

Verein Schweizerischer Naturwissenschaftslehrerinnen und -lehrer (VSN)
 Société Suisse des Professeurs de Sciences Naturelles (SSPSN)
 Associazione Svizzera degli Insegnanti di Scienze Naturali (ASISN)
110. Jahrgang, Juli 2025



Mitteilungen aus dem VSN / Communications de la SSPSN

Commission Romande de Biologie

Der Weiterbildungs- und Netzwerktage: Life Sciences Symposium

Weiterbildungstag "Bildung für nachhaltige Entwicklung"

Die Didaktik der Chemie an der Bergischen Universität Wuppertal

chemTour 5: Justus von Liebig in Giessen

Chemical Landmark

Titelseite: In Justus von Liebig's "analytischem Labor"

	Inhalt	Contenu
VEREIN SOCIÉTÉ	4	Changement de rédaction
	5 Redaktionswechsel	
	6 Mitteilungen aus dem VSN	Communications de la SSPSN
	8 Neue Mitglieder	Nouveaux membres
	8	Communications de la CRB
WEITERBILDUNG FORMATION CONTINUE	10 Einladung zur Weiterbildung in Basel für Biologielehrpersonen	
	11 DER Weiterbildungs- und Netzwerktag: Life Sciences Symposium	
	12 Escape-Games	
	13 Analoge Spiele und Aufgaben für den Chemieunterricht	
	14 Chemieunterricht zu Klimawandel und Energiewende	
	15 Chemie kann schmecken: Essbare Experimente im Chemieunterricht	
	16	Congrès des sociétés de branches MINT
	17	Congresso delle associazioni disciplinari MINT
	18 Ankündigung: Kongress der MINT-Fachverbände	
	19 Fachschaftstag Chemie Luzern zur Bildung für nachhaltige Entwicklung	
PUBLIKATIONEN PUBLICATIONS	22 Die Didaktik der Chemie an der Bergischen Universität Wuppertal	
UNTERRICHT ENSEIGNEMENT	24 chemTour 5: Justus Liebig in Giessen	
VERANSTALTUNGEN / ÉVÉNEMENTS	28 Chemical Landmark: Was wäre die Schweiz ohne Chemie?	Chemical Landmark
	29	Que serait la Suisse sans la chimie ?
ADRESSEN ADRESSES	30 Verein, Vorstand, Impressum	Société, comité, impressum

Articolo in italiano:
http://www.vsn.ch/cundb/25_1/c+b_202501_online_5.pdf



Changement de rédaction

Chères et chers collègues

Avec ce numéro, j'ai le plaisir de reprendre la rédaction de « c+b » de Michael Bleichenbacher. Pendant cinq ans, Michael a composé des cahiers intéressants et soigneusement mis en page. Un grand merci à lui ! J'espère que je parviendrai à poursuivre dignement son travail.

J'ai commencé à rédiger des articles pour le « c+b » pendant mon congé de formation continue il y a trois ans. Je savais que la direction de l'école attendait un rapport final sur la formation continue. Au lieu de rédiger un compte rendu sérieux, j'ai commencé à poster sur Instagram les résultats de mes jeux avec les pigments et les couleurs. Les photos de mes excursions y trouvaient également leur place. Certains sujets m'intéressaient tellement que je voulais m'y plonger. C'est ainsi que sont nés les rapports qui sont parus dans « c+b ».

Un « c+b » intéressant naît d'articles variés et inspirants. As-tu

- conçu une leçon ou une séquence d'enseignement innovante ?
- découvert quelque chose de passionnant dans la recherche ?
- planifié ou suivi une manifestation ou une formation continue inspirante ?
- développé une idée pour la promotion des MINT ?
- une problématique professionnelle que tu souhaites soumettre à la discussion ?
- une autre contribution qui nous intéressera, nous les enseignants de bio et de chimie ?

Je me réjouis de ta contribution ! La rédaction d'un texte t'amène à approfondir un sujet. Ainsi, un rapport aride adressé à la direction de l'école se transforme rapidement en un rapport captivant.



Redaktionswechsel

Geschätzte Kolleginnen und Kollegen

Mit dieser Ausgabe darf ich die Redaktion des «c+b» von Michael Bleichenbacher übernehmen. Michael stellte fünf Jahre lang interessante und sorgfältig gestaltete Hefte zusammen. Vielen Dank! Ich hoffe, es gelingt mir, die Arbeit würdig fortzusetzen.

Ich begann während meines Weiterbildungsurlaubs vor drei Jahren, Artikel für das «c+b» zu verfassen. Ich wusste, dass die Schulleitung eigentlich einen Abschlussbericht zur Weiterbildung erwartet. Anstelle ein seriöses Protokoll zu führen, begann ich damit, die Ergebnisse meiner Spielereien mit Pigmenten und Farben auf Instagram zu stellen. Auch Fotos meiner Ausflüge fanden dort Platz. Ein paar Themen interessierten mich so sehr, dass ich mich in sie vertiefen wollte. So entstanden die Berichte, die im «c+b» erschienen.

5

Ein interessantes «c+b» entsteht aus vielfältigen, inspirierenden Artikeln. Hast du

- eine innovative Unterrichtseinheit entworfen?
- Spannendes aus der Forschung entdeckt?
- eine inspirierende Veranstaltung oder Weiterbildung geplant oder besucht?
- eine Idee zur MINT-Förderung entwickelt?
- eine fachliche Fragestellung, die du zur Diskussion stellen willst?
- oder einen anderen Beitrag, der uns Bio- und Chemielehrpersonen interessieren wird?

Ich freue mich auf deinen Beitrag! Das Verfassen eines Textes bringt dich dazu, dich vertieft mit einem Thema abzugeben. So wird aus einem trockenen Bericht an die Schulleitung schnell ein packender Bericht für eine interessierte Lesergemeinde aus deinem Fachgebiet.

Beste Grüsse,

n. m. cos

Stefan Mundwiler
stefan.mundwiler@sluz.ch



Mitteilungen aus dem VSN

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

Kantonale Umsetzungen in der Weiterentwicklung der gymnasialen Maturität

6

Viele von uns sind in kantonalen Verfahren zur Entwicklung von Stundentafeln, Unterrichtsgefässen und Lehrplänen beteiligt. Bitte tauscht euch dazu mit den Präsidentinnen und Präsidenten Eurer Kommission (Adresse auf Innenseite hinten) aus, damit gute Lösungen entstehen.

Für Chemielehrpersonen in der Deutschschweiz hat Andreas Bartlome ein Netzwerk eingerichtet und es gibt Ansprechpersonen in Eurem Kanton (vgl. Artikel in c+b 3/24):

AG Benita Heiz, **AI** Jonas Schönle, **AR** Eveline Preisig, **BE** Mathias Düggele, **BL** Johannes Hoffner, **BS** Michael Wirth, **FR** Valerie Aerni, **GL** Christian Ester, **GR** Catrina Compeer, **LU** Franco Antognoli, **NW** Simon Kuster, **OW** Pit Egli, **SG** Stefan Lang, **SH** Pablo Zarotti, **SO** Patrik Locher, **SZ** Fabian Bieri-Gross, **TG** Sibylle Engeler, **UR** Mark Bauer, **VS** Romeo Volken, **ZG** Martina Zürcher, **ZH** Christophe Eckard

Zentralkurse Chemie 2024 in Winterthur und 2026 am Gymnasium Lerbermatt, Köniz

Der Zentralkurs 2024 in Winterthur war ein grosser Erfolg, noch einmal vielen Dank dem Organisationskomitee. Das nächste OK für den Zentralkurs Chemie 2026 vom Mi 7.10. bis Fr. 9.10.2026 am Gymnasium und FMS Lerbermatt, Köniz BE, ist bereits an der Arbeit, wir freuen uns.

Journée de démonstrations de chimie 2025

Zum 13. Mal fand an der EPFL der Journée de démonstrations de chimie mit einem gewohnt reichhaltigen Austausch zu Experimenten und Chemieunterricht am 4. Februar 2025 an der EPFL statt. Danke an die Organisierenden und Beitragenden um Cédric Reymond und die Waadtländer Chemielehrpersonen in MAGYC (Association des maîtres de gymnase en chimie).

Communications de la SSPSN

Chères et chers collègues, voici quelques communications actuelles de la SSPSN :

Mises en œuvre cantonales de l'évolution de la maturité gymnasiale

Beaucoup d'entre nous sont impliqués dans les procédures cantonales de développement des grilles horaires, des programmes d'enseignement et des plans d'études. Veuillez échanger des informations à ce sujet avec les président-e-s de votre commission (adresses à la fin du bulletin).

Pour les enseignantes de chimie en Suisse alémanique, un réseau a été mis en place par Andreas Bartlome et des personnes de contact sont disponibles dans chaque canton (cf. article dans le c+b 3/24) : **AG** Benita Heiz, **AI** Jonas Schönle, **AR** Eveline Preisig, **BE** Mathias Düggele, **BL** Johannes Hoffner, **BS** Michael Wirth, **FR** Valerie Aerni, **GL** Christian Ester, **GR** Catrina Compeer, **LU** Franco Antognoli, **NW** Simon Kuster, **OW** Pit Egli, **SG** Stefan Lang, **SH** Pablo Zarotti, **SO** Patrik Locher, **SZ** Fabian Bieri-Gross, **TG** Sibylle Engeler, **UR** Mark Bauer, **VS** Romeo Volken, **ZG** Martina Zürcher, **ZH** Christophe Eckard

cours central de chimie 2024 à Winterthur et 2026 au Gymnasium Lerbermatt, Köniz

Le cours central 2024 à Winterthur a été un grand succès, encore une fois merci au comité d'organisation. Le comité chargé du prochain cours central de chimie 2026, qui se tiendra du mercredi 7 octobre au vendredi 9 octobre 2026 au Gymnase et ECG Lerbermatt, Köniz BE, est déjà au travail, nous nous en réjouissons.

Journée de démonstrations de chimie 2025

Pour la 13ème fois, la Journée de démonstrations de chimie a eu lieu à l'EPFL avec, comme d'habitude, de riches échanges sur les expériences et l'enseignement de la chimie, le 4 février 2025 à l'EPFL. Merci aux organisateur-trice-s et contributeur-trice-s autour de Cédric Reymond et des enseignant-e-s vaudois-e-s de chimie au sein de MAGYC (Association des maîtres de gymnase en chimie).

