

Faszination Chemie

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



Internationale Chemie-Olympiade in Budapest

{ Seite 20 }



Das Experimentalseminar in Mainz

{ Seite 17 }



Studium an der ETH Zürich

{ Seite 9 }



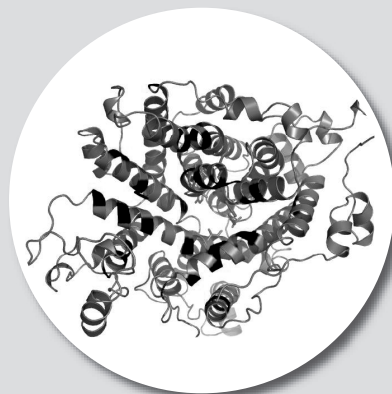
Viertrunden- Seminar bei der BASF

{ Seite 25 }



Workshop 2008 in Jena

{ Seite 4 }



Forschung an der Vanderbilt University

{ Seite 12 }



Impressum

Herausgeber:



Förderverein Chemie-Olympiade e.V.

Ausgabe 2009, Auflage 1000 Stück

Vorstand des Fördervereins

Vorsitzender: *Markus Schwind*

Markus Schwind
Chemical Physics Group,
Department of Applied Physics
Chalmers University of Technology
Fysikgränd 3
S-412 96 Göteborg
Sweden
E-Mail: schwind@fcho.de

Stellv. Vorsitzender: *Michael Hell*

Westfalenstr. 15
90518 Altdorf
E-Mail: hell@fcho.de

Stellv. Vorsitzender: *Jörg Braun*

Fichtenweg 1/1 Zi. 203
72076 Tübingen
E-Mail: braun@fcho.de

Schriftführer: *Henry Bittig*

Fakultät für Chemie und Mineralogie
Universität Leipzig
Johannisallee 29
04103 Leipzig
E-Mail: bittig@fcho.de

Schatzmeisterin: *Karin Kiewisch*

Greifenseestrasse 29
CH-8050 Zürich
E-Mail: kiewisch@fcho.de

Bankverbindung

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

Redaktion

Jörg Braun (V.i.S.d.P.)

Marian Breuer

Autoren

Sandra Ahnen
Verena Belz
Maximilian Beyer
Henry Bittig
Marian Breuer
Alexej Grjasnow
Mareike Holland
Sascha Jähnigen
Christian Kanzler
Markus Mittnenzweig
Mirko Scholz
Andreas Messmer
Jens Meiler
Peter Pinski
Stefan Pusch
Martin Strebl

Bildmaterial

Sina Baier
Maximilian Beyer
Verena Belz
Martin Brehm
Alexej Grjasnow
Mareike Holland
Sascha Jähnigen
Jens Meiler
Markus Mittnenzweig
Peter Pinski
Stefan Pusch
Martin Strebl

Gestaltung

Werder & Stoll.
<http://www.we-st.de>

Vorwort / Inhalt

Liebe Mitglieder,

es ist wieder soweit - die neue Ausgabe der „Faszination Chemie“ ist fertig und liefert die neuesten Informationen, was im Förderverein Chemie-Olympiade passiert.

Mehr über die Mitglieder im FChO zu erfahren - dazu bietet der jährliche Workshop die perfekte Gelegenheit. Details von der letzten Ausgabe in Jena gibt es auf den folgenden Seiten, ebenso wie einen Erlebnisbericht über die 40. Internationale Chemie-Olympiade in Budapest. Erstmals seit 4 Jahren gibt es wieder einen besonderen Preis für die 5.- und 6.-Platzierten des Auswahlverfahrens: Die Möglichkeit zu Top-Auslandspraktika als Erweiterung des Schnupperpraktikum-Projektes - mehr dazu in den zugehörigen Artikeln.

Wie in den vergangenen Jahren lud der FChO darüber hinaus alle Teilnehmer der 4. Runde ein - ausführlicher berichtet Martin Strebl. Aber auch für zukünftige IChO-Teilnehmer tut sich etwas: Die besten Schüler der Experimental-Wettbewerbe konnten sich über ein gemeinsames Seminar in Mainz freuen.

