

Faszination Chemie

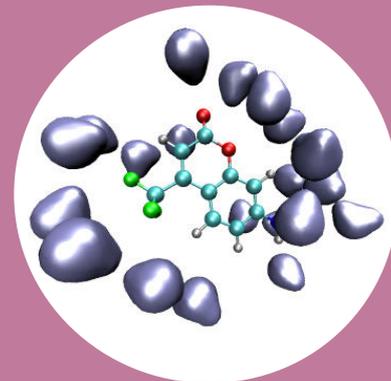
{ Die Zeitschrift des Fördervereins Chemie-Olympiade e.V. }



20 Jahre FChO



IChO 2011
in Ankara



Fachartikel
theoretische
Chemie



Die BASF von
Innen gesehen



Auslandspraktikum
in Göteborg



FChO Workshop
in Mannheim



Prolog - Impressum

Herausgeber:



Förderverein Chemie-Olympiade e.V.

Ausgabe 17, 2012, Auflage 700 Stück

Vorstand des Fördervereins

Vorsitzender: Dr. Timo Gehring

Hauptstraße 59
65760 Eschborn

Tel.: +49 171 543 55 38
E-Mail: gehring@fcho.de

Stellv. Vorsitzender: Markus Mittnenzweig

Grüner Weg 32
06120 Halle

E-Mail: mittnenzweig@fcho.de

Stellv. Vorsitzender: Felix Hennersdorf

Am Daniel 1A
09599 Freiberg

E-Mail: hennersdorf@fcho.de

Schriftführer: Sascha Jähnigen

c/o Fakultät für Chemie und Mineralogie
Universität Leipzig
Johannisallee 29
04103 Leipzig

E-Mail: jaehnigen@fcho.de

Schatzmeister: Nils Wittenbrink

Auf'm Reck 72
33334 Gütersloh

E-Mail: wittenbrink@fcho.de

Bankverbindung

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

Redaktion

Marian Breuer (V.i.S.d.P.)
Sascha Jähnigen

Autoren

Jörn Bannies
Nina Bieber
Leon Freitag
Sabina Gerald
Fabian Grinschek
Toshiki Ishii
Christoph Jacob
Christoph Kiener
Inga Langguth
Charlotta Lorenz

Alexej Michailovski
Amelie Mühlbach
Andreas Ohligschläger
Heide Peters
Lara Segebrecht
Georg Späth
Paul Sprenger
Conrad Szczuka
Roland Würsching

Bildmaterial

Paul Sprenger: Titelseite, S. 7
FChO e.V.: Titelseite, S. 9f
Toshiki Ishii: Titelseite, S. 11ff
Charlotta Lorenz: S. 16
Felix Hennersdorf: S. 16
Georg Späth: Titelseite, S. 18ff
Daniel Schöneis: S. 21
Alexej Michailovski: S. 24
BASF SE: Titelseite, S. 25
Christoph Kiener: S. 26f
Christoph Jacob: Titelseite, S. 28ff
Heide Peters: S. 33f
Alexander Rodenberg: S. 37
Ralph Sondermann: S. 37

Gestaltung

Mareike Holland

Für Anregungen, Lob und Kritik per Email an
faszination@fcho.de sind wir sehr dankbar.

Prolog - Vorwort

Liebe Vereinsmitglieder, liebe Fasz- Leser,

In diesem Jahr feiert der FChO sein 20-jähriges Jubiläum! Mit der Festveranstaltung am 26. Januar 2012 im Neuen Rathaus in Leipzig wurde dieses erfolgreich eingeläutet. Wir durften u.a. Nobelpreisträger Jean-Marie Lehn begrüßen, der die Anwesenden mit seinem Vortrag zum Thema „Der Weg zur komplexen Materie: Chemie? Chemie!“ begeisterte. - Lesen Sie mehr dazu auf Seite 7!

20 Jahre Förderverein Chemie-Olympiade ist ein guter Moment, zurückzublicken. Seit seiner Gründung im Jahr 1992 hat sich der FChO als fester Veranstalter und Partner von vielen Wettbewerben und Projekten entwickelt. Davon zeugt auch die „Faszination Chemie“! Teilnehmerberichte zu Wettbewerben, zu Auslands- und Schnupperpraktika, zu Experimental- und Viertrundenseminar bis hin zu Fachartikeln von Mitgliedern zeigen sehr gut die Vielfalt und Lebendigkeit des FChO. Doch diese wird erst durch das zahlreiche, ehrenamtliche Engagement seiner Mitglieder möglich! In diesem Sinne bedanken wir uns für ein erfolgreiches Jahr der Chemie 2011.

Gleichzeitig möchten wir den Blick auf das Jahr 2012 richten, in dem wieder viele Ereignisse anstehen. „Chemie – die stimmt!“ findet dieses Jahr zum ersten Mal auch in den Nordländern Niedersachsen, Bremen und Hamburg statt. Außerdem freuen wir uns, dass wir das sehr beliebte Experimentalseminar für Teilnehmer an Experimentalwettbewerben in diesem Jahr noch ausweiten können. Durch die großzügige Unterstützung von Evonik Industries finden dieses Jahr zwei zusätzliche Experimentalseminare in Essen statt. Im Juni ist der FChO außerdem auf der ACHEMA in Frankfurt vertreten. Und schließlich erhält der FChO im Jubiläumsjahr mit einer neuen Homepage auch ein neues Äußeres.

Wir freuen uns also bereits darauf, davon in der nächsten Ausgabe der „Faszination Chemie“ zu berichten. Bis dahin wünschen wir Ihnen viel Vergnügen beim Lesen der nachfolgenden Seiten.

Für den Vorstand,

Markus Mittnenzweig

Hallo liebe Leser,

Und herzlich willkommen zur Faszination Chemie 2012, dem Jahr unseres 20-jährigen Vereinsjubiläums. Neben der eigens zum Jubiläum erstellten Festschrift, die zwanzig Jahre FChO Revue passieren lässt, möchten wir Euch natürlich auch weiterhin in diesem Heft über das aktuelle Vereinsleben auf dem Laufenden halten.

Wir freuen uns sehr, Euch in diesem Heft einen ausführlichen Fachartikel präsentieren zu können: Christoph Jacob, Kuratoriumsmitglied und Nachwuchsgruppenleiter am KIT in Karlsruhe, gibt eine spannende Einführung in die Grundideen und Herausforderungen der theoretischen Chemie sowie in seine eigene Arbeit.

Auch für unsere Karriererubrik konnten wir wieder jemanden gewinnen – diesmal erfreulicherweise sogar gleich zwei erfahrene Vereinsmitglieder: Alexej Michailowski gibt als Chemiker bei der BASF faszinierende Insider-Einblicke in die Arbeitswelt in diesem gigantischen Unternehmen; und Christoph Kiener beschreibt anschaulich die Herausforderungen in seiner Arbeit als Manager bei Siemens in drei verschiedenen Erdteilen.

„Jenseits der IChO“ stellt Heide Peters die Internationale JuniorScienceOlympiade (IJSO) vor, der auch etliche spätere Chemie-Olympioniken entstammen – unter anderem zwei unserer Medaillenträger 2011.

Außerdem findet Ihr einen Erfahrungsbericht von DECHEMA, dem Chemiewettbewerb der DECHEMA.

Darüber hinaus gibt es natürlich wieder ausführliche Berichte von IChO, Workshop und einem Auslandspraktikum sowie etliche Kurzberichte von Seminaren und Schnupperpraktika und weitere Infos aus dem und rund um das Vereinsleben.

Wir hoffen daher wieder, dass die vorliegende Ausgabe der Faszination Chemie für Euch sowohl interessant als auch nützlich ist.

Die Redaktion

Marian Breuer und Sascha Jähnigen

Prolog - Inhaltsverzeichnis

Prolog

Impressum	2
Vorwort	3
Inhaltsverzeichnis	4

Aus dem Verein

Termine	5
Kurz notiert	7

Events

Workshop	<i>Der 19. FChO-Workshop in Mannheim</i>	9
IChO	<i>43. Internationale Chemie-Olympiade in Ankara</i>	10
Kurzberichte	<i>Vierte Runde in Kiel</i>	13
	<i>Viertrundenseminar in Karlsruhe</i>	14
	<i>Vierländerseminar in Schwarzheide</i>	15
	<i>Chemie in Atmosphäre - Landesseminar Nord</i>	16
	<i>Experimentalseminar in Mainz 2011</i>	16
	<i>“Chemie - die stimmt!“ 2011 Von Nobelpreisen und Medikamenten</i>	17
	<i>Beiratstreffen 2011 in München</i>	17

Aus den Projekten

Auslandspraktikum	<i>Auslandspraktikum an der Technischen Universität Chalmers in Göteborg</i>	18
Schnupperpraktika	<i>Daniel Schöneis (MPI Göttingen für Biophysikalische Chemie)</i>	21
	<i>Inga Langguth (Prof. Hay-Hawkins Uni Leipzig)</i>	21
	<i>Andreas Ohligschläger (Prof. Zipse, LMU München)</i>	22
	<i>Lara Segebrecht (Prof. Körtzinger, IFM GEOMAR)</i>	23

Uni & Karriere

Karriere	<i>Die BASF von Innen gesehen</i>	24
	<i>Aufbau neuer Geschäftsfelder = Pendeln zwischen Welten und Tätigkeiten</i>	26

Fachartikel	<i>Herausforderungen der theoretischen Chemie für komplexe Systeme</i>	28
-------------	--	----

Jenseits der IChO	<i>Die Internationale JuniorScienceOlympiade - ein Schülerwettbewerb im Aufwind</i>	32
-------------------	---	----

DECHEMAX	<i>Erfahrungsbericht zum Dechemax-Schülerwettbewerb</i>	35
----------	---	----

Aus dem Verein

Organigramm	36
Personelles	37

Epilog

Unsere Partner 2010/2011	38
Aufnahmeantrag	39

Rückblick Termine 2011

Januar	06. - 09.01.2011 23. - 26.01.2011	12. FChO-Workshop in Mannheim mit Mitgliederversammlung Landesseminar Hessen/Thüringen
Februar	31.01. - 04.02.2011 05. - 06.02.2011 06. - 09.02.2011 07. - 10.02.2011 09.02.2011 12. - 16.02.2011 17. - 24.02.2011	Landesseminar Sachsen-Anhalt in Merseburg 1. Vorstandstreffen in Leipzig Landesseminar Rheinland-Pfalz/Saarland Landesseminar Nord Aufaktveranstaltung International Year of Chemistry in Berlin Landesseminar Nordrhein-Westfalen in Köln und Leverkusen IChO-Auswahl, 3. Runde in Göttingen
März	09.03.2011 10.03.2011	FChO-Arbeitstreffen BA / Marketingkonzept „Chemie-die stimmt!“, 2. Runde; Landesebene
April	16.04.2011 07. - 11.04.2011	FChO-Arbeitstreffen Homepage in Berlin Auftritt auf dem 102. MNU-Bundeskongress in Mainz
Mai	07. - 08.05.2011 17. - 24.05.2011	2. Vorstandstreffen in Eschborn IChO-Auswahl, 4. Runde in Kiel
Juni	07. - 10.06.2011 08. - 10.06.2011 26.06. - 01.07.2011	„Chemie-die stimmt!“, 3. Runde, Süd in Merseburg „Chemie-die stimmt!“, 3. Runde, Nord in Rostock Nobelpreisträgertagung in Lindau
Juli	09. - 18.07.2011 30. - 31.07.2011	43. Internationale Chemie-Olympiade (IChO) in Ankara FChO-Wanderung in den Davoser Alpen
September	05. - 09.09.2011 17. - 19.09.2011 17. - 18.09.2011 22.09.2011 23. - 25.09.2011 25. - 29.09.2011 30.09. - 02.10.2011	Viertrundenseminar in Karlsruhe Tag der Talente in Berlin Wettbewerbsleitertreffen, Experimental-Seminar in Karlsruhe Auftritt auf der MNU-Landestagung Schleswig-Holstein in Kiel FChO-Arbeitstreffen Jubiläumsheft in Eschborn Experimentalseminar in Mainz 3. Vorstandstreffen in Leipzig
Oktober	15. - 18.10.2011 21. - 23.10.2011	1. Landesseminar Sachsen in Leipzig Beiratstreffen in München
November	09.11.2011 12.11.2011 14. - 15.11.2011 15. - 17.11.2011	Lehrerkongress Baden-Württemberg in Hockenheim FChO-Arbeitstreffen Jubiläumsheft-Design in Leingarten Auftritt auf der MNU-Landestagung Bremen in Bremerhaven Vierländerseminar in Schwarzheide

Aus dem Verein - Termine

Dezember	01.12.2011 11. - 15.12.2011	Abschlussveranstaltung International Year of Chemistry in Brüssel Landesseminar Baden-Württemberg
-----------------	--------------------------------	--

Rückblick Termine 2012

Januar	26.01.2012 27.01.2012 27. - 29.01.2012	Festakt zum 20-jährigen Jubiläum des FChO im Neuen Rathaus in Leipzig mit einem Festvortrag des Nobelpreisträgers Jean-Marie Lehn Landesbeauftragtentreffen in Leipzig (organisiert mit dem IPN) 13. FChO-Workshop in Leipzig mit außerord. Mitgliederversammlung
Februar	30.01. - 02.02.2012 04. - 08.02.2012 05. - 08.02.2012 06. - 10.02.2012 13. - 15.02.2012 17. - 24.02.2012 29.02.2012	Landesseminar Hessen/Thüringen in Darmstadt Landesseminar Nordrhein-Westfalen Landesseminar Rheinland-Pfalz/Saarland Landesseminar Nord in Hannover Landesseminar Bayern IChO-Auswahl, 3. Runde in Göttingen „Chemie-die stimmt!“, 2. Runde; Landesebene
März	22.03.2012	Lehrerkongress VCI Nordost in Berlin
April	01. - 05.04.2012 26. - 29.04.2012	103. MNU Kongress in Freiburg 1. Experimentalseminar für Realschüler in Essen
Mai	29.05 - 05.06.2012	IChO-Auswahl, 4. Runde, Kiel
Juni	05. - 08.06.2012 05. - 08.06.2012 18. - 22.06.2012	„Chemie-die stimmt!“, 3. Runde, Süd „Chemie-die stimmt!“, 3. Runde, Nord ACHEMA in Frankfurt, a. M.

Aussicht Termine 2012

Juli	21. - 30.07.2012	44. IChO in Washington, DC
Sommer		FChO-Wanderung
September	11.09.2012 17. - 21.09.2012 23. - 27.09.2012 25.09.2012	MNU Landestagung Nordrhein Viertrundenseminar Experimentalseminar in Mainz MNU Landestagung Westfalen
Oktober	26. - 28.10.2012	Beiratstreffen in Jena

Auftritt auf diversen MNU-Landestagungen (Infos gibt es bei vorstand@fcho.de).

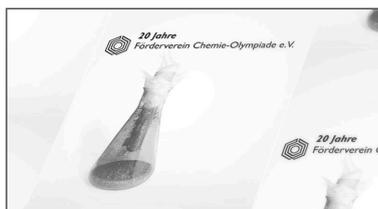
Gezeigt werden alle bei Redaktionsschluss schon bekannten Termine. Es kommen noch viele hinzu. Aktuelle Informationen gibt es auf www.fcho.de und den Seiten der Veranstalter.



20 Jahre Förderverein Chemie-Olympiade e.V.

1992 gegründet, feiert der FChO dieses Jahr sein 20-jähriges Bestehen.

Eingeleitet wurde das Jubiläumsjahr mit einer Festveranstaltung im Neuen Rathaus zu Leipzig im Januar 2012. Der Chemie-Nobelpreisträger Jean-Marie Lehn (siehe Bild) sprach in seinem Festvortrag über den Weg zur komplexen Materie und würdigte die Bedeutung des Vereins für die Schülerförderung und die Entwicklung der Wettbewerbslandschaft in Deutschland. Letzteres stellte auch der ehemalige GDCh-Präsident Michael Dröscher in seinem Grußwort heraus. Als weiteren Programmhöhepunkt gab der erste Vereinsvorsitzende Jan-Dierk Grunwaldt einen persönlichen Rückblick auf 20 bewegte Jahre Vereinsarbeit und -leben. Ein ausführlicher Veranstaltungsbericht ist auf der neu gestalteten Vereinshomepage zu finden. Finanziell unterstützt wurde der Festakt von Evonik Industries.



Die Jubiläumsschrift wurde in Leipzig erstmalig vorgestellt. Eingeleitet mit Grußworten von John Corish (IUPAC) und Bildungsministerin Annette Schavan informiert diese über die zahlreichen Chemie-Wettbewerbe, die bundesweit vom FChO unterstützt werden, und gibt einen guten Überblick über die Vereinsprojekte. Die Festschrift kann beim Vorstand bestellt werden und eignet sich besonders zur Vereinspräsentation gegenüber Externen.

Für viele der Veranstaltungen werden noch Betreuer gesucht. Interessenten können sich beim vorstand@fcho.de melden.

Kurz notiert

Neue Vereinswebsite

In Kürze erhält der FChO eine neue Vereinswebsite, professionell gestaltet von der Agentur C2 mediaproduction.

Internationale Chemie-Olympiade

Die 43. Internationale Chemie-Olympiade fand vom 9. bis 18. Juli 2011 in Ankara in der Türkei statt. Die deutsche Mannschaft konnte wieder vier Medaillen mit nach Hause bringen: Bronze für Andreas Ohligschläger (Platz 111), Silber für Toshiki Ishii (Platz 74) und Georg Krause (Platz 72) und Gold für Florian Berger (Platz 14). Respekt und herzlichen Glückwunsch! Den ausführlichen Bericht gibt es auf Seite 10.

Das Landeseminar Sachsen ging in die erste Runde

Im Jahre 2011 erblickte ein neues FChO-Projekt das Licht der Welt: das Landeseminar Sachsen. Analog zu bereits bestehenden

Aus dem Verein - Kurz notiert

Landesseminaren anderer Bundesländer wurde eine Veranstaltung geschaffen, die frei von Wettbewerbsgedanken chemieinteressierten Schülern weitere Möglichkeiten bietet, sich mit Chemie zu beschäftigen und dabei auch noch Gleichgesinnte zu treffen. Das jährlich geplante Seminar fand vom 15.-18.10.2011 an der Universität Leipzig statt, dem ersten verlängerten Wochenende der sächsischen Herbstferien. Eingeladen wurden 16 Schüler aus der 10. und 11. Klassenstufe, die sich alle durch verschiedene landesweite und überregionale Wettbewerbe qualifizieren konnten. Die Organisatoren Daniel Bitterlich und André Dorsch stellten gemeinsam mit Studenten und Mitarbeitern der Universität ein umfang- und abwechslungsreiches Programm auf die Beine. Die Seminare befassten sich thematisch mit allem zwischen Stereochemie und Kinetik, an einem Tag konnte sogar ein ganztägiges Praktikum in der Physikalischen Chemie angeboten werden. Es ist geplant, das Landeseminar in den folgenden Jahren mit ein bis zwei weiteren Organisatoren im Team fortzusetzen und wenn möglich noch mit einer Betriebsbesichtigung und ähnlichen Highlights weiter auszubauen.

Viertrundenseminar

Ein besonderes Schmankerl beim diesjährigen Viertrundenseminar in Karlsruhe: die Teilnehmer verbrachten einen ganzen Tag mit einem intensiven Präsentationstraining durch eine professionelle Trainerin, einschließlich Videoanalysen ihrer eigenen Vorträge. Einzelheiten dazu findet Ihr im Bericht auf Seite 14.

Auslandspraktika

Die Gastgeber des Vorjahres öffneten erneut die Türen ihrer Labore für Chemie-Olympioniken der vierten Runde: Georg Späth lernte bei Prof. Bengt Kasemo an der Chalmers University, Göteborg, Schweden die Forschung an Nanopartikeln kennen (Bericht siehe Seite 18); Eike Jan Schön befasste sich bei Prof. Gunnar Jeschke an der Universität Zürich in der Schweiz mit Elektronenspinresonanz zur Abstandsmessung in Proteinen; und Daniel Bitterlich verbrachte sein Praktikum bei Prof. Jens Meiler an der Nashville University, Tennessee, USA.

Nobelpreisträgertagung in Lindau

Zwei Teilnehmer des Auswahlverfahrens 2011 hatten die Gelegenheit, am 1. Juli 2011 die Abschlussveranstaltung der mehrtägigen Nobelpreisträgertagung in Lindau zu besuchen.

FChO-Wanderung

Am letzten Juliwochenende 2011 fand die traditionelle FChO-Wanderung, diesmal in den Davoser Alpen, statt. Bei Wetter, das sich anstrengte, alle vier Jahreszeiten aufzubieten, hat ein Tross von 16 Vereinsmitgliedern den Vereinapass erklommen, um nach einer Hüttenübernachtung entweder nach Davos abzustiegen oder einen Abstecher über die Jöriseen zu machen.

Erstes Experimentalseminar für Realschüler

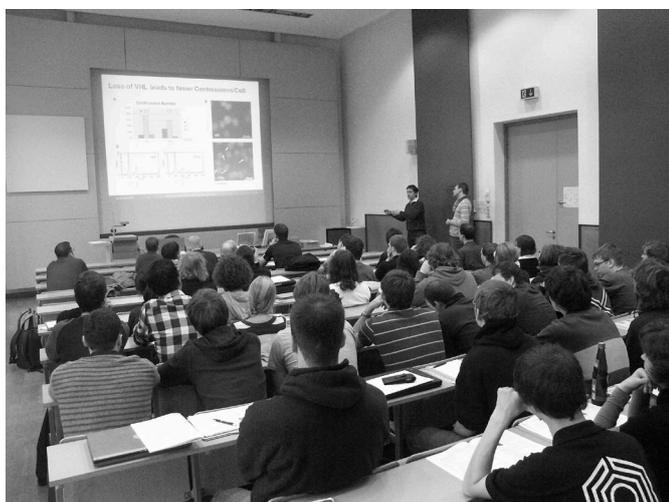
Die Breitenförderung des FChO erhält eine neue Komponente: Vom 26. bis 29. April 2012 fand in Essen das erste Experimentalseminar für Realschüler statt. In Zusammenarbeit mit Evonik Industries wurde dieses auf die Beine gestellt und fand zunächst im Raum Nordrhein-Westfalen statt, um später eventuell ausgeweitet werden zu können.

Weitere Informationen über Veranstaltungen und Projekte des FChO findet Ihr auf der FChO-Homepage (www.fcho.de).

