de bulles et de fumée blanche accompagnée d'un changement de couleur des solutions après quelques minutes.



**Explication :**

La neige sèche (CO<sub>2</sub> solide, -78 °C) se dissout dans l'eau avec formation de l'acide carbonique qui subit une protolyse en deux étapes selon les équations suivantes :



A cause de la formation d'ions H<sub>3</sub>O<sup>+</sup>, suite à l'addition de la glace sèche, des solutions aqueuses légèrement alcalines deviennent acides, ce qui provoque le virage des indicateurs.

6. Dans les deux derniers béchers, placer deux indicateurs universels différents : un préparé préalablement avec du rouge de méthyl, du bleu de bromothymol, du bleu de thymol et de la phénolphtaléine (bécher de droite) et une solution de jus de chou rouge (bécher de gauche).



7. Ajouter un morceau de glace sèche dans chaque bécher. Observer.

**Observation :**

Comme pour les quatre premiers colorants, la coloration basique évolue vers des colorations acides avec la formation de l'acide carbonique : l'indicateur universel passe successivement du violet au bleu puis au vert et enfin au jaune alors que le jus de chou rouge évolue du jaune au vert puis au bleu et enfin au violet. Il est alors intéressant de remarquer que les couleurs les plus acides (orange puis rouge) ne sont pas observées.

**Explication :**

La glace sèche se dissout dans l'eau avec formation de l'acide carbonique, mais cette dissolution est limitée par la solubilité du CO<sub>2</sub> dans l'eau (1,5 g·L<sup>-1</sup>). La solution obtenue est donc une solution tampon du couple H<sub>2</sub>CO<sub>3(aq)</sub> / HCO<sub>3</sub><sup>-</sup><sub>(aq)</sub> (pK<sub>a</sub> = 6,37) qui limitera l'abaissement du pH des solutions autour de la valeur du pK<sub>a</sub>. Ainsi, les colorations les plus acides de ces deux colorants universels ne pourront pas être observées.

**Conclusion :**

Cette démonstration utilisant la glace sèche permet d'aborder plusieurs concepts de l'enseignement gymnasial de la chimie : la formation de l'acide carbonique, le pH et les indicateurs colorés, les solutions tampons, la solubilité d'un gaz mais également les aspects environnementaux du gaz carbonique (acidification des océans).

## Jacques Dubochet, un professeur romand, enfin... prix Nobel de chimie 2017

Cette année, le prix Nobel de chimie a été attribué à Jacques Dubochet, Joachim Frank et Richard Henderson.

Jacques Dubochet est né en 1942 à Aigle. Il effectue sa scolarité entre Nendaz, Sion et Lausanne. En 1955, il est déclaré "premier dyslexique du canton Vaud". Un directeur d'école compréhensif et informé lui permettra de poursuivre ses études.



Après avoir passé sa maturité fédérale à Lausanne, il entre à l'EPUL en 1962. Il obtient son diplôme d'ingénieur physicien en 1967. Passionné par la biologie, il passe en 1969 un certificat de biologie moléculaire à l'Université de Genève pour devenir biophysicien.

Jacques Dubochet effectue sa thèse entre l'Université de Genève et le Biocentrum à Bâle sous la direction du Professeur Edouard Kellenberger et obtient son doctorat en 1973. Sa carrière se poursuit en Allemagne, à Heidelberg, où à partir de 1978 il occupe un poste de Chef de groupe à l'EMBL.

Dès 1987, il revient à l'Université de Lausanne, nommé à la fois professeur au Département d'analyse ultrastructurale et directeur du Centre de microscopie électronique. Entre 1998 et 2002, il assume la présidence de la section de biologie.

Auteur ou co-auteur de très nombreux articles scientifiques publiés dans des revues prestigieuses et dont certains figurent en couverture, Jacques Dubochet acquiert une renommée internationale dans le domaine de la cryo-microscopie électronique.