Generalversammlung 2025 des VSN

Die Generalversammlung 2025 wird am Samstag, 25. Oktober, um 10.15 in Bern an der PHBern, Fabrikstrasse 8 im Raum C305 stattfinden. Danach ist ein gemeinsames Mittagessen vorgesehen und ab 13.30 Sitzungen der Kommissionen. Die Traktanden werden vorgängig auf der Website www.vsn.ch mitgeteilt.

Bulletin c+b

Das Bulletin c+b wird neu von Stefan Mundwiler, Kantonschule Sursee, als Redaktor betreut. Wir freuen uns sehr auf die künftigen Ausgaben und vor allem über zahlreiche Beiträge von Euch aus dem Unterricht, Euren Aktivitäten und unseren Wissenschaften.

Herzlichen Dank gebührt bereits jetzt und dann sicher an der Generalversammlung dem scheidenden Redaktor Michael Bleichenbacher. Er hat dem Bulletin ab Oktober 2019 und der Ausgabe 3/19 ein neues Gesicht gegeben und seither 13 reichhaltige Ausgaben hergestellt, drucken lassen und versandt.

Website

Auch die Website wird neu aufgesetzt werden und in neue Hände kommen. Der Vorstand hat erste Ideen diskutiert und wird bis im Herbst die Bedürfnisse an Funktionalitäten erheben und an der Generalversammlung Vorschläge zur Umsetzung vorlegen. Ideen von Euch sind willkommen und bis Ende August an ein Vorstandsmitglied zu richten. Die Adressen finden Sie auf der Innenseite hinten.

VSN – SSPSN – ASISN: 111 Jahre alt und neu 600 Mitglieder

Am vergangenen 10. Mai hat der VSN das 111. Vereinsjahr erlebt, er wurde am 10. Mai 1914 in Aarau gegründet und hatte an der Jahresversammlung 1915 bereits 103 Mitglieder!

Nun sind wir innert 4 Jahren von rund 500 im Jahr 2021 (siehe c+b 2/21) auf 601 Mitglieder (Stand 28. Mai 2025) angewachsen. Pflegen wir weiter die Zusammenarbeit, die gegenseitige Unterstützung, den Austausch und die Fortbildung, wie wir es in unseren Statuten vorsehen.

Ich wünsche allen VSN-Mitgliedern einen schönen Sommer, mit herzlichem Gruss.

Klemens Koch

Präsident VSN, klemens.koch@gbsl.ch

Assemblée générale 2025 de la SSPSN

L'Assemblée générale 2025 aura lieu le samedi 25 octobre à 10h15 à Berne à la PHBern, Fabrikstrasse 8 dans la salle C305. Elle sera suivie d'un repas en commun, puis des réunions des commissions à partir de 13h30. L'ordre du jour sera communiqué au préalable sur le site www.sspsn.ch.

Bulletin c+b

Le bulletin c+b est désormais rédigé par Stefan Mundwiler, Kantonsschule Sursee. Nous nous réjouissons beaucoup des futures éditions et surtout de recevoir de nombreuses contributions de votre part concernant l'enseignement, vos activités et nos sciences.

Nous tenons à remercier chaleureusement, déjà maintenant et certainement lors de l'assemblée générale, le rédacteur sortant Michael Bleichenbacher. Il a donné un nouveau visage au Bulletin à partir d'octobre 2019 avec le numéro 3/19, et a réalisé, fait imprimer et envoyé 13 riches numéros.

Site web

Le site web va lui aussi être réorganisé et passer entre de nouvelles mains. Le comité a discuté des premières idées et recensera d'ici l'automne les besoins en termes de fonctionnalités et présentera des propositions de mise en œuvre lors de l'assemblée générale. Vos idées sont les bienvenues et doivent être adressées à un des membres du comité d'ici fin août. Vous trouverez les adresses à l'avant-dernière page de ce bulletin.

SSPSN - ASISN - VSN: 111 ans déjà et maintenant 600 membres

Le 10 mai dernier, la SSPSN a vécu sa 111e année d'existence, elle a été fondée le 10 mai 1914 à Aarau et comptait déjà 103 membres lors de l'assemblée annuelle de 1915 !

En l'espace de 4 ans, nous sommes passés d'environ 500 membres en 2021 (voir c+b 2/21) à 601 membres (état au 28 mai 2025). Continuons à cultiver la collaboration, le soutien mutuel, l'échange et la formation continue, comme nous le prévoyons dans nos statuts.

Je souhaite à tous les membres de la SSPSN un bel été, avec mes salutations les plus cordiales.

Klemens Koch,

président de la SSPSN, klemens.koch@gbsl.ch

Les nouveaux membres. Bienvenue à la SSPSN Neue Mitglieder. Herzlich willkommen im VSN

Wir können wieder neue Mitglieder begrüßen:

Nous pouvons à nouveau accueillir de nouveaux membres :

8

Noëlle Arnold	Gymnasium Muttenz BL
Fabian Bieri	Kantonsschule Kollegium Schwyz
Rebecca Börrnert	Kanti Schaffhausen
Michael Brand	FMZ Luzern, Kantonsschule Sursee LU
Jan Cvengros	ETH Zürich
Ina Emme-Papastavrou	Universität Basel
Stefan Feickert	Berufsmaturitätsschule Winterthur ZH
Anick Hartmann	Kantonsschule Reussbühl LU
Susanne Juhnke	BFGS Brugg AG
Lara Maeder	PHBern
Nicola Mason	Gymnasium Münsterplatz BS
Fabienne Mollet	Kantonsschule Alpenquai LU
Julia Nguyen	Gymnasium Muttenz BL
Nicolas Pè	Liceo Bellinzona TI
Griscia Pogliési	Liceo Cantonale Bellinzona TI
Pascal Röthlisberger	Gymnasium Biel-Seeland BE
Eric Rüttimann	ISME SG und BME BE
Kolja Smailus	Academia International School BS
Davide Stucchi	Kantonsschule Limmattal ZH
Alex Vujinovic	Gymnasium Neufeld BE
Diego Zenhäusern	PHBern
Jana Ziegmüller	PHBern

Commission Romande de Biologie Rapport d'activité 2024-2025

La Commission Romande de Biologie (CRB) s'est réunie le 21 mars 2024, le 31 octobre 2024 et le 13 mars 2025 à Lausanne.

La dizaine de membres du comité scientifique actuel proviennent de tous les cantons romands à l'exception du Jura. Matthias Müller (VD) gère la trésorerie avec l'aide de Anne Arnoux (GE), Byron Papadopoulos (NE) gère le site de la CRB, Anne-Laure Rauber (BE) est la présidente.

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 de l'année scolaire 2024-2025 :

Cours d'introduction à l'éthologie du samedi 8 juin 2024 :

Intervenants : Noémie Lamon, enseignante au lycée-collège des Creusets (Valais), Docteure en biologie (Apprentissage social chez les chimpanzés) / Anne Arnoux, enseignante au lycée-collège Sismondi (Genève) / Juan Manuel Martinez Soriano, vice-président de l'association du Rougegorge, expert du Martinet noir / Isabelle Germanier, responsable romande du Groupe Loup Suisse / Barbara Molnar, Biologiste au Service des forêts, de la nature et du paysage, Valais

Bilan très positif de la part des organisatrices et des participants, malgré l'absence des martinets restés en Italie. Isabelle Germanier a su transmettre sa passion pour le sujet. La CRB la remercie vivement.

Cours de formation continue annoncés :

Cours BYOD - Enseignement numérique en biologie au SII, le samedi 17 mai 2025 :

Participation à divers ateliers :

Atelier 1 : "La banane, le chimpanzé et nous : à la lumière de l'évolution"
Dr. Marie-Claude Blatter, SIB, et Dr. Laurent Falquet, UniFr et SIB

Atelier 2 : "Le blob, un organisme unicellulaire aux capacités étonnantes"
Elvire Carrupte, enseignante SII Genève

Atelier 3 : "Enrichir l'enseignement de la biologie avec des outils numériques interactifs"
Patrick Presi, Gymnase de Bienne et du Jura bernois

Atelier 4 : "Mon gène"
Dr. Marie-Pierre Chevron, CERF et Lola Hostettler, Collège de Gambach

Atelier 5 : "L'IA de traitement de texte dans l'enseignement"
Antoine Merckelbach, Ecole de culture générale de Fribourg

Atelier 6 : "Escape game en biologie"
Anja Stauffer, Gymnase intercantonal de la Broye

Cours sur l'Hydre d'eau douce, le samedi 22 novembre 2025 :

L'Hydre comme organisme modèle en évolution, biologie cellulaire et biologie du développement. Approche théorique et pratique. Appropriation du modèle de l'Hydre d'eau douce (*H. viridissima*, *H. vulgaris*)

Intervenants : Prof Brigitte Galliot et Dr Wanda Buzgariu (Université de Genève)

Lieu : Gymnase de Morges, Av. de Marcelin 33, 1110 Morges



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.

Anne-Laure Rauber,
Présidente de la CRB



Einladung zur Weiterbildung in Basel, für alle interessierten Biologielehrpersonen

6. Sept. 2025

10.30 Uhr bis 15.30 Uhr

Organisation: DBK Deutschschweizer Biologiekommission

Programm: Besuch der Ausstellung «Wonders of Medicine» im Novartis Pavillon
und Führung durch das Pharmaziemuseum der Universität Basel.

Ab 15.30 Uhr findet eine Sitzung der DBK statt.

Unkostenbeitrag: 15.- sFr. (wird bei einer späteren Mitgliedschaft in der DBK
zurückerstattet)

Anmeldung: bis 1. September bei christian.kofmel@sbl.ch

Treffpunkt: vor dem Novartis Pavillon in Basel, 10.30 Uhr

Auskunft: Silvia Reist, silvia.reist@sluz.ch



DER Weiterbildungs- und Netzwerktag für Biologie- und Chemielehrpersonen

Text und Bilder: Silvia Reist, Andreas Meier, DBK

Am Samstag, den 5. April 2025, fand das Life Science Symposium am Gymnasium Bäumlhof Basel statt. Ziel war auch diesmal, den Biologie- und Chemieunterricht mit erprobten modernen Experimenten, Arbeitstechniken und aktuellem Fachwissen zu bereichern. Im Mittelpunkt standen zwei Fachvorträge und zwei Workshops à 90 Minuten, in denen die Lehrpersonen praktisch arbeiten und Erfahrungen sammeln konnten.