Der 19. FChO-Workshop in Mannheim

Vom 6. bis 9. Januar 2011 fand der 19. FChO-Workshop in Mannheim statt. Obwohl unmittelbar zuvor in ganz Deutschland Unwetter herrschte, konnten am Donnerstag selbst mit Flugzeug angeflogene Teilnehmer problemlos anreisen.

Die meisten Teilnehmer wurden in der Mannheimer Jugendherberge am Rheinufer untergebracht, wo sie nach der Anreise eintrafen, durch Frühlingstemperaturen und tauenden Schnee begrüßt. Danach versammelten sich alle in der Gaststätte "Zwei Hasen", zum gemeinsamen Abendessen. Der Abend endete mit einer fast schon traditionellen Mafiarunde im Flur der Jugendherberge.



Die Vorträge im Engelhorn-Hörsaal.

Am Freitag ging es pünktlich um 8:15 Uhr los mit dem Highlight des diesjährigen Workshops - dem ganztägigen Besuch des BASF-Werkes im benachbarten Ludwigshafen. Die BASF hatte für unsere Teilnehmer ein reiches Programm vorbereitet: nach dem gemeinsamen Empfang im Besucherzentrum und einer großen Werksrundfahrt hatten die Teilnehmer die Wahl, sich einer der Führungen in der Luran-, Poly-THF- oder Neodazol-Fabrik oder einer Diskussionsrunde über die Berufsperspektiven bei der BASF anzuschließen. Nach einem leckeren Mittagessen in der Werkskantine ("Zum roten Ochsen") ging es weiter mit einer weiteren Betriebsbesichtigungsrunde; diesmal standen Steamcracker, Dispersionsplant und Katalysatorfabrik zur Auswahl. Der Abend klang gemütlich aus im mexikanischen Restaurant "Barrios" im Mannheimer Stadtzentrum.

Am Samstagmorgen begann das traditionelle Vortragsprogramm im Engelhorn-Hörsaal der Uni Mannheim. Die Vortragenden berichteten von hochaktuellen Forschungsthemen in der Chemie, Biochemie, Biologie und den Werkstoffwissenschaften, aber auch über Themen von



Angeregter Austausch in den Pausen.

allgemeinerem Interesse wie der Chemie des Whiskys. Es ging los mit zwei biologischen Themen: Malte Gersch begann mit einem Vortrag über die „coolste Protease der Welt“, die sich selbst schneidet, gefolgt von Michael Hell mit der Rolle der Zentrosomen in Krebszellen. Der erste chemische Vortrag dieses Tages kam von Timo Gehring: er erzählte über die Chemie bei der Produktion von Whisky. Manuel Eberl und Florian Berger berichteten danach über ihre Abenteuer bei der 42. IChO in Tokyo mit zahlreichen Bildern.

Der nächste Vortrag stellte einen Ausflug in die Werkstoffwissenschaften dar: Sonja Arnsfeld berichtete über die Seigerungsvermeidung bei der Erstarrung von Stahl. Die Themenvielfalt des Vormittags beendete anschließend Andreas Messmer mit einem physikalisch-chemischen Vortrag zu modernen Entwicklungen der IR-Spektroskopie: es ging um die 2D-Infrarotspektroskopie und ihre Anwendung bei der Charakterisierung von Übergangszuständen in chemischen Reaktionsmechanismen.



Gruppenfoto in der Universität Mannheim.

Events - IChO

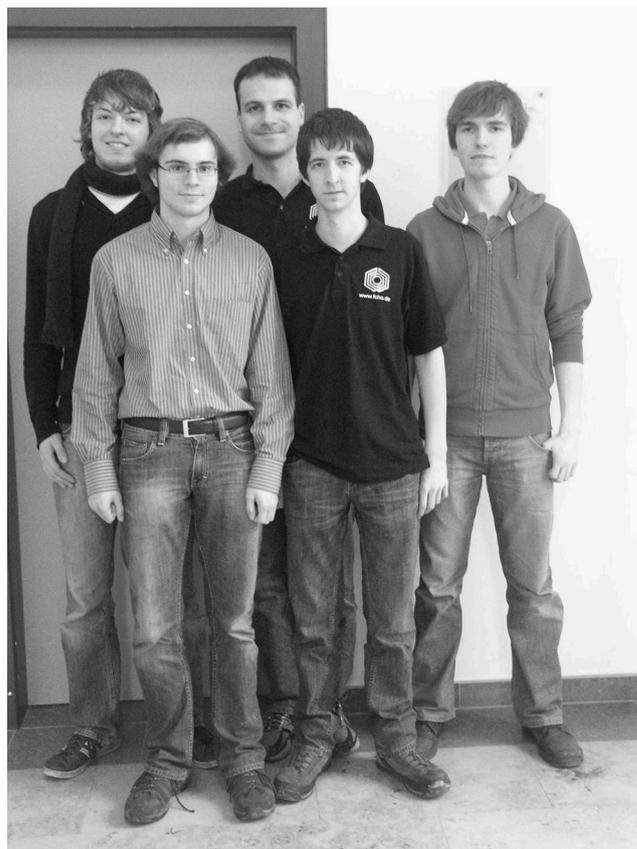
Nach der Mittagspause setzte Maria Hörnke das Thema IR-Spektroskopie fort, aber aus einer anderen Perspektive: ihr Vortrag handelte von Protein-Strukturaufklärung mit IR-Spektroskopie; sie hoffte, damit der Alzheimerbekämpfung zu helfen. Frank Sobott hielt im Anschluss einen sehr ausführlichen Vortrag über moderne massenspektrometrische (MS) Methoden und ihre Anwendungen: Untersuchungen von Biomolekülen in der Gasphase mit ESI(Elektrospray-Ionisation)-MS, Aufklärung von Proteinstrukturen mit MS/MS, Anwendungen der präparativen MS und viele mehr. Danach stellte Wolfgang Bündler die UN-Dekade "Bildung für nachhaltige Entwicklung" und einige ihre Projekte vor.

Sarah Wallrodt knüpfte hieran an mit einem Vortrag über die Synthese neuartiger OLED(organic light emitting diode)-Farbstoffe. Die Pause nach Sarahs Vortrag kündigte ein Feueralarm an, welcher sich aber zum Glück nur als Handyklingelton herausstellte. Die Unruhe wurde ausgenutzt, um das Gruppenfoto aufzunehmen. Nach dem Gruppenfoto schloß Daniel Burow das Vortragsprogramm ab mit seinem Vortrag über moderne Entwicklungen der Startbatterie, die er selbst im Rahmen seiner Bachelorarbeit bei VW bearbeitete.

Am Abend gingen die meisten Teilnehmer ins Theater Oliv und sahen "Wildschweine im Abendkleid". Die verbliebene Minderheit kehrte zur Jugendherberge zurück und verbrachte den Abend mit Brett- und Gesellschaftsspielen, welchen sich auch der Rest der Teilnehmer nach dem Theater anschloss.

Am Sonntag fand das traditionelle Mitgliedertreffen mit der Jahreszusammenfassung und der Neuwahl des Vorstands statt. Nach einem Brunchbuffet mit Sekt endete der Workshop, und wir möchten uns gerne bei der BASF für eine hervorragende Exkursion und dem Organisationsteam - Stefan Hannemann, Alexej Michailowski, Christiane Berghof und Max Hoffmann - für den gelungenen Workshop bedanken.

Leon Freitag



Der neue Vorstand des FChO (v.l.n.r.): Sascha Jähnigen, Felix Hennersdorf, Timo Gehring, Nils Wittenbrink und Markus Mittnenezweig.

43. Internationale Chemie-Olympiade in Ankara

Die 43. Internationale Chemie-Olympiade fand vom 9. bis 18. Juli 2011 an der Technischen Universität Mittelost (ODTÜ) in Ankara (Türkei) statt. Neben 269 Schülern aus 69 anderen Ländern nahm auch ein deutsches Team teil, das sich aus dem langjährigen Olympioniken Florian Berger (17, Leverkusen), dem aus der Physik kommenden Quereinsteiger Georg Krause (17, Dresden), dem Abiturienten Andreas Ohligschläger (17, Grünebach) und mir, Toshiki Ishii (18, Cottbus) zusammensetzte. Als Mentoren begleiteten uns Sabine Nick („Head Mentor“), Wolfgang Hampe („Mentor“) und Stefan Schwarzer („Observer“).

Vorbereitung in Kiel

Bereits am 6. Juli reisten wir vier aus den unterschiedlichen Teilen Deutschlands nach Kiel an, um uns dort noch einmal praktisch auf die Chemie-Olympiade vorzubereiten. Am 7. und 8. Juli begann dann die vorbereitende Arbeit im Labor. Versuchsvorschriften wie „bei 40 °C an der frischen Luft trocknen“ sorgten dabei nicht nur für Erheiterung, sondern führten auch zu nackter Angst, wie das anatolische Klima aussehen würde. In einem türkischen Restaurant nahmen wir am 8. Juli das Abendessen zu uns. Eingeladen hatte uns Herr Hampe, der sich nicht sicher war, ob uns in der Türkei auch wirklich türkisches Essen serviert werden würde. Wie sich später jedoch herausstellte, waren seine Bedenken unbegründet.

Events - IChO

09.07.2011 — Ankunft

Am Samstag ging es dann aber wirklich in die Türkei. In Ankara angekommen, mussten wir feststellen, dass das Reisegepäck von Frau Nick noch in Istanbul war; glücklicherweise wurde es aber mit einer halben Stunde Verzögerung nachgeliefert. Ein paar weitere Schritte brachten uns zu Noyan, unserem Guide, der an der ODTÜ Mineningenieurwesen studiert. Wir machten ein Begrüßungsfoto und wurden zu unseren Schlafplätzen gebracht, wo sich das erste Mal zeigte, dass unsere Gastgeber sich für unser Wohlergehen richtig ins Zeug gelegt hatten. Jeweils zu zweit übernachteten die Schüler in Vierbettzimmern des Studentenwohnheims der ODTÜ. Trotz unserer verhältnismäßig späten Ankunft, die ein gemeinsames Abendessen mit den Teilnehmern aus den anderen Ländern leider nicht mehr erlaubte, waren wir noch lange nicht das letzte Team, das anreiste: einige Länder kamen erst nach Mitternacht an.

10.07.2011 — Hoşgildiniz (Willkommen)

Nach dem Frühstück wurden alle zum Zentralgebäude der ODTÜ gefahren, in welchem um 10:00 Uhr die Begrüßungszeremonie stattfand. Bei unserer Ankunft tanzten osmanische Soldaten zum Empfang. Im Auditorium des Kongress- und Kulturzentrums der ODTÜ begrüßte Professor Yavuz Ataman, der Vorsitzende der 43. IChO, Teilnehmer und Mentoren. Ein Kulturprogramm und mehrere Ansprachen folgten. Auch der einzige kubanische Schüler richtete einige Worte an uns, ebenso wie einer der US-Amerikaner und eine Vietnamesin. Nach dem Mittagessen mussten wir uns dann für die nächsten Tage von unseren Mentoren trennen, die unsere Aufgaben übersetzen würden. Für uns Schüler folgte am Nachmittag noch der Besuch des Atatürk-Mausoleums, in dem wir Vieles über den türkischen Unabhängigkeitskrieg und die Gründung der Türkei durch Atatürk, den „Vater der Türken“, erfuhren.

11.07.2011 — Beypazari

Beypazari ist eine 90 km westlich von Ankara gelegene Stadt, die in der Region besonders für Tuche und Silber bekannt ist. Folgerichtig war die Besichtigung der Ateliers ansässiger Künstler zentraler Bestandteil unseres Besuches der Stadt. Zu Mittag probierten einige von uns zum ersten Mal Ayran, ein salziges joghurtartiges Getränk, das ich persönlich nur empfehlen kann. Am Nachmittag besuchten wir noch ein altes Wohnhaus, um dort zu sehen, wie die Menschen vor über 100 Jahren lebten. In einem Fotoatelier konnten wir uns zudem Bilder aus der Zeit der Staatsgründung ansehen. Auch eine Moschee durften wir uns (von innen) ansehen. Abgerundet wurde der Abend durch... die Sicherheitsbelehrung zur Laborarbeit des Folgetages.

12.07.2011 — Praktische Klausur und Schloss Ankara

Am Dienstag war es dann so weit: Wir durften beim Experimentieren unsere Fähigkeiten unter Beweis stellen. Durchzuführen waren eine Analyse eines $MgCl_2/NaCl$ -Salzgemisches, die Verfolgung der Geschwindigkeit einer Zersetzungsreaktion und die Synthese und chromatografische Trennung eines Gemisches von Diastereomeren. Spannend waren die Experimente besonders aufgrund der teilweise recht exotischen Chemikalien, die an den Reaktionen beteiligt waren.

Am Nachmittag folgte nach einer Busfahrt die Besichtigung des Schlosses Ankara und des nahegelegenen Museums, in



Besuch des Atatürkmausoleums.

dem Fundstücke aus verschiedensten Epochen die vielen Kulturen belegten, die nacheinander in der Gegend geherrscht hatten.

13.07.2011 — Eymir-See

Der Mittwoch war im Vergleich zu den anderen Tagen der entspannteste – genau richtig für den Tag zwischen den



Blick auf Beypazari.

Events - IChO

beiden Klausuren, allerdings waren die Teilnehmer über die Zeiteinteilung unterschiedlicher Meinung: einigen fehlten geplante gemeinsame Aktivitäten; andere freuten sich eher darüber und nutzten die Zeit zum Spaziergehen, Trampolinspringen oder Lernen. Viele störte der Geruch des Sees, der wohl neben H_2O auch H_2S enthielt, was wir aber schon nach wenigen Minuten gar nicht mehr wahrnahmen – komisch...

14.07.2011 — Theoretische Klausur und Reunion Party

Die Klausur wurde von allen 273 Schülern in einer Sporthalle geschrieben. Vertreten waren natürlich verschiedenste Teilbereiche der Chemie: Kinetik, Quantenchemie, Kreisprozesse, Komplexchemie und natürlich auch Organik, in der es um Pseudo-Zucker und Click-Reaktionen ging. Ein deutlicher Schwerpunkt lag außerdem auf dem Umweltschutz durch sauberere Energiequellen wie Ammoniak und Natriumborhydrid sowie durch ein Verfahren mit Thiosulfat, das eventuell die Cyanidlaugerei ersetzen könnte. Highlight für das deutsche Team war die Aufgabe mit den Polystickstoffverbindungen – Verbindungen, über deren Struktur wir zufällig



Auf Schloss Ankara.

schon in Kiel gesprochen hatten.

Nach der Klausur wurden dann auch die Schüler zum Zentralgebäude gebracht, an dem die Mentoren bereits warteten. Wir sprachen über Erfahrungen, Erlebnisse und natürlich auch über teils erstaunliche Hintergründe der Klausuren.

Freitag und Samstag — Kappadokien

Kappadokien war die vierstündige Hinfahrt durchaus wert. Es gab viel zu sehen und die bergige Landschaft beeindruckte mit vielen kleinen altertümlichen Häuschen und Höhlen. Unser erster Halt auf dem Weg nach Kappadokien war eine Karawanserei, ein massives ummauertes Wehrgebäude, das früher unter dem Schutz der Seldschuken stand und Personen, die auf der Seidenstraße unterwegs waren, eine Herberge bot. Derartige Bauten fanden sich ab dem 13. Jahrhundert alle 30 bis 40 Kilometer entlang der Handelsstraße.

Einen weiteren Halt machte unser Bus auf einem sehr traditionell gestalteten Rastplatz, von dem aus wir auch die Landschaft betrachten konnten. Als plötzlich ein Sturm aufzog, wurden wir nicht nur nass, sondern konnten aufgrund des aufgewirbelten Staubes auch kaum noch die Augen offen halten und so war die Freude groß, als wir die Busse wieder erreicht hatten.

Um dem Regen an der Oberfläche zu entfliehen, besuchten wir einen Tag früher als geplant die unterirdische Stadt Kaymakli, eine unterirdische Höhle, die zu römischer Zeit einigen urchristlichen Gemeinden im Falle eines Angriffs als Zufluchtsort diente. Interessant war besonders die komplexe Innenarchitektur mit Wohn-, Schlaf- und Lagerräumen. Unser Reiseführer erzählte uns überdies, dass die Höhle vermutlich schon seit über 4000 Jahren bestand. Möglich gemacht wurde der Bau dieser Höhlen durch den Boden aus so genanntem Tuffstein, Gestein vulkanischen Ursprungs, das extrem leicht zu bearbeiten ist. Einige weiche Brocken davon konnten wir sogar unter den Fingern zerbröseln. Der einzige Minuspunkt, unter dem Andreas am meisten zu leiden hatte: die Deckenhöhe betrug auch in den größten Räumen kaum mehr als 1,80 m.

Den Abend verbrachten wir im Uranos, einem griechischen Restaurant, eingebettet in eine Höhle. Aufgrund der Raumakustik war das musikalische Abendprogramm allerdings ein wenig laut, was insbesondere im späteren Verlauf des Abends störte.

Der nächste Tag begann mit der Besichtigung einer Töpferwerkstatt, in der Keramiken nach uralten Traditionen hergestellt wurden. Hier sahen wir nicht nur, dass es für diese



Ruhe vor dem Sturm.

Kunst jahrelanger Erfahrung bedarf, wir konnten auch einige sehr filigran gearbeitete Souvenirs erwerben. Es folgte ein Besuch des Göreme Open Air Museums, in dem sich einige Klöster und Kirchen aus urchristlichen Zeiten befanden. Da die Menschen jener Zeit nicht lesen konnten, verwendeten sie statt schriftlicher Notizen teilweise sehr beeindruckende Fresken, um biblische Situationen festzuhalten.

Events - Kurzberichte

17.07.2011 — Abschied

Den Vormittag hatten wir frei, um einkaufen zu gehen. Nachdem Andreas, Georg und ich auf der Suche nach offenen



Team Deutschland mit Medaillen (v.l.n.r.): Andreas Ohligschläger, Florian Berger, Toshiki Ishii und Georg Krause.

Geschäften trotz Noyans Hilfe zwei Stunden durch Ankara geirrt waren und ausgiebig die Architektur begutachtet und die Menschen beobachtet hatten, kamen wir in einem Kaufhaus an, in dem wir neben einem Souvenir für uns auch eine Musik-CD für Noyan fanden.

Am Nachmittag fand die Abschiedszeremonie statt. Nach einigen Worten des Abschieds durch Professor Yavuz Ataman erfuhren wir auch etwas über die Organisation der IChO und der IUPAC. Dann endlich wurden die Platzierungen bekanntgegeben. Andreas erhielt Bronze, Georg und ich durften gemeinsam auf die Bühne und unsere Silbermedaillen in Empfang nehmen und Florian erhielt dieses Jahr endlich seine ersehnte Goldmedaille.

Im Anschluss begrüßten uns schon einmal die Gastgeber der nächsten IChO. Wir erfuhren außerdem, dass das leidige Torr (Einheit des Druckes), das in vielen türkischen Aufgaben zu finden war, nur ein Auftakt zu dem darstellen sollte, was die Teilnehmer im nächsten Jahr in den USA erwarten wird: Konzentrationen in Unzen pro Gallone und eine ideale Gaskonstante in Kalorien pro Grad Fahrenheit und Tasse. Na dann: viel Spaß denjenigen, die im nächsten Jahr das deutsche Team bilden werden!

Toshiki Ishii

Kurzberichte

Vierte Runde 2011 in Kiel (Nina Bieber)

Wenn an einem Tag Anfang Mai eine Gruppe unauffälliger Reisender am Bahnhof in Kiel eintrifft und in den 32er Bus Richtung Wik Hauptbahnhof einsteigt, wenn diese Schüler aus (fast) allen Teilen Deutschlands dann in der Wrangelstraße aussteigen und wenn sie dann auch noch, im Gepäck nicht-programmierbare Taschenrechner und frischgewaschene Laborkittel, das Hotel Düvelsbek betreten, dann gibt es wohl nur eine Sache, die sie an der Rezeption sagen können: "Guten Tag, wir sind von der Vierten Runde des Auswahlverfahrens zur Internationalen Chemie-Olympiade 2011!" Oder so ähnlich...

Der Schein trügt nicht, denn auch dieses Jahr waren wir, die sechzehn Besten aus den ersten drei Auswahlrunden, wieder in Kiel eingeladen, um eine Woche lang im Labor zu stehen, Klausuren zu schreiben und natürlich viel Spaß zu haben. Der erste Abend war ganz dem Kennenlernen Sabine Nicks

und Wolfgang Hampes, sowie unserer Premiumbetreuer Alexander Rodenberg und Sascha Jähnigen und natürlich unserer Mitstreiter gewidmet, sofern wir sie noch nicht oder nicht mehr von der dritten Runde oder aus vergangenen Jahren kannten; am nächsten Tag ging es dann richtig los. Nachdem wir den halbstündigen Fußmarsch bzw. die Busfahrt zum IPN und die Sicherheitsbelehrung hinter uns gebracht hatten, wurden wir mit einem Set Reagenzgläser, gefüllt mit einer meist farblosen Lösung, auf die kommende Woche eingestimmt. Qualitative Analyse hieß die Aufgabe, erst nach ihrer Meisterung durften wir uns an andere Experimente wagen, die wir aus einem dicken Heft selbst wählen durften. Hier war für jeden was dabei, von Titration über Synthesen unterschiedlichster Substanzen und Dünnschichtchromatographie hin zu noch mehr Titrations... und schmerzten unsere Beine einmal vom vielen Stehen, wollten die Versuche partout nicht funktionieren (bzw. funktionierten zu gut) oder mussten lästige Protokolle geschrieben werden, so halfen uns unzählige Mengen an Süßigkeiten im Vorbereitungsraum, spektakuläre Experimente oder Trockeneis schnell, unsere Begeisterung wiederzugewinnen. An dieser Stelle nochmals ein herzliches Dankeschön an

Events - Kurzberichte

unsere Betreuer und an Frau Ledwig, die uns immer weiterhelfen konnte.

Ernst wurde es nur zweimal, bei den beiden Klausuren nämlich, von denen besonders die theoretische vielen sehr schwer erschien. Hier ging es unter anderem um das Mineral Apatit und verschiedene Zucker, während die praktische Klausur uns mit der Herstellung von und der Bestimmung des Kristallwassers in Kaliumtrioxalatoferrat(III) erwartete.