Mit ihrer reichhaltigen Erfahrung berichten Christian Kanzler und Mirko Scholz über die Bedeutung der FChO Tagungsauftritte und in der Reihe der Universitäts- und Studiengangspräsentationen geht es diesmal um das Chemiestudium an der ETH Zürich. Weitere Artikel dieser Serie sind übrigens im Mitgliederbereich der Homepage zu finden.

Wir hoffen, dass auch die 14. Ausgabe der Faszination wieder eine gelungene und interessante Mischung bietet und wünschen viel Vergnügen beim Lesen.

Euer Vorstand



In dieser Ausgabe lesen Sie:

FChO-Workshop 2008 in Jena	Seite 4
EPR-spektroskopische Untersuchung von Zeoliten und Spin-Sonden	Seite 7
Für FChO und IChO werben - Tagungen und Kongresse	Seite 8
Bachelor an der ETH ?	Seite 9
Chemische und strukturelle Biologie während eines Praktikums in den USA	Seite 12
Experimental-Seminar-Mainz 2008	Seite 17
Internationale Chemie-Olympiade 2008 in Budapest	Seite 21
Die BASF lädt ein	Seite 25
Danksagungen	Seite 26

FChO-Workshop 2008 in Jena

Das große Jahrestreffen des FChO fand dieses Jahr in der Mitte Deutschlands statt, in Jena. Zum Auftakt trafen sich die Teilnehmer in der traditionellen Gaststätte „Zur Noll“ im Stadtkern von Jena, wo Leon Freitag (zusammen mit Martin Thomas und Joachim Kübel Organisator des Workshops) den Teilnehmern den weiteren Ablauf ankündigte. Im Anschluss blieb man in dem gemütlichen Lokal oder erkundete Jena, auf der Suche nach einem vielleicht etwas preisgünstigeren Abendessen. Im Anschluss trafen sich etliche Teilnehmer in der etwas vom Stadtkern abgelegenen Jugendherberge (mit teilweise mehr oder weniger großen Umwegen auf dem Weg), um dort noch verschiedene beliebte Gesellschaftsspiele wie Mafia oder Munchkin zu spielen.

Am nächsten Morgen begann das Programm mit der Erkundung der Stadt und dessen, was sie prägt. Während die einen bei frischem Klima bei einer Führung die Stadt, ihre Geschichte und ihre Besonderheiten erkundeten und kennen lernten (unter anderem Kuriosa wie eine Rathausuhr, bei der zu jedem Glockenschlag der „Schnapphans“, ein mechanischer Narrenkopf, die Zunge rausstreckt), besuchten die anderen das Glaswerk Schott zu einer Führung.

Die lange Glastradition Jenas prägte das Programm des Workshops auch weiterhin. Wie die Teilnehmer im Verlauf des Workshops noch erfahren sollten, wurden hier vom Glaschemiker Otto Schott, dem Physiker Ernst Abbe sowie dem Industriellen Carl Zeiss und seinem Sohn Roderich Ende des 19. Jh. die Jenaer Glaswerke gegründet, deren Produkte weltweit Bedeutung erlangen sollten.

Nach dem Mittagessen in einer Mensa der Universität (wo das Essen erfreulicherweise auch für alle Nicht-Jenaer-Studenten verbilligt war) befasste sich der erste Fachvortrag, gehalten von Thomas Schmiady von der Firma Schott lithotec, mit alten und neuen Methoden zur Herstellung von hochwertigem Glas sowie dessen Anwendungen. Nach einer kurzen Pause mit Kaffee und Keksen wandte sich der Fokus für den restlichen Nachmittag vom Glas ab.

Zuerst beschrieb Markus Schwind in seinem Vortrag „Particle Plasmons – was ist das und was kann man damit machen?“, wie sich Partikelplasmonen, vorstellbar als gemeinsame Schwingungen der Valenzelektronen eines Metallpartikels, zur Untersuchung von Metallnanopartikeln benutzen lassen.