Elisabeth Simon, Rektorin Gymnasium Bäumlhof, sowie Dr. Cyrill Götz und Dr. Sacha Glardon begrüßten rund 160 Lehrpersonen. Im ersten Vortrag sprach Prof. Dr. Michael Hall vom Biozentrum der Universität Basel zum Thema «mTOR signaling in growth and metabolism». mTOR gilt als zentraler Regulator verschiedener Prozesse und beeinflusst die Proliferation, Differenzierung und Vermehrung von Zellen.



Abb. 1: Life Science Symposium, Workshops ...

Danach besuchten die Teilnehmenden die Workshops, die den Lehrpersonen neue Ideen für die Umsetzung im eigenen Unterricht bieten. Ein Ort, um sich auszutauschen und sich plaudernd zu vernetzen. Die Inhalte der Workshops waren beispielsweise Phagen im Abwasser, Experimente mit der Hefe, ChatGPT als Werkzeug für Datenanalyse, Chemie im Alltag, die schönen blauen Augen mit Melaninsynthese als Laborteil, eine Wetterstation mit Arduino programmieren,

«How does the brain learn and compute?», Enzymversuche mit Urease aus Soja-Smoothie, oder das Einsetzen von Wärmebildkameras im Naturwissenschaftlichen Unterricht.

In einer rege besuchten Austauschbörse vor oder nach dem Mittagessen gab es die Gelegenheit, Firmen, Schulen, Projekte, Schülerforschungszentren, Organisationen und Verlage kennenzulernen. Einige Teilnehmerinnen und Teilnehmer stellten ihre «Perlen» aus ihrem Unterricht vor: Ein kleiner Versuch, ein gutes Modell, ein Spiel, um andere Lehrkräfte zu inspirieren. An einem Stand machte die DBK Reklame in eigener Sache.



Abb. 2: ... und Austauschbörse

Im zweiten Vortrag sprach Dr. Carolin Sommer-Trembo vom Departement Umweltwissenschaften zum Thema «Unraveling the genetic underpinnings of an evolutionary relevant behavior». Es ging also in den ausführlichen Informationen um die Entschlüsselung der genetischen Grundlagen des evolutionär relevanten Verhaltens. Danach fanden wieder Workshops statt.

Es war auch diesmal ein gelungener und bedeutender Anlass. Er zeigte, wie wichtig solche Weiterbildungs- und Netzwerktage sind. Weitere Informationen finden Sie unter www.biovalley-college.net



Escape-Games

ohne webbasierte digitale Tools

12

Rätsel lösen, kryptische Informationen deuten, Schloss-codes knacken, Drachen besiegen oder eben mal die Welt retten...

Escape Games erfreuen sich seit einigen Jahren grosser Beliebtheit und auch für den Chemieunterricht gibt es inzwischen tolle Spiele, beschrieben in z. B. Unterricht Chemie 182 und 186 oder im Heft VCÖ Chemie und Schule 3/2024, in welchem insbesondere die Einbettung in webbasierte digitale Lernumgebungen thematisiert ist. Gegen diese digitale Einbettung ist nichts einzuwenden, aber ich möchte in diesem Workshop vier Escape Games vorstellen, die ohne virtuelle Lernumgebungen auskommen, den Lernenden viel Spass bereiten und trotzdem nicht materialintensiv sind.

Die Unterlagen zu den vorgestellten Escape-Games werden nach dem Workshop zur Verfügung gestellt und inspirieren hoffentlich dazu, eigene Escape Games zu entwickeln!

Inhalt:

Vier Escape-Games zu den folgenden Themen werden vorgestellt, wobei die beiden zuletzt genannten im Workshop getestet werden können:

- "Expedition" zum Thema Sauerstoffübertragungsreaktionen von Chantal Lathwesen und Nadja Belova, Uni Bremen für das Untergymnasium
- "Im Krater des Drachen" zum Thema Stöchiometrie (als Variante der Version "Die Augen des Drachen" von Christina Toschka und Christian Georg Strippel, Ruhr-Universität Bochum) für den GF-Chemie-Unterricht
- "Ein Virostatikum könnte die Welt retten..." zum Thema Analysemethoden für das Untergymnasium oder zu Beginn des GF-Chemie-Unterrichts
- "Escape KZU" als Repetition vor der GF-Maturprüfung

Im Anschluss gibt es Raum für eine Diskussion und allen falls lassen sich bereits Ideen sammeln, wie die Durchführung in den eigenen Schulräumen gelingen kann.

Wann:

- Der Kurs findet im Herbstsemester 2025 an einem Samstag von 10 bis ca. 16 Uhr statt.
- Sobald genügend Anmeldungen eingegangen sind, wird der genaue Termin mit den TeilnehmerInnen vereinbart.

Wo:

- Kantonsschule Zürcher Unterland, Kantonsschulstrasse 23, 8180 Bülach; Hauptgebäude, Chemie-Schulzimmer E07.

Teilnehmer:

- Chemielehrkräfte von Gymnasien und Berufsschulen und andere Interessierte.
- Teilnehmerzahl begrenzt, min. 8, max. 12 TeilnehmerInnen. Mitglieder des VSN werden bevorzugt.

Kosten:

(inkl. Material, Unterlagen und Mittagsverpflegung)

- Fr. 280.- für VSN-Mitglieder, Fr. 340.- für Nichtmitglieder.
- Bezahlung mit Rechnung per E-Mail nach Bestätigung der Kursanmeldung.

Kursleitung und Auskünfte:

- Karin Senn, karin.senn@kzu.ch, 079 227 04 54





Analoge Spiele und Aufgaben für den Chemieunterricht

Digitale Medien werden an Schulen enorm gefördert und inzwischen auch breit eingesetzt – ein Unterricht ohne digitale Geräte ist kaum mehr denkbar. Hier möchte ich mit einigen analogen Spielen und Aufgaben etwas Gegensteuer geben, denn ich stelle fest, dass diese bei Schüler:innen nach wie vor sehr gut ankommen.

Die Spiele/Aufgaben sind in der Herstellung teilweise etwas zeitaufwändig, aber grundsätzlich einfach. Einmal hergestellt, halten sie bei sorgsamer Handhabung "ewig". Sie sind in Boxen organisiert, so dass sie sich gut stapeln lassen. Insbesondere die Spiele können vielfältig eingesetzt werden (Vertiefung, Repetition, Beschäftigung schneller SuS-Gruppen) und v. a. sind sowohl Spiele als auch die Aufgaben orts- und technikunabhängig.

Inhalt:

Gut 15 analoge Spiele/Aufgaben werden zum Ausprobieren bereitstehen. Im Anschluss besteht die Möglichkeit, sich über diese Spiele/Aufgaben und hoffentlich weitere Ideen auszutauschen.

Wann:

- Der Kurs findet im Herbstsemester 2025 an einem Samstag von 9.30 bis ca. 12 Uhr statt.
- Sobald genügend Anmeldungen eingegangen sind, wird der genaue Termin mit den TeilnehmerInnen vereinbart.

Wo:

- Kantonsschule Zürcher Unterland,
Kantonsschulstrasse 23, 8180 Bülach; Hauptgebäude,
Chemie-Schulzimmer E07.

Teilnehmer:

- Chemielehrkräfte von Gymnasien und Berufsschulen und andere Interessierte.
- Teilnehmerzahl begrenzt, min. 12, max. 20 TeilnehmerInnen. Mitglieder des VSN werden bevorzugt.

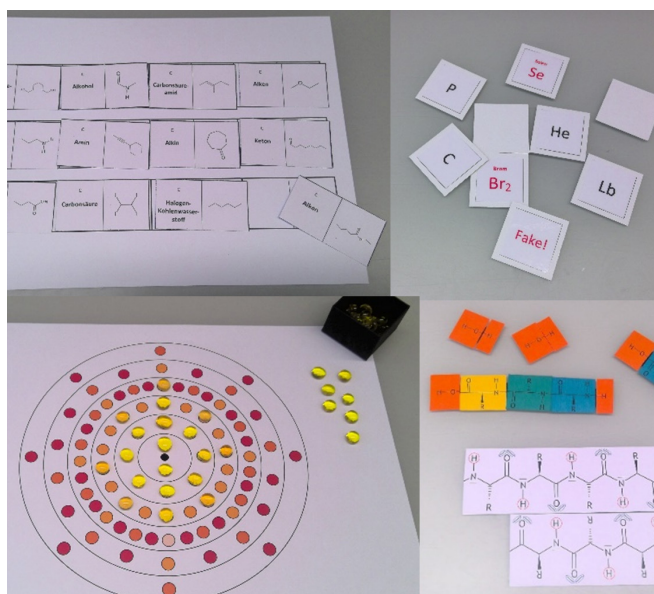
Kosten:

(inkl. Material, Unterlagen und Mittagsverpflegung)

- Fr. 140.- für VSN-Mitglieder, Fr. 170.- für Nichtmitglieder.
- Bezahlung mit Rechnung per E-Mail nach Bestätigung der Kursanmeldung.

Kursleitung und Auskünfte:

- Karin Senn, karin.senn@kzu.ch, 079 227 04 54





Chemieunterricht zu Klimawandel und Energiewende

Theorien, Experimente, Modelle, Materialien, Ideen, Austausch

Wenn es um Klimaerwärmung und Energiewende geht, ist meistens Chemie mit im Spiel, sei es bei den Ursachen aber auch bei den Lösungsansätzen.

- 14 Der Kurs zeigt eine ganze Reihe von Möglichkeiten auf, wie die Themen Klimaerwärmung und Energiewende im Chemieunterricht thematisiert werden können. Neben theoretischen Hintergründen werden zahlreiche Demonstrations- oder Praktikumsexperimente vorgestellt, die auch selbst durchgeführt werden können.

Stichworte zum Inhalt:

- Molekülschwingungen entscheiden: Treibhausgas oder nicht.
- Treibhauspotential oder Strahlungsantrieb – Quantifizierung der Klimabeeinflussung.
- Wärmebildkamera macht Treibhausgase sichtbar.
- Wasserstoff oder Methan – wer gewinnt als Energieträger?
- Beton – vom Sündenbock zum Klimaretter.
- Statt Erdöl und Erdgas – Mining the Atmosphere.
- Fliegen – mehr als CO₂.
- Mit Thermodynamik gegen CO₂.
- Power-to-Gas oder Power-to-Liquid?
- Vom Sommer in den Winter – saisonale Speicherung von Wasserstoff.
- Wie kann man Erdgas CO₂-frei verbrennen?
- SAF – Treibstoffe aus Wasser, Luft und Sonnenwärme.
- Carbon Capture – wie holen wir das CO₂ zurück?
- Ammoniak -Diesel von morgen?
- Bessere Batterien – was kommt nach der Lithium-Ionen-Batterie?