Sa découverte, en 1980, de la vitrification de l'eau observée dans un microscope à basse température conduira au développement de plusieurs méthodes utilisées aujourd'hui dans la plupart des grands laboratoires de microscopie électronique. Couplées à des traitements informatiques d'analyses d'images, ces méthodes déterminent la structure tridimensionnelle de particules isolées comme des macromolécules, des virus ou encore des filaments à une résolution très fine et dans un état hydraté et préservé.

L'équipe de Jacques Dubochet n'a eu de cesse de développer d'autres techniques poursuivant l'exploration structurale de la matière biologique. La méthode CEMOVIS, adoptée par un réseau d'excellence européen, permet de vitrifier des tissus, des biopsies, ou encore des cellules entières, pour révéler leurs plus fins détails structuraux.

Lien pour les explications de leur travail, version scientifique en anglais :  
[https://www.nobelprize.org/nobel\\_prizes/chemistry/laureates/2017/advanced-chemistryprize2017.pdf](https://www.nobelprize.org/nobel_prizes/chemistry/laureates/2017/advanced-chemistryprize2017.pdf)

*Emmanuel Marion-Veyron*

## 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 31 janvier 2018, sur WEBpalette : <http://www.webpalette.ch/fr/> et choisir « Secondaire II », « Lycée », « VSG – SSPES – SSISS » et finalement « Mathématiques et sciences expérimentales ».

## Un nouveau composé chimique, le Bazinga !

Des chercheurs ont réussi à créer un nouveau composé chimique baptisé "BaZnGa", en l'honneur du docteur Sheldon Cooper dans la série "The Big Bang Theory" qui utilise très souvent l'expression "Bazinga !"

En effet, le "BaZnGa" a inspiré une équipe de chercheurs américains de l'Université de l'Iowa. C'est Paul Canfield, l'un des auteurs de ces travaux, fan de la série qui a eu l'idée de créer ce composé chimique. C'est en voyant une pub pour The Big Bang Theory où un personnage disait "Bazinga" que l'idée est venue au chimiste. Utilisant les trois éléments chimiques baryum, zinc et gallium, Canfield a décidé de fabriquer ce matériau.

Les scientifiques ont donc fait le mélange de ces trois éléments et pas seulement pour rire ! En effet, Paul Canfield pensait que ce nouveau mélange pourrait être supraconducteur et proposer de nouvelles propriétés topologiques électroniques. Et c'est ainsi qu'est né le cristal BaZnGa.

Les chimistes ont d'ailleurs mis en ligne le 11 juillet dernier leurs travaux (<https://arxiv.org/pdf/1706.09872.pdf>), mais n'ont pas été publiés dans une revue scientifique. Petite déception : le BaZnGa n'est qu'un cristal classique sans propriété particulière.

*L'origine de l'expression "BAZINGA"*

Comme l'explique Le Huffington Post, l'origine de cette expression favorite de Sheldon est tout sauf scientifique. Effectivement, il s'agit d'un slogan utilisé par Stephen Engel, un des scénaristes de "The Big Bang Theory", juste après avoir fait une blague à quelqu'un de l'équipe. Car "Bazinga" est un dérivé du mot anglais "zing" qui veut dire "je t'ai eu" !



### Impressum

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

Redaktion / Articles : Klemens Koch, Pascal Pfister, Walter Christen-Marchal, Cédric Reymond, Franck Delval, 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
CHEVRON Marie-Pierre Présidente de la CRB marie-pierre.chevron@unifr.ch	Saugy 8 1564 Domdidier	Gymnase Intercantonal de la Broye (GIB) Case postale 188 1530 Payerne
FRAGNIERE Manuel Präsident de la 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 de la CRC marion-veye@eduf.fr	Rte de Riaz 93 1630 Bulle Tel : 079 478 97 13	Collège du Sud Rue de Dardens 79 1630 Bulle
Secrétaire CRC	Vacant	
Caissier CRC	Vacant	
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
BARTLOME Andreas Präsident DCK andreas.bartlome@gmx.ch	Seeblick 2 6028 Herlisberg Tel : 041 930 38 50	Kantonsschule Beromünster Sandhübel 12 6215 Beromünster
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
GUESDON LÜTHI Christine christine.guesdon@bluewin.ch	Rüegsastr. 35 3415 Rüegsausachen Tel : 034 461 03 54	
GFELLER René Représentant de la CRB rene.gfeller@vd.educanet2.ch	Rue P-F Valloton 12 1337 Vallorbe Tel : 021 843 33 47	
Präsident DBK	Vakant	

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)

**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.spsn.ch](http://www.spsn.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  
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.

