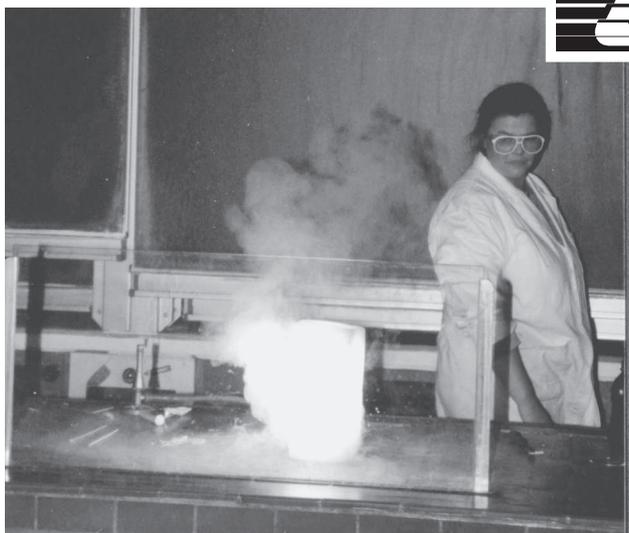


Ausgabe 1/99
(5. Jahrgang)

Faszination Chemie



Zeitschrift für die Chemie-Olympiade
in Deutschland und in der Schweiz



Titelbilder:

- links oben:* MdB Matthias Berninger (Bündnis 90 / Die Grünen) und Christoph Kiener (Förderverein Chemie-Olympiade e. V.) beim Workshop 1999 in Leipzig
- rechts oben:* Arbeiten im Labor der Degussa-Hüls AG in Hanau im Rahmen des Landesseminars Hessen-Thüringen
- links unten:* Experimentalvortrag "Feuer - Wasser - Erde - Luft" von Prof. Hey-Hawkins (Universität Leipzig) beim Workshop 1999 in Leipzig
- rechts unten:* Preisverleihung beim Landesseminar Rheinland-Pfalz in Ingelheim (Boehringer Ingelheim Pharma KG)

Vorwort

Editorial	4
Vorwort des Vorsitzenden des Fördervereins Chemie-Olympiade	5

Chemie-Olympiade



Chemie-Olympiade: Talentförderung und Völkerverständigung	6
Bericht von der 3. Runde	8
IChO im Rückblick: Warum sich die Teilnahme lohnt.....	9
Aufenthalt in Israel	12

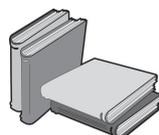
Förderverein Chemie-Olympiade



Leipzig



1999



Landesseminare	15
Schülerwettbewerbe für die Mittelstufe:	
Chemie entdecken (Nordrhein-Westfalen)	18
ChemAll (Baden-Württemberg)	19
DECHEMA: Polymere in der Medizintechnik	25
Heck-Reaktion	26
Workshop 1999 in Leipzig	30
Ein Semester in Posen	32
Uni-Report:	
Chemie-Studium in der Fächerstadt	34
Versuch fürs Schullabor:	
Von der Orangenelektrode zur Taschenlampen-Batterie	36
Knobelseite	39
Fritz Haber: Chemiker - Nobelpreisträger - Deutscher - Jude	40
Buchbesprechungen	44
Chemische Datenbanken im Netz	47
Vereinsstatistik	48
Unsere Partner	50
Impressum	51

Liebe Leserin, lieber Leser,

"Chemie ist, wenn es kracht und stinkt", so lautet der alte und nicht ganz vorurteilsfreie Ausspruch. "Chemie ist die Wissenschaft von Stoffen und ihren Veränderungen", besagt dagegen die allgemein verbreitete Lehrbuch-Definition. Doch was macht die "Faszination Chemie" aus? Vermag diese Wissenschaft überhaupt noch zu faszinieren? Angesichts niedriger Anfängerzahlen im Studienfach Chemie und der allgemeinen Chemie-Verdrossenheit sind diese Fragen durchaus angebracht.

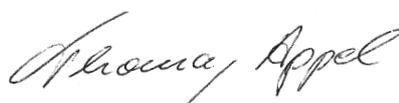
Doch die Ergebnisse der Chemie-Olympiade sprechen auch eine deutliche Sprache: Es gibt in Deutschland und überall auf der Welt einige junge Leute, die keine Angst vor komplexen chemischen Fragestellungen haben und sich von der Chemie faszinieren lassen. Neben dem Spaß an der Beschäftigung mit der Chemie können die Teilnehmer der Chemie-Olympiade aber noch viel mehr entdecken, nämlich interessante Menschen, welche die eigenen Interessen und Hobbys teilen. So bedeutet die Olympiade nicht nur fachlich, sondern auch menschlich eine Bereicherung. Diesen Aspekt des Wettbewerbs versuchen die einleitenden Artikel (S. 6-10) aufzuzeigen. Die Landesseminare, die inzwischen in allen Bundesländern vom Förderverein Chemie-Olympiade durchgeführt werden, haben das gegenseitige Kennenlernen der Schüler und die Vorbereitung auf die Klausuren des Auswahlverfahrens zum Ziel. Darüber wird auf den Seiten 15 bis 24 berichtet.

Die Faszination an der Chemie als einer lebendigen Wissenschaft entsteht durch das Zusammenwirken ihrer Geschichte, der oftmals kontroversen Gegenwart und spannenden Zukunft. Die Gegenwart, also aktuelle Forschung wird in diesem Heft durch einen Artikel über eine moderne Methode der organischen Synthese-Chemie repräsentiert - die Heck-Reaktion (S. 26). Außerdem ist ein Beitrag einem der umstrittensten Kapitel der Chemie-Geschichte gewidmet: dem Leben und Werk von Fritz Haber (S. 40).

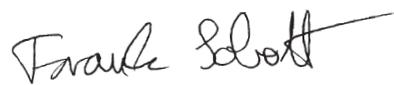
Es ist eine Aufgabe des Fördervereins Chemie-Olympiade e.V., den Schülern die Wissenschaft Chemie nahezubringen und sie zur Auseinandersetzung mit chemischen Fragen zu ermutigen. Einen umfassenden Eindruck von den Aktivitäten des Vereins vermittelt der jährliche wissenschaftliche Workshop, der in diesem Jahr von 7.-10. Januar in Leipzig stattfand. Einen Bericht darüber finden Sie auf S. 30. Mit diesem Treffen waren aber auch einige wichtige personelle Änderungen im Vorstand des Vereins verbunden: Christoph Kiener wurde zum Vorsitzenden, Max Hofmann und Jana Zaumseil zu stellvertretenden Vorsitzenden und Tonia Freysoldt zur neuen Schatzmeisterin des Vereins gewählt. So kam es, daß die Redaktion dieser Zeitschrift zusammen mit dem Amt des Schriftführers in neue, noch unerfahrene Hände gelangt ist.

Die Gesichter wechseln, doch die Idee an sich bleibt dieselbe. Als neuer Chefredakteur der "Faszination Chemie" hoffe ich, daß unsere Zeitschrift auch in Zukunft durch interessante Beiträge und umfassende Informationen einen Hauch dessen vermitteln kann, was die vielfach erwähnte "Faszination Chemie" ausmacht. An dieser Stelle möchte ich mich herzlichst bei meinem Vorgänger Frank Sobott für die geleistete Arbeit und die Unterstützung bei der Erstellung dieser Ausgabe bedanken. Wir werden den hoch angesetzten Maßstab auch weiterhin aufrechterhalten. Die "Faszination" soll eine Zeitschrift von Chemie-Interessierten für Chemie-Interessierte bleiben. Deshalb wäre es uns eine Freude, wenn auch Sie durch Ihre Beiträge unsere Zeitschrift bereichern würden.

Mit herzlichen Grüßen


(stellv. Chefredakteur)


(Chefredakteur)


(stellv. Chefredakteur)

Grußwort des Vorsitzenden des Fördervereins

Liebe Mitglieder,

seit etwa einem halben Jahr hat der Förderverein Chemie-Olympiade einen neuen Vorstand, der überwiegend aus Studenten besteht. Mit dem Workshop 1999 in Leipzig hatten wir, über die letzten Jahre vorbereitet durch unsere Vorgänger, einen erfolgreichen Start: Interessante Vorträge, eine sehr offene und fruchtbare Diskussion mit dem Bundestagsabgeordneten Matthias Berninger und ein Experimentalvortrag unter großer Beteiligung örtlicher Schulen waren neben der Kontaktpflege und dem gegenseitigem Treffen die Highlights. Mit über 70 Teilnehmern war es auch unser bisher größter Workshop, was besonders erfreulich war.

Positive Entwicklungen zeichnen sich aber auch in anderen Bereichen ab. Für die Landesseminare in Rheinland-Pfalz und dem Saarland konnten langfristig neue Partner gewonnen und im Mai bei der Boehringer Ingelheim Pharma KG das erste Seminar in dieser Konstellation abgehalten werden; ebenso in Bayern, wo sich mit InfraServ Gendorf ein weiterer Partner des FChO finden ließ. Die Hessische Landesregierung greift unsere Ideen auf und entwickelt zusammen mit uns ein Förderprogramm für die Chemie-Olympiade in Hessen, und auch in Rheinland-Pfalz und in Niedersachsen werden derzeit nach dem Vorbild von Baden-Württemberg ("Chemie im Alltag" – ChemAll) und Nordrhein-Westfalen ("Chemie entdecken") Chemiewettbewerbe auf Landesebene für die Sekundarstufe I konzipiert.

Besonders erfreulich ist, daß die Chemie-Olympiade als solche, wie auch die im Hintergrund engagierten inzwischen auch im größeren Rahmen öffentliche Anerkennung erfahren: Am 10. September 1999 wird die Fachgruppe Chemie-Unterricht der Gesellschaft Deutscher Chemiker anlässlich ihres Jahrestreffens in Heidelberg den Friedrich-Stromeyer-Preis an Frau Elke Schumacher überreichen. Frau Schumacher setzt sich mit hohem Engagement und großem Erfolg seit mehreren Jahren für die Chemie-Olympiade und Maßnahmen zur Schülerförderung in Nordrhein-Westfalen ein. Vielen Dank für Ihre Arbeit und herzlichen Glückwunsch im Namen des FChO für die Vorbildfunktion in jeder Hinsicht!

Das große, stets ehrenamtliche Engagement unserer Mitglieder – besonders der vielen Jüngeren – liefert die Bestätigung, daß unser Konzept das richtige ist: Eine Verbindung zwischen Schule, Hochschule und Wissenschaft sowie Industrie und Gesellschaft in Eigeninitiative, d.h. selbst und aus eigener Kraft durch motivierte Schüler, Studenten und junge Berufstätige, aufzubauen.

Ideelle Mittel sind auf diesem Weg wichtiger als materielle, aber auch letztere sind wichtig. Wir freuen uns daher über die inzwischen zahlreichen Partner, die wir auf unserem Weg in sieben Jahren "Förderverein Chemie-Olympiade" gefunden haben. Wenn es so weitergehen soll, wird aber auch in Zukunft eine gute Zusammenarbeit notwendig sein. Viele neue Ideen warten auf ihre Realisierung, der Förderverein Chemie-Olympiade kann noch vielen Projekten einen Rahmen geben.

Wir sehen dieser Zukunft gespannt entgegen und freuen uns über Ihre bzw. Eure Mitarbeit.



Neugewählter Vorstand des Fördervereins Chemie-Olympiade am Workshop 1999 in Leipzig (v. l. n. r.): Max Hofmann, Christoph Kiener, Jana Zaumseil, Tonia Freysoldt, Dmitrij Rappoport

Christoph Kiener

.....
Christoph Kiener ist seit Januar 1999 Vorsitzender des Fördervereins Chemie-Olympiade e.V. Er hat an der TU München Chemie studiert und promoviert nun dort bei Prof. Stimming am Fachbereich Physik ("Grenzflächen und Energieumwandlung") über katalytisches Reforming in Mikroreaktoren.



Chemie-Olympiade: Talentförderung und Völkerverständigung

Vorweg eine persönliche Bemerkung im Rückblick: Die Teilnahme an der Chemie-Olympiade (1988/89) hat mich verändert und war eine reiche und tiefe Erfahrung. Der Erfolg, hier dabei gewesen zu sein, motivierte mich während des gesamten Chemiestudiums. Mit einigen der anderen Teilnehmer stehe ich bis heute in freundschaftlichem Kontakt. Am stärksten aber war das Erlebnis der internationalen Gemeinschaft – einer von über hundert Schülern zu sein, die mit ihrer Begeisterung für die Chemie Sprach- und Landesgrenzen zweitrangig machen.

Das Ziel der Internationalen Chemie-Olympiade (IChO) besteht darin, Kontakte zwischen chemiebegeisterten Schülern in der ganzen Welt zu fördern und damit einen pädagogischen und wissenschaftlichen Austausch zu initiieren. Bei den Auswahlseminaren auf nationaler Ebene und im Verlauf der Olympiade selbst kommt es zu einem intensiven Erfahrungsaustausch zwischen den Beteiligten – bis zu festen Freundschaften über Jahre hinweg. Immerhin treffen sich hier Gleichgesinnte, die über ihr Hobby Chemie kommunizieren und sich gegenseitig in ihrem Interesse bestärken.

Die IChO ist ein Einzelwettbewerb, kein Mannschaftswettbewerb (auch wenn es eine inoffizielle Mannschaftswertung gibt). Der Austragungsort ist von Jahr zu Jahr verschieden: 1995 Peking (China), 1996 Moskau (Rußland), 1997 Montréal (Kanada), 1998 Melbourne (Australien), 1999 Bangkok (Thailand) und 2000 Kopenhagen (Dänemark).

Die nationalen Teams bestehen jeweils aus 4 Schülern, die ihr Land im internationalen Wettbewerb mit über 50 Nationen vertreten, sowie zwei Begleitpersonen. Es werden je eine fünfstündige theoretische und experimentelle Klausur absolviert, die im Verhältnis 60% : 40% gewertet werden. Zum Abschluß erhalten die Teilnehmer aus den Händen berühmter Persönlichkeiten (z.B. Nobelpreisträger oder Mitglieder eines Königshauses) ihre Medaillen - Gold für die besten 10%, Silber für die nächsten 20% und Bronze für die folgenden 30%. Besonders attraktiv an dem ca. 10-tägigen internationalen Wettbewerb ist immer das Rahmenprogramm (siehe ausführlichen Bericht in der folgenden Ausgabe dieser Zeitschrift).

Die Mitglieder des deutschen Teams werden in vier nationalen Auswahlrunden ermittelt wie die untenstehende Grafik verdeutlicht. Teilnahmeberechtigt sind Schüler allgemeinbildender Schulen bis zu einem Alter von 20 Jahren. Das Auswahlverfahren wird von Dr. Wolfgang Bündler vom Institut für die Pädagogik der Naturwissenschaften (IPN) an der Universität Kiel und von StD Wolfgang Hampe im Auftrag des Bundesministeriums für Bildung und Forschung organisiert, bei tatkräftiger Unterstützung durch die Landesbeauftragten der einzelnen Bundesländer.





Mehrere hundert Teilnehmer lösen zu Hause in der ersten und zweiten Runde Aufgaben, die zur selbständigen Beschäftigung mit verschiedenen Bereichen der Chemie anregen. Das Plakat mit den Aufgaben zur ersten Runde (siehe Seite 11) sollte in jeder Schule hängen, die Aufgaben können aber auch direkt beim Chemielehrer oder beim IPN erhalten werden. Dieser hilft in der Regel auch bei der Beschaffung relevanter Literatur, denn nur mit dem Schulwissen allein können schon einige der ersten Aufgaben nicht vollständig gelöst werden. Bestimmt könnt ihr euren Lehrer auch dazu bewegen, sich die fertigen Lösungen mal anzuschauen, bevor ihr sie abschickt.



- zwei theoretische Klausuren von fünf Stunden Länge. Nebenbei gesagt ist diese Woche im Kreis von Chemieenthusiasten ein Erlebnis der besonderen Art: Endloses Fachsimpeln und viel Spaß mit Gegenübern, wie sie an der eigenen Schule meist nicht zu finden sind.

Schließlich kommen die fünfzehn besten Schüler in der vierten Runde für eine Woche nach Kiel, wo am IPN ein Labor für experimentelle Arbeiten zur Verfügung steht. Dort werden die vier Mitglieder des deutschen Teams in je einer fünfstündigen theoretischen und praktischen Klausur ausgewählt. Für die nachfolgenden Klausuren werden 2- bis 3-wöchige Forschungsaufenthalte an international renommierten Instituten, z.B. in Rehovot/Israel (siehe Berichte auf den Seiten 12-14) oder in den USA finanziert.

Alle Teilnehmer der ersten Auswahlrunde, die ca. 70% der Lösungen richtig haben, bekommen das Aufgabenblatt der folgenden Runde rechtzeitig zugeschickt. Jetzt heißt es wieder, zusätzliche Literaturquellen zu erschließen und sich gegebenenfalls in ein neues Gebiet der Chemie einzuarbeiten, wobei der Lehrer sicher wieder helfen kann. In fast allen Bundesländern existieren inzwischen Landesseminare, die vom Förderverein Chemie-Olympiade in Zusammenarbeit mit Firmen oder Universitäten organisiert werden und die ersten Möglichkeiten sind, die anderen Teilnehmer persönlich kennenzulernen. Auf den Landesseminaren wird aktuelle Forschung präsentiert, und es werden Trainingsmöglichkeiten geboten, um sich theoretisch und experimentell (!) auf die nächsten Auswahlrunden vorzubereiten.

Doch auch für diejenigen, die es nicht bis in die Mannschaft schaffen, sondern "nur" an einer der ersten Auswahlrunden teilnehmen, lohnt sich das Mitmachen auf jeden Fall. Vom Förderverein wurden eine Reihe von Aktivitäten für die Teilnehmer auf die Beine gestellt, z.B. mehrwöchige Schnupperpraktika für die Teilnehmer der 3. Runde an Universitäten, Max-Planck-Instituten oder in Firmen in ganz Deutschland, sowie Besuche bei den Nobelpreisträgertagungen in Lindau am Bodensee. Es gilt wie bei allen Olympiaden das Motto: Dabeisein ist alles!

Zur dritten Auswahlrunde werden dann ca. sechzig der Besten zu einwöchigen Seminaren nach Köln oder Berlin eingeladen, meist im Februar. Dort stehen zum ersten Mal Klausuren auf dem Programm

.....
Dr. Thomas Raul Appel hat an der Chemie-Olympiade 1988 in Espoo (Finnland) und 1989 in Halle (DDR) im Team der DDR teilgenommen. Er promovierte 1999 an der Universität Düsseldorf in Physikalischer Biologie bei Prof. Riesner.

XXXI. Internationale Chemie-Olympiade 1999 in Bangkok (Thailand)

Wir gratulieren den erfolgreichen Teilnehmern aus Deutschland:

Katharina Cziupka, *Gymnasium Athenaeum, Stade (Niedersachsen): Bronze*

Michael Müller, *Wilhelm-Ostwald-Schule, Leipzig (Sachsen): Silber*

Jean-Jacques Wörner, *Dt.-Franz. Gymnasium, Freiburg (Baden-Württemberg): Gold*

Matthias Zimmer, *Gymnasium b. St. Michael, Schwäbisch Hall (Baden-Württemberg): Silber*

.....

aus Österreich: **Maximilian Kasy, Bronze**

Astrid Knall, Bronze

Martin Kreidl, Silber

Marko Poglitsch, Teilnehmer

aus der Schweiz: **Aurèle Aubert, Teilnehmer**

Jean Garnier, Teilnehmer

Stefan Malaer, Teilnehmer

Daniel Torricelli, Bronze

Weitere Informationen zur Chemie-Olympiade in Thailand finden Sie unter:

http://www.fcho.schule.de/IChO_de/Olympiaden/Thailand_1999.html

Die offizielle Homepage der XXXI. Internationalen Chemie-Olympiade lautet:

<http://scicsws01.sci.ku.ac.th:80/~lcho31/>



Bericht eines Teilnehmers vom Auswahlseminar der 3. Runde in Köln

Die 60 besten Teilnehmer der 2. Auswahlrunde der IChO werden zur 3. Runde nach Köln bzw. Berlin eingeladen, die dieses Jahr vom 17. bis 24. Februar stattfand. Dort werden zwei theoretische Klausuren geschrieben, durch die sich die besten 15 Schüler für die 4. Runde qualifizieren können.

Surens geschrieben, durch die sich die besten 15 Schüler für die 4. Runde qualifizieren können.

Nachdem alle mehr oder weniger pünktlich angekommen waren, ihre Zimmer bezogen hatten und von Herrn Hampe mit Namensschild ausgestattet worden sind, trafen sich beim Abendessen die Leute, die sich von den Landesseminaren oder vom letzten Jahr her kannten, das erste Mal seit langer Zeit wieder.

Aber auch diejenigen, die als einzige Vertreter ihres Bundeslandes gekommen waren und noch keinen kannten, fanden schnell Kontakt, da die Gruppe, wie sich bald herausstellte, sehr vielseitig war und wir verschiedene "außerchemische" Hobbies hatten. Nach der allgemeinen Information wurde abends ein Spieleabend veranstaltet, bei dem man sich gut unterhalten konnte und die anderen besser kennenlernte. Abgesehen von ein paar Leuten, die meinten, unbedingt Chemie lernen zu müssen, hatten an dem Abend alle ihren Spaß.

Am nächsten Tag wurden drei Gruppen gebildet, und in den Gruppen wurde den ganzen Tag zur Vorbereitung auf die am folgenden Tag anstehende Klausur Aufgaben gerechnet. Hierbei lernte man die für viele neue Situation kennen, viele Stunden hintereinander nur Aufgaben zu rechnen. Auch abends wurde das Aufgabenrechnen fortgesetzt, damit wir auf alle möglichen Fragen vorbereitet waren.

Über die Klausur am nächsten Tag gibt es nicht viel zu sagen. Fast keiner meinte mehr als 3 (von 10) Aufgaben richtig zu haben, es herrschte allgemeine "Depri"-Stimmung. Wer nachmittags über die Klausur reden wollte, stand schnell alleine da. Durch den freien Nachmittag, an dem auch eine Domführung in Köln angeboten wurde, die allen sehr gut gefallen hat, wurde die Laune aber wieder verbessert. Ein abendlicher Theaterbesuch, der ebenfalls sehr interessant war, und eine anschließende Kneipentour ließen die Klausur schnell wieder aus den Köpfen verschwinden.

Am nächsten Tag gab es dann die ersten Vorträge, und abends wurde die Möglichkeit geboten, mit Studenten, Doktoranden und Chemikern über das Studium zu sprechen. Zumindest für mich waren diese

Gespräche sehr informativ, nun kenne ich die Vor- und Nachteile der für mich in Frage kommenden Unis und kann mich so gezielter informieren. Abends gingen ein paar von uns noch mit den Studenten in die Kneipe, wo ich mich dann auch nach ein paar Bier dazu überreden ließ, diesen Bericht zu schreiben.

Auch den ganzen Sonntag über hörten wir interessante Vorträge, abends spielten wir Gitarre, machten eine Weinproben und hatten eine Menge Spaß. Auch am Montag gab es wieder 8 Stunden Vortrag; manche konnten sich jedoch beim letzten Vortrag, der sehr interessant war, wegen ihrer Müdigkeit leider nicht mehr beherrschen. Das war natürlich sehr schade, da der Vortrag gut gemacht war und mich, wie schon gesagt, interessiert hat. Nachdem wir Kegeln waren, feierten wir schon mal unseren Abschlußabend, da keiner vorhatte, am letzten Abend vor der Klausur noch groß zu feiern.



Felix Plamper hält einen Seminarvortrag

An unserem letzten ganzen Tag fuhren wir zur Bayer AG, wo wir im Bus das Gelände besichtigten und die Chloralkali-Elektrolyseanlage besuchten. Danach gab es ein erstklassiges Essen im Kasino, in dem wir gerne noch etwas länger geblieben wären. Sehr interessant war auch das "Molecular Modelling" am Computer. Das Computerprogramm dazu hätten viele gerne mit nach Hause genommen, jedoch hatte keiner zufällig 50.000 Euro dabei. Danach gab es noch einen Vortrag über die Arbeit der Chemiker heutzutage, über das Studium und vieles andere Wissens-

werte und natürlich über die Vorzüge von Bayer. Abends wurden dann nach einer Abschlußbesprechung die Teilnehmerurkunden ausgeteilt und Gruppenfotos gemacht. Da sich nur noch wenige ernsthafte Chancen ausrechneten, in die 4. Runde zu kommen, wurde abends doch noch ein kleiner Abschlußabend gefeiert.

Nachdem morgens so schnell wie möglich die Zimmer aufgeräumt wurden, haben wir anschließend die zweite Klausur geschrieben. Entgegen der kurzen Nacht und der schlechten Erwartungen verlief sie sehr positiv. Angeblich sollte sie schwerer als die erste Klausur gewesen sein, aber das Gefühl hatte eigentlich niemand. Und schon waren die 8 Tage wieder vorbei, alle verabschiedeten sich, und wir fuhren wieder nach Hause, in der Hoffnung auf ein baldiges Wiedersehen.

.....
Christoph Lönarz (Schickhardt-Gymnasium, Herrenberg) hat 1999 an der 3. Runde der IChO in Köln teilgenommen.

Anzeige
GDCh



ICHO im Rückblick: Warum sich die Teilnahme lohnt

Chemie-Olympiade - was ist denn das? So ein Wettbewerb für abgelebene Theoretiker und Freaks, die sich den ganzen Tag mit

nichts anderem als Chemie beschäftigen?

Als ehemaliger Teilnehmer der Chemie-Olympiade merke ich immer wieder, daß Schüler und auch Lehrer oft falsche Vorstellungen von diesem Wettbewerb haben - auch ich hatte ursprünglich diese falschen Vorstellungen. Deshalb möchte ich hier etwas über meine eigene Teilnahme, und wie es zu dieser gekommen ist, berichten.

Chemie war in der Schule immer eines der Fächer, die mich interessiert haben, und ich wählte in der Oberstufe dann auch Chemie als Leistungskurs. Dabei hatte ich das große Glück, daß wir bei einer sehr guten Lehrerin in einem kleinen Kurs sehr interessanten und experimentellen Unterricht machen konnten.

Eines Tages wühlte unsere Lehrerin zu Beginn des Unterrichts in ihren Zetteln, fand dabei die neuen Aufgaben für die Chemie-Olympiade und fragte "Will hier jemand umsonst nach Kanada fahren?" Das klang natürlich nicht schlecht, und ich dachte mir, ich kann mir die Aufgaben ja mal anschauen. Die Chemie-Olympiade kannte ich bis dahin nur von dem Plakat, das in unserer Schule regelmäßig aushing. Ich wäre von alleine aber nie auf die Idee gekommen, dort teilzunehmen. Ich denke daher, daß es wichtig ist, daß Lehrer mit den Aufgaben auf die Schüler zugehen und sie zur Teilnahme ermutigen - oft trauen die Lehrer ihren Schülern viel zu wenig zu.

Die Aufgaben der ersten Runde sah ich mir dann etwas genauer an und stellte fest, daß ich vieles mit meinem Wissen lösen konnte. Wo ich nicht weiter wußte, blätterte ich etwas in meinem Chemiebuch und fand relativ leicht etwas passendes. Dabei muß zur ersten Runde gesagt werden, daß es nicht nötig ist, alle Aufgabe richtig zu lösen. Alle Schüler, die mehr als 70% richtig haben, erhalten die Aufgaben der zweiten Runde. Es ist daher nicht schlimm, wenn man nur einen Teil lösen kann, die Lösung sollte man auf jeden Fall abgeben.

Ich erhielt dann also die Aufgaben der zweiten Runde, sah sie mir an und legte sie sofort auf die Seite. Die Aufgaben sahen sehr kompliziert aus, und ich konnte mit ihnen ziemlich wenig anfangen. Ich sah mir die Aufgaben dann von Zeit zu Zeit noch einmal an und dachte dann, das muß doch irgendwie machbar sein. Ich setzte mich also hin und las etwas in Chemiebüchern und fand nach und nach eine Lösung für einige Aufgabenteile. Ich besorgte mir etwas dickere Chemiebücher aus der Uni-Bibliothek und stellte dann fest, daß sich vieles mit diesen Informationen recht leicht lösen ließ.

Auch in der zweiten Runde muß nur ein Teil der Aufgaben richtig sein - die besten 60 Teilnehmer erreichen die dritte Runde. Dabei sind oft schon 50 - 60 % ausreichend. Bereits in der ersten oder zweiten Runde kann sich die Teilnahme gelohnt haben. In den meisten Bundesländern - seit letztem Jahr auch in meinem Heimatland Hessen - werden für die Teilnehmer Landesseminare organisiert. Diese Landesseminare werden vom Förderverein Chemie-Olympiade, einem Verein von ehemaligen Teilnehmern wie mir, meist in Zusammenarbeit mit einem Partner aus der chemischen Industrie durchgeführt. Neben dem Kontakt zu anderen Teilnehmern stehen dabei Betriebsbesichtigungen und praktische Laborarbeit auf dem Programm.

Die dritte Runde wird in Form eines einwöchigen Seminars für je 30 Teilnehmer in Köln und Berlin ausgetragen. Ich selbst war in Köln und traf dort zum ersten Mal auf andere "Chemie-Olympioniken", und habe eigentlich, wie am Anfang beschrieben, mit dem Schlimmsten gerechnet. Ich stellte dann aber fest, daß ich fast nur "normale" Leute traf. Da in Köln zu dieser Zeit Karneval war, hatten wir auch jede Menge Spaß. Daneben gab es jede Menge, oft auch recht schwierige, aber interessante Vorträge aus den verschiedensten Bereichen der Chemie, eine Besichtigung bei der Bayer AG und zwei Klausuren, die über das Weiterkommen entscheiden sollten. Auf diese Klausuren hatte ich mich mit den Aufgaben der Vorjahre etwas vorbereitet.

Die dritte Runde in Köln allein war eigentlich schon die Mühe, die ich mir bis dahin gemacht hatte, wert gewesen. Für die Teilnehmer der dritten Runde werden außerdem "Schnupperpraktika" an Universitäten, Max-Planck-Instituten und in der Industrie angeboten.

In der vierten Runde in Kiel stand die praktische Arbeit im Mittelpunkt. Am Institut für die Pädagogik der Naturwissenschaften (IPN), das den Wettbewerb organisiert, steht hierfür ein Labor zur Verfügung. Über eine weitere theoretische und eine praktische Klausur wurden dann die vier Glücklichen ausgewählt, die es geschafft hatten - umsonst nach Kanada zu fahren. Über diese Endrunde, an der knapp 200 Teilnehmer aus der ganzen Welt teilnahmen, könnte ich, vor allem wegen des umfangreichen Rahmenprogramms, noch einen mindestens genauso langen Bericht schreiben. Ich will mich auf den einen Satz beschränken, daß wir sehr viel Spaß hatten und als deutsches Team mit drei Gold- und meiner Bronze-Medaille auch recht erfolgreich waren.