Im Anschluss gab Lars Plate in seinem Vortrag „Studium und Arbeit am MIT“ Einblicke in sein Studium in den USA am Massachusetts Institute of Technology (MIT). Sein Angebot, auch im weiteren Verlauf des Workshops für Fragen zum Studium am MIT und in den USA allgemein zur Verfügung zu stehen, wurde gern in Anspruch genommen, und bereits in der folgenden Pause fand eine Diskussion statt über Leben und Studieren in den USA.

Der nächste Vortrag von Sabine Nick, der neuen Organisatorin der Chemie-Olympiade in Deutschland, wandte sich wieder dem Studium in Deutschland zu: Unter dem Titel „Haben Chemiebücher ausgedient? Lese-

und Lerngewohnheiten von Studierenden mit Haupt- und Nebenfach Chemie“ präsentierte sie die Ergebnisse einer Studie zu diesen Themen und erörterte mögliche Ursachen dieser Resultate (z.B. der begrenzte Gebrauch elektronischer Lernmittel).

Schließlich ließen Dimitri Loutchko, Christian Oberender und Philipp Steininger, drei der vier Chemie-Olympioniken 2007 (Stefan Pusch fehlte leider) die IChO 2007 in Moskau mit zahlreichen Bildern Revue passieren.

Nach diesem Nachmittagsprogramm und ca. anderthalb Stunden Freizeit (die von vielen zur weiteren gastronomischen Erkundung der Stadt genutzt wurde) wandte sich das Abendprogramm wieder dem für die Stadt prägenden Glas zu: Im Schott Glasmuseum hatten die Teilnehmer die Gelegenheit, etwas über die Geschichte des Glases und seiner Herstellung sowie über die Geschichte der Firma zu erfahren. Im nahe gelegenen Museum über Otto Schott und seine Familie erfuhren sie etwas über das Leben des Glas-Revolutionärs.



Workshop-Teilnehmer bei der Stadtführung

Workshop in Jena 2008

Der Abend schließlich stand wieder im Zeichen unterhaltsamen Beisammenseins in der Jugendherberge.

Der Großteil des Vortragsprogramms am Samstag stand im Zeichen fachlicher Einblicke.

Den Auftakt machte Jens Meiler mit „Protein Folding @ Home“, wo er Methoden zur theoretischen Berechnung von Proteinstrukturen sowie deren Probleme und Konsistenz mit experimentell bestimmten Strukturen erörterte. Selbst an der Vanderbilt University, Nashville tätig, konnte auch er Einblicke in die Studienmöglichkeiten in den USA geben.

Im Anschluss zeigte Prof. Jürgen Popp von der FSU Jena in „Biophotonik – Das Potential optischer Methoden für eine innovative medizinische Diagnostik“, wie sich Raman-spektroskopie auch auf lebende Systeme anwenden lässt.

Der nächste Vortrag war ein Exkurs: Chemie-Olympiade-Altorganisator Wolfgang Bünder gab in „Was können wir wissen?“ eine Einführung in die Kantsche Erkenntnistheorie, nicht ohne vorher die erkenntnistheoretische Vorgeschichte des Empirismus und Rationalismus zu besprechen.

Für das Mittagessen waren Pizzen organisiert, die mit kleinerer oder größerer Verzögerung eintrafen.

Der nächste Vortrag (während dem einige in der letzten Reihe noch ihre Pizza genossen) wandte sich wieder Proteinen zu: Gunnar Jeschke von der Uni Konstanz erörterte, inwieweit Spinsondenmethoden (Methoden, die mit dem Spin einzelner Elektronen arbeiten) in Zukunft helfen können, die Struktur von Proteinen zu bestimmen.

Ebenfalls mit Makromolekülen, aber nicht mehr mit Proteinen beschäftigte sich in seinem Vortrag „Sequenzierte Makromoleküle inspiriert durch die Natur“ Ulrich S. Schubert von der FSU Jena: Er zeigte unter anderem auf, wie „lebende“ (gesteuerte) Polymerisationen genutzt werden können, um maßgeschneiderte Polymere zu erhalten.