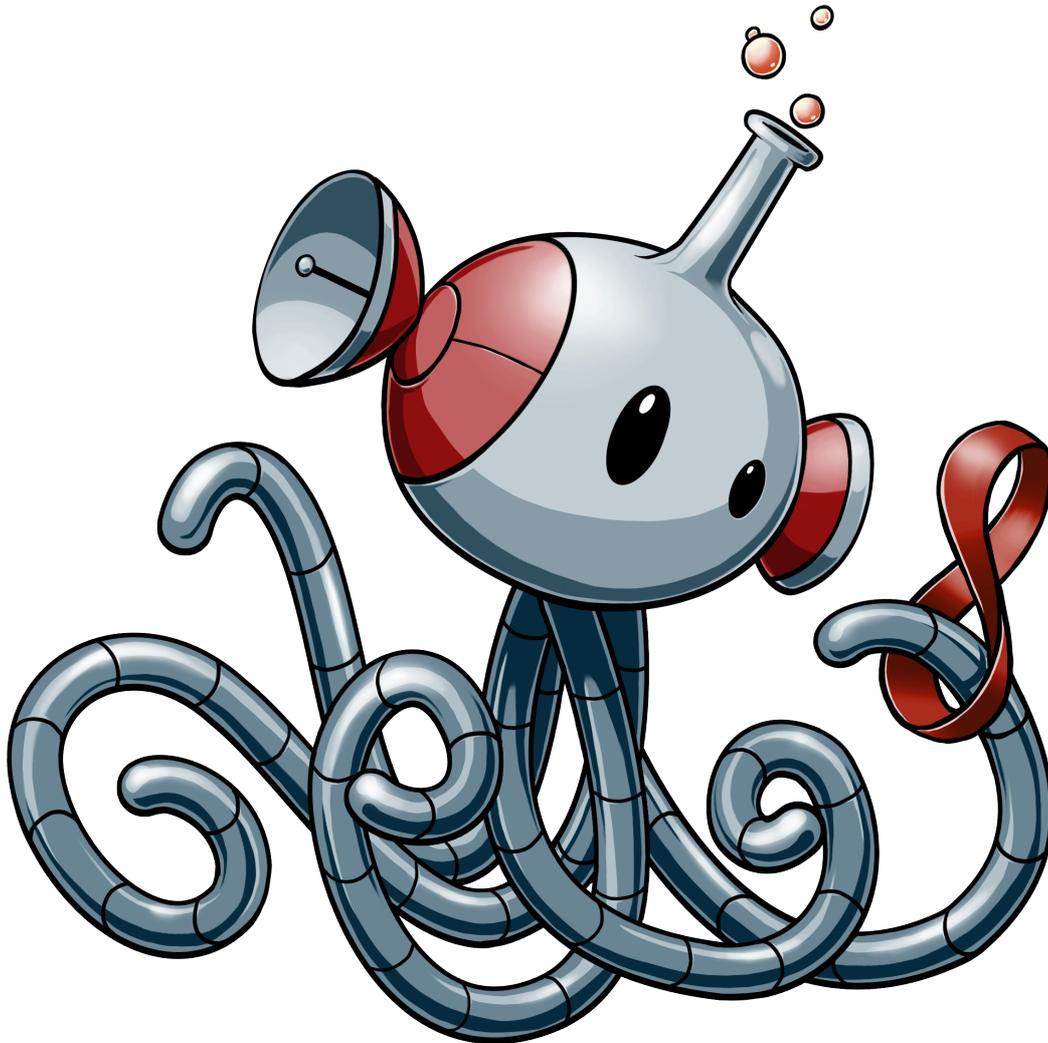
Mit freundlichen Grüßen,

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>