Wann:

- Der Kurs findet im Spätherbst 2025 an einem Samstag von 10 bis ca. 16 Uhr statt.
- Sobald genügend Anmeldungen eingegangen sind, wird der genaue Termin mit den TeilnehmerInnen vereinbart.

- Bei Bedarf wird der Kurs zu einem späteren Zeitpunkt wiederholt.

Wo:

- Kantonsschule Zürich Nord, Campus Irchel, Y34-H, Winterthurerstr. 190, Zürich

Teilnehmer:

- Chemielehrkräfte von Gymnasien und Berufsschulen und andere Interessierte.
- Teilnehmerzahl begrenzt, min. 10, max. 20 TeilnehmerInnen. Mitglieder des VSN werden bevorzugt.

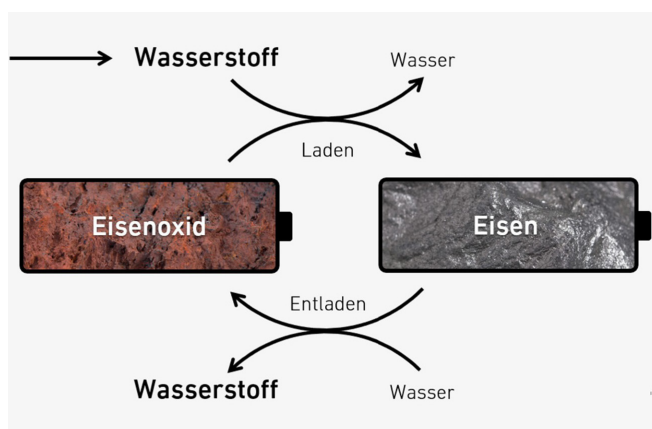
Kosten:

(inkl. Material, Unterlagen und Mittagsverpflegung)

- Fr. 280.- für VSN-Mitglieder, Fr. 340.- für Nichtmitglieder.
- Bezahlung mit Rechnung per E-Mail nach Bestätigung der Kursanmeldung.

Kursleitung und Auskünfte:

- Amadeus Bärtsch, amadeus.baertsch@dlh.zh.ch
- Patrick Aschwanden, patrick.asschwanden@edu.zh.ch
- Hansrudolf Dütsch, h.duetsch@bluewin.ch



Anmeldung laufend
möglich unter:



Chemie kann schmecken

Essbare Experimente im Unterricht

Warum braucht man für perfekt knusprige Pommes Frites unbedingt Calciumchlorid? Der pH-Wert sinkt: Essig herstellen. Warum schmeckt lactosefreie Milch süsser als normale Milch und wie wird sie hergestellt? Wenn die Milch sauer wird: Joghurt & Frischkäse. Warum denaturiert man Proteine in einem Ei am besten, indem man es eine Stunde genau bei 67 °C gart? Wechsle den Emulsionstyp: vom Rahm zu Butter. Hefe in Atemnot: die alkoholische Gärung. Und immer wieder Fermentation in zahlreichen Varianten.

Zu verschiedensten Themen des Chemieunterrichts gibt es Experimente mit Lebensmitteln, welche gut zur Theorie passen. Vom kleinen Demonstrationsexperiment bis zu einem grösseren Projekt für eine Spezialwoche ist aus diesem Themenkreis alles denkbar

Im Kurs werden Sie selbst Experimente mit Lebensmitteln durchführen und verschiedene Prozesse zur Herstellung von Lebensmitteln kennen lernen. Dabei soll auch thematisiert werden, wo und wie diese Experimente in den Theorieunterricht eingebaut werden können. Der Kurs wird mit einem umfangreichen Skript dokumentiert.

Mögliche Inhalte:

- Lactosenachweis in Milchprodukten und Joghurtherstellung
- Essig herstellen
- Emulsionstest und Butterherstellung
- Schokolade ist lipophil: Gerüche einfangen
- Zuckergehalt mit dem Refraktometer bestimmen
- Gingerbeer (fermentierte Limonade) herstellen. Druckmessung.
- Gemüse fermentieren
- Die perfekten Pommes-Frites: Calciumchlorid macht den Unterschied
- Denaturierung von Proteinen: Das Onsen-Ei. Paneer herstellen
- Didaktische Hinweise: zu welchen Unterrichtsthemen könnten Experimente aus dem Lebensmittelbereich passen?

Wann:

- Samstag, von 10.00 bis ca. 15.30
- Daten: 28.2.26 / 14.3.26/ auf Anfrage ev. weitere Kursdaten.

Wo:

- Kantonsschule Zürich Nord, Universität Irchel, 34YH78

Teilnehmer:

- Chemie- und Biologielehrkräfte von Gymnasien und Berufsschulen.
- Teilnehmerzahl begrenzt, min. 6, max. 10 TeilnehmerInnen. Mitglieder des VSN werden bevorzugt.

Kosten:

(inkl. Material, Unterlagen und Mittagsverpflegung))

- Fr. 280.- für VSN-Mitglieder, Fr. 340.- für Nichtmitglieder.
- Bezahlung mit Rechnung per E-Mail nach Bestätigung der Kursanmeldung.

Kursleitung und Auskünfte:

- Christophe Eckard, christophe.eckard@edu.zh.ch, Tel. 079 680 74 82



visionScience

un congrès destiné aux enseignant-e-s de gymnase

VISION SCIENCE

Congrès des sociétés de branches MINT ASEG, SSIE, SSPMP et SSPSN

Du jeudi 22 au samedi 24 janvier 2026, ETH Zurich

Le congrès a pour objectif d'offrir aux enseignant-e-s de gymnase une plateforme innovante pour la formation continue et l'échange interdisciplinaire. L'accent est mis sur le développement de la maturité gymnasiale, l'intégration des thématiques de durabilité et le renforcement des compétences transversales.

Les aspects clés sont:

- Les directives éducatives actuelles et leur mise en œuvre pratique
- La promotion de l'éducation au développement durable
- Le réseautage au-delà des frontières disciplinaires et linguistiques
- L'échange de connaissances et la collaboration entre collègues

Le congrès comprend des conférences données par des expert-e-s reconnus, qui partageront de précieuses perspectives sur leurs domaines, ainsi que des ateliers interactifs permettant des discussions et un travail pratique. Un programme-cadre captivant viendra compléter l'événement.

Des informations détaillées sur le programme, les modalités d'inscription ainsi que les détails concernant l'organisation, les locaux et les frais sont disponibles sur le site du congrès.



Nous nous réjouissons de votre participation!

www.visionscience26.ch

Sociétés de branches MINT

SVIA / SSIE / SSII

La Société suisse pour l'informatique dans l'enseignement SSIE s'engage pour un enseignement de l'informatique à tous les niveaux scolaires, exige une formation moderne et solide pour les enseignants d'informatique à tous les niveaux scolaires, soutient la mise en œuvre et le développement continu de la matière de base et de l'option spécifique en informatique, et sensibilise le monde politique et le grand public à l'importance de l'informatique et de la culture numérique dans la société.

VSGg / ASEG / ASIG

L'Association suisse des enseignants de géographie (ASEG) représente les intérêts professionnels des géographes auprès des instances politiques. Elle favorise l'échange d'idées et d'expériences entre les enseignants de géographie et s'efforce d'offrir des possibilités intéressantes de formation continue. De plus, elle encourage le développement de l'enseignement de la géographie dans les écoles secondaires.

VSNP / SSPMP / SSMF

La Société suisse des Professeurs de Mathématiques et de Physique SSPMP a pour but de développer l'enseignement de la mathématique et de la physique au double point de vue de la science et de la recherche méthodologique et pédagogique et d'offrir à ses membres l'occasion d'échanger des idées, des expériences et des informations. Elle coopère à la sauvegarde des intérêts professionnels des professeurs de l'enseignement secondaire suisse.

VSN / SSPSN / ASISN

La Société suisse des Professeurs de Sciences Naturelles (SSPSN) et ses commissions représentent les intérêts de l'enseignement de la biologie et de la chimie, de leurs membres et des sciences naturelles. La SSPSN met en réseau et informe, propose un grand nombre de formations continues et soutient le développement de l'enseignement au profit de l'école et de la société.



visionScience

un congresso rivolto agli insegnanti delle scuole medie superiori delle materie MINT

Associazioni disciplinari MINT

SVIA / SSIE / SSII

L'Associazione svizzera per l'informatica nell'insegnamento SSII si impegna per un insegnamento dell'informatica adeguato a tutti i livelli scolastici, chiede una formazione aggiornata e solida per gli insegnanti di informatica a tutti i livelli, sostiene l'implementazione della materia di base e fondamentale dell'informatica e sensibilizza i politici e l'opinione pubblica sull'importanza dell'informatica e dell'alfabetizzazione digitale nella società.

VSGg / ASEg / ASIG

L'Associazione svizzera degli insegnanti di geografia (ASIG) rappresenta gli interessi professionali dei geografi nei confronti degli organi politici. Promuove lo scambio di idee ed esperienze tra gli insegnanti di geografia e si impegna a offrire interessanti opportunità di formazione continua. Inoltre, sostiene lo sviluppo dell'insegnamento della geografia nei licei.

VSMP / SPMP / SSIMF

I scopi della Società Svizzera degli Insegnanti di Matematica e Fisica SSIMF sono da un lato lo sviluppo dell'insegnamento della matematica e della fisica sia dal punto di vista scientifico sia da quello metodologico-pedagogico; dall'altro il promovimento tra i suoi membri di occasioni per scambiarsi idee, esperienze e informazioni.

VSN / SSPSN / ASISN

L'Associazione Svizzera degli Insegnanti di Scienze Naturali (ASISN) e i suoi comitati rappresentano gli interessi dell'insegnamento della biologia e della chimica, dei suoi membri e delle scienze naturali. L'ASISN mette in rete e fornisce informazioni, offre un'ampia gamma di corsi di aggiornamento e sostiene lo sviluppo dell'insegnamento a favore delle scuole e della società.