An den Abenden konnte man das sehr schnell vergessen: ob beim Grillen, im Kino, an (für manche auch in) der Förde oder beim Kartenspielen im Hotel, eines wurde sehr schnell klar: Selbst wenn man nicht zu den Auserwählten gehört, die Vierte Runde selbst ist schon jede Mühe wert!

Auch von den Sehenswürdigkeiten Kiels bekamen wir etwas mit, hauptsächlich bei unserem Ausflug nach Strande, das weiter nördlich an der Kieler Förde liegt und nicht nur einen Strand, sondern auch den Olympiahafen beherbergt. Hier regnete es zwar teilweise, was aber weder für den ein-stündigen Fußmarsch zum eigentlichen Strand noch für ein Bad ein wirkliches Hindernis darstellte.

Der Botanische Garten wurde ebenfalls ausführlichst bewundert, probiert und zu Unterhaltungszwecken missbraucht, dazu fanden wir am Nachmittag nach der letzten Klausur Gelegenheit. Nach dem gemeinsamen Abschlussessen bei einem sehr guten italienischen Restaurant und einem letzten tollen Abend hieß es dann auch schon packen und auf Wiedersehen sagen - bis zum Viertrundenseminar oder bis Ankara...

Es war eine wunderbare Woche und unser Dank gilt allen denen, die sie uns ermöglicht haben, zuvorderst Sabine Nick, Monika Barfknecht, Gerda Ledwig und, nochmals, unseren Premiumbetreuern: Alex und Sascha.

Viertrundenseminar in Karlsruhe (Conrad Szczuka, Fabian Grinschek)

Am 5. September 2011 bezogen wir unsere Betten in der Jugendherberge in Karlsruhe, die für die kommenden vier Tage unser Zuhause sein sollte. Diesen ersten Abend verbrachten wir mit einem Buffet in einem indischen Restaurant und ließen ihn anschließend mit einem gemeinsamen Spieleabend ausklingen.

Am nächsten Tag erwartete uns schon das Highlight der Woche. Durch Zusammenarbeit mit der BASF SE wurde ein professionelles Präsentationstraining für uns organisiert, sodass wir in Zukunft chemische Sachverhalte nicht nur verstehen, sondern sie auch einem größerem Publikum verständlich machen können. Unsere Trainerin Dorothee Rosenow von Neuland & Partner legte viel Wert auf die

praktische Anwendung, sodass wir uns zunächst mit Hilfe eines Flipcharts selbst vorstellen sollten. Es folgten eine Übersicht der hilfreichsten Tipps zum Präsentieren und einige Vorschläge zum Aufbau eines Vortrags. Nach der Mittagspause begannen wir dann, unsere Selbstpräsentationen mit Hilfe von Videoanalysen zu besprechen. Durch einen abschließenden Vortrag zum Thema „Begeistert uns jetzt“, den wir schon vorab vorbereiten sollten, konnten wir die erlernten Tricks dann anwenden. So wurden wir Zeuge von philosophischen, emotionalen sowie informierenden Präsentationen, bei denen man merkte, dass das intensive Training nicht umsonst gewesen war. Nachdem wir sogar eine Überstunde darauf verwendet hatten, um alle Vorträge anzuhören, widmeten wir uns wie am Tag zuvor dem Werwolfspielen.

Am Mittwoch ging es unter strömendem Regen den Turmberg hoch in einen Klettergarten. Glücklicherweise hatte das Wetter pünktlich zum Klettern doch noch ein Erbarmen und sogar die Sonne zeigte sich. Wir tobten uns an verschiedenen schwierigen Parcours aus und schlussendlich überwand sich so manch einer beim schwarzen Parcours, indem er sich mit einer Liane durch den Wald schwang.

Am Mittwochnachmittag ging es dann zum Arbeitskreis von Prof. Dr. Grunwaldt am Karlsruher Institut für Technologie. Prof. Dr. Grunwaldt hielt einen spannenden Vortrag über die aktuelle Katalyseforschung in seinem Arbeitskreis. Er zeigte uns, wie der Arbeitskreis versucht, durch das genauere Verstehen der katalytischen Prozesse die Abgaskatalysatoren im Auto zu verbessern. Daneben hatten wir noch die Gelegenheit, einige Labore des Arbeitskreises zu besichtigen. Abschließend erklärte uns Prof. Dr. Grunwaldt die Auswertung von Röntgenabsorptionsspektren, die als Analysemethode zur Erforschung der Katalysatoren verwendet werden. Diese theoretischen Grundlagen sollten sich als sehr hilfreich bei der Besichtigung des ANKA am Freitag herausstellen.

Donnerstag stand dann der „Traum vom FChO“ auf dem Programm. Wir hatten die Möglichkeit, Anregungen zu geben, um mehr Mitglieder für eine aktive Teilnahme am Vereinsleben zu gewinnen.

Am Donnerstagnachmittag besichtigten wir das Naturkundemuseum von Karlsruhe. Dort bekamen wir eine Führung durch die neue Mineralien-Ausstellung. So hatten wir Gelegenheit, fluoreszierende Mineralien (z.B. Fluorit oder auch verschiedene uranhaltige Mineralien) zu bestaunen, zusätzlich legte die Ausstellung Wert auf die Bedeutung der Mineralien für die Industrie.

Nach der Führung hatten wir noch genug Zeit, den Rest der Ausstellung zu erkunden. Zum Beispiel konnten wir im „Vivarium“ praktisch eine Weltreise durch die Tierwelt machen – von der Wüste bis hin zur Tiefsee.

Am letzten Tag stand dann der zweite und letzte Höhepunkt auf dem Programm. Wir durften das Synchrotron Angströmquelle Karlsruhe (ANKA) besichtigen, welches wir schon am Mittwoch im Vortrag von Prof. Dr. Grunwaldt theoretisch

kennengelernt hatten. So konnten wir nun das riesige Synchrotron und die dazugehörigen Labore bestaunen. Bei der Führung lernten wir auch die faszinierenden technischen Details kennen, z.B. mit welcher Präzision die Versuche durchgeführt werden müssen, oder auch, dass das Synchrotron nicht einfach ganz abgeschaltet werden kann, da es so viel Strom verbraucht.

Leider stand jetzt nur noch die Abreise auf dem Programm. Um viele Erfahrungen und positive Erinnerungen reicher, gingen wir auf die Heimreise.

An dieser Stelle bedanken wir uns bei allen, die uns diese tolle Woche ermöglicht haben. Besonders herausstellen möchten wir dabei die BASF SE, die die Finanzierung des Seminars übernommen hat, sowie den Förderverein Chemie-Olympiade, der das Seminar organisiert hat.

Vierländerseminar in Schwarzheide (Toshiki Ishii)

Vom 15. bis 17. November 2011 fand das jährliche Vierländerseminar statt, welches der Vorbereitung auf die dritte und vierte Auswahlrunde zur IChO dient; es nahmen jeweils vier Schüler aus den Ländern Berlin, Brandenburg, Sachsen und Sachsen-Anhalt teil. Die Organisation wurde vom Förderverein Chemie-Olympiade (FChO) in Kooperation mit der BASF Schwarzheide übernommen.

Nach dem ersten gemeinsamen Mittagessen fand am ersten Nachmittag die theoretische Einzelklausur statt, die über viereinhalb Stunden geschrieben wurde und Aufgaben aus den verschiedenen Teilbereichen der Chemie enthielt. Ein großer Teil der Aufgabenstellungen beschäftigte sich mit relativ speziellen Themen, bei denen auswendig gelerntes Wissen eine untergeordnete Rolle spielte, stattdessen stand grundlegendes chemisches Verständnis im Vordergrund. Natürlich hätte man auch wissen können, wie sich Mangan in einer Nitrat-/Carbonatschmelze verhält, welche besondere Rolle Kohlenmonoxid als Ligand spielt und nach welchem genauen Mechanismus Polysaccharide im Körper gebildet werden – ein bisschen kreatives Problemlösen führte aber trotz einiger teils sehr ärgerlicher Wissenslücken (zumindest in meinem Fall) meistens auch zum Ziel.

Mit einem warmen Buffet im Landhaus Meuro wurde dann der entspannte Teil des Tages eingeläutet und wir Teilnehmer bekamen die Gelegenheit, einander näher kennenzulernen. Es folgte ein in Eigeninitiative zu organisierender Spieleabend, bei dem ich mich der Pokerrunde anschloss.

Am folgenden Mittwoch mussten wir früh aufstehen, da wir bereits um 08:15 zur BASF gefahren wurden, wo wir dann

fünf Stunden lang die experimentelle Klausur durchführten. Die jeweils vier Schüler, die von jedem Bundesland geschickt worden waren, bildeten ein Team. Zwei Experimente waren durchzuführen: eine analytische Aufgabe und eine Synthese.

Die analytische Aufgabe bestand in der iodometrischen Kupfer(II)-Bestimmung einer Probe, wobei unter Verwendung von Kaliumiodat als Ursubstanz eine Thiosulfat-Maßlösung herzustellen war, die dann genutzt wurde, um die Konzentration des gebildeten Iods und damit die Menge an Kupfer in der Probe zu bestimmen.

Bei der präparativen Aufgabe handelte es sich um eine Sandmeyer-Reaktion, in der 2-Chlorbenzoesäure aus 2-Aminobenzoessäure (Anthranilsäure) dargestellt werden sollte. Zu diesem Zweck wurde die Anthranilsäure zuerst mit Nitrit in konzentrierter Salzsäure bei 5 °C diazotiert und dann in einer frisch hergestellten Kupfer(I)-chloridlösung mit Salzsäure zum gewünschten Produkt umgesetzt.

Die Zeit zum Experimentieren war hierbei knapp bemessen, sodass sich die Teammitglieder auf die beiden Experimente verteilen und zügig arbeiten mussten, um rechtzeitig fertig zu werden.

Nach dem Experiment bekamen wir eine Stunde Vorbereitungszeit und präsentierten dann unsere Ergebnisse und theoretischen Überlegungen vor dem kritischen Publikum, das aus unseren Lehrern, den Betreuern des FChO und den Auszubildenden der BASF, die uns während des Experiments schon zur Seite gestanden hatten, bestand.

Im Restaurant „Tiroler Stadl“ aßen wir dann zu Abend und hatten danach Gelegenheit, uns beim Bowling zu beweisen. Ich, der ich im Bowling keinen Blumentopf gewinnen konnte, schätzte die Zeit aber vor allem wegen der Möglichkeit, mich mit den Betreuern des FChO zu unterhalten und dadurch einmal einen kleinen Einblick in das Leben eines Studenten zu erhalten.

Am Donnerstagvormittag bekamen wir einen Einblick in die BASF Schwarzheide und durften uns die Dinitrotoluol-Anlage ansehen, die aufgrund der riesigen Glaskolonne sehr beeindruckend war. Danach wurde uns der FChO vorgestellt und die Siegerehrung vorgenommen: Im Theorieteil ging der 3. Platz an Georg Krause (Sachsen), der 2. an Tim Kohlmann (Sachsen-Anhalt) und der 1. an mich, Toshiki Ishii (Brandenburg). Im Experimentalwettbewerb errang Brandenburg knapp den 1. Platz.

Chemie in Atmosphäre - Landesseminar Nord (Charlotta Lorenz)



*Die Teilnehmer vom Landesseminar Nord
bei der Continental AG.*

Unglaublich erschien mir die Botschaft, die eine kurze Mail der Chemie-Olympiade barg: Eine andere Schülerin von meiner Schule und ich wurden für eine Woche zu einem Chemieseminar in Hannover eingeladen – das versprach nicht nur amüsante Chemie, sondern auch 18 andere interessierte Jugendliche, die die höchsten Punktzahlen in der 2. Runde der IChO aus den Ländern Bremen, Hamburg, Niedersachsen und Schleswig-Holstein erreicht hatten.

Diese explosiven Ausgangsstoffe reagierten zu fortgeschrittenen naturwissenschaftlichen Diskussionen, Debatten über Gott und die Welt (von kapitalistischen Prinzipien über Bildungsformen und -reformen hatten wir fast alles abgegrast) und erinnerungsreichen Erfahrungen. Auch die Finanzierung war durchorganisiert, da die Continental AG und der VCI unser Treffen sponserten: Am Montag und Dienstag drehten sich die Vorträge um die Firma selbst und die Ausbildungs- bzw. Karrieremöglichkeiten dort, inklusive einer Experimentalvorlesung zum Thema Kunststoffchemie mit zahlreichen Möglichkeiten, selbst aktiv zu werden. Der Wochenhochpunkt in Form einer Preisverleihung präsentierte sich sogleich am Abend: Die Verleihung der Förderpreise der Continental AG an Schulen, die die IChO besonders unterstützt hatten. Insbesondere glänzte das Johannes-Kepler-Gymnasium Hannover, das gleich vier Schüler zum Seminar entsandte. Der landesbeste Schüler wurde mit 250 € und einem dicken Chemieschmöcker geehrt. Um für weitere Herausforderungen gewappnet zu sein, trainierten wir an einem Abend Aufgaben der bisherigen dritten Runden.

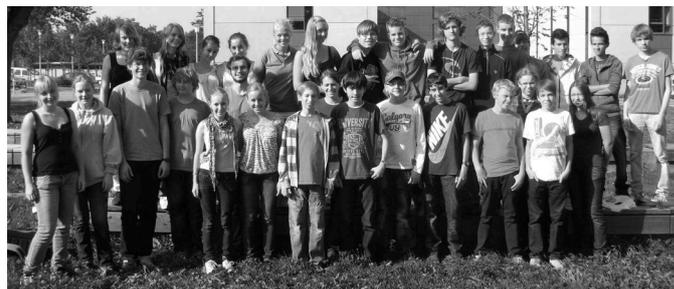
Weiter im Programm leitete uns Dienstag die Besichtigung der echten Gummimischungswerke, die einen wahrlich industriellen Eindruck hinterließen. Praktische Fragen waren also erledigt und am Mittwoch kamen wir in den Genuss

der Physikalischen Chemie der Leibniz-Universität Hannover. Hier wechselten sich Führungen, Referate und Praktika ab, die von uns selbst durchgeführt oder erstellt wurden. Dabei konferierten wir in Kleingruppen in einer produktiven und erheiternden Atmosphäre unter Beaufsichtigung von Uni-Mitarbeitern über die Schwerpunkte Reaktionsenergien und DNA-Analyse.

Hannover selbst konnten wir am Donnerstagnachmittag kurzzeitig, aber effizient erkunden, so dass unser Aufenthalt am Freitag dicht gepackt beendet wurde: Nach letzten Abschlussbesprechungen an der Uni trat die Kunststofffirma Benecke Kaliko AG auf den Plan, wo wir auch durch verschiedene wissenschaftliche Labore geführt wurden. Auch hier war die Chemie wieder hautnah zu spüren, da wir den späteren Berufsalltag erlebten.

Und schon war diese fabulöse Woche wie vorbeigeflogen, und wir verabschiedeten uns in der Hoffnung auf ein Wiedersehen bei weiteren Wettbewerbsrunden!

Experimentalseminar in Mainz 2011 (Sabina, Gerald und Roland Würsching)



Gruppenfoto der Teilnehmer des Experimentalseminars.

Das Experimentalseminar in Mainz hat uns sehr viel Spaß gemacht und wir haben viel Neues dazugelernt. Besonders gut hat uns das Experimentieren im Nat-Lab Schülerlabor gefallen, da wir größtenteils selbstständig arbeiten konnten. Auch die Erweiterung des Programms durch die Exkursion zum Max-Planck-Institut für Polymerforschung und durch die Führung im AK Tremel war ein abwechslungsreiches Erlebnis. Das Seminar wurde von Ulrike Schwartz und Felix Hennersdorf hervorragend organisiert und betreut. Die Zusammenarbeit mit den anderen Teilnehmern im Labor und auch in der Freizeit war sehr gut. Uneinigkeit gab es nur über die unterschiedliche Aussprache von Chemie („Kemie“ oder „Schemie“).

Insgesamt haben wir sehr viele neue Erfahrungen aus dieser Woche in Mainz mitgenommen.

„Chemie - die stimmt!“ 2011 Von Nobelpreisen und Medikamenten (Jörn Bannies)

Wie sagt man so schön: Chemie ist das, was kracht und stinkt. Das kennt jeder. Was jedoch nicht jeder weiß, ist, dass Chemie nicht zwingend stinkt und kracht.

Denn der wissende Chemiker kann gezielt Gestank und Lärm erzeugen, oder eben nicht. Und dass es auch Schüler gibt, die das beherrschen, hat, wie seit nunmehr elf Jahren, auch 2011 wieder der Wettbewerb „Chemie – die stimmt“ gezeigt. Im Folgenden ein Bericht von Abschlussseminar 2011:

Die ersten beiden Runden des Wettbewerbs bereits erfolgreich überstanden, trafen sich Anfang Juni die jeweils zwölf besten Schüler der neunten und zehnten Klassen der Bundesländer Sachsen, Sachsen-Anhalt und Thüringen, um die endgültigen Sieger von „Chemie – die stimmt!“ 2011 zu ermitteln, und sich auch endlich einmal nicht nur theoretisch, sondern auch praktisch zu messen. Das Abschlussseminar vom 07.–10. Juni, welches für die Südländer traditionell an der FH Merseburg stattfindet, sollte allerdings nicht nur reiner Wettbewerb sein, sondern auch dem Kennenlernen von anderen Chemieinteressierten dienen. Im Programm war dafür auch genügend Zeit vorgesehen, sodass sich ein reger Austausch entwickelte.

Nachdem man sich schon Dienstagabend getroffen hatte, wurde es am Morgen darauf gleich ernst. Die theoretische Klausur, die über vier Stunden geschrieben wurde, stand an. Abgedeckt wurde dabei ein breites Spektrum, angefangen bei der hochaktuellen Entwicklung des Graphens über den Anreicherungsprozess von Uran bis hin zur etwas älteren, aber auch heute noch wichtigen Entdeckung des Penicillins. Gestärkt durch ein ordentliches Mittagessen ging es dann nach der Klausur zum Biotechnologiezentrum in Halle, wo uns Teilnehmern in einer Führung das Aufgabenfeld, insbesondere die Entwicklung und Produktion von Wirkstoffen, erklärt wurde. Abgerundet wurde der Tag durch ein abendliches Volleyballturnier, bei dem sich einmal mehr zeigte, dass der Spaß an der Sache zählt.

Am nächsten Morgen ging es dann daran, auch experimentelle Fähigkeiten zu beweisen. Absolviert wurde die fünf-stündige Klausur von Dreierteams, bestehend aus je einem Schüler aus jedem der drei Bundesländer. Aufgabe der neunten Klasse war es, einen Eisenkomplex zu synthetisieren und den pH-Wertverlauf einer Säure-Base-Titration zu messen, während die zehnte Klasse den Wasserstoffperoxid-Gehalt eines Haarbleichmittels bestimmen musste und Phthalsäure herstellen sollte. Die Ergebnisse wurden anschließend in Form von kurzen Vorträgen verteidigt. Den Abend verbrachte man dann beim gemeinsamen Bowling.

Der Freitag sollte dann der Tag der großen Siegerehrung

der besten Teilnehmer des Wettbewerbs von 2011 sein. Die Zeit vor der Ehrung wurde gekonnt von Prof. Rödel mit einem Vortrag über Farbstoffe gefüllt. Bei der folgenden, abschließenden Siegerehrung wurden nicht nur die besten Schüler mit Sachpreisen, sondern auch Betreuer für ihr Engagement ausgezeichnet.

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass es für die Teilnehmer, aber sicherlich auch für die Betreuer vier schöne Tage waren, in denen man interessantes Neues gelernt hat. Es herrschte eine sehr angenehme und ausgelassene Atmosphäre, die auch dazu beitrug, dass viele neue Bekanntschaften geschlossen wurden, welche bestimmt auch länger halten werden.

Beiratstreffen 2011 in München (Nina Bieber)

Von Freitag, den 21. bis Sonntag, den 23. Oktober 2011 fand das diesjährige Beiratstreffen des FChO statt. Für das traditionelle Arbeitstreffen hatte Organisator Arvid Kingl sowohl langjährig aktive Beiratsmitglieder als auch interessierte Neuzugänge dieses Jahr nach München eingeladen. In der bayrischen Hauptstadt angekommen, traf man sich freitagabends zunächst im Restaurant Atzinger, wo alle Zeit hatten, bei gutem Essen das Wiedersehen mit alten Freunden zu genießen, neue Gesichter kennenzulernen und sich über Neuigkeiten auszutauschen. Auch die Rückkehr in das gemütliche „Wombats“-Hostel tat dem keinen Abbruch, man plauderte und spielte Karten oder natürlich „Mafia/Werwolf“, bis man sich schließlich, ermahnt durch den Gedanken an den folgenden Arbeitstag, ins Bett begab.

Am Samstag ging es dann richtig los: Arvid holte die Truppe nach dem Frühstück ab und gemeinsam lief man zum Arnold-Sommerfeld-Center, wo schon andere Beiratsmitglieder warteten. Nach der Begrüßung durch unseren Vorstandsvorsitzenden Timo Gehring und einer kurzen Vorstellungsrunde fing das Tagesprogramm mit einer Präsentation der Vereinsarbeit des letzten Jahres an. Der Vorstand und verschiedene Mitglieder berichteten über den Stand der einzelnen Projekte und weiterer Vereinsangelegenheiten, wobei stets auch die Gelegenheit zu Fragen und Anregungen bestand. Nach dem Mittagessen betrat Jennifer Schmenger die Bühne, die sich im Rahmen ihrer Bachelorarbeit mit dem Kommunikationskonzept des FChO beschäftigt hatte und uns nun eine Zusammenfassung ihrer Vorgehensweisen und Ergebnisse gab. Nach einer angeregten Diskussion verabschiedete sich die Studentin und die nächste Arbeitsphase begann: Hier beschäftigten wir uns in kleinen Gruppen mit verschiedensten Themen der Vereinsarbeit, beispielsweise mit dem Jubiläumsworkshop, technischer und inhaltlicher Struktur der neuen Homepage und vielem mehr. Anschließend wurden die Ergebnisse in der großen Runde

Aus den Projekten - Auslandspraktikum

vorgelegt und diskutiert. Nun war es auch schon Zeit geworden, die Arbeit für den Tag zu beenden und für das Abendessen in die Innenstadt zu laufen. Obwohl man uns im ursprünglich geplanten Restaurant leider vergessen hatte, fand schließlich jeder ein traditionelles bayrisches Essen in einem der umliegenden Bräuhäuser. Gestärkt versammelten wir uns danach wieder, um Nacht und Wind trotzend die Stadtführung anzutreten. Eine resolute, als Nachtwächterin verkleidete Dame führte uns durch die Gassen des mittelalterlichen Münchens und brachte uns nicht nur historische Daten der Sehenswürdigkeiten näher, sondern auch die zahllosen Geschichten und Legenden, die sich um sie rankten. Durchfroren, aber um viele spannende Details zur Stadt reicher, machten wir uns danach auf den Rückweg zum Hostel, wo uns Gespräche und Gesellschaftsspiele wieder bis in die späten Nacht- und frühen Morgenstunden wachhielten.

