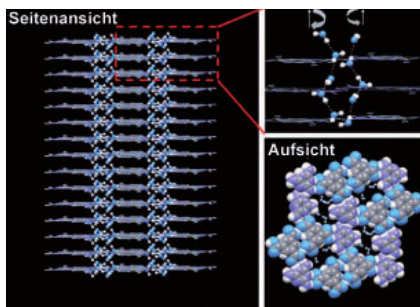


Protonenleitende Nanodrähte



Ein Material mit der höchsten bekannten Protonenleitfähigkeit haben Wang *et al.* basierend auf selbstassemblierenden supramolekularen Strukturen synthetisiert und charakterisiert. Aus den trifunktionellen Komponenten Melamin und Trimesinsäure bilden sich bis zu 30 µm lange, kristalline Nanodrähte. Entlang dieser Drähte ist die Protonenleitfähigkeit mit $5,5 \text{ Scm}^{-1}$ deutlich höher als die des Polymers Nafion. Aus Elektronenbeugung und -mikroskopie leiten die Autoren ab, dass sich eine hochgeordnete helikale Wasserstruktur in den Poren bildet (Abb.), die einen effizienten Protonentransport über den Grothuß-Mechanismus ermöglicht. Anwendung könnte diese Verbindung bei weiterer mechanischer Stabilisierung in Brennstoffzellen finden.

Nachr. Chem. 60/02 (2012) 107

Druck macht Wasserstoff metallisch

Bei 2,7 Megabar leitet das leichteste Element Strom und wird möglicherweise zu einer Quantenflüssigkeit, die ohne Reibung fließt. Gewöhnlich hat Wasserstoff mit einem Metall so viel gemeinsam wie eine Salve Konfetti mit einem Buch. Und ihn zu einem metallischen Leiter zu machen, ist auch etwa so schwierig, wie Papierschnipsel zu bedruckten Seiten zusammensetzen. Aber genau das ist Mikhail Eremets und Ivan Troyan am Max-Planck-Institut für Chemie in Mainz gelungen. Sie haben den Druck auf eine Wasserstoffprobe bei 25 Grad Celsius allmählich auf mehr als drei Megabar erhöht – das Dreimillionenfache des irdischen Atmosphärendrucks. Ein Druck dieser Größenordnung herrscht etwa in Sternen oder tief im Innern großer Planeten. Oberhalb von 2,2 Megabar verhielt sich der Wasserstoff wie ein Halbleiter – ein bisher unbekannter Zustand des Elements. Bei etwa 2,7 Megabar nahm es metallische Eigenschaften an und damit bei deutlich niedrigerem Druck als theoretisch vorhergesagt. Möglicherweise wird der Wasserstoff bei diesem Druck sogar zu einem Supraleiter, der bereits bei Raumtemperatur seinen elektrischen Widerstand verliert. Das wollen die Forscher nun in weiteren Experimenten untersuchen.

MaxPlanckForschung 4/2011, 46

Buchempfehlungen

European Women in Chemistry

Jan Apothecker, Livia Simon Sarkadi (Hrsg.) (2011). Wiley-VCH Verlag, 240 Seiten. ISBN 978-3-527-32956-4. 24,90 €

Was haben die Oberflächenspannung, die Biosynthese von Biotin, synthetische Juvenole, Szintillationszähler, Gaschromatographie, natürliches und synthetisches Curare mit fünfwertigem Rhenium gemeinsam? Es waren jeweils Frauen, die durch ihre Forschung ganz grundlegende Ergebnisse zu diesen Themen beigetragen haben!

Auf fast jeder Seite des Buches werden spannende Arbeiten aus den verschiedenen Bereichen der Chemie und auch benachbarter Wissenschaften beschrieben, wobei die Lebensgeschichte von insgesamt 54 Frauen vorgestellt wird. Wie notwendig eine solche Würdigung der Leistungen und Vorstellung der Lebensgeschichten ist, zeigt ein Vergleich mit einem zeitgenössischen Lexikon von Naturwissenschaftlern. Unter 3000 Namen eines solchen Lexikons findet man gerade einmal sechs der im hier rezensierten Buch vorgestellten Wissenschaftlerinnen. Spannend ist auch zu sehen, wie unterschiedlich Frauen mit den gesellschaftlichen Zwängen umgegangen sind, die ihnen lange Zeit dem Zugang zu Forschung und Wissenschaft erschwerten. Viele fanden in der Auseinandersetzung mit ihrer Situation zu politischem Engagement, wie beispielsweise Gertrud Woker, die 1911 bis 1951 das Labor der physikalisch-chemischen Biologie der Universität Bern leitete, wo sie Fragen der Katalyse und biochemische Themen erforschte. Sie engagierte sich ihr ganzes Leben in der Frauen-, der Friedens- und der Menschenrechtsbewegung.

Das Buch ist eine ausgezeichnete Ergänzung der bisherigen Bücher über berühmte Chemiker, vor allem für Lehrer und Eltern, die ihren Schülerinnen gern Beispiele an die Hand geben wollen, die Mut machen, den nicht immer einfachen Weg einer Naturwissenschaftlerin zu gehen.

