Fach- und Publikationsorgan des Verbandes der Chemielehrer/innen Österreichs

CHEMIE & Schule

ISSN: 1026-5031

Kongressband

15. Europäischer Chemielehrer/innenkongress | 24.–27. April 2019 | Wien

WIEN 2019

ALLES CHEMIE
nachhaltig und innovativ

Bundesministerium Bildung, Wissenschaft und Forschung

FCIO CHEMISCHE INDUSTRIE

TU WIEN

WIEN KULTUR

universität wien

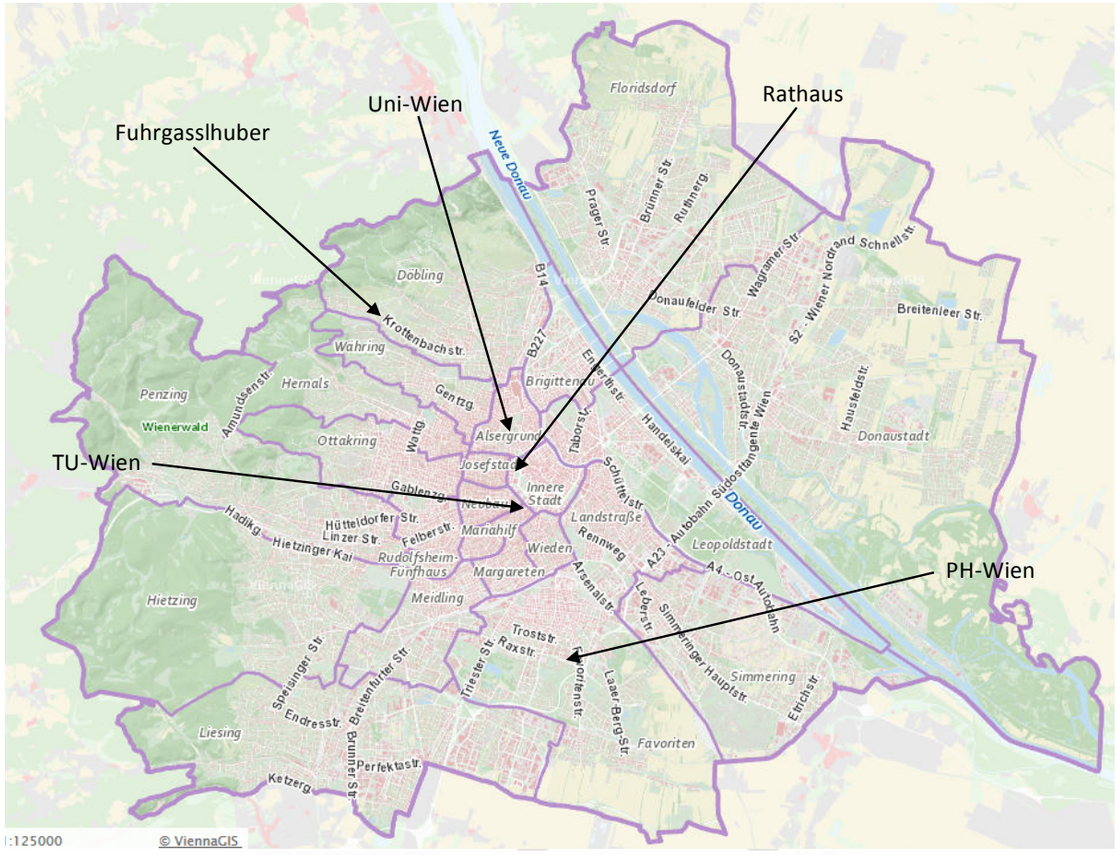
PH

PH Wien

Bildungsdirektion Wien

NW²

TAGUNGSORTE & ORIENTIERUNG



KONGRESS UND VOLKSCHULLEHRER/INNEN SYMPOSIUM

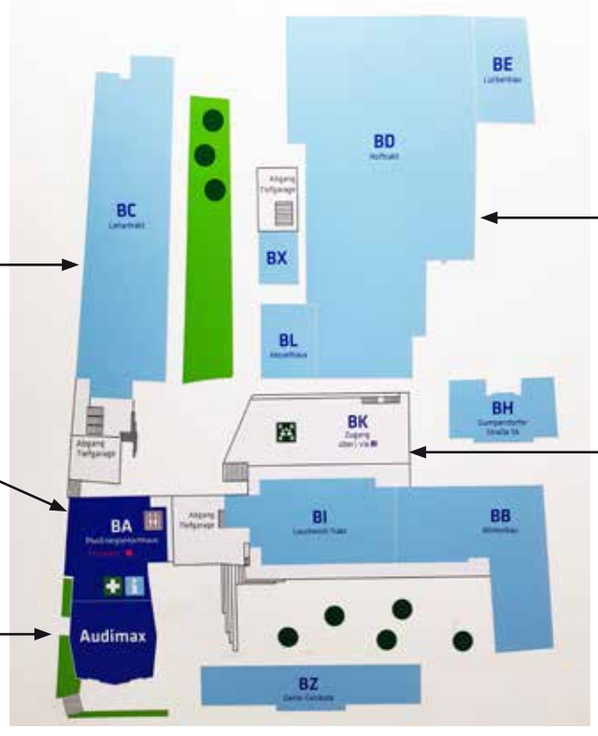
Technische Universität Wien
Getreidemarkt 9, 1060 Wien

Chemiehochhaus (BA):
Erdgeschoß: Büro
1. Untergeschoß (BAU1): Audimax, Posterpräsentation
2. Untergeschoß (BAU2): Praktikumshörsaal
1. Obergeschoß (BA01): Aussteller, Posterpräsentation, Kaffeestation
2. Obergeschoß (BA02): Vortmann-Hörsaal, Seminarräume A(G02) und B(A17)

Gebäude Maschinenbau (BD):
2. Stock (BD02): Knoller- Hörsaal, Vortrag VS-Symposium
1.+2. Stock (BD01, BD02): 4 WS-Räume (VS-Symposium) GM7, GM8, GM9, BD02C

Lehartrakt (BC):
2. Obergeschoß (BC02): Seminarraum
3. Obergeschoß (BC03): Seminarraum
4. Obergeschoß (BC04): Labors H01, H11, H21

RAUMPLAN
DER TU WIEN



Lehartrakt:
Workshops

Maschinen-bautrakt:
VS-Symposium

Chemie-hochhaus:
Registrierung, Büro, Aussteller, Poster, Workshops

Kellerlabor:
Workshops

Audimax/ Praktikums-Hörsaal

MINI-MIDI-KONGRESS

Pädagogische Hochschule Wien
Ettenreichgasse 47, 1100 Wien

SCHÜLER/INNEN-KONGRESS

Universität Wien
Boltzmanngasse 1, 1090 Wien

VOLKSCHULLEHRER/INNEN SYMPOSIUM

Technische Universität Wien
Getreidemarkt 9, 1060 Wien

WIEN 2019

ALLES ⇄ CHEMIE
nachhaltig und innovativ

15. Europäischer Chemielehrer/innenkongress

24. – 27. April 2019 | Wien | Österreich

ALLES ⇆ CHEMIE

Kongressband

VERANSTALTER
Verband der Chemielehrer/innen Österreichs

IN ZUSAMMENARBEIT
mit dem Organisationsteam Wien
der Technischen Universität Wien
der Universität Wien
der Kirchlich Pädagogischen Hochschule Wien-Krems
der Pädagogischen Hochschule Wien

Inserenten | Beilagen | Aussteller

INSERENTEN

- BOEHRINGER INGELHEIM RCV GmbH & CO KG
- BOREALIS
- ECOPLUS
- GÜSSINGER
- FACHVERBAND DER CHEMISCHEN INDUSTRIE ÖSTERREICH
- IST KLOSTERNEUBURG
- LACTAN GMBH & CO. KG
- LAFARGE, ZEMENT UND BETON
- LANXESS CENTRAL EASTERN EUROPE
- LENZING AG
- MAYR SCHULMÖBEL GMBH
- MERCK
- REMBRANDTIN
- SEMADENI, PLASTICS GROUP
- VCÖ-SHOP GmbH
- VWR INTERNATIONAL

BEILAGEN

- BOEHRINGER-INGELHEIM RCV GmbH & CO KG
- CHEMIE-INGENIEURSCHULE GRAZ Kolleg für Chemie
- ECOPLUS
- GEORG THIEME VERLAG KG
- IMC-FH-KREMS, Life Science Department
- IST KLOSTERNEUBURG
- LAFARGE, ZEMENT UND BETON
- VCÖ-SHOP GmbH
- WESTERMANN GRUPPE, Verlag Jugend und Volk

AUSSTELLER

- **Arnold Nevens, Belgien**
  Geschichte des Periodensystems
- **August Hedinger GmbH & Co. KG**
- **CF Plus Chemicals Dr. Václav Matoušek, CEO**
  CHEMIE UND LICHT
- **Hagemann & Partner Bildungsmedien 40210**
- **IMC-FH-Krems, Life Science Department**
- **Molymod in Österreich – VCÖ-Shop GmbH**
- **VCÖ-SHOP GmbH**
- **VSN-Shop Schweiz**
  Hansrudolf Dütsch
- **Westermann Gruppe,** Verlag Jugend und Volk

Inhalt

Vorworte	8
Eröffnung Mittwoch	21
Programm Donnerstag	22
Programm Freitag	24
Programm Samstag	26
Eröffnungsvortrag	27
Plenarvorträge	29
Vorträge	34
Workshops	59
Exkursionen	71
Posters	76
Mini-Midi Kongress	87
Schüler/innen-Kongress	88
Symposium für Volksschullehrer/innen	89
Referent/innen & Präsentator/innen	91
Teilnehmer/innenverzeichnis	92

IMPRESSUM

Medieninhaber, Herausgeber, Verleger:
Verband der Chemielehrer/innen Österreichs
Prof. Ing. Mag. Johann Wiesinger
Dürnbergstraße 71
5164 Seeham/Salzburg
Österreich
Tel.: +43 (0)6217 7598-1
Fax: +43 (0)6217 7598-4
E-Mail: office@vcoe.or.at
Website: www.vcoe.or.at
Gesamtgestaltung:
Ingrid Imser | Graphik-Design
Druck: Druckgrafik Elixhausen

Liebe Kolleginnen und Kollegen!

Mit dem Kongressthema „ALLES ⇄ CHEMIE – nachhaltig und innovativ" umfasst der 15. Europäische Chemielehrer/innenkongress mehrere Aspekte eines modernen Chemieunterrichts.

Zum einen soll die Bezeichnung „ALLES ⇄ CHEMIE" darauf hinweisen, dass das tägliche Leben Chemie ist. Ohne Chemie kein Leben ist eine Grundaussage, die der Chemieunterricht versucht zu vermitteln. Grundkenntnisse in Chemie sind eine Voraussetzung zum Verständnis aller Lebensvorgänge.

Chemie ist innovativ. Nur durch Innovationen auf dem Gebiet der Chemie ist es in der Vergangenheit gelungen, Probleme im Bereich der Ernährung, der Gesundheit, der Umwelt teilweise zu lösen. Aber immer noch warten viele Probleme, wie zum Beispiel die Energiespeicherung, auf eine Lösung durch chemische Innovationen. Und auch der Chemieunterricht selbst ist gefordert, neue innovative Wege der Vermittlung zu finden.

Eine der größten Herausforderungen jetzt und in Zukunft wird sicher die Begrenztheit unserer Ressourcen sein. Auf dem Weg zu einer nachhaltigen Kreislaufwirtschaft werden neben einer Änderung des Konsumverhaltens auch viele innovative Lösungen mit Chemie notwendig sein. Alle diese Aspekte sind Themen beim 15. Europäischen Chemielehrer/innenkongress in Wien.

Besondere Höhepunkte werden der Eröffnungsvortrag von Prof. Feringa, Nobelpreisträger für Chemie 2016, sein sowie der Abschlussvortrag von Prof. Maulide, Wissenschaftler des Jahres 2018, der in einmaliger Weise Musik und Chemie verbinden wird, eine besondere Reverenz an die Musikstadt Wien.

In 7 weiteren Plenarvorträgen, 32 Diskussions- und Experimentalvorträgen, 19 Workshops und 9 Exkursionen werden viele Aspekte des Kongressthemas sowohl in fachlicher als auch in fachdidaktischer Hinsicht angesprochen werden.

Zum ersten Mal und damit innovativ wird es im Rahmen dieses Kongresses auch ein eigenes Symposium für Kolleg/innen aus der Volksschule mit dem Thema „Chemie im Sachunterricht" geben.

In gewohnter Weise werden sowohl ein Schüler/innenkongress an der Universität Wien als auch ein Mini/Midikongress an der PH Wien den Kongress ergänzen. Wie bei den Kongressen des Verbandes der österreichischen Chemielehrer/innen üblich wird es viele Gelegenheiten zum geselligen Ideenaustausch geben. Am Mittwoch Abend beim Heurigen in Neustift und am Freitag Abend beim Bürgermeisterempfang im Rathaus.

Ein Kongress dieser Größenordnung und dieses Umfanges ist nur durch die Unterstützung von namhaften Sponsoren möglich, wie dem Fachverband der Chemischen Industrie Österreichs, dem Bundesministerium für Bildung, Wissenschaft und Forschung, der KPH Krems-Wien und noch vieler weiterer Sponsoren. Bei allen diesen Organisationen möchte ich mich an dieser Stelle sehr herzlich bedanken. Sie alle fördern auf diese Weise die Motivation und die Begeisterung der Chemielehrer/innen und deren Einsatz zur Förderung und Stärkung der naturwissenschaftlichen Ausbildung unserer Schüler/innen.

Mein besonderer Dank gilt der Technischen Universität Wien und hier besonders Herrn Dekan Prof. Danninger für die Möglichkeit, diesen Kongress am Campus der Fakultät für Chemie der Technischen Universität Wien durchführen zu können.

Letztlich wäre aber alles nicht möglich ohne den unermüdlichen Einsatz von Kolleginnen und Kollegen, die ihre Arbeitskraft für die Organisation des Kongresses unentgeltlich zur Verfügung stellen. Ich darf mich bei den Mitgliedern des Organisationsteams Wien sehr herzlich für die umfangreiche Arbeit bedanken.

Wir freuen uns sehr, dass viele Kolleg/innen unsere Einladung zu diesem Kongress in Wien angenommen haben. Wir hoffen, dass wir sowohl inhaltlich als auch mit dem Rahmenprogramm wieder eine gute Wahl getroffen haben und sie in Wien im Kreis der Familie der Chemielehrer/innen viele Anregungen für einen innovativen und nachhaltigen Chemieunterricht bekommen werden.

Dr. Ralf Becker
Präsident des Verbandes
der Chemielehrer/innen Österreichs

KONGRESSKERNTEAM WIEN

Astrid Artner	BGRg 22/Bernoullistraße
Ralf Becker	VCÖ-Präsident
Patricia Buchtela-Boskovsky	TGM Wien
Herbert Danninger	TU-Wien
Johannes Fuchs	BGRg 12/Erlgasse
Elfriede Gold	VCÖ
Pia Glaeser	pNMS 13/Dominikanerinnen
Gerald Grois	NMS 20/Staudingergasse
Roswitha Grübl-Prodinger	VCÖ
Daria Hejze	HLW3/Erdbergerstraße
Anita Holzer	VCÖ
Gabriella Kerschbaumer	VCÖ
Manfred Kerschbaumer	VCÖ
Andrea Krutzler	BGRg11/Geringergasse
Christian Mašin	pNMS 13/Dominikanerinnen
Alfred Moser	VCÖ
Elisabeth Niel	VCÖ
René Mayer	TU-Wien
Werner Schalko	pG3 Sacre Coeur
Julia Schleritzko	BGRg 2/Zirkusgasse
Amelia Thirring	GRg 23/Draschestraße
Peter Weinberger	TU-Wien
Hans Wiesinger	VCÖ-Geschäftsführer
Magdalena Wiesinger	VCÖ-Büro

Verband der Chemielehrer/innen Österreichs

vwr™
part of avantor

Unsere Chemikalien-Marken: Qualität aus eigener Produktion

VWR BDH CHEMICALS
MACRON FINE CHEMICALS™
J.T.Baker®

VWR International GmbH | Graumanngasse 7 - A-1150 Wien
info.at@vwr.com | **at.vwr.com**

Bildungsministrium

Foto: © BMBWF/Martin Lusser

Bundesminister
Univ. Prof. Dr. Heinz Faßmann

„ALLES ⇄ CHEMIE – nachhaltig und innovativ“. Das diesjährige Kongressthema unterstreicht einmal mehr die Bedeutung der Chemie in nahezu allen unseren Lebensbereichen. Grundlegende Fragen zur Umwelt und ihrer Gestaltung durch die Technik rücken immer stärker in den Fokus eines globalen gesellschaftspolitischen Diskurses, der nicht nur einschlägigen Expertinnen und Experten vorbehalten bleiben darf.

Es ist Aufgabe der Schule, junge Menschen zur aktiven Teilnahme an diesem Diskurs zu befähigen und ihnen dafür ein klares Verständnis von oft komplexen naturwissenschaftlichen Zusammenhängen zu vermitteln. Der Verband der Chemielehrer/innen Österreichs unterstützt mit seinen Initiativen – unter ihnen der Europäische Chemielehrer/innenkongress – seit vielen Jahren Schulen aller Schularten bei der Erfüllung dieser Aufgabe.

Der Europäische Chemielehrer/innenkongress leistet als Herzstück der Initiativen des VCÖ einen wesentlichen Beitrag zur Professionalisierung der Chemielehrer/innen an österreichischen Schulen, denen neben Plenarvorträgen zu aktuellen fachwissenschaftlichen Themen auch Gelegenheit zur Diskussion und Auseinandersetzung mit Fachdidaktik auf allen Schulstufen geboten wird. Im Zentrum der fachdidaktischen Fragen steht dabei stets die altersgerechte Vermittlung naturwissenschaftlichen Wissens, wobei die Förderung der Neugier und des Interesses an den Naturwissenschaften einen besonderen Stellenwert hat.

Ich danke den Verantwortlichen des VCÖ und allen Mitarbeiter/innen des Kongresses für ihr Engagement. Allen Teilnehmer/innen wünsche ich anregende Kongresstage mit spannenden Diskussionen und Begegnungen.

Bundesministerium
Bildung, Wissenschaft
und Forschung

Stadt Wien

Bürgermeister
Dr. Michael Ludwig

Sehr geehrte Damen und Herren!

Dass der 15. Europäische Chemielehrer/innenkongress vom 24. bis 27. April 2019 in Wien stattfindet, bedeutet eine besondere Auszeichnung. So freut es mich sehr, an diesen Tagen insgesamt 700 Chemielehrer/innen in unserer Stadt begrüßen zu dürfen. Ich möchte diese Gelegenheit aber auch dazu nutzen, Ihnen dafür zu danken, dass Sie sich diesem – fest in den Lehrplänen unserer Schulen verankerten – Unterrichtsfach mit großer Sachkenntnis, Engagement und pädagogischer Leidenschaft widmen.

Die Bedeutung der Chemie und somit auch des Chemieunterrichts kann nicht hoch genug geschätzt werden. Denn unser Alltag lässt sich ohne Kenntnis elementarer naturwissenschaftlicher – somit auch chemischer – Zusammenhänge nur lückenhaft verstehen. In der Geschichte der Menschheit war die Entwicklung und die Erforschung von Produktionsverfahren, die naturwissenschaftliche Kenntnisse nutzen, ausschlaggebend für weitreichende Veränderungen: Das gilt sowohl für die Frühzeit der industriellen Revolution als auch für unsere heutige, hoch-diversifizierte Wirtschaft. Chemisches Wissen ist demnach Grundlage und Basis ökonomischen und gesellschaftlichen Fortschritts!

Umso wichtiger ist es auch im Interesse der Wettbewerbsfähigkeit des Wirtschaftsstandortes, dass junge Menschen mit Grundkenntnissen der Chemie im Rahmen der Schule vertraut gemacht und im Idealfall für eine weitere Interessensvertiefung gewonnen werden. Für die jungen Menschen eröffnen sich hierdurch hervorragende Berufs- und Zukunftsaussichten – und wir als Stadt können davon nur profitieren.

Wenn das gelingt, dann ist dies nicht zuletzt eben ein Erfolg Ihrer Arbeit. Hierfür gilt Ihnen mein herzlicher Dank!

Insgesamt möchte ich Ihnen an dieser Stelle einen spannenden und lehrreichen Kongress wünschen und Sie einladen, in diesen Tagen neben der Arbeit auch die unzähligen Schönheiten Wiens zu genießen!

Stadt Wien

ALLES CHEMIE nachhaltig und innovativ WIEN 2019

Bildungsdirektion des Stadtschulrates für Wien

Bildungsdirektor
Mag. Heinrich Himmer

Sehr geehrte Damen und Herren!

In einem berühmten Zitat von Madame Curie heißt es: „Ein Gelehrter in seinem Laboratorium ist nicht nur ein Techniker; er steht auch vor den Naturgesetzen wie ein Kind vor der Märchenwelt.“ Was dieses Zitat besonders auszeichnet, ist, dass es jenseits einer naturwissenschaftlich-mathematischen Logik und mitunter auch Kühle, auf eine andere Dimension der Chemie – wie auch der Naturwissenschaften generell – verweist: Auf die Dimension des Forschens, des Entdeckens und auch des Staunens. Sie verzeihen mir diesen vielleicht etwas lyrisch klingenden Zugang zu unserem fest in den Lehrplänen der österreichischen Schulen verankerten und qualitätsvollen Chemieunterricht, aber ich denke, dass es genau dieser Zugang ist, mit dem Sie in ihrer tagtäglichen Arbeit neben ihrer Fachkompetenz eben auch durch ihre Freude an der Pädagogik viele junge Menschen für die Chemie zu begeistern wissen. Und das ist großartig!
Denn diese Begeisterung ist es, die die beste Basis dafür darstellt, dass sich künftig immer mehr Jugendliche für eine naturwissenschaftliche Ausbildungs- und Berufslaufbahn entscheiden. Dass eine solche Entscheidung gut gewählt ist, zeigt sich dabei nicht zuletzt daran, dass auch seitens der Wirtschaft immer wieder der Wunsch geäußert wird, dass mehr junge Menschen als bisher diesen vielversprechenden Berufsweg einschlagen.

Wenn nun vom 24. bis 27. April 700 Chemielehrer/innen aus ganz Europa in Wien eine große Fachkonferenz abhalten, bedeutet uns dies Bestätigung und Ansporn zugleich: Bestätigung dafür, dass Ihre Arbeit an unseren Schulen Früchte trägt und sich ganz offensichtlich auch international positiv herumspricht. Zugleich aber eben den Ansporn, diese Qualität zu wahren und in einer gemeinsamen Anstrengung aller an Schule Beteiligten sogar noch zu steigern. In dieser Hinsicht nährt der bisherige Erfolg Ihrer Arbeit Ihren und unseren zusätzlichen Ehrgeiz – und das ist gut so.

Neben zahlreichen Fachvorträgen und dem intellektuellen Austausch in Gesprächen mit so vielen KollegInnen aus ganz Europa, hoffe ich dennoch, dass Sie ein wenig Zeit finden, Wien zu genießen. Ich kann Ihnen versprechen: Es lohnt sich!

Bildungsdirektion Wien

Rektorat TU Wien

Rektorin
Univ. Prof. DI Dr. Sabine Seidler

Herzlich willkommen zum 15. Europäischen Chemielehrer/innenkongress, der in diesem Jahr am Campus Getreidemarkt der TU Wien stattfindet. Ihr Kongress findet mitten in Wien, im Herzen des modernen Forschungs- und Lehr-/Lernumfeld für Technische Chemie statt. Unsere Wissenschaftler/innen aus den Bereichen Technische Chemie, Verfahrenstechnik und Biotechnologie lehren, lernen und forschen mit über 2300 Studierenden an Lösungen für aktuelle und kommende Herausforderungen.
Als Forschungsuniversität ist uns neben exzellenter Fachkompetenz auch die Vermittlung von Begeisterung ein dringendes Anliegen. Dem Grundprinzip der forschungsgeleiteten Lehre folgend, bekommen Studierende schon während der Ausbildung Einblick in den Forschungsbetrieb. Universitäten sind Innovationsträger – von der Grundlagenforschung bis zur angewandten Forschung wird an Problemlösungen, neuen Methoden und Werkzeugen gearbeitet, um unser aller Leben zu verbessern. Dazu ist der Blick über den Tellerrand notwendig: Interdisziplinäres Arbeiten mit internationalen Teams ist auch in der Chemie gelebter Alltag und bietet die Möglichkeit in unterschiedlichste Bereiche vorzudringen.

Einen Fokus legt die Fakultät für Technische Chemie auf Technologien zu nachwachsenden Rohstoffen und moderne Materialcharakterisierung. Das Motto des diesjährigen Kongresses „Alles ⇄ Chemie – nachhaltig und innovativ“ kann ich als Materialwissenschaftlerin also nur bestätigen.

Für den Kongress wünsche ich Ihnen alles Gute, inspirierende Vorträge und viele neue Ideen um in Ihren Schüler/innen die Begeisterung weiter zu schüren.

ALLES ⇄ CHEMIE
nachhaltig und innovativ
WIEN 2019

Dekanat der Fakultät für Chemie der TU Wien

Dekan Univ. Prof.
Dipl.-Ing. Dr. techn. Dr.h.c.mult
Herbert Danninger

Geschätzte Teilnehmerinnen und Teilnehmer am Kongress, liebe Kolleginnen und Kollegen!

Als Dekan der Fakultät für Technische Chemie ist es mir eine große Ehre und Freude, den 15. Europäischen Chemielehrer/innenkongress 2019 an der Fakultät begrüßen zu dürfen. Wir freuen uns, als Gastgeber fungieren und unsere Räume zur Verfügung stellen zu können; die intensiven Sanierungs- und Adaptierungsmaßnahmen an der Fakultät in den Jahren 2008-2015 ermöglichen es uns, Hörsäle und Labors zu bieten, die allen internationalen Standards entsprechen.

Enge Kooperation zwischen den Lehrenden der Chemie an den mittleren und höheren Schulen und denen an Universitäten ist essentiell für die Weiterentwicklung unseres Fachgebietes und insbesondere für den chemisch interessierten Nachwuchs. Wenn wir unter den Erstsemestrigen, den „Neuen“ unserer Studierenden, die übliche Umfrage machen, welche Motivation hinter der Wahl des Chemiestudiums steckt, dann ist die bei weitem am häufigsten genannte Antwort „interessanter Chemieunterricht in der Schule“. Das bedeutet, dass Sie, die Sie in den Schulen Chemie unterrichten, es in der Hand haben, Generationen von Schülerinnen und Schülern für das Fach Chemie zu begeistern. Denn nur die, die in der Schule für die Chemie interessiert wurden, kommen überhaupt auf die Idee, das als Studienfach und damit als Beruf zu wählen. Deshalb ist es auch für uns an den Universitäten von entscheidender Bedeutung, wenn Sie sich im Rahmen dieses Kongresses austauschen und gemeinsam Lösungen erarbeiten, wie der Chemieunterreicht noch interessanter gestaltet und die – zugegebenermaßen anspruchsvollen – Inhalte noch besser vermittelt werden können.

Ich wünsche Ihnen einen erfolgreichen und anregenden Kongress und auch eine schöne Zeit in Wien. Die Stadt hat definitiv mehr zu bieten als nur Hörsäle und Labors; genießen Sie auch das, soweit es das Konferenzprogramm ermöglicht.

Dekanat der Fakultät für Chemie der Universität Wien

Foto: © Barbara Mair

Dekan Univ.-Prof.
DDr. Bernhard Keppler

Das Motto des 15. Europäischen Chemielehrer/innenkongresses „ALLES ⇆ CHEMIE – nachhaltig und innovativ“ bezeichnet treffend die Bedeutung der Chemie in einer Welt, die nicht nur auf immer bessere Wirk- und Werkstoffe, sondern zunehmend auf den ökonomischen und innovativen Umgang mit ihren Ressourcen angewiesen sein wird.

Chemielehrer/innen haben eine ganz entscheidende Rolle durch die Weitergabe chemischen Grundwissens sowie ihrer eigenen Begeisterung für diesen maßgeblichen Bereich der Naturwissenschaften an junge Menschen, aus denen zukünftige Generationen von ChemikerInnen in Wissenschaft und Industrie hervorgehen. Obwohl das moderne Leben ohne die Erzeugnisse und Methoden der Chemie nicht mehr vorstellbar ist, erfahren viele Menschen nur in der Schulzeit eine – oft nur unzureichende – Auseinandersetzung mit dem Thema Chemie. Es ist die essentielle Verantwortung des Chemieunterrichts, im öffentlichen Bewusstsein ein Bild der Chemie in ihrem elementaren Stellenwert in allen Lebensprozessen zu verankern. Keinesfalls dürfen Natur und Chemie sich als Gegensatz gegenüberstehen.

Die Fakultät für Chemie der Universität Wien als größte Chemische Fakultät Österreichs setzt sich seit langem intensiv für die Förderung des Lehramtsstudiums der Chemie ein, und hat diesem zuletzt mit der Einrichtung einer zusätzlichen Professur sowie einem Institut für Didaktik der Chemie (Univ.-Prof. Katharina Groß) einen besonderen Stellenwert eingeräumt. Ganz besonders freue ich mich daher, dass unsere Fakultät im Rahmen des diesjährigen Chemielehrer/innenkongresses Gastgeber für den Schüler/innenkongress ist. Im Auer v. Welsbach Hörsaal, wo seit nunmehr fast einem Jahrhundert ohne Unterbrechung Chemie gelehrt wird, haben SchülerInnen der Sekundarstufe II die Möglichkeit, einen tieferen Einblick in dieses Fach zu gewinnen. Einige von ihnen werden sicherlich in den nächsten Jahren als Studierende die Tradition der Chemie in der Währinger Straße fortsetzen. In diesem Sinne wünsche ich im Namen der Fakultät für Chemie der Universität Wien allen Teilnehmenden, Lehrer/innen wie Schüler/innen, viel Erfolg!

universität wien
Fakultät für Chemie

Rektorat der KPH Wien/Krems

Rektor
Mag. Dr. Christoph Berger, MA

Geschätzte Kongressteilnehmerinnen und -teilnehmer!

Auch seitens der Kirchlich Pädagogischen Hochschule Wien/Krems, der größten privaten Pädagogischen Hochschule Österreichs, darf ich Sie am 15. Europäischen Chemielehrer/innenkongress 2019 im schönen Wien herzlich willkommen heißen!

„Nachhaltig und innovativ“ sind mit Sicherheit zwei Schlüsselbegriffe, die ganz ohne Übertreibung die Zukunft unseres Planeten in bereits nur einer und der nachfolgenden Generation – nämlich in der jetzigen und folgenden – dramatisch prägen und verändern werden. Die enorme Bedeutung, die die Chemie in allen Lebensbereichen spielt, wird dabei für immer mehr Menschen zunehmend stärker evident. Pädagoginnen und Pädagogen stehen gerade unter dem Aspekt der Nachhaltigkeit in einer hohen Verantwortung, wie sie ihr Wissen weitergeben und welche Wissensziele sie in ihren Schülerinnen und Schülern zu wecken vermögen.

Der Kongress bietet Ihnen dafür breit gefächerte Möglichkeiten, Neues kennen zu lernen: bei Diskussionsveranstaltungen, in Plenar- und Experimentalvorträgen, in Workshops und Exkursionen, in Präsentationsforen für gelungene Unterrichtsarbeit, bei „Kongressen im Kongress” für Schülerinnen und Schüler unterschiedlicher Altersstufen und nicht zuletzt auch im informellen Gedankenaustausch mit Kolleginnen und Kollegen.

Neben dem fachlichen und pädagogischen Wissensaustausch soll Sie der Kongress dabei weiters unterstützen, Netzwerke zu bilden: Wissenschaft trifft auf Unterrichtspraxis, Lehrerinnen und Lehrer treffen Kolleginnen und Kollegen aus ganz Europa, Pädagogik setzt sich mit Wirtschaftsbetrieben auseinander, Jüngere kommunizieren mit Älteren.

Die KPH Wien/Krems freut sich, auch dieses Jahr wieder als Kooperationspartner des Verbands der Chemielehrer/innen Österreichs beim bereits 15. Europäischen Chemielehrer/innenkongresses mitwirken zu dürfen.

Mein Dank gilt an dieser Stelle allen Mitwirkenden und ganz besonders all jenen, die durch ihre ehrenamtliche Tätigkeit dazu beitragen, dass dieser qualitativ hochwertige Kongress regelmäßig in Österreich stattfinden kann.

Allen Teilnehmerinnen und Teilnehmern wünsche ich eine erfolgreiche, fachlich und fachdidaktisch gewinnbringende Tagung!

KPH KIRCHLICHE PÄDAGOGISCHE HOCHSCHULE WIEN/KREMS

Rektorat der PH Wien

Rektorin
Mag. Ruth Petz

Nationale und internationale Reformbemühungen fordern einen Umdenkprozess für den naturwissenschaftlichen Unterricht in der Schule, welcher Abstand vom bloßem faktenorientierten Wissenserwerbsunterricht nimmt. Vielmehr ist ein Unterricht anzustreben, in dem die Schülerinnen und Schüler die Möglichkeit erhalten, sich forschend mit für sie interessanten Fragestellungen auseinander zu setzen. Ein forschender Unterricht, in dem Kinder selbst aktiv werden können, weckt das Interesse an naturwissenschaftlichen Themen, vertieft das Verständnis für naturwissenschaftliche Arbeitsweisen und unterstützt die Kritikfähigkeit der jungen Lernenden. Dieser Umdenkprozess, hin zu mehr forschendem Lernen, kann nur direkt an den Schulen von engagierten Lehrpersonen eingeleitet und umgesetzt werden. Die Aufgabe der Pädagogischen Hochschulen ist es, die Lehrerinnen und Lehrer bei diesem Prozess zu unterstützen. Denn nur bestausgebildete Pädagoginnen und Pädagogen können Unterricht entsprechend den oben genannten Forderungen gestalten.

Gerade die Chemie bietet viele Möglichkeiten für einen spannenden naturwissenschaftlichen Unterricht. Experimente machen neugierig, bringen Kinder zum Staunen und lassen vor allem Selbsttätigkeit und selbstgesteuertes Handeln zu. Daher liegt es auch im Interesse der Pädagogischen Hochschule Wien, den 15. Europäischen Kongress des Verbandes der Chemielehrer/innen Österreichs zum Thema „ALLES ⇄ CHEMIE – nachhaltig und innovativ" zu unterstützen. Im Rahmen dieses Kongresses wird in Zusammenarbeit des Verbands Chemielehrer/innen Österreichs (VCÖ) und dem Regionalen Kompetenzzentrum (RECC) für Naturwissenschaften und Mathematik der PH Wien ein Symposium speziell für Volksschullehrer/innen veranstaltet. Zusätzlich werden Volksschüler/innen zum „Mini/Midi-Kongress" an die PH Wien eingeladen, wo sie selbst spannende chemische Experimente ausprobieren können.
Im Namen der Pädagogischen Hochschule Wien wünsche ich allen Teilnehmerinnen und Teilnehmer des Europäischen Kongresses für Chemielehrer/innen interessante und erlebnisreiche Tage.

PH Wien

ALLES ⇄ CHEMIE
nachhaltig und innovativ
WIEN 2019

Fachverband der Chemische Industrie Österreichs

Obmann
KommR. Ing. Hubert Culik

Chemie bestimmt unseren Alltag. Wir fahren mit dem Auto zu Arbeit, telefonieren mit dem Mobiltelefon, lassen uns gegen die Grippe impfen… All diese Errungenschaften haben wir der Chemie zu verdanken. Und dies war nur ein kleiner Ausschnitt, wo überall Innovationen der Chemie unser Leben bereichern und erleichtern. Vieles von dem, was für uns heute selbstverständlich ist, wurde erst dank chemischer Forschung und Entwicklung in den letzten Jahrzehnten möglich. Denn in der Chemie finden sich die Antworten auf viele Fragen und die Lösungen für viele Probleme.