Am Sonntag rief die Arbeit erneut: Die Jubiläumsfestschrift wurde, wiederum in kleinen Gruppen, akribisch Korrektur gelesen. Gegen Mittag neigte sich auch diese Aufgabe ihrer

Vollendung und das Beiratstreffen seinem Abschluss zu. Nach einer kurzen Feedbackrunde und einem Gruppenfoto bedankte sich Timo im Namen aller bei Arvid und seinen Kommilitonen Martin Reitter und Georg Friedrich „Fritz“ Hönig, die das Treffen so hervorragend organisiert hatten. Danach traten einige bereits die Rückreise an, während manche noch Zeit hatten, das Treffen mit ein paar Mafia-runden und einem Besuch im Englischen Garten ausklingen zu lassen. Allen gemeinsam war sicherlich das gute Gefühl, an diesem Wochenende viel geleistet und gleichzeitig jede Menge Spaß gehabt zu haben.

Auslandspraktikum an der Technischen Universität Chalmers in Göteborg

Die vierte Auswahlrunde zur Internationalen Chemie-Olympiade ist vorbei und eine Woche war vergangen, da erreichte mich auch schon die Email, in der die mit Spannung erwarteten Ergebnisse verkündet werden. Bekanntlich sind es jedes Jahr nur vier Schüler, die zur Olympiade anreisen werden. Auf die mittlerweile drei darunter platzierten Kandidaten wartet aber dennoch die Möglichkeit, ein Auslandspraktikum zu bestreiten.

Zunächst etwas enttäuscht, nicht zu den besten Vieren gezählt zu haben, war ich letztendlich doch glücklich, mich auf das bevorstehende Auslandspraktikum freuen zu dürfen. Es war mir nicht schwer gefallen, mich für einen der fünf

angebotenen Praktikumsplätze zu entscheiden, nämlich für den in Göteborg, da ich schon länger einmal Skandinavien sehen wollte, und zufällig interessierte mich besonders Schweden. Erfreulich war gleich noch dabei, dass auch die Beschreibung der Forschungsgebiete in der Abteilung, in der ich das Praktikum machen sollte, mein Interesse weckte.

Im Praktikum betreute mich Markus Schwind, aber auch seine Kollegen hatten nie etwas dagegen, wenn man einmal eine Frage hatte, und waren gerne hilfsbereit. So kam es, da Markus an meinem ersten Praktikumstag selbst gerade nicht in Göteborg war, dass ich zunächst von einem seiner Kollegen empfangen und herumgeführt wurde. Mir war somit sofort klar, dass die Atmosphäre in der Arbeitsgruppe freundlich und locker sein musste, da ich durchweg willkommen geheißen wurde.

In der Abteilung der Chemischen Physik an der Göteborger Technischen Hochschule „Chalmers“ befasst man sich mit sehr vielen Themen. Am Chalmers-Institut ist die Chemische Physik dem Department „Applied Physics“ untergeordnet, das übrigens eine eigene Internetpräsenz hat, über welche man sich bei Interesse weiter informieren kann. Den verschiedenen Forschungsthemen in der Abteilung ist gemeinsam, dass sie hauptsächlich auf chemisch-physikalischen Phänomenen auf Oberflächen basieren. Mir fiel auf, dass jeder sein mehr oder weniger individuelles Thema verfolgte. Dies hatte zur Folge, dass sich an einem Platz jemand finden konnte, der speziell an Energiequellen für die Zukunft forschte; ein anderer aber, vielleicht nur eine Tür weiter, ganz allgemein mehr erfahren



Das Physikgebäude.

Aus den Projekten - Auslandspraktikum

wollte über nur auf den ersten Blick einfache chemische und physikalische Phänomene. Um ein Beispiel zu nennen: Die Oxidation eines Metalls kann man sich hinsichtlich des Produktes einfach vorstellen, doch wie sie im Detail verläuft, weiß man nicht unbedingt. Dazu werden dann Untersuchungen angestellt, die speziell auf Oberflächenphänomenen basieren. Im Prinzip erforscht man dadurch sogar gleich zwei Dinge: Zum einen das chemisch-physikalische Objekt, im Beispiel die Oxidation, zum anderen aber auch die Messmethode selbst, dazu später mehr.

Ich hatte mich für lediglich zwei Wochen Praktikum entschieden. In dieser kurzen Zeit ist es sicherlich nicht möglich, an einem ganzen Projekt zu arbeiten, wie es mein „Vorgänger“ des letzten Jahres getan hatte, dessen Bericht in der Ausgabe des letzten Jahres verfasst ist (siehe Ausgabe 2011, S. 17f). Aber einiges sehen kann man trotzdem; meiner Meinung nach gerade in solch einer Einrichtung, wie sie im Chalmers-Institut zu finden ist. Da nämlich, wie bereits erwähnt, die meisten Dinge auf Oberflächenphänomenen basieren, ist es unbedingt erforderlich, dass die experimentellen Proben absolut sauber sind, damit die Oberflächen nicht verfälscht oder gar zerstört werden. Dazu werden sie im „Cleanroom“, zu deutsch auch „Reinraum“ genannt, hergestellt. „Clean“ bzw. „rein“ bedeutet dabei für diejenigen, die den Raum betreten: In mehreren Schritten werden zunächst Überschuhe, dann Haarnetze und schließlich Ganzkörper-Overalls und Handschuhe angezogen, damit man selbst keinen Schmutz in das Labor trägt. Stolz wurde an mehreren Wänden vor dem Eingang des Labors in Form von Bildern das Belüftungssystem des Reinraums präsentiert. Dieses Labor sah in der Tat schon besonders aus und war für mich ein großes Highlight des Praktikums. Lauter Geräte und Aufbauten standen dort und vermittelten das Bild eines gut ausgestatteten Labors.

Es sind nun also alle „Formalitäten“ meines Praktikumsberichtes geklärt. Ich möchte aber denjenigen, die ein Auslandspraktikum eventuell aufgrund der Chemie-Olympiade noch vor sich haben, noch mehr bieten und dazu die einfache Frage beantworten: „Was kann ich innerhalb von zwei Wochen während eines Praktikums in der chemischen Physik an der TU Chalmers in Göteborg machen?“

Teil 1: Herstellung einer Probe im Reinraum

Wie bereits erwähnt, geht es bei den experimentellen Proben um deren Oberflächen. Bei den Proben, die ich selber kennen lernen durfte, wird mit Nanostrukturen von meist Gold-, Chrom-, oder Silberpartikeln gearbeitet. Mit den Proben soll ein physikalisches Phänomen genutzt werden, das man sich ähnlich wie ein schwingendes Elektronengas in metallischen Leitern vorstellen kann. Genauer gesagt, betrachtet man die „Plasmonen-Resonanz“. Man bringt die Elektronenschwingungen mit Hilfe elektromagnetischer Wellen zur Resonanz. Nun hängt die Energie, die einer bestimmten Resonanzfrequenz entspricht, zum Beispiel davon ab, wie groß die Partikelausdehnung und damit das schwingende Elektronen-

gas ist. Liegt ein Versuch vor, bei dem sich die Partikelgröße zeitlich ändert, dann kann man also die Plasmonenresonanz nutzen, um den Reaktionsverlauf zu verfolgen.

Eine Herstellungsmethode der Nanopartikel ist die Lochmasken-Methode: Hierbei wird auf einem gläsernen Probenträger eine Oberfläche gebildet, auf der sich, gleichmäßig verteilt, Löcher befinden. Diese Löcher sind jedoch zunächst herstellungsbedingt von organischen Molekülen sowie einem Metallfilm „maskiert“. Oder anders gesagt: Die Löcher bilden sich erst durch Abziehen der organischen Moleküle, meist Polystyrol. Ist dies geschehen, stehen die Löcher zur Verfügung, um in ihnen durch Aufdampfen von Metall Nanopartikel zu erzeugen.

Der erste Schritt besteht nun darin, die Probenträger vorzubereiten und eine Polystyrolschicht auf sie aufzutragen.

Doch bevor es losgehen kann, muss zunächst die gesamte Schutzkleidung mühsam zum ersten Mal angelegt werden. Dabei kann, zumindest beim allerersten Mal, ganz schön Zeit vergehen. Und die Zeitdifferenz zwischen der Zeit, die jemand benötigt, der täglich diese Schutzkleidung anlegt, und der, die ein unerfahrener Neuling braucht, kann schon mal recht groß werden.



Ein Blick in den Cleanroom.

Nach Passieren der Schutzschleuse im Reinraum angekommen, geht es zunächst Richtung Werkbank. Die Glasträger, die später mit Beschichtung die Proben darstellen, werden hier in Lösungsmitteln gereinigt und getrocknet. Zum Trocknen verwendet man eine Stickstoffpistole, die sich bestimmt auch gut in einem Spielzeugladen machen würde. Das Arbeiten macht damit nämlich wirklich Spaß: Je weiter man den Auslöser der Pistole drückt, desto stärker ist der Gasstrom und so kann man schön dosiert die Probe trocken pusten. Der Glasträger ist aber noch nicht sauber genug. Er soll noch in ein Sauerstoffplasma, das ein Gerät in der Nähe erzeugt. Nun wird als Grundschicht eine Polymerschicht, genauer eine PMMA-Schicht, aufgetragen und mithilfe eines „Rotationsgerätes“ gut verteilt und vernetzt. Für die Maske werden, wie oben erwähnt, Polystyrol-Partikel (PS-Partikel) auf diese Schicht aufgebracht. Dies geschieht in Kombination mit einer

Aus den Projekten - Auslandspraktikum

weiteren Verbindung, die ein Halten der Partikel auf der Probe gewährleistet. Der Prozess geschieht erneut an der Werkbank, was das erneute Verwenden der Stickstoffpistole bedeutet, da mehrmals die Partikel in Lösung mit einer Pipette aufgetropft, abgespült und getrocknet werden. Nun begibt man sich zum Verdampfer, einem recht beeindruckenden Apparat, der Metall Dampf auf die Probe aufbringt. Kaum ist die Probe mit dem Metall beschichtet, werden die zuerst aufgebrauchten Polystyrolpartikel wieder entfernt, wodurch die Löcher entstehen. Das geschieht entweder durch Lösungsmittel oder durch Abziehen mit Klebeband. Die „Basisprobe“ ist nun fertig. Sie kann auf zweierlei Art untersucht werden. Entweder ist man an der erzeugten Struktur interessiert, oder aber man verwendet die Probe, um Reaktionen zu beobachten, die auf der Probenoberfläche stattfinden. Solch eine Reaktion kann zum Beispiel die Oxidation eines Metalls sein. Dazu muss in die Löcher ein weiteres gewünschtes Metall eingefügt werden, das dann, angesammelt in den Löchern, größtmäßig im Nanobereich vorliegt. Es können dabei auch mehrere Metalle übereinander bzw. nebeneinander aufgetragen werden. Zur weiteren Untersuchung, beispielsweise mittels Spektroskopie-Verfahren, geht es wieder raus aus dem Reinraum.



Begegnung mit einer Star-Wars-Figur? Nein, das bin nur ich bei der Verwendung der Stickstoffpistole.

Teil 2: Untersuchungen mit der Probe

Wieder in normaler Kleidung, nun aber hoffentlich reich an Proben, stehen mehrere kleinere Labor- und Geräteräume in dem Stockwerk zur Verfügung, in dem sich auch die Büros befinden. In meinem Fall war es notwendig, Absorptionsspektren der Proben aufzunehmen. Dies dauerte ein wenig, doch die Arbeit lohnte sich, da man hinterher einige Daten hatte und diese auf verschiedene Weisen auswerten konnte. Dies durfte ich sogar an meinem eigenen Arbeitsplatz machen.

Im Laufe meines Praktikums besuchte ich noch einige andere Laborräume, teils war ich selber am Werk, teils war ich gespannter Zuschauer. Sogar ein Elektronenmikroskop durfte ich verwenden. Abwechslung gab es also allemal in den zwei Wochen.

Teil 3: Feierabend

Irgendwann ist jeder Arbeitstag vorbei und gleichzeitig offenbart sich die Möglichkeit, sich mit etwas anderem als Wissenschaft zu beschäftigen. Unterkunft hatte ich in einem Studentenhostel, in dem ich mein eigenes Zimmer mit Bad hatte.



Siehe da, eine Elchkuh!

Die Küche musste ich mir mit dem Rest des Hauses teilen. Sicherlich manchmal etwas lästig, aber man gewöhnt sich dran und Platz für die Einkäufe gab es auch genug. Am späten Nachmittag „zu Hause“ angekommen, nutzte ich die Zeit meist für längere Spaziergänge, sei es in die Nähe des Hafens oder nur in die Stadt. Zeit für größere Ausflüge hatte ich am Wochenende. Hier boten sich verschiedene Ausflugsmöglichkeiten an. Ich entschied mich, an einem Tag Parks und an dem anderen Museen aufzusuchen. Im Park liefen mir Elche über den Weg (zugegeben, sie waren natürlich in einem Gehege), in einem Museum, einem Naturmuseum, ging ich unter anderem durch eine Regenwald- und eine Unterwasserzone.

Es gab also einiges zu erkunden, doch dies hier alles zu erwähnen, würde wohl zu viel...

An dieser Stelle soll mein Bericht enden. Doch ich möchte gerne noch einmal hervorheben, dass ich mir sicher bin, dass es sich auch lohnt, ein kurzes Praktikum zu machen. Auch in den zwei Wochen, die ich rückblickend als eine sehr schöne Erfahrung sehe, konnte ich schon sehr viel erleben. Dazu beigetragen hat auch der Förderverein Chemie-Olympiade, dem ich das Praktikum verdanke, und besonders Markus Schwind, der mich super betreut hat und mir immer etwas Neues zeigen konnte.

Vielen Dank!

Georg Späth

Aus den Schnupperpraktika

Das Schnupperpraktikaprojekt gibt jedes Jahr aufs Neue etlichen Teilnehmern der dritten Runde die Gelegenheit, noch vor Beginn ihres Studiums Einblicke in den Arbeitsalltag wissenschaftlicher Forschung zu bekommen. In dieser Rubrik berichten Teilnehmer der Schnupperpraktika, was sie in ihren Praktika so erlebt haben.

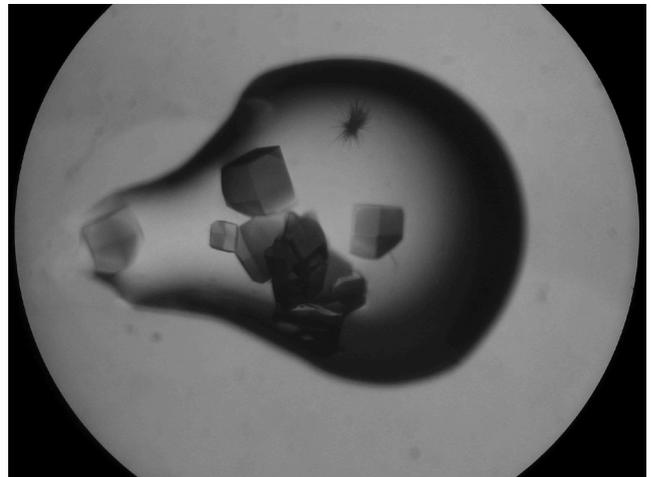
Daniel Schöneis (Max-Planck-Institut Göttingen für Biophysikalische Chemie)

Unter der Leitung von Frau Dr. Kühnel durfte ich mein Praktikum in der neurobiologischen Abteilung in der Forschungsgruppe Autophagie absolvieren. Thematisch wurde mir ein detaillierter Einblick in die molekulare Biochemie bezüglich Proteine gewährt. Klonierung, Proteinkristallisation und die „Auswaschung“ von Proteinen standen dabei im Vordergrund.

So bekam ich für meinen Besuch einen eigenen Arbeitsplatz im Labor und mir war es erlaubt, alle benötigten Chemikalien und Geräte eigens zu beschaffen bzw. zu bedienen sowie Experimente eigenhändig durchzuführen, während trotzdem stets Hilfestellung zur Verfügung stand.

Ziel der Klonierung war es, zwei selektierte menschliche DNA-Abschnitte (RAPL und MIE) in je einem Vektor, der ein codierendes Gen mit Ampizillin-Resistenz besaß, unterzubringen und diesen anschließend in Bakterien einzuschleusen. Mittels „Kontrollversuchen“ testete ich immer zwischenzeitlich, ob ich tatsächlich das gewünschte Produkt erhielt. Bei der Klonierung wurden Verfahren realisiert, deren Existenz mir bisher nur aus trockener Theorie des Biologie-LKs bekannt war. Es hat sehr viel Spaß gemacht, eine PCR (polymerase chain reaction) mitsamt Gelelektrophorese selber durchzuführen und zu beobachten. Währenddessen wurden mir vorher unbekannte Laborgeräte wie der „NanoDrop“ zur Ermittlung der DNA-Konzentration vorgestellt. Weiterhin züchtete ich, nachdem die Ligation und Transformation des „fertigen“ Plasmidrings in *E. Coli*-Bakterien abgeschlossen war, Bakterienkolonien in Nährlösung mit Ampizillinbeisatz und testete hinterher erneut mittels „Colony PCR“. Die Aufmerksamkeit auf Kontaminationsvermeidung war sehr spannend, ich musste beispielsweise im Umgang mit den *E. Coli*-Bakterien stets bei sterilen Bedingungen arbeiten. Ebenso faszinierte mich, dass ich für alle Experimente mit Ausnahme von Wasser nie mehr als einen Milliliter verwendet habe, sondern mich mit Hilfe von Eppendorfpipetten immer im Bereich der Mikroliter aufhielt.

Die Kristallisation von Proteinen wird zur Strukturaufklärung genutzt. Daher versucht man via „Hanging Drop“-Verfahren optimale Kristallisationsbedingungen zu finden. Mir wurde direkt zu Beginn mitgeteilt, dass dies scheinbar nicht auf reiner Logik basiert, denn es gibt keine klaren Regeln, nach denen sich günstige Bedingungen annehmen lassen. Ferner sind die Ergebnisse nicht immer reproduzierbar. Die Tropfen umfassen mehrere Misserfolge (Präzipitat, „leerer“ Tropfen), es handelt sich oft nur um Tendenzen für eine wahrscheinliche Kristallisation. Ich führte die Kristallisation mit dem Protein Lysozym durch, einmal per Roboter, der 96 Mikrotropfen mit jeweils sich leicht von einander unterscheidenden Bedingungen für die Kristallisation bereitstellte, und einmal manuell unter dem Mikroskop. Die mikrokleinen gezüchteten Kristalle konnte ich zuletzt noch blau einfärben.



Kristalle des Proteins Lysozym.

Ich habe einen sehr weiten, hoch interessanten Einblick in die Arbeiten des MPIs bekommen. Überwiegend biochemische Prozesse werden in jener Forschungsgruppe mit Begeisterung erforscht. Viele neue Techniken, Verfahren und Geräte wurden mir zu Teil und auch die Aufnahme in die Arbeitsgruppe verlief wunderbar. Gefallen hat mir dabei, dass aufgrund der Internationalität die Kommunikation überwiegend in Englisch stattfand. Abschließend komme ich daher zu dem Fazit, die Praktikumsstelle am MPI Göttingen bei Frau Dr. Kühnel sehr zu loben und besten Gewissens weiterzuempfehlen.

Inga Langguth (Prof. Hey-Hawkins, Uni Leipzig)

Für mein zweiwöchiges Schnupperpraktikum erhielt ich die Möglichkeit, das Praktikum an der Uni Leipzig in der Fakultät für allgemeine und anorganische Chemie durchzuführen.

Aus den Projekten - Schnupperpraktika

Ich wurde im Arbeitskreis von Fr. Prof. Hey-Hawkins untergebracht. Der Arbeitskreis bestand hauptsächlich aus Doktoranden und Bachelorstudenten, die zur Fertigstellung ihrer Abschlussarbeit die Substitution und Funktionalisierung verschiedener Molekülklassen experimentell erforschten. Dabei lagen die Schwerpunkte auf der Bor- und Phosphorchemie. Direkt zu Anfang meines Praktikums entdeckte ich viele Modelle, z.B. von einem Bor-Ikosaeder, und Schemen, die mir noch aus der Bearbeitung der zweiten Runde des letzten Jahres seltsam bekannt vorkamen. Tatsächlich erfuhr ich, dass viele der Inhalte speziell von meinem Arbeitskreis erforscht wurden und auch die IChO-Aufgaben dort erarbeitet worden waren.

Da drei der Studenten in den ersten Tagen meines Praktikums die Verteidigungsvorträge ihrer Bachelorarbeit halten mussten, bekam ich schnell einen guten Überblick über die verschiedenen Forschungsthemen, welche sehr weitreichend alle miteinander verknüpft waren. Dabei konnte ich größtenteils sehr gut folgen, aber auch noch einiges, wie zum Beispiel über die „Borneutroneneinfangtherapie“ zur Krebsbekämpfung lernen, da ich diese Themen im letzten Jahr nicht im ganzen Umfang kennengelernt hatte. Nebenbei erfuhr ich auf diese Weise viel über den Verlauf, die Anforderungen und die Arbeitsweisen während des Studiums.