SVIA
www.svia.ch

VSGg
www.vsgg.ch

VSN
www.vsn.ch

SSPSN
www.sspsn.ch

ASISN
www.asisn.ch

VISION SCIENCE

Congresso delle associazioni disciplinari MINT ASIG, ASISN, SSII e SSIMF

Dal giovedì 22 a sabato 24 gennaio 2026, ETH Zurigo

L'obiettivo del congresso è offrire agli insegnanti delle scuole medie superiori una piattaforma innovativa per la formazione continua e lo scambio interdisciplinare. L'attenzione è rivolta allo sviluppo della maturità liceale, all'integrazione dei temi sullo sviluppo sostenibile e al rafforzamento delle competenze trasversali.

Aspetti principali:

- Attuali indicazioni di natura educativa e la loro attuazione pratica
- Promozione dell'Educazione allo sviluppo sostenibile
- Collegamento in rete oltre i confini disciplinari e linguistici
- Scambio di conoscenze e collaborazione tra colleghi

Il congresso prevede interventi di rinomati esperti che forniranno preziose informazioni sulle loro aree di specializzazione, nonché workshop in cui si svolgeranno discussioni e lavori pratici. Un interessante programma di supporto completerà l'evento.

Informazioni dettagliate sul programma, sulle modalità di iscrizione e sugli aspetti organizzativi, sulle indicazioni logistiche e sui costi sono disponibili sul sito web del congresso.



Ci ralleghiamo della vostra partecipazione!

www.visionsscience26.ch

visionScience

Kongress für Mittelschullehrpersonen der MINT-Fächer



Kongress der MINT-Fachverbände SVIA, VSGg, VSMP und VSN

Donnerstag, 22. Januar – Samstag, 24. Januar 2026, ETH Zürich

Der Kongress hat zum Ziel, Gymnasiallehrpersonen eine innovative Plattform für fachliche Weiterbildung und interdisziplinären Austausch zu bieten. Im Fokus stehen die Weiterentwicklung der gymnasialen Matura, die Integration von Nachhaltigkeitsthemen und die Stärkung fachübergreifender Kompetenzen.

Kernaspekte sind:

- Aktuelle Bildungsvorgaben und deren praktische Umsetzung
- Förderung der "Bildung für nachhaltige Entwicklung"
- Vernetzung über Fach- und Sprachgrenzen hinweg
- Wissensaustausch und kollegiale Zusammenarbeit

Der Kongress umfasst Inputreferate von ausgewiesenen Expertinnen und Experten, die wertvolle Einblicke in ihre Fachbereiche geben, sowie Workshops, in denen praxisnah diskutiert und gearbeitet wird. Ein spannendes Rahmenprogramm rundet die Veranstaltung ab.

Ausführliche Informationen zum Programm, Anmeldemöglichkeiten sowie Details zum Ablauf, den Räumlichkeiten und Kosten finden Sie auf der Kongress-Webseite.

Wir freuen uns auf Ihre Teilnahme!



www.visionscience26.ch

MINT Fachverbände

SVIA / SSIE / SSII

Der Schweizerischer Verein für Informatik in der Ausbildung SVIA engagiert sich für den stufengerechten Informatikunterricht auf allen Schulstufen, fördert eine zeitgemässe und fundierte Ausbildung für Informatiklehrpersonen aller Stufen, unterstützt die Umsetzung des Grundlagen- und Schwerpunktfachs Informatik und sensibilisiert Politik und Allgemeinheit für die Bedeutung der Informatik und der Digital Literacy in der Gesellschaft.

VSGg / ASEg / ASIG

Der Verband Schweizerischer Geographielehrpersonen (VSGg) nimmt die Funktion wahr, die Berufsinteressen der Geographen gegenüber politischen Gremien zu vertreten. Wir fördern den Austausch von Ideen und Erfahrungen zwischen Geographielehrpersonen aus der ganzen Schweiz und bemühen uns um attraktive Weiterbildungsangebote. Zudem unterstützen wir die Weiterentwicklung des Geographieunterrichts an den Gymnasien.

VSMP / SSPMP / SSIMF

Der Verein Schweizerischer Mathematik- und Physiklehrkräfte VSMP setzt sich zur Aufgabe, den Mathematik- und Physikunterricht in wissenschaftlicher und methodisch-pädagogischer Hinsicht zu fördern und seinen Mitgliedern Gelegenheit zum Austausch von Ideen, Erfahrungen und Informationen zu bieten. Er hilft mit, die Berufsinteressen der schweizerischen Mittelschullehrpersonen und -lehrer zu wahren.

VSN / SSPSN / ASISN

Der Verein Schweizerischer Naturwissenschaftslehrpersonen (VSN) und seine Kommissionen vertreten Anliegen des Unterrichts in Biologie und Chemie, ihrer Mitglieder und der Naturwissenschaften. Der VSN vernetzt und informiert, bietet eine Vielzahl von Weiterbildungen an und unterstützt die Unterrichtsentwicklung zugunsten der Schule und Gesellschaft.



Kantonaler Fachschaftstag Chemie an der KS Seetal zu Bildung für nachhaltige Entwicklung

Text: Martin Jufer

Auf den ersten Blick scheint dieses Thema keinen Anlass für Diskussionen oder gar Kontroversen zu bieten. Die Förderung der nachhaltigen Entwicklung unseres Landes ist sogar als Zweck der Schweizerischen Eidgenossenschaft in Art. 2 wörtlich genannt. Es ist somit folgerichtig, dass der Bildung für nachhaltige Entwicklung (BNE) im neuen Rahmenlehrplan Gymnasiale Maturitätsschulen bei den transversalen Unterrichtsbereichen eine grosse Bedeutung und zentrale Rolle für die Förderung der vertieften Gesellschaftsreife beigemessen wird. Wörtlich steht im Kapitel Grundlagen des Rahmenlehrplans: «Es [Das Thema Bildung für nachhaltige Entwicklung] eignet sich ausgesprochen für eine Umsetzung im interdisziplinären Rahmen ... »

Auf einen zweiten Blick und noch mehr bei einer eingehenden Auseinandersetzung, stellt sich aber Ernüchterung ein: Weder wird im Rahmenlehrplan Chemie BNE erwähnt, noch werden fachspezifische Umsetzungen genannt, geschweige denn interdisziplinäre Anknüpfungspunkte aufgezeigt. Da wir als Fachschaft Chemie in absehbarer Zukunft unsere Lehrpläne überarbeiten werden müssen, war der diesjährige kantonale Fachschaftstag zum Thema BNE wichtig und willkommen. Mit Frau Claudia Bohrmann-Linde, Lehrstuhlinhaberin Didaktik der Chemie, Bergische Universität Wuppertal, gelang es Franco Antognoli und Stefan Mundwiler, eine ausgewiesene Exper-

tin für BNE im Chemieunterricht zu gewinnen.

Claudia Bohrmann-Linde vermittelte zusammen mit Elisabeth Kiesling, akademische Oberrätin in der gleichen Arbeitsgruppe, während zwei Input-Sequenzen das fachliche Fundament und zeigte den meisten Anwesenden unbekannte Zusammenhänge auf. Der Begriff Nachhaltigkeit tauchte in der Literatur im 18. Jahrhundert im Zusammenhang mit der Holzwirtschaft ein erstes Mal auf (Abb.1).

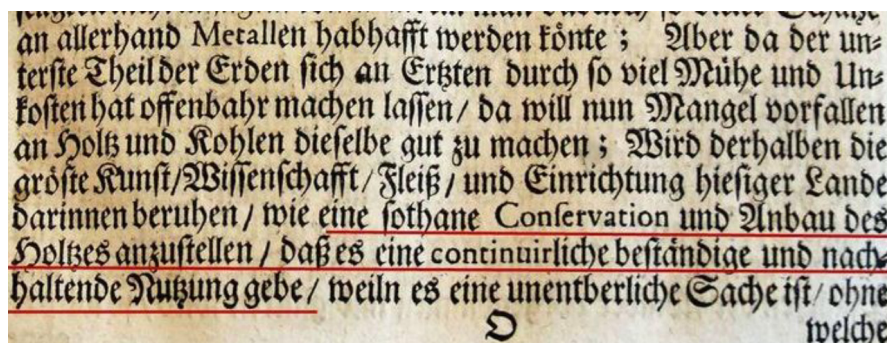


Abb. 1: Hans Carl von Carlowitz, "Sylvicultura oeconomica", 1713

Als einschneidend erwies sich rückblickend eine 1972 veröffentlichte Studie zur Entwicklung der Weltwirtschaft, im Original: «The Limits to Growth. A Report for the Club of Rome's Project on the Predicament of Mankind» (Abb. 2). Weitere Meilensteine auf dem Weg zum heutigen Verständnis von Nachhaltigkeit waren das 1992 von den Vereinten Nationen beschlossene Aktionsprogramm «Agenda 21», der 1998 veröffentlichte «Green Chemistry Pocket Guide» für die chemische Indust-