Chemie ist die Grundlage für Fortschritt, nicht nur in der Vergangenheit, auch in der Zukunft. Besonders im Bereich der Nachhaltigkeit kann die Chemie enorm viel leisten. Wie kann man besser Sprit sparen als mit Leichtbaumaterialien? Wie lange würden Windräder stehen ohne Speziallackierung? Wie könnte man leistungsfähige Akkus für Elektroautos ohne Innovationen aus der Chemie bauen? Wie könnte man ohne Chemie neue, nachhaltige Rohstoffe erschließen?

Mit ihrem breiten Spektrum ermöglicht die chemische Industrie neuartige Entwicklungen für zahlreiche Anwendungen und auf allen Ebenen der Wertschöpfungskette. Sie erhöht damit unsere Lebensqualität, ermöglicht Nachhaltigkeit und bietet damit eine Chance auf eine noch lebenswertere Zukunft.

Dieses Streben nach einer lebenswerten Zukunft hat sich die chemische Industrie weltweit im Jahr 2016 40 Milliarden Euro kosten lassen. Diese Forschungsausgaben sind in den letzten zehn Jahren um erfreuliche 60 Prozent gewachsen. Weniger erfreulich ist, dass wir diese Steigerung nicht in Europa zuwege gebracht haben, sondern vor allem China zu verdanken haben, das im Forschungsbereich jährlich um fast 20 Prozent zugelegt hat. Hier haben wir Europäer den Anschluss verloren.

Darum ist es notwendig, alle vorhandenen Ressourcen zu mobilisieren. Die wichtigste Ressource stellen für Unternehmen die Mitarbeiter dar. Der Grundstein für gut ausgebildete Mitarbeiter wird bereits in den Schulen gelegt. Dessen sind wir uns bewusst und wir sind daher bemüht, unseren Beitrag zu einer guten Bildung zu leisten.

Darum unterstützen wir die Arbeit des VCÖ und auch den Chemielehrerkongress. Denn es sind die guten Lehrer, die den Grundstein für eine solide chemische Bildung legen. Durch die Begeisterung für das Fach Chemie, die Sie im Unterricht bei den Schülern erwecken, entwickelt sich der eine oder andere zu einem Forscher, der in Zukunft für Innovationen in einem Chemieunternehmen sorgt. Und hier wollen wir auf keinen verzichten!

In diesem Sinne wünschen wir den Teilnehmern des 15. Europäischen Chemielehrerkongresses eine informative und spannende Veranstaltung und bedanken uns für Ihren Einsatz in der Klasse.

FCIO CHEMISCHE INDUSTRIE

MERCK

Inspiration für die Wissenschaftler von Morgen

Die Förderung des naturwissenschaftlichen Nachwuchs ist ein wichtiges Anliegen von Merck. Wir arbeiten deshalb weltweit mit verschiedensten Bildungsinstitutionen (Schulen, Science Centers) zusammen. Unser Ziel ist es dabei, bei Schülern die Begeisterung für die Wissenschaft zu wecken und sie für ein Studium in diesem Bereich zu motivieren. Damit inspirieren wir junge Menschen, als zukünftige Wissenschaftler zur Lösung wichtiger gesellschaftlicher Fragen und Probleme beizutragen.

The life science business of Merck KGaA operates as MilliporeSigma in the U.S. and Canada

Copyright © 2016 Merck. All Rights Reserved. Merck is a registered trademark of Merck KGaA, Darmstadt, Germany and its affiliates.

sh1207

Kongresseröffnung

Auditorium Maximum der Technischen Universität Wien

Moderation: Mag. Katrin Prähauser, Servus TV

Mittwoch, 24. April 2019

ZEIT	Auditorium Maximum TU-Wien
14:30	**Begrüßung und Eröffnung** Bundesminister Univ. Prof. Dr. Heinz Faßmann (Bundesministerium für Bildung, Wissenschaft und Forschung) Dr. Ralf Becker (Präsident des Verbandes der Chemielehrer/innen Österreichs) **Grußworte der Ehrengäste**
ca. 15:30	**PREISVERLEIHUNGEN** Verleihung des **Experimentalpreises des VCÖ** gestiftet von VWR International – Wien an: **DI Dr. Patricia Buchtela-Boskovsky** *Laudatio: Dr. Manfred Kerschbaumer* Verleihung des **Didaktikpreises des VCÖ** an: **Mag. Eva Voitic** *Laudatio: Prof. Josef Kriegseisen, MA* Verleihung des **Naturwissenschaftlichen Didaktikpreises für Volksschullehrer/innen** gestiftet von BASF Österreich an: **Dipl.Päd. Christine Vestjens-Meller** *Laudatio: Dr. Ralf Becker* Verleihung der **Literaturpreise des VCÖ** für 2017 und 2018 an: **Christian Mašin, Gerald Grois** für 2018 und 2019 an: **Team Prof. Dr. Marco Oetken** *Laudationes: CR Mag. Wolfgang Rottler* Verleihung des **Pädagogenpreises** des Fachverbandes der chemischen Industrie Österreichs an: **Dr. Helmuth Wachtler** *Laudatio: Dr. Ralf Becker*
ca. 16:30	**Pause**
ca. 17:00	Eröffnungsvortrag **Univ. Prof. Dr. Ben Feringa** Universität Groningen, Niederlande, Nobelpreisträger für Chemie 2016 „The Art of Building Small"
ca. 18:00	**Abfahrt zum Heurigen „Fuhrgasslhuber" in Neustift**
ca. 19:00	**Begrüßungsabend** Fuhrgasslhuber, 1190 Wien, Neustift am Walde 68 *Auf Einladung des Fachverbandes der Chemischen Industrie Österreichs*

Donnerstag Vormittag, 25. April 2019

ZEIT	Auditorium Maximum TU-Wien	
08:30 – 09:15	PV1 PLENARVORTRAG **Dr. Peter Wothers** (Universität Cambridge, Großbritannien) Periodic Table Talk – 150 Years of Mendeleev's Periodic Table	
ZEIT	**Diskussionsvorträge** Auditorium Maximum TU-Wien	**Experimantalvorträge** Praktikumshörsaal TU-Wien
09:30 – 10:00	V01 **Prof. em. Dr. Günter Baars** (Bern) Coulomb-Kräfte und Wahrscheinlichkeit als roter Faden eines modernen Chemieunterrichts	V05 **Dr. Helmuth Wachtler** (BGRg Innsbruck, Sillgasse) **Mag. Wolfgang Schatz** WaS? Dies und Das. Querschnitt von farbigen weniger bekannten und bekannten Experimenten
10:15 – 10:45	V02 **Univ. Prof. Dr. Katharina Groß** (Universität Wien) ELKE Experimentieren, Lernen, Kompetenzen erwerben. Zur Konzeption und Evaluation kompetenzorientierter Schülerexperimentiertage	V06 **Dr. Wolfgang Schmitz** (PH Karlsruhe) Von anhänglichen Muscheln – nachhaltiger Chemie – Haihaut – Gleitgel & TBT: Zur Problematik von Antifouling-Verbindungen im Wasser. Modellexperimente für die Umweltbildung
11:00 – 11:30	V03 **Sascha Jahn** (Gymnasium am Stadtgarten Saarlouis) Modell- und Experimentalkompetenz als Handlungsfelder des naturwissenschaftlichen Unterrichts	V07 **Univ. Prof. Dr. Michael Tausch** (Universität Wuppertal) Unterwegs zur künstlichen Photosynthese
11:45 – 12:15	V04 **Mag. (FH) Sabine Hochkugler** (Firma Henkel Wien) Trends in der Chemie rund ums Waschen und Reinigen	V08 **Mag. Werner Schalko, Mag. Petra Marik** (pG Sacre Coeur Wien) Bienen und Bienenprodukte in einem kompetenzorientierten Chemieunterricht
MITTAGSPAUSE		
GANZER TAG	POSTERPRÄSENTATIONEN vor dem Audimax und 1. Stock Chemieturm (BAU1 und BA01)	

Workshops (siehe ab Seite 59)

Exkursionen (siehe ab Seite 71)

ZUSÄTZLICHE VERANSTALTUNG AM DONNERSTAG

09:00 – 12:15	„Mini/Midi-Kongress" an der PH Wien (siehe Seite 87) Schüler/ innen experimentieren mit Volksschulkindern und Chemische Zaubereien

Donnerstag Nachmittag, 25. April 2019

ZEIT	Auditorium Maximum TU-Wien	
13:45 – 14:30	PV2 PLENARVORTRAG **Univ. Prof. Dr. Ernst Pucher** (Technische Universität Wien) Hat der Verbrennungsmotor eine Zukunft?	
ZEIT	**Diskussionsvorträge** Auditorium Maximum TU-Wien	**Experimantalvorträge** Praktikumshörsaal TU-Wien
14:45 – 15:15	V09 **Dr. Arnd Heinz Jungermann** (Markgräfler Gymnasium Möllheim) Die Brownsche Bewegung. Eine unendliche Geschichte?	V13 **Dr. Isabel Rubner, Albert Jonas** (PH Freiburg) Thermochrome Gemische und Entwicklung latenter Fingerabdrücke auf Thermopapier
15:30 – 16:00	V10 **Nurul Kasyfita** (Fakultät für Erziehung und Sozialarbeit, Universität von Auckland) Green Chemistry Teaching in Indonesia: The Practice and Teachers' Views	V14 **Dr. Dominique Rosenberg** (Europauniversität Flensburg) Energiespeicherung der Zukunft in organischen Redox-Flow-Batteries?
16:00 – 16:30	V11 **OStR. Klaus Ruppersberg** (IPN Kiel) Begeistern mit Spülmaschinentabs – ein hochkompliziertes Alltagsprodukt im Chemieunterricht genauer untersuchen	V15 **Dr. Christa Jansen** (MINT Beratung, Darmstadt) Zucker – notwendiges Übel
16:45 – 17:15	V12 **Dr. Darryl McConnell** (Boehringer-Ingelheim, Wien) Drugging the „undruggable": Chemistry is the key	V16 **StDir. Ernst Hollweck** (Staatsinstitut für Schulqualität und Bildungsforschung, Priem/Chiemsee) Who murdered Sir Ernest – Eine fächerverbindende Unterrichtseinheit Chemie – Physik
17:30 – 18:30	**GENERALVERSAMMLUNG VCÖ** im Vortmann-Hörsaal der TU Wien	
17:15 – 19:00	**POSTERSESSION** im 1. Stock des Chemieturms (BA01) mit Brot & Wein	

Workshops (siehe ab Seite 59)

Exkursionen (siehe ab Seite 71)

ABENDGESTALTUNG FREI

Freitag Vormittag, 26. April 2019

ZEIT	Auditorium Maximum TU-Wien		
08:30 – 09:15	PV3 PLENARVORTRAG **Univ. Prof. Dr. Jürgen Knoblich** (IMBA) Stammzellen, die neue Wunderwaffe der Medizin: Hype und Realität		
ZEIT	**Diskussionsvorträge** Auditorium Maximum TU-Wien	**Experimantalvorträge** Praktikumshörsaal TU-Wien	
09:30 – 10:00	V17 **MMag. Regina Robanser** (pGRg Kollegium Kalksburg, Wien) Mentor/innenkonzept als Methode der Begabtenförderung	V21 **Jana Novotny** (PH Freiburg) (Hybrid-)Redox-Flow-Batterien. Ein didaktisches Farbenspiel für die Schule und Hochschule	**Workshops** (siehe ab Seite 59) **Exkursionen** (siehe ab Seite 71))
10:15 – 10:45	V18 **Univ. Prof. Dr. Anja Lembens** (Universität Wien) Entwicklung und Nutzung einer Conceptual Coherence Map zur Analyse von Schulbüchern	V22 **Univ. Prof. Dr. Peter Menzel** (Universität Stuttgart) Das Stickoxidproblem – Diesel, Kerze und noch mehr?	
11:00 – 11:30	V19 **Dr. Thomas Jakl** (BMNT, Wien) Die österreichische EU – Ratspräsidentschaft stand im Zeichen der „Circular Economy“ – was bleibt davon?	V23 **OStR. Dipl. Chem. Dr. Peter Heinzerling** (PH Freiburg) Nano goes Green	
11:45 – 12:15	V20 **Univ. Prof. Dr. Karin Stachelscheid, Marisa Holzapfel** (Universität Duisburg-Essen) Humor oder nicht Humor – das ist nicht die Frage!	V24 **DI Dr. Bernhard Basnar** (Zwi-Perez-Chayes Gymnasium, Wien) Die Welt der Chemie mit anderen Augen – Anwendungen für Infrarot im Regelunterricht	
MITTAGSPAUSE			
GANZER TAG	POSTERPRÄSENTATIONEN vor dem Audimax und 1. Stock Chemieturm (BAU1 und BA01)		

Freitag Nachmittag, 26. April 2019

ZEIT	Auditorium Maximum TU-Wien		
13:45 – 14:30	PV4 PLENARVORTRAG **Dr. Susanne Gfatter** (Fachverband der Chemischen Industrie Österreichs) Kunststoffe: Auf dem Weg zur Kreislaufwirtschaft		
ZEIT	**Diskussionsvorträge** Auditorium Maximum TU-Wien	**Experimantalvorträge** Praktikumshörsaal TU-Wien	
14:45 – 15:15	V25 **Christina Toschka** (Ruhr-Universität Bochum) Wahrnehmung von Modellexperimenten – eine Eye-Tracking Studie	V29 **Univ. Prof. Dr. Alfred Flint** (Universität Rostock) Brillengläser, Backpulver und Lötstein! Vom Phänomen zum chemischen Gleichgewicht in der Sekundarstufe II	**Workshops** (siehe ab Seite 59) **Exkursionen** (siehe ab Seite 71)
15:30 – 16:00	V26 **Dr. Philipp Spitzer** (Universität Wien) Klug, logisch denkend aber unromantisch! Welches Bild Schüler/innen von uns Chemiker/ innen haben	V30 **Prof. Dr. Amitabh Banerji** (Universität zu Köln) Organische Leuchtdioden (OLEDs) – Vom Forschungslabor ins Klassenzimmer	
16:15 – 16:45	V27 **Ursula Pfannert-Becker** (Gymn. am Stadtgarten – Saarlouis) Sprachbildung im Chemie-unterricht – ein elementarer Prozess für nachhaltige Erkenntnisgewinnung	V31 **Rachel Fischer, Prof. Dr. Marco Oetken** (PH Freiburg) Damit Verbrecher ihr blaues Wunder erleben	
17:00 – 17:30	V28 **Mag. Elisabeth Hofer** (Universität Wien) Aber wie können wir es machen? – eine Strategie zur Implementierung von Forschendem Lernen in den Regelunterricht	V32 **Prof. Dr. Matthias Ducci** (PH Karlsruhe) Jetzt geht‘s rund! – Redoxreaktionen in Alginatbällchen	

ZUSÄTZLICHE VERANSTALTUNGEN AM FREITAG

09:00 – ca. 13:00	Schüler/innenkongress an der Universität Wien (siehe Seite 88)
14:00 – 18:00	Symposium für Volksschullehrer/innen an der TU Wien (siehe Seite 89)
ca. 19:30	Abschlussabend – Rathaus Wien

Programm

Samstag, 27. April 2019

ZEIT	Auditorium Maximum TU-Wien
09:00 – 09:45	PV5 PLENARVORTRAG **Univ. Prof. Dr. Georg Steinhauser** (Universität Hannover) Radioaktive Freisetzungen in die Umwelt: Vom Monitoring bis zur nuklearen Forensik
10:00 – 10:45	PV6 PLENARVORTRAG **Dipl. Chem. Dipl. Ing. Dr. Miriam Unterlass, MSc** (Technische Univefsität Wien) Environmentally-friendly and Geomimetic Syntheses of Organic High-Performance Materials
11:00 – 11:45	PV7 PLENARVORTRAG **Univ. Prof. Dr. Nuno Maulide** (Universität Wien) When Science becomes an Art: From Chemical Reactions to Total Synthesis

Tausende Labor Verbrauchsartikel für Wissenschaft und Bildung direkt ab Lager geliefert.

www.semadeni.com/webshop

Semadeni Plastics Group

Semadeni (Europe) AG, A-1210 Wien, T + 43 1 256 55 00, europe@semadeni.com

Eröffnungsvortrag

Univ. Prof. Dr. Ben L. Feringa

Nobelpreisträger für Chemie 2016

„The Art of Building Small"

Mittwoch, 24.4.19 | 17:00 Uhr

Exploring across the current frontiers of chemical sciences there is vast uncharted territory to experience the joy of discovery. Far beyond Nature's design, the creative power of synthetic chemistry provides unlimited opportunities to realize our own molecular world as we experience every day with products ranging from drugs to displays. In the art of building small we explore the fascinating field of molecular nanoscience. Among the major challenges ahead in the design of complex artificial molecular systems is the control over dynamic functions and responsive far-from-equilibrium behaviour. A major goal is to gain control over translational and rotary motion. The focus is on my journey in the world of molecular switches and motors.

Raiffeisen Meine Bank
Partner der ecoplus Cluster Niederösterreich

business upper austria
Der Kunststoff-Cluster ist eine Initiative der Länder Oberösterreich und Niederösterreich

EFRE
Europäische Union Investitionen in Wachstum & Beschäftigung. Österreich.

Übersicht Plenarvorträge

PV1 **Dr. Peter Wothers** 30
Periodic Table Talk - 150 Years of Mendeleev's Periodic Table

PV2 **Univ. Prof. Dr. Ernst Pucher** 30
Hat der Verbrennungsmotor eine Zukunft?

PV3 **Univ. Prof. Dr. Jürgen Knoblich** 31
Stammzellen, die neue Wunderwaffe der Medizin: Hype und Realität

PV4 **Dr. Susanne Gfatter** 31
Kunststoffe: Auf dem Weg zur Kreislaufwirtschaft

PV5 **Univ. Prof. Dr. Georg Steinhauser** 32
Radioaktive Freisetzungen in die Umwelt:
Vom Monitoring bis zur nuklearen Forensik

PV6 **Dipl. Chem. Dipl. Ing. Dr. Miriam Unterlass, MSc** 32
Environmentally-friendly and Geomimetic Syntheses of
Organic High-Performance Materials

PV7 **Univ. Prof. Dr. Nuno Maulide** 33
When Science becomes an Art:
From Chemical Reactions to Total Synthesis

PV1 Dr. Peter Wothers | Universität Cambridge

Periodic Table Talk – 150 Years of Mendeleev's Periodic Table

Donnerstag, 25.4.19, 08:30 Uhr

Dr Wothers celebrates the International Year of the Periodic Table with a lecture that explores why several different arrangements all appeared around the same time 150 years ago. From the first list of elements drawn up by Lavoisier, and Dalton's early atomic masses, we see exactly what was necessary to create the first table or chart devised by a French mineralogist seven years before Mendeleev, but overlooked for years. With the aid of a few demonstrations, we also touch on how the periodicity arises in the table.

PV2 Univ. Prof. Dr. Ernst Pucher | Technische Universität Wien

Hat der Verbrennungsmotor eine Zukunft?

Donnerstag, 25.4.19, 13:45 Uhr

Hat der Verbrennungsmotor eine Zukunft?
Der Fahrzeugantrieb im Spannungsfeld von thermischer und elektrochemischer Energiewandlung.
Globale und lokale Schadstoffe
Energie- und Leistungsbilanz
"Pros and Cons" von Verbrennungsmotor, Elektroantrieb, Batterie und Brennstoffzelle

PV3 Univ. Prof. Dr. Jürgen Knoblich | IMBA

Stammzellen, die neue Wunderwaffe der Medizin: Hype und Realität

Freitag, 26.4.19, 08:30 Uhr

Moderne Methoden der Stammzellforschung haben ein enormes Potenzial für die Erforschung und Therapie menschlicher Krankheiten. Gleichzeitig lösen die enormen Möglichkeiten der Rekonstruktion und Veränderung menschlichen Lebens berechtigte Befürchtungen aus und Rufe nach der Beschränkung und Regulierung der Biowissenschaften werden laut. In diesem Vortrag werden die modernen Möglichkeiten der Stammzellforschung umrissen. Was versteht man unter dem Begriff Stammzelle? Warum sind Stammzellen so vielversprechend? Und wo sollen die Grenzen für diese Methodik gesetzt werden?
Insbesondere wird der Vortragende, Prof. Dr. Jürgen Knoblich auf die Forschung mit sogenannten Organoiden eingehen. Seinem Labor ist es 2013 gelungen, aus menschlichen Stammzellen eine Gewebekultur herzustellen, die dem menschlichen Gehirn auf überraschende Weise ähnelt. Sowohl die dreidimensionale Struktur als auch die Zusammensetzung aus verschiedenen Typen von Nervenzellen und deren aktive Kommunikation werden in dem Modell sehr präzise nachgebildet. Nachdem diese Kulturen im Prinzip von jedem Patienten hergestellt werden können haben sie enormes Potenzial für die Erforschung von Krankheiten, die Erprobung von Medikamenten und die Einsparung von Tierversuchen.
Die Arbeiten von Prof. Knoblich sind Teil eines neuen Forschungsfeldes in dem mit Hilfe sogenannter Organoide menschliche Organe und Gewebe im Labor hergestellt werden. Mittlerweile ist das bereits für Darm, Magen, Bauchspeicheldrüse, Auge und verschiedene Teile des Gehirns gelungen, so dass diese neue Methodik bereits für die Erprobung von Medikamenten eingesetzt werden kann. Der Vortrag wird einen Einblick in dieses faszinierende neue Forschungsgebiet geben. Er wird sein Potenzial ausloten, den Stand der Forschung beleuchten aber auch auf die damit - und mit der Stammzellforschung generell – verbundenen ethischen Problematiken eingehen.

PV4 Dr. Susanne Gfatter | Fachverband der Chemischen Industrie Österreichs

Kunststoffe: Auf dem Weg zur Kreislaufwirtschaft

Freitag, 26.4.19, 13:45 Uhr

Weltweit werden jährlich rund 350 Millionen Tonnen Kunststoffe produziert und finden Eingang in Verpackungen, Bauprodukte oder technische Anwendungen. Aufgrund der unterschiedlichen Zusammensetzung der zahlreichen Polymertypen ist ein Recycling schwierig und ein geschlossener Kunststoffkreislauf derzeit noch eine große Herausforderung. Um die Recyclingrate von derzeit knapp 10 Prozent in der EU in den kommenden Jahren anzuheben, bedarf es neben dem Engagement der Kunststoffbranche die richtigen Rahmenbedingungen.

PV5 Univ. Prof. Dr. Georg Steinhauser | Universität Hannover

Radioaktive Freisetzungen in die Umwelt: Vom Monitoring bis zur nuklearen Forensik

Samstag, 27.4.19, 09:00 Uhr

Die Freisetzung von Radioaktivität zählt zu den gefürchtetsten Umweltkatastrophen unserer Zeit. Die Unfälle von Tschernobyl und Fukushima werden trotz grundlegender Unterschiede (1) in der öffentlichen Wahrnehmung häufig in einen Topf geworfen; ihre Auswirkungen auf Gesundheit und Umwelt lassen sich aus wissenschaftlicher Sicht jedoch kaum vergleichen. In meinem Vortrag werde ich auf bekannte und weniger bekannte Freisetzungsszenarien eingehen und eine spannende Geschichte der europäischen Monitoringprogamme erzählen: der Bogen spannt sich von der zufälligen Entdeckung des schwersten Nuklearunfalls bis hin zur Anwendung hochempfindlicher Messmethoden, deren Daten mit forensischer Präzision erstaunliche Details über die Radionuklide, ihren Ursprung und die Geschichte ihrer Freisetzung verraten.

LITERATUR: (1) G. Steinhauser, A. Brandl, T. E. Johnson, Comparison of the Chernobyl and Fukushima nuclear accidents: A review of the environmental impacts. Sci. Total Environ. 470-471, 800-817 (2014).

PV6 Dipl. Chem. Dipl. Ing. Dr. Miriam Unterlass, MS | TU Wien

Environmentally-friendly and Geomimetic Syntheses of Organic High-Performance Materials

Samstag, 27.4.19, 10:00 Uhr

High-performance materials (HPMs) are defined as exhibiting superior performance in one or more characteristic critical for the application they are considered for than the conventional materials at disposition. Characteristics in which HPMs outperform conventional materials are e.g. thermal stability, chemical resistance, mechanical or optoelectronic properties. Organic HPMs are exclusively built-up of light elements, which imparts low specific weights and hence makes them especially interesting for devices that require portability.
In an organic HPM, for achieve high chemical and thermal stabilities, a molecular build-up through strong bonds is necessary. This necessity arises from the fact that a material is the more stable the more energy one requires to degrade it. The amount of energy required for degradation is mainly dictated by the sum of bond energies. Molecular functions ideally suited for the purpose of imparting high performance in organic materials by providing high bond energies are aromatic and heterocyclic moieties. However, synthesizing organic materials based on aromatics and heterocyclics often requires multistep procedures employing harsh reaction conditions. Moreover, such compounds are often barely soluble in the vast majority of solvents and generally have low vapor pressures, hence leading to tedious purification.

We could recently show that a wide range of organic high-performance materials can be synthesized hydrothermally, i.e. in nothing but hot water.[1-5] Hydrothermal synthesis (HTS) of organic materials is strikingly simple: a dispersion of the starting compounds in water is enclosed in an autoclave, heated to the hydrothermal regime and kept there for the necessary reaction time. In the hydrothermal regime, water is (i) less polar than at room temperature and (ii) acts as both acidic and basic catalyst through its increased ionic product. Thereby, formation reactions of organic HPMs, most importantly cyclocondensations, become possible. Upon cooling, the rather apolar reaction products phase separate from the aqueous phase and can be collected by simple filtration, hence removing the necessity of tedious purification. HTS is geomimetic, i.e. inspired by the natural mineral formation process "hydrothermal crystallization". In analogy to its natural counterpart, HTS presents the unique feature of generating superior crystallinity. Several materials properties profit significantly from the enhanced crystallinity, such as thermal and chemical stability (which increase by the amount of lattice energy as compared to their amorphous counterparts).
With this presentation I discuss how and why organic HPMs materials ranging from molecular solids, over linear polymers, to networks and frameworks can be generated by HTS. Moreover, I discuss the green chemistry aspects of HTS, as well as how HTS can be translated for educational purposes as well as industrial implementation.

[1] B. Baumgartner, A. Svirkova, J. Bintinger, C. Hametner, M. Marchetti-Deschmann and M. M. Unterlass, Chem. Commun. 2017, 53, 1229-1232.
[2] M. J. Taublaender, F. Glöcklhofer, M. Marchetti-Deschmann and M. M. Unterlass, Angew. Chem. Int. Ed. 2018, 58, 12270-12274.
[3] M. M. Unterlass, Angew. Chem. Int. Ed. 2018, 57, 2–5
[4] B. Baumgartner, M. J. Bojdys, and M. M. Unterlass, Polym. Chem. 2014, 5, 3771-3776.
[5] B. Baumgartner, M. Puchberger, and M. M. Unterlass, Polym. Chem. 2015, 6, 5773-5781.

PV7 Univ. Prof. Dr. Nuno Maulide | Universität Wien

When Science becomes an Art: From Chemical Reactions to Total Synthesis

Samstag, 27.4.19, 11:00 Uhr

Kreativität ist ein wesentliches Ingrediens für Erfolg, in der Kunst genauso wie in der Wissenschaft. Chemiker Nuno Maulide zeigt, anhand von ausgewählten Beispielen aus seiner Forschung, wo sich Chemie und Musik vereinen.

Übersicht

V01 **Prof. em. Dr. Günter Baars** 37
Coulomb-Kräfte und Wahrscheinlichkeit als roter Faden eines modernen Chemieunterrichts

V02 **Univ. Prof. Dr. Katharina Groß** 38
ELKE Experimentieren, Lernen, Kompetenzen erwerben. Zur Konzeption und Evaluation kompetenzorientierter Schülerexperimentiertage

V03 **Sascha Jahn** 39
Modell- und Experimentalkompetenz als Handlungsfelder des naturwissenschaftlichen Unterrichts

V04 **Mag. (FH) Sabine Hochkugler** 39
Trends in der Chemie rund ums Waschen und Reinigen

V05 **Dr. Helmuth Wachtler, Mag. Wolfgang Schatz** 40
WaS? Dies und Das.
Querschnitt von farbigen weniger bekannten und bekannten Experimenten

V06 **Dr. Wolfgang Schmitz** 40
Von anhänglichen Muscheln – nachhaltiger Chemie – Haihaut – Gleitgel & TBT: Zur Problematik von Antifouling-Verbindungen im Wasser. Modellexperimente für die Umweltbildung

V07 **Univ. Prof. Dr. Michael Tausch** 41
Unterwegs zur künstlichen Photosynthese

V08 **Mag. Werner Schalko, Mag. Petra Marik** 42
Bienen und Bienenprodukte in einem kompetenzorientierten Chemieunterricht

V09 **Dr. Arnd Heinz Jungermann** 42
Die Brownsche Bewegung. Eine unendliche Geschichte?

V10 **Nurul Kasyfita** 43
Green Chemistry Teaching in Indonesia: The Practice and Teachers‘ Views

V11 **OStR. Klaus Ruppersberg** 44
Begeistern mit Spülmaschinentabs – ein hochkompliziertes Alltagsprodukt im Chemieunterricht genauer untersuchen

V12 **Dr. Darryl McConnell** 44
Drugging the „undruggable”: Chemistry is the key

V13 **Albert Jonas, Dr. Isabel Rubner** 45
Thermochrome Gemische und Entwicklung latenter Fingerabdrücke auf Thermopapier

V14 **Dr. Dominique Rosenberg** 45
Energiespeicherung der Zukunft in organischen Redox-Flow-Batteries?

V15 **Dr. Christa Jansen** 46
Zucker – notwendiges Übel?

V16 **StDir. Ernst Hollweck, Johannes Almer** 47
Who murdered Sir Ernest – Eine fächerverbindende Unterrichtseinheit Chemie – Physik

V17 **MMag. Regina Robanser** 47
Mentor/innenkonzept als Methode der Begabtenförderung

V18 **Univ. Prof. Dr. Anja Lembens** 48
Entwicklung und Nutzung einer Conceptual Coherence Map zur Analyse von Schulbüchern

V19 **Dr. Thomas Jakl** 48
Die österreichische EU – Ratspräsidentschaft stand im Zeichen der „Circular Economy“ – was bleibt davon?

V20 **Univ. Prof. Dr. Karin Stachelscheid, Marisa Holzapfel** 49
Humor oder nicht Humor – das ist nicht die Frage!

V21 **Jana Novotny, Dennis Lüke** 50
(Hybrid)Redox-Flow Batterie.
Ein didaktisches Farbenspiel für die Schule und Hochschule

V22 **Univ. Prof. Dr. Peter Menzel** 50
Das Stickoxidproblem – Diesel, Kerze und noch mehr?

V23 **OStR. Dipl. Chem. Dr. Peter Heinzerling** 51
Nano goes Green

V24 **DI Dr. Bernhard Basnar** 52
Die Welt der Chemie mit anderen Augen –
Anwendungen für Infrarot im Regelunterricht

V25 **Christina Toschka** 53
Wahrnehmung von Modellexperimenten –
eine Eye-Tracking Studie

V26 **Dr. Philipp Spitzer** 54
Klug, logisch denkend aber unromantisch! Welches Bild Schüler/innen von uns Chemiker/innen haben

V27 **Ursula Pfangert-Becker** 54
Sprachbildung im Chemieunterricht –
ein elementarer Prozess für nachhaltige Erkenntnisgewinnung

V28 **Mag. Elisabeth Hofer** 55
Aber wie können wir es machen? – eine Strategie zur Implementierung von Forschendem Lernen in den Regelunterricht

V29 **Univ. Prof. Dr. Alfred Flint** 55
Brillengläser, Backpulver und Lötstein!
Vom Phänomen zum chemischen Gleichgewicht in der Sekundarstufe II

V30 **Prof. Dr. Amitabh Banerji** 56
Organische Leuchtdioden (OLEDs) –
Vom Forschungslabor ins Klassenzimmer

V31 **Rachel Fischer, Prof. Dr. Marco Oetken** 56
Damit Verbrecher ihr blaues Wunder erleben – detaillierte Fingerabdrücke unter Verwendung von Berliner Blau sichtbar machen

V32 **Prof. Dr. Matthias Ducci** 57
Jetzt geht's rund! - Redoxreaktionen in Alginatbällchen

V01 Prof. em Dr. Günther Baars | Bern

Coulomb-Kräfte und Wahrscheinlichkeit als roter Faden eines modernen Chemieunterrichts

Donnerstag, 25.4.19, 09:30 Uhr

Die Chemie an der Sek. II wird von den Schülerinnen und Schülern oft als unverständlich, zu abstrakt sowie als Anhäufung von Formeln und Fachausdrücken empfunden. Auch viele im Berufsleben stehende Personen erinnern sich ohne Begeisterung an die Schulchemie, deren Inhalte sie nur zum geringen Teil verstanden haben. Schließlich ist der Begriff „chemisch" oft negativ besetzt, wie z. B. bei Nahrungsmitteln oder pharmazeutischen Produkten.
Wie lässt sich Chemie so unterrichten, dass die Faszination dieser Wissenschaft auch über das Ende der Schulzeit nachwirkt?
Der Schlüssel zum Verständnis der Wissenschaft Chemie ist die Entstehung der Protonen und Elektronen kurz nach dem Urknall. Sie sind die dominierenden Bausteine des gesamten Universums und damit auch aller Stoffe der belebten und unbelebten Natur auf unserer Erde.
Aufgrund ihrer Ladung üben Protonen und Elektronen Kräfte untereinander aus: Coulomb- (elektrostatische) Kräfte. Verknüpft mit dem Prinzip vom Energieminimum und der Frage nach der Wahrscheinlichkeit eines Stoffsystems, lassen sich mindestens 80 % der Inhalte eines Chemieunterrichts verstehen: die Energieverhältnisse in Atomen; die unterschiedlichen Bindungs- und Bildungsenthalpien; die Energiebilanz bei der Bildung von Molekülen, Salzen, Atom- und Metallgittern sowie von Reaktionen und Lösungsvorgängen; die Stärke von Säuren, Basen, Reduktoren und Oxidatoren; zwischenmolekulare Kräfte; die Eigenschaften von Stoffen, die Herstellung und Funktion von Batterien und Akkumulatoren usw.
Im Vortrag wird aufgezeigt, wie schon zu Beginn eines Chemieunterrichts anhand der Gravitation die Begriffe Kraft, Energie und Arbeit eingeführt werden können. Diese lassen sich dann ohne Weiteres auf die Coulomb-Kräfte übertragen und bilden, zusammen mit der Wahrscheinlichkeit, die Grundlage für das Verständnis chemischer Vorgänge. Die Schüler/innen und Schüler erleben damit die Chemie nicht als eine Anhäufung von Formeln und Namen, sondern als eine Wissenschaft, die auf wenigen Gesetzmäßigkeiten beruht. Diese leiten sich unmittelbar vom Beginn des Universums ab.