Die Teilnahme an der Chemie-Olympiade hat mir sehr viel Spaß gemacht und lohnt sich auf jeden Fall - egal bis zu welcher Runde es am Ende dann reicht.

.....
Christoph Jacob hat 1997 an der XXIX. Internationalen Chemie Olympiade in Montréal (Kanada) teilgenommen und studiert jetzt Chemie an der Universität Marburg.



Spaß an Chemieaufgaben?

32. Internationale Chemie-Olympiade in Dänemark 2000

Dies ist die erste von 4 Auswahlrunden. Interessante Aufgaben, Landesseminare, in der 3. und 4. Runde Vorträge, Besichtigungen, Experimente, Praktika an Universitäten und in der Industrie.

Runde 1

Die Fachlehrer erhalten über die Ministerien bzw. Senate Aufgaben und verteilen sie an interessierte Schülerinnen und Schüler. Diese Aufgaben sollen anregen, erworbene Kenntnisse anzuwenden und zu erweitern. Bei der ersten Teilnahme werden Sie vielleicht einige Schwierigkeiten haben, da die Ansprüche über den Schulstoff hinausgehen. Das ist normal und geht allen so. Es ist deshalb vorteilhaft, sich nicht erst im letzten Schuljahr zu beteiligen. Die Abgabetermine werden in den einzelnen Bundesländern festgelegt, die Adressen der Länderbeauftragten finden Sie auf der Rückseite der Handzettel.

Gegen Einsendung von DM 3,- in Briefmarken an StD. W. Hampe können Sie alle Aufgaben des Auswahlverfahrens 1998, ab Januar 2000 die des Jahres 1999 erhalten.

Wer kann mitmachen?
Alle, die sich gerne mit Chemie beschäftigen, am 1.7.1980 oder später geboren sind und im Frühjahr 2000 eine allgemeinbildende Schule besuchen. Es können sich auch Ausländer beteiligen, die spätestens ab Sommer 1999 eine deutsche Schule besuchen. Eingereichte Lösungen werden nicht zurückgegeben.

Aufgabe 1

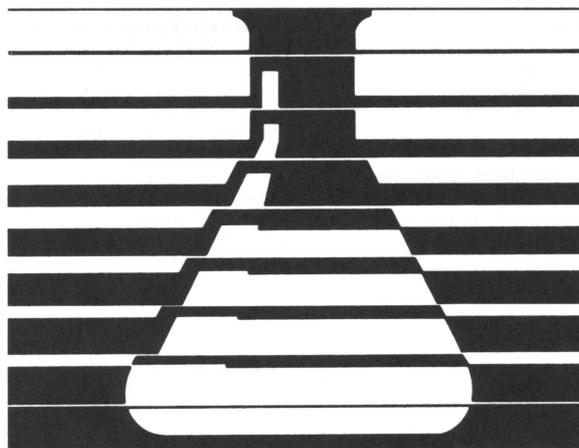
Vom Element Mangan existieren mehrere Oxide. Wird eines der Manganoxide erhitzt, wandelt es sich in ein anderes um. Dabei verliert es 12,27 % seiner Masse.

Wie lauten die Summenformeln der Oxide? Geben Sie das Reaktionsschema an.

Aufgabe 2

a) Um einen Airbag mit Gas zu füllen, kann man z.B. Natriumazid elektrisch zersetzen.

Geben Sie die Zersetzungsgleichung an. Welche Masse Natriumazid braucht man, um einen Ballon mit $V = 50 \text{ l}$ bei einer Temperatur von 120°C zu füllen?



Das Gas steht im Ballon unter einem Druck von 1300 hPa.

- b) 20 cm^3 eines Gases werden in ein Messrohr gefüllt. Dazu werden 80 cm^3 Sauerstoff gegeben und gezündet. Nachdem sich der Ausgangsdruck und die Ausgangstemperatur wieder eingestellt haben, beobachtet man eine Volumenverminderung um 10 cm^3 . Bei der Reaktion bleibt Sauerstoff übrig. *Prüfen Sie, um welche der Gase Wasserstoff, Ammoniak, Kohlenmonoxid, Ethen, Methan es sich gehandelt haben kann.*

Aufgabe 3

Gegeben sei ein perfekt wärmeisoliertes Kalorimeter. Es ist zu Beginn des Versuches mit Wasser der Temperatur $22,55^\circ \text{C}$ gefüllt. Löst man $7,80 \text{ g}$ des Salzes ZnSO_4 darin auf, steigt die Temperatur auf $23,52^\circ \text{C}$. In einem anderen Experiment wird dasselbe Kalorimeter mit einer anfänglichen Wassertemperatur von $22,15^\circ \text{C}$ verwendet. Man löst $12,30 \text{ g}$ des Salzes $\text{ZnSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$. Nach der Auflösung beträgt die Wassertemperatur $21,84^\circ \text{C}$. Die Wärmekapazität des Systems (Lösung und Kalorimetergefäß) sei in beiden Experimenten $0,900 \text{ kJ/K}$.

Berechnen Sie ΔH für den Prozess $\text{ZnSO}_4(\text{s}) + 7\text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightarrow \text{ZnSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}(\text{s})$

Aufgabe 4

- Es werden 3 Gemische angesetzt.
a) $0,050 \text{ mol}$ Essigsäure, $0,050 \text{ mol}$ Ethanol und $0,50 \text{ cm}^3$ konz. Schwefelsäure werden zusammengegeben und mit Aceton auf $60,50 \text{ cm}^3$ aufgefüllt.
b) $0,050 \text{ mol}$ Essigsäureethylester und $0,050 \text{ mol}$ Wasser und $0,50 \text{ cm}^3$ konz. Schwefelsäure werden zusammengegeben und mit Aceton auf $60,50 \text{ cm}^3$ aufgefüllt.
c) Zu ungefähr 50 cm^3 Wasser werden $0,50 \text{ cm}^3$ konz. Schwefelsäure gegeben und mit Wasser auf $60,50 \text{ cm}^3$ aufgefüllt.

Die Proben a) und b) werden mehrere Tage gerührt. Es wird dann jeder Probe $1,00 \text{ cm}^3$ entnommen, dieser jeweils auf ungefähr 50 cm^3 mit Wasser aufgefüllt und mit Natronlauge ($c = 0,10 \text{ M}$) mit Phenolphthalein als Indikator titriert.

Verbrauch an Natronlauge:
a) $6,65 \text{ cm}^3$ b) $6,60 \text{ cm}^3$ c) $3,90 \text{ cm}^3$.
Berechnen Sie die Gleichgewichtskonstante K für die Veresterung!

Aufgabe 5

Eine organische Verbindung A enthält die Elemente C, H und O. Eine Verbrennungsanalyse ergab, dass A 40 % Kohlenstoff und 6,67 % Wasserstoff enthält. Die nachfolgenden Reaktionen wurden mit der Verbindung A durchgeführt:

Reaktion 1: Die Zugabe einer wässrigen Natriumhydroxidlösung ergab zwei Verbindungen B und C.

Reaktion 2: Zugabe von Salzsäure zu B führte zu einer Verbindung D.

Reaktion 3: Die Oxidation von C führte ebenfalls zu D.

- a) Berechnen Sie die empirische Formel (Summenformel) von A.
b) Machen Sie Vorschläge für die Strukturformel von A, die den oben durchgeführten Analysen und Reaktionen genügen. Formulieren Sie jeweils die Reaktionsgleichungen für die oben beschriebenen Reaktionen 1 bis 3. Zeichnen Sie dazu die Strukturformeln B, C und D. Geben Sie jeweils die IUPAC-Namen der Verbindungen A bis D an.
c) Formulieren Sie den Reaktionsmechanismus der Reaktion 1.
d) Formulieren Sie die Reaktion von D mit heißer konzentrierter Schwefelsäure.

Abgabe beim Länderbeauftragten bis:

(ggf. in der Schule oder beim Länderbeauftragten erfragen.)

Die Adresse des Länderbeauftragten finden Sie auf der Rückseite des Handzettels oder im Internet:
<http://www.fcho.schule.de>

Bei weiteren Fragen:

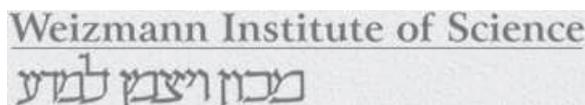
Dr. Wolfgang Bänder
IPN an der Uni Kiel
Olshausenstraße 62, 24098 Kiel
Sekretariat: Frau Barfknecht
Telefon 04 31/ 880 31 68

oder
StD Wolfgang Hampe:
Habichtweg 11, 24147 Klausdorf
Telefon 04 31/7 94 33
email: Hampe@t-online.de



Am Weizmann-Institut in Rehovot (Israel)

Seit 1996 konnte nun schon zum zweiten Mal ein Teilnehmer der 4. Runde der Chemie-Olympiade am "Dr. Bessie F. Lawrence International Summer Science Institute" teilnehmen, das am Weizmann-Institut in Rehovot (Israel) durchgeführt wird.



Für alle, die sich noch nie mehr als 500 km von ihrem heimatlichen Territorium entfernt haben, sind die folgenden Eindrücke nur allzu verständlich: hektisches Herumirren am Münchner Flughafen, Angstzustände wegen der Panzer, die das Flugzeug bewachen, und Ungewißheit beim ersten Flug des Lebens - und dann noch nach Israel! Schließlich und endlich die Ankunft in Israel mit einem freundlichen Empfang vom Weizmann-Team - letzteres nahm diesem ersten Tag meiner vierwöchigen Reise alle Ungewißheit und ließ mich so langsam in diesem neuen Umfeld einleben.

Nicht nur das Weizmann Institute of Science, sondern auch die vielen jungen Leute aus aller Welt machten diese Zeit zu einem überwältigend angenehmen Erlebnis. Nachdem wir - 65 Jugendliche aus den verschiedensten Ländern - die ersten zwei Tage mehr oder weniger zum Eingewöhnen und Kennenlernen benutzt hatten, näherte sich schon der erste Höhepunkt unseres Aufenthaltes in Israel: die Reise nach Jerusalem. In Jerusalem konnte man sich langsam an alle Unbequemlichkeiten des israelischen Klimas gewöhnen (>30°C, mehr als 4 Liter trinken bei ständigem Schwitzen, und das Aufdrängen der Betreuer „Guys, drink!“). Nach drei ziemlich stressigen Tagen mit zahllosen Museumsbesuchen und Rundfahrten führen wir recht beeindruckt nach Rehovot zurück. Mich persönlich faszinierte an Jerusalem nicht nur die schöne Architektur und Kultur, sondern wirklich interessant war die Stadt als Schmelztiegel der verschiedenen Weltreligionen und so vieler unterschiedlicher Leute.

Wieder zurück in Rehovot hörten wir am nächsten Tag zahlreiche Kurzreferate der Mentoren (meist mit Doktor-

titel), die ihre unterschiedlichen Projekte vorstellten. Ich gab dem Projekt "Observing Molecular Order and Disorder With NMR" höchste Priorität - und hatte schließlich auch das Glück, dieses Projekt zu bekommen. Wirklich interessant während dieser 2 1/2 Wochen wissenschaftlicher Arbeit war für mich zu sehen, wie ein Wissenschaftler arbeitet, wenn er vor (scheinbar unlösbaren) Problemen steht, wie ein NMR eigentlich aussieht und funktioniert und natürlich die Erfahrung, an einem Institut zu arbeiten, an dem so viele verschiedene Leute aus aller Welt zusammen an unterschiedlichen Projekten arbeiten - das, was das Weizmann-Institut eben so einzigartig macht. Auch hatte ich das Glück, den technischen Chef meiner Abteilung, der für die NMR-Geräte zuständig ist, kennenzulernen. Er zeigte uns, meinem Arbeitskollegen Joshua Zide und mir, nicht nur moderne 400 MHz-NMRs und andere High-Tech-Apparate, sondern auch modernste Geräte der aktuellen Forschung, z.B. aus dem Gebiet des MRI (Magnetic Resonance Imaging, Kernspintomographie).

Während dieser Wochen der Forschung hatten wir auch die Möglichkeit, an den jeweils freien Wochenenden an Reisen nach Galiläa und ans Rote Meer teilzunehmen. Eine wirklich schöne Erfahrung war für mich die Fahrt nach Galiläa. Auch hier - wie schon in Jerusalem - schafften es die Betreuer und Reiseleiter, eine angenehme Atmosphäre zu schaffen und Israel als faszinierendes Land vorzustellen. Am Schluß unseres Aufenthaltes kam sozusagen als Krönung unserer Reise ein viertägiger Aufenthalt am Toten Meer. Neben Wanderungen und „Überlebens-Training“ in der Wüste standen auch Reflexionen über das empfindliche Ökosystem des Toten Meers und seiner Umgebung und eine Wanderung auf Massada auf dem Programm.



Eine willkommene Abkühlung...

Insgesamt waren es vier erlebnisreiche und schöne Wochen in Israel, die für jeden einzelnen von uns nicht nur wissenschaftlichen Fortschritt erbracht, sondern auch Charakter und Weitblick geschärft haben. Ich bin daher dankbar, daß mir diese Reise ermöglicht worden ist.

.....
Achlm Schulze hat 1998 bei der 4. Auswahlrunde der Chemie-Olympiade den Aufenthalt am Weizmann-Institut gewonnen.



3 Wochen im Heiligen Land

Da ich nun schon zum dritten Mal an der Chemie-Olympiade teilnahm, und das bis dato nicht ganz erfolglos, war ich zunächst ziemlich enttäuscht über das, was ich in der 4. Runde '96 "verzapft" hatte. Meine Befürchtung, nicht unter den ersten vier zu sein, also auch nicht zur IChO fahren zu können, bestätigte sich leider bald. Glücklicher- und überraschenderweise blieb mir aber noch der 5. Platz und somit eine Reise irgendwohin nach Israel. "Irgendwohin nach Israel" deshalb, weil sich die Informationen über diese Reise anfangs in äußerst engen Grenzen hielten, was die Organisation nicht unbedingt erleichterte. Somit strapazierte ich die Geduld von Dr. Bänder, einem Verantwortlichen der IChO in Deutschland, durch mehrfaches Nachfragen wahrscheinlich bis aufs letzte (nochmals vielen Dank!).

Nach und nach trudelten dann aber Formulare, Infoblätter u.ä. bei mir ein, wodurch Vorfreude und Neugierde erheblich stiegen. Es sollte also ans Weizmann Institute of Science nach Rehovot gehen. Das sogenannte "28. Dr. Bessie F. Lawrence International Summer Science Institute" sah neben einem zweieinhalbwöchigen naturwissenschaftlichen oder mathematischen Projekt auch einen viertägigen Aufenthalt in En Gedi (Judäische Wüste) sowie einen obligatorischen Trip nach Jerusalem und zwei freiwillige (d.h. selbst zu finanzierende) Wochenendausflüge nach Galiläa und Elat vor. Obwohl dies schon sehr verlockend klingt, war die eigentliche Reise noch viel, viel schöner...

In Rehovot angekommen, bestand die erste schwierige, wenngleich angenehme Aufgabe darin, sich mit den anderen 70 Teilnehmern aus insgesamt 19 Ländern bekannt zu machen und sich die Namen zu merken. Ungefähr den gleichen Schwierigkeitsgrad besaß in den ersten Tagen die Orientierung auf dem Institutsgelände, selbst nach einer Führung. Das Weizmann-Institut ist eine richtige Oase in Rehovot, ja vielleicht sogar in Israel: die verschiedenen Gebäude, in denen auf den Gebieten Mathematik, Physik, Chemie und v.a. Biologie gearbeitet wird, liegen in einem riesigen Park. Hier finden sich so ziemlich alle Pflanzen, die man sich denken kann; das Spektrum reicht von Palmen, über Orangen- und Mangobäume, diverse Stäucher, Agaven, bis zu den verschiedensten Blumen. Die Beschäftigung in (projekt-)freien Stunden fiel also nicht schwer, zumal sich direkt neben unserer Unterbringung, dem "Youth Village", ein Sportpark mit Swimmingpool, Tennis- und Basketballplätzen befand (Der Eintritt war für uns frei!).

Bevor allerdings der Ernst des Lebens in den Projekten losgehen sollte, fuhren wir für drei Tage nach Jerusalem. Hier bekamen wir zum einen einen ersten Eindruck von dieser wunderschönen Stadt, zum anderen machten wir die Bekanntschaft mit einem der israelischen "easy hikes". Letzterer fand am dritten "Jerusalem-Tag" statt und führte uns in die umgeben-

den Berge. Geplant war die Besichtigung eines im Felsen verborgenen Kanals, der früher zur Wasserversorgung diente. Dort sollte uns knöchel- oder maximal knietiefes Wasser erwarten - allerdings wurde für die Kleinsten aus unserer Gruppe (geschätzte 1,55 m) fast eine Schwimmtour daraus: das Wasser stand ihnen bis zum Hals. Außer den zwei Busfahrern, die uns zurück zum Quartier bringen mußten, hatten trotzdem alle Spaß dabei.

Aber drei Tage gehen schnell vorbei, besonders in Jerusalem. So hatten wir - zurück in Rehovot - als nächstes die Qual der Wahl, uns für eines von 34 angebotenen Projekten zu entscheiden. Sicherheitshalber wurden auch noch ein paar Ersatzwünsche an-



Blick auf den Solarturm im Weizmann-Institut

gegeben, da nur 2 (maximal 3) Leute in einem Projekt arbeiten konnten. Obwohl die Projekte aus allen Bereichen, also Mathe, Physik, Biologie und Chemie, angeboten wurden, und ich ja meine Reise eigentlich der Chemie zu verdanken hatte, entschied ich mich für ein Bio-Projekt. Um einen Eindruck von der Art der Projekte zu vermitteln, will ich kurz ein paar Worte über meines verlieren. Es hatte den Titel "Fibroblast Growth Factors (FGF) in Cancer Mechanism and Treatment". Hier testeten wir Substanzen, die das Tumorstromung stoppen bzw. verlangsamen sollen, indem sie die Bindung von FGF (einem für die Zellteilung wesentlichen Protein) mit dessen Rezeptor verhindern. Wir erlernten dabei verschiedene Arbeitstechniken, z.B. das Herstellen von Zellkulturen, Injizieren bei Mäusen, Säulenchromatographie, Gel-elektrophorese und vieles mehr.

Während dieser zweieinhalb "Projektwochen" entwickelte sich so eine Art Alltag, der ungefähr wie folgt aussah: Geweckt wurden wir morgens um 7.00 Uhr mit einem Getrommel gegen unsere Tür, verbunden mit dem Schlachtruf "Good morning!!! Everybody's awake?", worauf dann erstens ein mehr oder minder munter wirkendes "Yeah" und zweitens erneutes Einschlafen folgten. Aber auch in Israel gilt "doppelt hält besser" und so gab es kein Entrinnen vor dem Frühstück bzw. den viel wichtigeren "Announcements" (dabei handelte es sich um die Bekannt-



Maria Kulawik (rechts) und Kollegin

gabe der Änderungen unseres Tagesablaufes.) Um 8.30 begaben wir uns dann in die Labors zu unseren Projekten, die - unterbrochen nur durch das "Schnitzessen" (ein Synonym für Mittagessen) - bis 17.00 Uhr fortgesetzt wurden. (Es soll hier nicht der Eindruck entstehen, das Essen wäre schlecht gewesen, im Gegenteil. Man hatte durchaus mehrere (3-4) meist wohlschmeckende Gerichte zur Auswahl, aber eines war regelmäßig Schnitzel). Danach wurde man in die Freizeit entlassen, d.h., ab und zu konnte man auch ein Gebäude des Instituts besichtigen (z.B. den Teilchenbeschleuniger oder den Solarturm), einem Vortrag lauschen und einmal sogar nach Tel Aviv fahren. Ansonsten waren aber Tischtennis, Basketball, Schwimmen, Einkaufsbummel in Rehovot, Kartenschreiben, Faulenzen, Fernsehen, oder Schlafen sehr beliebte Beschäftigungen (letztere hinderte einige sogar am Abendessen).

An den Wochenenden konnte man an Ausflügen quer durch Israel teilnehmen, was auch fast alle taten. Die erste Tour ging nach Galiläa, einer herrlichen Gegend, die nur leider wegen der Grenzen zum Libanon, zu Jordanien und zu Syrien mit sehr viel Stacheldraht geschmückt ist. Von diesem Ausflug werden mir wohl neben den gesehenen Grenzen v.a. die beiden Flußwanderungen (diesmal waren sie auch als solche angekündigt), ein unfreiwilliges Bad im Jordan und der Sonnenuntergang über dem Kinnereth (See Genezareth) im Gedächtnis bleiben. Mit dem Galiläa-Trip hatte der Elat-Wochenendausflug nur die unchristliche Weckzeit von 4.30 Uhr gemein. Statt langer Wanderungen und Busfahrten machten wir hier zunächst einen Abstecher ins Unterwasser-Observatorium, wo wir die verschiedensten Fische, Schildkröten und Korallen hinter Glas sehen konnten. Dies allerdings nur zur Information, denn auf unserem anschließenden Schnorchelgang vor einem Korallenriff im Roten Meer bekamen wir das alles "life" zu Gesicht. Den nächsten Tag machten wir eine Bootsfahrt, wobei man das Boot zwecks Schwimmen auch für ein Weilchen verlassen konnte. Soviel zu den "Optional Trips".

Die letzte Projektwoche wurde etwas stressig, da wir sowohl einen schriftlichen Bericht abliefern als auch einen kurzen Vortrag halten mußten, was aber von allen gemeistert wurde. Nach einem frei zu gestaltenden Wochenende folgte schließlich der 4-tägige Aufenthalt in der Judäischen Wüste, genauer gesagt in der En Gedi Fiel School. Naja, eigentlich haben wir in den 4 Tagen keine 10 Stunden in der Fiel School (einer Art Jugendherberge) verbracht. Vielmehr waren wir, d.h. drei Survivalgroups, eine Survival/History- und eine Biology Group, draußen. (Jeder konnte sich vor Beginn eine Gruppe aussuchen, die ihm allerdings nicht immer zugestanden wurde, da sich die Survivalgroups zu großer Beliebtheit erfreuten.) Wie auch immer, ich glaube am Ende der vier Tage waren alle fasziniert von der Wüste, selbst die Hitze, bis zu 41°C im Schatten (wovon es aber kaum welchen gab), tat dem keinem Abbruch.

Die Biologen machten auf der Suche nach allem, was krecht und fleucht, v.a. leichtere Wanderungen und beobachten eine Nacht lang Fledermäuse in einer riesigen Höhle. Die restlichen 4 Gruppen waren nach ihrem Projekt ziemlich geschafft, aber auch glücklich. Am anstrengendsten war wohl der zweite Tag: 13-16 Stunden (die Zeit variierte von Gruppe zu Gruppe) Wandern und Klettern in der Steinwüste, wobei man noch Essen und Trinken (6-8l Wasser) mit sich rumschleppen mußte. Die Nacht verbrachten wir dann draußen auf einem Plateau unter einem herrlichen Sternenhimmel. Eigentlich war ja noch ein Lagerfeuer geplant, doch bevor dies bekanntgegeben werden konnte, schlief schon die Hälfte. So wurde es am nächsten Abend nachgeholt, was uns dann ca. 4 Stunden Schlaf bescherte. Denn um 3.30 Uhr war Weckzeit, da wir vor Sonnenaufgang die alte Festung Massada besteigen wollten. Irgendwie haben wir das dann sogar geschafft, und es hat sich gelohnt. Nach einem abschließenden Aufenthalt in einem Beduinendorf verbunden mit Kamel- oder Eselreiten ging's dann wieder heimwärts. Der größte Wunsch hieß dann erstmal SCHLAFEN.

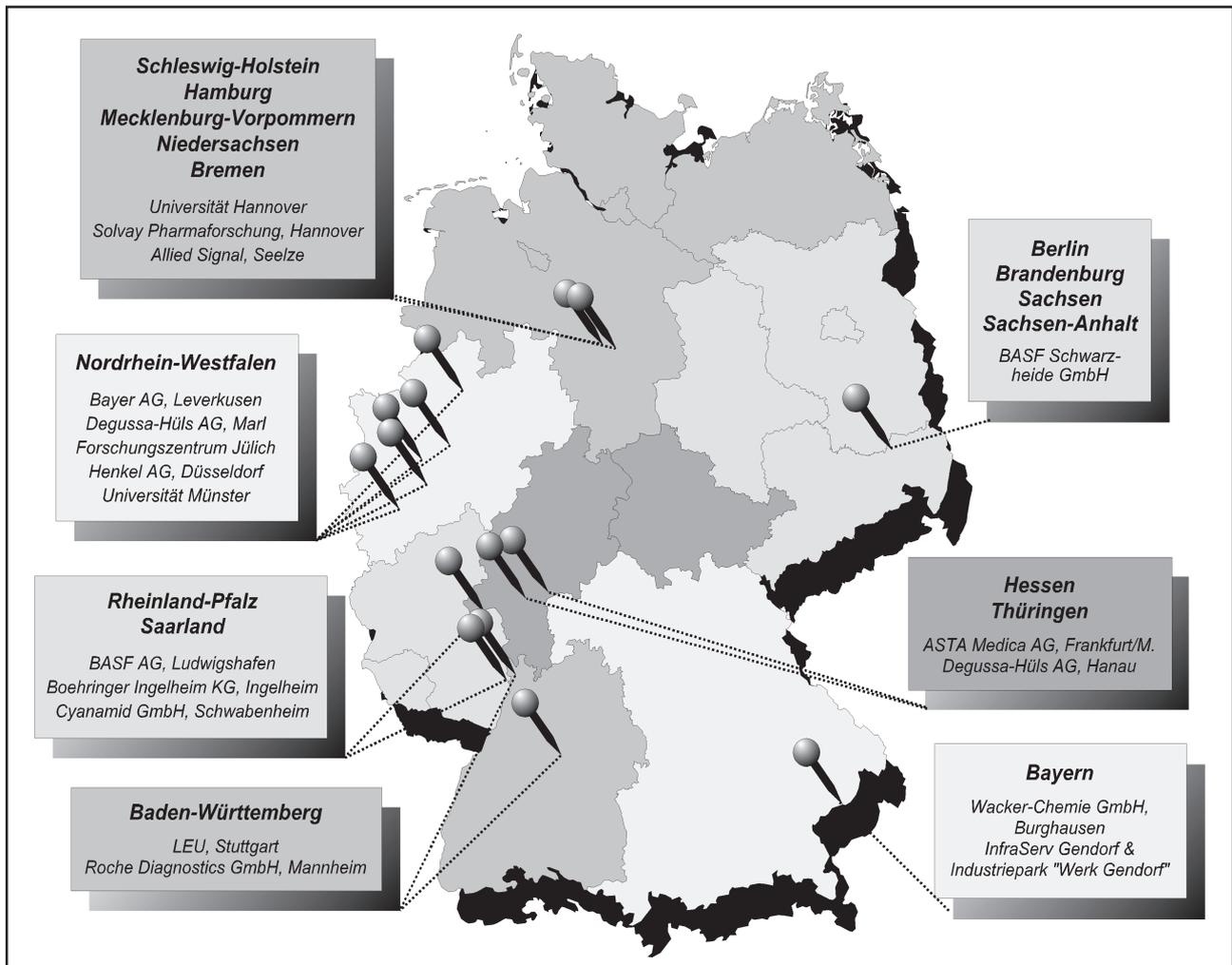
Tja, das war's dann schon fast. Nach der Abschiedsparty stand uns die mit Abstand traurigste Sache bevor: das Abschiednehmen... Ein Nachtreffen im Jahr 2000 ist zwar geplant, aber wer weiß. Wie dem auch sei, im nachhinein bin ich wirklich froh darüber, daß ich Fünfte geworden bin und sehr dankbar für diese Reise, denn neben einem sehr interessanten und schönen Land habe ich auch Leute aus aller Welt kennengelernt, was ich nicht missen möchte.

.....
Maria Kulawik ist 1996 als erste Teilnehmerin am Auswahlverfahren der Chemie-Olympiade ans Weizmann-Institut nach Rehovot gefahren. Sie studiert jetzt Chemie an der Humboldt-Universität in Berlin.

Infos über das **Dr. Bessie F. Lawrence International Summer Science Institute** finden Sie unter:
<http://www.weizmann.ac.il/youthact/english/sumln.htm>



Chemie-Olympiade regional: Landesseminare & Co.



Der Förderverein Chemie-Olympiade veranstaltet seit einigen Jahren in Zusammenarbeit mit den Landesbeauftragten des Wettbewerbs und Partnerfirmen oder -universitäten regionale, mehrtägige Seminare, meist für ein oder mehrere Bundesländer. Eingeladen werden dazu Teilnehmer der ersten Auswahlrunden. Dabei soll nicht etwa eine weitere Selektion der Schüler stattfinden, sondern ein Einblick in einen Betrieb der chemischen bzw. pharmazeutischen Industrie gewährt und die praktische Arbeit im Labor trainiert werden. Außerdem ist es eine wichtige Erfahrung für chemiebegeisterte Schülerinnen und Schüler, sich intensiv austauschen zu können und so evtl. in ihrer Neigung bestätigt zu fühlen, ihr "Hobby" Chemie auch über die Schule hinaus zu verfolgen.

Zu den Landesseminaren kommen nun noch verstärkt weitere regionale Aktivitäten. Nach dem Vorbild von "Chemie im Alltag: das Experiment", kurz "ChemAll", einem Experimentalwettbewerb in Baden-Württemberg für Schülerinnen und Schüler der Klassen 5-11, wurde Ende 1998 in Nordrhein-Westfalen "Chemie entdecken" als neuer Wettbewerb für die Sekundarstufe I eingerichtet. In Hessen laufen derzeit ebenfalls die Vorbereitungen für den Start eines vergleichbaren "kleinen Bruders der Chemie-Olympiade" im Herbst dieses Jahres. Neben bereits existierenden Landesolympiaden und den geplanten Wettbewerben in Rheinland-Pfalz sowie in Niedersachsen scheint nun auch diese Idee erfreulicherweise in ganz Deutschland Anklang zu finden.

(fs)



Landesseminar Nordrhein-Westfalen Bayer AG, Leverkusen

N wie nette Leute, **R** wie richtig viel Spaß, **W** wie Wissenswertes. Das Landesseminar NRW für die zwanzig besten Teilnehmer der zweiten Runde der Chemie-Olympiade in Nordrhein-Westfalen fand dieses Jahr vom 24. bis zum 28. Januar bei der Bayer AG Leverkusen statt. Eine Frage beschäftigte die meisten von uns: Wie werden die anderen sein? Stand uns eine Woche mit lauter abgehobenen Fanatikern bevor? Würden wir danach von Chemie die Nase voll haben? Schon nach kürzester Zeit sahen wir unsere Bedenken jedoch zerstreut. Was sich da zum gemeinsamen Lernen getroffen hatte, das war eine Gruppe von zwanzig gutgelaunten Schülern, die der kommenden Woche erwartungsvoll entgegensehen.