Ich bekam einen eigenen Abzug, denn das Labor war durch die Sommerferien etwas leerer als gewöhnlich. So konnte ich einige Substanzen, die für die Ausarbeitungen der Doktorarbeiten benötigt wurden, herstellen. Das besondere an der Anorganik ist hierbei, dass viele Versuche inert, das heißt unter Luftausschluss, durchgeführt werden. Die Kolben wurden mehrfach mit Vakuum von Luft befreit und mit Stickstoff oder Argon gefüllt, da viele Reagenzien entweder explosionsartig mit Sauerstoff reagieren oder kleinste Mengen an Sauerstoff die Bildung des gewünschten Produkts verhindern. So dauerte es immer sehr lange, bis die Apparaturen soweit aufgebaut waren, dass der Versuch durchgeführt werden konnte. Da ich vorher noch nie im Labor gearbeitet hatte, war vieles davon neu für mich. Außerdem bekam ich zum ersten Mal Versuchsanleitungen auf Englisch und musste mich so erst einmal in das „Laborenglisch“ einarbeiten, weil ich vor meinem Praktikum noch niemals darüber nachgedacht hatte, was wohl „Abzug“, „Verdampfen“ oder „Rühren unter Rückflusskühlung“ heißen könnte. Man konnte sich aber schnell daran gewöhnen und ich finde diese Erfahrungen sehr nützlich. So konnte ich z.B. PTCDA, eine aromatische Verbindung aus fünf Ringen, so umfunktionalisieren, dass sie anschließend weiter zur Forschung an Katalysatoren verwendet werden konnte. Durch die Substitution von Metallen an ein organisches Grundgerüst sollen hierbei neue Verbindungen geschaffen werden, durch die sowohl die Vorteile der heterogenen (leichte Abfiltration des katalytischen Grundgerüsts) als auch die der homogenen (milde Bedingungen mit hohem Umsatz) Katalyse genutzt werden könnten.

Durch die ungezwungene und lockere Atmosphäre im Labor wurde mir das Arbeiten nochmals erleichtert. Am Wochenende und abends konnte ich außerdem noch viel von Leipzig sehen.

Insgesamt hat mir das Praktikum sehr gut gefallen, da ich viele neue Erfahrungen gemacht habe und das Arbeiten viel Spaß gemacht hat.

Daher möchte ich mich beim FChO, meinen Betreuern und meinen „Ossi-Freunden“ für die schöne Zeit bedanken.

Andreas Ohligschläger (Prof. Zipse, LMU München)

Vom 02. bis 13. Mai 2011 war ich zu Gast im Arbeitskreis von Professor Hendrik Zipse, der einen Lehrstuhl für organische Chemie innehat. Betreut wurde ich von Florian Achraier, Florian Barth und Christoph Lindner. Im Rahmen meines Praktikums bekam ich einen umfassenden Einblick in den Studien- und Forschungsalltag der LMU München. So konnte ich zum Beispiel Vorlesungen hören oder einer Fachschatzungsitzung beiwohnen.

Nach Absprache sollte es meine Hauptaufgabe sein, Versuche, die in der Vorlesung OC1 vorgeführt werden sollten, nach Vorschrift durchzuführen, die Vorschrift eventuell zu ergänzen, den Aufbau und das Ergebnis abzufotografieren und die Sicherheitsdatenblätter damit zu vervollständigen. Diese Datenblätter werden seit 2004 von der Landesunfallkasse angefordert. Ich habe um die 15 Versuche durchgeführt, unter anderem die Herstellung von Chloralhydrat aus Chloral oder die Herstellung von Benzoesäureamid aus Benzoylchlorid und Ammoniak.

Um meinen Einblick zu erweitern, durfte ich ab dem zweiten Tag für die Doktorarbeiten oder sonstigen Belange von Florian Barth und Florian Achraier Präparate darstellen. Beide Doktorarbeiten beschäftigten sich im Kern damit, dass man Tributylzinnhydrid als Wasserstoffdonor für Radikalreaktionen ersetzen wollte, da es hochgiftig ist und deswegen für die Medikamentenherstellung praktisch unbrauchbar ist. Dafür forschen sie zum einen an Bortrihydrid-Komplexen, die als Wasserstoffdonor fungieren sollen, und zum anderen brauchen sie geeignete Testsubstanzen, mit denen man funktionierende Radikalreaktionen nachweisen kann.

Zweimal konnte ich eine Grignardreaktion durchführen, die im Schlenkkolben, der unter Hochvakuum mit Stickstoffkühlfalle ausgeheizt worden war, unter Schutzgas durchgeführt wurde. Dies ermöglichte mir das erste Arbeiten mit flüssigem Stickstoff, Hochvakuumpumpe, der Schlenklinie, der Säulenchromatographie und der Dünnschichtchromatographie. Das Produkt wurde jeweils im Rotationsverdampfer konzentriert und danach im $^1\text{H-NMR}$ analysiert. Das NMR-Spektrometer bediente ich beim zweiten Mal sogar selber. Mit einem „Roti“ hatte ich bis dahin nur einmal Kontakt auf dem Landes-seminar in Kaiserslautern und mit einem NMR-Spektrometer bei der dritten Runde in Göttingen.

Aus den Projekten - Schnupperpraktika

Die Swern-Oxidation vom Alkohol zum Aldehyd war mein zweiter kompliziert durchzuführender Versuch, da hier die Reaktion bei höchstens -40°C durchgeführt werden darf, also im Aceton-Trockeneis-Bad. Zudem ist die Aufarbeitung aufgrund des entstehenden Dimethylsulfids extrem unangenehm riechend und das Produkt lässt sich nur über ein eintägiges Destillationsprogramm ordentlich reinigen, da sich ein Azeotrop aus Lösungsmittel und Produkt bildet. Besonders war, dass nicht mit Wasser hydrolysiert werden durfte, da es bei der weiteren Verwendung zu stark stören würde.

Ansonsten stellte ich ein Xanthogenat her und schützte Methyl-Mannose mit Benzaldehyd; in diesen Versuchen kamen allerdings keine neuen Methoden gegenüber den schon vorher genannten zum Einsatz, außer dass das Benzyliden-Methyl-Mannopyranosid umkristallisiert wurde.

Als „krönenden“ Abschluss hörte ich einen Vortrag von Professor Min Shi vom Shanghai Institute of Organic Chemistry, in dem er seine Ergebnisse der letzten Jahre in der Forschung über verschiedenste Katalysatoren und deren Kinetik in der Morita-Baylis-Hillman-Reaktion auf Phosphanbasis darstellte.

Ich wurde herzlich im Arbeitskreis aufgenommen und die zwei Wochen über herrschte ein sehr gutes Arbeitsklima. Alles in allem waren es zwei tolle Wochen, die mich praktisch extrem weitergebracht haben und mir einen guten Vorgeschmack auf das Studium gaben, von dem ich hoffe, dass es im Oktober so gut anfängt, wie ich es in München erleben durfte.

Lara Segebrecht (Prof. Körtzinger, IFM GEOMAR)

Meeresforschung hautnah

Mein Wunschthema für ein Schnupperpraktikum war etwas ungewöhnlicher: Meereschemie. In der Arbeitsgruppe der chemischen Ozeanographie am IFM GEOMAR von Prof. Arne Körtzinger in Kiel wurde auch ein Platz für mich gefunden. Mein Betreuer Henry Bittig erzählte mir im Vorhinein, dass ich mein eigenes kleines Projekt bekäme und dass ich am ersten Tag des Praktikums um 7:45 Uhr am Kai des Instituts erscheinen solle. Außerdem erhielt ich noch Literaturverweise, damit ich mich schon etwas in das Thema Meeresforschung einarbeiten konnte.

Am frühen Morgen betrat ich zum ersten Mal ein Forschungsschiff. Auf der Fahrt zur Zeitstation Boknis Eck am Eingang der Eckernförder Bucht erzählten mir Henry sowie der Fahrleiter Hermann Bange viel über die Ausfahrt und was mich in den nächsten Stunden erwarten würde. Seit 1957 werden in diesem Gebiet Wasserproben entnommen. Auf sechs Standard-Tiefen werden der Salzgehalt und die Temperatur mittels eines CTD-Sensors (Conductivity Temperature Depth),

die Nährstoffkonzentration (von NO_2^- , NO_3^- , NH_4^+ , PO_4^{3-} und SiO_4^{2-}), sowie der Sauerstoffgehalt bestimmt. Über die Jahre kamen noch weitere Parameter wie Chlorophyll *a*, N_2O und CH_4 hinzu. Ich sollte mich in den nächsten zwei Wochen mit den zuerst genannten Parametern beschäftigen. Während der Probenentnahme konnte ich allen Biologen und Chemikern an Bord über die Schulter schauen und mir erklären lassen, welche Parameter sie wie analysierten. Wieder zurück an Land, erklärte mir Henry den zukünftigen Wochenablauf. Am kommenden Donnerstag würde ich für fünf Stunden Fahrleiterin auf der Polarfuchs sein, dem kleinsten Forschungsschiff des Instituts, und Wasserproben aus der Kieler Förde zur anschließenden Analyse entnehmen können. Die folgenden Tage verbrachte ich mit der Fahrtenplanung. Wo war es sinnvoll, welche Parameter zu messen? Wie funktionierten eigentlich die Sensoren und wie wurden sie kalibriert? Wie wurden die Wasserproben anschließend auf Nährstoffe untersucht? Wie funktionierte die Software an Bord? Besonders erstaunenswert fand ich, dass Sauerstoffsensoren zuerst kalibriert werden mussten, bevor man sie ins Wasser hielt und Werte ablas. Daher würde zusätzlich zu den Proben für die Nährstoffanalyse noch Wasser zur Sauerstoffbestimmung nach Winkler gezapft werden müssen. Für mich ging es deshalb auch ins Labor, wo ich von dem Techniker Frank Malien lernte, diese Bestimmung durchzuführen. Für die Nährstoffanalyse besaß das Institut glücklicherweise einen Auto-Analyser, sodass dies nicht per Hand gemacht werden musste.

Die Ausfahrt war dann ein unvergessliches Erlebnis. An zehn Stationen konnten Proben entnommen werden: Insgesamt wurden 63 Flaschen mit der tatkräftigen Unterstützung von Henry befüllt, die nur darauf warteten, anschließend analysiert zu werden.

Am Ende des Tages hatte ich einen Datenberg, den ich in der folgenden Woche auswertete und darstellte. Somit lernte ich auch, die Resultate wissenschaftlich zusammenzufassen. In der zweiten Woche bot sich außerdem die Möglichkeit, noch einmal mit der Littorina zum Boknis Eck zu fahren, um auch selbst bei den Messungen mitzuhelfen.

Mein Praktikum würde ich alles in allem als eine unvergessliche, durchweg positive Erfahrung beschreiben. Bei Fragen konnte ich mich jederzeit an jemanden wenden. Ich habe viele Einblicke in den interdisziplinären Bereich der Ozeanografie bekommen und auch viel über wissenschaftliches Arbeiten und Methodik gelernt. Dafür möchte ich mich bei allen bedanken, die diese zwei Wochen ermöglicht haben.

Die BASF von Innen gesehen

Jeder Chemiker hierzulande kennt die BASF; viele haben den größten Standort in Ludwigshafen im Rahmen einer Werksführung besucht und sich von den endlosen Reihen von chemischen Reaktoren beeindrucken lassen. Bei dieser Gelegenheit drängt sich manchem die Frage auf, wie das Leben als Chemiker bei der BASF aussieht. Im November 2006, unmittelbar nach Abschluss meiner Promotion in anorganischer Festkörperchemie, beschloss ich, die Probe aufs Exempel zu machen – und bewarb mich kurzerhand bei der BASF. Als ich im Herbst 2006 mein Bewerbungsschreiben an die BASF verfasste, hatte ich nur eine vage Ahnung, was mich dort erwarten würde.



Alexej Michailovski

Für einen Anorganiker ist die Stellenwahl nicht auf den ersten Blick nachvollziehbar – schließlich verdient das Unternehmen den größten Teil der Gewinne mit organischer Chemie. Aber das System BASF funktioniert gerade, weil für jedes technische Problem irgendwo im undurchsichtigen Dickicht der organisatorischen Strukturen garantiert jemand zu finden ist, der einen Lösungsvorschlag anbieten könnte. Die BASF beschäftigt ca. 2500 Wissenschaftler und Ingenieure (dazu über 6000 Laboranten und Techniker) alleine in den

Forschungsbereichen. Darunter ist das gesamte Spektrum der naturwissenschaftlichen und technischen Disziplinen zu finden, von Pharmazeuten, Biologen und Medizinern bis zu theoretischen Chemikern, Physikern und Mathematikern. Und so habe ich schnell das Angebot erhalten, der Forschungsgruppe Anorganische Pigmente als Laborleiter beizutreten.

Wird man eingestellt, landet man irgendwo auf dem weitläufigen Gelände. Es gibt keinen zentralen Forschungskomplex; die Laborgebäude sind über das Gelände verteilt. Diese scheinbar chaotische Struktur macht anfänglich die Orientierung schwer, sorgt aber auch für einen regen Austausch zwischen Forschung, Marketing/Verwaltung und Produktion. In diesem verzahnten System liegt eine der Stärken der BASF – dass die Forschungsmittel (2010: 1,492 Mrd. €) meist effektiv und marktorientiert ausgegeben werden. Die Vergabe der Forschungsmittel orientiert sich meist an den weltweiten Megatrends wie Bevölkerungswachstum, zunehmende Verstädterung und steigender Ressourcen- und Energiebedarf.

Der Konzern ist in ca. 30 Bereiche unterteilt, die verschiedenen Aufgaben gewidmet sind. Es gibt mehrere Kompetenzzentren, zu denen die drei Forschungsbereiche (Spezia-

litäten, Polymere sowie Katalyse & Prozessforschung) gehören; eine Reihe von Geschäftsbereichen, welche für Produktion und Vermarktung zuständig sind; Regionalbereiche, deren Aufgabe direkter Kontakt mit Kunden vor Ort ist; sowie Servicebereiche, die für den täglichen Lauf der Dinge auf dem Gelände und außerhalb davon sorgen. Als promovierter Chemiker frisch von der Hochschule wird man – fast ohne Ausnahmen – in einem der drei Forschungsbereiche anfangen. Im Laufe der ersten 2 Jahre nimmt man an einer Reihe von Einführungskursen teil, bei denen man viel über Kommunikation, Führung, gesetzliche Grundlagen und andere nicht-technische Aspekte der eigenen Tätigkeit lernt. Von Anfang an ist man einem Team von 2-3 ausgebildeten Laboranten (fachlich) vorgesetzt, die die Laborarbeit zum größten Teil bewältigen und auch ihre häufig nicht unerhebliche Erfahrung aus vergangenen Forschungsprojekten einfließen lassen. Als frischgebackener Aniliner lernt man schnell, sich einerseits durchzusetzen, andererseits das Wissen und Können seines Teams in die eigene Planung einfließen zu lassen - ohne das fähige Laborteam würde die Forschung hier kaum funktionieren.

Was einem schnell nach der Einstellung in Auge fällt, sind einerseits Ähnlichkeiten zwischen der BASF-Forschung und dem Hochschulsystem, andererseits auch gravierende Unterschiede. Die BASF-Forschung funktioniert nach dem „bottom up“ Prinzip: von Chemikern wird erwartet, dass sie eigene Projekt- und Produktideen entwickeln. Außer ganz am Anfang wird einem nicht vorgegeben, woran man genau arbeitet; man entwickelt den eigenen Arbeitsplan, der allerdings üblicherweise sehr stark von der Interaktion zwischen verschiedenen Gruppen mit unterschiedlicher Kompetenz geprägt ist.

Aus einer Idee wird schnell ein Projektvorschlag; man stellt ein Team zusammen, schätzt den Vorteil ab, den die BASF aus dem erfolgreichen Abschluss des Projekts ziehen könnte, und reicht das Projekt bei potentiellen Geldgebern ein. Für spekulativere, längerfristig angelegte Forschungsprojekte existiert ein umfangreiches Budget (2010: ca. 390 Mio. €), das von der Konzernzentrale zu Verfügung gestellt wird, während Projektideen mit klar erkennbarer Zuordnung zu einer der Geschäftseinheiten von dieser finanziert werden sollen – was je nach Einheit mehr oder weniger bereitwillig geschieht.

Wird ein Projektvorschlag angenommen, ist der Vorschlagende oft der Projektleiter. Das bringt weder zusätzlichen Lohn noch andere Privilegien mit sich; allenfalls dient ein Erfolg als Referenz für zukünftige Karriereschritte. Nichtsdestotrotz bringt die Leitung eines zentral finanzierten Projekts oft eine Gestaltungsfreiheit mit sich, die den zusätzlichen Stress durchaus entlohnen kann.

Umso schwieriger wird es dann im Fall des Erfolgs, wenn das erforschte Produkt oder der Prozess nach Ablauf der zentralen Finanzierung unter die Fittiche eines Geschäftsbereichs

Uni & Karriere - Karriere

kommt. Es arbeitet oft dasselbe Team an dem Projekt, doch das Tempo wird höher, die zeitlichen Erwartungen strikter, die Kontrolle über die Detailschritte enger; schließlich wird nun nicht mehr das zu allgemeinen Forschungszwecken zurückgelegte Geld ausgegeben, sondern das Geld einer strikt auf Profit ausgelegten Einheit. Dafür kann man direkt erleben, wie die ursprüngliche Idee Gestalt in Form eines neuen Produktes oder einer neuen Produktionsstätte annimmt.

Die erfolgreiche Entwicklung eines neuen Produktes oder Prozesses ist meist der krönende Abschluss der Forschungsphase eines Chemikers bei der BASF. In den meisten Fällen hat man dabei eine Expertise in technischen oder auch organisatorischen Dingen aufgebaut, die das Interesse eines Geschäftsbereiches weckt. Der Übertritt in einen dieser Bereiche ist wiederum nicht notwendigerweise mit höherem Lohn verbunden – wohl aber mit mehr Verantwortung. Und so übernimmt meist 4-5 Jahre nach dem eigenen Arbeitsbeginn ein frisch von der Universität kommender Wissenschaftler die Forschungstätigkeiten, während man selbst nun vor völlig neuen Herausforderungen steht.

Im Allgemeinen sieht die berufliche Entwicklung eines Chemikers bei der BASF in Ludwigshafen in etwa einen von drei Pfaden vor. Die administrative Entwicklung ist der potentielle Weg nach ganz oben. Es gibt aber nicht so viele Stellen auf höheren Hierarchiestufen, und so steht dieser Weg nur wenigen offen. Nicht die wissenschaftliche Expertise und das technische Denken ist hier gefragt, sondern das tiefe Verständnis der Funktionsweise der Organisation, die Fähigkeit,

Leute zu motivieren, und Bereitschaft, schwere Entscheidungen zu treffen und durchzusetzen (zumindest im Idealfall). Der „übliche“ Weg eines Chemikers ist ebenfalls weg von der Forschung, meistens in die Produktion, technisches Marketing, technischen Einkauf/Verkauf oder eine der zahlreichen anderen Funktionen, bei denen eine Verbindung von allgemeinem technischen Wissen mit einer eingeschränkten Verwaltungsfunktion benötigt wird. Die letzte Möglichkeit, die zur Zeit an Bedeutung gewinnt, ist die wissenschaftliche Expertenlaufbahn, bei der man (oft nach einem Umweg über eine Geschäftseinheit) zurück in die Forschung kommt und dazu beiträgt, das firmeninterne Know-How weiter auszubauen. Dabei ist manchmal auch Grundlagenforschung im begrenzten Umfang möglich. Koordination der eigenen Forschungsaktivitäten mit Hochschulen, Forschungsinstituten und manchmal auch anderen Firmen gehört häufig zu Aufgaben der Experten. Auch ein Wechsel zwischen den Entwicklungsrouten ist oft möglich.

Wer sich die BASF anschauen möchte: jeden ersten Samstag im Monat bietet die BASF für jedermann Werksrundfahrten und Führungen durch das Besucherzentrum an – ohne Voranmeldung.

Alexej Michailovski



Das Hauptwerk der BASF in Ludwigshafen.

Aufbau neuer Geschäftsfelder = Pendeln zwischen Welten und Tätigkeiten

1991 und 1992 hatte ich in der 11. und 12. Klasse am IChO-Auswahlverfahren teilgenommen, die Gründung des FChO live erlebt. Die Stimmung bei der Gründung empfand ich als elektrisierend für mich, bei dieser Gruppe wollte ich unbedingt mit dabei sein. So engagierte ich mich über mein Studium und die Dissertation hinweg stark im Aufbau des FChO: Schülerprojekte, Öffentlichkeitsarbeit, Akquise von Finanzmitteln, Aufbau und Pflege von Kontakten bis hin zum Jubiläumsworkshop samt -magazin im Jahr 2002.



Christoph Kiener

Mein Berufsstart 2003 bedeutete nach der Dissertation zunächst den Abschied vom traditionellen Labor und der Forschung; chemische Vorgänge in Industrieanlagen sind der persönlichen Wahrnehmung (glücklicherweise meist) entzogen und finden hinter Rohrleitungen und in Apparaten aus Edelstahl, oder noch viel spezielleren Legierungen, statt. Das wirkt zunächst alles extrem abstrakt und riesig: Die Rohrleitungen in Produktionsanlagen, die einige hundert Kilometer entfernt standen und produzierten, maßen zwischen 30 und 90 cm im Durchmesser. Alles viel größer als das bisher selbst Erlebte und Erfahrene, alles in der ingenieurtechnischen Darstellung sehr ungewohnt als „P&ID“ (Process & Instrumentation Diagram, zu deutsch auch „R&I“, Rohrleitungs- und Instrumentierungsschaltplan).

Neben den fachlichen Fragestellungen identifizierte ich aber bald eine weitere Herausforderung, die oft als abgedroschene Floskel verwendet, und dennoch fast immer unterschätzt wird - „Kommunikation“: Wie bespricht man technische Probleme mit einem Mitarbeiter in einem Produktionswerk am anderen Ende von Deutschland, der seinen Beruf vielleicht sogar nicht in der Universität, sondern in einer Lehre gelernt hat, der „seine“ Rohrleitungen, Ventile, Maschinen, Elektroschalt-schränke etc. jeden Tag sieht, ohne gemeinsam vor der Anlage zu stehen, ohne sich gegenseitig genau zu kennen, ohne dass derjenige ein vertrauter Kollege ist - und ohne disziplinarische Führungsverantwortung.

Erfolgreiche Projekte über große Entfernungen leben von den richtigen Fragestellungen, vom schnellen Vertrauensaufbau,

von Verlässlichkeit in der „Lieferung“, wenn es um Fakten, Daten, Informationen geht. Sie leben auch von einer gemeinsam gesprochenen Sprache – und das ist gar nicht einfach, wenn sich ein Chemiker und Maschinenbauingenieur in deutscher Sprache unterhalten. Selbst in der Muttersprache sind fachbezogene Denkweisen unterschiedlich. Die Herangehensweise an Probleme ist beim Naturwissenschaftler analytisch, aber oft zu langwierig und nicht auf ein Terminziel ausgerichtet, während der Ingenieur oder Techniker termingerecht eine Lösung präsentiert, aber oft zu pragmatisch und manchmal eher symptom- statt ursachenorientiert arbeitet, sodass das gleiche Problem dann erneut auftritt.