V02 Univ. Prof. Dr. Katharina Groß | Universität Wien

ELKE Experimentieren, Lernen, Kompetenzen erwerben. Zur Konzeption und Evaluation kompetenzorientierter Schülerexperimentiertage

Donnerstag, 25.4.19, 10:15 Uhr

Im Zuge der Ergebnisse von PISA und TIMSS wurden in den letzten Jahren viele Schülerlabore gegründet; diese sollen als non-formelle, außerschulische Lernorte eine sinnvolle Ergänzung zum formellen Lernen in der Schule darstellen. Nachdem sich Studien zunächst darauf konzentrierten, die grundsätzliche Wirkung von Schülerlaboren auf die Lernenden zu erheben, deuten neuere Ergebnisse insbesondere darauf hin, dass erst die explizite Einbindung der Inhalte aus den non-formellen Lernräumen in den regulären Unterricht nicht nur eine lernwirksame Ergänzung darstellt, sondern auch das Interesse der Lernenden an Naturwissenschaften nachhaltig erhöhen kann. Obwohl diese Forderung in der fachdidaktischen Literatur bereits lange besteht, stellt die Verknüpfung der beiden Lernorte immer noch eine Ausnahme dar. Gerade auch weil der Besuch eines Schülerlabors zumeist während der Unterrichtszeit erfolgt, muss die Frage aufgeworfen werden, welche Unterstützung auf Seiten der Schülerlabore tatsächlich geleistet werden kann, um die Brücke zwischen diesen beiden Lernorten angemessen zu schließen.
Das Projekt ELKE (Experimentieren, Lernen, Kompetenzen Erwerben) stellt – aufbauend auf den Ergebnissen einer breit angelegten Lehrerfragebogenstudie - eine neue Konzeption von Schülerexperimentiertage dar, in der durch curricular anbindungsfähige Inhalte und kompetenzorientierte Gestaltung eine lernwirksame Vernetzung des Schülerlabors mit dem Chemieunterricht erreicht werden soll. Darüber hinaus knüpft das Projekt ELKE im Sinne eines Lehr-Lern-Labors an die universitäre Lehrerbildung an, indem die Studierenden frühzeitig bei der Gestaltung, Durchführung und Reflexion eines kompetenzorientierten Chemieunterrichts unterstützt werden.
Der Vortrag stellt die grundsätzliche Konzeption sowie die inhaltliche Ausgestaltung des Projekts ELKE dar und zeigt Ergebnisse in Bezug auf die (Lern-)Wirksamkeit von ELKE als Schülerlabor, die sowohl aus halbstrukturierten Fragebögen an Schülerinnen und Schüler als auch aus Lehrerinterviews gewonnen wurden.
Die Ergebnisse werden mit den Befunden aus der Untersuchung von ELKE als Lehr-Lern-Labor verknüpft und im Hinblick auf das langfristige Ziel des Projekts vorgestellt, Kriterien für einen effektiven Brückenschlag zwischen formellen und non-formellen Lernorten abzuleiten.

V03 Sascha Jahn | Gymnasium am Stadtgarten Saarlouis

Modell- und Experimentalkompetenz als Handlungsfelder des naturwissenschaftlichen Unterrichts

Donnerstag, 25.4.19, 11:00 Uhr

Im Fokus des Vortrages soll die Modellkompetenz als zentrale Kompetenz des naturwissenschaftlichen Unterrichts stehen, die sich explizit und implizit in sämtlichen Bildungsstandards des naturwissenschaftlichen Fächerkanons wiederfindet. Die Naturwissenschaften sind Experimentaldisziplinen, die ihre Erkenntnisse über eine ihnen inhärente Arbeitsweise gewinnen. Der Vortrag nimmt die besondere Bedeutung des Modellexperiments als Verbindung von Modell- und Experimentalkompetenz in den Blick. An ausgewählten Modellexperimenten aus dem Chemieunterricht soll die fachliche und fachdidaktische Relevanz dieser Experimente illustriert werden. Eine adäquate Arbeit an und mit Modellexperimenten kann ihre Wirksamkeit nur durch einen sprachlich reflektierten Unterricht entfalten. Daher ist es sicher gewinnbringend den Vortrag als Sinneinheit mit anderen Beiträgen zur Sprachbildung im naturwissenschaftlichen Unterricht zu sehen.

V04 Mag. (FH) Sabine Hochkugler | Firma Henkel Wien

Trends in der Chemie rund ums Waschen und Reinigen

Donnerstag, 25.4.19, 11:45 Uhr

Der Anspruch der Verbraucher ist gleichzeitig das Ziel: Die Produkte sollen die Kriterien Qualität, Umweltverträglichkeit und gesellschaftliche Verantwortung erfüllen. Denn dieser Dreiklang wird als Motor für Innovationen und Basis für zukünftige Wettbewerbsfähigkeit verstanden. Die Forschungs- und Entwicklungsstrategie des Unternehmensbereichs Laundry & Home Care verbindet daher Innovation mit Nachhaltigkeit und setzt auf ressourceneffiziente Technologien und Produkte: Jedes neue Produkt muss mindestens in einem der sechs Fokusfelder von Henkel zum nachhaltigen Wirtschaften beitragen. Ein wichtiges Ziel ist die Forderung eines ressourcenschonenden Konsums. Hier sind die Produkte der Schlüssel: Sie kommen täglich millionenfach in Haushalten zum Einsatz und benötigen in der Gebrauchsphase häufig Wasser und Energie. So entstehen bis zu 80 Prozent des ökologischen Fußabdrucks der Produkte während der Anwendung. Daher konzentriert man sich auf die Entwicklung von Produkten, die einen effizienten Einsatz von Ressourcen ermöglichen. Gleichzeitig wird versucht, durch gezielte Verbraucherinformation ein verantwortungsbewusstes Verhalten während der Produktanwendung zu fordern. Der Unternehmensbereichs Laundry & Home Care generiert rund 45 Prozent seines Umsatzes mit Produkten, die jünger als drei Jahre sind. Dabei setzt Henkel seit Jahrzehnten Inhaltsstoffe auf Basis nachwachsender Rohstoffe ein.

V05 Dr. Helmuth Wachtler | BGRg Innsbruck, Sillgasse
Mag. Wolfgang Schatz | Vorarlberg

WaS? Dies und Das.
Querschnitt von farbigen weniger bekannten und bekannten Experimenten

Donnerstag, 25.4.19, 9:30 Uhr

WaS präsentieren einen Querschnitt von farbigen, weniger bekannten und bekannten Experimenten, aber dann neu aufbereitet.
Dies ...
Was ist Farbe? Versuchen Sie spontan eine Definition für Farbe zu finden. Ostereierfarben einmal nicht zum Eierfärben.
und das ...
Natriumchlorid im Zentrum! Experimente, die sich mit einer gesättigten Kochsalzlösung leicht durchführen lassen können.
Alle Versuche sind leicht durchzuführen und lassen auch Spiel für etwas Humor. Zu den Versuchen werden Anregungen gegeben, wie sie in den Unterricht einzubauen sind und welche Grundkonzepte der Chemie damit erklärt werden können.

V06 Dr. Wolfgang Schmitz | PH Karlsruhe

Von anhänglichen Muscheln – nachhaltiger Chemie – Haihaut – Gleitgel & TBT: Zur Problematik von Antifouling-Verbindungen im Wasser. Modellexperimente für die Umweltbildung

Donnerstag, 25.4.19, 10:15 Uhr

Als Muschelseide oder Byssus werden die von Muscheln produzierten stabilen und dehnbaren Fasern bezeichnet, mit welchen sie sich gegenüber den immensen Kräften, die von starken Strömungen ausgelöst werden, widersetzen und standhalten. Die Byssusfäden sind durch eine harte, aus einem Biopolymer gebildete Oberhaut extrem strapazierbar, so dass sie auch bei großer Dehnung nicht reißt. Für die Stabilität der Byssusfäden sind die aus der Aminosäure L-Dihydroxyphenyl-alanin (L-DOPA) und aus Eisen(III)-Ionen gebildeten Eisen(III)-L-DOPA-Komplexe verantwortlich.
Schiffsrümpfe werden in Gewässern schon in kurzer Zeit von Muscheln überwuchert. Dabei bilden sich zentimeterdicke Schichten. Diese bremsen die Schiffe bei ihrer Fahrt, was zu wesentlich höheren Treibstoffkosten in Millionenhöhe führt. Daher verwenden Reedereien und Bootseigner Schiffslacke, die so genannte Antifoulings – also Biozide – enthalten, welche Wasserorganismen in unmittelbarer Nähe des Schiffsrumpfes töten. Diese Antifouling-Anstriche müssen zudem regelmäßig erneuert werden. Das bekannteste Biozid in diesem Zusammenhang ist das giftige TBT (Tributylzinnhydrid). Seine Verwendung in Schiffslacken ist aufgrund seiner Toxizität seit 2008 weltweit verboten worden. TBT greift in den Hormonhaushalt beispielsweise von Schnecken und Muscheln ein. Heutzutage werden daher Antifouling-Anstriche verwendet, die elementares Kupfer und Kupferverbindungen enthalten, welche im Vergleich zu TBT eine geringere Umweltgefährlichkeit haben.

Dennoch sind auch die Kupfer-haltigen Anstriche giftig und Kupfer-Ionen reichern sich in der Umwelt an. Auch bei diesen Kupfer-haltigen Antifouling-Farben wird ein Verbot diskutiert, aber solange es keine brauchbaren Alternativen gibt, werden Antifoulings auf Kupferbasis nicht verboten. Als Nachfolger für Kupferverbindungen bzw. Kupfer in Bootslacken wurden inzwischen der Einsatz der folgenden alternativen Möglichkeiten untersucht:Silikone, künstliche Haihaut, Teflon sowie Vanadiumpentoxid-Nanopartikel. Auch eine elektrochemische Anwendung, die in der mit 50 µm sehr dünnen Wasserschicht am Schiffsrumpf eine pH-Wert-Schwankung von 4 bis 11 durch regelmäßige Umpolung der Anode und Kathode erzeugt, ist in der Erprobung. Ein idealer Bootslack, der ökologische und ökonomische Anforderungen erfüllt, ist bisher nicht gefunden worden.
Von der Natur in die Wissenschaft, über die aktuelle chemische Forschung und Entwicklung direkt in die Schule: Die zu dieser Thematik entwickelten anschaulichen und einfachen Modellexperimente sollen vorgestellt werden. Aktuelle Entwicklungen und Ergebnisse der Umweltforschung können derart didaktisch aufbereitet, dem Bildungssektor und somit auch direkt der Schule für einen modernen, aktuellen und interdisziplinären Chemieunterricht zur Verfügung gestellt werden. Der Zusammenhang Chemie – Technik – Lebenswelt – Umwelt im interdisziplinären Unterricht der MINT-Fächer lässt sich anhand dieser Antifouling-Thematik ideal aufzeigen.

V07 Univ. Prof. Dr. Michael Tausch | Universität Wuppertal

Unterwegs zur künstlichen Photosynthese

Donnerstag, 25.4.19, 11:00 Uhr

Was passt besser zu dem Motto dieses Kongresses als die Photosynthese? In der Wissenschaft wird derzeit intensiv nach Möglichkeiten einer künstlichen Photosynthese geforscht. Dabei soll es mithilfe von Sonnenlicht möglich werden, nach dem Vorbild der Natur aus Kohlenstoffdioxid energiereiche, über lange Zeit haltbare Kohlenstoffverbindungen zu synthetisieren. Die Natur nutzt dafür eine so komplexe Chemie, die der Mensch (noch!) nicht 1:1 nachmachen kann. Wenn das so kompliziert ist, gehört es dann überhaupt in den Chemieunterricht?
Ja, denn dabei kommen einige grundlegende Konzepte der Schulchemie zum Zuge, beispielsweise die Konzepte über die Beteiligung der Energie in verschiedenen Formen bei chemischen Reaktionen, die Oxidation und Reduktion auf verschiedenen Abstraktionsstufen, die Stoffkreisläufe in Natur und Technik, das chemische Gleichgewicht und die beeinflussenden Faktoren, die Funktionsweise von Katalysatoren.
Im Vortrag wird der Weg zur künstlichen Photosynthese anhand von Modellexperimenten beschritten, in denen wesentliche Elementarvorgänge bei der Photosynthese simuliert werden. Es wird gezeigt, dass bestimmte Farben des sichtbaren Lichts und dafür geeignete (Photo)Katalysatoren erforderlich sind, gekoppelte (Redox)Reaktionszyklen ablaufen und chemische Energie (Langzeitspeicher) erzeugt werden. Die lichtgetriebene Herstellung von Wasserstoff ohne den Umweg über Photovoltaik und Elektrolyse, wird experimentell demonstriert. Das ist eines der Zukunftsszenarien für nachhaltige „grüne Chemie“ und ein essentieller Teil der Lichtreaktion bei der Photosynthese.

V08 Mag. Werner Schalko, Mag. Petra Marik | pG Sacre Coeur Wien

Bienen und Bienenprodukte in einem kompetenzorientierten Chemieunterricht

Donnerstag, 25.4.19, 11:45 Uhr

Im Rahmen eines Erasmus+ Projektes BEEBIT wurde ein E-Hive, ein Bienenstock mit unterschiedlichen Sensoren, der mit verschiedenen Ländern der EU vernetzt ist, an unserer Schule aufgestellt. Mit dem E-Hive können die Zusammenhänge zwischen Bienen/Bienenprodukten und Chemieunterricht veranschaulicht werden. Einerseits werden mit einem E-Hive die Vorteile eines schuleigenen Bienenstocks im Hinblick auf einen naturnahen und naturwissenschaftlichen Unterricht aufgezeigt und andererseits wird das Einbeziehen der SchülerInnen in die Gewinnung und die Verarbeitung von Bienenprodukten erörtert.
Anhand der wichtigsten Parameter des Bienenhonigs (pH-Wert, elektrische Leitfähigkeit, HMF-Gehalt, Wassergehalt, Aminosäuren, Enzymaktivität) und der Bienenprodukte (Wachs und Propolis) werden einige Versuche gezeigt. Die Versuche sind einerseits als Schülerversuche, aber auch als Lehrerdemonstrationsversuche geeignet. Grundbegriffe wie Stoff, Energie und chemische Reaktion werden in den dargestellten Versuchen und aufgezeigten Problemen mit Hilfe der Basiskonzepte erläutert.

V09 Dr. Arnd Heinz Jungermann | Markgräfler Gymnasium Möllheim

Die Brownsche Bewegung. Eine unendliche Geschichte?

Donnerstag, 25.4.19, 14:30 Uhr

Die Brownsche Bewegung ist bereits unzählige Male – auch im Schulunterricht – vorgeführt worden, aber es ist nicht bekannt, ob jemals irgendjemand dabei beobachtet hat, dass diese Bewegung langsamer wurde oder gar während der Beobachtung zum Stillstand kam. Im Gegenteil wird sogar berichtet, dass sie auch beobachtet wurden in flüssigen Einschlüssen von Mineralien, die vor Jahrmillionen entstanden sind. Muss man da nicht stutzig werden? Ein Bewegungsphänomen, das der viskosen Reibung unterliegt und trotzdem nie endet? Eine unendliche Bewegung, also ein perpetuum mobile, schließt doch der zweite Hauptsatz aus. Wie kann man das verstehen?
Im Jahr 1905 erschienen von Albert Einstein im Mai und im Dezember zwei Aufsätze zu einem Bewegungsphänomen, auf das bereits 1827 vom Botaniker Robert Brown aufmerksam gemacht wurde. Im Artikel vom Mai 1905 entwickelt Einstein für die suspendierten Teilchen ein Gleichgewicht zwischen dem Bewegungsdrang durch Diffusion und der Behinderung dieser Bewegung durch die Viskosität der Flüssigkeit. Er wendet das Gesetz über die Reibung in fluiden Medien in einer Symbolsprache an, die heute nicht mehr jedem geläufig ist:

$K = 6 \cdot \pi \cdot k \cdot P$ für das wir heute schreiben würden: $F_R = 6 \cdot \pi \cdot \eta \cdot R$
(F_R : Reibungskraft, η :dynamische Viskosität und R : Kugelradius)

Einstein stellte in Aussicht, dass – falls ein Experimentator die von ihm gefundene Beziehung bestätigen würde – die Bestimmung der wahren Atomgröße möglich sein sollte und die klassische Thermodynamik nicht mehr als genau gültig anzusehen sei. Dieser Experimentator fand sich auch tatsächlich in Jean Baptiste Perrin, der 1926 den Nobelpreis u.a. dafür erhielt, dass er auf Einsteins vorgeschlagenem Weg ebenfalls zur bereits bekannten Avogadro-Loschmidt-Zahl-Konstante kam, die die Relation zwischen Makrowelt und submikroskopischer Welt beschreibt.
Warum hat Einstein in einem Jahr zwei Aufsätze zum selben Thema geschrieben? War im ersten Artikel etwas falsch, hatte er etwas Wesentliches übersehen oder hat er einen Hinweis bekommen, der ihn weitergebracht hat?
Mit dem Regalmodell für die energiegequantelte Thermodynamik lässt sich diese unendliche Geschichte sinnvoll erzählen und verstehen. Selbst ein Ausblick auf die Teilchenbewegung bei negativen absoluten Temperaturen ist möglich.

V10 Nurul Kasyfita | Fakultät für Erziehung und Sozialarbeit, Universität von Auckland

Green Chemistry Teaching in Indonesia: The Practice and Teachers' Views

Donnerstag, 25.4.19, 15:15 Uhr

Green chemistry education (GCE) is one of chemistry contribution to chemistry education for sustainability. As one of the provinces that has mining resources such as oil and coal, East Kalimantan has got the effect of the environmental degradation. Therefore, education that considers the environmental and social dimension is urgently needed in the province. To answer this challenge, teacher needs to have the solid understanding of an environmental and social based pedagogy and GCE could be one of the solutions.
This interpretivist-qualitative research explored GCE has been viewed and practised in Indonesia based on teachers' views and content analysis of one green chemistry experiment book designed by teacher. Data was collected through 43 questionnaire responses, 15 individual interviews and one content analysis. The data was then reduced and classified resulting the six categories of GCE framework: application, social-humanistic, context, environment, economy and critical.
The result showed that teachers are still unaware of green chemistry concept and defined green chemistry as the same as environmental chemistry. However, teachers have unconsciously practiced green chemistry in their teaching by replacing the toxic and expensive chemicals with natural and affordable ones. The green chemistry experiment book is still not explored green chemistry in detail but has the potential to be developed.

V11 OStR. Klaus Ruppersberg | IPN Kiel

Begeistern mit Spülmaschinentabs – ein hochkompliziertes Alltagsprodukt im Chemieunterricht genauer untersuchen

Donnerstag, 25.4.19, 16:00 Uhr

Spülmaschinentabs gibt es in zahlreichen Varianten und in jedem Drogerie- oder Supermarkt zu kaufen, aber wer hat dieses hochkomplizierte Alltagsprodukt schon einmal genauer untersucht? Da das Produkt alkalisch ist, ist Vorsicht geboten, aber wie der Vortrag zeigt, ergeben sich hochmotivierende Fragen und Erkenntnisse, die eine feste Verankerung im Alltag haben und für den kontextorientierten naturwissenschaftlichen Experimentalunterricht reichen Gewinn abwerfen.

V12 Dr. Darryl McConnell | Boehringer-Ingelheim, Wien

Drugging the „undruggable": Chemistry is the key

Donnerstag, 25.4.19, 16:45 Uhr

Schon in den frühen achtziger Jahren, als ich in der Highschool meine ersten Chemiestunden hatte, waren die vier Hauptursachen für Krebs bekannt: RAS, P53, MYC und beta-Catenin. Es handelt sich dabei um im menschlichen Körper befindliche Proteine, die, nachdem sie mutiert sind, für über die Hälfte aller Krebserkrankungen verantwortlich sind. Leider gibt es auch nach über 30 Jahren Forschung noch immer keine Arzneimittel, die gegen eine dieser als „Big Four" bezeichneten Krebsursachen zugelassen sind. Krebs ist eine Erkrankung unserer Gene mit über 100 verschiedenen bekannten Unterarten. In den meisten Fällen kommt es über einen Zeitraum von 30 Jahren zu Mutationen in unseren Genen, die es den Krebszellen ermöglichen, sich schneller zu teilen, unsterblich zu werden und sich unserem Immunsystem zu entziehen.
Herkömmliche Medikamente funktionieren wie „Schlüssel", die in auf der Oberfläche von krankheitsverursachenden Proteinen befindliche „Schlösser" passen und diese dann quasi per Schlüsselumdrehung ausschalten. Für die „Big Four" konnten noch keine herkömmlichen Arzneimittel gefunden werden, da sie auf ihrer Oberfläche keine „Schlösser" besitzen. Das Problem der Schaffung eines solchen „Schlüssels" ohne existierendes „Schloss" hat zu der weitverbreitenden Überzeugung geführt, dass RAS, P53, MYC und beta-Catenin „medikamentös nicht behandelbar" sind. Moderne chemische Ansätze stellen dieses Dogma jedoch infrage. Durch viele neue Erkenntnisse und entschlossene Forschungstätigkeit nähern wir uns jetzt diesen großen Herausforderungen der Krebsforschung wieder an. Bei Boehringer Ingelheim ist es uns gelungen, auf allen bisher untersuchten Proteinen, „Schlösser" zu entdecken. Diese Entdeckung gelingt uns mit Hilfe von kleinen Teilen aus Arzneimittelmolekülen, sogenannten „Fragmenten". Inwiefern die Mohnblume und ihre Fähigkeit, Opium selbst herzustellen, damit zusammenhängt, wird in der Präsentation erklärt.

V13 Albert Jonas, Dr. Isabel Rubner | PH Freiburg

Thermochrome Gemische und Entwicklung latenter Fingerabdrücke auf Thermopapier

Donnerstag, 25.4.19, 14:30 Uhr

Fingerabdrücke sind weltweit eines der wichtigsten Beweismittel bei der Aufklärung von Kriminalfällen, womit ihre Sicherung zu den Hauptaufgaben der Forensik zählt. Fälle, in denen Fingerabdrücke zur Aufklärung des Kriminalfalls führten, übersteigen alle anderen Beweismittel, inkl. DNA-Nachweis um das Zehnfache. Seit Beginn der 1980er Jahre haben sich Thermopapiere als Tickets und Quittungsbelege zunehmend etabliert und sind somit häufig Träger von beweisträchtigen Fingerabdrücken. Dies stellt die Forensik vor eine schwierige Aufgabe, da viele gängige Nachweismethoden zum Sichtbarmachen latenter Fingerabdrücke nicht ohne organische Lösemittel oder den Einsatz von Wärme auskommen. Diese lösen aber in der Regel die Farbreaktion im Thermopapier aus, womit dieses schwarz, der Aufdruck unleserlich und damit die Beweiskraft des Belegs zunichtegemacht wird.
In unserem Vortrag werden schulpraktisch einsetzbare Methoden zur Entwicklung latenter Fingerabdrücke auf Thermopapier und durch Lösemitteldämpfe, mit Hilfe eines Haartrockners, mit Wasserdampf und eine neu entwickelte Methode, mit heissem Wasser, vorgestellt. Nicht zuletzt werden dabei die Zusammenhänge über thermochrome Gemische, die uns helfen, die Entstehung eines Aufdrucks auf Thermopapieren zu verstehen, theoretisch erläutert und ihre Funktionsweise experimentell veranschaulicht.
Das eindrückliche Farbenspiel solcher thermochromen Gemische und der motivierende Kontext der forensischen Chemie eröffnen uns neue und spannende Möglichkeiten zur Behandlung klassischer Basiskonzepte im Chemieunterricht auf der Sekundarstufe I und II.

V14 Dr. Dominique Rosenberg | Europauniversität Flensburg

Energiespeicherung der Zukunft in organischen Redox-Flow-Batteries?

Donnerstag, 25.4.19, 15:15 Uhr

Bei den sogenannten erneuerbaren Energien, d. h. elektrischer Energie aus Wind- und Solaranlagen, besteht die Problematik, dass in Zeiten hohen Anfalls elektrischer Energie kein genügend großer Verbrauch besteht, während in Zeiten niedriger Leistung der Wind- und Solaranlagen nicht genügend elektrische Energie zur Verfügung steht. Da elektrische Energie als solche in größerem Umfang nicht gespeichert werden kann, muss sie in andere, speicherbare Energieformen umgewandelt werden.
Seit Kurzem werden in der aktuellen Diskussion so genannte Flow-Batteries beschrieben, die im Vergleich zu traditionellen Batterien einen größeren Stoffumsatz

ermöglichen sollen. Hierzu ist für jede Halbzelle ein Kreislauf installiert, in dem ein Elektrolyt mit einem geeigneten Redox-Paar zirkuliert. Redoxpaare mit Vanadin-Ionenpaaren in verschiedenen Oxidationsstufen und verschiedenen Oxidationspotentialen wie V^{2+}/V^{3+} und VO^{2+}/VO_2^{+} wurden erfolgreich erprobt. Inzwischen haben Arbeitsgruppen von Aziz von der Harvard University und Narayanan von der Southern Californian University kürzlich vom Anthrachinon abgeleitete Redoxpaare für Redoxflusszellen entwickelt.
Wir haben uns deshalb den organischen Systemen gewidmet. Für den Gebrauch im Chemieunterricht und Hochschulpraktikum haben wir eine einfache Versuchsanordnung entwickelt. Versuche mit beispielsweise Gallussäure, Pyrogallol, Ellagtannin, p-Phenylendiamin in Natronlauge und insbesondere auch Fotoentwickler mit alkalischer p-Aminophenol-Lösung haben sehr gute Ergebnisse geliefert. Für die Kathodenseite verwendeten wir neben p-Benzochinon in einem Gemisch aus Eisessig und Schwefelsäure, auch Eisen(III)-sulfat-Lösung, Cer(IV)sulfat-Lösung und die Sauerstoffverzehrkathode. Wir zeigen auch wirksame organische Batterien mit Medikamenten wie Paracetamol und Naturstoffen wie Tee, Kaffee und Rotwein. Ein besonderes Highlight wird dabei die Huminsäure/Huminsäure-Batterie sein, bei der als Kathoden- und Anodenelektrolyt das gleiche organische Molekül bei unterschiedlichen pH-Werten verwendet wird.
Im Vortrag werden Experimente mit dem beschriebenen Elektrolyten in Redox-Flow-Batteries vorgestellt und die Wiederaufladbarkeit aller Systeme mit Hilfe von Ergebnissen der Cyclovoltammetrie diskutiert.

V15 Dr. Christa Jansen | MINT Beratung Darmstadt

Zucker – notwendiges Übel?

Donnerstag, 25.4.19, 16:00 Uhr

In einem Experimentalvortrag werden die chemischen und biologischen Grundlagen der vielen verschiedenen Zuckerarten dargestellt, die in der menschlichen Ernährung eine große Rolle spielen. Es wird dabei besonderes Augenmerk auf die aktuellen Ernährungsgewohnheiten und Moden in biochemischer Hinsicht Bezug genommen, wie z.B. Low Carb, industrielle Lebensmittel mit großen Mengen an Glucose-Sirupen, natürliche Nahrungsquellen und deren Zuckergehalte und Bedeutung.
Es wird auch ein besonderer Aspekt auf das Erlernen eines konsumkritischen Verhaltens der Schülerinnen und Schüler gelegt. Vertieft werden die verschiedenen Aspekte durch experimentelle Analytik der Zucker und Kohlenhydrate in einer reichen Auswahl an natürlichen Lebensmitteln und Supermarktprodukten des täglichen Bedarfs.

V16 StDir. Ernst Hollweck, Johannes Almer

Staatsinstitut für Schulqualität und Bildungsforschung, Priem/Chiemsee

Who murdered Sir Ernest – Eine fächerverbindende Unterrichtseinheit Chemie – Physik

Donnerstag, 25.4.19, 16:45 Uhr

Sir Ernest lädt zum Hausball und stößt zur Begrüßung mit den Gästen an. Dann wird er ermordet. Die Tonspur eines Videofilms liefert Hinweise auf den Mörder. Die Schülerinnen und Schüler (SuS) ermitteln nun mit naturwissenschaftlichen Methoden basierend auf der Frequenzanalyse den Mörder. Dies führt sie von einem Audiospektrum über die Flammenfärbung bis zur ChemCam des Mars Rover Curiosity.
Die Unterrichtseinheit ist konzipiert für SuS im zweiten Lernjahr Chemie bzw. Physik. Die SuS bearbeiten nach einem Einführungsfilm binnen differenziert in Gruppen Arbeitsaufträge und erstellen Plakate für die Abschlusspräsentation.
Im Vortrag wird die Unterrichtseinheit vorgestellt, wobei verschiedene Experimente der Detektivstory vorgeführt werden.

V17 MMag. Regina Robanser | pGRg Kollegium Kalksburg, Wien

Mentor/innenkonzept als Methode der Begabtenförderung

Freitag, 26.4.19, 09:30 Uhr

Dieser Vortrag will aufzeigen, wie begabte und interessierte Schüler/innen durch einen Einsatz als Mentor/innen besonders gefördert werden können. Nach einer Einschulung wirken sie als Tutoren bei Experimenten im Wahlpflichtfach oder bei Schwerpunkttagen, halten dort theoretische Einführungen und geben ihr Wissen an andere oder jüngere Schüler/innen weiter. Dadurch ergibt sich eine außerordentliche Zusammenarbeit und eine Förderung der Selbstkompetenz der Mentor/innen. Ehemalige und aktuelle Mentor/innen erzählen von ihrem Einsatz und stehen im Anschluss an den Vortrag für Fragen zur Verfügung.

V18 Univ. Prof. Dr. Anja Lembens | Universität Wien

Entwicklung und Nutzung einer Conceptual Coherence Map zur Analyse von Schulbüchern

Freitag, 26.4.19, 10:15 Uhr

Schulbücher sind einer von vielen Faktoren, die das konzeptuelle Lernen beeinflussen. Diese werden einerseits von den SchülerInnen in der Klasse und zuhause zum Lernen verwendet. Andererseits nutzen LehrerInnen Schulbücher für ihre Unterrichtsplanung und -vorbereitung - sie vertrauen auf Schulbücher bei der Auswahl dessen, was und wie sie unterrichten. Aus diesem Grund ist es entscheidend, aber nicht hinreichend, dass Schulbücher die naturwissenschaftlichen Inhalte korrekt und in einer für die Zielgruppe angemessenen Art und Weise präsentieren.
Schulbücher sollen auch das (eigenständige) Lernen von SchülerInnen in Bezug auf das Erkennen und Verstehen konzeptueller Beziehungen zwischen den zentralen Konzepten (Big Ideas) des jeweiligen Themas unterstützen. Das so erworbene Wissen kann dann eingesetzt werden, um in naturwissenschaftlichen Kontexten angemessen zu argumentieren und Entscheidungen zu treffen.
Roseman und Kolleginnen entwickelten eine Methode, die allen, die Unterrichtsmaterialien evaluieren, entwickeln und nutzen, hilfreiche Dienste erweisen kann. Sie operationalisierten die inhaltliche Kohärenz von biologischen Themen indem sie einen Konsens darüber herstellten, was mit Kohärenz gemeint ist, wie diese aussieht, sowie wie sie charakterisiert und gemessen werden kann. Hierzu haben sie zunächst Big Ideas eines Themas und mögliche Beziehungen zwischen ihnen definiert. Das Produkt nennen sie 'Conceptual Coherence Map'.
Um unserem Erkenntnisinteresse, inwiefern sich die Big Ideas zum Thema „Säuren und Basen“ in einer fachlich richtigen und konzeptuell kohärenten sowie adressatengerechten Art und Weise in österreichischen Schulbüchern für die Sekundarstufe I finden, nachzugehen, haben wir angelehnt an Roseman et al. zunächst Big Ideas zum Thema „Säuren und Basen“ formuliert und daraus eine Conceptual Coherence Map entwickelt. Im Vortrag wird die Conceptual Coherence Map und erste Erkenntnise aus der Analyse von Schulbüchern vorgestellt.

V19 Dr. Thomas Jakl | BMNT, Wien

Die österreichische EU – Ratspräsidentschaft stand im Zeichen der „Circular Economy“ – was bleibt davon?

Freitag, 26.4.19, 11:00 Uhr

Neben den Präsidentschafts-Konferenzen zu „Human Biomonitoring“ und zur „Chemiepolitik im internationalen Kontext“ hat Österreich mit einer großen Veranstaltung zur „Green Chemistry“ eine zentrale Zukunftsperspektive für Europas Chemiepolitik aufgezeigt. Die „Grüne Chemie“ beschreibt Methoden, um die Herstellung von Chemikalien umweltfreundlicher – also mit möglichst geringem Einsatz von Energie und Rohstoffen zu bewerkstelligen. Erneuerbare Rohstoffe, intelligente Synthesewege und Verfahren sollen das Rückgrat einer Chemiewirtschaft der Zukunft bilden. Auch die Substitution von belastenden Stoffen durch solche mit günstigem toxikologischem Profil gilt als ein Grundpfeiler dieser Disziplin, der sich Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler, Vertreter von Unternehmen sowie internationaler und europäischer Institutionen 2 Tage lang in Wien widmeten.
Neben Ansätzen aus dem Labor und den möglichen Schnittstellen zur EU – Chemiepolitik präsentierten Start-Ups aus dem In- und Ausland Beispiele, die zeigen, dass mit „Grüner Chemie“ nicht nur aus ökologischer, sondern auch aus ökonomischer Sicht in Zukunft zu rechnen sein wird. „Auch die EU – Chemiepolitik muss als Teil einer Kreislaufwirtschaft die Ansätze einer „Grünen Chemie“ stärker unterstützen und so Ressourceneffizienz ins Zentrum rücken. “, so die Kernforderung von Umweltministerin Elisabeth Köstinger.
Die „Green Chemistry“ Konferenz bildete den Abschluss des thematischen Schwerpunkts „Zukünftige Chemikalienpolitik“ innerhalb der EU – Ratspräsidentschaft, den das BMNT federführend gestaltet hat. In unserer Präsidentschaft haben wir insgesamt drei internationale Konferenzen zu diesem großen Zukunftsthema abgehalten und im Ergebnis viel erreicht. Erstens: In Zukunft wird es ein langfristiges EU – Human Biomonitoring System geben, das helfen wird, die Belastungssituation der Bürgerinnen und Bürger mit Chemikalien zu kontrollieren. Zweitens haben wir Konsens darüber erzielt, dass die EU ein Motor für eine progressive internationale Chemiepolitik auf globaler Ebene sein soll – und drittens soll die „Grüne Chemie“, wie sie hier in Wien präsentiert wird, dafür die Richtung vorgeben.
Auf politischer Ebene hat auch der Rat der Europäischen Umweltministerinnen und Umweltminister sich dieser Themen angenommen und den von der Präsidentschaft eingeschlagenen Weg massiv unterstützt. Innerhalb Österreichs wurde durch das Umweltministerium eine breit angesetzte „Plattform Grüne Chemie“ eingesetzt, welche die Umsetzung dieser Grundsätze in Ausbildung, Wirtschaft und Politik optimal unterstützen soll.

V20 Univ. Prof. Dr. Karin Stachelscheid, Marisa Holzapfel | Univ. Duisburg-Essen

Humor oder nicht Humor – das ist nicht die Frage!

Freitag, 26.4.19, 11:45 Uhr

Die Frage ist, wie kann Humor planbar und lernzielorientiert in den Unterricht integriert werden, um die Lernprozesse der Schülerinnen und Schüler zu unterstützen? Der Einsatz von Humor ist eine innovative Möglichkeit den Lernerfolg im Chemieunterricht zu steigern und lässt sich auch für die Gesundheitsförderung zu nutzen. Dickhäuser entwickelte das Konzept des chemiespezifischen Humors, das sich zum fachspezifischen Humor erweitern lässt und so zur Basis für Maßnahmen im Bereich der Gesundheitsbildung wird. Um es allen Lehrerinnen und Lehrern zu ermöglichen mit Humor zu arbeiten, muss Humor für Unterricht planbar und unabhängig von der Persönlichkeit der Lehrkraft sein. Hier bietet sich die Integration von Humor in Lehr-Lernmaterialien an. Daher werden zu verschiedenen schulischen Inhalten des Chemieunterrichts und der Gesundheitsbildung mit Hilfe eines Kreativprozesses Ideen für Bild-Text-Abbildungen mit fachspezifischem Humor entworfen und grafisch umgesetzt. Integriert in Fachtexte und ergänzt durch Aufgabenstellungen ergeben sich Lehr-Lern-materialien, die in einigen Studien auf Attraktivität sowie Entwicklung von Lernerfolg, Interesse und Verhaltenseinstellung untersucht wurden.