Zum Schluss sei noch ergänzt, um welche Forscherinnen es sich bei den eingangs genannten Themen handelte: Agnes Pockels (Oberflächenspannung), Andrée Marquet (Biotin), Jacqueline Ficini (Juvenole), Berta Karlik (Szintillationszähler), Erika Cremer (Gaschromatographie), Filomena Nitti Bovet (Curare) und Boguslawa Jezowska-Trzebiatowska (Rhenium).

Möge in Zukunft für noch viel mehr Frauen als bisher selbstverständlich sein, was am Ende des Buches steht: „Yes, she can.“

Dem Buch, aber vor allem der Wissenschaft Chemie ist zu wünschen, dass es viele Leserinnen und Leser findet.

Matthias Kremer

Chemie über den Wolken ... und darunter

Reinhard Zellner und Gesellschaft Deutscher Chemiker (2011). WILEY-VCH Verlag. 237 Seiten. ISBN 978-3-527-32651-8. 29,90 €

„Über den Wolken muss die Freiheit wohl grenzenlos sein ...“ (Reinhard Mey), das ist ganz offensichtlich – wissenschaftlich betrachtet – nicht so. Das höchst komplizierte System Atmosphäre, mit einer Masse von 5×10^{18} kg und von Relevanz für die Bewohner der Erdoberfläche bis in etwa 100 km Höhe, erlaubt kaum Freiheiten, weder unter (Troposphäre) noch über den Wolken (Stratosphäre, ...). Dennoch nimmt sich die Menschheit seit Beginn der Industrialisierung zunehmend die Freiheit, die Zusammensetzung der Atmosphäre im Bereich des Hauptgases Kohlendioxid und etlicher Spurengase (Methan, Distickstoffoxid, ...) zu verändern, aus vielerlei Gründen (Energie-, Erzeugung, Nahrungsmittelproduktion, Bequemlichkeiten, ...). Diese genommene Freiheit unterliegt weitgehend den Gesetzen des Marktes. Die Atmosphäre unterliegt aber den Gesetzen der Physik und Chemie. Jeder zusätzliche Eintrag von gasförmigen und nanoskaligen Partikeln (Feinstaub) bringt die Gleichgewichte und Kreisläufe, die sich in Jahrtausenden eingestellt haben, durcheinander. Die Folgen sind bekannt: Erhöhung der Durchschnittstemperatur der Troposphäre, Abbau der Ozonschicht in der Stratosphäre, um nur die beiden meist genannten Phänomene zu nennen. Die Konsequenzen können sein: heftigere Stürme, Fluten, UV-Belastung, wärmere oder kältere Winter etc. Das System Atmosphäre ist so außerordentlich kompliziert, dass selbst immer aufwändigere Modellrechnungen nicht mit Sicherheit sagen können, welche Konsequenzen genau für wen, wo und wann zu erwarten sind. Das darf aber nicht dazu führen, dass die Ergebnisse der vielfältigen Messungen, die weltweit mit enormem Aufwand durchgeführt werden, ignoriert oder verdrängt werden, letztlich mit den üblichen Argumenten: Wohlstand und Arbeitsplätze.

Das Buch „Chemie über den Wolken ... und darunter“, herausgegeben von Reinhard Zellner, Seniorprofessor für Physikalische Chemie an der Universität Duisburg-Essen, und der Gesellschaft Deutscher Chemiker im International Year of Chemistry 2011, ist im Stil der Zeitschrift *Chemie in unserer Zeit* (liebevoll ChiuZ genannt) aufgemacht. Schon 2007 gab es in der ChiuZ ein Themenheft „Chemie der Atmosphäre“. Das nun erschienene Buch ist viel mehr als nur eine Beschreibung der Chemie der Atmosphäre, es geht insbesondere auch auf die Wechselwirkungen mit dem Darüber

(Sonne) und dem Darunter (Erdoberfläche) ein. Die 29 Kapitel dieses Buches sind für sich alleinstehend gut lesbar, durch die auch in der ChiuZ üblichen wunderbaren Graphiken und Bilder reich illustriert und durch übersichtliche und leicht begreifbare Tabellen ergänzt. Darüber hinaus ist das Buch gut strukturiert, die Kapitel bauen aufeinander auf. In zwei einleitenden Kapiteln definiert Herr Zellner die Atmosphäre zwischen Erde und Weltall und bringt den Störfaktor Mensch ins Spiel. Sodann werden die Eigenschaften und Wirkungen der wichtigsten Haupt- und Spurengase (Kohlendioxid, Methan, Lachgas, Kohlenwasserstoffe, Stickoxide, Ozon und Wasser) sowie der Feinstaub behandelt. Hier werden auch Lösungsmöglichkeiten für die Probleme diskutiert, z. B. in den Kapiteln „Was die Industrie aus CO₂ machen kann“ und „Abscheiden und Speichern“. Auch Trost kommt auf: OH-Radikale als Waschmittel der Atmosphäre! Und man erfährt Erstaunliches über das Eis, als Land- Schelf- und Meer-Eis und als Schnee von außerordentlicher Bedeutung für die (Energie-)Kreisläufe in der Atmosphäre und ihren Einfluss auf die Erdoberfläche.