Nachdem alle im Jugendgästehaus in Köln eingetroffen waren, rief Frau Schumacher, die das Seminar betreute, zur ersten Vorbesprechung. Um 15.00 Uhr brachen wir dann zum gemeinsamen Stadtrundgang durch Köln auf. Nach einem zwei-stündigen Spaziergang unter fachkundiger Leitung und grauem Regenhimmel hatten wir schließlich das Wichtigste von Köln gesehen. Der Tag endete mit einem gemütlichen Kegelabend im Colonia-Haus, wo wir die im Laufe des Tages geknüpften ersten Kontakte vertieften und erweiterten.

Am nächsten Morgen ging's schon früh los mit dem Bus nach Monheim zum Pflanzenschutzzentrum von Bayer. Wir bekamen die verschiedenen Bereiche der chemischen Forschung vorgestellt. Der Vormittag war im Nu verflogen, und nach einem wirklich leckeren Mittagessen fuhren wir nach Leverkusen zum BayKomm, wo wir den Rest des Tages mit Übungen zu IChO-Aufgaben verbrachten. Der Abend stand zu unserer freien Verfügung, was wir auch ausnutzten. Ein Teil z.B. blieb im Gästehaus und verbrachte den Abend im Bistro mit - keinesfalls druckfähigen - Witzen.

Der Dienstag stand dann ganz im Zeichen der Theorie. Wir rechneten und rechneten, bis die Köpfe rauchten. Am Nachmittag bekamen wir zudem noch eine Einweisung in unser Laborpraktikum, das am Mittwoch stattfinden sollte und auf das wir schon sehr gespannt waren. Abends gab's einen "Erfahrungsaustausch Chemie-Olympiade", der jedoch schnell

endete. Ein Großteil der Teilnehmer fuhr ins Kino, andere spazierten am Rhein entlang zum Dom und wieder andere veranstalteten auf den Zimmern kleine Privatpartys, die später von den zurückgekommenen Ausflüglern verstärkt wurden. Am Mittwoch war dann der Tag des Praktikums. Unter Anleitung der Auszubildenden der Bayer-Labore untersuchten wir einen Aldehyd auf seine Schmelztemperatur und seine molare Masse. Die Azubis waren sehr nett und wurden von uns gleich zu unserer geplanten Party eingeladen. Schließlich hatten alle herausgefunden, daß es sich bei dem unbekanntem Stoff um para-Tolylaldehyd handelte.

Nun war Kultur angesagt. Hilfe, wir sollen uns Kunst ansehen? Glücklicherweise war es gar nicht so schlimm, wie wir es uns zunächst ausgemalt hatten. Wir streiften einmal durch die kleine "Galerie am Werk", betrachteten mit pflichtbewußt interessierten Gesichtern die reichlich häßlichen Gemälde eines angeblich bekannten Leverkusener Malers und waren beruhigt, daß unsere mangelnde Begeisterung nicht auf unseren schlechten Geschmack zurückzuführen war, weil selbst der Leiter der Galerie zugab, daß er die Bilder nicht leiden konnte. So landeten wir schnell in der Kleinkunst-Kneipe "Kolonie 1" und erwarteten den Beginn des Kabarets. Einige Teilnehmer lieferten sich hitzige Diskussionen mit Dr. Heywang von Bayer, der sich unserer positiven Meinung über Kirsch-Bananen-Saft nicht anschließen wollte. Das gebotene Kabarett-Programm war gut, wenn auch zum Schluß reichlich langatmig. So kamen wir denn deutlich nach 23.00 Uhr schließlich wieder in Köln an.



Gruppenfoto im BayKomm in Leverkusen

Am Donnerstag gab es dann noch eine Abschlußdiskussion im BayKomm und eine Feierstunde mit Urkundenvergabe und Vorträgen. Nach einem kleinen Imbiß im Anschluß trennten wir uns schließlich unter Rufen, Winken, Adressentauschen und den üblichen Versprechungen ("ich schreib' Dir 'ne Karte") voneinander. Jetzt wird vielleicht manch einer

sagen: "Viel Chemie gibt's aber nicht in diesem Artikel!" Stimmt, aber das war gerade das Tolle an diesem Seminar. Wir haben zwar unser Wissen erweitert und vertieft, aber vor allem haben wir einen Haufen netter Leute kennengelernt und eine schöne Zeit mit viel Spaß verbracht. Zu danken haben wir Frau Schumacher und unseren anderen Betreuern, sowie der Bayer AG für das Ausrichten dieses Seminars (und für die grünen Aspirin-T-Shirts, die sozusagen unser Mannschaftstrikot waren).

Inga Wadenpohl

Anzeige Bayer



Aufgrund Ihrer vielfältigen Tätigkeiten und ihres Engagements, nicht zuletzt bei der Chemie-Olympiade, wurde der Landesbeauftragten der Chemie-Olympiade für den Regierungsbezirk Köln, Frau Elke Schumacher der Friedrich-Stromeyer-Preis der Gesellschaft Deutscher Chemiker zugesprochen.

Herzlichen Glückwunsch im Namen des gesamten Fördervereins!



Bei Bayer für die Finalrunde gebuffelt

Leverkusen – Intensives Training für ein großes Ziel: die Teilnahme am Finale der „Internationalen Chemie-Olympiade“ in diesem Sommer in Thailand. Im Bayerwerk Leverkusen „üblichten“ Chemiestüler aus Nordrhein-Westfalen. Sie hatten bereits an zwei der insgesamt vier Ausscheidungsrounds mit Erfolg teilgenommen.

Seit 1967 gibt es die „Internationale Chemie-Olympiade“. Sie wurde von der Unterorganisation der Vereinten Nationen (UN). Bereits zum dritten Mal lud Bayer die besten Teilnehmer aus Nordrhein-Westfalen ein, sich mit intensiver weite Qualifikation vorzubereiten, die besten vier Teilnehmer werden Deutschland beim Finale in Thailand vertreten.

Nach fünf Tagen in den Bayer-Laborstufen 10 bis 13 einging, daß sich der hat. „Eine interessante Erfahrung“, sagte Alexander Fridmann vom Freiherr-von-Stein-Gymnasium Leverkusen. „Wir nette Bayer-Mitarbeiter kennengelernt und einige knifflige Aufgaben gelöst.“ Initiatorin Elke Schumacher, die

zugleich Landesbeauftragte für die Chemie-Olympiade ist, hatte zusammen mit Studenten des „Fördervereins Chemie-Olympiade“ und einigen Bayer-Experten ein anspruchsvolles Programm aus Fachvorträgen, Laborarbeiten und theoretischen Übungen für die Schüler vor ein Tag im Bayer-Anbildungs-Labor, wo die „Olympioniken“ einen Aromastoff chemisch „auseinandernahmen“, um

„Sie haben bei Bayer vielfältige neue Erfahrungen sammeln können. Ich hoffe, daß auch aus Ihrem Kreis einige die Qualifikation zum weltweiten Finale in Thailand schaffen“, verabschiedete Anton Basten, stellvertretender Werkleiter des Bayerwerks Leverkusen, die Teilnehmer.

JKP



Ansprache von Frau Elke Schumacher



Experimentalvortrag von Dr. Heywang (Bayer AG)

Chemie entdecken Neuer Experimentalwettbewerb für Sek. I in NRW

„Chemie entdecken“ ist ein neuer Experimentalwettbewerb für Schülerinnen und Schüler der Klassen 6 bis 10 aller Schulformen in Nordrhein-Westfalen. Er richtet sich an die 11- bis 16-Jährigen mit dem Ziel, auch außerhalb des Unterrichts Interesse an chemischen Fragestellungen zu wecken und zu fördern; weiterhin soll er besonders interessierte Jugendliche längerfristig behutsam an den eher für Oberstufenschüler geeigneten Wettbewerb „Chemie-Olympiade“ heranführen. Betreut wird er von einem Arbeitskreis

im „Kölner Modell“. Der Wettbewerb, der jährlich zweimal stattfindet, ist als Einzelwettbewerb konzipiert und stellt als Aufgabe ein chemisches Experiment, das mit einfachen Mitteln zu Hause durchgeführt werden kann. Für die oberen Jahrgänge schließen sich Zusatzfragen unterschiedlicher Schwierigkeitsgrade an. Die Teilnehmer müssen ihre Lösung an die Universität Köln senden, an der die Auswertung zentral durch den Arbeitskreis erfolgt. Jeweils zum Schuljahresende werden besonders erfolgreiche Teilnehmerinnen und Teilnehmer zu einer Feierstunde an der Universität Köln eingeladen. Nähere Informationen finden sich unter den beiden Internet-Adressen: <http://www.uni-koeln.de/math-nat-fak/koemo/> oder <http://ourworld.compuserve.com/homepages/schumo/>

Elke Schumacher



Landesseminar Baden-Württemberg LEU Stuttgart

Das Landes-
seminar in
Baden-Württ-
emberg fand
vom 8. bis 12.
D e z e m b e r
1998 in Stutt-
gart statt und

wurde in Zusammenarbeit mit dem Kultusministerium und der Landesstelle für Erziehung und Unterricht (LEU) durchgeführt. Eingeladen wurden die zwanzig besten Teilnehmer der zweiten Runde aus Baden-Württemberg und zwei Schüler des C.F.Gauß-Gymnasiums in Frankfurt(Oder).

Am ersten Abend stellten ehemalige Teilnehmer einige Aufgaben aus der dritten Runde vergangener Jahre vor. Am Mittwoch wurden im staatlichen Seminar für Schulpädagogik verschiedene Versuche durchgeführt, u.a. die Bestimmung des Calciumgehalts von Eierschalen durch Volumetrie als komplexometrische Titration. Der Tag wurde durch den Besuch der Messe "Wirtschaft trifft Wissenschaft" abgerundet. Die zahlreichen Stände boten Einblick in die praktische Anwendung der aktuellen naturwissenschaftlichen

Forschung. Vertreten waren u.a. die Deutsche Gesellschaft für Luft- und Raumfahrt, zahlreiche Max-Planck-Institute und Arbeitskreise aus den meisten Universitäten. Den folgenden Tag verbrachten die Teilnehmer bei Roche Diagnostics (ehemals Boehringer) in Mannheim, wo ganztägig experimentiert wurde. Unter Anleitung von Laboranten sollte Benzoesäure durch Umfällen gereinigt und anschließend mit Hilfe von Schmelzpunktbestimmung und Chromatographie bestimmt werden. Am Freitag vormittag begab man sich zum chemischen Institut Dr. Flad, wo Versuche zur Photometrie und Spektroskopie durchgeführt wurden. Der Nachmittag wurde dem Lösen theoretischer Aufgaben gewidmet, was unter der Anleitung von Thomas Bark und Dmitrij Rappoport vom Förderverein geschah.

Schließlich wurden die Landessieger Jean-Jacques Wörner, Matthias Zimmer, Corinna Schindler und Thilo Schwenk ausgezeichnet. Das Landesseminar ging mit einem Vortrag von Prof. Dr. Panninello, einem der Direktoren des Max-Planck-Instituts für Festkörperphysik, über Prinzipien und Grundlagen des "molecular modelling" ("Das virtuelle Labor") zu Ende.

Jean-Jacques Wörner

Chemie im Alltag Experimentalwettbewerb in Baden-Württemberg

Die nebenstehenden Schülerinnen und Schüler haben im Jahr 1998 alle drei Aufgaben des Wettbewerbs überzeugend und originell bearbeitet. Dafür erhielten sie eine Urkunde von Frau Dr. Annette Schavan, Ministerium für Kultus, Jugend und Sport Baden-Württemberg.

Den Schülern wurde der Preis anlässlich eines Besuchs in der Wilhelma Stuttgart überreicht. Frau Dr. Nittinger gab den Preisträgern eine spezielle Einführung unter dem Thema "Von den Eisbären bis zu den Korallenfischen - alle brauchen sauberes und artgerechtes Wasser". Nach der Führung erfolgte die Ehrung. Die Schüler der Klassen 5 bis 8 erhielten ein raffiniertes Magnetspiel, das geistige Fähigkeiten und Fingerfertigkeiten vom Spieler fordert. Den Schülern der Klassen 9 bis 11 wurde das Buch von Otto Krätz "Goethe und die Naturwissenschaften" überreicht. Die Jury beglückwünscht die Preisträger und freut sich über ihre Ausdauer und ihren Erfolg!



*Andrea Bromby, Friedrichshafen
Martina Matzen, Backnang
Marianne Bader, Meersburg
Maren-Christine Bernlöhr, Stuttgart
Annika Denninger, Backnang
Florian Denz, Backnang
Andreas Dieltl, Mannheim
Jonathan Balewski, Göppingen
Rolf Esslinger, Villingen
Vera Gramich, Renningen
Ruben Heid, Bammental
Sabine Kugler, Tübingen
Florian Neubrech, Karlsruhe
Tobias Niebel, Villingen
Nguyen Bich Tran-Chau, Göppingen
Aaron Kunert, Ditzingen*

*Ulrike Altenberend, Offenburg
Bettina Duffner, Furtwangen
Daniela Grötschel, Karlsruhe
Verena Jacob, Göttingen
Julia Mündel, Offenburg
Markus Pfeiffer, Göppingen
Michael Rauscher, Backnang
Maren Schillo, Wilhelmsdorf
Katharina Springer, Ilsfeld
Ernst von Oelsen, Göppingen
Tobias Zimmermann, Riedlingen
Alexander Büll, Filderstadt
Beate Burkhart, Göppingen
Claudia Glier, Mosbach
Martin Hrach, Friedrichshafen
Daniel Pfeiffer, Göppingen*

Weitere Informationen zu "Chemie im Alltag" finden Sie im Internet unter:
<http://www.chemall.schule.de>



Landes- seminar Nieder- sachsen

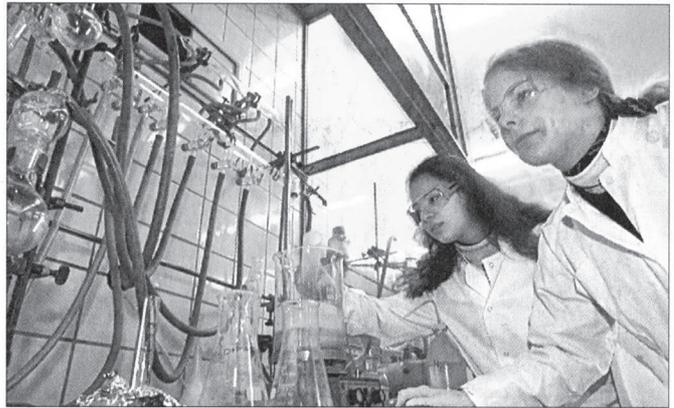
Das Landes-seminar für Niedersachsen fand dieses Jahr vom 1.-2. Februar am Institut für Organische Chemie, der Universität Hannover sowie anschließend vom 3.-5. Februar bei der Solvay Pharmaforschung, Hannover, statt.

CHEMIE-OLYMPIADE

Jagd nach Medaillen

Katharina Cziupka arbeitet in Zeitlupe. Jede ihrer Handbewegungen mit der Pipette sitzt – denn das geringste Zittern könnte ihre chemische Analyse gefährden. Die 18jährige Schülerin aus Stade blickt für zwei Tage hinter die Kulissen des Instituts für Organische Chemie an der Uni – eine Anerkennung für ihre wissenschaftlichen Leistungen bei der internationalen Chemie-Olympiade für Schüler.

„Allen 13 Schülern, die auf Landesebene die zweite Runde des Wettbewerbs erreicht haben, bieten wir ein kurzes Fachseminar an, um sie für die nächsten Aufgaben fit zu machen“, sagt Prof. Holger Butenschön. Bei der Chemie-Olympiade, die mit anspruchsvollen Prüfungen weit über Schulniveau gespickt ist, wird kräftig geseiht. Nur drei deutsche Schüler bilden nach den vier Auswahlrunden die Nationalmannschaft, die im Juli zum Finale nach Bangkok reisen wird. Chemikerin Greta Patzke, die die Chemie-Olympia-



Trainingslager Uni: Katharina (vorn) und Jasmin holen sich Tips.

Orlowski

de jetzt betreut, hat den Wettbewerb noch in guter Erinnerung: „Vor ein paar Jahren habe ich beim Finale in Italien Gold gewonnen.“ Zugleich war es ihr Einstieg in den Beruf, das Studium folgte, und jetzt schreibt Patzke an der Promotion.

Doch bei der Olympiade zählen nicht nur die Goldmedaillen, weiß Jasmin

Djannatian aus Wilhelmshaven. Die 17jährige Schülerin hat während der zweiten Runde die Chance, drei Tage lang die Labore der Firma Solvay Pharmaceutical zu besichtigen. „Und im vergangenen Jahr durfte ich sogar an einem Treffen der Chemie-Nobelpreisträger in Lindau am Bodensee teilnehmen“, ergänzt Katharina Cziupka stolz. oel

Hannoversche Allgemeine Zeitung vom 3. Feb. 1999



Vierländerseminar BASF AG, Schwarzheide

Vom 1. bis zum 3. Dezember 1998 fand wiederum bei der BASF Schwarzheide GmbH das Vierländerseminar statt. Organisiert gemeinsam von Frau Ossowski (BASF) und Dr. Gunnar Jeschke (Förderverein Chemie-Olympiade) hatten die 16 besten Teilnehmer der ersten Runde der Olympiade aus Sachsen, Sachsen-Anhalt, Brandenburg und Berlin dort die Chance, ihre "chemischen Kräfte" in einer theoretischen und einer praktischen Klausur zu messen. Zusätzlich ergänzte ein attraktives Rahmenprogramm die Veranstaltung. So stand eine Betriebsbesichtigung, ein Besuch bei der Fachhochschule Lausitz in Senftenberg sowie ein Aufgabenseminar zur Thermodynamik auf dem Programm.

Noch am Nachmittag des Anreisetages wurde die theoretische Klausur geschrieben - drei Stunden für acht Aufgaben. Der Schwierigkeitsgrad war durchaus vergleichbar mit der dritten Runde der Olympiade. 100 Punkte gab es in den vom Förderverein (insbesondere durch Thoralf Krahl) vorbereiteten Aufgaben zu holen, und die Teilnehmer erreichten zwischen 26 und 71,5 Punkten.

Nachdem wir am Abend noch den Förderverein vorgestellt hatten, schlugen wir uns dann die Nacht um die Ohren, um die Klausuren zu bewerten. Wir kamen nach einer Gegenkorrektur der Landesbeauftragten am nächsten Morgen zu folgendem Ergebnis:

Platz 1: Michael Müller, Sachsen (Klasse 11)
Platz 2: Alexander Bunge, Berlin (Klasse 11)
Platz 3: Anita Zeidler, Brandenburg (Klasse 13)
Frühstarter-Preis: Nils Wötzel, Sachsen (Klasse 10)

Besonders erfreulich ist, daß unter den Preisträgern zwei Schüler der elften Klasse sind, und auch ein Frühstarter mit sehr guten Leistungen auf sich aufmerksam macht. Alle drei können also noch ein bzw. sogar zwei weitere Jahre an der Olympiade teilnehmen!

Am nächsten Tag wurde die praktische Prüfung, vorbereitet und durchgeführt vom Ausbildungszentrum der BASF Schwarzheide GmbH, in Angriff genommen. Die Mannschaften der vier Bundesländer hatten eine analytische und eine synthetische Aufgabe zu lösen und im Anschluß ihre Ergebnisse vorzustellen und zu verteidigen. Bewertet wurden Ausbeute, Qualität des Produktes, Genauigkeit der Analyse, Arbeitsweise und die Qualität der Präsentation. In diesem Wettbewerb gewann Sachsen vor Brandenburg und Berlin.

Nach der Betriebsbesichtigung am nächsten Morgen beschlossen die Siegerehrung und ein gemeinsames Mittagessen die Veranstaltung. Bedanken möchten wir, Gunnar und ich, uns an dieser Stelle bei der BASF Schwarzheide GmbH für die hervorragende Organisation des Wettbewerbes. Diesem Dank haben sich alle Teilnehmer sowie auch die Landesbeauftragten für die Chemie-Olympiade angeschlossen. Wir alle haben schöne und auch wertvolle Stunden in Schwarzheide verbracht und freuen uns auf ein Wiedersehen im nächsten Jahr.

Jens Meller

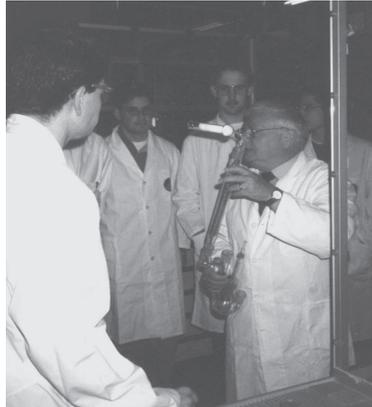


Landesseminar Rheinland-Pfalz/Saarland Boehringer Ingelheim

Am Montag, dem 3. Mai 1999, war es soweit: Endlich konnte das lang erwartete, rheinland-pfälzische Landes-seminar stattfinden, das zum ersten Mal von der Boehringer Ingelheim Pharma KG ausgerichtet wurde.

Nachdem alle Teilnehmer gegen Mittag in dem gemütlichen Hotel "Erholung" in Ingelheim eingetroffen waren, machten wir uns gemeinsam zum nahe gelegenen Werk auf. Schon bei diesem kurzen Spaziergang wurden die ersten Bekanntschaften gemacht. Im Werk selber wurden wir dann herzlichst von Herrn Dr. Johannes Günther, Ausbildungsleiter naturwissenschaftliche Berufe, willkommen geheißen. Weitere Betreuer waren Herr Gernot Herrmann, Boehringer Ingelheim, Herr Gutheil, Cyanamid sowie von Seiten des Fördervereins Dominik und Stephan Schäfer, Dmitrij Rappoport und Kerstin Breitbach. Nach einer "Kennenlernrunde" und der Vorstellung des uns noch bevorstehenden Programmes endete der erste Tag mit einem äußerst leckerem Abendessen auf dem Weingut St. Marienhof.

Für den Dienstag war dann Laborarbeit angesagt: Unter freundlicher Anleitung unserer Betreuer durften wir Acetylsalicylsäure (Bestandteil von Aspirin) synthetisieren. Mit Hilfe der Schmelzpunktbestimmung und der Dünnschichtchromatographie überprüften wir dann die Reinheit des Produktes. Wir hatten alle gleichermaßen viel Spaß und Freude an diesem kleinen Chemiepraktikum, da wir sonst in der Schule nicht die Gelegenheit zu solch interessanter Laborarbeit haben. Dementsprechend groß waren Motivation und Engagement, auch wenn es leider ein paar Scherben gab. Abends vergnügten wir uns dann beim Billardspielen und bei Kneipenbesuchen. Zu später Stunde traf dann noch Christoph Kiener, der Vorsitzende des Fördervereins, ein, der anlässlich seines Geburtstages (nochmals herzlichen Glückwunsch!!!) eine Runde Sekt ausgab und so zusätzlich zur fröhlichen Stimmung beitrug.



Einweisung im Labor

Der dritte und leider schon letzte Tag begann mit einer Werksbesichtigung. Im Anschluß daran erhielten wir einen Einblick in die chemische Forschung: In einem Vortrag und einer Laborbesichtigung erfuhren wir von Herrn Dr. Christoph Hoenke Interessantes über die kombinatorische Chemie. Hierbei handelt es sich um eine neuartige Synthesemethode, bei der innerhalb kurzer Zeit große Substanzbibliotheken entstehen, indem nicht nur einzelne Ziel-

moleküle, sondern gleich ganze Gruppen von Verbindungen synthetisiert werden. Zwar werden diese nur in mg-Mengen hergestellt, jedoch reichen diese schon für moderne Screening-Test aus. Hierbei liegen die Vorteile dann in der großen Kosteneinsparung und den zahlreichen Variationsmöglichkeiten. Wer mehr darüber wissen will, sollte in der "Chemie in unserer Zeit" 6/1996 auf S. 270 nachschlagen (K. Frobel und T. Kramer: "Kombinatorische Synthese"). Nachdem wir uns dann noch eineinhalb Stunden unter der Führung von Dr. Hans Spengler bei der Verfahrensentwicklung im Technikum umgeschaut hatten, begann die mit Spannung erwartete Feierstunde: Nach einem prächtigen Mittagessen im Gästekasino und einer musikalischer Einleitung begann das Festprogramm (siehe Kasten unten), dessen Krönung die Preisverleihung darstellte. Das Seminar klang dann bei Kaffee und Kuchen und interessanten Gesprächen aus.

Im Namen aller Teilnehmer möchte ich mich nochmals herzlich bei Herrn Dr. Günther stellvertretend für die Boehringer Ingelheim Pharma KG und bei dem Förderverein Chemie-Olympiade e.V. (insbesondere bei Kerstin) für dieses gelungene Landes-seminar bedanken, das für mich wegen der gemütlichen, geradezu familiären Atmosphäre eine besondere Erfahrung war. Ich freue mich schon auf nächstes Jahr, wenn dann Cyanamid (in Zusammenarbeit mit Boehringer Ingelheim) der Veranstalter ist! Übrigens, es war ziemlich schade, daß aus Rheinland-Pfalz keine weiblichen Teilnehmer dabei waren; vielleicht ändert sich das ja bei der nächsten Chemie-Olympiade!

Georg Markopoulos

Programm der Feierstunde zum Abschluß des Landesseminares am 05.05.99:

Begrüßung durch Herrn Dr. Rüdiger Erckel, Geschäftsführer Chemikalien • **Grußworte** durch einen Vertreter der Stadt Ingelheim • **Festvortrag** von Herrn Prof. Dr. Manfred Psiorz, Geschäftsbereich Chemikalien • **Ansprache** durch Herrn Dr. Klaus Sundermann vom Ministerium für Bildung, Wissenschaft und Weiterbildung • **Laudatio** des Fördervereins Chemie-Olympiade e.V. von Christoph Kiener • **Urkundenvergabe** an die Teilnehmer und Überreichung der Gastgebergeschenke • **Musikalischer Ausklang** durch ein Blockflötentrio der Musikschule des Weiterbildungszentrums der Stadt Ingelheim (Teilnehmer von "Jugend musiziert")



Landesseminar Hessen/Thüringen Degussa AG, Hanau

Als Vorbereitung auf die zweite Runde der Internationalen Chemie-Olympiade wurden wir vom Förderverein Chemie-Olympiade und der Degussa AG zu einem Seminar nach Hanau eingeladen. Wir, das sind vier chemieinteressierte Schüler aus Thüringen.

Die Degussa hielt ein interessantes 3-Tageprogramm für uns bereit. Der erste Tag verging mit der Besichtigung des Werksgeländes, wobei man uns die Geschäftsbereiche Dental, Edelmetalle, Kunststoffe, Forschung und Entwicklung sowie die Sicherheitstechnik zeigte. Besonders beeindruckend war die Führung durch die Edelmetall-Bearbeitung, wo uns ein 3 kg schwerer Palladium-Barren im Wert von 60.000 DM in die Hand gegeben wurde. Auch das Sicherheitszentrum war außergewöhnlich. Dort werden Degussa-Produkte auf Selbstenzündlichkeit getestet - uns wurde eine Staubexplosion und eine extrem lautstarke Substanzzersetzung unter hohen Temperaturen vorgeführt. Der nächste Tag sollte uns einen Einblick in das Chemie-Grundstudium geben. Im werkseigenen Ausbildungslabor durften wir eine umfangreiche Synthese durchführen, die im Schulalltag nicht möglich gewesen wäre. Es handelte sich um 2-Chlorbenzoesäure, welche in drei langwierigen Schritten hergestellt wurde. Das Seminar endete am 4. Tag mit einer Festveranstaltung, deren Höhepunkt eine Experimentalshow mit beeindruckenden Effekten war.

Aber nicht nur fachlich wurde uns einiges geboten - auch das Rahmenprogramm war interessant gestaltet. Es beinhaltete unter anderem einen Kabarettbesuch und eine Stadtbesichtigung in Frankfurt a.M., die leider aufgrund der niedrigen Temperaturen und der späten Stunde nicht ganz so schön war.

Martina Tschledel

(im Namen von 4 Thüringer Teilnehmern)



Gruppenbild mit Betreuern

Dreieinhalb abwechslungsreiche Tage durften die Teilnehmerinnen und Teilnehmer des Landesseminars Hessen/Thüringen, das erstmals nach einigen Jahren wieder stattfand, vom 9.-12. November 1998 in Hanau verbringen. Wir waren dort im Hans-Böckler-Haus, dem städtischen Jugendzentrum, untergebracht und hatten ein komplettes Stockwerk für uns, was dazu beitrug, eine gemütliche Atmosphäre zu schaffen. Mit 11 Teilnehmern aus Thüringen und 5 aus Hessen waren erstere klar in der Überzahl. An Betreuern waren vom Förderverein Christoph Jacob, Holger Kramer, Heinz Neumann, Horst-Joachim Schirra, und Frank Sobott (Organisation) dabei sowie die thüringische Landesbeauftragte Martina Tschiedel und ein Vertreter des hessischen Landesbeauftragten.

Am ersten Abend trafen wir uns im Gemeinschaftsraum des Jugendzentrums. Zunächst stellten Frank Sobott und Horst-Joachim Schirra kurz Sinn und Zweck des Seminars und der Chemie-Olympiade vor. Danach wurden einige Aufgaben aus alten Klausuren des Auswahlverfahrens verteilt, um einen ersten Eindruck von den Anforderungen der kommenden Runden zu vermitteln. Anschließend wurden einige mitgebrachte Chemiebücher besprochen, wobei wir versuchten, auf der einen Seite ihre Nützlichkeit für die Aufgaben der Chemie-Olympiade aufzuzeigen, auf der anderen Seite aber auch schon einige Ratschläge zu geben, welche davon im Chemiestudium besonders wertvoll sind. Nach einem ausgiebigen Abendessen in einer nahegelegenen Pizzeria gingen wir zum (noch) gemütlicheren Teil des Abends über. Christoph Jacob zeigte Dias von der Olympiade in Montreal, an der er 1997 teilgenommen hatte. Zum Ausklang des Abends testeten wir ausgiebig die Einrichtung des Jugendzentrums (Billard-Tisch, Kicker, Tischtennisplatte etc.).