V21 Jana Novotny, Dennis Lüke | PH Freiburg

(Hybrid)Redox-Flow Batterie. Ein didaktisches Farbenspiel für die Schule und Hochschule

Freitag, 26.4.19, 9:30 Uhr

Das Bundesministerium für Wirtschaft und Energie macht es sich mit dem Erneuerbare-Energien-Gesetz zum Ziel, die Energieversorgung umzubauen und den Anteil der erneuerbaren Energien an der Stromversorgung bis 2050 auf mindestens 80 Prozent zu steigern. Erneuerbare Energiequellen, wie Sonnen- und Windenenergie sind jedoch nicht jederzeit abrufbar. An sehr sonnigen und windigen Tagen wird der Energiebedarf durch erneuerbare Energiequellen überschritten, an wolkigen und windstillen Tagen kann der Strombedarf jedoch nicht gedeckt werden. Um das Gelingen des Vorhabens im EEG 2017 zu gewährleisten, muss der gewonnene überschüssige Strom gespeichert und bei Flauten zur Stromnutzung wieder verfügbar gemacht werden. Aus diesem Grund spielen Energiespeicher eine immer größere Rolle für unsere Gesellschaft.
Anders als bei herkömmlichen Energiespeichern muss der Schwerpunkt nicht in hoher Energie- und Leistungsdichte oder in einem einfachen und kompakten Aufbau liegen. Viel wichtiger für den Einsatz als stationäre Netzspeicher sind zuverlässige und langlebige Speicher mit niedrigen Kosten bei Speicherzeiten von mehreren Stunden.
Redox-Flow-Batterien bieten mit einer unabhängigen Skalierbarkeit von Energie und Leistung und kostengünstigen Energiespeichermaterialien das Potential für solche Energiespeicher im Netzmaßstab. Im Arbeitskreis um Prof. Marco Oetken ist es gelungen, Redox-Flow-Zellen, die Lade- bzw. Entladezeiten von wenigen Minuten aufweisen, mit einfachen Low Cost-Materialien im microscale-Maßstab zu realisieren. In diesem Vortrag wird ein Schwerpunkt sowohl auf verschiedenen Hybrid-Redox-Flow-Batterien liegen, als auch auf einer Full-Redox-Flow-Batterie. Bei der Versuchsdurchführung werden für die Schule unbedenkliche Elektrolyte eingesetzt, welche im oxidierten Zustand eine andere Farbe aufweisen als im reduzierten. So kann die Funktionsweise einer Hybrid-Redox-Flow-Batterie mit der Änderung der Eigenschaft des Elektrolyten auch auf der makroskopischen Ebene eindrucksvoll aufgezeigt werden.

V22 Univ. Prof. Dr. Peter Menzel | Universität Stuttgart

Das Stickoxidproblem – Diesel, Kerze und noch mehr?

Freitag, 26.4.19, 10:15 Uhr

Erst war es die Feinstaubproblematik, dann kamen die Stickoxidemissionen dazu, die zu heftigen Reaktionen und rigorosen Maßnahmen führten: Feinstaubalarm und erste Fahrverbote (in Hamburg auf bestimmten Straßen) und in Stuttgart seit Januar 2019 für das ganze Stadtgebiet für Diesel Euro 4. Mit 17 Luftfiltersäulen der Firma Mann und Hummel wird in Deutschlands am stärksten belasteter Kreuzung am Neckartor in Stuttgart versucht, wenigstens für Diesel Euro 5 PKW ein Fahrverbot zu verhindern. Die öffentliche Diskussion wird sehr emotional geführt, 100 Lungenärzte haben mit falschen Berechnungen gegen die Stickoxidgrenzwerte polemisiert, das Umweltbundesamt entsprechende Gegendarstellungen veröffentlicht.
Die kompetente Diskussion über Entwicklung und Bedeutung von Grenzwerten, über den Sinn verschiedener Maßnahmen im Verkehr (von der nächtlichen Straßenreinigung über Luftfilterung bis zum Fahrverbot), über die Wirkung von technischen Entwicklungen am KFZ (bessere Abgasreinigung oder weg vom Diesel?) muss deshalb auf jeden Fall im Chemieunterricht erfolgen.
Dazu ist es besonders wichtig, auch motivierende experimentelle Zugänge zu schaffen. Im Vortrag werden sehr einfach durchzuführende neue Schlüsselexperimente mit Teststäbchen vorgestellt, die es erlauben, halbquantitativ Stickoxide an ganz verschiedenen Quellen rasch nachzuweisen und unmittelbar zu vergleichen. So gelingt eindrucksvoll der Vergleich der Abgase eines neuen Benzin-PKWs mit kaltem Motor (Kat kalt) und heißem Motor (Kat betriebswarm), der Vergleich bei einem modernen Diesel-PKW Euro 6 mit bluetec oder der Nachweis der Stickoxide bei einem Moped.
Die Bildung von Stickoxiden bei einer Kerze, einem Gasbrenner, einem Tesla-Lichtbogenfeuerzeug oder einem Fön bietet eindrucksvolle Einstiegsversuche und Vergleiche für das Stickoxidthema. Eine geringe, definierte Menge NO, hergestellt im Abzug aus Kupferpulver und konz. Salpetersäure in einer 1L-Glasflasche, reagiert sofort mit dem Luftsauerstoff in der Flasche zu braunem NO2. Eine einfach durchzuführende Verdünnungsreihe erlaubt die Näherung an die Messwerte im Mikrogrammbereich am Stuttgarter Neckartor. Alle Experimente dauern in der Regel nur 5-10 Minuten, Parallelversuche sind leicht möglich. Interessant sind die Messungen auch für die praxisnahe Behandlung der zugrunde liegenden Redoxreaktionen.

V23 OStR. Dipl. Chem. Dr. Peter Heinzerling | PH Freiburg

Nano goes Green

Freitag, 26.4.19, 11:00 Uhr

Schon vor fast 100 Jahren beschäftigte man sich mit pflanzlichen Reduktionsmitteln zur Herstellung von Metallkolloiden. Diese Forschung ruhte sehr lange, bis in den letzten zwanzig Jahren indische Forscher sich diesem Thema ausgiebig widmeten. Im Vortrag werden eine Fülle von Experimenten vorgestellt, die auf mehr als fünfzig Publikationen beruhen. Sie wurden erheblich vereinfacht und lassen sich bequem in der Schule nachvollziehen.
Viele Nanoexperimente werden mit hoch verdünnten Goldsalzlösungen durchgeführt. Sie funktionieren sehr gut auch mit weitaus kostengünstigeren Silbernitrat-Lösungen.

V24 DI Dr. Bernhard Basnar | Zwi-Perez-Chayes Gymnasium, Wien

Die Welt der Chemie mit anderen Augen – Anwendungen für Infrarot im Regelunterricht

Freitag, 26.4.19, 11:45 Uhr

Der infrarote Wellenlängenbereich wird im Regelunterricht der Chemie (mit Ausnahme von einem kurzen Ausflug in die Infrarotspektroskopie) kaum beachtet. Gleichzeitig eröffnet er aber eine Vielzahl interessanter Anwendungen, welche aufgrund der technischen Weiterentwicklungen der letzten Jahre auch innerhalb Budgetrahmen des Chemieunterrichtes liegen.
Im Vortrag werden drei Infrarotsysteme, deren Einsatz sowie deren Nutzen für den Unterricht präsentiert.

1) Nah-IR Webcam: Eine umgebaute Webcam ermöglicht es, den sichtbaren Teil des Spektrums auszublenden und lediglich den infraroten Teil des Lichtes zu erfassen. Damit ist die Suche nach Infrarotquellen (Fernbedienung, Annäherungssensor des Handys, heiße Herdplatten) ebenso möglich wie die Herstellung von Nachtsichtgeräten. Eine interessante Anwendung ist aber in dem Bereich, dass Farben unsichtbar werden können und man damit durch Gegenstände durchsehen kann. Das bietet sich nicht nur für chemische Übungen an, sondern kann helfen, das Konzept von Absorption und Emission (im Rahmen des Bohrschen Atommodells) greifbarer zu machen.
2) Nah-IR Spektrometer: Das SCIO von Consumer Physics ist ein Nah-IR Reflektometer. Es erlaubt Produktcharakterisierungen (z.B. Bestimmung von Fettgehalt in Käse, Brennwert von Obst, ...) mittels eines einfachen Knopfdrucks. Ebenso ist es möglich, eigene Applets zu erstellen, welche weiterführende Anwendungen (z.B. Polymererkennung) ermöglichen. Aufgrund dieser breiten Anwendbarkeit hat es vielfältige Einsatzmöglichkeiten im Unterricht. Es kann im Themenbereich Analytik einen einfachen Zugang zu einer Infrarotspektroskopischen Methodik liefern, bietet sich aber auch besonders im Bereich der Ernährung oder der Kontrolle des Ablaufs einer chemischen Reaktion an.
3) Wärmebildkamera: FLIR und SEEK bieten preisgünstige Wärmebildkameras an, welche, an ein Handy angeschlossen, die Welt des mittleren Infrarot eröffnet. Gerade dieser Bereich bietet eine Vielzahl interessanter Anwendungen für den Unterricht an. Es erlaubt, den Unterschied zwischen Temperatur und Wärmeempfinden eines Gegenstandes bildlich zu illustrieren und das Konzept der Wärmeleitung sichtbar zu machen. Ebenso lassen sich exotherme und endotherme Reaktion gefahrlos und quantitativ betrachten, wobei schon kleine Temperaturunterschiede oder räumliche Unterschiede direkt beobachtet werden können.

V25 Christina Toschka | Ruhr-Universität Bochum

Wahrnehmung von Modellexperimenten – eine Eye-Tracking Studie

Freitag, 26.4.19, 14:30 Uhr

Im Chemieunterricht werden Modellexperimente eingesetzt, um chemische Prozesse, die im Original nicht direkt erfahrbar sind, für Schülerinnen und Schüler zugänglich zu machen.
Damit die Schülerinnen und Schüler diese Modellexperimente optimal nutzen können, ist die Wahrnehmung der Elemente, die den chemischen Prozess charakterisieren, von entscheidender Bedeutung. Diese Wahrnehmung bildet die Grundlage für die Entwicklung einer mentalen Repräsentation des zu lernenden chemischen Prozesses. Chemische Prozesse, wie z.B. eine Staubexplosion, können teilweise hohe Geschwindigkeiten aufweisen. Dies erschwert es jedoch, alle wichtigen Elemente prozessverfolgend wahrzunehmen.
In einigen Studien wurde nachgewiesen, dass eine Geschwindigkeitsreduktion sinnvoll sein kann, um die Wahrnehmung zu verbessern. Dabei wurde jedoch häufig nicht die unmittelbare Wahrnehmung untersucht, sondern die Wahrnehmung in der Retrospektive.
Um den unmittelbaren Wahrnehmungsprozess zu untersuchen, kann die Eye-Tracking-Methodik genutzt werden. Diese Methodik ermöglicht die Analyse von Blickbewegungen.
Sie wurde in der vorliegenden Studie genutzt, um die Geschwindigkeitsabhängigkeit der Wahrnehmung eines durchgeführten Modellexperimentes zum Thema Staubexplosion zu untersuchen. Das Modellexperiment wurde Lernenden der Jahrgangsstufe 7 in Form eines Videos präsentiert. Dies erfolgte bei der Kontrollgruppe in normaler Geschwindigkeit und bei der Experimentalgruppe in reduzierter Geschwindigkeit. Währenddessen wurden die Blickbewegungsmuster der Lernenden aufgenommen und anschließend analysiert.
Im Vortrag werden zentrale Ergebnisse dieser Eye-Tracking Studie vorgestellt und diskutiert.

V26 Dr. Philipp Spitzer | Universität Wien

Klug, logisch denkend aber unromantisch! Welches Bild Schüler/innen von uns Chemiker/innen haben

Freitag, 26.4.19, 15:15 Uhr

Im Rahmen einer Studie zur chemiebezogenen Berufswahl wurden im Jahr 2015 über 1100 Schüler/innen der Jahrgangsstufen acht und elf in Deutschland befragt. Die Auswertungen geben auch Einblicke in die Wahrnehmung von Unterrichtsfach und Wissenschaft Chemie sowie dem Image von Chemikerinnen und Chemikern. Ähnlich wie bei Befragungen im Rahmen der Physik wird auch hier eine Distanz zwischen Selbstbeschreibung und Prototyp sichtbar.
2018 wurde nach drei Jahren ein Teil der Schüler/innen der Jahrgangsstufe 8 nun als Längsschnittuntersuchung erneut befragt. Zugleich konnten auch 168 besonders begabte und naturwissenschaftlich interessierte Schüler/innen im Rahmen eines naturwissenschaftlichen Sommercamps befragt werden. Die Ergebnisse ermöglichen erstmals einen längsschnittlichen Einblick in die Wahrnehmung von Wissenschaft und Unterrichtsfach sowie von im chemischen Bereich tätigen Personen. Zugleich geben die Ergebnisse erste Einblicke in Persönlichkeitsmerkmale naturwissenschaftlich interessierter Jugendlicher.

V27 Ursula Pfangert-Becker | Gymnasium am Stadtgarten – Saarlouis

Sprachbildung im Chemieunterricht – ein elementarer Prozess für nachhaltige Erkenntnisgewinnung

Freitag, 26.4.19, 16:00 Uhr

Basierend auf Hospitationen des Chemieunterrichts von Lehramtsanwärtern der Sekundarstufe I und II in der zweiten Ausbildungsphase wurde ein Fundus an Sprachbeispielen angelegt, die verdeutlichen, welche Bedeutung Sprachkompetenz sowohl für den Lehr- als auch den Lernprozess hat.
Für SchülerInnen ist es oft schwierig Problemstellungen, Versuchsbeobachtungen und Ergebnisse fachsprachlich korrekt zu formulieren sowie den Weg des naturwissenschaftlichen Erkenntnisgewinns im Zusammenhang sprachlich darzustellen. Die Probleme betreffen nicht nur die Anwendung, sondern auch die Rezeption der Fachsprache.
An Lehrende wird die Anforderung gestellt, im Interaktionsprozess aufmerksam und sensibel sprachbedingte Lernbarrieren zu erfassen und Hilfen zur fachbezogenen Sprachförderung bereitzustellen.
Der Vortrag zielt darauf ab, die Bedeutung von Sprachbewusstheit und Sprachsensibilisierung im allgemeinen wie im fachsprachlichen Sinne für den Aufbau eines chemischen Grundverständnisses aufzuzeigen. Dabei stellt die Wechselseitigkeit in der kommunikativen Lehrer-Schüler-Interaktion des Chemieunterrichts das zentrale Element dar.

V28 Mag. Elisabeth Hofer | Universität Wien

Aber wie können wir es machen? – eine Strategie zur Implementierung von Forschendem Lernen in den Regelunterricht

Freitag, 26.4.19, 16:45 Uhr

Durch das Inkrafttreten der reformierten Reifeprüfungsverordnung (BMBF, 2014) bzw. der semestrierten Lehrpläne (BMB, 2016) ist ein kompetenzorientierter Chemieunterricht in der Sekundarstufe II gesetzlich verankert. Lehrpersonen stehen nun vor der Herausforderung Lernumgebungen zu gestalten, in denen die SchülerInnen nicht nur chemische Inhalte, sondern auch naturwissenschaftliche Denk- und Arbeitsweisen (Kompetenzen) erwerben können. Eine Möglichkeit dieser Forderung nachzukommen ist die Implementierung von Forschendem Lernen (Inquiry-based Learning). Dabei beantworten SchülerInnen naturwissenschaftliche Fragestellungen, indem sie Erkenntnisse mithilfe von Untersuchungen gewinnen und schließlich Erklärungen generieren und Schlüsse ziehen. Trotz vielfacher Empfehlungen und positiver Ergebnisse in zahlreichen Studien wird Forschendes Lernen jedoch nur selten in Schulen eingesetzt. Grund dafür ist nicht nur ein Mangel an entsprechenden Ressourcen, sondern auch die Unsicherheit der Lehrpersonen hinsichtlich der Planung und Gestaltung entsprechender Unterrichtseinheiten.
Im Vortrag wird erläutert, worin die Herausforderungen bei der Planung und Umsetzung von Unterrichtseinheiten zu Forschendem Lernen liegen. Anschließend wird eine Unterrichtsstruktur vorgestellt, die auf diese Herausforderungen eingeht und dadurch die Planung und Durchführung von Forschendem Lernen vereinfacht.

V29 Univ. Prof. Dr. Alfred Flint | Universität Rostock

Brillengläser, Backpulver und Lötstein! Vom Phänomen zum chemischen Gleichgewicht in der Sekundarstufe II

Freitag, 26.4.19, 14:30 Uhr

Anliegen des neu entwickelten und vorgestellten Unterrichtsgangs innerhalb des Unterrichtskonzepts „Chemie fürs Leben“ ist es zunächst einmal, ausgehend von im Alltag zu beobachtenden Phänomenen, darauf aufmerksam zu machen, dass es Gleichgewichte auch bei chemischen Reaktionen gibt. Eine Betrachtung auf Teilchenebene unterstützt die Erkenntnis, dass ein solcher Zustand trotz scheinbar zu beobachtender makroskopischer Statik auf submikroskopischer Ebene dynamisch ist. Weiterhin wird gezeigt, dass sich die Gleichgewichtszustände auch durch ganz unterschiedliche Beeinflussungen von außen verschieben lassen. Dabei wird gezeigt, dass der Gleichgewichtszustand eben nicht bedeutet, dass die Stoffmenge der Edukte immer gleich der der Produkte ist. Daraus resultieren das Prinzip von Le Chatelier und Braun, das Massenwirkungsgesetz sowie dessen Spezialfälle bei Protolysen und Löslichkeitsvorgängen. Vorgestellt werden neben dem Unterrichtgang auch eine Reihe von einfach durchzuführenden Experimenten, mit denen sich Lernende die Erkenntnisse möglichst selbstständig erschließen können.

V30 Prof. Dr. Amitabh Banerji | Universität zu Köln

Organische Leuchtdioden (OLEDs) – Vom Forschungslabor ins Klassenzimmer

Freitag, 26.4.19, 15:15 Uhr

OLEDs sind innovative und hocheffiziente Leuchtmittel, die bereits heute in den Displays moderner Smartphones und TV-Geräte verbaut werden. Aufgrund der Materialeigenschaften der verwendeten Moleküle können die elektronischen Bauteile in Zukunft flexibel, transparent oder sogar per Druckverfahren hergestellt werden. Ein äußerst motivierendes und lebensnahes Thema für Schülerinnen und Schüler. Im Vortrag werden die theoretischen Grundlagen zu LEDs und zur Elektrolumineszenz speziell in organischen Leuchtdioden dargelegt. Dabei wird auf die Besonderheit der verwendeten Polymere eingegangen, die aufgrund eines durchkonjugierten π-Elektronensystems über Halbleitereigenschaften verfügen. Im live-Experiment wird außerdem der Bau einer OLED vorgeführt. Hierzu wird ein passender Experimentierkoffer präsentiert, der neben der OLED auch das spannende Feld der organischen Photovoltaik erschließt und für den Einsatz im Chemieunterricht an Schulen und Universitäten konzipiert wurde.

V31 Rachel Fischer, Prof. Dr. Marco Oetken | PH Freiburg

Damit Verbrecher ihr blaues Wunder erleben – detaillierte Fingerabdrücke unter Verwendung von Berliner Blau sichtbar machen

Freitag, 26.4.19, 16:00 Uhr

The Mentalist, Criminal Minds, CSI: Den Tätern auf der Spur und zahlreiche weitere Kriminalserien und Kriminalbücher zeigen, dass Verbrechen und deren Aufklärung eine einzigartige Faszination auf Menschen aller Altersklassen ausübt. Eine Verknüpfung der Forensischen Chemie mit Inhalten des Chemieunterrichts kann diese nutzen, um die Schülerinnen und Schüler zu motivieren, sich mit klassischen chemischen Themen zu beschäftigen.
An einem Tatort finden sich häufig zahlreiche Spuren, die auf mögliche Hinweise untersucht werden können. Dabei nimmt die Suche nach latenten Fingerabdrücken nach wie vor eine zentrale Rolle ein. Abhängig von der Unterlage, auf der sich der Fingerabdruck befindet, stehen verschiedene Verfahren zur Visualisierung zur Verfügung.

Für elektrisch leitfähige Unterlagen wurde ein Verfahren entwickelt, welches die Fingerabdrücke mit Hilfe von Zementationsreaktionen oder einer Elektrolyse als Negativbild sichtbar macht. Bei der Anwendung dieser Methode können verschiedene Elektrolytlösungen zum Einsatz kommen. Bei der Kombination aus einer Eisen(III)-sulfat- und einer Kaliumhexacyanoferrat(III)-Lösung (Berliner Braun) lassen sich bei niedriger Spannung und kurzer Elektrolysezeit sehr detaillierte Fingerabdrücke entwickeln.
In diesem Vortrag werden Versuche zur Visualisierung latenter Fingerabdrücke mit Hilfe von Berliner Blau auf leitfähigen Materialien vorgestellt, die sich für die schulpraktische Umsetzung eignen.

V32 Prof. Dr. Matthias Ducci | PH Karlsruhe

Jetzt geht's rund! – Redoxreaktionen in Alginatbällchen

Freitag, 26.4.19, 16:45 Uhr

Redoxreaktionen sind von fundamentaler Bedeutung in Technik und Alltag, da viele Produktionsprozesse, Stoffwechselvorgänge und Verbrennungsvorgänge auf eben solchen Elektronenübertragungsreaktionen beruhen. Entsprechend findet das Thema als eine Form des Donator-Akzeptor-Prinzips Berücksichtigung in den Bildungsplänen, Kerncurricula etc. aller Bundesländer.
Im Experimentalvortrag werden neue, motivierende Experimente zu diesem Themenfeld vorgestellt. Die Redoxreaktionen laufen in Alginatbällchen ab, in denen einige der Reaktanden eingeschlossen werden. Durch das Eintauchen der Bällchen in verschiedene Medien können z. B. die pH-Abhängigkeit der Redoxpotentiale einiger Redoxsysteme sowie verschiedene Redoxstufen ein und desselben Redoxsystems optisch eindrucksvoll aufgezeigt werden.
Den Abschluss bildet ein faszinierendes Experiment, das auf einer Proto-nenübertragungsreaktion basiert. Hierbei werden pH-sensitive, fluoreszierende Farbstoffe aus Haushaltsprodukten in die Alginat-Bällchen eingebracht. Dies führt zu beeindruckenden fluoreszierenden „Chamäleon-Bällchen"!

QUALITY EDUCATES.

Deutschlands wichtigster Rohstoff für die Zukunft heißt Bildung. Als führender Spezialchemie-Konzern fördern wir deshalb mit unserer Bildungsinitiative den naturwissenschaftlichen Nachwuchs an Schulen. Seit 2008 haben wir bereits 5 Millionen Euro in die Qualität des Unterrichts investiert. Mit unserem langfristigen Engagement begeistern wir nicht nur für die Welt der Chemie, sondern sichern auch den Fachkräftenachwuchs und stärken den Industriestandort Deutschland. **bildung.lanxess.de**

QUALITY WORKS.

LANXESS
Energizing Chemistry

WORKSHOP-ÜBERSICHT

Alle Workshops finden im **Lehartrakt der TU-Wien** statt.
Die Symbole sind die Raumbezeichnungen.

		25. April DONNERSTAG		26. April FREITAG	
Nr.	Workshop	Vormittag 09:30 - 12:30	Nachmittag 14:30 - 17:30	Vormittag 09:30 - 12:30	Nachmittag 14:30 - 17:30
W01	Plastik!	BC04/H01	BC04/H01		
W02	Scientific Experiments in Art and Technology	BKU1/A	BKU1/A		
W03	Alte Kulturpflanzen, für die Chemie neu entdeckt	BC04/H11			
W04	Herstellung von Bioethanol	BC04/H21			
W05	Vom Suchen und Verstecken von Fehlern	BA02A			
W06	Hands-on-Workshop	BA02B			
W07	Reaktionen von Kohlenwasserstoffen mit Br_2-H_2O		BC04/H11		
W08	Lichtlabor Pflanze		BC04/H21		
W09	Vom Alltagsphänomen zur Maturaaufgabe		BA02A		
W10	Flex-based learning Chemische Experimente für den NAWI-Unterricht		BKU1/B		
W11	Ausgewählte Laboreinheiten aus der Chemie für die Sekundarstufe 1 und 2			BC04/H01	BC04/H01
W12	... intelligente Knete, Slime, Augenlinsenflüssigkeit, Einsiedehilfe, Wunderkerze und mehr			BKU1/A	BKU1/A
W13	Experimente zu Elementen anlässlich des International Year of Periodic Table IYPT 2019			BC04/H21	
W14	Duftstoffe im Chemieunterricht			BC04/H11	
W15	Begriffe begreifbar machen. Die Grundbegriffe des Stoff-Teilchenkonzepts und ihre Entwicklung von der Primar- zur Sekundarstufe			BA02A	
W16	Kompetenzorientierung im Chemieunterricht				BA02B
W17	Kisten für selbständiges Experimentieren				BA02A
W18	Naturwissenschaftliche Denk- und Arbeitsweisen für den naturwissenschaftlichen Anfangsunterricht				BC04/H21
W19	Schöne Experimente mit ungewöhnlichen Hilfsmitteln				BC04/H11

W01 DI Dr. Patricia Buchtela-Boskovsky | Höhere Bundeslehranstalt TGM, Wien

Plastik!

- Donnerstag, 25.4.2019 | 09:30-12:30 Uhr
- Donnerstag, 25.4.2019 | 14:30-17:30 Uhr

ORT: Lehartrakt (BC), 4. Stock, Raum H01

Egal, ob wir diesen Werkstoff lieben oder verabscheuen, im Chemieunterricht kommen wir nicht an ihm vorbei. Kunststoffe sind ein dominierendes Material unserer Zeit und sollen deshalb im experimentellen Teil des Chemieunterrichts ihren Platz finden. Im Workshop wird ein Bogen von der Herstellung und den Eigenschaften von Kunststoffen, zu kritischen Inhaltsstoffen über Recycling hin zu Biopolymeren gespannt. Die Experimente sind vorwiegend für die Durchführung durch Schülerinnen und Schüler der Sekundarstufe 1 konzipiert. Durch entsprechende Adaptierungen im Versuchsaufbau und in der Erarbeitung der theoretischen Fundierung können sie ebenso für die Sekundarstufe 2 nutzbringend eingesetzt werden.

W02 DI Pia Glaeser, Christian Mašin | pNMS 13 Dominikanerinnen
Gerald Grois | NMS 20 Staudingergasse
Mag. Peter Pesek | BORG und BHAS für Leistungssportler, St.Pölten, Österreich

All you need is S.E.A.T.!
Scientific Experiments in Art and Technology

- Donnerstag, 25.4.2019 | 09:30-12:30 Uhr
- Donnerstag, 25.4.2019 | 14:30-17:30 Uhr

ORT: **Kellerlabor BKU1,** Treffpunkt 5‘ vor Beginn vor dem Haupteingang

Der Workshop ist als Stationenbetrieb konzipiert und kann während der Veranstaltung von allen Teilnehmer/innen absolviert werden. Die Versuchsbeschreibungen sind so gestaltet, dass auf einen Blick die benötigten Gerätschaften und Chemikalien, sowie die Durchführung in Bild und Text erfasst werden können. Es werden Experimente aus verschiedenen Lehrplankapiteln angeboten, die mitunter auch fächerübergreifend für Projektarbeiten eingesetzt werden können. Die Experimentierstationen bieten den Besucherinnen und Besuchern einfache Experimente, die sie alle selbst ausprobieren können. Die leichte Nachvollziehbarkeit der Versuche für Schülerinnen und Schüler steht im Mittelpunkt. Die Experimente sollen nicht nur lehrreich, sondern auch optisch ansprechend sein.

W03 Prof. Andreas Kometz †, Rita Tandetzke, Isabell Müller
Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg, Didaktik der Chemie, Nürnberg

Alte Kulturpflanzen, für die Chemie neu entdeckt

- Donnerstag, 25.4.2019 | 09:30-12:30 Uhr

ORT: Lehartrakt (BC), 4. Stock, Raum H11

Wie wurde früher ohne die moderne Chemie gefärbt, wie wurden manche Krankheiten geheilt? Stellen Sie Ihre eigenen Farbstoffe aus Pflanzen her, um damit Kleidung einzufärben oder ein Bild zu malen. Auch Cremes gegen allerlei Beschwerden können aus der Kraft der Natur gewonnen werden und sogar für das eigene Wohlbefinden kann in Form einer selbst hergestellten Badebombe mit Lavendel gesorgt werden. Lernen Sie verschiedene Pflanzen und ihre weitere Verwendung in der Chemie kennen und probieren Sie selbst die Experimente im Labor aus.

W04 MMag. Regina Robanser, Paul Fischill | pGRg Kollegium Kalksburg, Wien

Herstellung von Bioethanol aus Zellulose

- Donnerstag, 25.4.2019 | 09:30-12:30 Uhr

ORT: Lehartrakt (BC), 4. Stock, Raum H21

Bioethanol ist ein wichtiger nachwachsender Rohstoff, wird aber oft aus Mais oder anderen stärkehaltigen Lebensmitteln erzeugt. Dadurch geht Fläche zum Anbau von Nahrungsmitteln verloren. Eine Lösung stellt die enzymatische Gewinnung von Bioethanol aus Abfall (Zellulose) dar. Im Workshop sollen Versuche zur enzymatischen Gewinnung von Bioethanol aus Stärke bzw. Zellulose vorgestellt und durchgeführt werden. Dabei wird auf die unterschiedliche Ausstattung und Möglichkeiten an den verschiedenen Schulen eingegangen. Als Ergänzung wird die Möglichkeit der Erzeugung von elektrischer Energie aus Bioethanol über eine Brennstoffzelle vorgestellt.

W05 AOR Robert Konrad Engel | Universtität Regensburg, Didaktik der Chemie

Vom Suchen und Verstecken von Fehlern

Die Entwicklung von Fehlersuchbildern für Ihren Chemieunterricht

■ Donnerstag, 25.4.2019 | 09:30-12:30 Uhr

Chemiehochhaus (BA02), 2. Stock, Raum A(G02)

Ausgehend von den in Tageszeitungen bekannten Bilderrätseln mit der Aufgabe „Suchen Sie im rechten Bild die 5 Fehler“, bei denen zwei auf den ersten Blick identische Abbildungen auf darin versteckten Unterschiede verglichen werden, wurden chemische Fehlersuchbilder für den Chemieunterricht konzipiert. Die chemischen Fehlersuchbilder visualisieren zwei ähnliche Versionen ein und desselben chemischen Vorgangs, die sich nur in bestimmten Details unterscheiden. Durch die Verwendung von Fehlersuchbildern im Chemieunterricht und der damit verbundenen Gegenüberstellung falscher und richtiger Inhalte soll beim Schüler ein kognitiver Konflikt verursacht und dessen positive Auswirkungen auf Motivation, Lernwirksamkeit und der Initiation von Konzeptwechseln genutzt werden. Im Workshop wird zu Beginn das Konzept der Chemischen Fehlersuchbilder vorgestellt und an Beispielen die Fehlersuche durchgeführt. Im Zweiten Teil des Kurses geht es um das Konstruieren eigener Fehlersuchbilder durch das Verstecken verschiedener chemischer Fehler.
Bitte bringen Sie aus Ihrem Chemieunterricht z.B. Arbeitsblätter von Experimenten, von Vorgängen auf Teilchenebene oder ein Schulbuch Chemie mit, damit Sie daraus im Workshop für Ihren Chemieunterricht nutzbare, eigene Fehlersuchbilder entwickeln können. Für die Erstellung benötigen Sie einen Laptop auf welchem die Programme Powerpoint und Paint nutzbar sind. Die erstellten Fehlersuchbilder werden abschließend kritisch diskutiert.

W06 Dr. Jürgen Schnitker | Wavefunction, Inc., Kalifornien, USA
Wolfgang Kirsch | Landesinstitut für Pädagogik und Medien, Saarbrücken

Hands-on-Workshop zur Vermittlung der chemischen Basiskonzepte mit dynamischer Visualisierung auf der Teilchenebene

■ Donnerstag, 25.4.2019 | 09:30-12:30 Uhr

Chemiehochhaus (BA02), 2. Stock, Raum B(A17)

Es ist wohlbekannt, dass Lernende große Schwierigkeiten haben die makroskopischen und symbolischen Ebenen der Chemie erfolgreich mit der Teilchenebene zu verbinden. Die Teilnehmer dieses Workshops werden lernen, wie der Chemieunterricht mit dynamischer 3D-Visualisierung von molekularen Modellen nennenswert verstärkt werden kann. Das benutzte Softwarepaket, ODYSSEY Teilchen und Materie, hat eine solide wissenschaftliche Basis und erlaubt manipulierbare Simulationen von einer Vielzahl von Systemen.
Alle Teilnehmer/innen des Workshops werden auf einem mitgebrachten Windows- oder Macintosh-Laptop eigenständig simulieren können.

W07 Klaus Müller, Wolfgang Kirsch
Landesinstitut für Pädagogik und Medien, Saarbrücken

Reaktionen von Kohlenwasserstoffen mit Bromwasser im Ansaugball von Kunststoffkapillarpipetten als Schülerversuche

■ Donnerstag, 25.4.2019 | 14:30-17:30 Uhr

ORT: Lehartrakt (BC), 4. Stock, Raum H11

Reaktionen von Kohlenwasserstoffen mit Brom sind wegen ihrer zu Grunde liegenden Reaktionsmechanismen wie radikalische Substitution, elektrophile Addition und elektrophile Substitution in der Schulchemie von großer Bedeutung. In der Regel werden Versuche mit Brom oder Bromwasser aufgrund des Gefahrenpotentials vom Lehrenden durchgeführt. Im Workshop werden Experimente von Kohlenwasserstoffen mit Bromwasser im Halbmikromaßstab vorgestellt, deren Gefährlichkeit und Abfallmenge minimiert sind und die sich aufgrund der geringen eingesetzten Chemikalienmengen und der schnellen Durchführbarkeit gerade für Schülerversuche eignen. Die Teilnehmer/innen des Workshops führen alle Experimente selbst durch.

W08 Yasemin Yurdanur, Richard Kremer, Univ. Prof. Dr. Michael W. Tausch | Bergische Universität Wuppertal

Lichtlabor Pflanze

■ Donnerstag, 25.4.2019 | 14:30-17:30 Uhr

ORT: Lehartrakt (BC), 4. Stock, Raum H21

Im Workshop stehen Modellexperimente zum „Lichtlabor Pflanze“ im Vordergrund. Dabei geht es um das Zusammenwirken von Chlorophyllen und Carotinoiden bei der Photosynthese sowie um die stofflichen und energetischen Grundlagen beim natürlichen Kreislauf der Photosynthese und Atmung. Die didaktische Verwertung und curriculare Einbindung der Experimente in der Sekundarstufe I und in der Sekundarstufe II wird mithilfe von Unterrichtskonzeptionen, Arbeitsblättern, Modellanimationen und Lehrfilmen unterstützt.