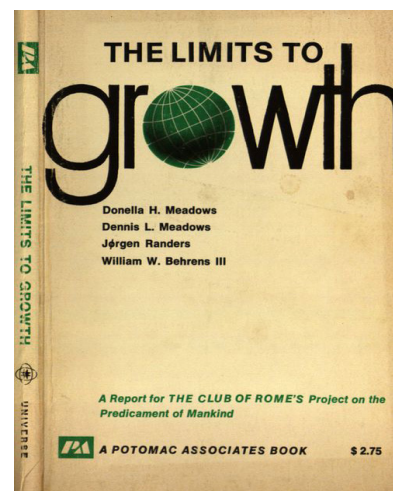
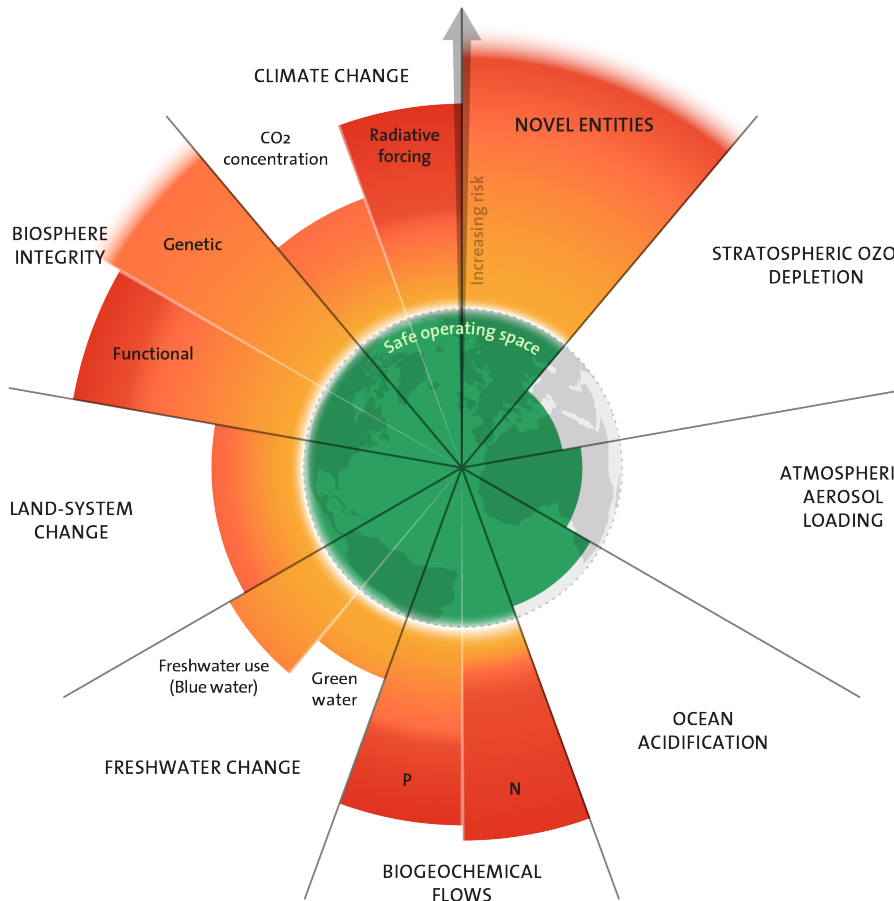


Abb. 2: The Limits to Growth Credits: Dennis Meadows, Jørgen Randers, William Behrens III, Donella Meadows, William Watts

rie und das Konzept der "Planetary Boundaries" (Abb. 3) Der enorme Bedeutungszuwachs, den die nachhaltige Entwicklung weltweit in den vergangenen Jahrzehnten erfuhr, gipfelte vorerst in der 2015 von Staats- und Regierungshäuptern einstimmig verabschiedeten «Agenda 2030, die 17 Ziele für die nachhaltige Entwicklung festlegt. Die Umsetzung dieser Agenda bestimmt massgeblich die Formulierung von Bildungszielen in der Schweiz mit.



Die beiden Referentinnen kamen anschliessend auf die Umsetzung von BNE innerhalb des Fachunterrichts zu sprechen. Eine zentrale Botschaft der Referentinnen war auf der einen Seite, dass bereits die Förderung von kritischem Denken, der Fähigkeit mit anderen zu kooperieren, mit Komplexität umzugehen oder Resilienz aufzubauen, wichtige Grundbausteine zum Erreichen der genannten Bildungsziele darstellen. Diese Aspekte sind Kernkompetenzen im Fachbereich Chemie. Auf der anderen Seite trägt die Thematisierung nachhaltigkeitsbezogener Inhalte im Unterricht allein nicht zu BNE bei. Das Fördern von Kompetenzen im Sinne einer Sequenz von «Erkennen – Bewerten – Handeln» erfordert eine dahingehend überarbeitete Unterrichtsgestaltung (Abb. 4). Wir Lehrpersonen erhielten in einer unmittelbar anschliessenden Gruppenarbeit-Sequenz die Gelegenheit, uns Gedanken zum eigenen Unterricht zu machen, uns mit Kolleginnen und Kollegin auszutauschen und selbstge-

Abb. 3: "Planetary Boundaries" Credit: Azote for Stockholm Resilience Centre, based on analysis in Richardson et al 2023

Titel der Unterrichtsreihe:						Umfang: ?? Unterrichtsstunden	
Lernziel(e):							
Zugeordnete SDGs	Stundeninhalte <i>(Methoden, Versuche, Arbeitsmaterial)</i>	Dimension BNE <i>dimensionsbezogene Schwerpunkte der Stunden</i>					Interdisziplinäre Aspekte
		ökologisch	ökonomisch	sozial	kulturell	politisch	
Titel Stunde 1:							
Schwerpunkt(e):							
Titel Stunde 2:							

Abb. 4: Unterrichtsplanung, die fünf Dimensionen der BNE berücksichtigt

wählte Unterrichtsinhalte hinsichtlich einer BNE gerechten Vermittlung zu reflektieren oder sogar eine solche in Grundzügen zu skizzieren.

Als konkreter Themenbereich wurde in einer Gruppe die Metallverarbeitung am Beispiel von Stahl besprochen. Im Zusammenhang mit der in Emmenbrücke eingetragenen Swiss Steel Holding und dem Stahlwerk im gleichen Ort können die fünf Dimensionen sinnvoll innerhalb eines chemisch interessanten und relevanten Gebietes erfasst werden. So ist die Herstellung und Verarbeitung von Stahl ökologisch sehr interessant, weil sie nicht nur ressourcen- sondern auch energieintensiv ist. Da nur noch an zwei Standorten in der Schweiz Stahl verarbeitet wird, ist die Produktion in Emmenbrücke auch ökonomisch relevant und beispielsweise durch die kürzlich beschlossene freiwillige Dekotierung auch betriebswirtschaftlich interessant. Als Nachfolger für die Wirtschaftsgeschichte der Schweiz wichti-

ger Stahlwerke wie Von Roll oder Moos Stahl, hat Swiss Steel auch eine kulturelle Dimension. Durch die gegenwärtige Krise der Stahlindustrie, damit verbundenen Massenentlassungen auch bei Swiss Steel und der Einmischung der englischen Politik in die Stahlindustrie des Landes, sind auch die soziale und politische Dimensionen nicht nur gegeben sondern hochaktuell. Zudem bietet sich auch ein Werkbesuch für Lernende an. In Anbetracht des umfassenden Charakters des Themenbereichs konnten innerhalb des Workshops noch keine konkreten Lektionsplanungen begonnen werden.

Der Nachmittag war ganz auf den experimentellen Charakter unseres Fachs zugeschnitten. In zwei praktischen Workshops durften wir in kleinen Gruppen erprobte Versuche zu «Carbon Capture and Storage», «Direct Air Capture» oder der Photoreformierung von Ethanol austesten und auf

ihren Einsatz im Unterricht hin ausloten (Abb. 4).

Als Lehrpersonen und als Fachschaft konnten wir auf unterschiedlichen Ebenen von diesem intensiven, interessanten und von anregenden Gesprächen geprägten Tag profitieren: Wir sind als Fachschaft nun gerüstet, die Umsetzung von BNE in einem neuen Lehrplan anzugehen und als Lehrpersonen BNE im eigenen Unterricht zu verankern und umzusetzen. Wir können zudem auf erprobte, auf Lernende unserer Stufe zugeschnittene praktische Versuche zurückgreifen.

Nicht zuletzt haben viele Kolleginnen und Kollegen anlässlich des Fachschaftstages zum ersten Mal die KS Seetal besucht und durften so die idyllisch gelegene, kleine Schule am Baldeggersee kennenlernen.

21



Abb. 4: Im Labor mit Frau Prof. Dr. Bohrmann-Linde (linkes Bild rechts) und Frau Kiesling (rechtes Bild rechts)

Die Didaktik der Chemie an der Bergischen Universität Wuppertal – ein Partner für einen modernen Chemieunterricht

Prof. Dr. Claudia Bohrmann-Linde

22

Der Arbeitskreis von Prof. Dr. Claudia Bohrmann-Linde befasst sich in seiner Ausrichtung gemäß der Curricularen Innovationsforschung mit der Erschließung innovativer Themen für den Chemieunterricht. Thematisch ist der Arbeitskreis breit aufgestellt: den inhaltlichen Schwerpunkt bildet das Thema Energie und Energiekonversionen, zum Beispiel in alternativen Solarzellen mit Titandioxid, in (biologischen) Brennstoffzellen oder bei der Photoreformierung durch Photokatalyse. Zudem arbeiten wir am Beitrag des Chemieunterrichts zur Bildung für Nachhaltige Entwicklung (BNE), zum digitalisierten Chemieunterricht, an der Entwicklung digitaler Medien so-

wie an Lehr-/Lernsettings für den bilingualen Chemieunterricht (Arbeitsprache Englisch). Die Ergebnisse unserer fachdidaktischen Forschung sind Experimente, didaktische Konzepte und Lehr-/Lernmedien, die in unserem Schülerlabor und in Lehrkräftefortbildungen erprobt, evaluiert und optimiert werden.

Der Austausch mit Lehrpersonen dient uns als wichtige Feedbackmöglichkeit. Rückmeldungen aus der gelebten Schulpraxis und damit der „Empirie des Alltags“ nehmen wir in die Überarbeitungen unserer Angebote auf. Unsere Lehrkräftefortbildungen finden in verschiedenen Formaten statt,

neben Präsenzangeboten an unserem Lehrstuhl, gibt es digitale Formate, Workshops auf Tagungen oder auch an Schulen.

Da wir uns als Bildungspartner begreifen, wird über unsere Homepage ein breiter Fundus an entwickelten Materialien für Lehrkräfte, Schüler*innen und andere interessierte Personen kostenlos zugänglich gemacht. Dies erfolgt in guter Tradition und in enger Kooperation bzw. Anbindung an die Arbeiten des Vorgängers Prof. Dr. Michael Tausch. Auf unserer Homepage finden Sie unter anderem diverse digitale Lehr-/Lernressourcen in Form von Animationen, Videos oder E-Books.

HERGISCHE UNIVERSITÄT WUPPERTAL

Arbeitsgruppe Forschung Studium & Lehre Digitale Medien Bibliothek Für Lehrkräfte

Fakultät für Mathematik und Naturwissenschaften

Herzlich willkommen auf den Seiten der Didaktik der Chemie!

Aktuelles

NeDiChe Kurz-Tagung 2025

NeDiChe Treff 23.6.

Noch freie Plätze in der Chemie-Labothek!

Fortbildung am 18. Juni 2025

NeDiChe-Jahresband veröffentlicht!