Am nächsten Tag waren wir von der Degussa in Hanau-Wolfgang zu einer Werkbesichtigung eingeladen. Zuerst wurden wir, aufgeteilt in zwei Gruppen, durch den Geschäftsbereich Dental geführt. Dort sahen wir als erstes in der Metallverarbeitung, wie Edelmetall-Legierungen für Zahnfüllungen und zahntechnische Produkte erschmolzen wurden. Es war für alle ein besonderes Erlebnis, einmal mehrere kg Gold oder eine Iridium-Folie in den Händen zu halten. Anschließend wurden wir durch die feinmechanischen Werkstätten des Bereichs Dental und die Konstruktionsabteilung geführt, wo wir sahen, wie winzige Zahnstifte entworfen und hergestellt werden. Beeindruckend war z.B. die Information, daß die Arbeitskittel des Personals nach Schichtende gewaschen und der Edelmetallstaub aus dem Waschwasser abgetrennt und wiederverwertet wird.

Im weiteren Verlauf des Vormittags besichtigten wir gemeinsam den Acrylglasbetrieb der AGOMER AG und bekamen vorgeführt, wie große Acrylglasplatten („Plexiglas“) durch Extrusion hergestellt werden. Nach einem exzellenten Mittagessen im Casino der Degussa AG ging es am Nachmittag in die Labors der zentralen Forschungseinrichtungen. Dort wurden wir, wieder aufgeteilt in zwei Gruppen, im Halbstunden-



Takt durch eine Reihe von Labors geschleust, wie z.B. die Massenspektrometrie, Atom-Absorptions-Spektroskopie, Elektronenmikroskopie, die anorganische Analytik und die Oberflächenanalytik. In allen Labors bekamen wir eine kurze Einführung in die jeweilige Technik (die durchaus auch deutlich länger hätte dauern können) sowie in die Probleme, die mit der Technik untersucht wurden.

Zum Abschluß der Führung ging es in das Sicherheitstechnische Prüfzentrum. Die Degussa AG untersucht in dieser Abteilung alle neuen Stoffe darauf, ob sie in größeren Mengen, bei längerer Lagerung oder beim Transport selbstentzündlich, explosiv oder schlag- und stoßempfindlich sind. Aus naheliegenden Gründen befindet sich diese Abteilung am Rande des Betriebsgeländes im Wald. Wir bekamen einige Live-Demonstrationen von Sicherheitstests vorgeführt, die durchweg mit heftigen Explosionen, Stichflammen oder ähnlichen Erscheinungen vor sich gingen. Dies war sicherlich der spektakulärste Teil der Führung. Den Rest des Tages beschlossen wir mit einer Exkursion nach Frankfurt/M., wo wir zunächst in einem Restaurant an der Hauptwache zu Abend aßen. Das Abendessen war zeitlich etwas gedrängt, weil wir schon um 20:00 Uhr zu einem Kabarettabend in der „Käs“ erwartet wurden. Dort besuchten wir das Programm „Wenn der Türke zweimal klingelt“ von Sinasi Dikmen. Den Abschluß des Abends bildete eine abendliche Stadtführung durch die Innenstadt von Frankfurt/M. mit ihren historischen Stätten.

Der Mittwoch stand dann ganz im Licht der praktischen Arbeit in den Ausbildungslabors der Degussa. Nachdem jeder eine Schutzbrille und einen Kittel erhalten hatte, konnte es losgehen. Die Umsetzung von Anthranilsäure zu o-Chlorbenzoesäure mit Hilfe einer Sandmeyer-Reaktion sollte einen Eindruck von der Art der Experimente im Organik-Grundpraktikum vermitteln. Dazu mußte die Anthranilsäure zunächst diazotiert werden. Dieser Versuchsteil verlief reibungslos, ohne daß sich auch nur ein Ansatz zersetzt hätte. Danach war es schon Zeit zum Essen, das wir diesmal in der betriebseigenen Kantine zu uns nahmen. Die Umsetzung des Diazoniumsalzes mit Kupfer(I)chlorid bereitete manchem etwas Schwierigkeiten, weil er die entstehenden Schaummassen unterschätzt hatte und sich jetzt als Schaumschläger erwies. Zum Abschluß mußte das Produkt noch aus Wasser umkristallisiert werden. Hier bestand die Hürde darin, daß sich zuvor niemand über die notwendige Lösungsmittelmenge erkundigt hatte. Außerdem wurde langsam auch die Zeit knapp. Schließlich konnte sich jeder, ob als Einzelkämpfer oder zu zweit, über rund zehn Gramm mehr oder weniger farbenprächtige o-Chlorbenzoesäure freuen. Den Abschluß des Tages bildete ein ausgezeichnetes Abendessen, das uns diesmal von Herrn Prof. Kutscher, den Mitorganisator von Seiten des Degussa-Konzerns, spendiert wurde.

Am Morgen des letzten Tages wurde, wiederum in den Räumen der Degussa, die Manöverkritik abgehalten. Die praktische Arbeit des Vortages wurde noch

einmal gemeinsam besprochen. Im Studium wäre es an dieser Stelle notwendig, ein Protokoll zum Versuch anzufertigen. Wie so etwas auszusehen hat, wurde bei dieser Gelegenheit ebenfalls angesprochen. Bis zum Beginn der Festveranstaltung stellten Horst-Joachim Schirra und Heinz Neumann die Lösungswege zu einigen der am Anfang des Seminars ausgegebenen Übungsaufgaben vor.

Zum krönenden Abschluß des Landesseminars fand eine großangelegte, öffentliche Festveranstaltung im Ausbildungszentrum der Degussa in Hanau-Wolfgang statt, zu der auch über hundert Schülerinnen und Schüler aus hessischen Schulen samt ihren Lehrern eingeladen waren. Hier kamen dann die zu Wort, die für die Ausbildung der Nachwuchschemiker verantwortlich sind. Den Anfang der Festvorträge machte Prof. Kutscher. In seiner Rede berichtete er über die Bedeutung der Chemie und wies deutlich auf die Verantwortung der Schulen und der Industrie hin, die Ausbildung des Nachwuchses zu sichern. Er bot an, gemeinsam mit den Lehrern den Chemieunterricht an den Schulen attraktiver zu gestalten. Das hessische Kultusministerium war durch den Ministerialdirigenten Herrn Dr. Müller-Kinet vertreten. In seiner Rede beklagte er die klägliche Beteiligung hessischer Schüler an der Chemie-Olympiade (in diesem Jahr nur 6 Teilnehmer an der 1. Runde). Da sich die mangelnde Beteiligung kaum durch fehlendes Interesse oder gar Talent der Schüler begründen läßt, mußte das Kultusministerium notgedrungen eingestehen, die Chemie-Olympiade in den vergangenen Jahren stiefkindlich behandelt zu haben. Herr Dr. Müller-Kinet gelobte Besserung und sprach sich ausdrücklich dafür aus, interessierte und begabte Schüler stärker zu fördern.

Auszüge aus der Rede von Dr. Müller-Kinet, hess. Kultusministerium:

„Das, was den Förderverein ausmacht und was er leistet, ist erstaunlich und wirkt geradezu erfrischend. Ich kenne keine Wettbewerbsorganisation, die in ihrer Mitglieder- und Vorstandszusammensetzung so jung ist. Es dürfte unter den vielen öffentlich anerkannten und geförderten Schüler-Wettbewerben keinen anderen geben, der organisatorisch und inhaltlich so maßgeblich von ehemaligen Wettbewerbsteilnehmern getragen wird und dessen Vorstandsmitglieder noch im Studenten- und Doktorandenalter stehen. Es kann gar nicht genug gewürdigt werden, daß wissenschaftliche Nachwuchskräfte, die selbst noch nicht etabliert sind, sich um die nach ihnen kommenden Schülergenerationen kümmern. Der Förderverein Chemie-Olympiade hilft den Schülerinnen und Schülern mit Workshops, Praktika und durch die Zeitschriften „Faszination Chemie“ und „Chemie im Alltag“, ihr Interesse am Fach zu vertiefen und vermittelt Begegnungen, zu denen die Schule allein nie in der Lage wäre.

Dieses außergewöhnliche Engagement verdient verständnisvolle und aufgeschlossene Kooperationspartner in Staat und Wirtschaft.

[...] Die Chemie-Olympiade ist ein spezifischer Beitrag zu der „Kultur der Anstrengung“, die die Kultusministerkonferenz gefordert hat. Ich wünsche ihr als Organisation und vor allem den dabei Mitwirkenden besten Erfolg.“



Die Chemie-Olympiade selbst und der Förderverein wurden von Frank Sobott vorgestellt. In seiner Rede zeigte er die Zielsetzungen der Chemie-Olympiade auf und berichtete über die Bestrebungen des Fördervereins, das Auswahlverfahren durch zusätzliche Projekte und Aktivitäten attraktiver zu gestalten. Den Abschluß des Vormittags machte Herr Prof. Griesinger, selbst ein ehemaliger Olympionike und Leibniz-Preisträger, von der Universität Frankfurt/M. Er berichtete über sein Arbeitsgebiet, die NMR-Spektroskopie, und versuchte dabei, möglichst auf einem leicht verständlichen Niveau zu bleiben. Allerdings blieb auch sein Vortrag nicht von der Politik verschont. In einem unmißverständlichen Seitenhieb gegen die Politik der Landesregierung prangerte er die Mißstände in Hessen an.



Oben: Prof. Griesinger
Rechts: "Magic Andy" in Aktion



Im Anschluß an diese Vorträge wurde das kalte Buffet eröffnet. Nach der Pause galt es, sich die besten Plätze für den GDCh-Experimentalvortrag des Dresdner Chemikers Dr. Andreas Korn-Müller alias „Magic Andy“ zu sichern. Die Vorstellung von „Magic Andy“ ist ein empfehlenswertes Ereignis, da er schauspielerisches Talent mit experimentellem Geschick verbindet. Zum Abschluß des Tages wurde den Teilnehmerinnen und Teilnehmern des Seminars eine Urkunde zusammen mit Buchpreisen überreicht.

Das Landesseminar und die öffentliche Festveranstaltung wurden von Frank Sobott (Förderverein) und Prof. Bernhard Kutscher (ASTA Medica) organisiert und von ASTA Medica, Degussa, Förderverein Chemie-Olympiade, GDCh, den Kultusministerien der Länder Hessen und Thüringen sowie dem Landesverband Hessen des VCI finanziert. Ihnen allen sei herzlichen Dank! Ich für meinen Teil habe die drei Tage in Hanau wirklich genossen. Es hat mir großes Vergnügen bereitet, interessierten Schülerinnen und Schülern etwas von der Faszination der Chemie vermitteln zu können, die ich seit vielen Jahren empfinde.

.....
Heinz Neumann und **Horst-Joachim Schirra** haben als Betreuer an dem Landesseminar mitgewirkt. Beide kommen aus Hessen. Heinz studiert Chemie in Tübingen, Horst-Joachim ist als PostDoc in Brisbane/Australien.

Chemiekurse für Schüler an hessischen Universitäten

Seit Dezember 1998 findet an der Universität Frankfurt/M. ein Chemiekurs für Schüler der 9. und 10. Klassen umliegender Gymnasien statt. Von anfänglich ca. 65 interessierten Schülern haben sich nach einigen einführenden Veranstaltungen nun ca. 20 für eine regelmäßige Beteiligung entschieden. Einmal in der Woche treffen sich die Jugendlichen für 90 Min. im Hörsaal der Universität, um Vorlesungen zu hören, Aufgaben zu lösen und Experimente zu sehen. Ziel des Kurses ist es, Interesse an der Chemie zu wecken, Fachwissen zu vermitteln und auch für die Teilnahme an dem Auswahlverfahren zur Internationalen Chemie-Olympiade zu motivieren.

Besonderer Höhepunkt zum Abschluß des anorganischen Teils des Kurses war ein eintägiges Praktikum an der Universität, bei dem drei Aufgaben zu lösen waren: Züchten eines Kaliumalaun-Kristalles, die qualitative anorganische Analyse unbekannter Lösungen durch Mischversuche und eine Säure-Base-Titration. Wie würden Sie vorgehen, wenn sechs numerierte Flaschen mit AgNO_3 , H_2SO_4 , $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$, CaCl_2 , KI und Na_2CO_3 gegeben sind, aber der Inhalt der einzelnen Flaschen unbekannt ist, und keine weiteren Hilfsmittel zur Verfügung stehen?

Der Kurs, von Mitgliedern des Fördervereins (Jens Meiler, Frank Sobott) und des GDCh-Jungchemikerforums (Erik Heigel) organisiert, wird von der Universität, im besonderen von Prof. Dr. Griesinger (ehem. IChO-Teilnehmer und ebenfalls Mitglied des Fördervereins) unterstützt. Die durchweg positive Resonanz bei den Schülern legt nahe, das Angebot im nächsten Schuljahr beizubehalten und auszubauen.

Jens Meiler



Informationen zu der Chemie-AG an der Uni Frankfurt/M. erhalten Sie bei Jens Meiler:
(069) 798-29798, mj@org.chemie.uni-frankfurt.de

An der TU Darmstadt finden ähnliche Veranstaltungen für Schüler (mit Exkursionen) statt.
Informationen bei Dr. Klaus J. Wannowius:
(06151) 163373, wannowius@tu-darmstadt.de

Polymere in der Medizintechnik - Biokompatible Werkstoffe sind gefragt

Kunststoffe sind aus dem medizinischen Alltag heute nicht mehr wegzudenken. Ihre Eigenschaften sind vielfältig, sie lassen sich wie kaum ein anderer Werkstoff den gegebenen Anforderungen anpassen. Diese sind in der Medizin jedoch auch besonders hoch: die Polymerprodukte müssen sterilisierbar sein, eine Toxizität durch Monomere oder Zusätze wie Weichmacher muß ausgeschlossen sein, Stabilität und Oberfläche müssen bestimmten Anforderungen genügen und vieles mehr. Um für all diese Punkte gute Lösungen zu finden, stecken derzeit Wissenschaftler verschiedener Disziplinen die Köpfe zusammen. So auch in Tutzing am Starnberger See auf einem internationalen Symposium der DECHEMA (Deutsche Gesellschaft für Chemisches Apparatewesen, Chemische Technik und Biotechnologie e.V.), wo sich Ingenieure, Naturwissenschaftler und Mediziner von den Hochschulen und aus der Industrie zusammenfanden.

BIODEGRADABLES - DIE KNOCHENSCHRAUBE LÖST SICH AUF

In der ersten Hälfte unseres Jahrhunderts entwickelte die Industrie Polymere auf der Basis von Glykolsäure und anderen α -Hydroxysäuren. Bald jedoch wurde die Forschung wieder eingestellt, da sich die Polymere für den Langzeitgebrauch in der Industrie als zu instabil erwiesen. Auf der Suche nach Stoffen, die sich im Körper abbauen lassen, wurden vor allem die Polyglykolsäure (PGA, Polyglycolic Acid) und die Polymilchsäure (PLA, Polylactic Acid) für die Medizin wiederentdeckt. Der Abbau geschieht durch die Hydrolyse der Esterbindungen durch das Wasser im Körper. Als Material für chirurgisches Nähgarn, das vom Körper nach einiger Zeit abgebaut wird, ist vor allem PGA schon längere Zeit in Gebrauch. Jetzt sollen biodegradierbare Polymere auch als Implantate wie Knochenplatten und -schrauben verwendet werden, die nach der Heilung einer Fraktur nicht mehr durch einen zweiten chirurgischen Eingriff entfernt werden müssen. Beim Abbau entstehende hydrophile Monomere wie Milchsäure oder Glykolsäure können vom Körper leicht über die Niere ausgeschieden werden.

PGA ist ein einfacher linearer Polyester. Die Monomere werden hergestellt durch die Dimerisierung von Glykolsäure. Monomere der PLA sind Lactide, die cyclischen Dimere der Milchsäure. Es existieren zwei optische Isomere: das natürlich vorkommende L-Lactid und das synthetische D-Lactid. Aus der L-Form entsteht bei der Polymerisation ein kristalliner Kunststoff (P-LA), während das Polymer des DL-Lactids (P-DL-LA) weitgehend amorph ist. Die beiden Formen unterscheiden sich wesentlich in ihren Abbaueigenschaften im Körper: der kristalline Kunststoff wird wesentlich langsamer abgebaut. Durch Copolymerisate von PGA und PLA lassen sich die Eigenschaften so weit modifizieren, daß der Zeitraum der Degradierung von einigen Tagen bis zu weit über einem Jahr reichen kann.

Bis zum breiten Einsatz der Bio-Implantate wird jedoch noch einige Zeit vergehen: ihre mechanische Stabilität muß noch entscheidend verbessert werden. Auch die beim Abbau entstehenden Säuren sind nicht unproblematisch, da sie den pH im Körper lokal stark absenken. Obwohl laut Prof. Erich Wintermantel die Knochen ein wirksames Puffersystem besitzen, tauchten bei einigen Patienten unspezifische Entzündungen auf. Wintermantel arbeitet deshalb an der ETH Zürich an Kunststoffen, die pH-neutral abgebaut werden.

Ein weiterer Verwendungszweck für abbaubare Kunststoffe liegt in der Pharmazie. Sie werden als Träger von Wirkstoffen verwendet, die sich dann im Körper langsam auflösen und die Arznei über einen bestimmten Zeitraum an der gewünschten Stelle freisetzen. Für diesen Zweck muß der Kunststoff aber spezielle Abbaueigenschaften haben: während die meisten Polymere sich "auflösen", indem sie erst schwammartig werden und dann in größere Einzelteile zerfallen (bulk erosion), muß sich ein Arzneimittelträger zur kontrollierten Abgabe der Stoffe langsam von der Oberfläche her auflösen (surface erosion). Dies ist allerdings nur bei wenigen Polymeren der Fall. Prof. Robert Langer vom Massachusetts Institute of Technology stellte auf dem Symposium in Tutzing seine Arbeiten mit Polyanhydriden vor. Durch die Änderung der Hydrophobizität des Polyanhydrids kann er die Erosionsgeschwindigkeit von einer Woche bis hin zu sechs Jahren einstellen. Auch Polyorthoester eignen sich aufgrund ihres Erosionsverhaltens als Wirkstoffträger, so Dr. Heinz Pudleiner von der Bayer AG.

INTELLIGENT GESTALTETE OBERFLÄCHEN

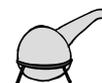
Der Körper erkennt Implantate als Fremdkörper und versucht diese durch eine Reihe von Abwehrmechanismen abzustoßen. Deshalb bemühen sich Forscher um biokompatible Grenzflächen. Durch die Bindung von Biomolekülen an die Kunststoffoberflächen soll der Körper mit dem Kunststoff "kommunizieren". Es ist eine typische Reaktion des Körpers, ein Implantat in Minutenschnelle mit Fibrinfäden zu überziehen. Die Folge kann eine Thrombose sein. Durch kovalente Bindung von Antigerinnungsfaktoren auf der Implantatoberfläche kann diese Reaktion zu einem großen Teil unterdrückt werden. Da das körpereigene Antikoagulans Heparin ein hohes allergenes Potential besitzt, verwendet Dr. Doris Klee von der RWTH Aachen statt dessen das aus Blutegeln gewonnene r-Hirudin. Die Implantatoberfläche wird zuvor durch Pfpolymerisation mit geeigneten Monomeren wie Acrylsäure funktionalisiert.

Prof. Dr. Jeffrey A. Hubbell von der ETH Zürich arbeitet mit Hydrogelen auf der Basis von Polyethylenglykol. Auf deren Oberfläche immobilisiert er Adhäsionspeptide. Die Hydrogele werden als Implantate nach Verletzungen in Arterien eingesetzt. Die Peptide binden an Rezeptoren an den Endothelzellen der Arterien und verhindern so, daß sich das Implantat unter dem starken Blutstrom ablöst.

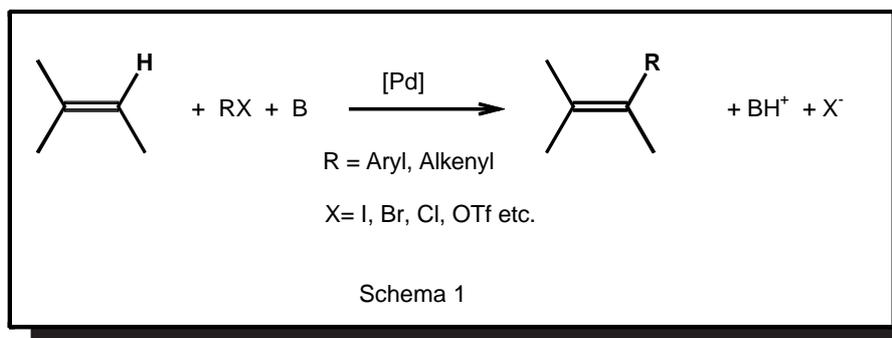
Das Symposium in Tutzing zeigte, daß im Bereich der biokompatiblen Werkstoffe in den letzten Jahren sehr gute Fortschritte erzielt worden sind, von denen Patienten zum Teil bereits heute profitieren. Der Fachwelt wurde aber auch vor Augen geführt, wie die Natur ihre Strukturen optimiert hat und wie weit wir noch von einer guten Nachahmung entfernt sind. Durch gezielte Forschungsförderung können wir auf diesem Wege noch ein großes Stück weiter kommen.

(Claudia Rinck)

Die DECHEMA (Frankfurt/M.) vertritt zahlreiche Unternehmen der Branchen Chemie, Chemietechnik und Biotechnologie in Deutschland. Zwischen der DECHEMA und dem FChO besteht eine gegenseitige kostenlose Mitgliedschaft.



Die Heck-Reaktion: ein nützliches Werkzeug

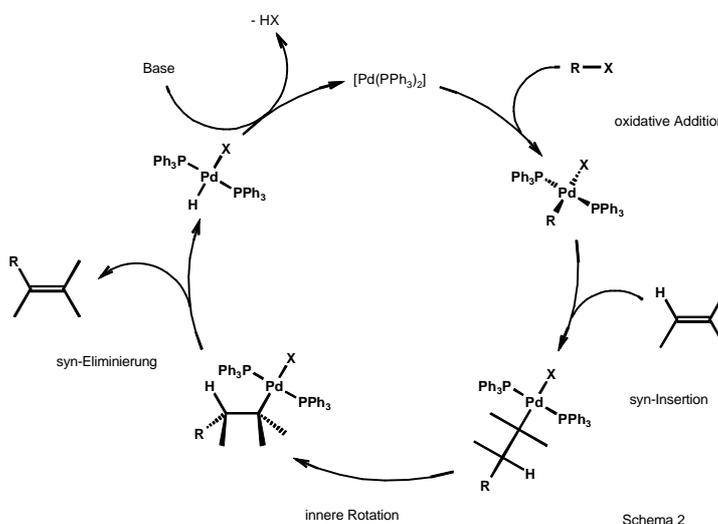


In der Chemie spielt neben der Analytik die Synthese eine sehr wichtige Rolle. Im Laufe der Zeit haben sich viele Generationen von Chemikern damit beschäftigt, die verschiedensten Verbindungen zu synthetisieren. Einige von Ihnen waren erfolgreich, andere weniger. Diejenigen, denen es gelang, eine praktische Reaktion zu entwickeln, werden heute noch in Ehren gehalten, indem man diese Reaktion nach ihnen benannt hat, was besonders in der organischen Chemie durch die zahlreichen Namensreaktionen zum Ausdruck kommt. Viele dieser Reaktionen wurden nach ihrer ursprünglichen Entdeckung weiterentwickelt und optimiert.

Eine der wichtigsten Reaktionen für den synthetisch arbeitenden organischen Chemiker ist die von Richard F. Heck entwickelte Reaktion, die er Ende der sechziger Jahre entdeckte. Auch sie wurde im Laufe der Zeit weiterentwickelt und hat vor allem in den letzten Jahren durch einige Erneuerungen einen kräftigen Aufschwung erfahren.

Man geht bei der Heck-Reaktion von folgenden Edukten aus: ein beliebiges Alken, das an der Doppelbindung noch mindestens ein H-Atom trägt, und ein Aryl- oder Alkenylhalogenid. Diese beiden Moleküle werden nun an der Stelle des Wasserstoffatoms und des Halogenatoms zusammenge-

koppelt (Schema 1). Der ganze Trick bei der Sache ist, daß man einen bestimmten Katalysator braucht: Palladium der Oxidationsstufe null. Allerdings wirkt hierbei nicht das elementare Metall als Katalysator, sondern ein Palladiumkomplex, der aus Pd (0) und zwei Phosphinliganden besteht. Dieser Komplex bildet dann den eigentlichen Katalysator.



Der Katalysator durchläuft nun einen Kreisprozeß, wobei er am Ende, wie es sich für einen richtigen Katalysator gehört, wieder unversehrt herauskommt und der Zyklus von neuem losgehen kann. Dieser Zyklus ist in Schema 2 dargestellt. Hierbei lassen sich fünf Schritte unterscheiden:

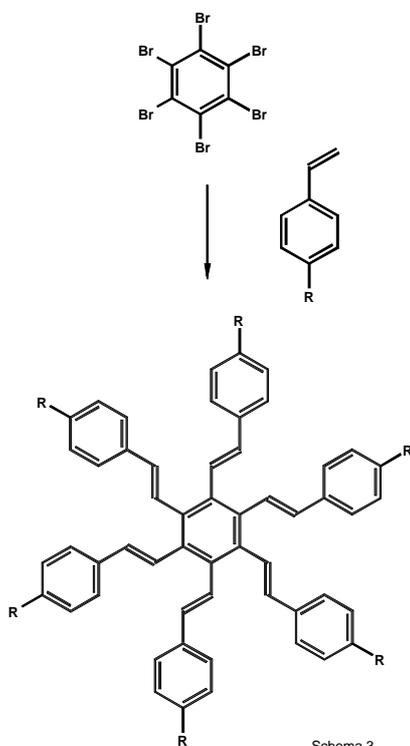
1. Oxidative Addition des Aryl- bzw. Alkenylhalogenids an das Palladium. Hierbei entsteht ein sogenannter quadratisch-planarer σ -Komplex
2. Danach "schiebt" sich das Alken zwischen die Alkenyl-Palladium-Bindung, was man auch "Insertion" nennt.
3. Nun dreht sich dieses Insertionsprodukts um die σ -Palladium-Bindung, damit das Pd-Atom und das H-Atom zusammen (syn) auf der gleichen Seite stehen.
4. Darauf wird dieses H-Atom eliminiert, wobei es an das Palladium geht, und sich das gekuppelte Alken abspaltet.
5. Der Palladiumkatalysator wird wieder regeneriert, indem HX mittels einer Base abgespalten wird.



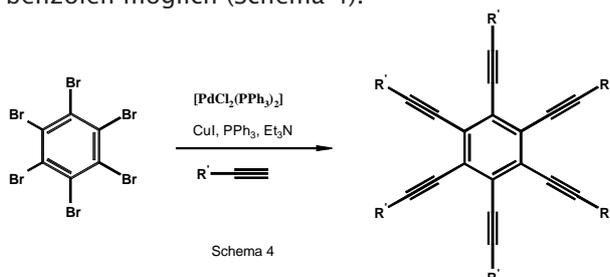
Dieser Mechanismus mag recht kompliziert wirken, in der Praxis verläuft die Heck-Reaktion auf jeden Fall sehr glatt und einfach. Weitere Entwicklungen haben gezeigt, daß sich für X außer Br und I auch besonders Gruppen wie Triflat (Trifluormethansulfonat, abgekürzt auch "OTf") oder Acetat eignen, die leicht abgespalten werden können.

MEHRFACHKUPPLUNGEN: WIEVIELE AUF EINEN STREICH?

Eine reizvolle Idee ist es nun, um ein Molekül, das mehrere Halogenatome enthält auch mehrfach mit einem Alken zu kuppeln. Folgende Beispiele sollen dies erläutern: Man erhielt aus der Kupplung von Hexabrombenzol mit Styrylresten das sechsfach (!) gekuppelte Produkt (Schema 3).

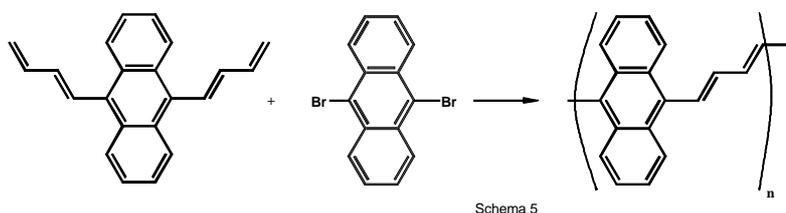


Ebenfalls war die Synthese von Hexaalkinylbenzolen möglich (Schema 4).



Diese Verbindungen haben ausgestreckte π -Systeme und sind daher besonders für photochemische Reaktionen geeignet. Könnte man höhere

Polymerisationsgrade erreichen, wären durch eine solche Heck-Reaktionen sogar elektrisch leitende Polymere zugänglich (Beispiel s. Schema 5).



ENANTIOSELEKTIVE SYNTHESE

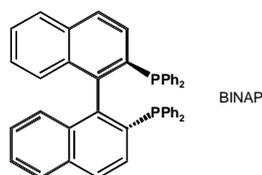
Ein enorm wichtiger Punkt in der Chemie ist neben der "normalen" Synthese die stereoselektive Herstellung von chiralen Verbindungen. Bei vielen Reaktionen, die zu einer optisch aktiven Verbindung führen, erhält man ein Racemat, also ein Gemisch beider Isomere im Verhältnis von 1:1. Nun ist es aber oftmals, besonders für die Herstellung von Arzneimitteln, erforderlich, daß man nur ein bestimmtes Enantiomer in reiner Form benötigt (ein Enantiomer ist ein Isomer, daß sich mit seinem Spiegelbild nicht zur Deckung bringen läßt). Denn im Körper ist meistens nur dieses eine wirksam. Das andere hat manchmal keine oder eine ganz andere Wirkung, im schlimmsten Fall sogar eine sehr gefährliche. In der Vergangenheit hat die Verabreichung von racemischen Medikamenten verheerende Folgen gehabt: So hat ein Barbitursäure-Derivat (R-Konfiguration) narkotische Wirkung, dessen S-Enantiomer hingegen verursacht starke Krämpfe. Oder ein weiteres bekanntes Beispiel: Contergan, ein sehr wirksames Schlafmittel, ist ein Molekül, dessen S-Enantiomer extrem teratogen ist, während sein Spiegelbild keine Mißbildung verursacht. Auch wenn bei Medikamenten das andere Enantiomer keine schädlichen Wirkungen zeigt, belastet es trotzdem den Metabolismus zusätzlich. Deshalb ist besonders die pharmazeutische Industrie sehr daran interessiert, solche Verbindungen enantiomerenrein herzustellen.