W09 Mag. Dr. Sandra Puddu, Mag. Elisabeth Hofer | Universität Wien

Vom Alltagsphänomen zur Maturaaufgabe

- Donnerstag, 25.4.2019 | 14:30-17:30 Uhr

ORT: Chemiehochhaus (BA02), 2. Stock, Raum A(G02)

Im Workshop beschäftigen sich die Teilnehmer/innen mit Alltagsphänomenen, welche als Ausgangsbasis für Aufgabenstellungen im Rahmen der mündlichen Reifeprüfungen dienen. Die Phänomene (in realer Form, auf Fotos oder in Videos) sollen Gesprächsanlass für die Reproduktion und den Transfer fachlicher Inhalte sowie für Problemlöse- und Reflexionsprozesse sein. Eingangs stellen die Referentinnen ausgewählte Aufgaben vor, welche die Teilnehmer/innen in Kleingruppen bearbeiten und diskutieren und anschließend werden Aufgaben zu weiteren Phänomenen selbst gestaltet, vorgestellt und diskutiert.

W10 PH-Prof. Dr. Kurt Haim | Pädagogische Hochschule Oberösterreich, Linz

Flex-based learning
Chemische Experimente für den NAWI-Unterricht

- Donnerstag, 25.4.2019 | 14:30-17:30 Uhr

ORT: Kellerlabor BKU1, Treffpunkt 5‘ vor Beginn vor dem Haupteingang

Beim flexiblen, lösungsorientierten Experimentieren lernen Jugendliche, wie man simple chemische Problemstellungen auf unterschiedliche Weisen lösen kann. Im Workshop werden Experimente aus dem Schulbuch „Expedition Chemie 4“ für die Sekundarstufe I sowie aus dem approbierten Experimentierband für die Sekundarstufe II der BHMS-Schulen durchgeführt und reflektiert. Es wird die flex-Box vorgestellt, mit der alle Experimente des Schulbuches mit geringstem Aufwand vorbereitet und im Unterricht durchgeführt werden können.

W11 Mag. Nicolette Langer | Albertus Magnus Gymnasium, Wien
Mag. Isabella Stadler-Ulitsch | BGRg Bruck/Leitha

Ausgewählte Laboreinheiten aus der Chemie für die Sekundarstufe 1 und 2

- Freitag, 26. 4. 2019 | 09:30-12:30 Uhr
- Freitag, 26. 4. 2019 | 14:30-17:30 Uhr

ORT: Lehartrakt (BC), 4. Stock, Raum H01

In diesem Workshop haben die Teilnehmer/innen die Möglichkeit, sehr gut funktionierende Laborbeispiele kennenzulernen und durchzuführen. Prinzipiell sind die Beispiele für eine Doppeleinheit geplant, können aber auch im Regelunterricht (ev. als Stationenbetrieb) in zwei aufeinander folgenden Einzelstunden durchgeführt werden. Die behandelten Themen umfassen: Chemische Bindung – Brennerprüfung mit Flammenfärbung, Stoff – Teilchenkonzept, Elektrochemie – Redox, Thermodynamik – Stöchiometrie – Titrationen

W12 Mag. Dr. Karlheinz Kockert | Private pädagogische Hochschule der Diözese Linz

... intelligente Knete, Slime, Augenlinsenflüssigkeit, Einsiedehilfe, Wunderkerze und mehr

- Freitag, 26. 4. 2019 | 09:30-12:30 Uhr
- Freitag, 26. 4. 2019 | 14:30-17:30 Uhr

ORT: Kellerlabor BKU1, Treffpunkt 5‘ vor Beginn vor dem Haupteingang

Wir werden mit Supermarktwaren (Sternspritzer, Augenlinsenflüssigkeit, Babyraketen, Kontaktlinsenreiniger, Speisesalz, Einsiedehilfe, Baby Windel, Gelli Baff) oder Waren aus onlineshops (intelligente Knete, Giotto Bastelkleber,…) einige Dinge selbst herstellen, Inhaltsstoffe untersuchen und auch kritisch betrachten. Dabei werden nicht immer alle experimentellen Lösungswege klar vorgegeben sein, sondern auch Aufgabenstellungen probiert werden, bei denen mit Hilfe vorgegebener Materialien die Experimente zu lösen sind.

W13

Prof. Dr. Klemens Koch | Gymnasium Biel-Seeland, Biel/Bienne
PR Dr. Paul Burkhalter | Gymnasium Oberaargau, Langenthal,
Verein Schweizerischer Naturwissenschaftslehrerinnen und -lehrer

Experimente zu Elementen

anlässlich des International Year of Periodic Table IYPT 2019

■ Freitag, 26.4.2019 | 09:30-12:30 Uhr

ORT: Lehartrakt, 4. Stock, H21

Die Generalversammlung der UNO hat das Jahr 2019 als „International Year of the Periodic Table of Chemical Elements (IYPT 2019)“ deklariert. Vor 150 Jahren hat Dimitry Mendelejew 1869 das erste periodisches System veröffentlicht und die UNO möchte im Gedenken daran und an andere Schritte in der Chemiegeschichte die Beiträge der Chemie zur nachhaltigen Entwicklung und zur Lösung globaler Herausforderungen in Bereichen wie Energie, Bildung, Landwirtschaft und Gesundheit einem grösseren Kreis bewusst machen. Der Verein Schweizerischer Naturwissenschaftslehrerinnen und -lehrer VSN regt dazu für Schulen bekannte, aber unter etwas anderem Fokus betrachtete Experimente auf allen Schulstufen an. Sie sollen an alltagsnahen Beispielen, Stoffen und Gegenständen zeigen, wie Elemente aus ihren Verbindungen frei werden, welche Bedeutung sie haben, wie sich Verbindungen bilden und wie die Bildung und Spaltung von Verbindungen und Elementen miteinander verknüpft sein kann.

W14

OStR. Peter Slaby | Burgsitzschule, Spangenberg in Hessen

Duftstoffe im Chemieunterricht

■ Freitag, 26.4.2019 | 09:30-12:30 Uhr

ORT: Lehartrakt (BC), 4. Stock, Raum H11

Zunächst wird in einer Themenpräsentation gezeigt, wie facettenreich das Thema Düfte und Duftstoffe ist und wie vielfältig die Möglichkeiten sind, dieses Thema oder einzelne Aspekte davon in den Chemieunterricht einzubauen. Im anschließenden Praktikumsteil werden verschiedene Verfahren zur Isolierung von Duftbausteinen aus Naturstoffen durchgespielt (Wasserdampfdestillation, Schnellextraktion, Kalte Pressung, Enfleurage). Weitere Stationen zur Herstellung eines Parfüms, einer lavendelduftenden Seife und einer parfümierten Hautcreme sind vorgesehen. Diese praktischen Übungen sind auch geeignet, jenseits der Duft-Thematik in ganz anderen Kontexten im Chemieunterricht aufgenommen zu werden, z.B. „Seifen und Waschmittel“ oder „Öl-Wasser und Emulgatoren“. Das Praktikum erfolgt arbeitsteilig, d.h. die Teilnehmenden können – aus zeitlichen Gründen - zwar mehrere, aber nicht alle Stationen bearbeiten..

W15

Prof. Mag. Dipl. Päd. Eva Freytag, BEd | PH Steiermark, Graz
Mag. Dr. Rosina Steininger | Universität Wien

Begriffe begreifbar machen.

Die Grundbegriffe des Stoff-Teilchenkonzepts und ihre Entwicklung von der Primar- zur Sekundarstufe 2

■ Freitag, 26.4.2019 | 09:30-12:30 Uhr

ORT: Chemiehochhaus (BA02), 2. Stock, Raum A(G02)

In unserem Workshop werden die Schwierigkeiten bei der Einführung der Grundbegriffe der Chemie thematisiert und Möglichkeiten zu altersadäquaten und anschlussfähigen Formulierungen gezeigt. Allen voran werden die Grundbegriffe „Stoffe“, „Teilchen“ und „Elemente“, deren Erarbeitung eine Herausforderung darstellt und die für das Erfassen der Basiskonzepte unabdingbar sind, bearbeitet. Der Weg führt dabei von der Primarstufe in die Sekundarstufe. Unterrichtende erfahren, wie sie strukturiert und spielerisch mit Schüler/innen, dem Kompetenzniveau und den jeweiligen Lehrplänen entsprechend, fachliche Begriffe abgrenzen und im Unterricht gezielt einsetzen können. Nur so ist es möglich. Modellvorstellungen und Theorien zu vernetzen und zur Beschreibung naturwissenschaftlicher Phänomene sinnvoll einzusetzen.

W16

Stefan Müller, Fabian Poensgen, Laurence Schmitz,
Univ. Prof. Christiane S. Reiners | Universität zu Köln, Institut für Chemiedidaktik

Kompetenzorientierung im Chemieunterricht

■ Freitag, 26.4.2019 | 14:30-17:30 Uhr

ORT: Chemiehochhaus (BA02), 2. Stock, Raum B(A17)

Im Workshop sollen Möglichkeiten vorgestellt, ausprobiert und diskutiert werden, mit denen die professionelle Handlungskompetenz von Lehrkräften gefördert werden kann. Dabei werden folgende Schwerpunkte gelegt:

- Präsentation eines Kompetenzentwicklungsmodells zur Diagnose und Förderung experimenteller Kompetenzen von Lernenden durch den Einsatz von adaptiven, kompetenzorientierten Rückmeldungen (Feedback und Feedforward) und die partielle Öffnung des Experimentierprozesses.
- Vorstellen verschiedener Ansätze zur Förderung adäquater Vorstellungen über naturwissenschaftliche Denk- und Arbeitsweisen, darunter aktuelle und historische Beispiele aus der Chemie sowie spielerische, dekontextualisierte Methoden.
- Vorstellung des neuen Diagnoseinstruments “Entscheidungstagebuch“ zur Förderung der Bewertungskompetenz an schülernahen Kontexten sowie Analyse von Praxisbeispielen.

W17 AkDir. Walter M. Wagner | Universität Bayreuth, Didaktik der Chemie

Kisten für selbständiges Experimentieren

■ Freitag, 26.4.2019 | 14:30-17:30 Uhr

ORT: Chemiehochhaus (BA02), 2. Stock, Raum A(G02)

In Vaduz wurde das Prinzip, Lernende wirklich selbständig experimentieren zu lassen, vorgestellt. Für die Klassenarbeit wenig geeignet, sind die Erfahrungskisten in Schulformen wie Lernhaus oder Gemeinschaftsschule, in der Wochenplanarbeit und bei SOL (selbst organisiertes Lernen) gut einsetzbar. Jede Kiste hat ein klares, eng begrenztes Lehrziel, das in 20-40 Minuten erreicht werden kann. Die Lerneinheiten sind problemorientiert. Die Anleitung sucht stets einen Weg zwischen sanft geführtem und teilweise offenem Lehrgang. Eine Problemlösung auf Stoffebene wird in der Regel ergänzt durch ihre Betrachtung auf Teilchenebene. Die Teilchenebene führt von konkret anfassbaren Modellen zu abstrakten Formelgleichungen. Die Lerneinheiten werden abgeschlossen durch eine fachliche Zusammenfassung, Erfolgskontrollen als Selbsttest, Selbsteinschätzung und Hinweisen zur Entsorgung. Im Workshop bauen die Teilnehmer eine Kiste, die mitgenommen werden kann.

W18 Bert Schlüter MEd, Stefan Zellmer, Prof. Dr. Katrin Sommer

Ruhr-Universität Bochum, Lehrstuhl für Didaktik der Chemie

Naturwissenschaftliche Denk- und Arbeitsweisen für den naturwissenschaftlichen Anfangsunterricht

■ Freitag, 26.4.2019 | 14:30-17:30 Uhr

ORT: Lehartrakt (BC), 4. Stock, Raum H21

Naturwissenschaftliche Denk- und Arbeitsweisen sind DAS Handwerkzeug für die Gewinnung neuer Erkenntnisse. Dazu gehören die Methoden des Experimentierens (Arbeitsweisen), bei denen verschiedene Geräte, Apparaturen, Chemikalien und weitere Hilfsmittel verwendet werden. Die Kenntnis und Beherrschung von Arbeitsweisen allein genügen nicht, um wissenschaftlich erfolgreich zu arbeiten. Die Arbeitsweisen stehen in enger Wechselbeziehung zu den Denkweisen. Es handelt sich um „intellektuelle Fertigkeiten", die den Erkenntnisprozess vorantreiben. Das Spektrum reicht von Beobachten und Messen über Hypothesenbildung und Variablenkontrolle bis zum Experimentieren im weitesten Sinne (einschließlich der Versuchsplanung und Kontrolltechniken). Diese naturwissenschaftlichen Denk- und Arbeitsweisen können bereits im naturwissenschaftlichen Anfangsunterricht in den Jahrgangsstufen 5 und 6 vermittelt werden. Dabei werden praxisnahe Beispiele gewählt, wie die halbquantitative Messung des Zuckergehalts in Erfrischungsgetränken mit einem Low-cost-Aräometer, Datenerhebung und -auswertung am Beispiel einer Kältekompresse oder Methodenvergleich am Beispiel der Bestimmung des freigesetzten Kohlenstoffdioxids einer in Wasser aufgelösten Brausetablette. In dem Workshop werden die Grundideen verschiedener Denk- und Arbeitsweisen thematisiert und dann experimentell vertieft. Die Beispiele stammen aus dem etablierten experimentellen Lernarrangement KEMIE®.

W19 Dr. Hansruedi Dütsch | Universität Zürich

Schöne Experimente mit ungewöhnlichen Hilfsmitteln

■ Freitag, 26.4.2019 | 14:30-17:30 Uhr

ORT: Lehartrakt (BC), 4. Stock, Raum H11

Der VSN-Shop (Verein Schweizerischer NaturwissenschaftslehrerInnen) verfolgt das Ziel, Experimente, Unterrichtsmaterialien, Modelle, etc., die im Handel nicht oder nur schwierig erhältlich sind, zu produzieren, zu beschaffen und online zu vertreiben. In den vergangenen drei Jahren ist bereits ein stattliches Sortiment zusammen gekommen, das stetig wächst und sich großer Beliebtheit erfreut, z.B.: Handspektrometer, Leitfähigkeitsprüfer, Zitronenbatterie mit Motor, Chlorknallgaszünder Im Workshop werden diese Materialien und Experimente vorgestellt und können mehrheitlich selber ausprobiert werden. Der VSN-Shop ist 2017 mit dem Balmer Preis der Schweizerischen Chemischen Gesellschaft für Innovation im Chemieunterricht ausgezeichnet worden. www.vsn-shop.ch

Kompetenz für das Labor

Unser Lieferprogramm umfaßt :
Laborhilfsmittel und Arbeitsschutz, Chemikalien, Laborgeräte bzw. Laborzubehör und Laboreinrichtungen

Jetzt gratis Katalog anfordern unter www.lactan.at!

LACTAN Chemikalien und Laborgeräte
ROTH

8020 Graz, Puchstraße 85 | Tel.: 0316/323692-0 | Fax: 0316/382160
info@lactan.at | www.lactan.at

Arbeitsunterlagen
für den fächerübergreifenden Unterricht

- Was ist Zement,
- wie wird er produziert und
- was kann man alles daraus machen?

Antworten auf diese Fragen gibt es in dem bunten, locker gestalteten Arbeitsheft „Was Zement alles kann“ (Format A4).

Vom Herstellungsprozess über Anwendungsmöglichkeiten bis hin zu geschichtlichen Gegebenheiten – die Aufbereitung der Inhalte mit Fragespielen und Rätseln, historischen Auszügen und praktischen Beispielen macht aus dem Lernprozess eine interaktive Übung. In der ergänzenden Broschüre speziell für ProfessorInnen finden Sie zusätzliche Informationen und die Lösungen der gestellten Aufgaben.

Bestellung zement@zement-beton.co.at
Gratis-Download www.zement.at

Übersicht Exkursionen

Nr.	Exkursion	25. April Donnerstag Vormittag	25. April Donnerstag Nachmittag	26. April Freitag, Vormittag	26. April Freitag Nachmittag
E01	**Pipelife** Treffpunkt: **8:30 Uhr (pünktlich)** **am Ring vis a vis der Oper** **auf dem Streifen**	✔		✔	
E02	**Stephansdom und Zuckerlwerkstatt** Treffpunkt: **09:00 Uhr (pünktlich)** **1010 Wien, Stephansplatz 3**	✔		✔	
E03	**Führung Hofburg – Nationalbibliothek** Treffpunkt: **09:00 Uhr (pünktlich)** **1010 Wien, vor der Wiener Staatsoper**	✔			
E04	**Kläranlage Simmering** Treffpunkt: **9:00 Uhr (pünktlich)** **ebswien Hauptkläranlage** **1110 Wien, 11. Haidequerstraße 7**	✔			
E05	**Atominstitut Wien – Forschungsreaktor** Treffpunkt: **13:25 Uhr (pünktlich)** **Vor dem Eingang Chemiehochhaus (BA)**		✔		✔
E06	**Müllverbrennung Spittelau** Treffpunkt Do: **13:20 Uhr (pünktlich)** Treffpunkt Fr: **12:50 Uhr (pünktlich)** **vor dem Eingang Chemiehochhaus (BA)**		✔		✔
E07	**Abendführung KHM** Treffpunkt: **18:45 Uhr (pünktlich)** **Aula, Chemiehochaus BA**		✔		
E08	**Zementfabrik Mannersdorf** Treffpunkt: **9:30 Uhr (pünktlich)** **Bushaltestelle bei der Secession**			✔	
E09	**Henkel** Treffpunkt: **8:45 (pünktlich) vor den Toren des Werks, 1030 Wien, Erdbergstraße 29**			✔	

E01 Pipelife

Donnerstag, 25. April 2019, Vormittag
Freitag, 26. April, Vormittag
Treffpunkt **8:30 Uhr (pünktlich) am Ring**, vis a vis der Oper auf dem Streifen

(Haltestelle für den **Bus 360 der Wiener Lokalbahnen**)
zwischen Ring und Nebenfahrbahn
Rückfahrt: 11:50 Uhr ab Ausstiegsstelle, Ankunft Oper: 12:10 Uhr

www.pipelife.at

Der führende Kunststoffrohrproduzent Österreichs ist im Süden von Wien (Wr. Neudorf) angesiedelt. Die Kernkompetenzen von Pipelife sind die Entwicklung, die Produktion und der Vertrieb von qualitativ hochwertigen Rohrsystemen für die Trinkwasserversorgung, für die Kanalisation und Kläranlagen, für Lüftungen und die Gasversorgung, für Elektroinstallationen und vieles mehr. Viele Gebäude oder Versorgungsnetze in Österreich sind mit Produkten von Pipelife ausgestattet. Die Exkursion bietet neben Informationen über die Kunststoffverarbeitung aus Sicht der Industrie auch eine Produktionsführung durch das Werk.

E02 Stephansdom und Zuckerlwerkstatt

Donnerstag, 25. April 2019, Vormittag
Freitag, 26. April, Vormittag

Treffpunkt **9:00 Uhr (pünktlich)**
1010 Wien, Stephansplatz 3

www.stephansdom.at
www.zuckerlwerkstatt.at

„Der unbekannte Stephansdom vom Keller bis zum Dach" Jeder kennt den Stephansdom, sei es aus der Tourismuswerbung, von Waffelpackungen, vom Vorbeigehen oder vom kurzen Hineinschauen. Aber selbst die wenigsten Wiener kennen ihren „Steffl" wirklich. Bei dieser Führung geht es jedoch nicht nur um Basiswissen, sondern es sollen auch die unbekannten Winkel des Domes von den Katakomben mit ihren tausenden Toten bis zum Dachstuhl, der quasi einen zweiten Dom darstellt, erkundet werden.

Die Zuckerlwerkstatt in der Herrengasse im ersten Bezirk bietet den Besuchern etwas Einzigartiges – die manuelle Herstellung von Zuckerlspezialitäten nach alten traditionellen Rezepten. Der Verkaufsraum ist zugleich die Schaumanufaktur der Zuckerlwerkstatt. In etwa 45 Minuten erlebt man die Herstellung von optisch wunderschönen Zuckerln vom Aromatisieren, Färben und Ziehen der Zuckermasse bis zur Gestaltung der Verzierungen im Inneren des Zuckerls und der Endfertigung. Kleine Kostproben inklusive – kein Konsumationszwang, aber man kann nur mit viel innerer Stärke den Verlockungen der süßen Köstlichkeiten widerstehen!

E03 Trakte der Hofburg und Besichtigung des Prunksaales der Österreichischen Nationalbibliothek

Donnerstag, 25. April 2019, Vormittag

Treffpunkt **9:00 Uhr (pünktlich)**
1010 Wien, vor der Wiener Staatsoper

www.hofburg-wien.at
www.onb.ac.at

Der in sieben Jahrhunderten gewachsene Komplex der Wiener Hofburg, Machtzentrum und Residenz der Habsburger, ist Schwerpunkt der Führung. Die Besichtigung des Prunksaales der Österreichischen Nationalbibliothek, ein Spätwerk Fischer v. Erlachs, soll die prachtvolle Verbindung von Wissenschaft und Kunst wahrnehmbar machen.

E04 Kläranlage Simmering

Donnerstag, 25. April 2019, Vormittag

Treffpunkt **9:00 Uhr (pünktlich)**
ebswien hauptkläranlage, 1110 Wien, 11. Haidequerstraße 7
(U3 bis Station Enkplatz, dann Autobus 76B (Abfahrt 8,30) oder Autobus 76A (Abfahrt 8,35) bis Station 11. Haidequergasse (etwa 12 Minuten))

www.ebswien.at/home

Die „ebswien" betreibt im Auftrag der Stadt Wien die im Jahr 1980 eröffnete und 2005 stark erweiterte Hauptkläranlage. Auf 420.000 Quadratmeter werden in Simmering die gesamten Abwässer, die in der Bundeshauptstadt je zur Hälfte aus Haushalten bzw. aus Gewerbe und Industrie stammen, gereinigt. Mehr als 6.000 Liter pro Sekunde, rund 200 Milliarden Liter pro Jahr. Nach der mechanisch-biologischen Reinigung fließt das geklärte Abwasser über den Donaukanal in die Donau.

E05 Atominstitut der TU Wien – Forschungsreaktor

Donnerstag, 25. April 2019, Nachmittag
Freitag, 26. April 2019, Nachmittag

Treffpunkt **13:25 Uhr (pünktlich)**
vor dem Eingang Chemiehochhaus (BA)

https://de.wikipedia.org/wiki/ Atominstitut

Das Atominstitut der Technischen Universität Wien zeichnet sich durch mehrere physikalisch – technische Arbeitsgruppen aus. Eine davon betreibt den Forschungsreaktor TRIGA Mark II, der für Ausbildungs- und Forschungsaufgaben zur Verfügung steht. Gerne erklären wir interessierten Besucher/innen den Aufbau, die Funktionsweise und die Routine-Einsatzgebiete und stellen Ihnen einige bahnbrechende Experimente vor. Bitte beachten Sie, dass wir einen Kontrollbereich betreten. Der Zutritt ist für schwangere Frauen und stillende Mütter untersagt.

E06 Müllverbrennung Spittelau

Donnerstag, 25. April 2019, Nachmittag
Freitag, 26. April 2019, Nachmittag

Do: Treffpunkt **13:20 Uhr (pünktlich)**
Fr: Treffpunkt **12:50 Uhr (pünktlich)**
Vor dem Eingang Chemiehochhaus (BA)

https://www.wienenergie. at/eportal3/ep/channelView. do?channelId=-49106 Wien

Wien Energie bietet allen Menschen kostenlose Führungen. Jedes Jahr tauchen dabei rund 10.000 Menschen in die einzigartige Welt der Spittelau ein. Die Führungen beginnen mit einem spannenden Vortrag. Danach erfahren die Besucher alles Wissenswertes zum Thema Müll und wie daraus saubere Energie wird. Beim anschließenden Rundgang erleben Sie die Technik der Spittelau und lernen die künstlerische Arbeit von Friedensreich Hundertwasser kennen.

E07 Kunsthistorisches Museum

Donnerstag, 25. April 2019, Abendführung

Treffpunkt **18:45 Uhr (pünktlich)**
Aula, Chemiehochhaus BA

www.khm.at

Das Kunsthistorische Museum Wien, eines der bedeutendsten Museen der Welt, beherbergt überragende Kunstschätze der Malerei, der Bildhauerei und des Kunsthandwerks. Im prächtigen architektonischen Ambiente des historistischen Museumsbaues werden die Sammlungsteile vorgestellt und einzelne Highlights näher besprochen.

Achtung: Exkursionsbeitrag 25 €

E08 Zementfabrik Mannersdorf

Freitag, 26. April 2019, Vormittag

Treffpunkt **9:30 Uhr (pünktlich)**
Bushaltestelle bei der Secession

www.lafarge.at

Was ist Zement, wie wird er produziert und wieviel Chemie steckt eigentlich in diesem Bindemittel? Antworten auf diese Fragen gibt eine Führung durch das größte Zementwerk Österreichs. Seit 125 Jahren steht das Lafarge Zementwerk Mannersdorf für Qualitätszemente aus Österreich. Das Lafarge Zementwerk Mannersdorf produziert rund 1,1 Millionen Tonnen Zement pro Jahr und gehört zur Lafarge Zementwerke GmbH in Österreich, einer Tochter der LafargeHolcim Gruppe. Werfen Sie mit uns einen Blick hinter die Kulissen der Zementherstellung. Die Exkursion bietet Einblicke in den Betriebsalltag und Sie erleben jeden einzelnen Produktionsschritt hautnah mit. Ein besonderes Erlebnis ist das Herzstück des Zementwerks, der Drehrohrofen, in dem der Zementklinker gebrannt wird. Auch das Labor wird inspiziert, bevor es weitergeht zu den Kugelmühlen, in denen der Klinker mit Zusatzstoffen zu Zement vermahlen wird. Auf der rund zweistündigen Werksführung erfahren Sie Wissenswertes über Rohmaterialgewinnung und -aufbereitung, den Brennvorgang, Ersatzbrennstoffe usw.

Festes Schuhwerk ist erforderlich!

E09 Henkel

Freitag, 26. April 2019, Vormittag

Treffpunkt **8:45 Uhr (pünktlich) vor den Toren des Werks**
1030 Wien, Erdbergstraße 29.
(erreichbar mit U3 bis Rochusgasse, Ausgang Hainburgerstraße,
dann Wassergasse links bis Erdbergstraße)

www.henkel.at

Henkel produziert seit 1927 am Standort in Wien-Erdberg, mitten im Herzen von Wien, Luftlinie weniger als zwei Kilometer vom Stephansplatz entfernt. Das Werk ist eines der europaweit größten Flüssigwaschmittel-Werke im Unternehmensverbund. Es wird in über 20 Länder exportiert, die Exportquote beläuft sich auf 85 Prozent. Henkel in Wien beherbergt auch die Zentrale für Osteuropa, eine Region, die von 1987 an von Österreich aus erfolgreich aufgebaut und bearbeitet wurde. Der Unternehmensbesuch gibt Ihnen Einblick in Unternehmensgeschichte und -strategie und inkludiert den Besuch der Produktion.

P01 Andreas Schedy | PH Freiburg

Synthese & Einsatz eines Graphen-basierten Schwamms
als Adsorptionsmittel zur Beseitigung von Erde nach Umweltkatastrophen

Das Thema Umwelt und Umweltverschmutzungen ist ein großer Bestandteil des naturwissenschaftlichen Unterrichts. Durch Ölpest entstehen in regelmäßigen Abständen schwerwiegende Umweltverschmutzungen, wie z.B. beim Untergang der Deepwater Horizon-Bohr-Plattform (2010) oder der Havarie des Tankers Sanchi im Frühjahr 2018. Rohöl, welches im Meereswasser verteilt ist, hat weitreichende Auswirkungen auf die Gesundheit der Meeresbewohner. Ebenso wird der Mensch durch das ausgetretene Öl negativ beeinflusst, da die kontaminierten Gebiete nicht mehr für die Fischerei zur Verfügung stehen und verunreinigte Küstengebiete für den Tourismus uninteressant sind, was große Auswirkungen auf die Wirtschaft der betroffenen Staaten haben kann. Aufgrund der Vielzahl negativer Auswirkungen wurden Methoden entwickelt um das Öl in kurzer Zeit von der Wasseroberfläche zu entfernen. Das Aufbringen von Dispergatoren, das Verbrennen von Öl und der Einsatz von Mikrobakterien sind die derzeit meistverwendeten Verfahren, da durch sie das Öl schnell und in großem Maßstab beseitigt werden kann. Diese Verfahren stehen allerdings in der Kritik da sie zum einen eine Gefahr für die Tier- und Pflanzenwelt des Meeres darstellen und zum anderen das Öl unwiderruflich vernichtet wird. Seitdem das Umweltbewusstsein in den letzten Jahrzehnten stetig gestiegen ist, treten umweltfreundliche Methoden zur Ölbeseitigung, worunter natürliche Öl-Adsorptionsmittel wie Graphen zählen, immer mehr in den Vordergrund. Graphen, die zweidimensionale Modifikation des Kohlenstoffs, hat seit seiner erstmaligen Charakterisierung im Jahr 2001 aufgrund vieler einzigartiger Eigenschaften, wozu eine bessere elektrische Leitfähigkeit als Kupfer zu zählen ist, viel Aufmerksamkeit auf sich gezogen. Graphen hat des Weiteren eine hohe chemische und mechanische Stabilität und zudem eine wasserabweisende Oberfläche, weshalb Graphen nicht nur als zukünftiger Star der Elektrochemie gehandelt wird, sondern auch ein sehr vielversprechendes Öl-Adsorptionsmittel darstellt.
Auf dem Poster wird dargestellt, wie sich mit dem Nanomaterial Graphen unkompliziert und kostengünstig hocheffiziente Öl-Adsorptionsschwämme herstellen & einsetzen lassen, wodurch die Thematik der Ölverschmutzungen auf dem Meer nun auch im Unterricht experimentell behandelt werden kann.

P02 Yasemin Yurdanur | Bergische Universität Wuppertal

Das Modellexperiment Photo-Blue-Bottle auf dem Prüfstand –
Möglichkeiten der Einbindung des Modellexperiments in den Schulunterricht

In der Wuppertaler curricularen Innovationsforschung wurden für Unterricht und Lehre bis heute zahlreiche Experimente, Modellanimationen und Lehrfilme auf dem Gebiet der Photochemie entwickelt. Eines der für den schulischen Kontext vielversprechenden Experimente ist dabei das Photo-Blue-Bottle-Experiment. Es ist ein Modellexperiment für den natürlichen Kreislauf Photosynthese/Atmung. Die einfache Umsetzung, die ungefährlichen Chemikalien, die dadurch betonte Bedeutung der Lichtenergie und nicht zuletzt die Integrierbarkeit in schulrelevante Themenfelder machen das Experiment für den Unterricht interessant/unterrichtstauglich. Aus diesen Gründen wurde im Rahmen des Projekts Photo-LIKE (Photoprozesse - Lehrplankonform, Kohärent, Interdisziplinär, Experimentbasiert), welches die Einbindungsmöglichkeiten photochemischer Experimente in den Schulunterricht erforscht, das Modellexperiment Photo-Blue-Bottle im Themenfeld „Energieumwandlung und -speicherung“ auf der Grundlage von dafür entwickelten Arbeitsmaterialien bereits vor Ort an 11 Schulen von 309 Schüler*innen getestet. Dabei wurde in der Unterstufe das Basisexperiment durchgeführt und in der Oberstufe zudem die photoelektrochemische Konzentrationszelle eingesetzt. Ziel der Studie ist es, die Potenzialindikatoren von Prozessen mit Lichtbeteiligung im Chemieunterricht bei Lehrer*innen und Schüler*innen zu ermitteln und qualitativ zu evaluieren.

P03 Prof. Dr. Marco Oetken | PH Freiburg

Was kommt nach der Lithium-Ionen-Akkumulator-Technologie?
Batteriesysteme der Zukunft auf der Basis von legierungsfähigen Metallen.

Auch wenn bei der Entwicklung leistungsfähiger Batteriesysteme Lithiummetall als Anodenmaterial in jüngerer Zeit wieder auf Interesse stößt, konnten sich (sekundär) Lithiummetall-Akkumulatoren bisher u.a. aufgrund einiger Sicherheitsrisiken nicht durchsetzen. Beim Wiederaufladen solcher sekundärer Lithium-metallbatterien kann es zur Bildung von Dendriten kommen.
Ein Meilenstein war erreicht, als 1986 zum ersten Mal ein Akkumulatorprototyp vorge-stellt wurde, der als Anode ein kohlenstoffbasiertes Material vorsah, in das Lithium-Ionen bei einem Lade-/Entladevorgang interkaliert/deinterkaliert wurden und somit die Nachteile einer Dendritenbildung umgegangen wurden [1]. Stöchiometrisch stellt Li1C6 die maximal erreichbare Interkalationsverbindung dar.
Als eine Alternative zu kohlenstoffbasierten Anodenmaterialien verfolgt eine brand-aktuelle Strategie den Einsatz von geeigneten Lithium-Metalllegierungen. Lithium besitzt die interessante Eigenschaft, mit zahlreichen Metallen (M) wie z.B. Al, Pb, Si, Sn, Pt, Ag, Au usw. Legierungen zu bilden (Li_xM), die auch bei Raumtemperatur reversibel Lithium-Ionen aufnehmen bzw. abgeben können.
Da die gebildeten Lithiumlegierungen häufig einen deutlich ionischen Charakter auf-weisen ($Li+xM_x$-; Zintl-Phasen), kann die Packungsdichte der Lithium-Ionen in der jeweiligen Legierung bisweilen sogar höher ausfallen als im metallischen Lithium.
Für die Elemente Silicium und Zinn werden im Unterschied zum Graphit (Li_1C_6) beachtliche Lithiie-rungsgrade von $Si_1Li_{4,4}$ bzw. $Sn_1Li_{4,4}$ erreicht [2, 3], woraus sich deutlich vergrößerte gravimetrische und volumetrische Energiedichten ergeben und sich die Leistungsähigkeit eines entsprechenden Akkumulators im Vergleich zu den zur Zeit kommerziell eingesetzten Systemen um den Faktor 10 steigern ließ!
Es ist Anliegen des Vortrages, diese brandaktuelle Entwicklung auf dem Gebiet der elektrochemischen Speichersysteme mit geeigneten Schlüsselexperimenten anschaulich aufzuzeigen. Auf dem Poster werden völlig neuartige Experimente zum Themenfeld Lithium-Ionen-Akkumulatoren auf der Basis von legierungsfähigen Metallen vorgestellt. Erste elektrochemische Kenndaten der Legierungs-Akkumulatoren, die sich mit schulisch relevanten Mittel identifizieren lassen, werden präsentiert.