Digitale Medien im Chemieunterricht

Startseite Didaktik der Chemie → Digitale Medien → Animationen

Animationen zu Themen

Grundlegendes

Elektrochemie

Licht zu Strom und umgekehrt

Photochemie

Flüssigkristalle

Weiteres

Informationen

Sie können die Flash-Animationen herunterladen oder mit **ruflife** im Browser abspielen. **ruflife** ist kostenloser Open-Source-Software.

E-Books

Videos

E-Books für den Chemieunterricht

Didaktik der Chemie

Experimentell zur Biologischen Brennstoffzelle

SOLARZELLEN MIT TITANDIOXID

Klein-Wolfrat - Chemiewerkstatt von Leonard Lind

Erstellen von Seversstoff

Herstellung von Phenol

Herstellung von Ethanol

Photoreformierung von Ethanol

Allegorische Katalyse der Tülgas

Substanzen bei Kälteprozessen: 2-Chlor-2-Methylpropan

Reaktionen mit Wasser: Lithium, Natrium und Kalium

Der Kesselversuch mit Wasserstoff

Reelbild und Wärmestrom

Es handelt sich um einen seit über 20 Jahren gewachsenen Pool, dessen einzelne Materialien auch die über die Zeit gewachsenen Möglichkeiten der Darstellung und Interaktivität widerspiegeln, aber dennoch zeitlos sind. Sie wurden und werden sowohl von Mitarbeitern aus dem Arbeitskreis als auch von verschiedenen Generationen von Doktorierenden im Rahmen ihrer Forschung und Studierenden im Rahmen von Abschlussarbeiten entwickelt.

Von der Natriumchlorid-Synthese über den Carbonat-Kreislauf bis zur elektrochemischen Spannungsreihe – über Animationen, ehemals in Flash programmiert und nun in das HTML5-Format überführt bzw. neu programmiert – lassen sich Themen der klassischen Schulchemie auf der Teilchenebene und teilweise in interaktiven Experimenten erschließen.

Über 200 Videos finden sich zu klassischen Schulexperimenten, zu grundlegenden Arbeitsweisen im Labor und zu innovativen Themen wie Photochemie, künstlicher Photosynthese, photogalvanischen Zellen und viele mehr. Die Gestaltung der Videos zu klassischen Schulversuchen folgt einem einheitlichen Aufbau, der die Struktur eines Protokolls aufnimmt: nach einer Demonstration und Benennung der benötigten Geräte und Chemikalien wird der Aufbau skizziert und dann das Experiment unverfälscht gezeigt. Es

wird bewusst auf eine Auswertung verzichtet. Dies ermöglicht einen individuellen Einsatz im Unterricht oder bei den Hausaufgaben, ohne Inhalte vorweg zu nehmen. Die Videoexperimente sollen die realen Experimente nicht ersetzen, helfen aber bei einer Nachbereitung oder zum Üben für eine Klassenarbeit. Außerdem bieten sie die Möglichkeit, durch Zeitraffer oder Zeitlupe, verschiedene Perspektiven, Wiederholungen, Detailaufnahmen oder Nebeneinanderstellung des Beobachteten zu verschiedenen Zeitpunkten ein genaues Hinschauen – wenngleich im zweidimensionalen Raum. Da die Videos auch in unseren Lehrveranstaltungen genutzt werden, sind sie diesen auf der Homepage zugeordnet und beziehen sich auf entsprechend benannte Vorlesungen und Schulversuchspraktika.

Interessierte Lehrpersonen sind eingeladen, auf unserer Homepage zu stöbern und unsere Materialien zu nutzen. Über Feedback freuen wir uns.



chemTour 5: Justus von Liebig in Giessen

Text und Fotos: Stefan Mundwiler

24

Justus von Liebig (1803-1873) war einer der einflussreichsten Chemiker des 19. Jahrhunderts. Er formulierte das Minimumgesetz, führte die Mineraldüngung ein und produzierte mit «Liebig's Fleischextrakt» ein frühes industrielles Lebensmittel. Das Laborgebäude, das er von 1825-1852 in Giessen aufbaute, ist noch beinahe im Originalzustand als «Liebig-Museum» öffentlich zugänglich. Eine Abbildung seines «analytischen Labors» findet sich in beinahe jedem Chemiebuch (Abb. 1)

Justus von Liebig war kein einfacher Schüler. Zweifelslos hochbegabt, musste er das Gymnasium verlassen, weil er alles besser wusste als seine Lehrer. Eine Lehre zum Apotheker musste er abbrechen, weil er in seinem Zimmer Knallsilber herstellte und dabei den Dachstock der Apotheke in Brand setzte. Trotzdem gelang ihm ein Studium. Als Postdoc in Paris wurde er von Alexander von Humboldt entdeckt, der ihm im Alter von 22 Jahren eine Anstellung als Chemieprofessor in Giessen ermöglichte. Dort war er nicht wirklich willkommen. Liebig war jung und brilliant, aber wohl auch recht arrogant. Er richtete sich in einem leerstehenden Wachhaus ein, das er über die Jahre zu einem hochmodernen Labor-, Lehr- und Wohngebäude um- und ausbaute. In diesem Gebäude wurde eine ganze Generation berühmter Chemiker ausgebildet, unter anderen August Kekulé und Hermann Fehling. Später wechselte Liebig nach



Abb. 1: Das Liebig-Sammelbild, welches das «analytische Labor» in Giessen zeigt



Abb. 2: Das «alte Labor», vorne der Ofen, im Hintergrund eine Destillation mit original Liebigkühler



Abb. 3: Liebig's Büro

München, wo er bis zu seinem Tod wirkte.

Der vorderste Raum im Liebig-Museum ist das «alte Labor». Es handelt sich um die alte Wachstube, in der Liebig sein erstes Labor einrichtete. Es erinnert noch stark an ein Alchemisten-Labor, mit einem grossen Holzofen in der Mitte des Raums, auf dem experimentiert wurde (Abb. 2).

In Liebig's Büro fällt vor allem das Fensterchen auf, durch das er die Arbeit im Labor überprüfen konnte (Abb. 3). Es folgt eine Reihe verschiedener kleiner Räume, in der Liebig's Errungenschaften wie das Minimumgesetz und sein Fleischextrakt vorgestellt werden. Dieses ist ein hochkonzentriertes Extrakt aus Rindfleisch, aus dem eine Bouillon hergestellt werden kann. Liebig's Fleischextrakt ist ein Beispiel eines frühen Produkts einer globalisierten Industrie. Es wurde in Uruguay hergestellt und dann nach Europa exportiert. In Uruguay herrschte damals ein Fleischüberschuss, weil Rinder vor allem für die Lederherstellung gehalten wurden. In Europa war das Produkt als lagerfähige, stärkende Nahrungsergänzung beliebt. Das Marketing für das Produkt war innovativ: dem Extrakt wurden Sammelbilder beigelegt («Liebig-Bilder»), die sich grosser Beliebtheit erfreuten. Auch der Oxo-Tower in London erinnert an das Fleischextrakt.



Abb. 4: Das «analytische Labor», im Hintergrund die Kapellen mit Holzöfen

26

Durch das «pharmazeutische Labor» erreicht man den eigentlichen Höhepunkt des Museumsbesuchs, das «analytische Labor». Es wurde von Liebig später als Anbau errichtet und erinnert nun, im Gegensatz zum «alten Labor», schon stark an ein modernes Chemielabor. Die Bögen-Konstruktion, die auf dem Liebigbild im Hintergrund sichtbar ist, erweist sich als eine frühe Variante einer Wand mit Abzügen (Kappellen). Unten befinden sich Öfen, in die eingeheizt werden konnte, oben konnte die Abluft über ein Kamin entweichen. In der Mitte des Raums und an den Fenstern befinden sich Korpusse mit Arbeitsflächen und Schubladen für das Material (Abb. 4). Das Labor an der Uni Basel, in dem ich an meiner Doktorarbeit arbeitete, sah, ehrlich gesagt, nicht gross anders aus. Im «analytischen Labor» ist auch eine Vielzahl von Laborgeräten ausgestellt, unter anderem Fünf-Kugel-Apparaturen für Elementaranalysen, die Liebig hier entwickelte, und die die American Chemical Society nach wie vor im Logo führt (Abb. 5).

Ich habe das Museum im Rahmen einer zweistündigen Führung besucht. Herr Prof. Preissner hat uns im hintersten Raum, dem Hörsaal, begrüsst, und uns dort Liebig vorgestellt. Auf den dunkeln, eher unbequemen Holzbänken dieses Raums sass schon eine ganze Generation von einflussreichen Chemikern des späten 19. Jahrhunderts, die Lehrjahre in Giessen verbrachten.



Abb. 5: Ein Fünf-Kugel-Apparat im analytischen Labor



Abb. 6: Im Hörsaal. Auf den Holzbänken sassen schon Kekulé, Fehling und andere Grössen der organischen Chemie



Liebig war ein begeisterter Praktiker. An der Vorderwand des Hörsaals, im Rücken des Professors, befindet sich eine Tür. Diese ist eine Durchreiche zu einer Kapelle im «analytischen Labor». Liebig's Assistent konnte dort Versuche vorbereiten und in den Hörsaal durchschieben (Abb. 6).

Drei gute Gründe für einen Besuch des Liebig-Museums:

- Justus von Liebig war ein Pionier der bio-organischen Chemie, der Theorie, Praxis und wirtschaftliche Produktion unter einen Hut bringen konnte.
- Das Liebig-Museum zeigt, wie sich das moderne chemische Labor entwickelt hat. Liebig hat dabei auf eine ästhetisch gute Gestaltung Wert gelegt.
- Das Museum bietet auch Führungen und Experimentalvorlesungen an.

Giessen ist mit dem Zug von Basel über Frankfurt in vier Stunden erreichbar. Das Museum liegt in der Nähe des Bahnhofs, gleich hinter dem «Mathematikum», einem renommierten mathematischen Mitmachmuseum.

Das Museum ist nach einem Brand im Hörsaal vor zwei Jahren leider wegen Sanierungsarbeiten geschlossen. Führungen finden noch statt, und im Herbst soll das Museum wieder eröffnen.

Quelle:

<https://www.liebig-museum.de/>

Chemical Landmark

Was wäre die Schweiz ohne Chemie?

Text: Benita Heiz

28

Ihren Wohlstand verdankt die Schweiz unter anderem den bahnbrechenden Leistungen in der Chemie. Mit dem Prädikat «Chemical Landmark» werden Orte und Persönlichkeiten ausgezeichnet, die einen bedeutenden Beitrag zur Chemiegeschichte unseres Landes geleistet haben.