Eine Möglichkeit zur Gewinnung solcher reinen Enantiomeren ist die Trennung von Bild und Spiegelbild. Dies kann allerdings recht aufwendig sein und ist daher mit entsprechenden Kosten verbunden. Wenn das abgetrennte Enantiomer zudem nicht in sein Spiegelbild umgewandelt werden kann, verliert man 50% der Verbindung. Die beste Methode wird daher die sein, wobei direkt das richtige Enantiomer hergestellt wird. Eine sogenannte asymmetrische Synthese kann nur in einer ebenfalls asymmetrischen Umgebung stattfinden. Am besten wäre es natürlich, wenn die chirale Information von einem Katalysator geliefert werden könnte. So könnte man eine chirale Eigenschaften von einer kleinen Katalysatormenge auf eine große Menge Produkt übertragen.

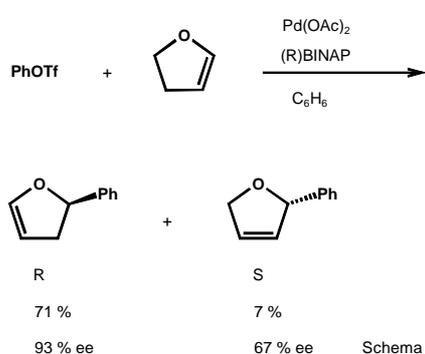
An dieser Stelle setzt nun die Heck-Reaktion ein. Man muß dabei dem Katalysator, dem Palladium, eine



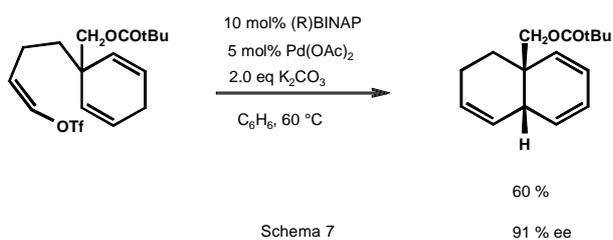
chirale Information hinzufügen. Zu Anfang wurde erwähnt, daß das Palladium zwei Phosphinliganden zur Stabilisierung braucht. Der Trick bei der asymmetrisch katalysierten Heck-Reaktion ist nun der, daß man für diesen Liganden einen chiralen nimmt. Bewährt hat sich dabei der Ligand BINAP (1,1'-Binaphtalin - 2,2'-diylbis-(diphenylphosphin)):



Mit diesem Liganden ist es z.B. gelungen, folgendes Produkt herzustellen (Schema 6):



Die Abkürzung "ee" bedeutet "enantiomeric excess", also der Überschuß eines Enantiomeren, der bei der Reaktion entsteht. Die erste asymmetrische Heck-Reaktion überhaupt wurde 1989 von Shibasaki durchgeführt. Dies war eine intramolekulare Reaktion, bei der ebenfalls der chirale Ligand BINAP verwendet wurde und ein cis-Dekalin-Derivat entstand (Schema 7):



Dies sind nur zwei Beispiele für die chirale Heck-Reaktion. Mittlerweile wurde sie schon bei vielen Naturstoffsynthesen als entscheidender Schritt zur Einführung eines chiralen Zentrums genutzt.

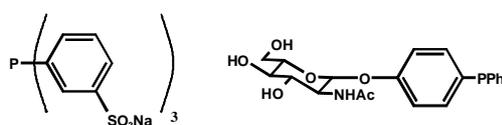
HECK-REAKTION: DEMNÄCHST AUCH IN DER INDUSTRIE?

Das unglaubliche Potential der Heck-Reaktion, stereoselektiv neue C-C-Bindungen zu knüpfen, sollte sie eigentlich auch sehr attraktiv für industrielle Zwecke machen. Allerdings gibt es für den technischen Maßstab einige Nachteile:

- Problem der Abtrennung des teuren Katalysators
- Billige Chloraromaten bzw. -Alkene sind zu reaktionsträge
- Entstehung einer stöchiometrischen Menge Halogenidsalz als Abfallprodukt

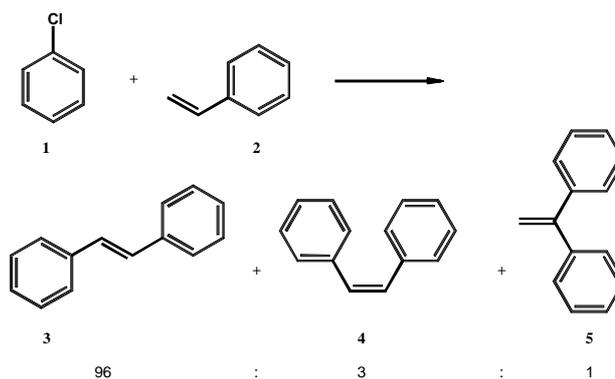
Zur Lösung dieser Probleme gibt es einige Ansätze:

Man hat z.B. neue Liganden für das Palladium entwickelt, die den Katalysator wasserlöslich machen. Auf diese Weise kann das organische, in Wasser meist unlösliche Reaktionsprodukt einfach von der wässrigen Phase und somit vom Katalysator abgetrennt werden. Einige Beispiele solcher Liganden sind hier dargestellt:



Wie man sieht, enthalten sie stark polare Gruppen, die die Wasserlöslichkeit ermöglichen.

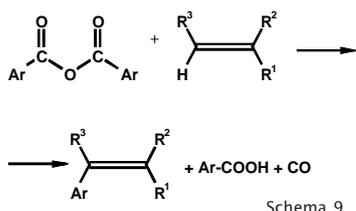
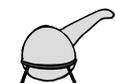
Eine Möglichkeit, um die billigen Chloraromaten einsetzen zu können, bietet der von Prof. Dr. M.T. Reetz vom Max-Planck-Institut für Kohlenforschung in Mülheim/Ruhr entwickelte Katalysator. Hierbei verwendet man Tetraphenylphosphoniumsalze als Stabilisator für das Palladium. Außerdem stellte man fest, daß die Zugabe kleiner Mengen von N,N-Dimethylglycin (DMG) die Regioselektivität beachtlich steigert. So erhielt man z.B. mit 2 mol-% $[Pd(CH_3CN)_2Cl_2] \cdot 6 Ph_4P^+Cl^-$ als Katalysator und 12 mol-% DMG bei der Reaktion von Chlorbenzol (1) mit Styrol (2) die Produkte 3-5 mit einem Umsatz von 96 % und weniger als 1 % an Nebenprodukten! Dabei überwog das Produkt 3 deutlich (Schema 8).



Schema 8

Es gibt zwar einige Spekulationen über den genauen Mechanismus, gesichert ist er allerdings noch nicht.

Lästige Abfallprodukte wie die Halogenidsalze kann man z.B. durch Verwendung von aromatischen Carbonsäureanhydriden als Arylierungsreagenz vermeiden:



Man erhält neben dem gewünschten Produkt nur die aromatische Carbonsäure, die wieder ins Anhydrid überführt werden kann und Kohlenmonoxid, das man verbrennen kann. Für die Industrie also eine äußerst effiziente Reaktion!

Wir haben jetzt also gesehen, was die Heck-Reaktion ist und was sie so alles leisten mag. An neuen Entwicklungen wird es auf diesem Gebiet sicher nicht mangeln, und vielleicht wird die Heck-Reaktion eines Tages auch zur Routine-Reaktion der chemischen Industrie gehören. Übrigens: Wer sich einmal mit Richard Heck persönlich unterhalten möchte, kann dies tun. Heck hat an der University of Delaware geforscht und gelehrt. Mittlerweile ist er emeritiert und wohlauf. Er wohnt zur Zeit in Florida unter folgender Adresse:

Dr. Richard F. Heck
6160 28th Avenue SW
Naples, Florida 33999
(813) 353-1059

Wer mal zufällig dort ist, sollte es nicht versäumen, mit dieser Ausgabe der Faszination bei ihm vorbeizuschauen!

LITERATUR:

- A. de Meijere, F. Meyer, *Angew. Chemie* 1994, 106, 2473-2506
- Y. Sato, M. Soderka, M. Shibasaki, *J. Org. Chem.* 1989, 54, 4738
- M.S. Stephan, A.J.J.M. Teunissen, G.K.M. Verzijl, J.G. de Vries, *Angew. Chem.* 1998, 110, 688
- M.T. Reetz, G. Lohmer, R. Schwickardi, *Angew. Chem.* 1998, 110, 492
- M. Beller, C. Bolm, *Transition Metals for Organic Synthesis*, Vol. 1, Wiley-VCH 1998
- R.F. Heck, *Acc. Chem. Res.* 1979, 12, 146

.....
Max Hofmann ist seit Januar 1999 stellvertretender Vorsitzender des Fördervereins Chemie-Olympiade und studiert zur Zeit Chemie an der Universität Heidelberg im 6. Semester

GLOSSAR

Aryl-Rest: Rest in einem Molekül, der einen Benzolring enthält.

Phosphinligand: Ein Molekül, das ein Phosphoratom mit drei weiteren Resten enthält, zählt zu den *Phosphinen*. Diese können sich mit dem Phosphoratom an ein Metallatom anlagern und so als Ligand fungieren.

Quadratisch planarer Komplex: Wie der Name schon sagt: ein Komplex, bestehend aus einem Metallatom, das von vier Liganden umgeben ist, und zwar so, daß diese ein ebenes Quadrat bilden.

σ -Komplex: Komplex, bei dem zwischen dem Metallatom und dem Liganden eine kovalente σ -Bindung besteht, also eine Bindung, bei der die höchste Elektronendichte auf der Verbindungsachse zwischen den Atomen liegt.

OTf: Abkürzung für die *Triflatgruppe*, die Trifluormethansulfonsäuregruppe.

Oligomer: niederes Polymer, das aus etwa 5-20 Monomeren zusammengesetzt ist.

π -System: Molekül, bei dem mehrere π -Orbitale zueinander parallel und zur Molekülebene senkrecht stehen. Vergleichbar mit Keulen, die senkrecht auf einem Blatt Papier stehen, wobei die eine Hälfte der Keule oberhalb, die andere Hälfte unterhalb der Papierebene liegt. Diese Orbitale können wechselweise in alle Richtungen überlappen. Somit kann ein Elektron von einem Ende des Systems zum anderen gelangen, was bei langgestreckten Molekülen einer Leitfähigkeit in dieser Richtung entspricht.

Chirale Verbindung: Ein Molekül, das chiral ist (griech.: "händig"), verhält sich zu seinem Spiegelbild wie die linke Hand zu rechten, kann also nicht mit seinem Spiegelbild zur Deckung gebracht werden. Chirale Verbindungen haben die Eigenschaft, linear polarisiertes Licht um den gleichen Betrag in unterschiedliche Richtungen (links- oder rechtsherum) zu drehen.

Enantiomere: Verhalten sich zwei Moleküle wie Bild und Spiegelbild, so bezeichnet man diese als Enantiomere. Nach den Cahn-Ingold-Prelog-(kurz "CIP")-Regeln bezeichnet man diese mit "R" bzw. "S".

Racemat: Ein Racemat besteht aus einem Gemisch von zwei Enantiomeren im Verhältnis 1:1.

Teratogen: Verursacht Mißbildung des ungeborenen Lebens.

ee: "enantiomeric excess", auf deutsch: Enantiomeren-Überschuß. Dies ist ein Maß für die Stereoselektivität einer Reaktion. Für ein R-Enantiomer wäre dies: $ee(R) = ([R]-[S])/([R]+[S])$

Intramolekular: Eine Reaktion oder ein Prozeß, der innerhalb eines Moleküls abläuft.

Intermolekular: Eine Reaktion oder ein Prozeß, der zwischen zwei oder mehreren Molekülen untereinander abläuft.



Workshop 1999 in Leipzig - heiße Tage an der Pleiße

Sie kamen aus Kiel und vom Bodensee, aus Köln, aus Chemnitz, aus allen deutschen Ländern und der Schweiz. Sechzig Schüler, Studenten, Wissenschaftler und Lehrer trafen sich traditionsgemäß am ersten Wochenende des neuen Jahres zum Workshop des Fördervereins Chemie-Olympiade in Leipzig. Während in manchen Unis noch nicht einmal Vorlesungen gehalten wurden, brodelten hier die Hörsäle vor Aktivität. Fünfzehn wissenschaftliche Vorträge wurden von den Teilnehmern gehalten – ihre Themen reichten von σ -Bishomokonjugaten in $N=N/N=N$ -, $ON=NO$ -, $N-N/N-N$ - Systemen bis zur Frage, ob wir, d.h. die Menschheit, allein im All sind.

Was aber tun 60 angehende Chemiker, wenn sie sich nicht gegenseitig von ihren "Spezialitäten" vorschwärmen? Auf jeden Fall tun sie alles zusammen – so schon das Begrüßungssessen am Donnerstag Abend im Café Küf. Nachdem alte Freundschaften aufgefrischt und neue geschlossen worden waren, ging es in die Jugendherberge, die vielen als Unterkunft diente, oder in die Hotels. Diese Orte sahen wir wirklich nur zum Schlafen – so viele Aktivitäten füllten die Tage und Abende aus.

Am Freitag bis zum späten Mittagessen wurden sieben Referate vorgestellt, danach hielten uns von 15 bis 17 Uhr die Experimentalvorlesung "Feuer, Wasser, Erde, Luft" von Frau Professor Hey-Hawkins und anschließend die Diskussionsrunde mit Matthias Berninger, MdB (Bündnis 90/Die Grünen) in Atem. Letztere zum Thema "Deutsche Unis – verkalkt und verkommen? Was kann und muß die Politik für die deutsche Hochschule tun?" zeigte, daß das Interesse vieler Teilnehmer nicht nur auf die "harte" Chemie

allein festgelegt ist. Herr Berninger berichtete unter anderem über seine bekannte Idee, mit dem Ausbildungsfond BAFF anstelle von BAFÖG die Finanzierung des Studiums auf eine solide und soziale Grundlage zu stellen. Er erntete Dank für diese tiefgründige Darstellung, aber auch viele konkrete Detailfragen. Vielleicht war die Diskussion ja für den Bundestagabgeordneten ebenso interessant wie für uns – immerhin konnte er hier direkt mit den "Betroffenen" seiner Vorschläge interagieren. Diese Interaktion setzten wir anschließend im "Thüringer Hof" fort – wobei berichtet wird, daß Chemiker auch in solchem Umfeld nicht von ihrem Hobby lassen und auch den leiblichen Genüssen nicht abgeneigt sind.

Der Samstag stand ganz im Zeichen der wissenschaftlichen Vorträge. Hierbei hatte sich die Teilnehmerzahl noch leicht erhöht, da einige am Freitag noch ihren beruflichen Verpflichtungen nachgehen mußten und erst jetzt nach Leipzig anreisten. Acht Referate von je einer halben Stunde Dauer wurden gehalten, dazu kam ein Diavortrag von Jean-Jacques Wörner über die IChO 1998 in Australien. Herrliche Bilder... Am Abend fanden wir uns im Kabarett "Academixer" zusammen, und die recht lebendige Leipziger Innenstadt sollte auch heimgesucht werden!

Leidlich ausgeschlafen, stand am Sonntag schließlich die Jahreshauptversammlung des Fördervereins Chemie-Olympiade auf unserem Programm. Der alte Vorstand wurde verabschiedet, ein neuer gewählt und die Projekte des kommenden Jahres diskutiert. Der Workshop war beendet – und alle Teilnehmer freuen sich auf die "heißen Tage" im nächsten Jahr in Würzburg. (ta)

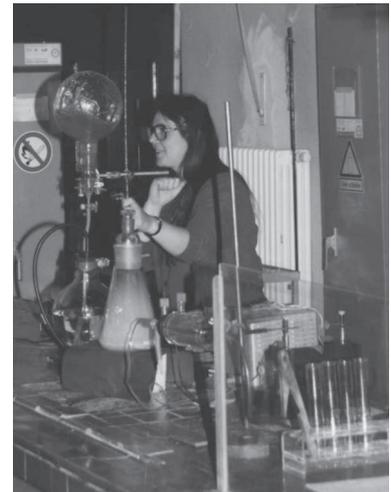
Themen und Autoren der wissenschaftlichen Vorträge

Das DNA-Kochbuch (Robert Ventz, Berlin) • **Bloorganische Chemie** (Dr. Carsten Schmuck, Köln) • **σ -Bishomokonjugation in $N=N/N=N$, $ON=NO$, $N-N/N-N$ -Systemen** (Dr. Kai Exner, Freiburg/Brsgr.) • **Die Entstehung einer wissenschaftlichen Tatsache** (Dr. Wolfgang Bünder, Kiel) • **Fremdartige Biochemien und Exobiologie** (Dmitrij Rappoport, Tübingen) • **Übergangsmetallkomplexe mit polymeren Liganden** (Dr. Gunnar Jeschke, Mainz) • **Navigation** (Christoph Jacob, Marburg) • **Binäre Übergangsmetallhydride** (Andreas Leineweber, Dortmund) • **Neuere Entwicklungen in der Biochemie** (Horst-Joachim Schirra, Zürich) • **Berechnung der S' -Subsite-Spezifität von Serin-Proteasen aus NMR-Daten mittels Neuronaler Netze** (Jens Meiler, Frankfurt/M.) • **Quick-Info - Der elektronische Weg zur wissenschaftlichen Information** (Thomas Appel, Düsseldorf) • **Exotherme Reaktionen** (Dr. Stefan Käshammer, Ludwigshafen) • **Neutronen- und Synchrotronstrahlung in der Chemie** (Johannes Zipfel, Grenoble) • **Heterogene Katalyse in Beispielen** (Dr. Jan-Dierk Grunwaldt, Kopenhagen) • **Anorganische Supramolekulare Chemie** (Thomas Bark, Freiburg/Uechtl.)

Eine Broschüre mit Zusammenfassungen der Vorträge und der Diskussion mit Matthias Berninger kann gegen Einsendung von 3 DM in Briefmarken beim Schriffführer angefordert werden (Adresse s. Seite 51)



Nicht nur der geistige Hunger wurde gestillt ... (Restaurant "Thüringer Hof")



Experimentalvortrag "Feuer - Wasser - Erde - Luft" von Prof. Hey-Hawkins (Universität Leipzig)

Pleiß

Weißer Elster



Zahlreiche wissenschaftliche Vorträge standen auf dem Plan

● **Leipzig**



Der Workshop bot auch die Gelegenheit, sich mit anderen Mitgliedern zu treffen.



Während der Diskussionsrunde mit MdB Matthias Berninger (Bündnis 90/ Die Grünen) zum Thema "Deutsche Unis - verkalkt und verkommen? - Was kann die Politik für die deutsche Hochschule tun?"



Ein Semester in Polen

Polen gehört nicht gerade zu den beliebtesten Ländern für deutsche Studenten, die Auslandssemester absolvieren. Wie kam ich dazu, nun ausgerechnet nach Polen zu gehen? Alles fing damit an, daß mir ein Professor in Berlin beiläufig erzählte, er bearbeite mit einem Professor in Polen gemeinsame Projekte und habe die Möglichkeit, einen Studenten, Diplomanden oder Doktoranden nach Posen (poln.: *Poznan*) zu schicken. Bei näherem Nachdenken schien das Angebot verlockend: Ins Ausland wollte ich eigentlich sowieso, war aber immer zu faul, mich darum zu kümmern. Ein Stipendium würde vom SOKRATES/ERASMUS-Programm bereitgestellt werden. Zufällig war der Professor aus Polen eine Woche später gerade in Berlin, ich bat ihn vorher, mir ein Vorlesungsverzeichnis der Uni mitzubringen. Das Studienangebot sah sehr gut aus, und so faßte ich den Entschluß, mich für ein Semester Polen anzumelden.

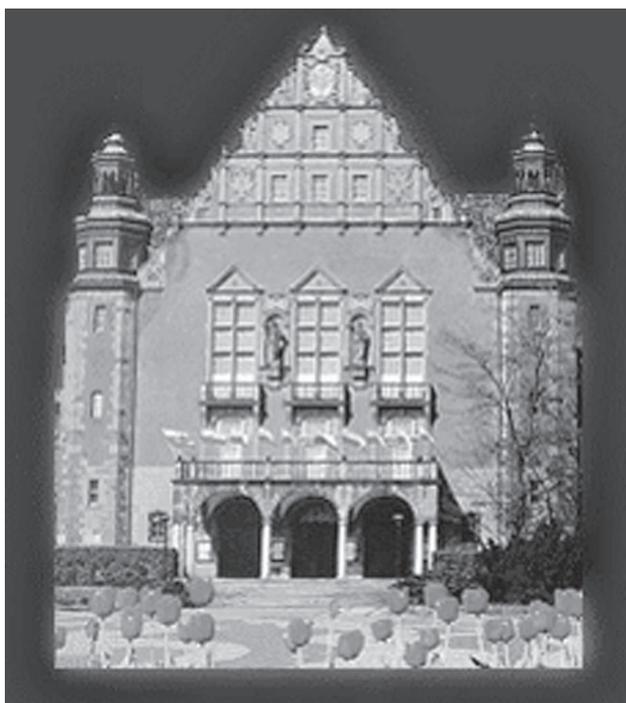
Abgesehen von Vorurteilen über unser östliches Nachbarland stellt für die meisten Studenten die Sprache ein sehr ernstzunehmendes Hindernis dar. Polnisch gehört zusammen mit Tschechisch, Slowakisch und Sorbisch zur Gruppe der westslawischen Sprachen und hat sowohl eine

komplizierte Aussprache als auch eine komplexe Grammatik. Erschwerend kommt hinzu, daß viele Polen sehr schnell sprechen und man die einzelnen Worte kaum auseinanderhalten kann. Ich konnte natürlich kein Wort Polnisch und begann, die Sprache zu lernen, sechs Monate hatte ich noch Zeit. Es war relativ schwer, sich in die polnische Sprache hineinzudenken, und ich hatte schon die allergrößten Befürchtungen, was die künftige Verständigung anging.

Als ich dann im Oktober '98 in Posen ankam, holte mich der Professor glücklicherweise vom Bahnhof ab, und ich konnte mich mit ihm erst einmal auf Englisch unterhalten. An der Uni in seiner Arbeitsgruppe traf ich jedoch sehr bald auf Leute, die weder englisch noch deutsch sprachen, mit denen man sich zwangsläufig auf Polnisch unterhalten mußte. Die erste Woche war ziemlich schlimm, wenn man jedoch tagtäglich gezwungen ist, sich in einer fremden Sprache zu unterhalten, lernt man diese sehr schnell. Die Universität bot obendrein kostenlose Sprachkurse für Ausländer an. Nach dem einen Semester konnte ich richtig gut polnisch.

Untergebracht war ich im Studentenwohnheim. Die Zimmer waren Doppelzimmer, relativ klein, aber dafür sauber, für zwei Zimmer stand jeweils ein gemeinsames Bad zur Verfügung. Am Anfang war ich ganz froh, mit einem Deutschen zusammen zu wohnen. Nach einiger Zeit stellte sich aber heraus, daß ein Pole doch besser gewesen wäre, um die Sprache schneller zu lernen. Ich kann allen Leuten, die ins Ausland gehen, nur raten, sich KEINEN deutschen Zimmerpartner zu suchen. Die Polen sind sehr nette Leute, die Atmosphäre war ausgezeichnet. Vor allem in der ersten Woche brauchte ich viele Dinge, z.B. Teller, Teekanne u.ä., an die ich zu Hause nicht gedacht hatte. Wenn ich dann an der Uni in der Arbeitsgruppe fragte, wo ich denn dies am besten kaufen kann, bekam ich meistens zur Antwort: „Brauchst du nicht kaufen, geben wir dir.“

Das Studium in Polen ist von guter Qualität. Das Niveau der Vorlesungen ist sehr hoch, es gibt weniger zeit- und nervenaufreibende Praktika als in Deutschland. Im Prinzip ein ideales Feld für einen eher theoretisch orientierten Chemiker. Dazu kommt noch, daß Chemie in Polen ein sehr populäres Fach ist, und es an der Uni in Posen sage und schreibe über eintausend(!) Chemiestudenten gibt. Die chemische Fakultät in Posen bietet die



Die Aula der Universität Posen



Studiengänge Chemie-Diplom, Umweltchemie und Lehramt Chemie an. Eine solch hohe Studentenzahl zieht natürlich ein entsprechend breites Angebot an Vorlesungen nach sich.

Das Vorlesungssystem ist etwas anders als das deutsche gestaltet. Es gibt keine solchen großen und umfassenden Vorlesungen wie bei uns (z.B. acht Stunden pro Woche Organische Chemie II). Es gibt eine Grundlagenvorlesung und mehrere Vertiefungsvorlesungen, die tiefer in speziellere Teilgebiete eindringen. Das hat den Vorteil, daß der vermittelte Lehrstoff nicht so sehr vom jeweiligen Schwerpunktgebiet des Vortragenden Professors abhängt, aus jedem großen Teilgebiet (AC, OC, PC) tragen mehrere Professoren vor. Angebotene Vorlesungen sind beispielsweise Magnetochemie, Chemie der Seltenerdmetalle, Kristallographie von Proteinen, Heterogene Katalyse etc.

Ab dem 5. Semester kann man seinen Studienplan fast vollständig selbst zusammenstellen. Es gibt einige wenige Pflichtvorlesungen, ansonsten erhält man für jede Lehrveranstaltung Punkte und muß am Ende seines Studiums aus jedem der drei Bereiche AC, OC und PC eine bestimmte Mindestpunktzahl vorweisen. Selbstverständlich haben die größeren polnischen Universitäten auch alle das ECTS-Punktesystem, das die Anerkennung von Studienleistungen zwischen den europäischen Ländern regelt. Die meisten Professoren sprechen sehr gut englisch, viele haben einen mehrjährigen Amerika-Aufenthalt hinter sich. Wenn man mit der polnischen Sprache nicht so richtig klarkommt, kann man nach den Vorlesungen auf englisch nachfragen.

Die Adam-Mickiewicz-Universität (Uniwersytet im. Adama Mickiewicza) präsentiert sich auf folgender Homepage: <http://www.amu.edu.pl/welcome.htm>

Wer mit den Vorstellungen nach Polen fährt, daß die Läden leer sind und alles geklaut wird, was nicht niet- und nagelfest ist, der wird schnell eines



Chemie-Gebäude der Universität Posen

besseren belehrt. Sich zu verpflegen ist überhaupt kein Problem, man kann so gut wie alles kaufen, was es auch bei uns gibt. Ladenschlußzeiten kennt man in Polen nicht. Lebensmittelläden haben meist bis zehn Uhr abends offen, und auch am Sonntag braucht man nicht zu hungern. Ebenso ist es sonntags möglich, einen Einkaufsbummel durch die Kaufhäuser zu machen. Die Lebenshaltungskosten sind etwas niedriger als bei uns, jedoch ist Polen von den osteuropäischen Ländern wahrscheinlich das teuerste.

Posen hat auch Kultur und Nachtleben zu bieten. Wer Zeit und Lust hat, kann seinen Geist in einer Gemäldegalerie, in Kirchen oder einer großen Kathedrale und auf einem wunderschönen alten Marktplatz erholen; oder auch die Stadt von einem Aussichtsturm aus betrachten. Wer mehr auf Spaß aus ist, findet in den unzähligen Bars, Cafes, Klubs, Discos und Restaurants eine breite Auswahl. Posen steht einer mittelgroßen deutschen Stadt in nichts nach, ganz im Gegenteil. Wer nicht gleich mit einem Studium dort beginnen will, dem sei ein kurzer Besuch trotzdem empfohlen. Es lohnt sich!

.....
Thoralf Krahl studiert Chemie an der Humboldt-Universität in Berlin

Besuchen Sie unsere Homepage:

<http://www.fcho.schule.de>



Universität Karlsruhe (TH): Chemiestudium in der Fächerstadt

Erwähnt man in einem Gespräch ein Chemiestudium in Karlsruhe, erntet man oft einen fragenden Blick. Einige Sekunden später klärt sich das Gesicht des Gesprächspartners:

“Aaah, Sie meinen Chemieingenieurwesen!” Solche Vorurteile können zum Trugschluß führen, daß in Karlsruhe auf dem Gebiet der “richtigen” Chemie gar nichts los ist. Doch jeder, der neugierig genug ist, um sich weiter zu informieren, erfährt, daß es nicht wahr ist. Die Universität Karlsruhe, die in ihrem Namen immer noch - sogar mit gewissem Stolz - als Zusatz den Kürzel (TH) trägt, ist die älteste Technische Hochschule Deutschlands und nach der Ecole Polytechnique in Paris die zweitälteste der Welt.

Nicht nur auf ihr Alter, sondern auch auf ihre Leistungen kann die Uni Karlsruhe ohne Bescheidenheit zurückblicken. Hier entwickelte Fritz Haber die Ammoniaksynthese - daran erinnert noch das erste großtechnische Ammoniakreaktor vor der chemischen Fakultät. Heinrich Hertz war lange Zeit Professor in Karlsruhe, und die bei den Olympiade - Aufgaben so beliebte Ozonolyse wurde von einem Karlsruher Chemiker, Rudolf Criegee, entdeckt. Die neue Studie von “Science Watch”, in der die chemische Fakultät der Universität Karlsruhe als einzige deutsche chemische Forschungseinrichtung kurz vor Cambridge und unmittelbar nach der ETH Zürich steht, bestätigt von neuem die hohe Qualität der Lehre und Forschung an dieser Universität..

Bereits die Lage und der Aufbau des Campus' bestechen durch ihre perfekte Planung. Am Rande der Innenstadt gelegen, nimmt der Campus einen Sektor des “Fächers” ein, in dessen Form die Stadt aufgebaut ist. Im Westen schließt sich die Universität direkt an das Schloß an, in dem heute das Badische Landesmuseum untergebracht ist. Im Norden liegt der riesige, zu Barockzeiten angelegte Schloßgarten, der im Sommer zur Erholung dienen kann - oder man kann sich unter den jahrhundertealten Bäumen bei gutem Wetter wunderbar ungestört auf die Prüfungen vorbereiten.

Karlsruhe besitzt kein ausgeprägtes mittelalterliches Stadtbild, denn die Stadt wurde zu Beginn des 18. Jahrhunderts nach einem Plan des Markgrafen von



Das Karlsruher Schloß

Baden, der eine neue, repräsentative Hauptstadt für sein wirtschaftlich aufstrebendes Land brauchte. Mitten im Wald, auf dem halben Weg von den nördlichen Ausläufern des Schwarzwaldes zum Rhein,

entstand eine sorgfältig durchgeplante Stadt in Form eines Fächers, dessen Grenzen die beiden Flügeln des Schlosses angaben. Inzwischen sind diese Grenzen natürlich längst gesprengt von der schnell wachsenden Stadt, doch man erkennt sie beim ersten Blick auf den Stadtplan. Leider besitzt Karlsruhe auch relativ wenig Bausubstanz aus den Gründungsjahren, denn was die Bombardements des Krieges nicht geschafft haben, erledigte die Bauwut der 60er und 70er Jahre. Doch wenn auch die Stadt selbst architektonische Schönheiten vermissen läßt, kulturelle Höhepunkte hat sie genug zu bieten. Von den Kulturschätzen im Prinz-Max-Palais bis zum ZKM, dem Zentrum für Kunst und Medientechnologie, sind alle Richtungen vertreten.