[1] Yoshino, A.; Sanechika, T.; Nakajiama, T.: USP4, 668, 595, 1985
[2] Iwamura, S.; Nishihara, H.; Ono, Y.; Morito, H.; Yamane, H.; Nara, H.; Osaka, T.; Kyotani, T. (2015): Li-Rich Li-Si Alloy As A Lithium-Containing Negative Electrode Material Towards High Energy Lithium-Ion Batteries, Scientific Reports, 5, Articel number 8085, S. 1-8
[3] Obrovac, M. N.; Chevrier, V. L. (2014): Alloy Negative Electrodes for Li-Ion Batteries, Chemical Review, No. 114, S. 11444-11502

P04 Denis Lüke, Jana Novotny, Prof. Dr. Marco Oetken | PH Freiburg

Das Freiburger Experimentierset EnergieExplorer

Das Bundesministerium für Wirtschaft und Energie macht es sich mit dem Erneuerbare-Energien-Gesetz zum Ziel, die Energieversorgung umzubauen und den Anteil der erneuerbaren Energien an der Stromversorgung bis 2050 auf mindestens 80 Prozent zu steigern [1]. Vor dem Hintergrund des Klimawandels und des Umweltschutzes nimmt die nachhaltige Energieversorgung dabei eine besonders wichtige Rolle ein. Aus diesem Grund hat die Abteilung Chemie der Pädagogischen Hochschule Freiburg im Rahmen des Großprojektes Perspektiven nachhaltiger Energieversorgung durch die Unterstützung vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (kurz: BMBF) das Gebiet der Speichertechnologien und der Energiekonversion in den letzten Jahren unter der Leitung von Prof. Dr. Marco Oetken intensiv ausgebaut. Es war Anliegen des Forschungs- und Entwicklungsprojektes das Themenfeld der modernen Speichersysteme und der Energiekonversion für Schülerinnen und Schüler im Chemieunterricht bzw. für Studierende an der Hochschule zugänglich zu machen, denn sie werden die Generation sein, die diese Entwicklung maßgeblich mitgestalten wird.
Auf dem Poster wird daher das Experimentierset EnergieExplorer präsentiert, das mindestens an bis zu 700 Schulen gratis verteilt werden wird. Die Kosten für das zu konzipierende Experimentierset wurden von Vertretern aus Industrie und Forschung getragen. Diese Experimentierkästen beinhalten eine Vielzahl an neuen und innovativen Experimenten, von denen eine Auswahl auf dem Poster vorgestellt wird, um aufzuzeigen, wie die Themenfelder rund um das Erneuerbare-Energien-Gesetz experimentell sowie konzeptionell erschlossen werden können. Um nur einen Auszug zu nennen, zählen bspw. der Lithium-Ionen-Akkumulator wie auch das Vorläufermodell (Rüdorff-Hofmann-Akkumulator), elektrochrome Fensterscheiben, Post-Lithium-Technologien, Superkondensatoren, Pseudokondensatoren auf Basis von Polypyrrol, Redox-Flow-Batterien sowie verschiedene Metall-Luft-Batterien zu den spannenden Themen, die das Set enthält.

Zu dem Experimentierset wird ein digitales Handbuch mitgeliefert, in dem in einem ersten Teil zunächst ein paar allgemeine, wichtige Grundlagen bzw. einige, zur Durchführung der mit diesem Set realisierbaren Experimente, notwendigen fachwissenschaftlichen Hintergrundinformationen zu den verschiedenen Themenfeldern behandelt werden. Anschließend findet sich in einem zweiten Teil dieses Handbuches detaillierte Versuchsbeschreibungen zu den im Set enthaltenen Materialien.

[1] Bundesministerium für Wirtschaft und Energie, 2018. Informationsportal Erneuerbare Energien Ziele des Erneuerbare-Energien-Gesetzes. URL: https://www.erneuerbare-energien.de/EE/Redaktion/DE/Dossier/eeg.html;jsessionid=51B12E9150C18E8200201D03A15B027D?cms_docId=132292 (letzter Zugriff: 02.04.2018).

P05 Sebastian Böttger | PH Freiburg

Nochmals Zitronenbatterie, eine Klärung

Die sogenannte Zitronenbatterie mit Zink- bzw. Eisenelektroden und Kupferelektroden ist seit vielen Jahrzehnten ein äußerst beliebtes, aber stark diskutiertes Thema.
In [1] sind bereits mehrere Untersuchungen und Versuchsreihen zur Zitronenbatterie erfolgt, wodurch gezeigt wurde, dass eine wesentliche Reaktion am Kupferblech die Reduktion des eindiffundierenden Luftsauerstoffs ist. In [2] wurde die Theorie verfolgt, dass die Zitronenbatterie unter Belastung ein Zink/Wasserstoff-Korrosionselement darstellt, wobei Zink-Ionen nach $Zn \rightleftharpoons Zn^{2+} + 2\,e^-$ in Lösung gehen und die Elektronen bei einem Verbraucher zum Kupferblech wandern. Es folgt eine Wasserstoffreduktion der Wasserstoff-Ionen aus der Zitronensäure nach $2\,H^+(aq) + 2\,e^- \rightleftharpoons H_2$.
In einem Leserbrief [3] zu [2] sind die Untersuchungen angekündigt, welche nun präsentiert werden sollen. Ein Ziel dieser Arbeit ist es, aufzuzeigen, dass in einer Eisen-Kupfer-Zelle nur die Reduktion von Luftsauerstoff möglich ist; jedoch in einer Zink-Kupfer-Zelle die Reduktion des eindiffundierenden Luftsauerstoffs nach $O_2 + 2\,H^+(aq) + 2e^- \rightleftharpoons H_2O$ zwar eine wesentliche Rolle am Kupferblech selbst spielt, allerdings unter bestimmten Voraussetzungen und Bedingungen, d.h. einem sehr negativen Potential des Kupferblechs, eine Reduktion von Wasserstoff-Ionen erfolgen kann.
In sauerstofffreier Atmosphäre lässt sich zudem bei einer Spannung von ca. 0,2 V und einer Stromstärke von ca. 1,7 mA der Propeller eines sehr empfindlichen Elektromotors in Bewegung setzen. Zusätzlicher Untersuchungsgegenstand stellt die Sauerstoff-korrosion eines Kupferblechs in verschiedenen Säuren dar, wobei die Cu-Konzentration im Laufe der Zeit beobachtet wird. Sowohl in Salzsäure, als auch in Essigsäure ist innerhalb weniger Tage eine deutlich erhöhte Konzentration festzustellen. Wenn in Zitronensaft das Cu-Blech nicht belastet ist, bilden sich ebenfalls Cu^{2+}-Ionen, welche in der Lösung nachweisbar sind, jedoch ist die Konzentration deutlich geringer als in Salzsäure und Essigsäure. Bei Betrieb eines Zn/Cu-Elements werden keine Cu^{2+}-Ionen gebildet. Diese Untersuchungen konnten mit Hilfe der Totalreflektions-Röntgenfluoreszenzanalyse bestätigt werden. Die Zitronenbatterie ist beim Betrieb mit klingenden Grußarten oder Digitaluhren bei höheren Spannungen und geringerer Stromstärke ein Zink/Sauerstoff-Element. Bei Spannungen von ca. 0,2 V und Kupferpotentialen von ca. -0,5 V ist auch die Reduktion von $H^+(aq)$-Ionen möglich. Die Zitronenbatterie mit Eisennagel und Kupferblech ist immer ein Eisen/Sauerstoff-Element.

[1] R. Peper-Bienzeisler, L. BrC. P, W. Jansen, CHEMKON 2013, 20/3,111-118.
[2] C. Hagen-Schittkowski, A. Vorwerg, A. Habekost, C. Maulbetsch, CHEMKON. 2015, 22/2, 69-74. [3] W. Jansen, C. P, D. Rosenberg, H. Rautenstrauch, CHEMKON, 2015, 22/3, 152-153.

P06 OStR. Klaus Ruppersberg | IPN Kiel

Die Wöhlk-Malfatti-Reaktion – eine europäische Detektivgeschichte im Bereich Zucker-Nachweise!

Der Wöhlk-Test auf Lactose und Maltose (Kopenhagen 1904) wurde im Jahr 1905 von dem Innsbrucker Urologie-Professor Hans Malfatti durch wenige Tropfen Kalilauge entscheidend verbessert [1]. Wie wir heute wissen, erfordert die Reaktion einen pH-Wert zwischen 12 und 13. Bei weiteren Nachforschungen eröffnete sich ein weites Betätigungsfeld, da der Farbstoff und der Mechanismus seiner Entstehung bis 2015 falsch beschrieben wurden ("rotes Ammoniummucat", "Pyrrolrot") und von einer Hydrolyse der Lactose aus [2]. Wenn aber Lactose leicht zu hydrolysieren wäre, dann dürfte es keine Lactoseunverträglichkeit geben! Zudem müsste der Nachweis dann ebenfalls mit einer Mischung von Galactose und Glucose funktionieren [3]. Die exakte Aufklärung ist näher gekommen, seit der Autor einen Zusammenhang zur frühen und mittleren Maillardreaktion hergestellt und somit die Quellenzahl vervielfacht hat. Aus lebensmittelchemischen Instituten gibt es mehrfache Hinweise darauf, dass die Maillard-Reaktion bei 1,4-verknpften reduzierenden Disaccharide anders verläuft als bei Monosacchariden [4]. Der geheimnisvolle lachsrote Farbstoff (527 nm) lässt sich aber trotz aller Bemühungen nicht isolieren. Dies gilt ebenso für den sehr ähnlichen Test von Fearon (Dublin 1942), bei dem Salmiakgeist durch eine alkalische Methylammoniumchlorid-Lösung ersetzt wird und ein kirschroter Farbstoff (541 nm) entsteht.
Interessant ist weiterhin, dass schon ab 1894 Forscher in Den Haag, Basel, St. Petersburg, Innsbruck und Dublin ebenfalls mit Ammoniak bzw. Methylamin und Lactose gearbeitet haben [1,3].
Erfreulicherweise ergaben sich aus Recherchen und Forschungsarbeiten über ein Dutzend Publikationen und Vorträge, die den kontextorientierten experimentellen Chemieunterricht mit aussagekräftigen Experimenten bereichern können. Ggf. steht die Aufklärung kurz bevor oder ist im April 2019 sogar schon erreicht, denn der Autor hat die Hypothese bestätigen können, dass eine Schutzgruppe in Position 4 ausreicht, um auch mit Glucose eine positive Wöhlk-Reaktion durchzuführen. Dies lässt weitere Rückschlüsse auf den Mechanismus und die Formel des roten Farbstoffes zu [4].
Aber auch ohne Mechanismus und Formel ermöglicht die Probe nach Wöhlk-Malfatti im kontextorientierten experimentellen Chemieunterricht eine semiquantitative Aussage über den sehr unterschiedlichen Lactosegehalt von Milchprodukten wie Vollmilch, Kefir, Buttermilch, Naturjoghurt, Kaffeesahne und dergleichen[2,5].Außerdem kann der Särkeabbau durch Speichelamylase - eine Standardreaktion im naturwissenschaftlichen Unterricht - durch den mit einfachen Mitteln anschaulich durchführbaren Maltose-Nachweis nun endlich einen würdigen Abschluss erhalten [6].

[1] K. Ruppersberg (2016), Dem Milchzucker auf der Spur eine europäische Detektivgeschichte, PdN-ChidS, 65, 3033, urn:nbn:de:0111-pedocs-150938
[2] K. Ruppersberg, J. Hain (2016), Wie kann der Lactosegehalt von Milchprodukten im Schulexperiment sichtbar gemacht werden? Die Wiederentdeckung der W-Probe fr den Chemieunterricht, Chemkon 23, 9092, urn:nbn:de:0111-pedocs-145962
[3] K. Ruppersberg, J. Hain, P. Mischnick (2018), Auf der Spur der roten Farbe: Ein historischer Lactosenachweis wiederentdeckt, Chemkon 25, S. 304-324
[4] Ruppersberg, K., Kussler, M. (2019), Der Farbstoff aus der Wprobe: Eine Schutzgruppe in Position 4 der Glucose reicht aus, damit W- oder Fearon-Test erfolgreich verlaufen, Nachrichten aus der Chemie 67 (2) (in Druck)
[5] K. Ruppersberg, J. Hain (2017), Die Wiederentdeckung der W-Probe und der geheimnisvolle lachsrote Farbstoff, Chem. Unserer Zeit, 51 (2) 106111
[6] K. Ruppersberg, Süßverdauung durch Speichel was kommt eigentlich dabei heraus? Ein einfacher Maltose-Nachweis am Ende der enzymatischen Hydrolyse von Amylose und die berraschende Anwesenheit von Glucose, MNU Journal 2016, 69, 325328, urn:nbn:de:0111-pedocs-150973

P07 Diana Zeller | Bergische Universität Wuppertal

Ein interaktives Ebook zur alternativen Dokumentation der Laborarbeit und zur Erschließung des Themas „Alternative Solarzellen mit Titandioxid“

Für die zunehmende Digitalisierung von Schulen müssen neue Medienformate für den Einsatz im Unterricht erschlossen werden. Das vielseitige Medium Ebook bietet für den Chemieunterricht viele Vorteile. Ohne Medienbruch kann mit ihnen neben der Vermittlung von fachlichen Inhalten eine individuelle Differenzierung der Lerngruppe erfolgen. Ebenso können Schülerinnen und Schüler mit Ebooks Versuchsergebnisse im Labor dokumentieren und anschließend die Auswertungsfragen im Medium bearbeiten. Auf dem Poster wird das interaktive Ebook vorgestellt, das zur Erschließung des Themas Alternative Solarzellen mit Titandioxid (ALSO-TiO2) für die Sekundarstufe II gestaltet wurde [1]. Im Sinne der curricularen Innovationsforschung wurden für das didaktische Konzept ALSO-TiO2 schultaugliche Experimente und Medien entwickelt, die eine Erarbeitung des Themas Solarzellen im regulären Chemieunterricht möglich machen. Entsprechend der Leitlinie Vom Etablierten zum Innovativen bildet das mehrschrittige Konzept ALSO-TiO2 eine didaktische Brücke zwischen der galvanischen Zelle und der Photovoltazelle. Das innovative Thema wird anhand der bekannten Inhalte der Elektrochemie schrittweise erschlossen [2,3].
In der Chemiedidaktik gibt es bereits Vorarbeiten zur Gestaltung und zum Einsatz von Ebooks als Schulbuchersatz im regulären Chemieunterricht [4,5]. Wie die Metastudie von Hillmayr et al. belegt, ist eine Mischung zwischen traditionellen und digitalen Medien im naturwissenschaftlichen Unterricht lernwirksam [6]. Aus diesem Grund sieht das Konzept nicht vor, dass Ebooks als Ersatz des klassischen Schulbuchs eingesetzt werden. Schulbücher dienen auch weiterhin als Medium zur Aneignung der fachwissenschaftlichen Grundlagen und bieten weitergehendes Material zur Wiederholung und Vertiefung. Innovative Inhalte kn allerdings aus verschiedenen Gründen (z. B. Layout, zumutbarer Umfang) in Schulbüchern

nur relativ komprimiert aufbereitet werden, z.B. in [7]. Das Ebook wird deshalb als ein komplementäres Medium zur breiter angelegten Erschließung und Vertiefung eines innovativen Themenfeldes genutzt. Im Sinne des partizipativen Ansatzes wurde in Lehrerfortbildungen das Ebook bereits vorgestellt und anhand der Rückmeldung von Praktikern fortlaufend optimiert [8]. Für weitere Optimierungen suchen wir Chemielehrerinnen und Chemielehrer, die ein Interesse daran haben, das Ebook Solarzellen mit Titandioxid für uns zu sichten und uns ein Kurzfeedback zukommen zu lassen.

[1] Bohrmann-Linde, C.; Zeller, D. Ein interaktives Ebook zur alternativen Dokumentation der Laborarbeit und zur ERschließung des Themas Alternative Solarzellen mit Titandioxid. Chemie und Schule, (eingereicht).
[2] Bohrmann-Linde, C.; Zeller, D. (2018). Photosensitizers for photogalvanic cells in the chemistry classroom. World Journal of Chemical Education, 6(1), 36-42.
[3] Bohrmann-Linde, C.; Zeller, D. (2017). Solarzellen ohne Silicium fr den Chemieunterricht. Nachrichten aus der Chemie, 65(12), 1236-1239.
[4] Richter, J.; Ulrich, N.; Scheiter, K.; & Schanze, S. (2016). eChemBook: Gestaltung eines digitalen Schulbuchs. Lehren & Lernen. Zeitschrift fr Schule und Innovation aus Baden-Württemberg, 7, S. 23-29.
[5] Huwer, J.; Bock, A. & Seibert, J. (2018). The School Book 4.0: The Multitouch Learning Book as a Learning Companion. American Journal of Educational Research, 6(6), S. 763-772.
[6] Hillmayr, D. et al. (2017). Digitale Medien im mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterricht der Sekundarstufe. Einsatzmöglichkeiten, Umsetzung und Wirksamkeit, Waxmann-Verlag, Münster/Paderborn.
[7] Bohrmann-Linde, C.; Krees, S.; Tausch, M. W.; v. Wachtendonk, M. (Hrsg.): Chemie 2000+ Qualifikationsphase, C.C. Buchner, Bamberg 2014.
[8] Eilks, I.; Ralle, B.: Participatory Action Research in Chemical Education. In: B. Ralle & I. Eilks (Hrgs.): Research in Chemical Education - What does it mean?, Aachen: Shaker (2002), 87-98.

P08 Felix Pawlak | Universität zu Köln

Classroom-Management als Unterstützungsstrategie für das Lernen im inklusiven Chemieunterricht

Die Gestaltung von lernförderlichen Arbeitsbedingungen für den inklusiven Chemieunterricht stellt eine notwendige Bedingung zur Unterstützung des Lernens aller Schüler/Innen dar. Als eine evidenzbasierte Strategie bietet das Classroom-Management einen positiven Einfluss auf das Lernen der Schüler/Innen, welcher vielfach belegt worden konnte (Kounin, 1976; Hattie, 2009; Helmke, 2014). Jedoch fallen die Untersuchungen zum Classroom-Management selten fachspezifisch aus, obwohl die Charakteristika des Faches Chemie, wie z.B. der experimentelle Unterricht, eine fachspezifische Betrachtung und Konkretisierung notwendig machen. Das Forschungsprojekt zielt deshalb darauf ab, fachbezogene Maßnahmen des Classroom Managements für den experimentellen inklusiven Chemieunterricht zu erheben und langfristig zu nutzen, um ein sicheres und Gemeinsames Experimentieren aller Schüler/Innen zu ermöglichen, das schließlich in einem angemessenen chemisch-fachlichen Verständnis der Schüler/Innen zu münden vermag.
Im Rahmen einer explorativen Studie mit praktizierenden Lehrenden (N=9) konnten Herausforderungen des inklusiven Chemieunterrichts aufgezeigt, Kriterien zum Arrangement eines lern- und entwicklungsförderlichen Umfeldes im inklusiven Chemieunterricht bestimmt sowie zielführende Strategien des Classroom-Managements für den experimentellen Chemieunterricht herausgestellt werden. Das Poster stellt die Ergebnisse der explorativen Studie vor und zeigt forschungsbasierte Ansätze auf, wie ein sicheres und gemeinsames Experimentieren in einem inklusiven Chemieunterricht ermöglicht werden kann. Darüber hinaus stellt es erste entwickelte fachbezogene Unterstützungsmaßahmen für ein gemeinsames Experimentieren und Lernen der Schüler/Innen in inklusiven Lernsettings dar.

P09 Richard Kremer | Bergische Universität Wuppertal

Photochemische Energiespeicherung mithilfe des PBB-Experiments

Um im Mobilitätsektor eine starke Reduzierung des Kohlenstoffdioxidausstoßes zu erreichen, ist neben dem Elektro- das Wasserstoffauto eine aussichtsreiche Option [1]. Allerdings erfolgt die industrielle Wasserstoffherstellung derzeit zum größten Teil per Dampfreforming fossiler Energieträger, allen voran Erdgas und Erdöl, [2]. Das dabei emittierte Kohlenstoffdioxid zerstört jeglichen ökologischen Vorteil des Wasserstoffautos bzw. kehrt diesen ins Gegenteil um. Die Herstellung des Wasserstoffs muss daher in Zukunft aus nichtfossilen Quellen erfolgen. Neben der bereits im Unterricht verankerten Wasserelektrolyse aus Öko-Strom [3] kann dieser auf photokatalytische Weise erzeugt werden [4]. Die Photosynthese steht hierbei Modell [5,6].

Das bereits bekannte und im Unterricht erprobte Photo-Blue-Bottle-Experiment bietet hierfür eine geeignete Basis [7,8]. Zum einen lässt sich der Kohlenstoff-Kreislauf von Photosynthese und Zellatmung an Hand des Basis-Experimentes erklären, zum anderen bildet es die Basis für ein photogalvanisches Element zur Wasserstofferzeugung [5,4] und der Reduktion von Methylenblau.
Auf dem Poster werden geeignete Verbesserungen vorgestellt, um ausreichend Wasserstoffgas zu produzieren und aufzufangen, sodass nicht nur der elektrochemische Nachweis herangezogen werden muss [8], sondern es auch gaschromatographisch und über die einprägsame und didaktisch wertvolle Knallgasprobe identifiziert werden kann. Ferner wird die didaktisch anschauliche Reduktion von Methylenblau als Modellsubstanz für das zelleigene NADPH dargestellt.
Dabei deuten diese Verbesserungen des Experimentes auf die Umsetzbarkeit im Unterricht hin und ermöglichen themenbergreifend und kontextbezogen weitere Einsatzmöglichkeiten sowohl in der Sek I als auch in der Sek II [9].

[1] Shell Wasserstoff-Studie. Energie der Zukunft? Nachhaltige Mobilitätdurch Brennstoffzelle und H2, 2017.
[2] W. Ler, Praxis der Naturwissenschaften - Chemie in der Schule 2005, 54, 23.
[3] D. Scherr, Praxis der Naturwissenschaften - Chemie in der Schule 2003, 52, 16.
[4] H. Tsubomura, Y. Shimoura, S. Fujiwara, J. Phys. Chem. 1979, 83, 2103.
[5] S. Korn, M. W. Tausch, J. Chem. Educ. 2001, 78, 1238.
[6] A. J. Bard, M. A. Fox, Acc. Chem. Res. 1995, 28, 141.
[7] U. M. Heffen, M. W. Tausch, Praxis der Naturwissenschaften - Chemie in der Schule 2015, 64, 51.
[8] U. M. Heffen, Universitätsbibliothek Wuppertal, Wuppertal, 2017.
[9] M. W. Tausch, Praxis der Naturwissenschaften - Chemie in der Schule 2015, 64, 5.

P10 Rebecca Zückert | Bergische Universität Wuppertal

E^3 Energie, Experimente, e-Book

Um den Energiebegriff ranken sich charakteristische Fehlvorstellungen, etwa die Stofflichkeit und Vernichtbarkeit [1]. Auch eine aktuelle Befragung von 80 Personen im Alter von 6-60 Jahren legt nahe, dass Fehlvorstellungen in allen Altersklassen vertreten sind. Eine wiederholte Thematisierung des Energiebegriffs entlang einer Bildungsbiographie mit zunehmenden Abstraktionsniveau erscheint daher sinnvoll. Für Kinder im Primarschulalter wurde bereits eine experimentbasierte Lerneinheit Der Energie auf der Spur konzipiert und mehrfach durchgeführt [2]. Diese Einheit beschäftigt sich mit verschiedenen Energieformen und deren Wandelbarkeit. Die Experimente reichen dabei von der Erkundung von Leuchtphänomenen wie der Fluoreszenz und Phosphoreszenz, über den Einsatz einer Wärmebildkamera [3] sowie dem Bau einer einfachen Brennstoffzelle [4] und einer Selbstbau-Solarzelle [5]. Aufbauend auf „Der Energie auf der Spur“ wird ein Experimentierprogramm für Lernende der Sekundarstufe II erarbeitet. Dieses wird übliche Versuche beinhalten, jedoch fachlich tiefgehender sein. Als begleitendes Medium wird ein e-Book genutzt, um der zunehmenden Digitalisierung in der Lebenswelt der Lernenden den Digital Natives gerecht zu werden. Neben dem Einsatz des e-Books vor Ort wird es den Lernenden möglich sein, im Sinne des mobilen Lernens mit verschiedenen Endgeräten auf das e-Book mit eingebetteten Beobachtungen und Ergebnissen zuzugreifen [6].
Auf dem Poster wird anhand der Ergebnisse der Befragung die Verbreitung von gängigen Fehlkonzepten zum Energiebegriff dargelegt und die Notwendigkeit einer wiederholten Thematisierung des wissenschaftlichen Energiebegriffes begründet. Nach der Vorstellung des Experimentierprogrammes „Der Energie auf der Spur“ für Kinder im Grundschulalter wird ein Ausblick auf das im Sommer 2019 anlaufende Experimentierprogramm für Oberstufenschüler/Innen hinsichtlich der Experimente und digitalen Medien zum mobilen Lernen präsentiert.

[1] H. D. Barke, A. Hazari, S. Yitbarek, Misconceptions in Chemistry. Addressing Perceptions in Chemical Education. Berlin, Heidelberg: Springer-Verlag. 2009 S. 261-286
[2] Zückert, Rebecca; Bohrmann-Linde, Claudia: Der Energie auf der Spur. Ein Experimentierprogramm zur ersten Annäherung an den Energiebegriff. In: Grundschule Sachunterricht. 2018 (eingereicht).
[3] C. Bohrmann-Linde, S. Kleefeld, Die Wärmebildkamera im naturwissenschaftlichen Unterricht. In: MNU-Journal (Zur Publikation angenommen). 2018
[4] M. Tausch, M. von Wachtendonk (Hrsg.), Chemie 2000+ Baden-Württemberg, Kernfach 4-stndig, 1. Aufl. Bamberg: Buchner. 2011 S. 250
[5] C. Bohrmann-Linde, D. Zeller, Solarzellen ohne Silicium für den Chemieunterricht. In: Nachrichten aus der Chemie (65), 2017, S. 12361239.
[6] Urbanger, Michael; Kometz, Andreas: Mobiles Lernen im Chemieunterricht - Eine Einführung. In: Christian Maurer (Hg.): Authentizität und Lernen - das Fach in der Fachdidaktik. Jahrestagung in Berlin 2015. Regensburg. 2016 S. 401403.

P11 Mária Ganajová | Pavol Jozef Šafárik University Košice

Measuring effectiveness when implementing formative assessment tools in the teaching process on the topic of Acids and bases in elementary schools

This paper informs about the implementation of formative assessment tools to the teaching process on the topic of acids and bases in the chemistry of 8th grade in elementary schools. The research sample consisted of 45 eight-grade students from elementary school on Polianska 1 in Košice. Out of those 45 students, 23 students formed the experimental group and the control group consisted of 22 students. Case study has been chosen as a research method (Hendl, 2005). PISA assessment tasks have been chosen as a research tool (Mandv Palečkov 2003).
Implemented formative assessment tools were prediction card, exit card, control list and Frayer Model, which are focused on the development of understanding as well as abilities related to thinking and learning (Szarka, 2017).
The following partial goals were set to achieve the main goal:
1. Create a model of class-lesson teaching with formative assessment tools.
2. Implement formative assessment tools to the teaching process in the experimental group.
3. Implement an assessment tool after the teaching process in both groups two PISA assessment tasks, namely Will you advise the gardener correctly? and Acids and bases.
4. Compare the results of teaching process in both groups and evaluate the influence of the implemented formative assessment tools on the level of understanding and skills development.
The results of evaluation indicated that the students from the experimental group achieved better results in both PISA tasks and their parts than the students from the control group. The most significant difference was in the tasks focused on higher-order thinking.
Scale questionnaire finding the attitude of students towards the formative assessment (modified according to the Establish Project) has shown that students find such an assessment useful to improve their school results. On the other hand, it is necessary to consider the extent of its implementation into the teaching process.
Discussion with teachers has shown the following:
the use of formative assessment tools is related to the content of the lesson,
it is suitable to use the following formative assessment tools: self-assessment card, prediction card, control list, summary, meta-cognition (minute ticket, exit card).
it is suitable to use Frayer Model if it is possible to give not only examples but also counterexamples
The given pedagogical experiment confirmed that teachers can influence students results by using suitably chosen formative assessment tools.
Acknowledgements
This contribution was supported by the following projects: Project VEGA No. 1/0265/17 Formative Assessment in Natural Sciences, Mathematics and Computer Science and National project IT Academy Education for the 21st Century No. 312011F057.

P12 Ivana Sotáková | Pavol Jozef Šafárik University Košice

Implementation of the Formative Assessment Tools in the Inquiry-Based Teaching

Inquiry has been a fundamental approach in science teaching and learning in the last decades (National Research Council, 2012). The inquiry-based teaching requires a different method of evaluation as it is necessary to assess not only the level of conceptual understanding, but also the development of skills. (Harlen, 2013). In Slovakia, the demand for the inquiry in the subject of Chemistry is embodied in the State Education Program for Grammar Schools (ISCED 3A). For this purpose we have created the set of inquiry activities (i.e. the methodological sheets for teachers and worksheets for students) for the thematic unit Chemical Reactions and Chemical Equations in the 1st grade of grammar schools. The set consists of four inquiry activities on the following topics Energy Changes in Chemical Reactions, Factors Affecting the Rate of Chemical Reactions, Factors Affecting Chemical Equilibrium and Neutral, Acidic and Alkaline solutions, pH. The inquiry activities are created according to the 5E Model (Engage, Explore, Explain, Elaborate, Evaluate) (Bybee, 2006) and they are intended for the guided inquiry to increase students activity. In the evaluation phase, formative assessment tools are implemented, namely a self-assessment card, meta-cognition and an exit card (Kire et al., 2016). The inquiry activities were applied to the teaching process and we verified the effectiveness of this teaching process from the point of view of knowledge and skills development compared to traditional teaching. The research sample consisted of three teachers and 57 1st grade grammar school students. Of these, two teachers and 31 students formed an experimental group and one teacher and 26 students formed a control group. We used a standardized cognitive test with tasks based on the revised Bloom Taxonomy (Anderson et al., 2001) to determine the students' understanding and skills. Verification of the given hypotheses confirmed that the teaching using inquiry activities is more effective than the traditional teaching from the point of view of the development of understanding at the level of higher order thinking skills (it means remember, understand, apply, analyze and evaluate). Students evaluated the work with formative assessment tools as simple and enjoyable and useful in terms of relevance.
Acknowledgements
This contribution was supported by the following projects: Project VEGA No. 1/0265/17 Formative Assessment in Natural Sciences, Mathematics and Computer Science and National project IT Academy Education for the 21st Century No. 312011F057.

P13 Prof. Renata Orinakova | Pavol Jozef Šafárik University Košice

Modification of chemistry laboratory practice based on potential employers demands

The human society have markedly changed during the last 25 years due to the rapid development of the progressive technologies. In this regard, employers' requirements to young school leavers as their potential employees also have changed. A good Chemistry degree opens the door to a broad variety of careers, however school-leavers lack essential workplace skills. Today, the school curriculum should be more responsive to the needs of employers and the young school leavers should possess a good working attitude, problem-solving abilities, and skills valued in the labour market. Consequently, the universities modernise the study programmes to prepare the specialists based on demand of industry in the local area.
In direct cooperation with employers, we innovate practical lessons at bachelor level in all study fields, inorganic, analytical, physical chemistry and biochemistry to equip our graduates with the workplace skills to make them an immediate asset to employers.
At the conference will be presented analytical and expertise procedures used in Institute of Forensic Science in Kosice (ion mobility spectrometry, chemographic and microscopic analysis), which will be implemented into Physical chemistry laboratory practice.
Acknowledgements
This work was supported by the Ministry of Education, Science, Research and Sport of the Slovak Republic under the grant KEGA 008UPJ-4/2018.

P14 Dr. Miroslav Almasi | Pavol Jozef Šafárik University Košice

Innovation of laboratory practises for bachelor students in cooperation with industrial companies

Education is a crucial determinant of people's life chances, and it particularly affects the integration of youth into labour markets. Young people face great difficulties in entering the labour market nowadays, because youth unemployment rates are high in European countries. Labour market have changed and employers' requirements to young school leavers (their potential employees) also have been changed. Workers in the 21st century must have the skills to process information, including reader literacy, mathematical literacy and problem-solving skills.
In this context, the role of dialogue between schools and employers is increasingly recognized. These time requirements should also be addressed to educational institutions in chemical professions. The subjects of practical education in the area of natural education are crucial for the readiness and applicability of graduates in the labour market. Based on these requirements, in cooperation with employers, we innovate practical lessons at bachelor level in all study fields, inorganic, analytical, physical chemistry and biochemistry, focusing on the requirements of practice. Individual chemical departments have established cooperation with the companies in Slovakia for example BovaCHEM (is a chemical company focusing on radiation, chemical and biological protection), The Criminalistic and Expertise Department of the Police Corps (examines traces and samples from the crime scene, or samples otherwise related to the offense, which are mainly examined

by law enforcement agencies and courts) and DUSLO (is one of the most important chemical companies in Slovakia and its produce is oriented on preparation of fertilizer producer and rubber chemicals).
At the conference, we will be presented new content, forms and methods of practical training of individual chemical departments in order to develop the scientific and digital competencies of graduates needed for employment in the labour market.
Acknowledgements
This work was supported by the Ministry of Education, Science, Research and Sport of the Slovak Republic under the grant KEGA 008UPJ-4/2018.

P15 Prof. Žuzana Vargová | Pavol Jozef Šafárik University Košice

Chemical laboratory practice innovation with direct cooperation of potential employer

The current society requirements need close interconnectedness between children's and young education process and the labour market, namely in industry and services. These life areas have considerable demands on future workers, mainly for the processing of information, including numerable literacy, mathematical literacy and skills to solve problems. In addition, they must also have "generic" skills such as, interpersonal communication, autonomy and ability to learn.
Therefore chemical educational institutes should also respond for these requirements. The subjects of practical education in the area of natural education are crucial for the readiness and applicability of graduates in the labour market. Based on these requirements, in cooperation with employers, we innovate practical lessons at bachelor level in following study fields, inorganic, analytical, physical chemistry and biochemistry, focusing on the requirements of practice.
At the conference, we will present the diagnostic procedures used in company DUSLO, a. s., production operation Str ke (titrations potentiometric, complexometric (CaO, MgO determination, calcite analysis) that will be established into Inorganic laboratory practice.
Acknowledgements
This work was supported by the Ministry of Education, Science, Research and Sport of the Slovak Republic under the grant KEGA 008UPJ-4/2018.

P16 Prof. Dr. Claudia Bohrmann-Linde | Bergische Universität Wuppertal

Der Wärme auf der Spur – Einsatz der Wärmebildkamera im Chemieunterricht

In den naturwissenschaftlichen Fächern Biologie, Chemie und Physik ist das Basiskonzept Energie ein verbindendes Element. Die im Chemieunterricht am intensivst betrachtete Energieform ist die Wärmeenergie. Sie stellt für Schüler/Innen einen oft schwer fassbaren Begriff dar. Werden sie nach der "Wärme" gefragt, so verbinden die Schüler/Innen meisten bis in die oberen Klassenstufen die Sinneserfahrung einer Temperatur. Objekte höherer Temperatur als die eigene Körpertemperatur sind "wärmer". Gibt man Schüler/Innen ein Stück Holz und eine Münze jeweils der Temperatur 20°C, so werden die meisten das Holz als "wärmer" empfinden. Der Mensch selbst besitzt nur einen eingeschränkten "Wärmesinn"[1].
Mit modernen Wärmebildkameras und dem eigenen mobilen Endgerät können die Energieform Wärme und der Fluss von Wärme im naturwissenschaftlichen Unterricht sichtbar gemacht werden, womit ein dem menschlichen Auge sonst nicht zugänglicher Wahrnehmungskanal geöffnet wird. Die Betrachtung verschiedener Oberflächen mit der Wärmebildkamera ermöglicht nicht nur die kontaktlose Erfassung der Temperatur in einem Messpunkt wie bei einem Thermometer, sondern die Temperatur der gesamten betrachteten Oberfläche [2].
Auf dem Poster werden Grundlagen sowie Möglichkeiten und Grenzen beim Einsatz der Wärmebildkamera im Chemieunterricht präsentiert. Zudem werden Experimente z.B. zur Wärmeleitfähigkeit, zur Neutralisationswärme, zu entropiegesteuerten Reaktionen, zu Lösungsenthalpien und zur Chemolumineszenz beschrieben und aufgezeigt, an welchen Stellen der Schulchemie die Wärmebildkamera gut einsetzbar ist [3]. Ergänzend wird ein E-Book vorgestellt, anhand dessen das Thema erschließbar ist.