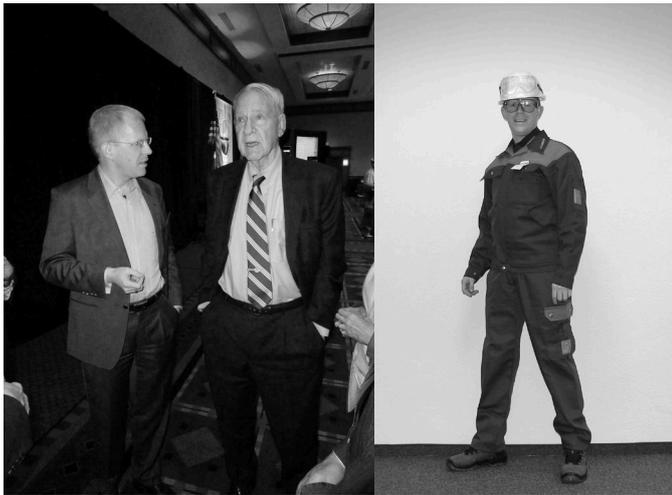


*Nur 10 Tage liegen zwischen den beiden Fotos:
26. September 2010 - Peking. 6. Oktober 2010 - Washington DC.*

Inzwischen hat sich bei meinem gegenwärtigen Arbeitgeber, der Siemens AG, die Anforderung an Kommunikation nochmals gesteigert: Das aktuelle Projekt liegt in einer chinesischen Provinz 1.200 km von Peking entfernt; Gesprächspartner in Peking sind Chinesen. Die Teamleitung und die Führungsebene meines Arbeitsbereiches ist in Orlando, Florida in den USA angesiedelt und wird von Amerikanern geleitet. Verständigung in englischer Sprache wird zur Selbstverständlichkeit bzw. zur absoluten

Uni & Karriere - Karriere

Notwendigkeit, egal ob mit englisch sprechenden Chinesen oder mit muttersprachlichen Amerikanern. Dazu kommen andere Umgangsformen: Für China erscheint uns das logisch, aber auch in den USA ist der Umgang mit Kollegen, Chefs und Mitarbeitern ein anderer als in Deutschland. Die Zeitverschiebung – Deutschland mit +/- 6 Stunden genau in der Mitte zwischen Peking und Orlando – bringt ihr übriges und reduziert die Dauer, in der Verständigung stattfinden kann, auf nur knapp 6 Stunden. USA und China können praktisch gar nicht miteinander sprechen, denn wenn sich der eine um 7:30 Uhr rasiert, geht der andere gerade um 19:30 Uhr zum Abendessen.



Variable „Dienstkleidung“: Mal im Anzug auf der Konferenz (in Washington DC, mit James Rodney Schlesinger, ehem. US Verteidigungsminister 1973 – 75, Minister des neugegründeten Department of Energy 1976 – 79 und Peak Oil-Verfechter), mal in der flammhemmenden Schutzkleidung in der Anlage.

Gegenwärtig ist das Geschäftsfeld noch klein und zu entwickeln. Daher ist Präsenz auf Tagungen mit Investoren, Projektentwicklungsgesellschaften und Anlagenbauern wichtig, die besonders in den USA oft in sehr großen Tagungshotels stattfinden: das größte in Washington DC hatte 3.000 Zimmer. Hier gibt es dann ganz andere Gesprächsthemen: Wirtschaft-

lichkeit, Strategien, persönliches Kennenlernen und Sondierungsgespräche. Auf den ersten Blick wirken die Zusammenhänge sehr abstrakt, unterm Strich geht es meist darum, ein Projekt so zu strukturieren, dass für die möglichen Partner einer Zusammenarbeit in der Abwägung ihrer jeweiligen Chancen und Risiken die Vorteile überwiegen und sie sich für das Mitmachen entscheiden.

Bedingung für jedes Gespräch, sei es in der Produktionsanlage oder in der Businesskonferenz, ist das sichere Beherrschen der fachlichen Grundlage. Je besser der verfahrenstechnische Prozess verstanden ist und im Kontext verortet werden kann, umso geringer ist die Gefahr für Fehlinterpretationen und –entscheidungen. Dem überlagert ist die finanztechnische und kaufmännisch-juristische Ebene. Ob ein Projekt nach Planungs- und Bauzeit aber letztlich gelingt, hängt aber immer an der richtigen Technik und dem sachgemäßen Betrieb der Anlagen – und damit am Menschen.

So verschieben sich meine täglichen Herausforderungen immer mehr in den Bereich der Information: Verbreitung, Vermittlung, Wiedereinsammeln und Auswertung, verbunden mit Verständnis- und Lernzielkontrollen sind eine Notwendigkeit, die neben den technischen Fragestellungen betrieben werden muss. Dies in drei Kulturkreisen mit zwei Zeitzonen und für unterschiedliche Adressaten zu bewerkstelligen, ist jeden Tag wieder aufs Neue spannend und interessant.

Immer wieder erlebe ich dabei Situationen, wie ich sie auch schon in der Vorstandstätigkeit im FChO kennen lernte: Es beginnt beim langfristigen Strukturieren eines Projektes bis hin zur ad-hoc-Lösung von Problemen, die in der Minute entwickelt werden muss. Ein breiter fachlicher Hintergrund liefert das Verständnis für die technischen Zusammenhänge, ein gutes fachliches Netzwerk erleichtert Recherche und Lösungsfindung. Zusammen mit einem Gefühl für Menschen und deren aktuelle Situationen bleibt auch die Wertschätzung für die Arbeit und die individuelle Person erhalten.

Christoph Kiener

Über den Autor

Christoph Kiener, *1973, nahm 1992 und 1993 am Auswahlverfahren zur Chemie-Olympiade teil und war von 1994 – 2001 im Vorstand des FChO, 1998 – 2001 davon Vorsitzender. Dem Studium an der TU München und der Dissertation bei Prof. Ferdi Schüth am MPI für Kohlenforschung folgte der Wechsel in die Industrie zur Linde AG mit Zuständigkeit für Produktionsanlagen für Wasserstoff, Synthesegas und Kohlendioxid in Deutschland. Eine Tätigkeit in der Projektentwicklung für Biomassevergasung und nachwachsende Energieträger brachten ihn schließlich an die aktuelle Aufgabe bei der Siemens AG, den Aufbau eines AfterSales-Geschäfts und Produktentwicklung von Services für thermochemische Synthesegaserzeugung aus Fest- und Flüssigbrennstoffen in Flugstromvergasern.

Herausforderungen der theoretischen Chemie für komplexe Systeme

Die Chemie beschäftigt sich mit Molekülen, insbesondere der Aufklärung ihrer Zusammensetzung und Struktur, der Bestimmung ihrer Eigenschaften sowie ihrer zielgerichteten Synthese. Auch wenn die Zahl der verschiedenen bekannten (und bisher unbekannt)en Moleküle schier unüberschaubar ist [1], so sind diese doch alle aus sehr wenigen einfachen Bausteinen aufgebaut: ca. 100 verschiedenen Atomkernen (von denen die organische Chemie nur sehr wenige verwendet) und Elektronen.

Struktur eines Moleküls (d.h. die Art und die Positionen der Atomkerne sind bekannt) lässt sich die Schrödinger-Gleichung für die Elektronen aufstellen. Wenn man diese löst, erhält man die zugehörige Energie sowie die Wellenfunktion, aus der sich dann alle molekularen Eigenschaften ableiten lassen. So lassen sich zum Beispiel die Energien verschiedener möglicher Strukturen vergleichen, die Energien von chemischen Reaktionen vorhersagen oder Spektren von Molekülen berechnen.

Was ist theoretische Chemie?

Die physikalischen Gesetze, die solche kleinen geladenen Teilchen beschreiben, wurden Anfang des letzten Jahrhunderts entwickelt: die Quantenmechanik. Auch wenn viele populärwissenschaftliche Bücher (und auch manche Lehrbücher) immer wieder behaupten, dass die Quantenmechanik eine sehr „seltsame“ und wenig anschauliche Theorie ist, so ist sie heute gut verstanden und in zahlreichen Experimenten immer wieder bestätigt worden. Damit lassen sich die Eigenschaften von Molekülen direkt vorhersagen. So schrieb der spätere Physik-Nobelpreisträger Paul Dirac bereits 1929: „Die grundlegenden physikalischen Gesetze, die für eine mathematische Theorie weiter Teile der Physik und der gesamten Chemie notwendig sind, sind damit vollständig bekannt.“ [2]

Das Vorgehen der theoretischen Chemie ist dabei in der Regel wie folgt (siehe Abbildung 1a): Für eine gegebene

Näherungsmethoden zur Lösung der Schrödinger-Gleichung

Das obige Zitat von Dirac hat allerdings eine Fortsetzung: „... und die einzige Schwierigkeit ist es daher, dass die exakte Anwendung dieser Gesetze zu Gleichungen führt, die zu kompliziert sind, um lösbar zu sein.“ Sobald ein Molekül mehr als ein Elektron hat, wird es unmöglich, die zugehörige Schrödinger-Gleichung exakt zu lösen. Allerdings konnte Dirac die Entwicklung des Computers nicht voraussehen. In den letzten Jahrzehnten hat die theoretische Chemie zahlreiche Methoden entwickelt, die es erlauben, die molekulare Schrödinger-Gleichung mit Computerprogrammen wenigstens näherungsweise zu lösen.

Dieses Problem der Entwicklung von Näherungsmethoden, welches die theoretische Chemie (oder genauer die Quantenchemie) bisher hauptsächlich beschäftigt hat, ist heute weitgehend gelöst [3]. Es existiert eine Hierarchie von Methoden

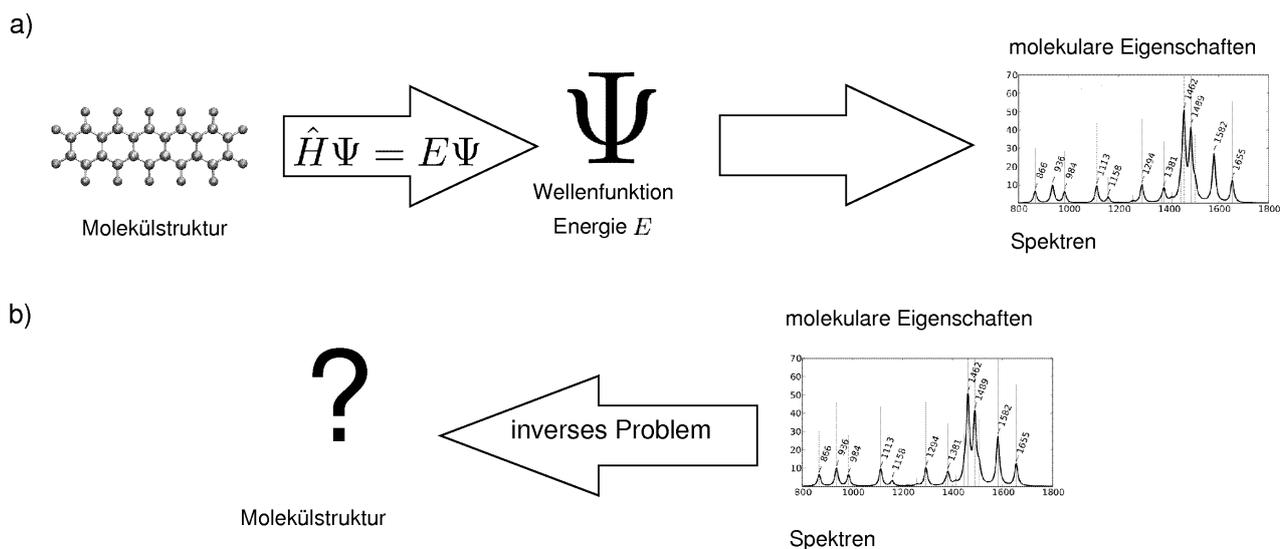


Abbildung 1: (a) Das Grundprinzip der theoretischen Chemie im Rahmen der Born-Oppenheimer-Näherung: Für ein Molekül mit einer gegebenen Struktur lassen sich mit Hilfe der elektronischen Schrödinger-Gleichung alle molekularen Eigenschaften vorhersagen. (b) Inverses Problem: Ausgehend von gegebenen molekularen Eigenschaften oder Spektren wird die zugehörige Struktur gesucht.

mit immer größer werdender Genauigkeit. Allerdings bedeutet dabei eine höhere Genauigkeit auch immer einen deutlich höheren Rechenaufwand. Für Moleküle mit wenigen Atomen (je nach Art der Atome bis zu 5-20) lässt sich die Schrödinger-Gleichung mit den heute verfügbaren Computern mit fast beliebiger Genauigkeit lösen [4]. Für größere Molekülen (mit mehreren hundert Atomen) stehen effiziente Methoden zur Verfügung, deren Genauigkeit in den meisten Fällen für die Chemie immer noch ausreichend ist. Insbesondere hat sich hier in den letzten 10-20 Jahren die Dichtefunktionaltheorie (DFT) zum „Arbeitsstier“ der theoretischen Chemie entwickelt [5]. Für noch größere Systeme mit Tausenden von Atomen existieren klassische Methoden, welche nicht explizit auf der Quantenmechanik aufbauen. Diese sind allerdings nur sehr beschränkt zur Beschreibung chemischer Reaktionen oder zur Vorhersage von Spektren geeignet.

Aktuelle Herausforderungen für die theoretische Chemie

Wo liegen also die aktuellen Herausforderungen für die theoretische Chemie? Es gibt mehrere Themenbereiche, die völlig neue Herangehensweisen erfordern und die immer mehr theoretische Chemiker beschäftigen [6]: Eine Fragestellung lautet, wie sich das in Abbildung 1a dargestellte Vorgehen (ausgehend von der gegebenen Struktur werden bestimmte molekulare Eigenschaften vorausgesagt) umkehren lässt. Wie lässt sich zum Beispiel ausgehend von einem gegebenen Spektrum die zugehörige molekulare Struktur bestimmen? Dieses „inverse Problem“ (siehe Abbildung 1b) bildet den Kern der Strukturbestimmung mit spektroskopischen Methoden. In manchen Fällen, wie der Röntgenbeugung oder der NMR-Spektroskopie, lassen sich aus experimentell beobachteten Spektren direkt Strukturinformationen, insbesondere Abstände zwischen einzelnen Atomen, ableiten.

Inverse theoretische Spektroskopie

Für andere wichtige spektroskopische Techniken wie zum Beispiel die Schwingungsspektroskopie ist der Zusammenhang zwischen molekularer Struktur und den beobachteten Spektren nur indirekt. Hier kann die theoretische Chemie entscheidende Beiträge leisten [7]. Der einfachste Ansatz, mit quantenchemischen Rechnungen zur Strukturaufklärung beizutragen, ist, auf „Brute-Force“-Art die Spektren für möglichst viele in Frage kommende Strukturen zu berechnen und das Ergebnis jeweils mit dem Experiment zu vergleichen. Da hierfür sehr viele einzelne Rechnungen nötig sind und die Zahl der möglichen Strukturen mit der Größe der Moleküle sehr schnell (genauer: exponentiell) ansteigt, ist dies aber meist nur für sehr kleine Moleküle möglich.

Effizientere und stärker zielgerichtete Methoden zur Lösung dieses inversen Problems sind daher wünschenswert. Ein Schritt in diese Richtung ist es, nicht die vollständigen Schwingungsspektren zu berechnen, sondern gezielt nur die „interessanten“ Schwingungen [8]. Des Weiteren kann man versuchen, aus den quantenchemischen Rechnungen einfache Regeln oder Modelle zu extrahieren, um so die in Frage kommenden Strukturen stärker eingrenzen zu können und eine effiziente Suche zu ermöglichen.

Theoretisches molekulares Design

Wenn man das Feld der theoretischen Spektroskopie verlässt, stößt man auf weitere inverse Probleme. Zum Beispiel: Wie lassen sich Moleküle mit bestimmten Eigenschaften oder Funktionen gezielt vorhersagen? Da die Anzahl möglicher Moleküle riesig ist, ist es nicht möglich und auch nicht hilfreich, einfach quantenchemische Rechnungen für alle in Frage kommenden Kandidaten durchzuführen. Stattdessen sind neuartige Verfahren nötig, um den Raum der chemischen Verbindungen („chemical compound space“) abzusuchen [9].

Ein sehr aktuelles Thema in diesem Bereich ist das theoretische Design von Enzymen, die in der Natur nicht vorkommen und eine gegebene chemische Reaktion katalysieren. Für eine sehr einfache organische Reaktion ist dies kürzlich erstmals gelungen und die Aktivität des so designten Enzyms konnte experimentell bestätigt werden [10]. Für solch ein erfolgreiches Proteindesign sind Verfahren nötig, die verschiedenste theoretischen Methoden miteinander kombinieren und weit über das einfache Anwenden von vorhandenen Algorithmen der Quantenchemie hinausgehen.

Komplexe molekulare Systeme und Materialien

Dies führt direkt in einen weiteren spannenden Themenbereich. Da kleine, einfache Moleküle mittlerweile sehr ausführlich erforscht sind, beschäftigt sich die Chemie allgemein immer mehr mit komplexen molekularen Systemen (siehe Abbildung 2). Darunter versteht man einerseits sehr große Moleküle (insbesondere Biomoleküle wie Proteine) oder

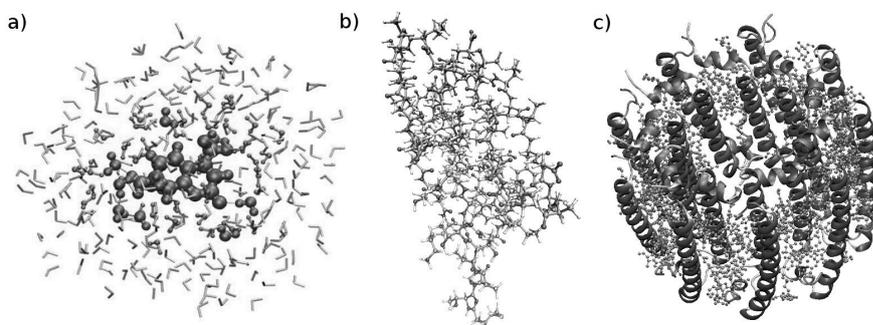


Abbildung 2: Beispiele für komplexe molekulare Systeme. (a) Ein Aminocoumarin-Farbstoffmolekül in Wasser. (b) Ein relativ kleines Protein aus 76 Aminosäuren (alle Atome explizit dargestellt). (c) Lichtsammelkomplex LH2 von höheren Pflanzen (die Proteine sind hier nur noch schematisch dargestellt).

molekulare Materialien (zum Beispiel in organischen Solarzellen) und andererseits das Zusammenspiel vieler einzelner Moleküle. Dies ist bereits dann der Fall, wenn man kleinere Moleküle nicht isoliert, sondern in einem Lösungsmittel betrachtet. Zahlreiche biologische Systeme verwenden ebenfalls ein Zusammenspiel vieler verschiedener Bestandteile. Ein prominentes Beispiel hierfür ist die Maschinerie, welche für die Photosynthese verantwortlich ist: Hier spielen Lichtsammelkomplexe zum Einfangen des Lichts und verschiedene Proteine zur Übertragung der Energie sowie zu deren Umwandlung in chemische Energie auf sehr komplizierte Art zusammen. Dabei sind auch die einzelnen Bestandteile sehr komplex, bei den Lichtsammelkomplexen handelt es sich in der Regel um Aggregate von mehreren einzelnen Proteinen, in die zahlreiche Chlorophyll- und Carotinoid-Moleküle eingebettet sind.

Die quantenchemische Beschreibung solcher komplexen molekularen Systeme ist aus mehreren Gründen schwierig. Zum einen steigt bei allen theoretischen Methoden der Rechenaufwand mit der Größe des Systems an. Auch wenn sich einzelne quantenchemische Rechnungen für Systeme mit mehreren Hunderten von Atomen durchführen lassen, so stößt man sehr schnell an Grenzen, wenn sehr viele Rechnungen nötig sind. Dies ist aber meist unerlässlich, um die Dynamik komplexer Systeme zu erfassen, die bei endlicher Temperatur nicht eine starre Struktur besitzen, sondern sich „bewegen“. Auch um die oben beschriebenen inversen Probleme anzugehen, sind in der Regel immer noch sehr viele einzelne Rechnungen nötig. Dies erfordert die Entwicklung effizienter Methoden für derartige komplexe molekulare Systeme. Besonders vielversprechend sind dabei Ansätze, welche die Möglichkeit bieten, sich auf die wichtigsten Aspekte zu beschränken.

Als zweite Schwierigkeit kommt hinzu, dass für große Systeme die Wahl der theoretischen Methoden stark eingeschränkt ist. Für molekulare Systeme mit mehreren Hunderten Atomen ist die Dichtefunktionaltheorie (DFT) in der Regel die einzige mögliche Wahl. Dies ist oft ausreichend, es ist aber für große Systeme auch nicht mehr möglich, genauere Methoden anzuwenden, um solche DFT-Rechnungen zu überprüfen und, wenn nötig, zu verbessern.

Meist sind solche Verbesserungen aber nicht für das gesamte System, sondern nur für einzelne Aspekte nötig. So möchte man zum Beispiel in Enzymen die katalysierte chemische Reaktion so genau wie möglich beschreiben. Diese findet aber nur im aktiven Zentrum, also in einem relativ kleinen Bereich, statt. Daher sind theoretische Methoden nötig, die in der Lage sind, in die interessanten Teile eines komplexen Systems „hereinzuzoomen“ und so die entscheidenden Aspekte zu fokussieren.

Schließlich steht man bei komplexen molekularen Systemen noch vor einem weiteren Problem: Selbst wenn vollständige quantenchemische Rechnungen möglich sind, so liefern diese eine meist unüberschaubare Menge an Daten. Dadurch ist die Interpretation solcher Ergebnisse extrem schwierig. Im Hinblick auf ein „chemisches“ Verständnis ist man aber meist daran interessiert, aus den quantenchemischen Rechnungen einfache Prinzipien und allgemeine Regeln zu extrahieren. Diese könnten dann als Richtschnur

dienen, um inverse Probleme effizient anzugehen oder um ein zielgerichtetes Design zu ermöglichen. Dieses Interpretationsproblem ist von den hier aufgeführten Herausforderungen der theoretischen Chemie für komplexe Systeme vermutlich die bedeutendste.