Auch die Umgebung der Stadt läßt keine Wünsche offen. Von den fast intakt gebliebenen Rheinauen über das Hügelland des Kraichgau bis zu den Bergen des Nordschwarzwaldes stehen alle Landschaftsarten zur Verfügung. Ein exzellentes Netz von Nahverkehrsmitteln verbindet die Stadt selbst mit ihrem Umland und bringt auch die, die lieber auf dem Land wohnen möchten, schnell und vor allem günstig in die Stadt.



Früh morgens wenn noch fast alle schlafen... Links im Bild die Fakultäten für Elektrotechnik und Bauingenieurwesen

Worunter viele Studenten in anderen Städten leiden, bleibt einem in Karlsruhe erspart: alle Einrichtungen der Universität liegen nah beieinander auf dem recht großzügig angelegten Campus. Die Fakultät für Chemie erscheint etwas überdimensioniert, da ihre Gebäude in den frühen 80er Jahren für eine dreimal so hohe Anzahl der Studenten gebaut wurden. Deswegen ist hier die an vielen anderen Unis aktuelle Praktikumsplatznot weitgehend unbekannt. Auch die Betreuung der Studenten läßt - nicht nur aus diesen Gründen - wenig zu wünschen übrig.

Das Chemiestudium in Karlsruhe besteht natürlich - wie auch überall sonst - zum großen Teil aus viel Arbeit und kaum Freizeit. In den ersten zwei Semestern hört man Vorlesungen über die Grundlagen der Anorganischen, Analytischen und Physikalischen Chemie sowie Mathematik und Physik. Alle Vorlesungskurse außer Physik beinhalten eine oder mehrere Klausuren, in Physik ist die Vordiplomsprüfung die einzige Leistung, die den Studenten abverlangt wird. Die Klausuren liegen allesamt, wie auch die Vordiplomsprüfungen, innerhalb der Vorlesungszeit, so daß bis zum Vordiplom die Semesterferien frei bleiben. (Allerdings muß man nach dem 3. und 4. Semester diese Ferien zum größten Teil zur Prüfungsvorbereitung verwenden.) Im 3. und 4. Semestern folgen dann die weitgreifenden Vorlesungen zur Organischen, Anorganischen und Physikalischen Chemie.

Im 1. und 2. Semester muß man, wie fast an jeder deutschen Universität, das Qualitative und das Quantitative Anorganisch-Analytische Praktikum über sich ergehen lassen, im 3. folgt das Organische Praktikum und im 4. schließlich Physik- und PC-Praktikum. Dieser Ablauf entspricht in etwa dem Durchschnitt der Studienpläne an den deutschen Unis. Einige Besonderheiten hat das Chemiestudium in Karlsruhe dennoch. Bis zum Vordiplom unterscheidet sich der Lehrplan zwar nur wenig von dem Standard. Allerdings steht bereits im ersten Semester physikalische Chemie auf dem Lehrplan; bis zum Vordiplom hört man drei Semester lang PC, wobei das Niveau der Vorlesungen recht hoch. Aber auch Vorlesungen in anderen Disziplinen, die später jeder brauchen könnte, wie z. B. Informatik für Chemiker, werden angeboten.

Nach der Diplom-Vorprüfung scheidet sich die Wege. Es gibt nun eine sogenannte A-Richtung, die eine eher allgemeine chemische Bildung vorsieht, und die B-Richtung, welche eine Spezialisierung in der Theoretischen und Physikalischen Chemie bedeutet. Wer sich nicht so recht mit dem "Krachen und Stinken" im Labor anfreunden kann und eher ein Anhänger der Chemie am Computer ist, der ist in Karlsruhe genau richtig. Denn die Fakultät für Chemie arbeitet - besonders auf eben diesem Gebiet - mit dem Forschungszentrum Karlsruhe zusammen (ehemals Kernforschungszentrum), einer der leistungsfähigsten Einrichtungen dieser Art in der EU. Überhaupt weist der Raum Karlsruhe eine besonders starke Agglom-



Der Marktplatz von Karlsruhe - geografischer und kultureller Mittelpunkt der Stadt

eration an diversen Forschungseinrichtungen auf - bis hin zum Fraunhofer-Institut in Berghausen, das sich unter anderem mit den Treib- und Sprengstoffen sowie neuerdings mit Environment Engineering beschäftigt.

Doch als Student braucht man sich nicht nur von morgens bis abends mit der Chemie zu beschäftigen - auch wenn das Studium einen dazu zu zwingen scheint. Das Sprachenzentrum der Universität Karlsruhe bietet zahlreiche Sprachkurse an - angefangen von Englisch und Französisch bis hin zu Chinesisch. Studierende können sich auf dem Campus in zahlreichen Einrichtungen engagieren: Studentisches Kulturzentrum, Collegium musicum, Universitätschor, Sinfonie- und Kammerorchester, Uni Big-Band, Akademische Fliegergruppe, Akademischer Segelclub und Solarmobil sind nur einige Beispiele

Das, was man üblicherweise als "Studentenleben" vorstellt, kommt in Karlsruhe auch nicht zu kurz - vorausgesetzt, man hat genug Zeit dazu. Dabei gibt es natürlich nicht nur das übliche Angebot an Kneipen, Cafes und Diskotheken, an denen es in Karlsruhe nicht mangelt; zahlreiche Studentenwohnheime organisieren in ihren Bars regelmäßige und meistens sehr gut besuchte Partys, ebenso wie die zwei Student-enclubs, die zweimal pro Woche verschiedene Themenabende - "Schlonz" genannt - anbieten.

Wer sich für das Chemiestudium in Karlsruhe interessiert, sollte sich die Homepage der Uni anschauen: <http://www.chemie.uni-karlsruhe.de>. Für weitere Informationen stehen wir gerne zur Verfügung.

.....
Alexej Michailowski und Sirus Zorbakhsh studieren zur Zeit in Karlsruhe Chemie im 4. Semester



Von der Orange zur Taschenlampenbatterie

Wenn eine Taschenlampenbatterie ausläuft, ist das ja eine ziemliche Sauerei und den elektrischen Geräten tut es meistens auch nicht gut. Ihr habt euch sicherlich schon gefragt, wie so eine Batterie von innen aussieht und vielleicht auch schon einmal eine geöffnet, was gar nicht so leicht ist. Wenn ihr euch dabei, wie ich, schmutzige Finger geholt habt, dann ist das ja auch nicht weiter schlimm, aber: was ist das schwarze Zeug denn jetzt eigentlich.

Bevor wir dieser Frage nachgehen, möchte ich aber zuerst die Orange ins Spiel bringen. Und bevor ihr noch länger herumrätselt, was eine Orange mit einer Batterie zu tun hat, fangen wir doch am besten gleich damit an, uns eine etwas ungewöhnliche Referenz-Elektrode zu bauen

Teil 1: Die Standard-Orangen-Elektrode

Die benötigten Materialien:

- 100 ml 1 M Zinknitratlösung
Darstellung: 30 g $\text{Zn}(\text{NO}_3)_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ werden in 60 ml dest. Wasser aufgelöst und auf 100 ml aufgefüllt
- 100 ml 1 M Kupfernitratlösung:
24 g $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$ in 60 ml dest. Wasser lösen und auf 100 ml auffüllen
- 100 ml 1 M Bleinitratlösung:
33 g $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ in 60 ml dest. Wasser lösen, auf 100 ml auffüllen
- 25 ml 1 M Natriumchloridlösung.
5,8 g NaCl in 60 ml dest. Wasser lösen und auf 100 ml auffüllen
- eine große Orange
- 3 250 ml-Bechergläser
- ein U-förmiges Trockenrohr mit relativ kleinem Querschnitt
- einige Wattebäusche
- ein Messer
- ein etwa 10 cm langer Graphitstab
- Zinkstreifen, oder -blech, ca. $2 \times 10 \times 0,8$ cm
- Desgleichen Metallstreifen aus Kupfer und Blei, mit denselben Abmessungen
- ein Voltmeter

DURCHFÜHRUNG

Das U-Rohr wird mit der Kochsalzlösung gefüllt, die beiden Enden werden mit den Wattebäuschen gut verstopft. Beim Umdrehen des Rohrs sollte keine Flüssigkeit auslaufen!

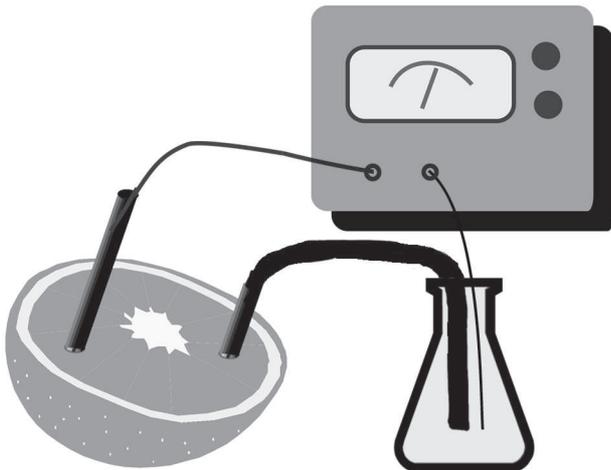
Die Orange drücken wir nach einander von allen Seiten zusammen, um die inneren Strukturen aufzubrechen und so später den elektrischen Kontakt zu ermöglichen. Dann schneiden wir zwei etwa 1 cm große Löcher in die Orange und stecken den Graphitstab in eines der Löcher.

Das Becherglas mit der Zinknitratlösung stellen wir neben die Orange und tauchen das umgedrehte U-Rohr mit dem einem Ende in das Becherglas und mit dem anderen in die Orange, wobei sichergestellt sein muß, daß die Salzlösung Kontakt zum Saft der Orange hat. Daraufhin tauchen wir den Zinkstreifen in das Becherglas und schließen die Klemmen des Voltmeters an das Zinkblech und den Graphitstab an. Die angezeigte Spannung notieren wir. Mit den beiden anderen Bechergläsern wiederholen wir den Versuch und notieren auch hier die jeweils angezeigten Spannungen.

Jetzt stellen wir die beiden Bechergläser mit der Zinknitrat- und der Bleinitratlösung nebeneinander und verbinden sie elektrisch mit dem U-Rohr. Die Spannung lesen wir auch hier mit den Voltmeter ab und wiederholen den Versuch mit den beiden anderen Kombinationen Kupfer/Blei und Zink/Kupfer.

WAS STECKT DAHINTER?

Taucht man einen elektrisch leitenden Festkörper in eine elektrisch leitende Lösung, dann tritt aufgrund der unterschiedlichen Energie der Elektronen in den beiden Materialien ein elektrisches Potential auf. Dieses kann jedoch nicht direkt gemessen werden. Vielmehr muß man ein weiteres elektrisch leitendes Material mit der Lösung in Kontakt bringen, welches aber wiederum sein eigenes elektrisches Potential hat. Man kann generell also nur Potentialdifferenzen messen. Wenn man Potentiale bestimmter Elektroden vergleichen möchte, benötigt man also einen Standard, auf den man sich beziehen



Skizze unserer Standard-Orangen-Elektrode

kann. Dieser Standard ist für die Elektrochemie zum Beispiel die Normalwasserstoffelektrode, ein Platinblech, welches in 1M Salzsäure taucht und von Wasserstoffgas umspült wird. Hier benutzen wir statt dessen eine Orange als Standard. Die Potentiale der Metall-Halbzellen haben wir also relativ zur „Standard-Orangen-Elektrode“ angegeben. Typische Werte sind z.B.

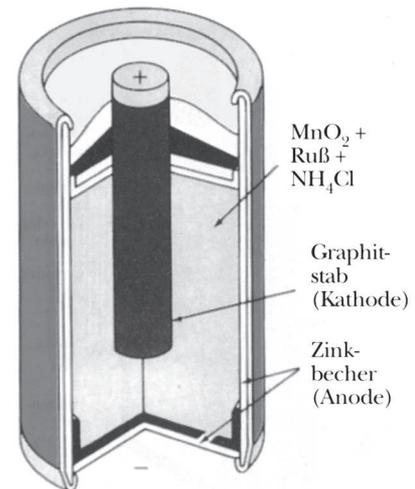
$E(\text{Zn}^{2+}/\text{Zn})$	-0,9V
$E(\text{Pb}^{2+}/\text{Pb})$	-0,5V
$E(\text{Cu}^{2+}/\text{Cu})$	-0,1V

Damit können die Potentialdifferenzen der Metallelektroden untereinander berechnet und mit dem Experiment verglichen werden. Eine Orange ist ein kompliziertes Gebilde und keine Orange gleicht der anderen, deshalb können bei demselben Experiment mit einer anderen Orange deutlich andere Werte herauskommen, aber für ein und dieselbe Orange ist während der Dauer des Experiments ein halbwegs konstantes Potential annehmbar.

Die Reaktionen, die für das Potential der Orange verantwortlich sind, sind schwierig zu bestimmen. Zusätzlich zu mehreren anorganischen Substanzen treten im Saft der Orange einige organische Substanzen auf, die zu elektrochemischen Reaktionen fähig sind, z.B. Zitronensäure, Ascorbinsäure und NADH. Daneben kann das Potential der Orange auch davon abhängen, mit welcher anderen Halbzelle die Orange verbunden ist, da eventuell Reaktionen im Saft verursacht werden.

Der Versuch kann auch mit anderen Früchten durchgeführt werden, wie z.B. Grapefruits, Zitronen, Mandarinen, Tomaten und Gurken (vor allem eingelegte Gurken).

Teil 2: Wir bauen uns eine Zink-Kohle-Batterie



Ein Leclanché-Element

(aus P. W. Atkins, J. Beran, Chemie - einfach alles, Wiley-VCH, 1996, S.667)

Die benötigten Materialien:

- 100 ml 4M Ammoniumchloridlösung
- 20 g NH_4Cl in 60 ml dest. Wasser auflösen und auf 100 ml auffüllen
- 4 g gepulverter Braunstein (MnO_2)
- laborübliche Kabel mit Krokodilklemmen an beiden Enden
- Filzpolster, ca. $12 \times 5 \times 0,5$ cm
- ca 15 cm langer Graphit- oder Kohlestab, etwa 8 mm im Durchmesser (zur Not aus einer alten Batterie, wobei die Ausmaße eben entsprechend kleiner werden!)
- Zinkfolie, etwa $12 \times 12 \times 0,25$ cm
- etwa 30 cm Bindfaden
- Voltmeter
- eine Uhr oder Ähnliches, die wir mit der Batterie betreiben können

DURCHFÜHRUNG

Das Filzpolster wird mit der Ammoniumchloridlösung getränkt und mit Braunstein bestreut. Den Filz wickeln wir dann so um den Kohlestab, daß der Braunstein mit der Kohle in Kontakt kommt. Wir umhüllen das Filzpaket mit dem Zinkblech und achten darauf, daß das Zink nirgendwo die Kohle berührt. Das ganze Paket schnüren wir nun mit dem Bindfaden fest zusammen. Eine der Klemmen wird am Kohlestift, die andere am Zinkblech befestigt und die Spannung abgelesen. Die Leistungsfähigkeit der Batterie können



wir nun testen, indem wir den mit + markierten Kontakt der Uhr mit dem Kohlestab verbinden und den mit - markierten mit dem Zinkblech. Für diesen ersten Versuch können wir uns durchaus freuen, wenn die Uhr eine Viertelstunde lang läuft.

DAS GEHEIMNIS DER BATTERIE

In diesem Teil des Versuchs haben wir eine herkömmliche Zink-Kohle-Batterie nachgebaut. Diese Art von Batterie wird auch als Leclanché-Element bezeichnet, wobei der Vorläufer der heutigen Batterien, 1867 von Georges Leclanché vorgestellt, aus einer Zinkelektrode, die in Ammoniumchlorid-lösung tauchte und einer Kohlelektrode, die in Braunstein eingebettet war bestand. Zwanzig Jahre später wurde die Ammoniumchloridlösung durch eine Paste ersetzt und die Zinkelektrode zu einem Becher, der die Batterie umschließt, umgeformt und somit die eigentliche Trockenzelle entwickelt.

Zu Anfang liefert die Zelle etwa 1,5 V. An der Anode, dem Minuspol einer galvanischen Zelle, wird das Zink oxidiert:



an der Graphitkathode wird das MnO_2 reduziert, das Graphitmaterial dient also nur zur Stromleitung. Eine genaue Vorstellung der dabei ablaufenden Prozesse hat man noch nicht, viele Reaktionen sind beteiligt, die von der Elektrolytkonzentration, der Temperatur und der Art des verwendeten Braunsteins abhängen. Die Gesamtzellreaktion kann in etwa so beschrieben werden:



Toxizitäten

Bleiverbindungen sind giftig. Längeres Ausgesetztsein kleiner Konzentrationen kann zu Appetitlosigkeit, Blutarmut und Nervenschäden führen.

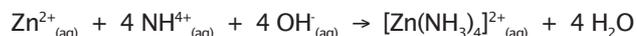
Kupferverbindungen wirken gesundheitsschädlich und erregen Brechreiz, wenn sie verschluckt werden.

Alle **Schwermetallabfälle** sollten gesondert gesammelt und einer Schadstoffsammelstelle zugeführt werden.

Die benutzte Orange nach dem Experiment bitte nicht essen!

Da Braunstein ein relativ starkes Oxidationsmittel ist, sollte das Filzpolster nicht zusammen mit dem Braunstein eintrocknen, sondern nach dem Experiment ausgewaschen werden.

Die an der Kathode gebildeten OH^- -Ionen wandern zur Anode, die gebildeten Zn^{2+} -Ionen wandern zur Kathode. Dort, wo sie aufeinandertreffen, bildet sich mit den Ammoniumionen der folgende Komplex:



In handelsüblichen Batterien ist die Ammoniumchloridpaste noch durch Stärke verdickt und mit Zinkchlorid versetzt. Dadurch wird deren Leitfähigkeit erhöht und gleichzeitig wird der durch die Reaktion der Ammoniumionen mit den Hydroxid-Ionen gebildete Ammoniak zu $[\text{Zn}(\text{NH}_3)_4]^{2+}$ umgesetzt und dadurch einem eventuellen Druckanstieg innerhalb der Zelle vorgebeugt. Der Braunstein ist mit gepulvertem Graphit versetzt, um die elektrische Leitfähigkeit zu gewährleisten. Dieser Batterietyp wird auch heute noch fabriziert, obwohl er mehr und mehr durch die sogenannten Alkali-Mangan-Zellen verdrängt wird, bei denen die Ammoniumchloridlösung durch Kalilauge (KOH) ersetzt worden ist. Sie lassen sich länger lagern und die Spannung sinkt bei Belastung nicht so schnell ab wie beim Zink-Kohle-Typ.

Leckt eine Taschenlampenbatterie, kann der Elektrolyt, durch die Luftfeuchtigkeit verflüssigt, auslaufen und eine korrosive Wirkung auf die umgebenden metallischen Materialien ausüben (nickelhaltige Legierungen oder Kupfer sind dabei für die grüne Färbung verantwortlich). Vor allem bei Alkali-Mangan-Zellen ist dabei Vorsicht geboten, denn die Kalilauge wirkt stark ätzend, vor allem auf Schleimhäute und die Augen.

LITERATUR ZUR ELEKTROCHEMIE

Allgemeine Lehrbücher der physikalischen Chemie:

P.W. Atkins, Physikalische Chemie, 2. Aufl., WILEY-VCH, Weinheim, 1996, 138,- DM

G. Wedler, Lehrbuch der physikalischen Chemie, 4. Aufl., WILEY-VCH, Weinheim, 1997, 128,- DM

Lehrbücher der Elektrochemie für Fortgeschrittene:

C. Hamann, W. Vielstich, Elektrochemie, 2. Aufl., WILEY-VCH, Weinheim, 1998, 128,- DM

G. Kortüm, Lehrbuch der Elektrochemie, 3. Aufl., Verlag Chemie, Weinheim, 1962 (nicht mehr erhältlich)

.....
Michael Holzapfel befaßt sich mit der Elektrochemie von Polymerelektrolyten und Anodenmaterialien bei Prof. J.-Y. Sanchez am Institut National Polytechnique in Grenoble, Frankreich.



Knobelseite

Gesucht wird eine Verbindung **X**, die auf den ersten Blick vor Besonderlichkeiten nur so strotzt. Obwohl sie ein interessanter Vertreter einer großen Klasse organischer Verbindungen ist, verstößt sie gegen viele für diese Stoffe üblichen Gesetzmäßigkeiten. Es handelt sich dabei um eines der 37 möglichen Isomere der Kohlenwasserstoffe mit der Summenformel $C_{26}H_{16}$.

Doch ist **X** mehr als nur ein Stoff unter vielen; manches ist an dieser Verbindung denkwürdig. Obwohl sie nur aus Kohlenstoff und Wasserstoff besteht und kein einziges tetraedrisch koordiniertes C-Atom enthält, zeigt sie eine stark ausgeprägte optische Aktivität. Mehr noch: der spezifische Drehwinkel übersteigt die üblichen Werte um fast zwei Potenzen! ($[\alpha]_D^{24} = -3640^\circ$) Vermutet man nun eine stark verzerrte und daher instabile Struktur, so liegt man wieder falsch. **X** ist nämlich im Vergleich zu seinen Isomeren recht beständig und besitzt im Gegensatz zu ihnen keine Eigenfarbe. Auffallend ist aber die starke blaue Fluoreszenz in Lösung.

X zeigt aber auch eine ausgeprägte Reaktivität, wobei elektrophile Substitution (Nitrierung, Acylierung) bzw. Addition (Bromierung) typisch sind.

Diese interessanten Eigenschaften verdankt **X** seiner räumlichen Struktur. Diese ist so beschaffen, daß wenn man sich entlang des Kohlenstoffgerüsts bewegt, man quasi ein Windung einer Wendeltreppe durchläuft. Dieses strukturelle Merkmal war auch Anlaß zur Namensgebung von **X** und einer Reihe verwandter Kohlenwasserstoffe mit gleicher räumlicher Anordnung.

Die Synthesen von **X** sind nicht einfach. Bei einer Variante läßt man zunächst Benzylbromid mit Triphenylphosphin reagieren. Das entstehende Salz spaltet HBr ab und wird im Verhältnis 2:1 mit Naphthalin-2,7-dicarbaldehyd umgesetzt. Das Produkt dieser Reaktion liefert schließlich auf photochemischen Wege durch Cyclisierung und Abspaltung von 4 Wasserstoffen den gewünschten Stoff **X**.

Wie heißt **X**?

Warum ist diese Verbindung optisch aktiv? (dr)

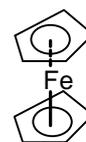
Mitmachen!!!

Unter den an die Redaktion bis 1. Oktober 1999 eingesandten richtigen Lösungen werden attraktive Buchpreise verlost!

Lösungen der Knobelaufgaben aus den Heften 1/98 und 2/98

LÖSUNG ZUR KNOBELSEITE 1/98:

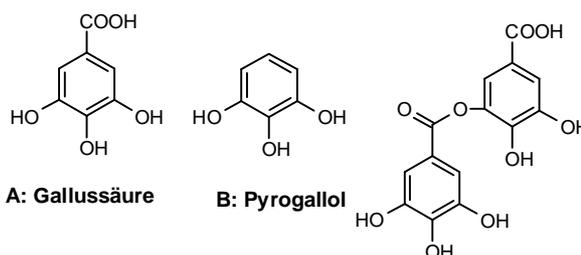
Die Verbindung **X** wird Eisen-Biscyclopentadienyl oder auch Ferrocen genannt. Er stellt den ersten und zugleich berühmtesten Vertreter der Gruppe der Metallocene oder Sandwich-Verbindungen dar. Interessant an Ferrocen sind vor allem die Bindungsverhältnisse: dabei liegen beide Cyclopentadien-Ringe parallel zueinander und umgeben das Fe^{2+} -Ion in einer namensgebenden "sandwichartigen" Anordnung.



Zwar darf bei dieser Verbindung besondere Kostlichkeit bezweifelt werden, doch war sie unumstritten ein Leckerbissen für die Theoretiker und Metallorganiker! Die besondere Stabilität rührt z.T. daher, daß das Zentralion $6+6+6=18$ Elektronen, d.h. eine abgeschlossene Schale besitzt und die organische Komponente aromatischen Charakter zeigt. **Y** wird entsprechend als Cobaltocenium-Kation bezeichnet, **Z** als Ferricenium-Kation, welches Fe^{3+} als Zentralion enthält.

LÖSUNG ZUR KNOBELSEITE 2/98:

Die erwähnte Auswüchse auf den Eichenblättern heißen seit Plinius dem Älteren "gallae", zu deutsch "Galläpfel". Daraus leitet sich der Name der Substanz **A**: Gallussäure. Hinter **B** verbirgt sich Pyrogallol oder 1,2,3-Trihydroxybenzol. Die reduzierenden Eigenschaften von **B** erklären sich durch die leichte Oxidierbarkeit der 1,2-ständigen Hydroxygruppen unter Bildung von ortho-Chinonen, die anschließend weiterreagieren können. **C** bezeichnet man als Didepsid oder ungenau als meta-Digallussäure.



A: Gallussäure

B: Pyrogallol

C: meta-Digallussäure

säure. Die Gerbstoffe **D** werden Tannine genannt.

Die sogenannten hydrolysierten Tannine sind Ester von Gallussäure und m-Digallussäure, wobei Zucker, wie z. B. Glucose als Alkoholkomponente dienen. (dr)

JE EINEN BUCHPREIS GEWONNEN HABEN:

Bettina Görner, D-15230 Frankfurt/Oder und
Georg Markopoulos, D-67112 Mutterstadt.
Herzlichen Glückwunsch!



Fritz Haber

Chemiker - Nobelpreisträger - Deutscher - Jude

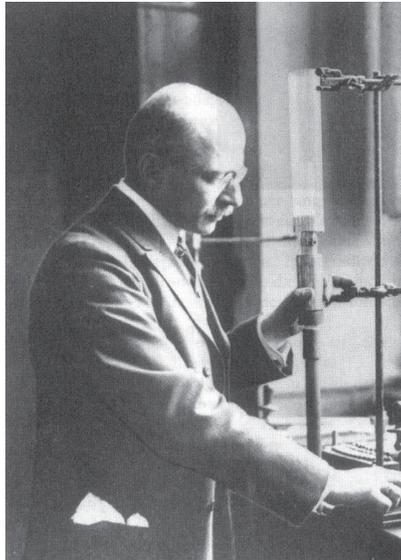
Mit dem Namen von Fritz Haber verbinden Sie, lieber Leser, sicher vor allem das Haber-Bosch-Verfahren zur Gewinnung von Ammoniak aus Stickstoff und Wasserstoff. Recht bekannt ist auch das gleichnamige Institut der Max-Planck-Gesellschaft im vornehmen Berliner Villenviertel Dahlem, das noch heute Weltgeltung auf dem Gebiet der Physikalischen Chemie beansprucht. Wer war nun jener Wissenschaftler, für den am Anfang dieses Jahrhunderts ein eigenes Kaiser-Wilhelm-Institut geschaffen wurde?

In der Person von Fritz Haber kristallisieren sich alle Widersprüche am Anfang dieses Jahrhunderts: der als Kriegsverbrecher diffamierte Angehörige der kaiserlichen Armee und der Botschafter Deutschlands für Frieden und internationale Kontakte in der Wissenschaft, der als einer der ersten nach dem 1. Weltkrieg wieder ins westliche Ausland zu Vorträgen eingeladen wurde; seine zentrale Rolle bei der Produktion von chemischen Kampfstoffen und der Einsatz für die Produktion von Schädlingsbekämpfungsmitteln, wie sie später als "Zyklon" A und B zur massenhaften Judenvernichtung eingesetzt wurden; sowie der glühende Patriotismus für das Deutsche Reich und die Widerstände, die ihn als konvertierten Juden nach der Machtergreifung der Nationalsozialisten aus seinem Amt und ins Exil getrieben haben.

Die frühen Jahre

Fritz Haber wird am 9. Dezember 1868 in Breslau als Sproß einer wohlhabenden, jüdischen Wollhändlerdynastie und Sohn des Farbenhändlers und Stadtrats Siegfried Haber geboren. Während der Schulzeit in seiner Heimatstadt macht er zu Hause erste chemische Experimente - zu einem Zeitpunkt, als die Chemie nur als kurzer Anhang in den Physiklehrbüchern vorkommt! Nach dem Abitur, das er mit 17 Jahren in Breslau ablegt, beginnt er das Chemiestudium an der Friedrich-Wilhelm-Universität in Berlin, obwohl sein Vater ihn lieber als Nachfolger in seiner Firma gesehen hätte. Als Haber 1886 nach Berlin kommt, ist August Wilhelm von Hofmann, bekannt durch seinen Elektrolyseapparat und als Gründer der Teerfarbchemie, Leiter des chemischen Instituts, und auch bei Hermann von Helmholtz, dem großen Physiker und Physiologen, hört er Vorlesungen. Wie schon in Breslau, wo er als Schüler den Akademisch-Literarischen Verein besucht hat, beschäftigt er sich auch mit philosophischen Themen.

Bereits ein Semester später zieht es ihn jedoch nach Heidelberg zu dem berühmten Robert Bunsen, der schon



Fritz Haber am Apparat zur Untersuchung der geteilten Bunsenflamme, 1905

76 Jahre alt ist und dessen analytische Methodik unglaublich pedantisch gewesen sein muß. Im darauffolgenden Jahr ist Fritz Haber wieder in Berlin, aber diesmal an der Technischen Hochschule Charlottenburg (heute TU). In dieser Zeit beschreibt er einem Freund ein persönliches Dilemma, das auch heutige Studenten kennen: *"Was soll ich nun machen? Soll ich mich der akademischen Laufbahn widmen, ich sehe da wenig was mich so begeisterte, daß ich alle damit verbundenen materiellen Unannehmlichkeiten trüge, soll ich mich in die Technik begeben und Benzol destillieren, den Tag 12 Stunden mit 400 Thaler Gehalt."* Zunächst tut er jedoch keines von beidem, sondern meldet sich zum einjährigen Freiwilligendienst bei der preußischen Armee, der ihn wieder in die Nähe von Breslau führt.