Den krönenden Abschluss bildete der Experimentalvortrag „450 Jahre Chemie in Jena“ von Prof. Matthias Westerhausen, indem er anhand von verschiedensten, teilweise ohrenbetäubenden Experimenten („Ich bitte Sie, den Mund aufzulassen...“) mehrere Jahrhunderte Chemie Revue passieren ließ. Die lauten Knalls waren nicht die einzigen bemerkenswerten Geräusche: Nach dem Ende des Vortrags ertönte ein Feueralarm im ganzen Gebäude. Zum Glück brannte es jedoch nirgendwo. Der während den Experimente gebildete Qualm hatte nur einen nicht abgeschalteten Feuermelder ausgelöst.

Nach diesem unerwarteten Ausgang stand das Abendprogramm wieder im Zeichen eines der Wahrzeichen Jenas: Im Zeiss-Planetarium Jena warteten verschiedene



Die Teilnehmer am 16. Workshop des FChO

Abendprogramme – „Die Entdeckung des Weltalls“ mit Galileo Galilei, „Schwerelos: Spaceman“ oder die Musikshow „Queen Heaven – The Original!“.

Im Anschluss trafen sich einige noch in der Jugendherberge, um wieder verschiedene Spiele zu spielen (fehlende Karten wurden ggf. mit einem Skatblatt improvisiert).

Am nächsten Morgen stand das Mitgliedertreffen an, auf dem der Vorstand und andere in Projekten Aktive über die Vereinsaktivitäten berichteten und sich Freiwillige für anstehende Aufgaben fanden. Zum anschließenden Ausklang des Workshops gab es eine Thüringer Spezialität: Thüringer Rostbratwürste, frisch vom Grill. (Den Rekord mit vier Würsten hielt der Autor dieses Berichts, wofür er sogleich den Titel „Vielfraß“ verliehen bekam.) Auch hier war noch Gelegenheit für interessante Gespräche.

Schließlich verabschiedete man sich voneinander bis zum nächsten Workshop, der vom 08. bis 11. Januar 2009 in Karlsruhe stattfinden wird.

Wir bedanken uns herzlich bei den Organisatoren des diesjährigen Workshops Martin Thomas, Leon Freitag und Joachim Kübel, die trotz ihrer geringen Personenzahl den gesamten Workshop auf die Beine gestellt haben (und das, obwohl sie partiell - im Falle von Joachim - nicht einmal selbst dabei sein konnten) sowie allen anderen, insbesondere den Vortragenden, die zum Gelingen dieses Workshops beigetragen haben.

Marian Breuer

EPR-spektroskopische Untersuchung von Zeolithen und Spin-Sonden

Während meines zweieinhalbwöchigen Auslandspraktikums an der Eidgenössischen Technischen Hochschule Zürich bekam ich die Möglichkeit, im Arbeitskreis von Prof. Gunnar Jeschke die Elektronenspinresonanz-Spektroskopie in der Theorie und anhand einiger Anwendungen vor allem auch in der Praxis kennenzulernen. Dabei untersuchte ich unter anderem Zeolith- und Spin-Sonden-Proben anderer Wissenschaftler EPR-spektroskopisch.

Zeolithe sind negativ geladene Alumosilikatgerüste, die zum Ladungsausgleich an ihrer Oberfläche Kationen anlagern. Durch gezielten Austausch dieser Kationen gegen Übergangsmetallionen kann man katalytische Zentren schaffen, die in diesem Fall beispielsweise zur selektiven Reduktion von Stickstoffoxiden in Dieselabgasen dienen sollen.

Bei einer pulverförmigen Zeolithprobe sollten sich auf der Oberfläche dimere Kupfer(II)-Ionen befinden. Meine Aufgabe war es nun, herauszufinden, ob dies wirklich der Fall war. Bereits auf den ersten Blick ähnelte das EPR-Spektrum der Probe allerdings eher dem eines Zeolithen mit isolierten Cu-Ionen. Diesen Verdacht konnte ich anschließend durch Berechnung der für den Bindungszustand charakteristischen g -Werte aus dem Spektrum auch bestätigen.