Subsystem-Quantenchemie

Ein Ansatz, um diese Herausforderungen anzugehen, den auch ich mit meiner Nachwuchsgruppe in Karlsruhe verfolge, ist die Entwicklung von sogenannten Subsystemmethoden. Die zugrunde liegende Idee ist dabei, nicht ein sehr großes komplexes System als eine Einheit zu betrachten, sondern dieses in mehrere Subsysteme zu unterteilen. Ein solches Vorgehen ist aus der Sicht eines Chemikers sehr natürlich: In komplexen Systemen, die aus vielen einzelnen Molekülen bestehen, ist es naheliegend, eine Unterteilung in die einzelnen Moleküle vorzunehmen. Auch für komplexe Moleküle bietet sich eine Unterteilung in die einzelnen chemischen Bausteine an - in Proteinen wären dies zum Beispiel die einzelnen Aminosäuren. Ein solches Denken in kleineren Einheiten und funktionellen Gruppen wird Chemikern in ihrem Studium von Beginn an beigebracht. Diesen Ansatz auch in die theoretische Beschreibung zu übertragen, bietet sich daher an.

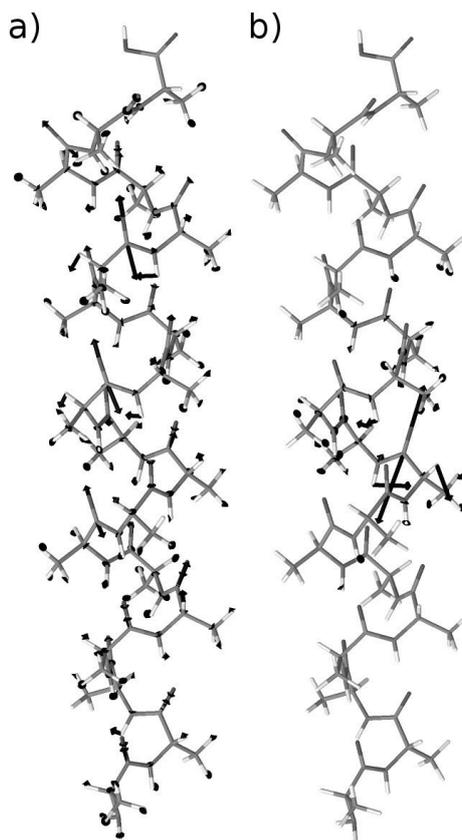


Abbildung 3: Rekonstruktion eines Subsystembildes in der theoretischen Schwingungsspektroskopie: (a) Eine delokalisierte Normalmode aus einer quantenchemischen Rechnung für eine α -Helix aus 20 Alanin-Einheiten. (b) Eine der zugehörigen lokalisierten Moden. Hier schwingen nur Atome einer einzelnen Alanin-Einheit.

Eine Möglichkeit, zu einem solchen Subsystembild zu gelangen, ist es, dieses aus einer vollen quantenchemischen Rechnung für das Gesamtsystem zu rekonstruieren. Einen solchen Ansatz haben wir für die Analyse der Schwingungsspektren entwickelt [11]. Für komplexe Moleküle liefern solche Rechnungen sehr viele Schwingungsmoden, die meist sehr delokalisiert sind (siehe Abbildung 3a). Aus diesen lassen sich wesentlich einfachere lokalisierte Moden rekonstruieren (siehe Abbildung 3b). Damit ist es möglich, komplizierte Schwingungsspektren von Biomolekülen im Detail zu verstehen und den Zusammenhang zwischen der Struktur und diesen Spektren genauer zu beleuchten [12].

Eine solche Rekonstruktion eines Subsystembildes geht aber immer von einer vollen quantenchemischen Rechnung aus und erleichtert nur deren Interpretation. Um auch die anderen beiden Herausforderungen (Effizienz und systematische Verbesserung) anzugehen, werden quantenchemische Methoden benötigt, die ein komplexes molekulares System von Anfang an in kleinere Subsysteme zerlegen.

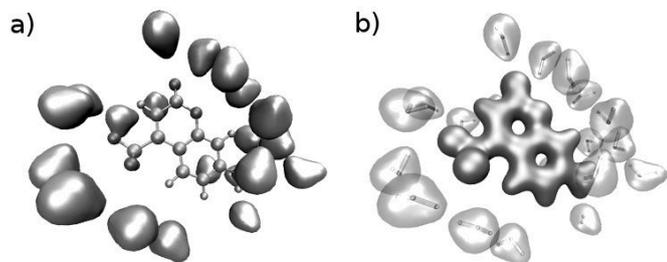


Abbildung 4: Schematische Darstellung des Vorgehens in Subsystem-DFT-Verfahren für ein Farbstoffmolekül umgeben von Wasser. (a) Zunächst wird die Umgebung aus Wassermolekülen konstruiert. Dabei kann diese Umgebung in mehrere Subsysteme unterteilt werden. (b) Die Umgebung wird dann eingefroren und in der Rechnung für das Farbstoffmolekül durch ein Einbettungspotential berücksichtigt.

Ein möglicher Ansatz hierfür sind Subsystem-DFT-Verfahren [13], an deren Entwicklung ich auch beteiligt bin. Diesen liegt die Idee zugrunde, anstelle einer einzigen Rechnung für das Gesamtsystem Rechnungen für die einzelnen Teilsysteme zu verwenden. Dies ist in Abbildung 4 für ein Farbstoffmolekül umgeben von Wasser als Lösungsmittel schematisch dargestellt: In der Rechnung für das Farbstoffmolekül werden die umgebenden Wassermoleküle eingefroren und nur durch ein sogenanntes Einbettungspotential berücksichtigt.

Mit solchen Subsystem-DFT-Verfahren lassen sich zum Beispiel Lösungsmittelleffekte auf molekulare Spektren sehr effizient beschreiben, da die Berechnung des Spektrums nur für eines der Teilsysteme durchgeführt werden muss [14]. Diese Verfahren lassen sich auch auf die Beschreibung von großen Biomolekülen wie Proteinen erweitern, was viele interessante Anwendungen eröffnet [15]. Zum Beispiel lässt sich mit solchen Methoden der Energietransfer in den komplexen molekularen Systemen untersuchen, die bei der Photosynthese eine Rolle spielen [16]. Bei allen diesen

Anwendungen ist nicht nur die Ersparnis von Rechenzeit ein Grund für den Einsatz von Subsystemmethoden, sondern diese bieten auch den Vorteil, dass sie die Interpretation der Ergebnisse stark vereinfachen oder überhaupt erst möglich machen. Schließlich lassen sich solche Subsystemmethoden auch verwenden, um Rechnungen an komplexen Systemen systematisch zu verbessern. Da von Anfang an eine Unterteilung in einzelne Subsysteme vorgenommen wurde, ist es möglich, für einzelne Subsysteme genauere Methoden zu verwenden [17].

Die weitere Verbesserung solcher Subsystemansätze ist ein sehr spannendes und aktuelles Gebiet der theoretischen Chemie. Dabei werden solche Entwicklungen meist von konkreten Anwendungen zur Beschreibung komplexer molekularer Systeme getrieben. In vielen Fällen ist die Quantenchemie in der Lage, dadurch zum genaueren chemischen Verständnis komplexer chemischer und biologischer Systeme beizutragen. Dadurch wird es in vielen Fällen auch möglich, inverse Probleme anzugehen und in den kommenden Jahren werden neue Entwicklungen sicher immer mehr zu einem zielgerichteten theoretischen Design beitragen können.

Über den Autor

Christoph R. Jacob

Centrum für funktionelle Nanostrukturen

Karlsruher Institut für Technologie (KIT)

Wolfgang-Gaede-Str. 1a

D-76131 Karlsruhe

E-Mail christoph.jacob@kit.edu

Christoph Jacob hat 1997 an der Internationalen Chemie-Olympiade in Montreal teilgenommen und gewann dort eine Bronzemedaille. Er war von 2003 bis 2007 Vorsitzender des Fördervereins Chemie-Olympiade e.V. und ist jetzt Mitglied des Kuratoriums. Seit 2010 leitet er eine Nachwuchsgruppe für theoretische Chemie am Karlsruher Institut für Technologie (KIT).

Referenzen und Anmerkungen

[1] Der „Chemical Abstracts Service“ verzeichnet aktuell über 56 Millionen organische und anorganische Verbindungen, täglich kommen etwa 12.000 weitere hinzu.

[2] P. A. M. Dirac, *Proc. Roy. Soc. Ser. A* 123, 714-733 (1929).

[3] Diese Aussage ist so natürlich etwas überspitzt formuliert. Es existieren auch Bereiche, die mit den existierenden Methoden oft nicht angemessen beschrieben werden können. Dies gilt

insbesondere für viele Verbindungen von Übergangsmetallen sowie für Festkörper und Oberflächen.

[4] Einen detaillierten Überblick bietet zum Beispiel: T. Helgaker, P. Jørgensen, J. Olsen, *Molecular Electronic Structure Theory*, John Wiley & Sons, Chichester (2001).

[5] siehe zum Beispiel: W. Koch, M. C. Holthausen, *A Chemist's Guide to Density Functional Theory*, Wiley-VCH, Weinheim (2001).

[6] Selbstverständlich ist die Darstellung hier von meiner persönlichen Einschätzung geprägt. Es existieren auch andere Ansichten zu den zukünftigen Herausforderungen der theoretischen Chemie, siehe zum Beispiel: *Science* 321, 783 (2008) und folgende Artikel; C. D. Sherill, *J. Chem. Phys.* 132, 110902 (2010); W. Thiel, *Angew. Chem.* 123, 9382 (2011).

[7] C. Herrmann, M. Reiher, *Top. Curr. Chem.* 268, 95 (2007).

[8] C. Herrmann, J. Neugebauer, M. Reiher, *New. J. Chem.* 31, 818 (2007); K. Kiewisch, J. Neugebauer, M. Reiher, *J. Chem. Phys.* 129, 204103 (2008).

[9] M. Wang, X. Hu, D. N. Beratan, W. Yang, *J. Am. Chem. Soc.* 128, 3228 (2006); X. Hu, D. N. Beratan, W. Yang, *J. Chem. Phys.* 129, 064102 (2008); O. A. von Lilienfeld, *J. Chem. Phys.* 131, 164102 (2009); D. Sheppard, G. Henkelman, O. A. von Lilienfeld, *J. Chem. Phys.* 133, 084104 (2010).

[10] L. Jiang et al., *Science* 319, 1387 (2008); D. Röthlisberger et al., *Nature* 453, 190 (2008).

[11] Ch. R. Jacob, M. Reiher, *J. Chem. Phys.* 130, 084106 (2009); Ch. R. Jacob, S. Luber, M. Reiher, *J. Phys. Chem. B* 113, 6558 (2009).

[12] Ch. R. Jacob, S. Luber, M. Reiher, *Chem. Eur. J.* 15, 13491 (2009); T. Weymuth, Ch. R. Jacob, M. Reiher, *J. Phys. Chem B* 114, 10649 (2010).

[13] G. Senatore, K. R. Subbaswamy, *Phys. Rev. B* 34, 5754 (1986); P. Cortona, *Phys. Rev. B* 44, 8454 (1991); T. A. Wesolowski, A. Warshel, *J. Phys. Chem.* 97, 8050 (1993); Ch. R. Jacob, *Frozen-Density Embedding*, Doktorarbeit, Vrije Universiteit Amsterdam (2007).

[14] J. Neugebauer, Ch. R. Jacob, T. A. Wesolowski, E. J. Baerends, *J. Phys. Chem. A* 109, 7805 (2005); Ch. R. Jacob, J. Neugebauer, L. Jensen, L. Visscher, *Phys. Chem. Chem. Phys.* 8, 2349 (2006); R. E. Bulo, Ch. R. Jacob, L. Visscher, *J. Phys. Chem. A* 112, 2640 (2008).

[15] Ch. R. Jacob, L. Visscher, *J. Chem. Phys.* 128, 155102 (2008); K. Kiewisch, Ch. R. Jacob, L. Visscher, *in Vorbereitung* (2011).

[16] J. Neugebauer, *J. Phys. Chem B* 112, 2207 (2008); C. König, J. Neugebauer, *Phys. Chem. Chem. Phys.* 13, 10475 (2011).

[17] N. Govind, Y. A. Wang, E. A. Carter, *J. Chem. Phys.* 110, 7677 (1999); A. S. P. Gomes, Ch. R. Jacob, L. Visscher, *Phys. Chem. Chem. Phys.* 10, 5353 (2008).

Die Internationale JuniorScienceOlympiade - ein Schülerwettbewerb im Aufwind

Die Internationale JuniorScienceOlympiade (IJSO) fand zum ersten Mal 2004 in Jakarta statt. Inzwischen sind in der IJSO weltweit etwa 50 Nationen vertreten. Damit wurde ein internationales Forum zur Förderung der jüngsten Talente in den Naturwissenschaften geschaffen: Zielgruppe sind Jugendliche, die 15 Jahre alt oder jünger sind und sich in der Breite für naturwissenschaftliche Themen interessieren; auch experimentelle Fähigkeiten werden angesprochen.

Deutschland nimmt von Beginn an regelmäßig und erfolgreich mit einem sechsköpfigen Schülerteam an den internationalen Wettbewerben der IJSO teil. Die Medaillenerfolge der deutschen Schülerteams auf internationalem Parkett sind beachtlich: in sechs olympischen Wettbewerben gewannen die Schülerinnen und Schüler in der Einzelwertung insgesamt 3 Bronze-, 26 Silber- und 7 Goldmedaillen, 2009 gewann ein deutsches Dreierteam die begehrte Goldmedaille im Experimentalwettbewerb. Wiederholt belegte Deutschland

nach Medaillenspiegel die Ränge vier bis sechs; die deutschen Schülerdelegationen nehmen mit ihren internationalen Erfolgen neben Russland eine führende Rolle unter den europäischen Teilnehmerländern ein.

Auf nationaler Ebene wird die IJSO - jüngstes Familienmitglied im Reigen der ScienceOlympiaden, zu denen auch Chemie-, Biologie- und Physik-Olympiade gehören - am Leibniz-Institut für die Pädagogik der Naturwissenschaften und Mathematik (IPN) an der Universität Kiel betreut. Der Weg ins deutsche IJSO-Nationalteam führt seit 2008 ähnlich wie bei IChO, IBO und IPHO über einen vierstufigen nationalen Auswahlwettbewerb. Auch die Internationale JuniorScienceOlympiade wird vom Bundesministerium für Bildung und Forschung gefördert. Sie gehört zum Kanon der von der Kultusministerkonferenz (KMK) empfohlenen Schülerwettbewerbe und ist Mitglied in der Arbeitsgemeinschaft bundesweiter Schülerwettbewerbe.

Jenseits der IChO

Als Juniorolympiade spricht die IJSO auf nationaler Ebene Schülerinnen und Schüler im Alter von etwa zehn bis maximal fünfzehn Jahren an. Für den Aufgabenwettbewerb gesucht werden „Allrounder“, die sich fächerübergreifend für Themen aus Biologie, Chemie und Physik interessieren. Über die Wahl geeigneter Kontexte und aktueller Themen sollen die Aufgaben für Mädchen und Jungen gleichermaßen attraktiv sein. Teamarbeit und fächerübergreifendes Problemlösen sind beim Experimentieren im Labor ein wesentliches Element in unserem Schülerwettbewerb.

Neben Auswahl und Training des Schülernationalteams gehört es vorrangig zu den Aufgaben der IJSO, das Interesse von Kindern und Jugendlichen an Naturwissenschaften früh und nachhaltig zu wecken und zu fördern. Auf der Suche nach verborgenen Talenten will die JuniorScienceOlympiade in der Breite ansprechen. Jeder ist aufgefordert mitzumachen, - deshalb werden die Einstiegshürden in der ersten Runde niedrig gehalten. Kinder und Jugendliche können jeweils im Januar über eine Hausaufgabenrunde bei der IJSO einsteigen. Die Wettbewerbsaufgaben werden am 15. Januar unter www.ijso.info veröffentlicht und über die Kultusbehörden der Bundesländer an die Schulen verteilt. Für die Bearbeitung der Aufgaben stehen knapp sechs Wochen Zeit zur Verfügung. Ausgewählte Schülerinnen und Schüler, die in ihrem jeweiligen Bundesland besondere Leistungen in Experimentwettbewerben oder an Juniorakademien erbracht haben, werden direkt zur zweiten Runde der IJSO eingeladen.

Die Teilnehmerzahlen in der IJSO entwickeln sich sehr positiv und sind von je etwa 60 bis 80 in den Wettbewerbsjahren 2004 bis 2007 auf inzwischen knapp 1.800 im aktuellen Wettbewerbsjahr gestiegen. Insgesamt wurden seit 2008 in der IJSO bundesweit etwa 4.200 Schülerinnen und Schüler von knapp 1.000 Lehrkräften an 770 Schulen betreut. Pro Jahr werden etwa 400 bis 450 Schülerinnen und Schüler zur zweiten Runde zugelassen, etwa die Hälfte der Teilnehmenden in den ersten beiden Runden sind Mädchen. Inzwischen beteiligen sich Schülerinnen und Schüler aus allen sechzehn Bundesländern am Wettbewerb. Damit hat sich die IJSO innerhalb kürzester Zeit zum teilnehmerstärksten Schülerwettbewerb unter den sechs ScienceOlympiaden entwickelt; ein Ende des Wachstums scheint noch nicht erreicht.

Daneben setzt die IJSO aber auch Akzente in der Tiefe: in den höheren Wettbewerbsrunden werden ausgewählte Talente individuell auf hohem Niveau gefordert und gefördert. Die 45 besten Teilnehmerinnen und Teilnehmer qualifizieren sich für das Bundesfinale, ein einwöchiges Auswahlseminar, das in der ersten Oktoberhälfte wechselweise an den Hochschulen Merseburg, Bremen oder Göttingen stattfindet. In einer feierlichen Preisverleihung am Ende der Veranstaltung werden die Mitglieder des Schülernationalteams gekürt. 2011 reiste die Schülerdelegation im Dezember nach Durban in Südafrika.

Mit einer den Facholympiaden in Biologie, Chemie und Physik angepassten Organisationsstruktur versteht sich die IJSO auch als eine Art „Trainingsdurchlauf“ für eine spätere Teilnahme an IBO, IChO oder IPhO. Schülerinnen und Schüler,



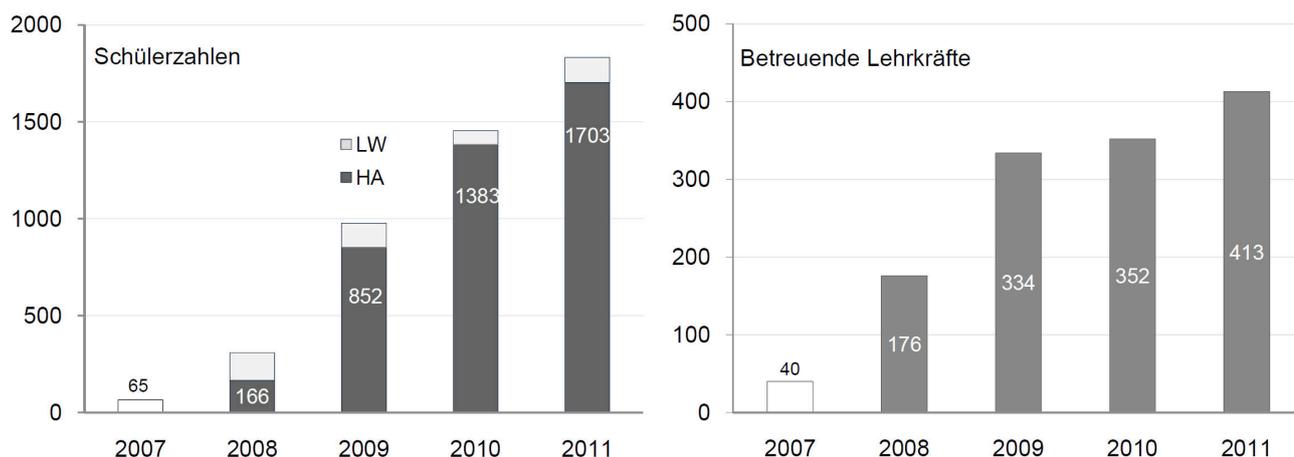
Mit Spaß dabei sind die Youngster der IJSO beim Experimentieren im NaT-Lab-Schülerlabor an der Universität in Mainz.

die stärker an Arbeit in Projekten interessiert sind, finden im Bundesumweltwettbewerb Anknüpfungsmöglichkeiten. So ist im Verbund der ScienceOlympiaden eine nahtlose und kontinuierliche Förderung von jungen Talenten von ihrer Entdeckung einer ersten Faszination für Naturwissenschaften gelegentlich schon im Grundschulalter über die gesamte Schulzeit bis zur Studienfach- und Berufswahl möglich.

Etwa zwei Drittel der Schülerinnen und Schüler, die sich vormals entweder für das Bundesfinale qualifiziert oder als Mitglieder des IJSO-Nationalteams Silber- und Goldmedaillen gewonnen haben, erreichen heute die Endrunden der Internationalen Chemie-, Physik- und Biologie-Olympiaden und der Europäischen ScienceOlympiade (EUSO): Aktuelle Beispiele sind Florian Berger und Georg Krause, beides „alte IJSO-Hasen“, die im letzten Jahr bei der IChO in Ankara große internationale Erfolge feiern konnten. Das dokumentiert eindrucksvoll, wie es mit der IJSO gelingt, junge Talente in den Naturwissenschaften individuell nicht nur früh, sondern auch nachhaltig zu motivieren und zu fördern.

Auch wenn sich im Bundesfinale und Nationalteam häufig die 14- bis 15-Jährigen durchsetzen, ist doch bemerkenswert, dass die Altersgruppe von 9 bis 13 Jahren in der IJSO mit einem Anteil von 25% vertreten ist. Die Nachfrage bei Lehrkräften, die in den 5. und 6. Klassen Naturwissenschaften unterrichten, ist ungebrochen groß, wie sich bei Wettbewerbsmessen,

Jenseits der IChO



Entwicklung der Teilnehmerzahlen in der IJSO in den Wettbewerbsjahren 2007 bis 2011.