Danach geht er 1889 zurück nach Charlottenburg an das Institut von Carl Liebermann, der eine Alizarin-Synthese entwickelt und damit den Anbau der diesen Farbstoff enthaltenden Krappwurzel zum Erliegen gebracht hat. So beschäftigt sich Haber nun mit der Organischen Chemie und arbeitet während der nächsten drei Semester auf einem Gebiet, das den Farbstoffhandel seines Vaters unmittelbar betrifft. Thema seiner Dissertation sind Derivatisierungen von Piperonal (3,4-(Methylenedioxy)-benzaldehyd; Bestandteil von Blütenölen); eine wenig begeisternde Arbeit, denn er findet *"... lauter negative Resultate, wo ich erhebliche Resultate gesucht habe, noch dazu Resultate, die ich garnicht veröffentlichen kann, weil ich fürchte, daß ein tüchtiger Chemiker darüber kommt und mir nur nachweist, daß mir zum Kamel nur die Höcker fehlen. Man lernt sich bescheiden."*

Fritz Haber wird im Mai 1891, im Alter von 22 Jahren (!), an der Friedrich-Wilhelm-Universität zum Dr. phil. promoviert. Seine Examinatoren sind A.W. von Hofmann (Organik), K.F. Rammelsberger (Anorganik), A. Kundt (Physik; bekannt durch seine Staubfiguren zur Bestimmung der Schallgeschwindigkeit) und W. Dilthey (Philosophie, da er an der philosophischen Fakultät promoviert). Ausgerechnet bei Kundt kann er eine Frage zur Elektrochemie, einem seiner späteren Arbeitsgebiete, nicht beantworten, so daß er als Gesamtnote nur "cum laude" ("Gut") erhält.

Fritz Haber wäre nun gerne an das neue Institut für physikalische Chemie von Wilhelm Ostwald in Leipzig gegangen, kehrt aber auf Wunsch seines Vaters erst einmal nach Breslau zurück. Um einer späteren Übernahme der väterlichen Firma näherzukommen und seine



chemisch-technischen Kenntnisse zu erweitern, macht er Praktika bei einer Spiritusfabrik in Budapest, einer Ammoniak sodafabrik in der Nähe von Krakau und einer Zellstofffabrik der Firma Feldmühle. Dies entspricht jedoch nicht seinen Vorstellungen, so daß er für ein Semester an die Polytechnische Schule in Zürich, die spätere ETH, zu Georg Lunge geht. Lunge ist Leiter der dortigen chemisch-technischen Abteilung und ein entfernter Verwandter der Habers; er beschäftigt sich mit der Zusammensetzung der Gase in der Bunsenflamme und der Herstellung von Schwefelsäure. Doch danach gibt es keine Ausflüchte mehr, Fritz soll in die väterliche Firma eintreten! Schon nach wenigen Monaten endet aber seine Tätigkeit als Geschäftsmann, da er sich bei einem größeren Posten Chlorkalk verkalkuliert. Nun sieht auch der Vater ein, daß er für eine akademische Laufbahn besser geeignet ist.

Die beginnt für den Vierundzwanzigjährigen zunächst in Jena bei Ludwig Knorr, einem Organiker, der sich u.a. mit der Keto-Enol-Tautomerie beschäftigt. Mehrere Monate arbeitet Haber dort über Diacetbernsteinsäureester - leider vergeblich, da die Voraussetzungen für seine Versuche falsch sind. Er äußert frustriert in einem Brief: *„Ich empfinde... den Eindruck, daß der ganze Betrieb auf einer Massensuggestion beruht, indem ihrer so viele geworden sind, die ein Präparat machen können, daß sie sich gegenseitig von der Nützlichkeit und tiefen Bedeutung ihres Tuns überzeugen, obwohl es im Grunde ein unverdauliches und ideenarmes Gekoch ist, was sie erzeugen.“* Der direkte Weg in die physikalische Chemie bleibt ihm jedoch weiterhin versperrt. Da er jetzt aber entschlossen ist, die Hochschullaufbahn einzuschlagen, will er ein potentiell Hindernis für den Professorentitel aus dem Weg räumen - sein Judentum, das er bei der Taufe zum evangelischen Glauben 1892 ablegt.

Die Karlsruher Zeit

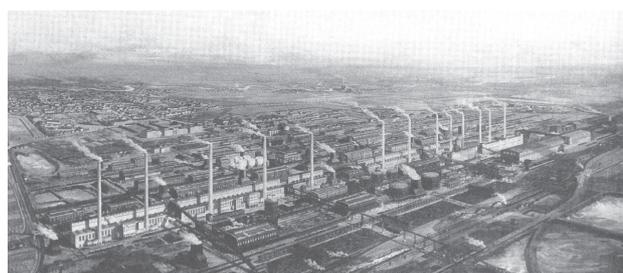
So geht nun Haber an die Technische Hochschule in Karlsruhe, wo sich Carl Engler als „Professor für reine Chemie“ mit Erdöl und Teerfarben beschäftigt und dessen Nachfolger auf dem Lehrstuhl für chemische Technologie, Hans Bunte, über Gas- und Feuerungstechnik arbeitet. Haber wird Assistent bei Bunte und forscht über die thermische Zersetzung (Pyrolyse) von Kohlenwasserstoffen, verwirft dabei ältere Theorien von Berthelot und habilitiert sich letztendlich 1896 auf diesem Gebiet - im Alter von 28 Jahren! Als frischgebackener Privatdozent hält er Vorlesungen über praktische Färberei und Elektrochemie und begibt sich auf zwei Informationsreisen, um die neuesten Erkenntnisse auf diesen Gebieten zu sondieren. Da ihm aber der Sprung in Ostwalds Leipziger Institut nicht gelingen will, muß er sich nun in die Elektrochemie selbst einarbeiten.

Haber erkennt bei der Reduktion des Nitrobenzols als erster die entscheidende Bedeutung des Elektrodenpotentials für die Art der entstehenden Produkte, wobei ihm seine Kenntnisse der organischen Chemie sicher von Nutzen sind. Aus diesen Arbeiten heraus entsteht ein Buch mit dem Titel *„Grundriß der technischen Elektrochemie auf theoretischer Grundlage“*, das Haber erstmals einem breiteren Kreis bekannt macht und dem er letztendlich auch die Bestallung zum außerordentlichen Professor für technische Elektrochemie in Karlsruhe verdankt. Nun hat er auch die finanzielle Basis, um 1901 seine Jugendliebe Clara Immerwahr zu heiraten, die als erste Frau und Chemikerin in Breslau den Dokortitel erhielt.

1902 führt Haber eine Vortragsreise in die USA als Vertreter der Elektrochemischen Gesellschaft durch, für die er von deren Vorsitzenden van't Hoff, die damals großzügige Summe von 2000 Mark zur Verfügung gestellt bekommt. Dabei lernt er eine Vielzahl von damals aktuellen elektrochemischen Verfahren kennen. Daneben beschäftigt er sich in dieser Zeit u.a. mit Textildruck, der Autoxidation, Verbrennungsvorgängen und der Thermodynamik. Am 1. Oktober 1906 kann Haber dann auch endlich die Bestallungsurkunde zum ordentlichen Professor und Direktor des einige Jahre zuvor geschaffenen Instituts für physikalische Chemie in Karlsruhe entgegennehmen. Sein Arbeitskreis ist für die damalige Zeit erstaunlich international zusammengesetzt; darunter sind mehrere Amerikaner, Russen und Japaner.

Das Problem der Stickstoff-Fixierung wird Anfang des Jahrhunderts akut, als es für die Ernährung einer rapide wachsenden Bevölkerung immer wichtiger wird, die Ackerböden mit ausreichend Stickstoff zu versorgen. Da die Lagerstätten für Chilesalpeter bald ausgebeutet sein werden, hat man in Ländern mit billiger Energie bereits eine bescheidene Produktion von Nitraten durch Oxidation des Luftstickstoffs im Lichtbogen aufgebaut. Weitere Nitratquellen sind anfangs auch die bei der Zuckerfabrikation anfallende Melasseschlempe und später vor allem das in Kokereien anfallende ammoniakhaltige „Gaswasser“. Ab der Jahrhundertwende wird das Rothe-Frank-Caro-Verfahren (Kalkstickstoff-Prozeß: $\text{CaC}_2 + \text{N}_2 \rightarrow \text{CaCN}_2 + \text{C}$) in Trostberg und Knapsack industriell verwirklicht. Alle Bemühungen, Ammoniak direkt aus den Elementen herzustellen, sind jedoch erfolglos geblieben, bis Wilhelm Ostwald 1900 berichtet, daß beim Überleiten eines Gemischs von Wasserstoff und Stickstoff über glühendes Eisen Ammoniak entsteht. Er meldet ein Patent an, an dem sich die Höchstler und Elberfelder Farbwerke sowie die BASF beteiligen. Leider kann die Ammoniakproduktion in den Labors der drei Firmen nicht reproduziert werden (wie sich später herausstellt, aufgrund des falschen Eisenkatalysators), so daß Ostwald seine Behauptung zurückziehen muß.

An eine industrielle Produktion ist erst zu denken, wenn im Gleichgewicht ein nennenswerter Anteil an Ammoniak vorliegt. Das ist erst bei hohen Drücken der Fall, mit denen man damals noch nicht gewohnt ist zu arbeiten. Haber und sein englischer Mitarbeiter Le Rossignol entwickeln daher Apparaturen, in denen die Gase bei knapp 200 bar über verschiedene heiße Metalle geleitet werden. Tatsächlich finden sie 1909 mit Osmium schon bei 550 °C Ammoniakkonzentrationen bis zu 8 Vol.-%, was u.a. dazu führt, daß die BASF der Deutschen Gasglühlicht AG (Auergesellschaft) die gesamten damaligen Weltvorräte an Osmium in Höhe von rund 100 kg abkauft. Carl Bosch von der BASF erhält nun weitgehende



Leuna-Werke bei Merseburg, 1916/17

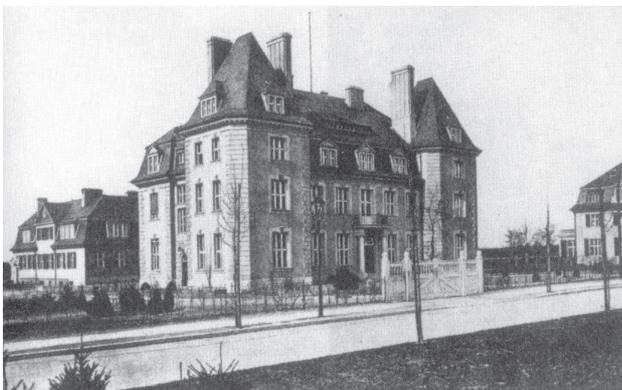


Vollmachten, um das Verfahren industriell umzusetzen. Schon ein Jahr später kann er zusammen mit Alwin Mittasch berichten, daß bestimmte Eisensorten die besten katalytischen Eigenschaften aufweisen - eine Feststellung, die bis heute Gültigkeit behalten hat! 1913 wird in Oppau (heute Ludwigshafen) eine Anlage nach dem später so genannten Haber-Bosch-Verfahren aufgebaut.

Direktor des Kaiser-Wilhelm-Instituts

1910 äußert Wilhelm II. die Absicht, Institute für die freie Forschung ins Leben zu rufen. Neben einem chemischen Institut soll auch ein Institut für physikalische und Elektrochemie eingerichtet werden, das der Aufsichtsratsvorsitzende der Deutschen Gasglühlicht AG, der Geheime Kommerzienrat Koppel, finanziert unter der Bedingung, daß Haber die Leitung übernimmt. Dieser stimmt zu und erhält so auch Eingang in die illustre Berliner Gelehrtenengesellschaft. Haber spielt er auch bei den Bemühungen der preußischen Wissenschaftspolitik eine wichtige Rolle, den 34jährigen Albert Einstein nach Berlin zu holen. Besonders interessant ist die Begründung, die Haber für sein Engagement gibt: *„Für mich ist bestimmend, daß die Entwicklung der theoretischen Chemie, welche seit Helmholtz Tagen erfolgreich bestrebt gewesen ist... die Leistungen der Wärmelehre sich zu eigen zu machen, dieses Ziel im wesentlichen erreicht hat und nunmehr die Strahlungslehre und die Elektrochemie ihren Aufgaben dienstbar zu machen strebt. Diese Fundamentalaufgabe kann durch den Zutritt von Herrn Einstein zu unserem Institutskreise in unvergleichlicher Weise gefördert werden.“* Man stelle sich vor, der „Erfinder“ der Relativitätstheorie soll den Niederungen der physikalischen Chemie dienstbar gemacht werden! Einstein sagt 1913 zu und kommt als Direktor eines einzurichtenden Kaiser-Wilhelm-Instituts für Physik nach Berlin. In der Folgezeit entwickeln sich enge Beziehungen zu Haber.

Als ein Jahr später der Erste Weltkrieg ausbricht, wird Haber Leiter der Chemieabteilung der Kriegsrohstoffbehörde, getreu seinem Motto: *„Der Gelehrte gehört im Kriege... seinem Vaterland, im Frieden aber gehört er der Menschheit.“* Es wird bald deutlich, daß der Nachschub an kriegswichtigen Rohstoffen über Sieg oder Niederlage entscheiden wird. Besonders drängend ist dieses Problem bei den Nitraten, da aufgrund der britischen Seeblockade kein Chilesalpeter mehr importiert werden kann. Innerhalb von 11 Monaten wird daher in Leuna bei Merseburg, außerhalb der Reichweite feindlicher Flugzeuge, eine Anlage zur Ammoniakherstellung aufgebaut.



Das Kaiser-Wilhelm-Institut für Physikalische Chemie und Elektrochemie, 1912

An der Westfront ist nun ein Stellungskrieg im Gange, der als eine der größten Materialschlachten der Geschichte bezeichnet werden kann. Nachdem die Franzosen schon Ende 1914 in geringem Umfang gasgefüllte Granaten verschossen hatten, findet am 22. April 1915 der erste Chlorgasangriff in der Geschichte bei Langemarck (Flandern) statt. Während sich die Geländegewinne in Grenzen halten, hat die Gaswaffe eine furchtbare, demo-ralisierende Wirkung auf die Psyche der Gegner und führt anfangs regelmäßig zu dessen panischem Rückzug. Am 1. Mai, als Haber für kurze Zeit wieder in Berlin ist, erschießt sich seine Frau Clara, ob aus Eifersucht oder Verzweiflung über die Tätigkeit ihres Mannes, läßt sich nicht mehr feststellen.

Haber entwickelt im Auftrag der kaiserlichen Armee Methoden für die chemische Kriegsführung, anfangend bei dem Selbstschutz mit Sauerstoffgeräten und Gasmasken, über die Erprobung verschiedener Kampfstoffe (Chlor, Phosgen, die Arsenkampfstoffe Clark I und II = Blaukreuz, Lost/Senfgas = Gelbkreuz) bis zur Aufstellung eines meteorologischen Dienstes, der die Windrichtung feststellt. Dazu wird sein Institut in Berlin-Dahlem unter Heeresverwaltung gestellt und ganz auf die Erfordernisse des Gaskampfs und der Sprengmittelforschung umgestellt. Haber selbst wird in den Rang eines Hauptmanns erhoben. Er begleitet zusammen mit Otto Hahn, James Franck und Gustav Hertz die neu aufgestellte Gastruppe bei ihren Einsätzen an der Front. Ein Großteil der Kampfstoffe wird bei den Farbenfabriken Bayer produziert, deren Generaldirektor Duisberg ebenfalls enge Kontakte zu militärischen Stellen unterhält. Gasmasken werden in einer Gemeinschaftsarbeit von Dräger und der Auergesellschaft entwickelt.

Fritz Haber und sein Gönner Leopold Koppel schlagen 1916 vor, ein Kaiser-Wilhelm-Institut „für Angewandte und Biochemie“ zu gründen, das sich mit der Weiterentwicklung der chemischen Kriegsführung sowie mit Maßnahmen zur Schädlingsbekämpfung beschäftigen soll. Dahinter steht vor allem das Motiv der Erhaltung der kriegsbedingt ausgeweiteten Kapazitäten des Haberschen Instituts. Doch dazu kommt es nicht mehr. Im November 1918 bittet das Deutsche Reich in einem Telegramm an den amerikanischen Präsidenten Wilson um den Waffenstillstand. Haber wird von den Alliierten auf eine Liste der Kriegsverbrecher gesetzt und seine Auslieferung gefordert, da der Einsatz von Giftstoffen durch die Haager Landkriegsordnung verboten ist. Dies wird jedoch bald wieder fallengelassen.

Im nach Kriegsende gebildeten Reichsamt für wirtschaftliche Demobilmachung übernimmt Haber für einige Monate die Abteilung Chemie, um die Kriegswirtschaft wieder auf zivile Zwecke umzustellen. Trotz ständiger Kontrollen durch interalliierte Kommissionen, die für das Deutsche Reich das Verbot der weiteren Produktion von chemischen Kampfstoffen überwachen, spricht sich Haber für eine weitere, heimliche Forschung auf diesem Gebiet aus. So werden 1922 durch Vermittlung Habers von Hugo Stoltzenberg Anlagen zur Kampfstoffproduktion in Spanien aufgebaut und ein Jahr später, nach dem Vertrag von Rapallo, in der Sowjetunion. In Bitterfeld soll ebenfalls in einem als Raffinerie getarnten Werk Lost hergestellt werden, was aber nach der Annäherung Deutschlands an die Westmächte nach dem Vertrag von Locarno wieder fallengelassen wird.



Nobelpreis und Emigration

1918, noch während des Krieges, bekommt Haber den Nobelpreis für Chemie für sein Verfahren zur Stickstofffixierung zugesprochen. Als er 1920 zusammen mit den anderen Preisträgern, die ihren Preis während des Krieges nicht in Empfang nehmen konnten, zur Zeremonie nach Stockholm eingeladen wird, gehen die Wogen in englischen und französischen Öffentlichkeit hoch, da sein Name mit der chemischen Kriegsführung verbunden wird. Zu seinem Mitarbeiterkreis gehören in den 20er Jahren am Kaiser-Wilhelm-Institut u.a. J. Franck, G. Hertz, H. Freundlich, K.F. Bonhoeffer sowie als Abteilungsleiter M. Polanyi, Nobelpreisträger wie später auch sein Sohn Johannes (John) Polanyi. Bei wissenschaftlichen Kolloquien sind neben anderen N. Bohr, A. Einstein, M. von Laue, O. Hahn, W. Nernst, R. Willstätter und P. Debye zu Gast. In dieser Zeit entstehen Berechnungsmethoden für chemische Energien (Haber-Born-Kreisprozeß), und James Franck und Gustav Hertz führen am Institut Habers ihren berühmt gewordenen Versuch zur inelastischen Streuung von Elektronen an Quecksilberatomen durch.

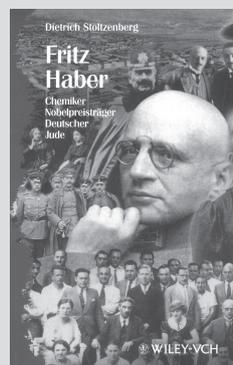
Schon 1917 findet eine Sitzung zusammen mit dem Kriegsministerium statt, bei der die Anwendung der bei dem Gaskampf gewonnenen Erkenntnisse auf die Schädlingsbekämpfung diskutiert wird. Über den Einsatz von Blausäure zu diesem Zweck in den USA berichtet Dr. Roessler als Vertreter der Deutschen Gold- und Silber-Scheideanstalt (Degussa), die sich als Produzent von Cyaniden davon ein zusätzliches Geschäft erhofft. Als Vorsitzender des Technischen Ausschusses für Schädlingsbekämpfung wird Haber nominiert und eine Kompanie aufgestellt, die in den Ostgebieten Getreidespeicher und militärische Quartiere mit Blausäure durchgast. Kurz darauf wird dann mit der Degussa und der Holzverkohlungsindustrie AG in Konstanz (heute ein Werk der Degussa-Hüls AG) sowie allen anderen großen Chemiefirmen zusammen die Deutsche Gesellschaft für Schädlingsbekämpfung (Degesch) mbH gegründet, die der Aufsicht des Reichs untersteht und später zu einem international tätigen Unternehmen wird. Um unabsichtliche Vergiftungen zu vermeiden, bindet man die Blausäure an einen Träger und setzt Warnstoffe hinzu. Das Produkt kommt als "Zyklon A", "B" bzw. "C" in den Handel.

Haber engagiert sich auf diesem Gebiet besonders, da er hofft, die kriegsbedingt ausgeweiteten Kapazitäten seines Instituts so in Friedenszeiten hinüberretten zu können. Man erwägt sogar, das 1918 von offensichtlich "verlausten" Roten Garden besetzte und verwüstete Reichstagsgebäude in Berlin nach der Räumung mit Cyankali zu durchgasen, was aber als nicht durchführbar erscheint. Der Zustand der Sitzungszimmer soll mit entscheidend dafür gewesen sein, daß die verfassungsgebende Nationalversammlung 1919 in Weimar stattfindet. Es liegt eine besondere Tragik in der Tatsache, daß mit den im Haberschen Institut mitentwickelten Verfahren erzeugte Blausäure im Zweiten Weltkrieg zur massenhaften Vernichtung von Menschenleben verwendet wird, der auch enge Verwandte Habers zum Opfer fallen. Der damalige Geschäftsführer der Degesch, Dr. Peters, wird 1943 zur Lieferung von Zyklon B ohne Reizstoff nach Oranienburg und Auschwitz aufgefordert. Nach dem Krieg wird er zunächst zu fünf Jahren Zuchthaus verurteilt, später aber dann wie auch einige andere wegen der Lieferung von Blausäure Angeklagte freigesprochen.

Als Einstein 1933 in die USA emigriert und daraufhin von der Preußischen Akademie der Wissenschaften ausgeschlossen wird, ist Haber als deutscher Patriot und Jude tief getroffen, spricht sich aber dennoch nicht für seinen Verbleib aus. Während Haber sagen muß: "*Ich war nie in meinem Leben so jüdisch wie jetzt*", rät ihm Einstein, nicht in Deutschland zu bleiben: "*Es ist doch kein Geschäft, für eine Intelligenzschicht zu arbeiten, die aus Männern besteht, die vor gemeinen Verbrechern auf dem Bauche liegen...*"

.....
Frank Sobott ist Mitglied des Kuratoriums des Fördervereins Chemie-Olympiade und promoviert bei Prof. Brutschy am Institut für Physikalische und Theoretische Chemie der Universität Frankfurt/M. über Lasermethoden zum Nachweis schwacher zwischenmolekularer Wechselwirkungen

Der obenstehende Artikel wurde auf Grundlage der Biographie Habers geschrieben, die im Verlag Wiley-VCH erschienen ist (s.u.). Diese umfassende Würdigung des Lebens und Wirkens von Fritz Haber wurde in langjähriger Arbeit von Dietrich Stolzenberg zusammengetragen, dem Sohn des Chemikers und Fabrikanten Hugo Stolzenberg, der mit Haber zeitweise auf dem Gebiet der Produktion von chemischen Kampfstoffen zusammenarbeitete. Anhand der detaillierten, oft mit Originalzitate belegten Lebensumstände Habers läßt sich viel über Deutschland in der ersten Hälfte dieses Jahrhunderts lernen. In dem nüchternen und neutralen Stil Stolzenbergs entsteht darüber hinaus ein farbiges Bild der widersprüchlichen Persönlichkeit dieses "Urvaters" der Physikalischen Chemie.



Obwohl das Mammutwerk von Stolzenberg teilweise etwas langatmig geraten ist, so hat es mich beim Überfliegen doch immer wieder so gefesselt, daß ich mich festgelesen hatte und das Buch kaum aus der Hand legen wollte. Zu dieser Faszination tragen auch die (etwas spärlich gesetzten) Abbildungen ihren Teil bei. Aufgrund der guten Strukturierung des Texts in Kapitel und Unterkapitel können einzelne Aspekte aus dem Leben Habers auch selektiv gelesen werden, z.B. über die berühmten Arbeiten zur Ammoniaksynthese. Insgesamt halte ich dieses Werk für einen unverzichtbaren Bestandteil jeder chemischen Bibliothek, und sei es nur die im Aufbau befindliche eines Schülers oder eines Studenten!

Erschienen im **Verlag Wiley-VCH** 1998. Broschur., 669 Seiten, 93 Abb., DM 68,-/öS 496,-/sFr 61,-; ISBN 3-527-29573-9

Zum Thema der chemischen Kriegsführung ist eine umfassende Monographie erschienen:

"Vom Giftfell zum Chemiewaffenverbot", D. Martinetz, Verlag Harri Deutsch 1996, Kart., 276 Seiten, 45 Abb., DM 28,-; ISBN 3-8171-1402-8



Buchbesprechungen



**Kaffee, Käse, Karies...
Biochemie im Alltag**

J. Koolman, H. Moeller,
K.-H. Röhm (Hrsg.)

Wiley-VCH, 1998
Broschur., ca. 400 Seiten
DM 48,-/öS 350,-/SFr 44,-

ISBN 3-527-29530-5

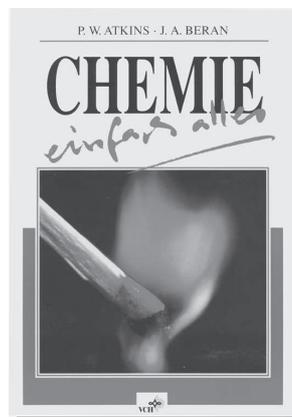
Welchen Kick erhalten wir durch unsere morgendliche Tasse Kaffee oder Tee, und warum lockt uns der köstliche Duft von Gewürzen oder Parfum? Wie kommen die Löcher in den Käse, und warum sollte man sich nach einem Glas Wein nicht die Zähne putzen?

Antworten auf diese und weitere Fragen geben 26 Studenten der Chemie, Biochemie, Humanbiologie, Medizin und Physik der Universitäten Marburg und Tübingen. Sie trafen sich zusammen mit drei Dozenten – den Herausgebern – zu einem einwöchigem Seminar. In schöner Umgebung sollte über Biochemie im Alltag referiert und diskutiert werden. Das Ergebnis dieser fachübergreifenden wissenschaftlichen Aufarbeitung von menschlichen Kulturtechniken und den chemischen Grundlagen wichtiger Alltagsprozesse ist das vorliegende Buch.

Wären doch die Themen einer Biochemie-Vorlesung immer so interessant wie die Aufsätze in "Kaffee, Käse, Karies ..."! Mit viel Liebe zum Detail, verständlich und wissenschaftlich exakt stellen die studentischen Autoren ihre Themen vor. Diese führen von den Rauschmitteln (Alkohol, Coffein, Nikotin und "härtere") über Lebensmittel wie Käse zu Gewürzen und ihrer Wirkung und weiter bis zur Mundpflege. Aber auch eher chemische Aspekte wie Kosmetika, Waschmittel und Insektizide werden eingehend beleuchtet. Wer schon immer mal wissen wollte, wie eine Dauerwelle funktioniert, kommt z. B. im Kapitel "Haare" auf seine Kosten.

Das Buch ist ein Hit – inhaltlich, durch die Qualität und Menge der Illustrationen, aber auch weil es so unverkrampft ist wie seine jungen Autoren. Es hat Spaß gemacht, auf einer langen Zugfahrt und vor dem Einschlafen darin zu schmökern. Kein Biochemie-Studium ist komplett ohne die Lektüre dieses lebensnahen Werks!

(ta)



**"Chemie -
einfach alles"**

P.W. Atkins, J.A. Beran

Wiley-VCH, 1996
Geb., 994 Seiten
DM 108,-/EUR 55,22/SFr 96,-

ISBN 3-527-29259-4

"Chemie - einfach alles" ist ein ca. 1000 Seiten umfassendes Werk, das im Gegensatz zu den meisten anderen Lehrbüchern versucht, alle Teilgebiete der Chemie, angefangen von der Organischen über die Anorganische und Physikalische Chemie hin zu Aspekten der theoretischen Chemie, abzuhandeln. Besonders hervorzuheben ist dabei, daß der Autor die Sachgebiete nicht nur aneinanderreicht, sondern gemeinsame Grundlagen und Konzepte einführt und anwendet. Dadurch gewinnt der Leser ein ausgezeichnetes Verständnis für allgemeine Konzepte der Chemie und erfährt gut systematisiert die wichtigsten Zusammenhänge. Illustriert wird dieses Wissen durch viele Grafiken und Beiträge, die zum Großteil aus dem Alltag stammen. Man wird in diesem Buch zu allen Sachgebieten didaktisch gut gewählte und gut dargestellte Beispiele finden.

Einziges kleines Manko ist vielleicht, daß, wahrscheinlich aufgrund der wissenschaftlichen Herkunft der Autoren (Prof. für Physikal. Chemie, Oxford / Prof. für allg. Chemie, Texas A&I University), die Organische Chemie zwar im allgemeinen sehr gut diskutiert ist, aber nicht systematisierbares Wissen, wie zum Beispiel Namensreaktionen, etwas zu kurz kommen.

Alles in allem kann dieses Buch empfohlen werden und zwar im Besonderen für Schüler, die tiefer in die Materie eindringen, das Schulwissen nochmals aus einer wissenschaftlicheren Perspektive erfahren oder Olympiadaufgaben lösen wollen, bei denen Schulbücher nicht mehr ausreichen. Gerade auch für Lehrer ist aber dieses Buch geeignet, um das notwendige tiefere Verständnis der zu unterrichtenden Materie zu erlangen, oder um geeignete Beispiele zu finden. Für Studenten im Vordiplom bzw. als Nachschlagewerk ist es bedingt geeignet. Hier ersetzt es aber im Gegensatz zum Schulwissen nicht die getrennten Lehrbücher für die Teilgebiete der Chemie.

(jm)

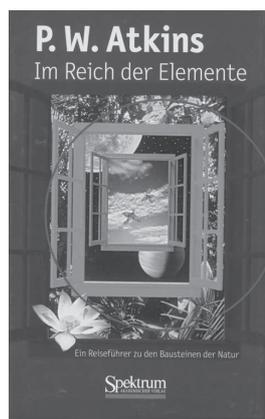


Allgemeine Chemie Kleines Lehrbuch

G. Zimmermann

Verlag Harri Deutsch,
1992
Kart., 240 Seiten
DM 24,-

ISBN 3-8171-1222-X



Im Reich der Elemente: Eine Reise zu den Bausteinen der Natur

P.W. Atkins

Spektrum Verlag, 1997
Geb., 182 Seiten
DM 39,80/öS 291,-/SFr 37,-

ISBN 3-8274-0233-6

Mit den wissenschaftlichen Lehrbüchern verhält es sich genauso wie mit unterschiedlichen Musikstilen: Jeder wählt die Bücher nach dem eigenen Geschmack, jeder hat da seine Favoriten, die er in seinem Regal aufbewahrt und auch an Andere weiterempfiehlt. Es gibt genauso einen "Mainstream" von Standardwerken, die jedem Chemiker geläufig sind und in jeder Bibliothek stehen. Andere bleiben dagegen weitgehend unbekannt und finden nur in einem kleinen Kreis Anerkennung. Dies bedeutet aber nicht immer, daß die letzteren Bücher weniger geeignet sind: Bekanntheit ist ein kostbares Gut, das nicht einfach zu erreichen ist – dies gilt nicht nur für uns Menschen.