Die nächste Ehrung findet voraussichtlich am 3. September 2025 in Zürich statt – ein Datum, das man sich unbedingt im Kalender markieren sollte.

Wer oder was wird dieses Mal geehrt?

Wenn ihr eine Vermutung habt, schreibt dem Redaktor einen Leserbrief – am besten mit einer kurzen Begründung, warum gerade dieser Ort oder diese Persönlichkeit die Auszeichnung verdient hätte.

Seit 2009 wird jährlich eine besondere Auszeichnung vergeben.

Den Anfang machten 2009 die ersten Chemielaboratorien der Schweiz in Winterthur. Nur wenige Gehminuten vom Stadtzentrum entfernt wurden dort zwischen 1771 und 1781 unter anderem Schwefelsäure und ihre Derivate hergestellt – Substanzen, die als Bleichmittel und in der Farbindustrie Verwendung fanden.

Weitere Informationen finden Sie auf den folgenden Internetseiten:

Chemical Landmark



Registration for event
Swiss Chemical Landmark 2025



Chemical Landmark 2022: Eawag, Dübendorf, Tafel

Quelle: Andres Jordi, SCNAT



Hauptgebäude des «Laboratoriums», 1960

Quelle: Winterthurer Bibliotheken, Sammlung Winterthur

Laudatio:
Chemielaboratorien in Winterthur



Chemical Landmark

Que serait la Suisse sans la chimie ?

Texte : Benita Heiz

La Suisse doit notamment sa prospérité aux avancées révolutionnaires réalisées dans le domaine de la chimie. Le label « Chemical Landmark » récompense les lieux et les personnalités qui ont apporté une contribution significative à l'histoire de la chimie dans notre pays.

La prochaine cérémonie de remise des prix devrait avoir lieu le 3 septembre 2025 à Zurich – une date à noter absolument dans votre agenda.

Qui ou quoi sera honoré cette fois-ci ?

Si vous avez une idée, écrivez une lettre au rédacteur, en expliquant pourquoi ce lieu ou cette personnalité mérite cette distinction.

Depuis 2009, une distinction spéciale est décernée chaque année.

Les premiers laboratoires de chimie de Suisse à Winterthur ont été les premiers à être récompensés en 2009. À quelques minutes à pied du centre-ville, on y fabriquait entre 1771 et 1781, entre autres, de l'acide sulfurique et ses dérivés, des substances utilisées comme agents de blanchiment et dans l'industrie des colorants.

Vous trouverez de plus amples informations sur les sites Internet suivants :

Chemical Landmark



Chemical Landmark 2023: Genève la capitale de la chimie des parfums, Naef & Cie, 1918-1937

Source : ETH-Bibliothek Zürich, Bildarchiv/Stiftung Luftbild Schweiz



VSN/SSPSN/ASISN**Ständige Kommissionen / Commissions permanentes**

Commission romande de la biologie CRB

- Anne-Laure Rauber (BE), Présidente
anne-laure.rauber@gfbienne.ch
- Anne Arnoux (GE) Vice-présidente
anne.arnoux@gmail.com
- Matthias Müller (VD) Trésorier
- Byron Papadopoulos (NE) Secrétaire
byron.papadopoulos@rpn.ch
- Marie-Pierre Chevron (GYB)
- Diego Fernandez (BE)
- Alba Hendier (TI)
- Lola Hostettler (FR)
- Noémie Lamon (VS)
- Anja Stauffer (GYB)

Deutschschweizer Biologiekommision

- Silvia Reist (LU) Präsidentin
silvia.reist@sluz.ch
- David Stadler (LU) Vizepräsident
david.stadler@sluz.ch
- Dieter Burkhard (SG)
- Klemens Koch (BE) Präsident VSN
- Christian Kofmel (BL)
- Ellen Kuchinka (BL)
- Andreas Meier (LU)
- Renato Nanni (BE)
- Manuela Varini (TI)

Commission romande de la chimie CRC

Composition du bureau

- Emmanuel Veyron Président
marion-veye@edufr.ch
- Manuel Fragnière Vice-Président
m.fragniere@vsg-sspes.ch
- Simon Verdan Secrétaire
simon.verdan@edu.ge.ch

Deutschschweizer Chemiekommision

- Andreas Bartlome (LU) Präsident
andreas.bartlome@gmx.ch
- Dana Antoniadis (ZH)
- Patrick Aschwanden (ZH)
- Amadeus Bärtsch (ZH)
- Urs Bienz (BS)
- Michael Bleichenbacher (ZH)
- Stefan Bosshart (TG)
- Basil Denzler (ZH) Zentralkurs '24
- Stefan Dolder (BE) Facilitateur ZEM/CES
- Hansrudolf Dütsch (ZH) VSN-Shop
- Yann Frey (BL)
- Benita Heiz (AG)
- Vesna Klingel (TG)
- Klemens Koch (BE) Präsident VSN
- Patrik Locher (SO)
- Markus Müller (TG) Delegierter SCG
- Martina Zürcher (ZG)

VSN/SSPSN/ASISN

VSN	Verein Schweizerischer Naturwissenschaftslehrerinnen und -lehrer	www.vsn.ch
SSPSN	Société Suisse des Professeurs de Sciences Naturelles	www.sspsn.ch
ASISN	Associazione Svizzera degli Insegnanti di Scienze Naturali	www.asisn.ch

Kommissionen | Commissions

CRB	Commission Romande de Biologie	www.crbiol.ch
CRC	Commission Romande de Chimie	www.crc-chimie.ch
DBK	Deutschschweizer Biologiekommision	
DCK	Deutschschweizer Chemiekommision	

Vorstand | Comité

Klemens Koch klemens.koch@gbsl.ch
Präsident, Mutationen Gymnasium Biel-Seeland, BE

Silvia Reist silvia.reist@sluz.ch
Präsidentin DBK Kantonsschule Beromünster, LU

Andreas Bartlome andreas.bartlome@gmx.ch
Präsident DCK Kantonsschule Beromünster, LU

Anne-Laure Rauber anne-laure.rauber@gfbienne.ch
Présidente CRB Gymnase français de Bienne, BE

Manuel Fragnière manuel.fragniere@rpn.ch
caissier CRC

Emmanuel Marion-Veyron marion-veye@edufr.ch
Président CRC Collège du Sud, Bulle, FR

Christine Guesdon Lüthi christine.guesdon@bluewin.ch
Schule Ittigen, BE

Benita Heiz, benita.heiz@kanti-baden.ch
Kassierin Kantonsschule Baden, AG

Michael Bleichenbacher michael@bleichenbacher.ch
Kantonsschule Zürich Nord, ZH

Impressum c+b

Redaktor: Stefan Mundwiler

Redaktionschluss für die nächste Ausgabe:
Délai de rédaction pour le prochain numéro:
• 06.10.2025

Texte werden in jedem Format gerne entgegengenommen, Bilder bitte separat einsenden.
stefan.mundwiler@sluz.ch

Auflage 700 Exemplare. Druck: onlineprinters.ch

Autoren in dieser Ausgabe:

- Klemens Koch
- Silvia Reist
- Karin Senn
- Patrick Aschwanden
- Christophe Eckard
- Claudia Bohrmann-Linde
- Stefan Mundwiler
- Ann-Laure Rauber
- Andreas Meier
- Amadeus Bärtsch
- Hansrudolf Dütsch
- Martin Jufer
- Benita Heiz

Übersetzungen:

- Alba Hendier

Abbildungen:

- wo nicht anders vermerkt, liegen die Bildrechte bei den Autoren der Artikel oder der Redaktion

VSN- Shop
Hansrudolf Dütsch

www.vsn-shop.ch
h.duetsch@bluewin.ch

Experimente zur Humanphysiologie

Mit verschiedenen Vernier-Sensoren lassen sich interessante Experimente zur Humanphysiologie durchführen. Messungen von Herzfrequenz, Blutdruck, aber auch zu komplexeren Themen, wie EKG, EMG und Lungenfunktion, ermöglichen einen experimentellen Zugang zum Fachgebiet. Unsere Werkzeuge fördern praxisorientiertes Lernen, welches das Verständnis für die Funktionsweise unseres Körpers vertieft und die Schüler:innen für das Fach begeistert.

Go Direct® EKG Sensor

Elektrokardiographie

Der EKG-Sensor erfasst elektrische Signale, die bei Herz- oder Muskelkontraktionen entstehen.



Zum
Produkt



Go Direct® Gas Sensor

Sauerstoffverbrauch bei körperlicher Betätigung

Der O₂-Gassensor misst die gasförmige Sauerstoffkonzentration und die Lufttemperatur. Er ist ideal für die Studie der menschlichen und zellulären Atmung.



Zum Produkt



Go Direct® Spirometer

Lungenvolumen und -kapazitäten

Dieser Mehrkanal Sensor misst Luftdruck, Flussrate, Volumen und Atemfrequenz auf einfache und effiziente Weise.



Zum Produkt



Diese Go Direct® Sensoren lassen sich über Bluetooth® oder USB mit Ihrem Gerät verbinden und können für eine Vielzahl von Experimenten verwendet werden.



Mehr
erfahren

Vernier Graphical Analysis®

Mit dieser Software können die Schüler:innen die Datenerfassung steuern und die Sensor-Messwerte auswerten und darstellen. Dies hilft den Schüler:innen, kritische Verbindungen zwischen abstrakten wissenschaftlichen Ideen und der realen Welt herzustellen.



Graphical Analysis®
Pro vs. Logger Pro 3

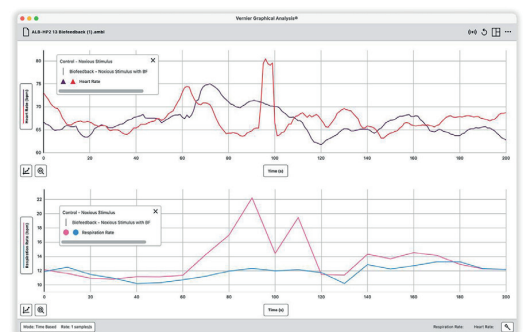


Bild: Graphische Darstellung mit Graphical Analysis



EducaTec – Systems GmbH

Telefon +41 31 511 87 40
info@educatec-systems.ch
www.educatec-systems.ch

Business Office
Grossächerstrasse 2
8966 Oberwil-Lieli

Service Center
Bahnhof 1
3313 Büren zum Hof