Bei einer zweiten Probe sollten sich Eisen(III)-Ionen zwischen die Cu-Ionen geschoben haben und so eine Bildung von Dimeren verhindern. Die Cu-Signale waren bei dieser Probe stark von den Fe-Signalen überlagert, weshalb die g -Werte nicht so leicht bestimmt werden konnten. Die Subtraktion des Spektrums der (eisenfreien) ersten Probe vom neuen Spektrum ergab jedoch das Spektrum einer Vergleichsprobe mit isolierten Fe-Ionen. Daraus konnte man schließen, dass auch in dieser Probe (wie in der ersten) isolierte Cu-Ionen enthalten waren, aber auch, dass die Fe-Ionen ebenfalls isoliert waren und sie sich also nicht wie beabsichtigt zwischen die Cu-Ionen geschoben hatten.

In meinem zweiten Projekt untersuchte ich Spin-Sonden-Proben eines deutschen Doktoranden. Spin-Sonden sind stabile freie Radikale, die z. B. an Proteine oder Nukleotide andockt werden können, um durch Abstandsmessungen zwischen zwei Sonden beispielsweise die räumliche Struktur eines Proteins oder einer DNA-Sequenz zu erforschen.

Zunächst untersuchte ich Zwischenprodukte der Synthese von Nitroxyl-Spin-Sonden, bei denen die Konzentration der Radikale ermittelt werden sollte, um sicherzugehen, dass sich der Nitroxyl-Rest während der Reaktionen nicht veränderte. Dazu war in den Proben außerdem noch ein ^{15}N -markiertes Nitroxyl-Radikal bekannter Konzentration enthalten. Wenn man das Spektrum zweifach integriert, sind die Integrale der Signale der Anzahl ungepaarter Elektronen proportional und da man eine Stoffkonzentration bereits kennt, kann man so die unbekannte berechnen.

Bei einer weiteren Probe sollte die thermische Stabilität ermittelt werden. Bei den Messungen wurde die Probe dazu in einem Stickstoffstrom erwärmt. Ich erhöhte die Temperatur schrittweise um 10 K, wobei ich bei jeder Temperatur zwei Messungen im Abstand von fünf Minuten aufnahm, bis die Intensität des zweiten Spektrums im Vergleich zum ersten deutlich abnahm, was das Zeichen für die Zersetzung des Radikals war. Ich hatte es mit einer recht stabilen Spin-Sonde zu tun, die Temperaturen von 513 K aushielt, bevor sie sich deutlich zersetzte.

Alles in allem hat mir das Praktikum viel Spaß gemacht. Ich habe während der zweieinhalb Wochen viel dazugelernt und konnte die ETH sowie Zürich und Umgebung ein wenig kennenlernen. Dafür möchte ich mich bei den Mitarbeitern des Arbeitskreises, die mir bei Problemen halfen und mir gerne von ihren Arbeiten und Studienerfahrungen berichteten, und vor allem bei Prof. Gunnar Jeschke, der sich viel Zeit für meine Betreuung nahm und mir bei jeglichen Fragen gerne weiterhalf, ganz herzlich bedanken! Auch dem Förderverein Chemie-Olympiade, allen voran Karin Kiewisch, die mir das Praktikum vermittelte und alles Nötige organisierte, sage ich hiermit noch einmal herzlich Danke!

Sandra Ahnen

Für FChO und IChO werben – Tagungen und Kongresse

Ein großes Anliegen des FChO ist es, die Internationale Chemie-Olympiade bei ihrer Zielgruppe – Schülern – bekannter zu machen und diese zur Beschäftigung mit den Aufgaben anzuregen. Da in dieser Richtung erfahrungsgemäß durch die Fachlehrer großer Einfluss genommen werden kann, erscheint es sinnvoll, hier etwas Werbung zu machen. Dazu sind die Tagungen und Kongresse des Fachlehrerverbands MNU (Verein zur Förderung des mathematischen und naturwissenschaftlichen Unterrichts e. V.) ideal geeignet.