[1] Hadinek, D., Wessnigk, S., Neumann, K. (2016). MNU, 69, 292-299.
[2] C. Bohrmann-Linde, S. Kleefeld (2018). Nachrichten aus der Chemie, Bd. 66, Dez. 2018, 1182-1185.
[3] C. Bohrmann-Linde, S. Kleefeld (2019), World Journal of Chemical Education, (accepted)

P17 Prof. Dr. Janka Poracova | Universität Prešov

Monitoring of physical and chemical properties of mineral waters at primary schools in the region of Eastern Slovakia

As a part of the project teaching of pupils at primary school (Preov region), biomonitoring of selected mineral water springs was carried out in this region. In the project-teaching participated 186 pupils (104 girls and 82 boys) of Preov region. The analysis of selected mineral waters was aimed at detecting the occurrence of individual chemical elements and compounds (chlorides, phosphates, nitrates, etc.), pH and water hardness. For analysis, the compact Aquamerck laboratory for water analysis was used. pH-meter was used to measure pH. Information about physical and chemical analysis of freely occurring mineral springs can be used in research as a methodical aid for mineral water analysis and a source of information for chemistry and biology teachers in practical exercises. The implementation of project-teaching in the education process enables the professional competencies of teachers in the field to be expanded and also helps pupils actively engage in solving different problems. Project-teaching is one of the teaching concepts, that are characterized by the highest degree of independence of pupils cognitive activities. It is understood as a complement to classical teaching and allows to deepen and expand the quality of learning and teaching.

P18 Florian Winter | TU-Wien

Vorwissenschaftliche Arbeit aus dem Jahr 2017/18

Diese vorwissenschaftliche Arbeit, welche im Rahmen der Reifeprüfung 2018 entstanden ist, gibt anhand des Enzyms Horseradish-Peroxidase einen Einblick in die biochemische Enzymsynthese. Das Hauptaugenmerk bei dieser Arbeit liegt auf ebendiesem Enzym, wie es hergestellt wird und inwiefern sich dadurch eine Behandlungsmöglichkeit für Krebserkrankungen erschließt. Die Arbeit wird von einem großen praktischen Teil begleitet, den der Autor als Praktikant in einer Forschungsgruppe am Institut für Verfahrenstechnik, Umwelttechnik und technische Biowissenschaften an der Technischen Universität Wien ausgeführt hat. Die Arbeit wurde 2018 vom Verband der Chemielehrer/Innen Österreichs und von der Gesellschaft österreichischer Chemiker mit einem Hauptpreis prämiert.

Perfekt ausgestattete Fachräume für den naturwissenschaftlichen Unterricht (Physik, Chemie, Biologie) sind die Basis um für Technik und Naturwissenschaften zu begeistern.
Mayr Schulmöbel
LEHREN · LERNEN · LEBEN
Mayr Schulmöbel GmbH · Mühldorf 2 · 4644 Scharnstein · Austria
Tel. +43 7615 2641-0 · Fax-DW 211 · office@mayrschulmoebel.at · www.mayrschulmoebel.at

Werte schaffen durch Innovation

14 Millionen Menschen weltweit erkranken jedes Jahr an Krebs. Wir versuchen, diese Krankheit an ihrer Wurzel zu bekämpfen.

www.boehringer-ingelheim.at

Boehringer Ingelheim

Boehringer Ingelheim RCV GmbH & Co KG,
Dr. Boehringer-Gasse 5-11, 1121 Wien, Tel. 01/801 05-0, Fax 01/804 08 23

Mini/Midi-Kongress

Donnerstag, 25. April 2019 / 9:00 – 12:15 Uhr

Im Workshop „Chemie für kleine Forscher/innen“ sind das erste Mal Kindergartenkinder mit dabei. In einer Gruppe experimentieren die Kinder der Kindercompany Invalidenstraße und des Pfarrkindergarten Essling mit Betreuung durch Schüler/Innen der 8. Schulstufe der NMS Raabs und OSR Dipl.Päd. Anita Holzer.
In zwei anderen Gruppen werden Schüler/innen der 3. und 4. Schulstufe der Volksschulen Raabs/Thaya, Aigen und Prandaugasse durch Schülern/innen der 8. Schulstufe des GRg 11. Gottschalkgasse, sowie Kollegen des TU Mitmachlabors und OStR. Mag. Elfriede Gold betreut.
Im Anschluss an den Workshop und Stärkung werden alle interessierten Teilnehmer/innen von OStR. Mag. Alfred Moser unter dem Motto „Chemie-Magie“ chemisch verzaubert.

ORT: PH Wien, Ettenreichgasse 45a, alias Grenzackerstraße 18, 1100 Wien

Begrüßung und Eröffnung durch
Prof. Josef Kriegseisen, MA (Vizepräsident des VCÖ)

Workshop: Chemie für kleine Forscher/innen

kulinarische Pause

Experimentalvorführung

Bildungsdirektion Wien | PH Wien

Schüler/innen-Kongress

Freitag, 26. April 2019 / 9:00 – 13:00 Uhr

Im Rahmen des 15. Chemielehrer/innenkongresses des VCÖ findet für Oberstufenschüler/innen am Freitagvormittag eine eigene Vortragsschiene statt. Passend zum Kongressthema

„ALLES ⇄ CHEMIE "
nachhaltig und innovativ

zeigt der erste Vortrag von Univ. Prof. Dr. Ch. Becker, wie im Labor Synthesetechniken der Natur gemacht werden könnten. Anschließend erklärt Univ. Prof. Dr. Ch. Gerner, wie die einzigartige Verbindung zwischen Chemie, Biologie, Medizin und Mathematik die Entstehung von Krankheiten verstehen lässt. Den täglichen Giften ist Univ. Prof. Dr. Marko auf der Spur.
Nach der Pause wird dann durch den Experimentalvortrag von Univ. Prof. Dr. K. Groß die Freude an der praktischen Chemie nicht zu kurz kommen.

ZEIT	Ort: Universität Wien, Boltzmanngasse 1, 1090 Wien
09:00 – 09:15	**Begrüßung und Eröffnung durch** **Dekan Univ. Prof. DDr. Bernhard Keppler und Dr. Ralf Becker**
09:15 – 10:00	**Univ. Prof. Dr. Christian Becker** **Chemisch maßgeschneiderte Proteine – Synthese im Wettbewerb mit der Natur**
10:00 – 10:45	**Univ. Prof. Dr. Christopher Gerner** **Die Bedeutung der Chemie in unserer post-genomischen Zeit**
10:45 – 11:30	**Univ. Prof. Dr. Doris Marko** **Von Spritzmittelrückständen bis Insektenprotein: dem täglichen Gift auf der Spur**
11:30 – 12:00	PAUSE
12:00 – 13:00	**Univ. Prof. Dr. Katharina Groß** zusammen mit **Michael Malarek PhD** **Experimenteller Abschlussvortrag**

universität wien

Symposium für VS-Lehrer/innen

Freitag, 26. April 2019 / 14:00 – 18:00 Uhr

Zum ersten Mal findet im Rahmen eines Chemielehrer/innenkongresses des VCÖ ein eigenes Symposium für Volksschullehrer/innen statt.
Dies soll die große Bedeutung einer möglichst früh einsetzenden naturwissenschaftlichen Erziehung und Bildung unterstreichen. Den Volksschullehrer/innen wird neben einem Experimentalvortrag von Univ. Prof. Dr. Gisela Lück über naturwissenschaftliche Bildung in der Grundschule die Möglichkeit, an zwei experimentellen Workshops teilzunehmen, geboten.
Darüber hinaus wird den Lehrer/innen das Experimentalset für Volksschulen und die VCÖ-Zeitschrift „Molecool-Lino" vorgestellt.

ZEIT	Ort: Technische Universität Wien, Maschinenbautrakt BD, 1. und 2. Stock
14:00 – 14:15	**Begrüßung und Eröffnung durch** **Bildungsdirektor Mag. Heinrich Himmer** (Bildungsdirektion für Wien) **Dr. Ralf Becker** (VCÖ)
14:15 – 15:15	**Univ. Prof. Dr. Gisela Lück** (Universität Bielefeld) **Naturwissenschaftliche Bildung in der Grundschule:** **sprachfördernd, inklusionssensibel und mit spannenden Experimenten**
15:15 – 16:30	WORKSHOPRUNDE 1 **WS 1: Dr. Marina Brusdeilins** (Universität Bielefeld) **Chemische Experimente für den Sachunterricht** **WS 2: Heidrun Geller** (Universität Bonn) **Mein Handeln – unsere Umwelt,** **Experimentelles Arbeiten in der Primarstufe zur Förderung der Nachhaltigkeit** **WS 3: Dipl. Päd. Berit Bachmann** (PH Wien, RECC) **Das Labor im Klassenzimmer – chemische Reaktionen** **WS 4: Dr. Susanne Jaklin-Farcher** (BAfEP Oberwart, PH Wien und AECC Chemie, Universität Wien), **Dr. Christian Nosko** (KPH Wien/Krems und AECC Chemie, Universität Wien) **Von Feuerlöschern, Raketen und Chamäleons …**
16:30 – 16:45	KAFFEEPAUSE
16:45 – 18:00	WORKSHOPRUNDE 2 **Workshopauswahl wie oben**

TU WIEN

DER SPEZIALIST FÜR INDUSTRIELLE BESCHICHTUNGEN

INNOVATIONSTREIBER DER INDUSTRIE

INTERNATIONALE LACKGRUPPE

HOCHWERTIGE INDUSTRIEPRODUKTE

INTERNATIONALE EXPERTENTEAMS

www.rembrandtin.com

Rembrandtin

Liste der Referent/innen und Präsentator/innen

Almer	Johannes	**V16**
Baars	Günter	**V01**
Banerji	Amitabh	**V30**
Basnar	Bernhard	**V24**
Buchtela-Boskovsky	Patricia	**W01**
Burkhalter	Paul	**W13**
Ducci	Matthias	**V32**
Dütsch	Hasnruedi	**W19**
Engel	Konrad	**W05**
Feringa	Ben	**Eröffnung**
Fischer	Rachel	**V31**
Fischill	Paul	**W04**
Flint	Alfred	**V29**
Freytag	Eva	**W15**
Gfatter	Susanne	**PV4**
Glaeser	Pia	**W02**
Grois	Gerald	**W02**
Groß	Katharina	**V02**
Haim	Kurt	**W10**
Heinzerling	Peter	**V23**
Hochkugler	Sabine	**V04**
Hofer	Elisabeth	**V28, W09**
Hollweck	Ernst	**V16**
Holzapfel	Marisa	**V20**
Jahn	Sascha	**V03**
Jakl	Thomas	**V19**
Jansen	Christa	**V15**
Jonas	Albert	**V13**
Jungermann	Arnd Heinz	**V09**
Kasyfita	Nurul	**V10**
Kirsch	Wolfgang	**W06, W07**
Knoblich	Jürgen	**PV3**
Koch	Klemens	**W13**
Kocker	Karlheinz	**W12**
Kremer	Richard	**W08**
Langer	Nicolette	**W11**
Lembens	Anja	**V18**
Lüke	Dennis	**V21**
Marik	Petra	**V08**
Mašin	Christian	**W02**
Maulide	Nuno	**PV7**
McConnell	Darryl	**V12**
Menzel	Peter	**V22**
Müller	Isabell	**W03**
Müller	Klaus	**W07**
Müller	Stefan	**W16**
Novotna	Jana	**V21**
Oetken	Marco	**V31**
Pesek	Peter	**W02**
Pfangert-Becker	Ursula	**V27**
Poensgen	Fabian	**W16**
Pucher	Ernst	**PV2**
Puddu	Sandra	**W09**
Reiners	Christiane	**W16**
Robanser	Regina	**V17, W04**
Rosenberg	Dominique	**V14**
Rubner	Isabel	**V13**
Ruppersberg	Klaus	**V11**
Schalko	Werner	**V08**
Schatz	Wolfgang	**V05**
Schlüter	Bert	**W18**
Schmitz	Wolfgang	**V06**
Schmitz	Laurence	**W16**
Schnitker	Jürgen	**W06**
Slaby	Peter	**W14**
Sommer	Katrin	**W18**
Spitzer	Philipp	**V26**
Stachelscheid	Karin	**V20**
Stadler-Ulitsch	Isabella	**W11**
Steinhauser	Georg	**PV5**
Steininger	Rosina	**W15**
Tandetzke	Rita	**W03**
Tausch	Michael	**V07, W08**
Toschka	Christina	**V25**
Unterlass	Miriam	**PV6**
Wachtler	Hellmuth	**V05**
Wagner	Walter	**W17**
Wothers	Peter	**PV1**
Yurdanur	Yasemin	**W08**
Zellmer	Stefan	**W18**

Teilnehmerverzeichnis

	Nachname	Vorname	Titel	Schule	Ort	Lk
1	**Abart**	Marion	MMag.	Abteigymnasium	Seckau	A
2	**Abraham**	Sigrid		Neue Mittelschule	Vils	A
3	**Alan**	Ebru		Universität Wien - Institut für Didaktik der Chemie	Wien	A
4	**Albrecht**	Ulrike	Dipl. -Ing.	Wiedner Gymnasium/Sir Karl Popperschule	Wien	A
5	**Almasi**	Miroslav	Dr.	Pavol Jozef Safarik University	Košice	SK
6	**Amon**	Marianne		Neue Mittelschule	Blindenmarkt	A
7	**Amon**	Franz		Neue Mittelschule	Blindenmarkt	A
8	**Angerer**	Harald	Mag.		Lieserbrücke	A
9	**Artner**	Astrid	Mag.	GRG 22 Bernoulligymnasium	Wien	A
10	**Asiladab-Hönigsperger**	Daniela	Mag.	BG & BRG	Groß-Enzersdorf	A
11	**Aslan-Schümatschek**	Erna	Mag.	Bernoulligymnasium	Wien	A
12	**Aumann**	Claudia	Mag.	BRG14 Linzerstrasse	Wien	A
13	**Baars**	Günter	Prof. Dr. Dr. h. c.		Bern	CH
14	**Bachtroegl**	Martina	Mag.	Theresianische Akademie	Wien	A
15	**Bailleul-Lauritz**	Silvia	Mag. Dr.	BRG/ORG 23	Wien	A
16	**Balaskovits**	Ursula	Mag.	BG/BRG/BORG	Oberschützen	A
17	**Bargehr**	Daniel	Mag.	BHAK	Innsbruck	A
18	**Barke**	Hans-Dieter	Prof. Dr.	Universität	Münster	D
19	**Bartlome**	Andreas	Dr.	Kantonsschule	Beromünster	CH
20	**Baschinger**	Philipp	Mag.rer.nat.	Grg 5 Rainergymnasium	Wien	A
21	**Basnar**	Bernhard	Dipl.-Ing. Dr.	Zwi-Perez-Chayes Gymnasium	Wien	A
22	**Becker**	Ralf	Dr.	Universität, AECC Chemie	Wien	A
23	**Beck-Mannagetta**	Andrea	Mag.	Akademisches Gymnasium	Salzburg	A
24	**Beeken**	Marco	Prof. Dr.	Universität - Didaktik der Chemie	Osnabrück	D
25	**Bem**	Jürgen			Bad Berleburg	D
26	**Benesch**	Thomas			Wien	A
27	**Berger**	Magdalena		Neue Mittelschule	Bürmoos	A
28	**Bergmann**	Johann			Maria Lankowitz	A
29	**Berner**	Liesbeth	Dr.		Wien	A
30	**Bernhart**	Susanne	HOL Dipl. -Päd.	Neue Mittelschule	Kaprun	A
31	**Birnbaum**	Julia	Mag.	Caritas-Schule für Wirtschaft und Soziales	Salzburg	A
32	**Blaser**	Birgit	Dr.	Aug. Hedinger GmbH & Co. KG	Stuttgart	D
33	**Blauensteiner**	Kerstin	Mag.		Wien	A
34	**Bloos**	Sabrina	BEd	Neue Mittelschule	Großarl	A
35	**Böhm**	Anton	OStR Mag.		Mistelbach	A
36	**Bohnenkämper**	Ute			München	D
37	**Bohnenkämper**	Olaf			München	D
38	**Bohrmann-Linde**	Claudia	Prof. Dr.	Bergische Universität, Didaktik der Chemie	Wuppertal	D
39	**Böker**	Claudia	Dipl.-Ing. Dr.	BG Perchtolsdorf	Perchtoldsdorf	A

Teilnehmerverzeichnis

ALLES CHEMIE nachhaltig und innovativ WIEN 2019

	Nachname	Vorname	Titel	Schule	Ort	Lk
40	**Bosina**	Christine	Mag.	HTL X	Wien	A
41	**Bosshart**	Stefan		Kantonsschule	Romanshorn	CH
42	**Brandl**	Alexandra	Mag.	Akademisches Gymnasium	Graz	A
43	**Braun**	Michaela	Mag.	BRG 22, Polgarstraße	Wien	A
44	**Braunschmid**	Olivia	Mag.	WRG	Salzburg	A
45	**Brezesinski**	Kirstin	Dr.	Pädagogische Hochschule	Karlsruhe	D
46	**Brunauer**	Josef	BEd	Neue Mittelschule	Adnet	A
47	**Brunmair**	Christoph	Dr.	HBLVA 17 Rosensteingasse	Wien	A
48	**Brusdeilins**	Marina			Bielefeld	D
49	**Buchberger**	Birgit	Mag.	G/RG Kollegium Aloisianum	Linz	A
50	**Buchtela-Boskovsky**	Patricia	Dipl.-Ing. Dr.	TGM Höhere Techn. Bundeslehr- und Versuchsanstalt	Wien	A
51	**Buerkle**	Solveig		Kepler-Gymnasium	Freiburg	D
52	**Burgstaller**	Christine	Mag. Dr.	HAK 1 International	Klagenfurt	A
53	**Burkhalter**	Paul		Gymnasium Oberaargau	Langenthal	CH
54	**Burzlaff**	Franziska		Universität, Inst. f. Chemie Abteilung Didaktik d. Chemie	Rostock	D
55	**Chodura**	Dietmar	Dipl.-Päd. Ing. Mag. Dr.	PTS Perg & KPH	Perg	A
56	**Cmolik**	Helmut	Mag.	BRG	Waidhofen an der Ybbs	A
57	**Danninger**	Herbert	Univ.-Prof. Dipl.-Ing. Dr.	TU-Wien	Wien	A
58	**Darnhofer**	Herbert	Mag.	BG/BRG	Gleisdorf	A
59	**Daurer**	Werner	Dipl.-Ing.	BRG Bad	Bad Vöslau	A
60	**Dechant**	Antoinette	Mag.	BORG	Innsbruck	A
61	**Dellinger**	Reinhard	Mag.	BG BRG	Graz	A
62	**Detzlhofer**	Ingrid	Mag. Dr.	HBLW	Ried im Innkreis	A
63	**Dieplinger**	Daniel	Mag.	BRG in der Au	Innsbruck	A
64	**Dronjic'**	Florina-Daniela	MSc	BRG und BORG Wien 15	Wien	A
65	**Druml**	Barbara	Mag. Dr.	RG/WRG Feldgasse 6-8	Wien	A
66	**Ducci**	Matthias	Prof. Dr.	Pädagogische Hochschule	Karlsruhe	D
67	**Durstberger**	Elisabeth	Mag.	Expositur des BG/BRG Purkersdorf	Tullnerbach	A
68	**Dursun**	Umut	Dr.		Cambridge	GB
69	**Dütsch**	Hansrudolf	Dr.	Kantonsschule Nord	Zürich	CH
70	**Eberhard**	Inge	Dipl.-Ing. Dr. techn.	HTL	Dornbirn	A
71	**Ebner-Deckenbach**	Birgit	Mag.	GRG3 Hagenmüllergasse	Wien	A
72	**Eckard**	Christophe	Dr.	Kantonsschule Nord	Zürich	CH
73	**Eghtessad**	Axel	HS-Prof. Dr.	Pädagogische Hochschule Tirol, Zentrum f. Fachdidaktik	Innsbruck	A
74	**Eichinger**	Rene	Dr.	GRGX Laaerbergstraße	Wien	A
75	**Ellemunter**	Claudia	Mag.	BRG	Wörgl	A
76	**Ellendt**	Andreas	Dr.	Kieler Gelehrtenschule	Kiel	D
77	**Emmerich**	Katharina		Ruhr-Universität	Bochum	D
78	**Engel**	Robert Konrad	Akad. Oberrat	Universität Regensburg, Didaktik der Chemie	Regensburg	D

	Nachname	Vorname	Titel	Schule	Ort	Lk
79	**Englbrecht**	Florian		Welterbe Mittelschule 1	Bad Goisern	A
80	**Engljähringer**	Helga	Dipl.-Ing. Dr.	HTBLA Ortweinschule	Graz	A
81	**Erlacher**	Daniela	MMag.	BG/BRG Sillgasse	Innsbruck	A
82	**Ernecker**	Björn	Dipl.-Ing.	HTBLA	Leonding	A
83	**Estermann**	Gerd	Dr.	MCI - Management Center	Innsbruck	A
84	**Ettl**	Susanne		Die Klosterschule - Private Neue Mittelschule	Neusiedl am See	A
85	**Faber**	Wolfgang	Mag.	BG/BRG	Perchtoldsdorf	A
86	**Felsner**	Anja	Ing. Mag.	HTBLA	Leonding	A
87	**Feringa**	Ben	Univ.-Prof. Dr.	Universität	Groningen	NL
88	**Fischer**	Rachel		Pädagogische Hochschule	Freiburg	D
89	**Fischill**	Paul		pGRg Kollegium Kalksburg	Wien	A
90	**Fischl**	Richard	Mag. Dr.	Privatschule Infinum	Wien	A
91	**Flandorfer**	Hans	ao.Univ.-Prof.Dr.	Universität Wien, Fakultät für Chemie	Wien	A
92	**Fleischberger**	Clemens	Dr.	GRg 17 Parhamerplatz	Wien	A
93	**Fliedl**	Christine	Mag.	Rainergymnasium	Wien	A
94	**Flint**	Alfred	Prof. Dr.	Universität Rostock, Institut für Chemie	Rostock	D
95	**Flörré**	Christian	Mag.	PNMS De la Salle	Wien	A
96	**Foditsch**	Patricia		HTL Bau und Design	Innsbruck	A
97	**Formisano**	Roberto		KME	Zürich	CH
98	**Freund**	Peter	OLNMS SR	Neue Mittelschule	Bad Vigaun	A
99	**Freytag**	Margit	Dr.	BG Babenbergerring	Wr. Neustadt	A
100	**Freytag**	EVa	Mag.	Pädagogische Hochschule	Graz	A
101	**Fritz**	Anita	Mag.	BG/BRG	Korneuburg	A
102	**Fritz**	Elisabeth	BEd	NMS & FMS	Wien	A
103	**Fruhwirth**	Andreas	Mag. rer. nat.	Modellschule	Graz	A
104	**Frühwirth**	Barbara	Mag.	BG/BRG Seebacher	Graz	A
105	**Fuchs**	Johannes		GRG XII	Wien	A
106	**Fuchs**	Elisabeth	Mag.	BRG 6	Wien	A
107	**Fussi**	Angelika		Neue Mittelchschule II	Feldbach	A
108	**Galler**	Isabella	Mag.	HTL	Trieben	A
109	**Ganajová**	Mária	Doz. Dr. PhD.	P.J.Šafárik Universität, Naturwissenschaftliche Fakultät	Košice	SK
110	**Gänger**	Cornelia	Dr.	ERG Donaustadt	Wien	A
111	**Garber**	Karin	Dr.		Wien	A
112	**Garstenauer**	Andreas	Dipl.-Päd.	Neue Mittelschule	Reichraming	A
113	**Gärtner**	Aaron			Wien	A
114	**Gastberger**	Daniela	Dipl.-Päd.	Sport Mittelschule	Seekirchen	A
115	**Geller**	Heidrun	Dr.	Rheinische Friedrich-Wilhelms-Universität	Bonn	D
116	**Gergela**	David	Ing.	Chemie und Licht	Brno	CZ
117	**Glaeser**	Pia	Dipl.-Ing.	NMS des SV der Dominikanerinnen	Wien	A

	Nachname	Vorname	Titel	Schule	Ort	Lk
118	**Glanzer**	Paul	Mag.	pG1, Schottengymnasium	Wien	A
119	**Glaser**	Gabriele	Dr.	Hohentwiel-Gewerbeschule	Singen	D
120	**Gohay**	Silvia	Prof. Mag.	Hblfa-Raumberg-Gumpenstein	Irdning	A
121	**Gold**	Elfriede	Mag.		Wien	A
122	**Goldsteiner**	Maria		HTL	Mödling	A
123	**Graff**	Gerlinde	OLNMS	Neue Mittelschule	Berndorf	A
124	**Graimann**	Christof	Dipl.-Ing. Dr.	HTBLuVA	Villach	A
125	**Graßecker**	Wolfgang	Mag.	BBS-Kirchdorf	Kirchdorf	A
126	**Greibich**	Astrid	Mag.	BG/BRG	Krems	A
127	**Greis**	Lisa	MSc	NMS Koppstraße	Wien	A
128	**Greiter**	Michael	Dr.	PG Sacre Coeur Riedenburg	Bregenz	A
129	**Grinschgl**	Alexander	Mag.	BG/BRG	Köflach	A
130	**Grois**	Gerald	HOL Dipl.-Päd.	NMS Staudingergasse	Wien	A
131	**Grosinger**	Cornelia	Mag.	Gymnasium der Diözese	Eisenstadt	A
132	**Groß**	Katharina	Univ.-Prof. Dr.	Universität	Wien	A
133	**Grübl-Prodinger**	Roswitha	Mag.	VCÖ	Tamsweg	A
134	**Grünberger**	Kurt	Dr.	Höhere Technische Bundeslehr- und Versuchsanstalt	Dornbirn	A
135	**Gumpenberger**	Robert	Ing. Prof.	NMS 8 Wels Lichtenegg	Feldkirchen a. d. Donau	A
136	**Gutleben**	Katrin		BRG	Oberschützen	A
137	**Haas**	Cornelia		Neue Mittelschule	Grafendorf	A
138	**Hafner-Trittinger**	Maria	Mag. Dr.		Korneuburg	A
139	**Hahn**	Ehrentraud		Die Klosterschule - Private neue Mittelschule	Neusiedl am See	A
140	**Hahn**	Sigrid		Schillerschule	Hannover	D
141	**Hahn-Elsigan MA**	Katharina	Dipl.- Päd. HOLNMS	NMS Stift Zwettl	Zwettl	A
142	**Haidvogl**	Katrin	Mag.	BRG	Spittal a.d. Drau	A
143	**Haim**	Kurt	PH-Prof. Dr.	Pädagogische Hochschule OÖ	Linz	A
144	**Hallmann**	Anne-Katrin		Universität Rostock / Didaktik der Chemie	Rostock	D
145	**Hammer**	Manuela	Mag.	WIKU BRG	Graz	A
146	**Hanser**	Siegfried	Dipl.-Ing.	HLA	Hohenems	A
147	**Hanzl**	Eva	Mag.	BG/BRG	Lilienfeld	A

molymod®

Innovativ & nachhaltig.

Der nachwachsende Rohstoff Holz sowie die umweltfreundliche Herstellung machen LENZING™ Fasern zu besonders nachhaltigen Produkten. Dank ihrer einzigartigen Eigenschaften bieten sie optimale Lösungen für Textilien, Hygieneprodukte, Verpackungen und Schutzbekleidung. Für anspruchsvolle Kunden und eine intakte Umwelt.

Tencel™ Feels so right · Veocel™ Purely for you · LENZING™ · LENZING EcoVero™

www.lenzing.com

	Nachname	Vorname	Titel	Schule	Ort	Lk
148	**Harmer**	Sandra Pia	Mag.	BG/BRG	Stockerau	A
149	**Hartinger**	Veronika	Mag.	BG Rein	Gratwein Straßengel	A
150	**Haupt**	Peter	Dr.		Oldenburg	D
151	**Haupt**	Helga			Oldenburg	D
152	**Heinzerling**	Peter	OStR Dipl.-Chem. Dr.	Pädagogische Hochschule	Freiburg	D
153	**Heinzle**	Gerda	Mag.	GRg 3	Wien	A
154	**Hejze**	Daria	Dr.	HLW3	Wien	A
155	**Helfensteller**	Ronny		Universität	Rostock	D
156	**Henrich**	Christa	Mag.	BG/ORG II Lessinggasse	Wien	A
157	**Herrmann**	Frank		Philipp-Melanchthon-Gymnasium	Schmalkalden	D
158	**Hickel**	Andrea	Dipl.-Ing. Dr.	Chemie-Ingenieurschule	Graz	A
159	**Hinterleitner**	Manuel	BEd	NMS 8 Wels - Lichtenegg	Wels	A
160	**Hintringer**	Wolfgang	MSc. BEd.	Vienna International School	Wien	A
161	**Hirss**	Barbara		Wiedner Gymnasium/Sir Karl Popperschule	Wien	A
162	**Hochkugler**	Sabine	Dipl.-Ing. (FH)	Henkel CEE GesmbH	Wien	A
163	**Höck**	Ingeborg	StD.	Otto-Hahn-Gymnasium	Landau	D
164	**Hofer**	Simon	Mag.	HLW Innsbruck-Technikerstraße	Innsbruck	A
165	**Hofer**	Elisabeth	Mag.	AECC Chemie, Universität Wien	Wien	A
166	**Hofstädter-Wicke**	Julia	Mag.	G/WIKU	Wien	A
167	**Hohensinner**	Hannes	Dipl.-Ing.	HLBLA	St. Florian	A
168	**Hollweck**	Ernst	Dipl.-Biol.	ISB	München	D
169	**Holzer**	Anita			Wien	A
170	**Holzmüller**	Karl Heinz	Dipl.-Päd.	Neue Mittelschule I	Gmünd	A
171	**Hopfensperger**	Oswald	Mag.rer.nat.	BHAK/BHAS	Kitzbühel	A
172	**Hörl**	Martin		Neue Mittelschule	Leogang	A
173	**Huber**	Rolf		HGS	Singen	D
174	**Hubinger-Kasser**	Johanna	Mag.	Universität Wien	Wien	A
175	**Hübl**	Elisabeth	Mag.	GRG 19, Billrothgymnasium	Wien	A
176	**Hülber BEd MA**	Edith	Dr. OSR Dipl.-Päd.	NMSI & JHS	Wien	A
177	**Hurban**	Claudia	Mag.	pGRg 19 Maria Regina	Wien	A
178	**Hütter**	Rene	BEd	UNESCO Neue Mittelschule	Mondsee	A
179	**Icelly**	Ingeborg	Mag.	Gymnasium	Neusiedl	A
180	**Idinger**	Alexander			Hollabrunn	A
181	**Illes**	Nicolas	BEd	Heilstättenschule	Wiener Neustadt	A
182	**Innerhofer**	Sabine		Neue Mittelschule	Kaprun	A
183	**Inselsbacher**	Hartmut	Dipl.-Ing.	HTL-LMT Wels	Wels	A
184	**Jacobs**	Sandra		Robert Blum Gymnasium	Berlin	D
185	**Jäger**	Susanne	Mag.	Kevenhüller Gymnasium	Linz	A
186	**Jäger**	Katharina			Gallneukirchen	A
187	**Jahn**	Brigitte	MMag. Dr.	BG/BRG	Hallein	A

	Nachname	Vorname	Titel	Schule	Ort	Lk
188	**Jahn**	Sascha		Gymnasium am Stadtgarten	Saarlouis	D
189	**Jaklin**	Johannes	Dipl.-Ing. Dr.	HTL	Pinkafeld	A
190	**Jaklin-Farcher**	Susanne		BAfEP	Oberwart	A
191	**Jandrisits**	Peter	Mag.	BG/BRG/BORG	Oberpullendorf	A
192	**Jandrisits**	Rita Helena	Dipl.-Päd.	private NMS Theresianum	Eisenstadt	A
193	**Janisch**	Sandra	Mag.	BG/BRG	Gleisdorf	A
194	**Jansen**	Christa	Dr.		Friesenheim	D
195	**Jantscher**	Andreas	Mag.	BG Tanzenberg	Maria Saal	A
196	**Jaritz**	Josefine	Mag.	BG/BRG Carnerigasse	Graz	A
197	**Jonas**	Albert		Gymnasium Neufeld	Bern	CH
198	**Jonke**	Renate	BEd		Wien	A
199	**Juen**	Anita	MMag. Dr.	BAfEP	Zams	A
200	**Jungermann**	Arnd	Dr.	Markgräfler Gymnasium	Müllheim	D
201	**Käferle**	Gudrun	Mag.	BG BRG St. Martin	Villach	A
202	**Kalteis**	Nicole	Dipl.-Päd.	Neue Mittelschule	Himberg	A
203	**Kappl**	Alfred	Dr.	HTBLVA III	Wien	A
204	**Kastner**	Karin	BEd Mag.	NMS Stift Zwettl	Stift Zwettl	A
205	**Kasyfita**	Nurul		Faculty of Education and Social Work University	Epsom Auckland	NZL
206	**Kempke**	Tom		Universität	Rostock	D
207	**Kerbl**	David	Mag.	BG/BRG	Stockerau	A
208	**Kerschbaumer**	Manfred	Mag. Dr.		Wien	A
209	**Kerschbaumer**	Gabriella			Wien	A
210	**Kerschbaumer**	Clemens	MMag.		Wien	A
211	**Kerzendorfer**	Erich	Mag.	BG und BRG	St. Pölten	A
212	**Kiener**	Jacqueline		Neue Mittelschule	Ansfelden	A
213	**Kienzl**	Peter	MMMag.	BG/BRG	Mattersburg	A
214	**Kirchsteiger**	Barbara	Mag.	BRG Petersgasse	Graz	A
215	**Kittinger**	Richard	Mag.	BRG	Krems	A
216	**Klammer**	Lilith	Mag.	BRG Körösistraße	Graz	A
217	**Klaudy**	Beate			Graz	A
218	**Klausner**	Nicole	Mag.	BG/BRG	Knittelfeld	A
219	**Klein**	Erwin	Mag.	BG/BRG	Purkersdorf	A
220	**Knoblich**	Ulrike	Mag.	GRG 19	Wien	A
221	**Knoblich**	Juergen	Prof.	IMBA - Institut für Molekulare Biotechnologie	Wien	A
222	**Köb**	Sebastian		BG/BRG Sillgasse	Innsbruck	A
223	**Koch**	Klemens	Prof. Dr.	PH Bern /Gymnasium Biel Seeland	Bern	CH
224	**Köck**	Sebastian		SZU	Wien	A
225	**Kockert**	Karlheinz	Mag. Dr.	BG/BRG Brucknerstr. Wels, PH der Diözese Linz	Wels	A
226	**Kögler**	Peter	HD	Neue Mittelschule	Bad Mitterndorf	A