LW: Zugang über erfolgreiche Teilnahme an naturwissenschaftlichen Wettbewerben auf Länderebene oder Juniorakademien
HA: Zugang über Aufgabenrunde

Präsentationstagen an Schulen oder Informationsständen bei Fachtagungen wiederholt bestätigt. Während fachdidaktische Interessensstudien ein nachlassendes Interesse an naturwissenschaftlichen Unterrichtsfächern in den Klassen 8 und 9 dokumentieren, lassen sich jüngere Schülerinnen und Schüler offensichtlich leicht für das Experimentieren in den Naturwissenschaften begeistern und zu einer Wettbewerbsteilnahme motivieren. Das legt ein Förderkonzept nahe, das noch früher ansetzt und die jüngsten Schülerinnen und Schüler mit attraktiven Angeboten ins Boot holt, um sie in der Folge in der Entwicklung eines nachhaltigen Sachinteresses zu unterstützen und zu fördern.

Zur Motivation der jüngsten Teilnehmenden wurden 2010 im Rahmen der IJSO die JuniorForscherTage eingeführt. Etwa zwanzig der bundesweit erfolgreichsten Teilnehmerinnen und Teilnehmer aus der Gruppe der 9- bis 12-Jährigen verbringen gemeinsam vier Tage in Mainz, in denen Spaß und Spiel bei gemeinsamer Freizeitgestaltung und beim Experimentieren im Schülerlabor im Vordergrund stehen. Die Begeisterung bei den Kindern und ihren Eltern ist groß. Ebenso fasziniert äußern sich IJSO-Schülerinnen und -Schüler zum Experimentalseminar am NaT-Lab-Schülerlabor an der Universität Mainz, zu dem der Förderverein Chemie-Olympiade jedes Jahr auch zwei förderungswürdige Teilnehmerinnen und Teilnehmer aus der IJSO einlädt.

Die Begeisterung kann jedoch nicht darüber hinwegtäuschen, dass solche betreuungs- und kostenintensiven Ergänzungsangebote zur Frühförderung im Rahmen der IJSO nicht tief genug greifen. Denn sie sind zwangsläufig nur einem eng begrenzten Teilnehmerkreis zugänglich.

Deshalb werden im Rahmen der IJSO konzeptionelle und strukturelle Erweiterungen vorbereitet: Geplant ist eine engere Kooperation von Wettbewerbsorganisator und Schulen, die Impulse setzt für eine bessere Einbindung des Schülerwettbewerbs in Unterrichtsgeschehen und Schulkultur.

Hierzu wird aktuell das IJSO-Schulnetz "NaWigator in der IJSO" gegründet, in dessen Rahmen an den teilnehmenden Schulen auch ein Wettbewerbstag für Naturwissenschaften eingeführt wird. Mittelfristig sollen Strukturen aufgebaut werden, die eine Austragung von IJSO-Wettbewerbstagen auf regionaler Ebene erlauben, an denen sich auch Teams benachbarter Schulen beteiligen. Im Sinne eines MI(N)T-Machtags sollen bei diesem Ereignis vorrangig die jüngsten Schülerinnen und Schüler angesprochen, motiviert und auf zukünftige Wettbewerbsteilnahmen vorbereitet werden.

In der Mathematik ist es mit dem Känguru-Wettbewerb bereits gelungen, Grundschülerinnen und Grundschüler in großer Zahl zu mobilisieren. Im Sport wird traditionell mit großer Akzeptanz eine intensive Nachwuchsförderung auf allen Ebenen betrieben, nicht nur in Vereinen, sondern auch im schulischen Bereich. Seit Jahrzehnten werden in diesem Kontext an Schulen Ereignisse wie die „Bundesjugendspiele“ oder „Jugend trainiert für Olympia“ gepflegt. Mit großer Selbstverständlichkeit beteiligt sich an diesen Angeboten die gesamte Schüler- und Lehrerschaft. Warum soll es Vergleichbares nicht auch für die Naturwissenschaften geben? Besonders gerechtfertigt erscheint das vor dem Hintergrund, dass die Nachwuchsförderung im MINT-Bereich als eine überlebenswichtige Säule in unserer Gesellschaft identifiziert wurde auf dem Weg Europas zum wettbewerbsfähigsten und dynamischsten wissensbasierten Wirtschaftsraum in der Welt. Das macht uns Mut für unser Vorhaben im Rahmen der IJSO.

PD Dr. Heide Peters

Abteilung Didaktik der Chemie, IPN an der Universität Kiel

Erfahrungsbericht zum Dechemax-Schülerwettbewerb

Wir, das Team „giftgrün“, haben von der 7. bis zur 9. Klasse drei Mal am DECHEMAX-Experimentalwettbewerb für Schüler der Dechema teilgenommen. In der ersten Runde mussten wir jede Woche im Internet einen Fragenblock zu einem bestimmten Gebiet, das zum Motto des Wettbewerbs passte, beantworten. Um diese Aufgaben zu bewältigen, wandten wir zum einen unser vorhandenes Wissen an oder mussten vorher noch Recherchen zum Thema anstellen. Nach dem Bestehen der ersten Runde erhielten wir eine Urkunde und kleine Präsente (z.B.: Periodensysteme für's Mäppchen, Lineale, ...). Außerdem qualifizierten wir uns damit für die zweite Runde, die Experimentalrunde. Die Versuche führten wir nach leicht verständlichen Anleitungen durch. Für das Experimentieren muss zum Glück kein Labor vorhanden sein, eine Küche reicht dafür gut aus. Das ist vor allem für Schüler ohne Unterstützung durch eine Lehrkraft wichtig, um überhaupt am Wettbewerb teilnehmen zu können. Das Durchführen der Versuche machte uns immer viel Spaß, war aber auch aufwändig, denn wir probierten dann doch immer noch etwas aus, was nicht in der Anleitung stand und so häufte sich die Anzahl der Experimente. Speziell diese Zusatzversuche haben aber auch immer viel Spaß gemacht, denn hier konnten wir richtig kreativ sein! Schließlich mussten wir auch noch alles exakt protokollieren, und wir haben auch viele Aufbauten und Ergebnisse fotografiert. Außerdem waren Fragen zu den Versuchen zu beantworten, wofür wir zum Teil wieder recherchieren mussten, auch um die zu Grunde liegenden Theorien zu verstehen. Wenn wir dann das Protokoll endlich fertig geschrieben hatten und der Beitrag eingereicht war, waren wir immer erleichtert. Es war geschafft!

2008 und 2010 waren wir unter den Gewinnerteams. Das bedeutete, dass wir erneut eine Urkunde und Präsente, wie z.B. Bücher, bekamen. 2009 schafften wir es sogar unter die drei besten Teams, woraufhin wir zur Siegerehrung im Rahmen

der Achema in Frankfurt geladen wurden. Die Siegerehrung der Siegerteams fand am ersten Tag unseres Besuchs der Achema im Rahmen der Eröffnungsveranstaltung statt. Auch unsere Familien durften mit dabei sein. Vorher lernten wir die DECHEMAX-Betreuer und die anderen beiden Siegerteams kennen und durften mit weiteren von der Dechema für besondere Leistungen Geehrten ein leckeres Buffet genießen. Nach dem Mittagessen konnten wir schon einmal über das Messegelände schlendern, wo die Stände gerade noch aufgebaut wurden. Dann war es endlich so weit: die Siegerehrung stand an. Bei der feierlichen Eröffnungsveranstaltung, bei der sogar ein Symphonieorchester spielte, und bei der viele wichtige Persönlichkeiten aus der Industrie, der Forschung und der Politik anwesend waren, kamen nach vielen anderen Ehrungen wir, die Schüler und Gewinner des DECHEMAX-Wettbewerbs, dran. Jeder einzelne erhielt eine Urkunde und einen Scheck über 250 €. Nach dem anschließenden Empfang wurden wir in die Jugendherberge nach Wiesbaden gebracht und am nächsten Tag besuchten wir die Messe. Hier erhielten wir eine VIP-Führung und hatten auch einen Fototermin. Es war spannend, die vielen Stände zu besuchen und die einzelnen Dinge erklärt zu bekommen. Nach einem Mittagessen im Pressezentrum und freier Zeit zum Umherlaufen auf der Messe traten wir überhäuft mit Messegeschenken ziemlich erschöpft den Heimweg an. Das war ein tolles Erlebnis! Die Teilnahme am DECHEMAX-Wettbewerb können wir allen, die Interesse an Chemie und Naturwissenschaften haben, nur empfehlen. Wir bedanken uns an dieser Stelle auch noch mal bei den Organisatoren des Wettbewerbs für die supernette Betreuung!

Amelie Mühlbach

Aus dem Verein - Organigramm

Organigramm

Dieses Organigramm listet Ansprechpartner für die zahlreichen Projekte des FChO auf. Es verfolgt nicht die Absicht, alle Projekt-Engagierten aufzuführen, sondern soll lediglich Kontaktpersonen für die jeweiligen Projekte nennen.

- IChO-Auswahlverfahren

- IPN-Kontakt: Timo Gehring
- 3./4. Runde
 - Viertrundenseminar: Markus Mittenzweig, Nils Wittenbrink
 - Sprachreisen: Tim Bleith
 - Schnupperpraktika: Moritz Höning
 - Auslandspraktika: Tim Bleith
 - Lindau: Markus Schwind, Timo Gehring
 - e-fellows.net: Markus Mittenzweig
- Landesseminare
 - Vierländerseminar: Axel Straube
 - Rheinland-Pfalz: Tim Bleith, Katharina Kober
 - Hessen/Thüringen: Bettina Wannowius, Ulrike Schwartz, Sina Baier
 - Baden-Württemberg: Wiltrud Chiabudini, David Rombach
 - Bayern: Martin Strebl, Martin Rossa
 - NRW: Birgit Vieler
 - Nord: Norbert Goldenstein
 - Sachsen-Anhalt: Kurt Schwabe
 - Sachsen: André Dorsch, Daniel Bitterlich

- Verein & PR

- Tagungen
 - Achema 2012: Timo Gehring
 - MNU-Tagungen: Tim Bleith, Vorstand
- Faszination Chemie:
 - Redaktion: Marian Breuer, Sascha Jähnigen
 - Satz: Mareike Holland
- Experimentierheft: Timo Gehring
- Homepage-Inhalt: Markus Mittenzweig, Sascha Jähnigen
- Webmaster: Marcus Hofmann
- FChO-Lager (Infomaterial): Felix Hennersdorf
- FChO-Archiv: Tim Bleith
- Mitgliederverwaltung: Sascha Jähnigen

- Veranstaltungen 2012

- Beiratstreffen: *N.N.*, Kontakt: Vorstand
- Workshop in Leipzig: Thomas Richter
- Landesbeauftragtentreffen: Markus Mittenzweig

- Jubiläum 2012

- Allgemeines: Timo Gehring
- Festakt: Sascha Jähnigen, Timo Gehring
- Festschrift: Marian Breuer, Markus Schwind, Paul Sprenger



- Experimentalwettbewerbe

- Koordination: Felix Hennersdorf
- Wettbewerbsleitertreffen: Markus Schwind
- Experimentalseminar: Felix Hennersdorf, Sandra Ahnen

- "Chemie - die stimmt!"

- Aufgaben und Allgemeines: André Dorsch
- Finanzen: Thomas Richter
- Dritte Runde - Nord: Martin Brehm
- Dritte Runde - Süd: Jan Rossa, André Dorsch
- Presse: Jan Bandemer
- Website: Andreas Klaiber
- Plakat: Paul Sprenger

Neuigkeiten - Personelles



Nachruf Franz Wolff

Unerwartet ist Franz Wolff am 15.10.2011 in den Bergen verunglückt. Franz trat nach seiner erfolgreichen Teilnahme an der IChO-Auswahl 2009 (4. Runde) dem FChO bei. Er studierte Physik an der ETH in Zürich. Durch seine aufgeschlossene und spontane Art hat er das FChO-Vereinsleben bereichert, z. B. bei der Vereinswanderung. Mit ihm haben wir einen guten Freund verloren.

Dr. Elke Schumacher

Der langjährigen Landesbeauftragten der Chemie-Olympiade in NRW, Dr. Elke Schumacher, wurde am 7.11.2011 von der NRW-Ministerpräsidentin Hannelore Kraft in der Düsseldorfer Staatskanzlei der Verdienstorden des Landes Nordrhein-Westfalen verliehen in Anerkennung ihres langjährigen Einsatzes in der naturwissenschaftlichen Schülerförderung. Aus der Laudatio von Frau Kraft:

“Kinder sind der Stoff, aus dem die Zukunft kommt. - Rein chemisch betrachtet ist das natürlich Unfug. Aber mit den Augen einer Chemikerin besehen birgt die Aussage einigen Sprengstoff: Weil falsche Lagerung oder unsachgemäße Verwendung fatale Folgen haben können. Denn so wie jedes Element bestimmte Eigenschaften hat, so hat auch jedes Kind seine Charismen und Talente. Dr. Elke Schumacher weiß aber auch: Manche naturwissenschaftliche Begabung mag zwar vorhanden sein, bleibt jedoch verborgen.

Für sie ist deshalb klar: Mit dem Studium der Chemie und Mathematik soll es nicht getan sein. Und auch nicht mit dem entsprechenden Unterricht in der Schule. Wer Kinder begeistern möchte für naturwissenschaftliche Zusammenhänge - der muss mehr tun. Dr. Elke Schumacher hat mehr getan. Viel mehr: Behutsam, doch beharrlich macht sie über viele Jahre hinweg Schülerinnen und Schüler mit dem Kosmos chemischen Denkens, Beobachtens und Experimentierens vertraut. Sei es durch die Vorbereitung und Teilnahme bei der Internationalen Chemie-Olympiade. Sei es auch schlicht durch den Besuch einer Forschungseinrichtung.

Ein Geheimnis ihres Erfolges ist dabei sicherlich, dass Dr. Elke Schumacher ihr Fach auf ganz selbstbewusste Weise nicht als Orchideenfach versteht. Und dass sie sich immer wieder bemüht, Kollegen, Eltern und Schüler ebenso in ihre Projekte einzubinden wie Universitäten und - ganz praktisch - die Chemische Industrie. Achja, und nicht zu vergessen ist ihre von allen Seiten immer wieder hervorgehobene Gabe, selbst komplizierteste Zusammenhänge einfach und anschaulich zu verdeutlichen. Liebe Frau Schumacher: Lehrer wie Sie - die braucht unser Land. Die brauchen unsere Kinder!”



Text zitiert von:

<http://www.nrw.de/landesregierung/verleihung-des-verdienstordens-an-22-buergerinnen-und-buerger-11808/>.

Copyright: Staatskanzlei NRW. Foto: Ralph Sondermann.

Wenn auch du personelle Neuigkeiten wie Berufungen, längere Auslandsaufenthalte, Standortwechsel oder Ähnliches verkünden möchtest, kannst du uns diese per Email (faszination@fcho.de) mitteilen und wir werden sie dann voraussichtlich in der nächsten Ausgabe veröffentlichen.

Vielen Dank!

Die Partner des Fördervereins Chemie-Olympiade e.V. in 2010/2011:

Das deutsche IChO-Auswahlverfahren

- Organisation durch das Leibniz-Institut für die Pädagogik der Naturwissenschaften und Mathematik, Kiel (IPN)
- Im Auftrag des Bundesministeriums für Bildung und Forschung (BMBF)

Zusammenarbeit mit:

- Kultusministerien und Schulbehörden der einzelnen Bundesländer
- Landesbeauftragten der Chemie-Olympiade in den Bundesländern
- Vielen engagierten Lehrerinnen und Lehrern

Förderung durch:

- Studienstiftung des deutschen Volkes e.V., Bonn (Aufnahme der vier besten Schüler)
- Fonds der Chemischen Industrie, Frankfurt/M (Finanzierung Schnupperpraktika, Teilnahme der Schüler am FChO Workshop und Teilnahme zweier Schüler an der Nobelpreisträgertagung, Lindau)
- BASF SE (Viertrundenseminar)
- Kuratorium für die Tagungen der Nobelpreisträger in Lindau (Einladung zweier Schüler an die Abschlussveranstaltung, Übernahme der Tagungsgebühr)
- e-fellows.net (Vergabe von online-Stipendien)

Auslandspraktika für Fünft- und Sechstplatzierte:

- Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF)
- ETH Zürich, Schweiz (Prof. Gunnar Jeschke)
- Chalmers University of Technology, Göteborg, Schweden (Markus Schwind, Prof. Bengt Kasemo)
- Vanderbilt University, Nashville, USA (Prof. Jens Meiler)

Chemie - die stimmt!

Zusammenarbeit mit:

- Universitäten, Gymnasien und vielen engagierten Lehrern
- Ausrichtung der dritten Runde durch die Fachhochschule Merseburg und die CJD Christophorusschule

Förderung durch:

- Fonds der Chemischen Industrie
- DOW Chemical
- TOTAL Raffinerie Mitteldeutschland GmbH
- W2E Wind to Energy GmbH
- Wiley-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA
- Cornelsen-Verlag
- Springer-Verlag GmbH
- Verlag Walter de Gruyter GmbH & Co. KG
- Georg Thieme Verlag KG
- amazon.de GmbH
- Kultusministerium des Landes Sachsen-Anhalt

Landesseminare

- Bayer Science & Education Foundation
- Ernst Klett Verlag GmbH
- Heidehof-Stiftung GmbH
- Landesinstitut für Schulentwicklung (LS), Stuttgart
- TU Kaiserslautern
- TU Darmstadt
- Merck KGaA
- Kultusministerien Hessen, Thüringen, Sachsen, Sachsen-Anhalt
- InfraServ GmbH & Co Gendorf KG

- Continental AG
- Universität Hannover
- Fachhochschule Merseburg
- Dow Chemical
- BASF Schwarzheide GmbH
- Linde AG
- Gesellschaft Deutscher Chemiker e.V.
- Universität Leipzig
- Verbände der chemischen Industrie
Chemieverbände Baden-Württemberg, Baden-Baden
Landesverband Bayern, München
Landesverband Nord, Hannover
Landesverband Hessen, Frankfurt/Main
Landesverband Rheinland-Pfalz, Ludwigshafen
Landesverband Ost, Halle

Schnupperpraktika

- MPI für Biochemie, Martinsried (Prof. Hartl)
- MPI für biophysikalische Chemie, Göttingen (Prof. Kühnel)
- Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg (Prof. Csuk)
- Universität Hamburg (Prof. Opatz)
- TU Berlin (Prof. Klitzing)
- KIT, Karlsruhe (Prof. Ulrich/Dr. Birgit Langer, Prof. Klopfer)
- Ludwig-Maximilians-Universität München (Prof. Mayr, Prof. Zipse)
- Albert-Ludwigs-Universität Freiburg (Prof. Brückner)
- Universität Leipzig (Prof. Hey-Hawkins)
- Universität des Saarlandes, Saarbrücken (Prof. Kazmair)
- Rheinische Friedrich-Wilhelms-Universität Bonn (Prof. Waldvogel)
- TU Karlsruhe (Prof. Sitzmann)
- IFM Geomar, Christian-Albrechts-Universität zu Kiel (Henry Bittig, Prof. Clement)
- Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg (Prof. Gröhn)
- Westfälische Wilhelms-Universität, Münster (Prof. Oestreich)

Experimental-Seminar in Mainz

- Fonds der Chemischen Industrie
- Karl-Gückinger-Stiftung, Mainz
- NAT-Lab für Schülerinnen und Schüler (Johannes Gutenberg-Universität Mainz)

Festakt zum 20-jährigen Jubiläum

- Evonik Industries

Weitere Partner

- Institut Dr. Flad, Stuttgart
- Sigma-Aldrich Chemie GmbH
- InfraServ GmbH & Co. Knapsack KG
- Bayer MaterialScience
- Bayer CropScience
- Bayer HealthCare Pharmaceutical, Bergkamen
- Alfred-Krupp-Schülerlabor, Ruhruniversität Bochum
- Julab, Forschungszentrum Jülich GmbH
- Infracor GmbH, Chemiepark Marl
- BASF Coatings GmbH

Wir danken all unseren Partnern herzlich für ihre Unterstützung!

Förderverein Chemie-Olympiade e.V.

AUFNAHMEANTRAG

HERR

FRAU

NAME

VORNAME.....

GEBURTSDATUM.....

Alle Mitteilungen an meine (bitte ankreuzen)

PRIVATANSCHRIFT:

STUDIEN- BZW. DIENSTANSCHRIFT:

.....

.....

.....

.....

STR / POSTF.....

.....

PLZ / ORT.....

.....

TEL (.....).....

(.....).....

FAX (.....).....

(.....).....

E-MAIL.....

HOMEPAGE.....

Meine Adresse kann im Mitgliederverzeichnis erscheinen.

Ja Nein

Alle Mitteilungen sollen nur elektronisch versandt werden.

Ja Nein

Ich möchte in den Stellenverteiler aufgenommen werden.

Ja Nein

Ich möchte einen Login zum Mitgliederbereich erhalten.

Ja Nein

ICHO-TEILNAHME? (RUNDE / JAHR).....

Schüler (Abi 20__) Lehrer Student Hochschule/MPI Industrie Sonstiges

HOCHSCHULE / INSTITUTION / FIRMA:.....

ORT / DATUM.....

UNTERSCHRIFT.....

Senden Sie das ausgefüllte Formular bitte an den Schriftführer:

Sascha Jähnigen • Fakultät für Chemie und Mineralogie • Johannisallee 29 • 04103 Leipzig

EINZUGSERMÄCHTIGUNG

Hiermit ermächtige ich den Förderverein Chemie-Olympiade e.V. widerruflich zur Abbuchung

des jährl. Mitgliedsbeitrags von derzeit Euro 15,- (empf. für Schüler und Studenten)

eines erhöhten Mitgliedsbeitrags von Euro (empf. für berufstätige Mitglieder)

Schülern, die die Einzugsermächtigung nutzen, wird der Mitgliedsbeitrag des ersten Jahres erlassen.

BANK.....

BLZ.....

KONTONUMMER.....

INHABER.....

ORT / DATUM.....

UNTERSCHRIFT.....



Die Sonne ist die wichtigste Energiequelle unseres Planeten. Evonik sorgt dafür, dass sie effizienter genutzt wird: Wir machen Sonnenkollektoren wirkungsvoller und Speichertechniken leistungsfähiger. Wir sind der kreative Industriekonzern aus Deutschland.

Evonik. Kraft für Neues.



EVONIK
INDUSTRIES