Diese Veranstaltungen finden jährlich auf der Ebene der Bundesländer als MNU-Landesverbandstagungen, sowie auf Bundesebene als MNU-Bundeskongress an wechselnden Orten statt und dauern jeweils zwei bis vier Tage. Das Programm umfasst für die Lehrer Vorträge, Workshops und Exkursionen und daneben eine Fachmesse für neue und bewährte Lehrmittel aller Art aus dem mathematisch-naturwissenschaftlich-technischen Bereich. Neben kommerziellen Anbietern wie Verlagen sind dabei auch diverse Vereine und Verbände vertreten, darunter in den letzten Jahren auch mehrfach der FChO. Dort kann an einem Stand das Informationsmaterial präsentiert und den Besuchern genaue Auskunft über die Aktivitäten und Ziele des FChO und die IChO gegeben werden. Da im Allgemeinen die Mehrheit der Lehrer aus der näheren Umgebung des Veranstaltungsortes kommt, sind in jedem Jahr neue Gesichter zu erwarten.

Der Aufwand für unseren Verein bzw. die Standbetreuer ist überschaubar: Wenn auf eine Anfrage bei den Veranstaltern hin freundlicherweise ein Standplatz zur Verfügung gestellt wird, sorgen die Standbetreuer (am besten zwei, evtl. drei) dafür, dass das Präsentationsmaterial (und sie selbst natürlich auch) zur richtigen Zeit am richtigen Ort sind. In der Regel erfolgt der Aufbau der Stände am Nachmittag vor der Veranstaltung, diese dauert dann täglich von ca. 8 bis 18 Uhr. Die Atmosphäre ist immer sehr entspannt und man kann sich am Stand abwechseln, so dass Zeit bleibt, sich selbst einmal umzuschauen. Bei Lehrern aller Fachrichtungen sind Fulleren-Bastelbögen und Mini-Periodensysteme die beliebtesten Mitbringsel. Wer Bedenken wegen der Gespräche hat, dem sei versichert, dass diese immer ähnlich ablaufen und man rasch Übung darin bekommt.

Ähnlich verhält es sich mit der Präsentation auf der ACHEMA, die allerdings nicht speziell auf Lehrer zuge-

schnitten ist, einen etwas größeren Rahmen hat und alle drei Jahre stattfindet. Auch dort ist der FChO regelmäßig vertreten. Da die ACHEMA immer eine ganze Woche dauert ist auch der Aufwand etwas größer.

Alles in allem sind diese Veranstaltungen auf jeden Fall sinnvoll und sehr nützlich um die Chemie-Olympiade populärer zu machen und außerdem eine interessante Erfahrung für die Standbetreuer. Wer Lust hat, selber einmal als Aussteller für den FChO zu einer Tagung zu fahren, kann sich gerne an den Vorstand wenden.

Christian Kanzler
Mirko Scholz

Bachelor an der ETH?



Die ETH auf dem Hönggerberg

Die ETH Zürich wird für deutsche Abiturienten, die eine Naturwissenschaft als Studienfach wählen, immer häufiger zu einer Alternative zu den deutschen Universitäten. Schon in meinem Jahrgang würde ich den Anteil von Deutschen auf gut 15% schätzen und er steigt an. In letzter Zeit wurde ich auch immer wieder von FChO-Mitgliedern gefragt, ob ich die ETH weiterempfehlen kann. Ich habe natürlich nicht den direkten Vergleich zu einem Chemie-Bachelorstudium an einer anderen Universität, sondern kann mich nur auf Erzählungen von Bekannten und Freunden stützen. Die Qualität der Vorlesungen ist bestimmt nicht unähnlich der an anderen Universitäten, es gibt sehr gute Vorlesungen, aber auch solche, deren Besuch man sich sparen kann. Auch die Lehrbücher sind dieselben und die Durchfallquoten sind mit ca. 60% nicht ungewöhnlich.