Das vorliegende Lehrbuch "Allgemeine Chemie" von einem Autorenkollektiv unter Leitung von Gottfried Zimmermann gehört zu der zweiten Kategorie: dieses kleine Lehrbuch aus der ehemaligen DDR ist in Westdeutschland kaum bekannt und beachtet. Und das eigentlich zu Unrecht: Es bietet eine gute Einführung für Chemie-Einsteiger, die an Sachlichkeit und Genauigkeit viele bekannte Grundlehrbücher übertrifft. In einer verständlichen Sprache wird der Überblick über die Konzepte der Allgemeinen Chemie (Theoretische, Physikalische Chemie) vermittelt, behutsam werden Begriffe und grundlegende Theorien eingeführt. Die recht konventionelle Darstellung des Stoffes sowie eher mittelmäßige Qualität der Abbildungen werden dadurch ausgeglichen, daß die Autoren sehr viel Wert auf sachliche Klarheit und Verständlichkeit legen.

Nach weitergehenden Details wird man in diesem Buch vergeblich suchen, doch ist dies ohnehin nicht Sinn und Zweck eines Lehrbuchs der Allgemeinen Chemie. Die Zielgruppe des Buches wird zwar von den Autoren nicht explizit genannt, doch entspricht der Umfang des Stoffes in etwa dem Abiturniveau und geht in einigen Gebieten auch darüber hinaus. Deshalb eignet es sich gut als Einführung in die chemische Wissenschaft oder als Ergänzung zum Schulstoff. Doch für die Aufgaben der Internationalen Chemie-Olympiaden wird dieses Buch wohl nicht reichen!

(dr)

Man stelle sich vor: die Chemie sei ein kleines Königreich, das nach eigenen Gesetzen und Regeln lebt. Das Periodensystem würde sich dann als eine reizvolle Landschaft vor dem Auge des Beobachters ausbreiten. Und so könnte man in den Wolken von Wasserstoff, Helium, Stickstoff oder Fluor schweben, auf Metallbrocken aus Gold, Eisen oder Kalium hin- und herspringen und sogar im See aus flüssigem Quecksilber baden. (brrr...) Nun, es ist in der Tat eine faszinierende Idee, sich das System der Elemente, dessen Bauprinzip nicht jedem ganz einleuchtend erscheint, plastisch in Form einer Karte vorzustellen. Einziges Problem dabei ist es, die Gratwanderung zwischen strengem wissenschaftlich-trockenen Stil und der haltlosen Popularisierung und Vereinfachung wichtiger Sachverhalte zu bestehen.

Der Autor, Peter W. Atkins, der den meisten Chemikern aus seinen Büchern über Physikalische Chemie bestens bekannt ist, versucht diesmal, eine ganz neue Richtung einzuschlagen. Durch die Einladung zu einer Reise in das Reich der Elemente, zu den Bausteinen der Natur, macht er den Leser neugierig und bemüht sich um eine neue Perspektive in der Darstellung des theoretisch-abstrakten Stoffes. Doch leider kann sich der Autor trotz vieler dichterisch anmutender Beschreibungen von der professorenhaften, etwas trockenen Erzählweise nicht trennen. Es werden sehr viele wichtige Begriffe wie Ionisierungsenergie oder Orbitalmodell auf die unterhaltsame Art eingeführt, daneben wird auch eine Menge Fakten aus verwandten Gebieten vermittelt. Doch braucht man vermutlich erst eine konventionelle Einführung in die Grundlagen der Allgemeinen und Anorganischen Chemie, um zum wirklichen Verständnis des Geschilderten zu gelangen. Daher bleibt die Zielgruppe des Buches unklar: die Intention des Autors ist es wohl, Chemie-Neulingen auf populäre und spielerische Weise wichtige Grundbegriffe der Chemie näherzubringen und Vertrautheit mit dem Periodensystem zu schaffen. Doch ist er nur dann erfolgreich, wenn dem Leser die ungewöhnlichen und witzigen Vergleiche im Gedächtnis bleiben. Ob man sich dann ausführlicher mit der Chemie befassen will, bleibt dem Leser ganz allein überlassen.

(dr)



Die didaktische und die Kontaktvariation im Chemie-Unterricht - Chancen zur Verbesserung seiner Qualität

M.A. Anton

Peter Lang - Europäischer Verlag der Wissenschaften, 1998
Broschur., 142 Seiten
DM 49,-

ISBN 3-631-33599-7

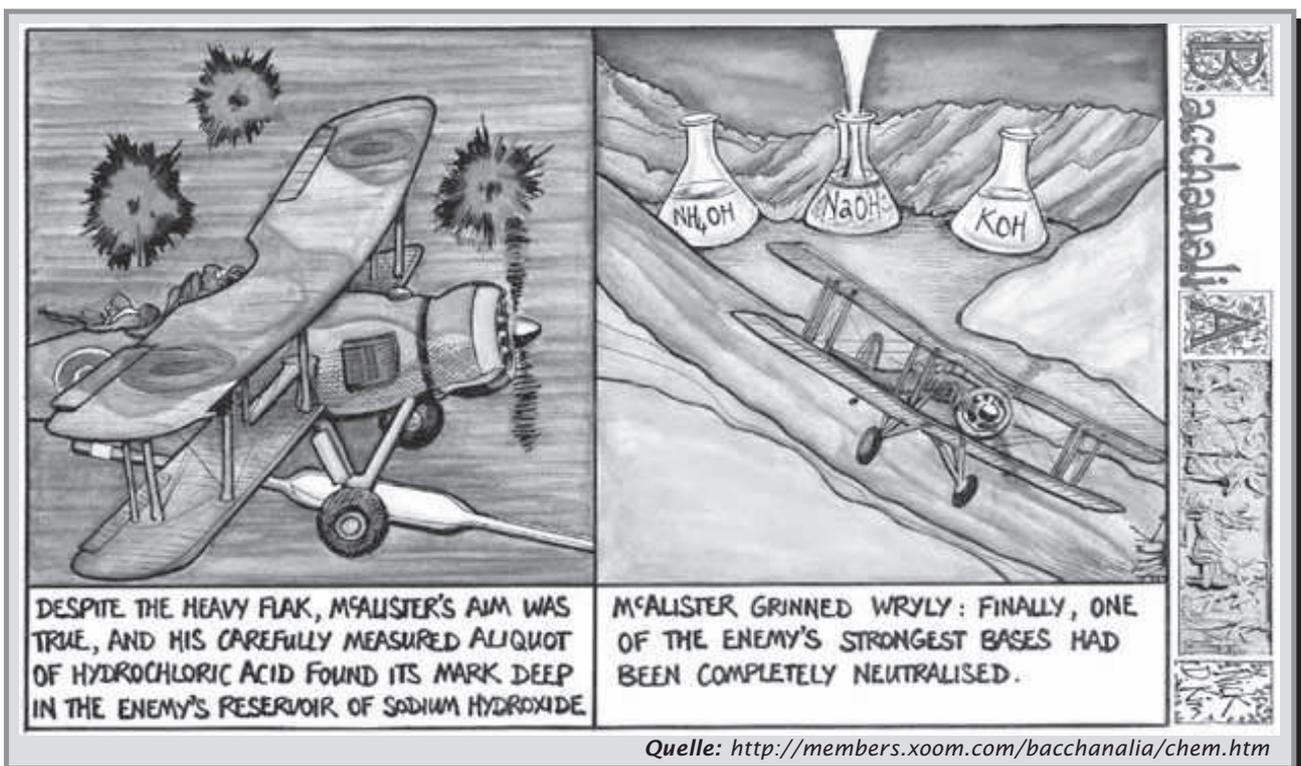
Das vorliegende Buch macht bereits durch das Zitat von Arnulf Herrmann auf sich aufmerksam und regt zum Lesen an. Es richtet sich nach meiner Meinung erfolgreich an verschiedene Zielgruppen. Erfahrene Lehrer sollten sich in ihrer Arbeit bestätigt fühlen, und Berufsanfänger können Erfahrungen für ihre künftige Tätigkeit sammeln.

Durch die derzeitige Entwicklung im naturwissenschaftlichen Unterricht (sinkende Stundenzahlen, spätes Einsetzen und teilweise keine Trennung der Naturwissenschaften in den niederen Klassenstufen) ist ein solches Buch ausgesprochen sinnvoll. Gerade jetzt ist der Lehrer gefordert, den Unterricht interessanter und abwechslungsreicher zu gestalten. Das Einsetzen des Faches Chemie als letzte Naturwissenschaft verleitet oft dazu, den Status des Anfangsunterrichts zu unterschätzen und zu hohe oder auch falsche Anforderungen zu stellen.

Jeder Lehrer hat bei der Vorbereitung einer Unterrichtsstunde gewisse Erwartungshaltungen bezüglich der Ergebnisse. Auch der Schüler erwartet etwas vom Unterricht. Besonders wichtig erscheinen mir diesbezüglich die Untersuchungen von Anton. In den meisten Fällen wird im Unterricht oder danach der Schüler nicht nach seiner Meinung gefragt. Dadurch suchen Lehrer und Schüler die Ursachen für den unbefriedigenden Ablauf oft gegenseitig. Lehrer werfen Schülern mangelndes Interesse, wenig Lernbereitschaft u.ä. vor. Schüler stempeln den Unterricht als uninteressant ab und vermissen Abwechslung. Das Buch weist nun auf die Notwendigkeit der Kommunikation zwischen Lehrern und Schüler hin. Die Praxisnähe des Unterrichtes und die Einbeziehung der Schüler in die Planung sind wichtige Kriterien für ein gutes Gelingen. Dies wiederum kann man nur durch ein gutes Lehrer-Schüler-Verhältnis erreichen. Dabei spielt auch die Persönlichkeit des Lehrers eine sehr große Rolle. Die Lehrerpersönlichkeit ist auch bei der Kurswahl in die Sekundarstufe II nicht zu unterschätzen. Auch hierfür bietet das Buch viele Denkanstöße.

Abschließend ist zu bemerken, daß die Vielschichtigkeit und die unterschiedlichen Blickwinkel der Untersuchungen den Wert des Buches steigern. Mir erscheint es persönlich ausgesprochen wichtig, das Buch sehr schnell zu popularisieren und vor allem Berufsanfängern wärmstens ans Herz zu legen.

.....
Martina Tschiedel ist Landesbeauftragte der Chemie-Olympiade für Thüringen. Sie unterrichtet als Fachlehrerin für Chemie und Biologie am Spezialschulteil für besonders Begabte des Carl-Zeiss-Gymnasiums in Jena



Quelle: <http://members.xoom.com/bacchanalia/chem.htm>



Der Weg ins Netz:

Chemische Datenbanken im Internet

Datenbank	Beschreibung	Firma	Webadresse
Amerikan. Patente	Volltextsuche über mehr als 5 Mio amerikanische Patente	U.S. Patent Office	www.uspto.com
Beilstein "Netfire"	wichtigste Datenbank organischer Verbindungen mit Literaturdaten, Darstellungsmethoden, Reaktionen und physikalischen Daten; über 7 Mio Einträge Substruktursuche möglich; zusätzliche Software für Generierung von IUPAC-Namen aus der Strukturformel (!)	Beilstein Information	www.beilstein.com
ChemACX	"available chemicals directory" Verzeichnis lieferbarer Chemikalien mit Menge, Preis und Lieferfirma	Cambridge Soft	www.camsoft.com
ChemINDEX	Verzeichnis der "wichtigsten" Chemikalien und ihrer Eigenschaften; > 100 000 Einträge	Cambridge Soft	www.camsoft.com
ChemMSDN	"material safety data sheets" stoffbezogene Sicherheitsdatenblätter	Cambridge Soft	www.camsoft.com
ChemRXN	Reaktionsdatenbank 16 000 Einträge	Cambridge Soft	www.camsoft.com
Current Chemical Reactions	Reaktionsdatenbank über 300 000 Einträge	Institute for Scientific Information	www.isinet.com
Drug Registry	umfassende Datenbank medizinisch wirksamer Verbindungen, ihrer Eigenschaften und Wirkungen	Derwent Information	www.derwent.com
SpecInfo	größte Spektrendatenbank mit Schwerpunkt auf NMR und MS; über 500 000 Einträge	Chemical Concepts/ Wiley	www.wiley-vch.de
Synthetic Methods	Datenbank synthetisch verwertbarer Reaktionen	Derwent Information	www.derwent.com

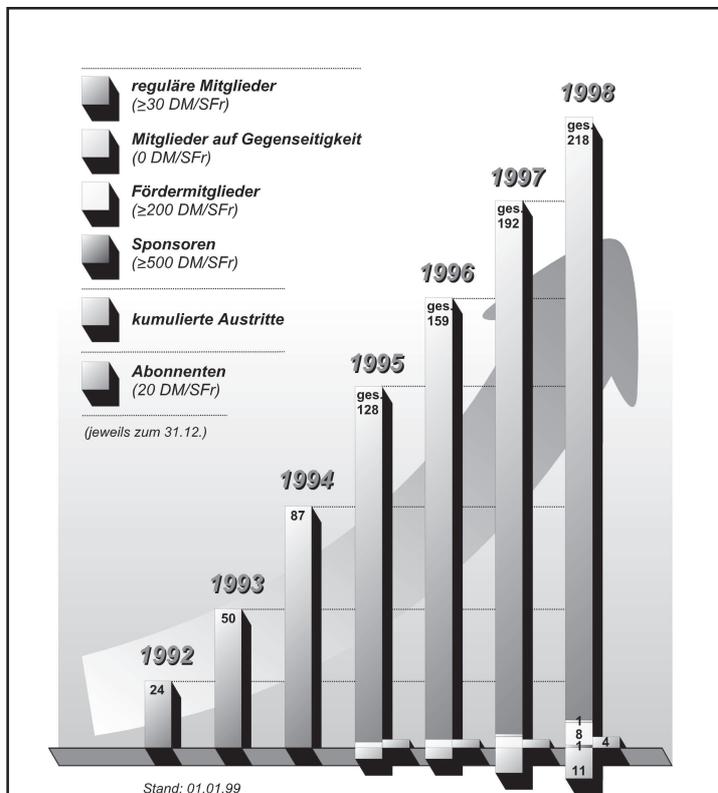
Informationsbeschaffung für Chemiker und Elektronische Datenbanken waren Thema des Vortrages "QuickInfo" von T. Appel auf dem diesjährigen Workshop in Leipzig (siehe Seite 30). Weitere Links und Informationen finden sich im Abstractband, den Sie beim Schriftführer des Fördervereins anfordern können (Adresse siehe Seite 51)



Vereinsprofil 1998

Der Aufwärtstrend hat sich für den Förderverein Chemie-Olympiade e.V. im vergangenen Jahr unverändert fortgesetzt. Die Zahl der Mitglieder ist wieder um 32 Neuzugänge gestiegen, bei nur 2 Austritten (obere Grafik im Kasten rechts). Eine erfreulich hohe Zahl an bereits berufstätigen Mitgliedern hat auch unseren Vorschlag aufgegriffen, dem Verein freiwillig einen erhöhten Mitgliedsbeitrag von 50,- bzw. 60,- DM/SFr zukommen zu lassen. Ein besonderer Dank gilt unseren Fördermitgliedern und Sponsoren (siehe Kasten unten), die unsere Arbeit auch im vergangenen Jahr wieder großzügig unterstützt haben!

Interessant ist auch ein Blick auf die Karte (untere Grafik im Kasten rechts), die zeigt, wie international wir bereits geworden sind. Dargestellt ist der Erstwohnsitz laut Angabe im Mitgliederverzeichnis nach Staaten bzw. Bundesländern aufgeschlüsselt. Weitere Vereinsmitglieder befinden sich vorübergehend im Ausland, z.B. für ein Austauschsemester.



Fördermitglieder 1998:

Wilhelm Lewicki,
Prohama EVA GmbH (Ludwigshafen)

Elke Schumacher,
Landesbeauftragte IChO f. Nordrhein-Westfalen (Odenthal)

Sigma-Aldrich Chemie GmbH & Co.,
z.H. Dr. Beril Eray (Steinheim a. A.)

Dr. Reckweg GmbH & Co.,
Pharmazeutische Fabrik (Bensheim)

Dr. Jan-Dierk Grunwaldt,
Mitglied des Kuratoriums d. FChO (Kopenhagen)

Dr. Wolfgang Bündler,
IPN, dt. IChO-Betreuer (Kiel)

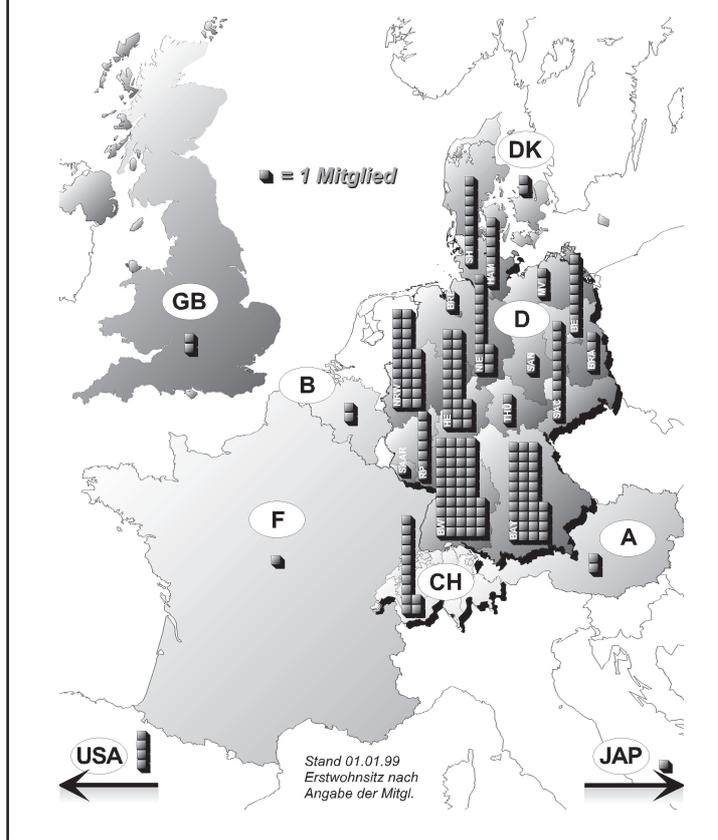
Wolfgang Hampe,
dt. IChO-Betreuer (Kiel)

Otto Eisenbarth,
Landesinstitut für Erziehung und Unterricht (Stuttgart)

Sponsoren 1998:

Wolfgang Flad,
Chemisches Institut Dr. Flad (Stuttgart)

Fonds der Chemischen Industrie
(Frankfurt/M.)



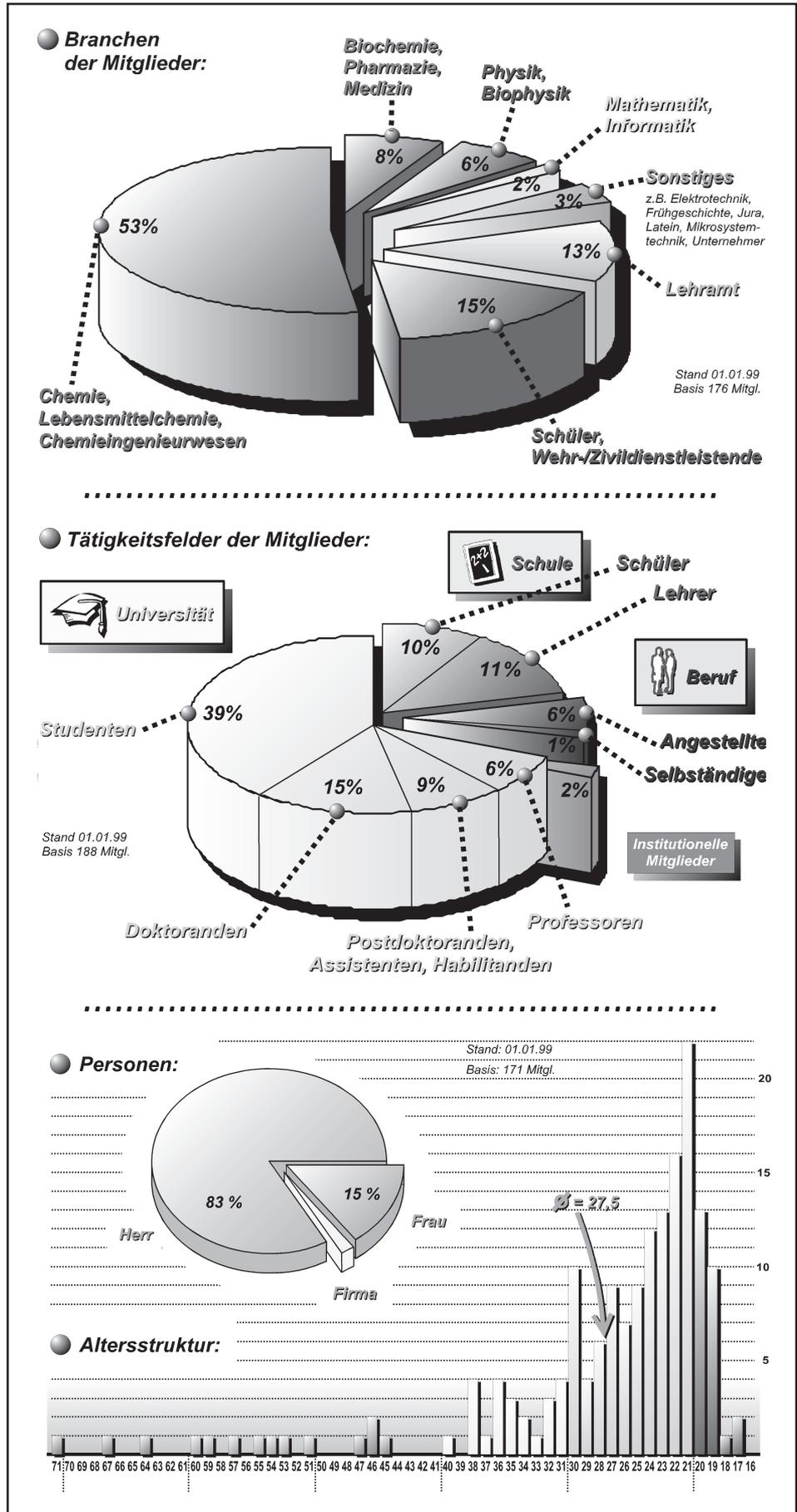


Der Altersdurchschnitt der Mitglieder ist mit 27,5 Jahren nach wie vor sehr gering da wir vor allem junge Mitglieder neu hinzugewinnen, so daß der Verein insgesamt nicht "gealtert" ist (untere Grafik im Kasten rechts). Die Altersspanne erstreckt sich von 17 bis 71 Jahren, mit einem deutlichen Schwergewicht im Studentenalter von 19-31 Jahren. Der Frauenanteil wächst weiterhin langsam, aber stetig - wobei gesagt werden muß, daß die Vereins"mitgliederinnen" deutlich mehr Aktivitäten entwickeln, als ihrem prozentualen Anteil entspricht. Immerhin haben wir im Vorstand eine Frauenquote von 40%!

Bei den Branchen dominieren mit knapp über der Hälfte aller Mitglieder die chemischen Fächer (obere Grafik im Kasten rechts). Daneben sind aber auch die anderen Naturwissenschaften gut vertreten, sowie erfreulicherweise auch weiter entfernte "Branchen" wie Frühgeschichte, Jura und Latein. Einen großen Teil stellen auch Schüler und Wehr- bzw. Zivildienstleistende, die sich noch nicht auf ein Fach festgelegt haben. Mehr als zwei Drittel aller Mitglieder sind an einer Universität oder einem Forschungsinstitut tätig, entweder als Studenten, Doktoranden oder bereits als Assistenten oder Professoren (mittlere Grafik). Auch Schüler und Lehrer sind gut vertreten.

Hoffen wir, daß der Verein sich in den nächsten 6 Jahren seines Bestehens ähnlich positiv weiterentwickelt!

(fs)





Unsere Partner

Das deutsche Auswahlverfahren zur Internationalen Chemie-Olympiade und der Förderverein wurden 1998 unterstützt durch:

Organisation des Wettbewerbs:

- Institut für Pädagogik der Naturwissenschaften an der Universität Kiel (IPN)
- im Auftrag des Bundesministeriums für Bildung, Wissenschaft, Forschung und Technologie, Bonn
- in Zusammenarbeit mit den Kultusministerien und Schulbehörden der einzelnen Bundesländer
- und den Landesbeauftragten der Chemie-Olympiade in den Bundesländern
- sowie vielen engagierten Lehrerinnen und Lehrern

Auswahlverfahren:

- Bayer AG, Leverkusen (Besichtigung, 3. Runde)
- Fritz-Haber-Institut der Max-Planck-Gesellschaft, Berlin (Besichtigung, 3. Runde)
- Gesellschaft Deutscher Chemiker e. V., Frankfurt/M. (Gratisabonnements "Chemie in unserer Zeit")
- Studienstiftung des deutschen Volkes e. V., Bonn (Aufnahme der vier besten Schüler)

Landesseminare:

- Allied Signal, Speciality Chemicals Riedel-de Haën, Seelze
- ASTA Medica AG, Dresden und Frankfurt/M.
- BASF AG, Ludwigshafen
- BASF Schwarzheide GmbH
- Bayer AG, Leverkusen
- Boehringer Ingelheim Pharma KG, Ingelheim
- Chemie-Verbände Baden-Württemberg
- Chemisches Institut Dr. Flad, Stuttgart
- Cyanamid Agrar GmbH & Co. KG
- Degussa-Hüls AG, Hanau
- Forschungszentrum Jülich GmbH
- Gesellschaft Deutscher Chemiker, Frankfurt/M.
- Henkel KGaA, Düsseldorf
- Hüls AG, Marl
- InfraServ GmbH & Co Gendorf KG und Werk Gendorf
- Landesinstitut für Erziehung und Unterricht, Stuttgart
- Ministerium Für Kultus und Sport Baden-Württemberg, Stuttgart
- Roche Diagnostics GmbH, Mannheim
- Solvay Deutschland GmbH, Hannover
- Staatinstitut für Schulpädagogik und Bildungsforschung, München (ISB)

- Stiftung für Bildung und Behindertenförderung, Stuttgart
- Verbände der Chemischen Industrie:
Verband Bayern, München
Verband Nord, Hannover
Verband Hessen, Frankfurt/M.
Verband Rheinland-Pfalz, Ludwigshafen
- Universität Hannover
- Universität Münster
- Wacker-Chemie GmbH, München

Zeitschrift "Faszination Chemie":

- BASF AG, Ludwigshafen
- Bayer AG, Leverkusen
- Chemie-Verbände Baden-Württemberg
- Fonds der Chemischen Industrie, Frankfurt/M.
- Henkel KGaA, Düsseldorf
- Verlag Wiley-VCH, Weinheim

Schnupperpraktika:

- ASTA Medica, Dresden und Frankfurt/M.
- BASF AG, Ludwigshafen
- Bayer AG, Leverkusen
- Fritz-Haber-Institut der Max-Planck-Gesellschaft, Berlin
- Max-Planck-Institut für Biophysik, Frankfurt/M.
- Max-Planck-Institut für Festkörperforschung, Stuttgart
- Max-Planck-Institut für Kohlenforschung, Mülheim/Ruhr
- Max-Planck-Institut für Kolloid- und Grenzflächenforschung, Berlin und Golm
- Novartis AG, Basel
- Roche Diagnostics GmbH, Mannheim
- Technische Universität München
- Universität Bielefeld
- Universität Freiburg/Brsg.
- Universität Hamburg
- Universität Konstanz
- Universität Leipzig
- Universität Rostock
- Universität Stuttgart
- Universität Tübingen

Wir danken herzlich all unseren Partnern für ihre Unterstützung !

Auch im Jahre 1998 wurde die Zusammenarbeit mit dem **Fonds der chemischen Industrie, Frankfurt/M.** fortgesetzt. Gefördert wurden verschiedene Projekte des Fördervereins, z. B. der wissenschaftliche Workshop, die Teilnahme an der Nobelpreisträgertagung in Lindau und die Zeitschrift "Faszination Chemie". Wir möchten an dieser Stelle nochmals unseren Dank zum Ausdruck bringen!

Herausgeber:



Förderverein Chemie-Olympiade e. V.

Kommission "Chemieolympiade"
der Neuen Schweizerischen Chemischen Gesellschaft

.....
Juli 1999, Auflage: 3000 Exemplare

Vorstand des Fördervereins:

Christoph Kiener, Vorsitzender

Technische Universität München
Physik-Departement E19,
James-Franck-Straße 1
D-85748 Garching
Tel. (089) 289 - 124 45
Fax. (089) 289 - 125 36
kiener@ph.tum.de

privat:

Marbachstraße 3
D-81369 München
Tel. (089) 769 797 34

Deutschland:

Bank für Sozialwirtschaft
Konto-Nr. 32 993 00
Bankleitzahl 100 205 00

Schweiz:

Postscheck
Konto-Nr. 80-79 276-6

Max Hofmann, stellv. Vorsitzender

Ladenburger Straße 2a
D-69120 Heidelberg
Tel. (06221) 41 07 05
mhofman2@ix.urz.uni-heidelberg.de

Dmitrij Rappoport, Schriftführer

Weimarer Straße 9
D-73730 Esslingen
Tel. (0711) 318 05 32
rappoport@student.uni-tuebingen.de

Jana Zaumseil, stellv. Vorsitzende

Augustenstraße 8
D-04317 Leipzig
Tel. (0341) 699 49 37
che97btw@studserv.uni-leipzig.de

Tonia Freysoldt, Schatzmeisterin

Endersstraße 26a
D-04177 Leipzig
Tel. (0341) 983 11 05
che97cns@studserv.uni-leipzig.de

Redaktion:

Chefredakteur (V.i.S.d.P.):
Dmitrij Rappoport (**dr**)

Stellv. Chefredakteure:
Thomas Appel (**ta**)
Frank Sobott (**fs**)

Maurice Cosandey (**mc**)
Tonia Freysoldt (**tf**)
Max Hofmann (**mh**)
Christoph Kiener (**ck**)
Jens Meiler (**jm**)
Jana Zaumseil (**jaz**)
Johannes Zipfel (**jz**)

Autoren:

Michael Holzapfel
Christoph Jacob
Thoralf Krahl
Maria Kulawik
Christoph Lönarz
Georg Markopoulos
Alexej Michailowski
Claudia Rinck
Achim Schulze
Elke Schumacher
Martina Tschiedel
Inga Wadenpohl
Jean-Jacques Wörner
Sirus Zerbakhsh

Bildmaterial:

Christoph Kiener
Max Hofmann
Achim Schulze
Maria Kulawik
Thomas Appel
Frank Sobott
Kerstin Breitbach
Jens Decker
Homepages von:
"Chemie im Alltag"
(www.chemall.schule.de)
Universität Posen
(www.amu.edu.pl)