Herr Zellner hat eine beeindruckende Zahl von Experten überzeugen können, aus ihrer Forscherperspektive heraus so zu schreiben, dass jeder Mensch mit einer gewissen naturwissenschaftlichen Bildung, die man wenigstens mit der Reifeprüfung nachgewiesen haben sollte, aus dem Buch großen Nutzen ziehen kann. Es sollte in einer Millionenauflage gedruckt und an all jene verteilt werden, die im politischen oder industriellen Raum an Entscheidungen beteiligt sind, die unsere Atmosphäre betreffen, und natürlich an all jene Bürger und Bürgerinnen, die sich „nur“ für ihre Umwelt interessieren. Da eine solche Verteilaktion vermutlich nicht möglich sein wird, kann man nur jedem empfehlen, das

Buch zu kaufen und sich mit den wichtigen und spannenden Inhalten zu beschäftigen. Streckenweise liest es sich wie ein Krimi und eignet sich schon deswegen zum Verschenken. Obwohl ich mich immer noch an den Modernismus der sexy titles und bunten Bilder (und den Gartenzweig und das bunte Auge als eye catcher) gewöhnen muss, habe ich selten ein Buch gelesen, das so eindeutig den Zielen des Public Understanding of Science gerecht wird.

Gerd Meyer

Chemie? – Aber sicher! Experimente kennen und können

Akademiebericht 475 der Akademie für Lehrerfortbildung und Personalführung, Kardinal-von-Waldburg-Str. 6–7, 89407 Dillingen, 2. Aufl. März 2012. Ordner DIN A 4 mit 350 Experimentieranleitungen zu 25 Themen. ca. 600 Seiten. CD-ROM mit Versuchsanleitungen und Gefährdungsbeurteilungen. 35,00 € inkl. Versand

Ein Gerücht geht um in der deutschsprachigen Chemielehrerszene: Da ist in Bayern ein Ordner mit sorgfältig gearbeiteten Experimenten entstanden, der allen Sicherheitsanforderungen genügt, Gefährdungsbeurteilung enthält und die Ausbildungsgrundlage für das dortige Referendariat darstellt sowie allen bayerischen Gymnasien zur Verfügung gestellt worden ist. Dieses Mammutwerk soll in kürzester Zeit vergriffen gewesen sein.

Es ist kein Gerücht und das Werk ist beeindruckend gelungen. Beteiligt an der Entstehung waren elf Seminarfachleiter, erprobt wurde es gemeinsam von allen 29 Seminaren und es wird künftig der Standard in der Ausbildung in Bayern werden. Auf alle Details einzugehen ist müßig – dann würde die Rezension zu lang werden.

Das Werk trägt deutliche Handschriften. Konventionelle und altbekannte Versuchsbeschreibungen aus Schulbüchern sind in der Minderheit, dagegen tauchen die so

beliebten Autoren der Experimentalliteratur Viktor Obendrauf, Roland Full, Alfred Flint und Werner Rentzsch gehäuft auf. Daraus ergeben sich Schwerpunktsetzungen bei den Konzepten: Low-Cost, Small-Scale und lebensnahe Experimente sind endlich einmal gebündelt zusammen getragen worden. Gesonderte Kapitel beschäftigen sich mit grundlegenden Arbeitstechniken für einen gefahrlosen und motivierenden Chemieunterricht, dem Einsatz moderner Messwerterfassungen, Software sowie Modellen und Simulationen. Letztere übrigens ganz überwiegend mit Eigenaktivitäten unter Verwendung von Bastelmaterialien nach der Literatur von Peter Haupt und Petra Moritz. Die Autoren haben sorgfältig die gängigen Zeitschriften gesichtet und auch österreichische Publikationen berücksichtigt. Die 350 Experimentieranleitungen decken den kompletten Lehrplan der Sekundarstufe I und ganz große Teile der gymnasialen Oberstufe ab.

Wer diesen Ordner anschafft, hat ein äußerst lohnendes Investment getätigt. Als Zielgruppe werden Seminarfachleiter, Referendare sowie Lehrkräfte an weiterführenden Schulen angegeben. Nach sorgfältiger Durchsicht kann dieses gewichtige Werk uneingeschränkt empfohlen werden, nicht nur für die Anschaffung für die Schulbibliothek. Jede Kollegin und jeder Kollege sollte es in seiner Handbibliothek besitzen. Der Preis dieses fast vier Kilogramm schweren Werkes ist unglaublich günstig. Bestellbar ist es nur über die Akademie:

Bestellung der 2. Auflage ab März 2012:

Fax: (09071) 5353200

Hotline: (09071) 53159

E-Mail: Über den Warenkorb im Internetangebot unter:

<http://www.alp.dillingen.de/publikationen> (Suchbegriff: 475)

Peter Heinzerling