	Nachname	Vorname	Titel	Schule	Ort	Lk
227	**Köhler-Krützfeldt**	Angela	Dr.		Berlin	D
228	**Kollmann**	Edith	HOL.Dipl.-Päd.	Neue Mittelschule	Eugendorf	A
229	**Korntner**	Katharina	OLNMS	SNMS	Werfen	A
230	**Koroknai**	Matthieu	Mag.	BRG/BORG	Telfs	A
231	**Koschat**	Katharina	Mag.	BG/BRG	Graz	A
232	**Kowald**	Andima	Dipl.-Ing.	Christian Doppler Gymnasium	Salzburg	A
233	**Kracher**	Gertrude	Mag.	BG/BRG 2, Lessinggasse	Wien	A
234	**Krall**	Elke	Mag.	Gymnasium	St.Johann im Pongau	A
235	**Kraut**	Claudia	BEd	Neue Mittelschule	Gleisdorf	A
236	**Krebs**	Rita Elisabeth		Institut Neulandschulen NMS Laaerberg	Wien	A
237	**Kremer**	Richard		Bergische Universität	Wuppertal	D
238	**Kremsmair-Koll**	Andrea	Mag.	HTBLuVA	Salzburg	A
239	**Krenn**	Martin		Praxisschule Verbundmodell NMS	Klagenfurt	A
240	**Krenn**	Annemarie	Mag.rer.nat.	HBLA f. Mode und Bekleidung	Graz	A
241	**Krenn**	Franz	Mag.	BHAK Linz Auhof	Linz	A
242	**Kreuzberger**	Josef	Mag.	BG	Kuchl	A
243	**Kriegseisen**	Josef	Prof. MA	Päd. Hochschule Salzburg Stefan Zweig	Salzburg	A
244	**Kropf**	Josef	Mag.	BG	Neusiedl am See	A
245	**Krutzler**	Andrea	Dipl.-Ing.	BRG 11 Geringergasse	Wien	A
246	**Kuchinka**	Ellen	Dr.	Gymnasium / Fachhochschule Nordwestschweiz	Muttenz	CH
247	**Küchler**	Ulrike		Georg-Friedrich-Händel-Gymnasium	Berlin	D
248	**Kuderer**	Sonja	Mag.	GRG 21	Wien	A
249	**Lackner**	Severin	Dipl.-Päd.	Neue Mittelschule	Lamprechtshausen	A
250	**Lang**	Richard	Dr.		Deutschlandsberg	A
251	**Lang**	Ingrid	BEd	VS Schwarzau/Steinfeld	Schwarzau/ Steinfeld	A
252	**Langer**	Nicolette	Mag.	pGRG18 Albertus Magnus	Wien	A
253	**Lasinger**	Sabine	BSc	Vienna Open Lab	Wien	A
254	**Latkoczy**	Christopher	Dr.	Kantonsschule Stadelhofen	Zürich	CH
255	**Lechner**	Marianne	Mag.	BORG	Grieskirchen	A
256	**Leeb M.A.**	Johannes	Dir.	Praxisschule der PH OÖ	Linz	A

BOREALIS
SHAPING the FUTURE with PLASTICS

	Nachname	Vorname	Titel	Schule	Ort	Lk
257	**Lembens**	Anja	Univ.-Prof. Dr.	Universität Wien - AECCC	Wien	A
258	**Lengauer**	Alexander	BEd. MA	Bildungscampus Sonnwendviertel	Wien	A
259	**Lenk**	Katrin	Mag.	Stiftsgymnasium	Melk	A
260	**Leopoldseder**	Alexandra	Dipl.-Ing.	BG/BORG Lessinggasse	Wien	A
261	**Lerchi**	Markus	Dr. sc. nat.	Kantonsschule Hottingen	Zürich	CH
262	**Lichtenwagner**	Iris	Mag.	BG/Sport-RG	Saalfelden	A
263	**Lindenthal**	Lorenz			Wien	A
264	**Lintner**	Peter	Mag.	BG/BRG Kirchengasse	Graz	A
265	**Lippusch**	Monika	Mag.	BG/BRG Lerchenfeld	Klagenfurt	A
266	**Litzellachner**	Hannes		Neue Mittelschule I	Wörgl	A
267	**Lohse**	Sabine		Wilhelm-von-Siemens-Gymnasium	Berlin	D
268	**Loibl**	Elisabeth	Dipl.-Päd.	NNÖMS	Alland	A
269	**Loibner**	Christiane	Mag.	BORG	Deutschlandsberg	A
270	**Loidl**	Christiane	Dipl.-Päd.		Tamsweg	A
271	**Luef**	Christoph	Dr.	AECC Chemie, Universität	Wien	A
272	**Luef**	Maria	Mag.		Rohrbach	A
273	**Lüftenegger**	Cäcilia	Dipl.-Päd.		Mariapfarr	A
274	**Lüke**	Dennis		Pädagogische Hochschule Freiburg	Freiburg im Breisgau	D
275	**Lux-Wagner**	Monika	Dipl.-Päd.	NMS Theresianum	Eisenstadt	A
276	**Macheiner**	Stefan	BEd	Neue Mittelschule	Tamsweg	A
277	**Macheiner**	Ursula	Mag.	BHAK	Tamsweg	A
278	**Mader**	Ines	Mag.	Khevenhüller Gymnasium	Linz	A
279	**Magthuber**	Ursula	BEd	Dr. Erwin Schmuttermeier-Schule	Hinterbrühl	A
280	**Maier**	Martin		Neue Mittelschule	Anger	A
281	**Mair**	Dominik			Kirchbichl	A
282	**Makki**	Seyed Mohammad	Dr.rer.nat	Deutsche Schule Bratislava	Bratislava	SK
283	**Makolm**	Christian		GRG15	Wien	A
284	**Malitz**	Tamina			Wien	A
285	**Marek**	Helmut	Mag.	Gymnasium	Schlierbach	A
286	**Marik**	Petra	Mag.	PG3 Sacré Coeur	Wien	A
287	**Markt**	Gabriela			Innsbruck	A
288	**Mašin**	Christian	Dipl.-Päd.	NMS des SV der Dominikanerinnen	Wien	A
289	**Matousek**	Vaclav	Dr.	Chemie und Licht	Brno	CZ
290	**Matt**	Christoph		Leopold-Franzens-Universität	Innsbruck	A
291	**Maulide**	Nuno	Univ.-Prof. Dr.	Fakultät für Chemie Institut für Organische Chemie	Wien	A
292	**Maurer-Mouratos**	Maria	Mag.	Erzbischöfliches Gymnasium	Hollabrunn	A
293	**Mayer**	René	Dr.	TU Wien	Wien	A
294	**Mayr**	Dorothea	Mag.	HTL	St. Pölten	A
295	**Mayrhofer**	Sabrina	BEd	Neue Mittelschule	Wolfsbach	A

	Nachname	Vorname	Titel	Schule	Ort	Lk
296	**McConnell**	Darryl	Dr.		Wien	A
297	**Menzel**	Peter	Prof. Dr.	Fehling-Lab Universität	Stuttgart	D
298	**Messmer**	Andreas	Dr.	Kantonsschule Limmattal	Urdorf	CH
299	**Mieth**	Martina		Gymnasium - Tiergarten	Berlin	D
300	**Mittasch**	Wolfgang	BEd	Polytechnische Schule	Oberndorf	A
301	**Molkentin**	Steffi		Ernst-Barlach-Gymnasium	Schönberg	D
302	**Monkowius**	Uwe	assoz. Univ.-Prof. Dr.	Johannes Kepler Universität	Linz	A
303	**Moser**	Alfred	OStR Prof. Mag.		Wien	A
304	**Moser**	Karl	Mag.	BRG 14	Wien	A
305	**Mühlegger**	Helmut		PORG St. Karl	Volders	A
306	**Mühlegger**	Elisabeth		BRG	Schwaz	A
307	**Müller**	Hannes		BRG11	Wien	A
308	**Müller**	Isabell		Friedrich-Alexander-Universität	Nürnberg	D
309	**Müller**	Stefan		Universität	Köln	D
310	**Müller**	Klaus		Landesinstitut für Pädagogik und Medien	Saarbrücken	D
311	**Müllner-Mann**	Eva	Dr.	AHS Wien-West	Wien	A
312	**Mümmler**	Ingrid		Hagemann Bildungsmedien	Düsseldorf	D
313	**Mümmler**	Stefan		Hagemann Bildungsmedien	Düsseldorf	D
314	**Münz**	Günther	OLNMS Dipl.-Päd.	Praxismittelschule der PH NÖ	Baden	A
315	**Muschlin**	Iris	Mag.	Lise-Meitner Realgymnasium	Wien	A
316	**Näätsaari**	Laura	Dr.	BG/BRG	Purkersdorf	A
317	**Nachbar-Frisch**	Klaus		Neue Mittelschule	Ulrichsberg	A
318	**Näf**	Gertrud	Mag.	BRG Dornbirn-Schoren	Dornbirn	A
319	**Näf**	Alex			Fußach	A
320	**Nenning**	Katharina	BEd	NMS Untermarkt	Reutte	A
321	**Neubacher**	Gudrun		Brigittenauer Gymnasium	Wien	A
322	**Nevens**	Arnold	Dir. Mag.	Techn. Institut Sint Vincentus	Dendermonde	B
323	**Neyer**	Siegfried	Mag.	BG	Bludenz	A
324	**Niel**	Elisabeth	Mag. Dr.		Wien	A
325	**Nosko**	Christian	Dr.	KPH Wien/Krems und AECC Chemie	Wien	A

imc FH KREMS UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES / AUSTRIA

IST Austria: a place for science and science education

IST AUSTRIA
Institute of Science and Technology
10 YEARS

The Institute of Science and Technology (IST Austria) is a young and growing research institution located in Klosterneuburg, 18 km from the center of Vienna, Austria.

In addition to its core mission of performing world class research in the natural and mathematical sciences, IST Austria strives to become a role model in science education, providing training, activities, materials and support for science teachers.

Science Education Day, summer camps, teacher trainings and more

Activities at IST Austria comprise the annual Science Education Day – a platform for exchange of ideas and best practice models – as well as summer camps for kids and teenagers, workshops for classes from elementary school to gymnasium.

Expansion to Chemistry

Last year, the chemistry professor Maria Ibanez, an expert on material science, has set up her laboratory at IST Austria, and chemistry is a growing area at IST Austria.

Visit us on May 26 at our annual Open Campus **http://open-campus.at/**, learn more at **https://ist.ac.at/** or get in touch with our science education team: **science.education@ist.ac.at**

	Nachname	Vorname	Titel	Schule	Ort	Lk
326	**Noss**	Albert	Mag.	GRg5 Haydngymnasium	Wien	A
327	**Novotny**	Jana		Pädagogische Hochschule	Freiburg	D
328	**Oberkofler**	Edith	Dr.	HBLA Ursprung	Elixhausen	A
329	**Oberle**	Rolf		SBBZ	Esslingen	D
330	**Oetken**	Marco	Prof. Dr.	Pädagogische Hochschule	Freiburg	D
331	**Olbrich**	Gabriel	MSc		Wien	A
332	**Öri**	Imre	Dr.		Szombathely	HU
333	**Orinakova**	Renata	Prof.	P.J. Safarik University in Kosice	Kosice	SK
334	**Oroszy**	Michaela		Neue Mittelschule	Bergheim	A
335	**Osterheider**	Matthis	M.Ed.	Universität Osnabrück / Didaktik der Chemie	Osnabrück	D
336	**Otte**	Lars		Universität Osnabrück / Didaktik der Chemie	Osnabrück	D
337	**Pacher**	Tobias	Dr.	Arbeitgeberverband Chemie Baden-Württemberg e.V.	Baden-Baden	D
338	**Palka**	Alexandra	Mag.	BRG 1	Wien	A
339	**Pannek**	Barbara		Schillerschule	Hannover	D
340	**Pardeller**	Peter		Neue Mittelschule	Inzing	A
341	**Pauwels**	Jean	Dr.	IRMM	Geel	B
342	**Pawlak**	Felix		Universität	Köln	D
343	**Penteker**	Peter	Mag.		Zipf	A
344	**Penteker**	Gabriele	Mag.		Zipf	A
345	**Pesek**	Peter	Mag.	BORG & HAS f. Leistungssportler	St. Pölten	A
346	**Pesek**	Peter			Oed	A
347	**Petrovic**	Selina	Dr.	HTL	Mödling	A
348	**Pfangert-Becker**	Ursula		Gymnasium am Stadtgarten	Saarlouis	D
349	**Pfleger**	Gabriele	Dipl.-Päd.	Neue Mittelschule	Heiligenkreuz am Waasen	A
350	**Pietsch**	Alice	Dr.	Gym. der Ursulinen	Graz	A
351	**Plach**	Rainer	Mag.		Haslau/Donau	A
352	**Plank**	Christian		Neue Mittelschule	Krichberg am Wechsel	A
353	**Platzer**	Elisabeth	Mag.	Bundesgymnasium	Vöcklabruck	A
354	**Plesnitzer**	Edith	Dipl.-Päd. OLNMS	NMS Annabichl, Viktor Frankl Schule	Klagenfurt	A
355	**Pocivalnik**	Dietmar	Mag. Dr.		Fürstenfeld	A

VCÖ-Shop GmbH
chemieshop.at

	Nachname	Vorname	Titel	Schule	Ort	Lk
356	**Poensgen**	Fabian		Geschwister-Scholl-Gymnasium	Pulheim	D
357	**Poráčová**	Janka	Prof., PhD., MVDr.	Presov University in Prešov	Prešov	SK
358	**Posch**	Florian	BEd	Polytechnische Schule	Oberwart	A
359	**Pribas**	Gerald	Mag.		Seeham/Salzburg	A
360	**Prieger-Edlinger**	Ingrid	Dipl.-Ing. (FH)	HBLFA Raumberg-Gumpenstein	Irdning-Donners-bachtal	A
361	**Prinz**	Vera-Maria		BORG	Krems	A
362	**Prüller**	Veronika		Akademisches Gymnasium	Graz	A
363	**Pucher**	Ernst	Univ.-Prof. Dr.	TU Wien - Inst. für Fahrzeugantriebe	Wien	A
364	**Puddu**	Sandra	Mag. Dr.	AECC Chemie, Universität	Wien	A
365	**Puhm**	Ursula	Mag.	HTLVA für Textilindustrie und Datenverarbeitung	Wien	A
366	**Pühringer**	Tamara	Mag.	BG/BRG/BORG	Schärding	A
367	**Purgahn**	Uta	Dr.	Gymnasium "Albert Schweitzer"	Erfurt	D
368	**Radinger**	Tanja	Mag.	Expositur des BG/BRG Purkersdorf - Tullnerbach	Tullnerbach	A
369	**Raffler**	Peter	Dipl.-Päd.		Mureck	A
370	**Rahn**	Susanne	Mag.	GRG 21	Wien	A
371	**Rainer**	Lisa	Mag.	HLW S	St.Veit an der Glan	A
372	**Raja Dubey**	Shilpi	Dr.	Grg 7	Wien	A
373	**Rauch**	Michael		PNMS Schloss Dobl	Dobl	A
374	**Rauch**	Udo	Dipl.-Ing.	HTL	Dornbirn	A
375	**Rausch**	Ralf	Dr.	HTL	Mödling	A
376	**Rauscher**	Ingrid		Neue Mittelschule	Aschbach	A
377	**Reder**	Eva Maria	Ing. Mag.	BRG/ORG 23 - Anton-Krieger-Gasse	Wien	A
378	**Reichstädter**	Susanne	Mag.	Kunst-Mode-Design Herbststrasse	Wien	A
379	**Reimer**	Christoph		Kantonsschule Schüpfheim / Gymnasium Plus	Schüpfheim	CH
380	**Reiners**	Christiane S.	Prof. Dr.	Universität	Köln	D
381	**Reinthaler**	Karl		BRG/ORG 15	Wien	A
382	**Reisinger**	Siegfried	Mag.	VBS Akademiestraße	Wien	A
383	**Reisser**	Alina	BEd	MSP-PMS	Baden	A
384	**Reiter**	Katrin	Mag.	BRG1 Lise Meitner Realgymnasium	Wien	A
385	**Rendchen**	Wolfgang		NMSI & JHS	Wien	A
386	**Rendl**	Bettina	BEd	Neue Mitteslchule	Munderfing	A
387	**Renger**	Silke	Dr.	JKU Open Lab	Linz	A
388	**Rieder**	Heidemarie		Neue Mittelschule	Ernstbrunn	A
389	**Ringdorfer**	Ricarda	Mag.	Bischöfliches Gymnasium	Graz	A
390	**Ringdorfer**	Christian	Dipl.-Ing.	HBLFA Raumberg-Gumpenstein	Irdning	A
391	**Ritter**	Dietmar	Mag.	HTBLA E	Eisenstadt	A
392	**Robanser**	Regina	MMag.	pGRg Kollegium Kalksburg	Wien	A
393	**Rohe**	Markus	Dipl.-Inform.	Reichswald-Gymnasium	Ramstein-Miesen-bach	D
394	**Rois**	Florian	Mag.	Wimmergymnasium	Oberschützen	A

	Nachname	Vorname	Titel	Schule	Ort	Lk
395	**Rosenberg**	Dominique	Dr.	Europa-Universität	Flensburg	D
396	**Rottler**	Wolfgang	Mag.	HTBLuVA	Salzburg	A
397	**Rubner**	Isabel	Dr.	Pädagogische Hochschule	Freiburg	D
398	**Rüdegger**	Veronika	Mag.	HTL	Mödling	A
399	**Ruppersberg**	Klaus	OStR	IPN Kiel, Abt. Chemiedidaktik	Kiel	D
400	**Rusch**	Petra	Dipl.-Ing.	HTL	Bregenz	A
401	**Rusch**	Klaus			Achberg	D
402	**Rusch**	Maja		Droste-Hülshoff-Gymnasium	Berlin	D
403	**Salomon**	Constanze		GMS am Schulzentrum West	Schwäbisch Hall	D
404	**Sammer**	Friederike	Mag.	HTL	Kapfenberg	A
405	**Sandriesser**	Stefan		Kantonsschule Nord	Zürich	CH
406	**Schaber**	Renate		Freie Evangelische Schule	Stuttgart	D
407	**Schacht**	Hans-Thomas	Dr.	HTL	Dornbirn	A
408	**Schalko**	Werner	Mag.		Wien	A
409	**Schatz**	Wolfgang	Mag.		Bregenz	A
410	**Schedy**	Andreas		Pädagogische Hochschule	Freiburg im Breisgau	D
411	**Scheiber**	Edwin	HR Mag. Dr.	Wiedner Gymnasium/Sir Karl Popperschule	Wien	A
412	**Scheidl**	Elke	Mag.	BG	Tamsweg	A
413	**Schellander**	Georg	Mag.	G19	Wien	A
414	**Schildberger**	Lena			Eschenau i. H.	A
415	**Schimon**	Karin	Mag.	BG/BRG	Mödling	A
416	**Schlager**	Walter		Neue Mittelschule	Neukirchen a. W.	A
417	**Schleritzko**	Julia	Mag.	BGRG II	Wien	A
418	**Schlögel**	Robert	OLNMS	Neue Mittelschule	Wagrain	A
419	**Schlögel**	Andreas			Wagrain	A
420	**Schlöglhofer**	Karl	Dipl.-Päd.	NMS/SMS	St.Valentin	A
421	**Schlüter**	Bert		Ruhr-Universität	Bochum	D
422	**Schmidt**	Liane	Dipl.-Päd.	NMS Marianum	Freistadt	A
423	**Schmidt**	Andrea-Katharina	Dr.	Merck-TU Darmstadt-Juniorlabor	Darmstadt	D
424	**Schmitz**	Wolfgang	Dr.	PH Karlsruhe, Institut für Chemie	Karlsruhe	D

Thieme Chemistry

WIR EMPFEHLEN:
4 ERFRISCHENDE BURGENLÄNDER

WWW.GUESSINGER.AT
WWW.FACEBOOK.COM/GUESSINGER

GÜSSINGER
DAS WASSER.

	Nachname	Vorname	Titel	Schule	Ort	Lk
425	**Schmitz**	Laurence		Universität	Köln	D
426	**Schneckenreiter**	Elisabeth	Mag.	Universität	Innsbruck	A
427	**Schneditz**	Andrea	Mag	Porg der Schulschwestern Graz	Graz	A
428	**Schneeweis**	Rebecca		Universität Salzburg	Obertrum am See	A
429	**Schneider**	Martina	BEd	Neue Mittelschule	Pamhagen	A
430	**Schneider**	Hans		Neue Mittelschule	Wien	A
431	**Schnitker**	Jurgen	Dr.	Wavefunction	Irvine, California	USA
432	**Schnötzlinger**	Eva	Mag.	HTL	Grieskirchen	A
433	**Schönle**	Jonas		Gymnasium St. Antonius	Appenzell	CH
434	**Schöpf**	Simon		Universität	Innsbruck	A
435	**Schopper**	Erich		Neue Mittelschule	Ulrichsberg	A
436	**Schriebl**	Erwin	HOL Dipl.-Päd.	Neue Mittelschule	Hausmannstätten	A
437	**Schriebl**	Roswitha	HOL Dipl.-Päd.	Neue Mittelschule	Hausmannstätten	A
438	**Schuhmann**	Claudia	Dipl.-Päd. Dipl.-Ing.	LFS Pyhra	Pyhra	A
439	**Schulz**	Susanne		MS Vigil Raber	Sterzing	I
440	**Schüpke**	Dirk		Bertha-von-Suttner-Schule	Mörfelden-Walldorf	D
441	**Schwaiger**	Margit	Mag.	BAfEP	Steyr	A
442	**Schwaiger-Remschmidt**	Claudia	Mag. Dr.	BG/BRG	Stainach	A
443	**Schwarz**	Martin		Berufsbildungszentrum	Schaffhausen	CH
444	**Schwarz**	Ian Simon		Gymnasium Riedberg	Frankfurt am Main	D
445	**Schwarzmann**	Peter	OStR Prof.i.R.		Brunn a. Gebirge	A
446	**Schweiger**	Hans-Jürgen	Mag.	BG/BRG	Tulln	A
447	**Schweitzer**	Andrea	BEd	Neue Mittelschule	Premstätten	A
448	**Seethaler**	Daniel	Mag.	BRG/BORG Dornbirn Schoren	Dornbirn	A
449	**Setz**	Patrick	Dr.	Kantonsschule	Menzingen	CH
450	**Seym-Born**	Peter	Dr.		Wunstorf	D
451	**Seywald**	Stephanie	Mag.	BRG	Wörgl	A
452	**Sickinger**	Christa		NMS Marianum	Freistadt	A
453	**Simperl**	Benjamin	Mag.	HTL	Dornbirn	A
454	**Slaby**	Peter	OStR.	ehem. Burgsitzschule	Spangenberg	D
455	**Smoliner**	Katharina	Mag.	AAG Völkermarkt	Völkermarkt	A
456	**Sommer**	Katrin	Prof. Dr.	Ruhr-Universität, Lehrstuhl für Didaktik der Chemie	Bochum	D
457	**Sotáková**	Ivana	Dr.	Pavol Jozef Šafárik University	Košice	SK
458	**Sotriffer**	Albrecht	Dipl.-Ing. Dr.	TGM Schule der Technik	Wien	A
459	**Spalt**	Martin		Realschule	Vaduz	FL
460	**Speiss-Twaroch**	Agnes	Dipl.-Ing.	Akademisches Gymnasium	Wien	A
461	**Spitzer**	Josef	Mag.	HLW Bad	Bad Ischl	A
462	**Spitzer**	Katrin	Mag.	GRG 16	Wien	A
463	**Spitzer**	Philipp	Dr.	Universität Wien, AECC Chemie	Wien	A

	Nachname	Vorname	Titel	Schule	Ort	Lk
464	**Stachelscheid**	Karin	Prof. Dr.	Universität Duisburg-Essen, Didaktik der Chemie	Essen	D
465	**Stadler-Ulitsch**	Isabella		BG	Bruck/Leitha	A
466	**Staudinger**	Andrea	Mag.	BG	Vöcklabruck	A
467	**Stehrer**	Bernhard		HBLA Ursprung	Elixhausen	A
468	**Steidl**	Sabine		Leopold-Franzens-Universität	Innsbruck	A
469	**Steiner**	Jakob	Mag.	BRG 19 Krottenbachstraße	Wien	A
470	**Steiner-Enk**	Barbara	Dr.	Privatgymnasium der Herz Jesu Missionare	Salzburg	A
471	**Steinhauser**	Georg	Univ.-Prof. Dr.	Leibniz Universität	Hannover	D
472	**Steininger**	Rosina	Mag. Dr.	Universität Wien - AECCC	Wien	A
473	**Steininger**	Claudia	Mag.	BRG Ringstraße	Krems	A
474	**Steyskall**	Andrea	Mag.	BG/BRG Lerchenfeld	Klagenfurt	A
475	**Stockinger**	Michael	Dipl. -Ing.	Neue Mittelschule	Salzburg	A
476	**Stöger**	Elisabeth	Mag. Dr.	pGORG 23 St. Ursula	Wien	A
477	**Strasser**	Joachim	Mag.	WRG/ORG der Franziskanerinnen	Wels	A
478	**Streßler**	Gabriele	Mag.	HBLW	Wels	A
479	**Strohmüler**	Sabine	Dipl.-Ing. Mag.	BG/BRG F511	Braunau	A
480	**Stropp**	Julian			Wien	A
481	**Struber**	Fritz	Dr.	HTL	Salzburg	A
482	**Stückelschweiger**	Stefanie	Mag.	Stiftssgymnasium	Admont	A
483	**Stuphann**	Leopold	BEd	LFS Pyhra	Pyhra	A
484	**Suppert**	Simone	Mag.	BG/BRG Christian-Doppler-Gymnasium	Salzburg	A
485	**Székely**	Kathrin		Kantonsschule Nord	Zürich	CH
486	**Szolderits**	Maria	Mag.	HAK	Gänserndorf	A
487	**Tandetzke**	Rita		Universität Erlangen- Nürnberg Didaktik der Chemie	Nürnberg	D
488	**Tandler-Ziermann**	Clara		Bodensee-Schule St Martin, Sozialwissenschaftl. Gymn.	Friedrichshafen	D
489	**Tappert**	Andrea	Dr.	Otto-Hahn-Gymnasium	Landau	D
490	**Tausch**	Michael W.	Prof. Dr.	Bergische Universität	Wuppertal	D
491	**Teichmann**	Christa	Mag.	Gymnasium der Dominikanerinnen	Wien	A
492	**Tesch**	Petra	Dipl.-Ing. Dr.	HTL	Eisenstadt	A
493	**Theuretzbacher**	Peter	Mag.	BG/BRG	Gleisdorf	A
494	**Thirring**	Amelia	Mag.	BRG23 Draschestrasse	Wien	A
495	**Thuma**	Astrid	MMag.	GRG 13	Wien	A
496	**Thür**	Annika	Mag.	BRG	Bad Vöslau	A
497	**Tinhofer-Sonntag**	Ulrike	Mag.	Lernwerkstatt im Wasserschloss	Pottenbrunn	A
498	**Toschka**	Christina		Ruhr-Universität	Bochum	D
499	**Trauner**	Birgit	MMag.	BG/Sport-RG HIB	Saalfelden	A
500	**Träxler**	Susanne		NMS CMC	Ried in der Ried-mark	A
501	**Trenker**	Jasmin	Dipl.-Ing. (FH)	AHS Simonsgasse	Wien	A
502	**Troll**	Anita		AHS	Korneuburg	A

	Nachname	Vorname	Titel	Schule	Ort	Lk
503	**Trybus**	Stefan	Mag.	HBLTW13 Bergheidengasse	Wien	A
504	**Tschiedel**	Martina	OStR.		Jena	D
505	**Tschudnig**	Elke	BEd	NMS Auen	Villach	A
506	**Tusek**	Ulrike	Mag.	Brucknergymn.	Wels	A
507	**Udovicic**	Michael	Mag.	BRG	Oberpullendorf	A
508	**Unterlass**	Miriam	Priv.-Doz. Dr.	TU-Wien	Wien	A
509	**Urach**	Petra	Mag.	Bernoulligymnasium	Wien	A
510	**Urwaleck**	Susanne	MMag.	BG/BRG	Gross Enzersdorf	A
511	**Vadakkechira**	Albin			Wien	A
512	**Vargová**	Zuzana	Assoc. Prof.	Pavol Jozef Safarik University in Košice	Košice	SK
513	**Vavra**	Christine	Mag.	BHAK und BHAS	Gänserndorf	A
514	**Vogler**	Philipp	Mag.	BG|BRG Villach St. Martin	Villach	A
515	**Voglhuber**	Helga	Dr.	Pädagogische Hochschule	Klagenfurt	A
516	**Voitic**	Gerrit	Mag.	Georg von Peuerbach-Gymnasium	Linz	A
517	**Voitic**	Ingrid		Neue Mittelschule	Zeltweg	A
518	**Voitic**	Eva	Mag.	Musikmittelschule Ferdinandeum	Graz	A
519	**Volha**	Schädler	Dr. scient. med.	Liechtensteinisches Gymnasium	Vaduz	FL
520	**Volk**	Michaela		NMS Graz - St. Peter	Graz	A
521	**Vorthmann**	Andrea		Kurpfalzgymnasium und Realschule	Mannheim	D
522	**Vranka**	Tomáš	Mgr.	Chemie und Licht	Brno	CZ
523	**Vrchoticky**	Susanne		GRG XXI Ödenburgerstraße	Wien	A
524	**Wachtler**	Helmuth	Dr.	BG/BRG Sillgasse	Innsbruck	A
525	**Wagner**	Eduard	Mag.		Litzelsdorf	A
526	**Wagner**	Walter		Universität Bayreuth, Didaktik der Chemie	Bayreuth	D
527	**Wagner**	Marie-Christine		Universität Bayreuth, Didaktik der Chemie	Bayreuth	D
528	**Wagner**	Corina	Dr.	Realschule Dreiländereck	Weil am Rhein	D
529	**Wailzer**	Gerhard	Mag.	BORG	Krems	A
530	**Wappel**	Ronald	Dipl.-Ing. Mag.	NMS/BG/BRG Klusemannstraße	Graz	A
531	**Weber**	Maria		Tulla-Realschule	Karlsruhe	D
532	**Weberndorfer**	Ulrike	Mag.	HLW Auhof	Linz	A
533	**Weberndorfer**	Christoph	Mag.	GRg17 Parhamerplatz	Wien	A
534	**Weidmann**	Verena	Dr.	Verband der Chemischen Industrie e.V.	Frankfurt	D
535	**Weigel**	Elisabeth	Dr.	BRG Kremszeile	Krems	A
536	**Weinberger**	Peter	Priv.Doz. Dipl.-Ing. Dr.	TU-Wien	Wien	A
537	**Weiß**	Michael		NNÖMS	Ebreichsdorf	A
538	**Weisz**	Karl	Dipl.-Päd.		Neusiedl am See	A
539	**Wenck**	Helmut	Univ.-Prof. Dr.	Universität Bielefeld, Fakultät für Chemie	Bielefeld	D
540	**Wenck**	Stefanie			Bielefeld	D
541	**Wendl**	Martina	BEd Mag. Dr.	NMS Konstanziagasse	Wien	A
542	**Wendrinsky**	Josef	Dr. Dipl.-Ing.		Wien	A

Teilnehmerverzeichnis

	Nachname	Vorname	Titel	Schule	Ort	Lk
543	**Werner**	Christine	OStR	Herder-Gymnasium	Berlin	D
544	**Widerin**	Stefan	Mag.	BG	Bludenz	A
545	**Wiedemair, MSc**	Martin	Mag.	Höhere Technische Bundeslehr- und Versuchsanstalt	Dornbirn	A
546	**Wiesinger**	Johann	Mag.	VCÖ	Seeham/Salzburg	A
547	**Wiesinger**	Magdalena		VCÖ	Seeham/Salzburg	A
548	**Wiesinger**	Verena	Mag.	Khevenhüller Gymnasium	Linz	A
549	**Wiesinger**	Hubert	Mag.	BRG Kremszeile	Krems an der Donau	A
550	**Wild**	Cristina	BEd	Vienna Bilingual School	Wien	A
551	**Wildner**	Renate	HOBL	WMS Plankenmaisstraße	Wien	A
552	**Winkler**	Lena Sophie		Universität Wien - Institut für Didaktik der Chemie	Wien	A
553	**Winter**	Karl-Heinz	HOBL	Neue Mittelschule	Wien	A
554	**Winter**	Florian Franz		BG/BRG Baden Frauengasse	Baden	A
555	**Wintschnig**	Christopher	Mag.	BAfEP	Klagenfurt	A
556	**Wirbs**	Hilde	Dr.	Käthe-Kollwitz-Schule	Emsdetten	D
557	**Wittenburg**	Christian	Dr.	Universität Hamburg, Inst. f. Anorgan. u. Angew. Chemie	Hamburg	D
558	**Wodnek**	Sonja	MA	Volksschule	Kematen an der Ybbs	A
559	**Wohlgenannt**	Helga	Mag.	BRG/BORG Dornbirn Schoren	Dornbirn	A
560	**Woidi**	Karoline	Mag.	Stiftsgymnasium	Wilhering	A
561	**Wolf**	Kornelia	Mag.	BG/BRG/BORG	Hartberg	A
562	**Wolflehner**	Tobias			Wien	A
563	**Wörgötter**	Anna		Privatgymnasium Avicenna	Wien	A
564	**Wothers**	Peter	Dr.	Universität Cambridge	Cambridge	GB
565	**Yurdanur**	Yasemin		Bergische Universität	Wuppertal	D
566	**Zangerl**	Michael	Mag.	HTL-Bau und Design	Innsbruck	A
567	**Zarn**	Andrea		Kantonsschule Stadelhofen	Zürich	CH
568	**Zauner**	Rudolf	Mag.	Neue Mittelschule	Gaspoltshofen	A
569	**Zehetner**	Irene	Dipl.-Päd.	NMS der Franziskanerinnen	Vöcklabruck	A
570	**Zeidler**	Juliana		Universität	Rostock	D
571	**Zeilinger**	Andrea	Mag.	GRg 3 Hagenmüllergasse	Wien	A
572	**Zeller**	Diana		Bergische Universität Wuppertal, Didaktik der Chemie	Wuppertal	D
573	**Zellmer**	Stefan		Ruhr-Universität	Bochum	D
574	**Zernig**	Ingo		Neue Mittelschule	St. Stefan/Rosental	A
575	**Ziegelwanger**	Erich	Dipl.-Ing.	HBLFA Francisco Josephinum	Wieselburg	A
576	**Ziegler**	Jürgen			Köttlach	A
577	**Zimmermann**	Friederike	Mag.	BG/BRG	Hallein	A
578	**Zimmermann**	Anna	MA	SMS & EMS	Mautern	A
579	**Zückert**	Rebecca		Universität	Wuppertal	D
580	**Zwischenberger**	Josef		Neue Mittelschule	Winklern	A

VCÖ Shop GmbH

molymod-Set´s und Ersatzteile

Der VCÖ-Shop ist Generalvertreter für Österreich!

Ferrofluid Set: 10,80 € inkl. UST

Das VCÖ-Periodensystem für die Oberstufe

a) **PSE A4, zweiseitig, vierfärbig, Karton, cellophaniert:** 1,20 €/Stk.
b) **PSE A4, zweiseitig, vierfärbig, in Folie eingeschweißt (besonders stabile Ausführung):** 1,90 €/Stk.

Das VCÖ-Periodensystem für die Unterstufe

a) **PSE A4, zweiseitig, vierfärbig, Karton, cellophaniert:** 1,20 €/Stk.
b) **PSE A4, zweiseitig, vierfärbig, in Folie eingeschweißt (besonders stabile Ausführung):** 1,90 €/Stk.

Mengenrabatte gültig für beide Periodensysteme:
ab 50 Stück -5%
ab 100 Stück -10%
ab 200 Stück -10% (frei Haus!)

Nitinol-Draht 8,40 €/m

Gefahrstoff – Etiketten-Druckprogramm

Näheres dazu unter **www.ghs-etiketten.at**

Bei allen Preisen kommen wenn – nicht ausdrücklich anders angegeben – die Versandspesen noch dazu; die gesetzliche Umsatzsteuer ist hingegen inbegriffen!

Bitte beachten Sie auch unsere aktuellen Angebote und Aktionen!

Siehe dazu beiliegenden Bestellschein, oder besuchen Sie unseren VCÖ-Shop:

Bitte beachten sie auch unsere Set-Angebote im Shop:
Thermit-Set • Kunststoff-Set • Tüpfel-Set

www.chemieshop.at

FCIO
CHEMISCHE INDUSTRIE

Schenken Sie Ihren SchülerInnen etwas mit System! Bestellen Sie jetzt die kostenlosen Periodensystem-Karten für Ihre Klasse unter office@fcio.at