Was also ist der Reiz der ETH? Nun, das ist zum einen die Ausstattung. Die ETH hat einfach Geld, woran es an deutschen Universitäten überall fehlt. Das merkt man besonders im Praktikum. Zwar gibt es bei uns auch qualitative und quantitative Analyse, allerdings beschränkt sich dieses Ionenlotto auf ein Semester. Schon im zweiten Semester bekommt jeder Student seinen Abzug und kocht aufwendige Vorschriften, zum Teil bereits forschungsrelevante Synthesen für den jeweiligen Assistenten. Auch kommen auf einen Assistenten höchstens 10 Studenten, so dass viel Zeit für Fragen und Erklärungen bleibt. Im dritten Semester hat jeder Student sogar seine eigene Hochvakuumlinie und den ca. 40 Studenten stehen eine Glovebox, eine Lösungsmitteldestille und ein NMR-Gerät zur Verfügung.

Ein weiterer Vorteil sind die kleinen Übungsgruppen. Normalerweise kommen 20 Studenten auf einen Assistenten. Das ermöglicht es, dass in den Übungen jeder üben muss, Aufgaben an der Tafel vorzulösen. Dass es an

finanziellen Mitteln nicht mangelt macht auch die Lernumgebung angenehmer. Alle Räume sind klimatisiert, die Toiletten sind immer sauber und es fehlt nie an Klopapier, es gibt genug Sitzplätze für jeden Studenten und es stehen überall genügend Computer zur Verfügung. Vielleicht für den Bachelor noch nicht so entscheidend, aber später bestimmt, ist, dass die ETH Lizenzen zu so gut wie jedem wissenschaftlichen Paper hat, dass man sich vorstellen kann und auch zu vielen Programmen. Während seiner Semesterarbeiten und Masterarbeit muss man sich keine Sorgen machen, wenn man mal ein teures Reagenz benötigt, man wird es bekommen. Auch hat man ständig die Möglichkeit sich Vorträge von hochrangigen Professoren der ganzen Welt anzuhören.

Was das Studium an der ETH noch sehr von dem an anderen Hochschulen unterscheidet, ist, dass es extrem verschult ist. Du hast einen festen Stundplan, du weißt wann du in welcher Vorlesung sitzen musst und wirst dem Praktikum zugeordnet. Kein am Abend vorher Anstehen, um einen Platz in einer limitierten Vorlesung zu bekommen und kein Verlust von einem Jahr, weil die Noten nicht gut genug waren, um einen Praktikumsplatz zu ergattern. Bist du eingeschrieben und hast soweit alles bestanden, garantiert dir dies einen Platz in allen Veranstaltungen. Dieses verschulte System mag einem liegen oder weniger. Inhaltlich ist das Chemiestudium an der ETH um einiges mathelastiger als das in Deutschland der Fall ist. Mathe-Oberstufenstoff ist Vorraussetzung. Auch Informatik gehört zur Grundausbildung. Daneben hat man ein Jahr Biologie und ein Jahr Physik, beide Fächer beschränken sich allerdings auf die Grundlagen.

Nun zu den Nachteilen: Das Leben in der Schweiz ist wirklich sehr teuer. Die Studiengebühren sind zwar nicht

hoch, aber Miete und Lebensmittelpreise liegen deutlich höher. Unverschämte Preise für Cocktails, Clubs und Kino, aber es gibt viele Alternativen, die von den Studentenvereinigungen angeboten werden. Der Zeitaufwand des Studiums ist ein weiterer Nachteil. Viel Freizeit bleibt nicht und Ferien hat man so gut wie keine. Aber es ist nun auch nicht so, wie auf Seiten wie chemiестudent.de und ähnlichen behauptet wird, dass man gar keine Zeit für Freunde oder Sport hätte.



Der Campus der ETH

Wirklich hart ist die Zeit vor den Prüfungen im Sommer. Besonders in den ersten zwei Jahren, in denen der gesamte Stoff des Jahres in einer Blockprüfung abgefragt wird. Man hat das ganze Jahr keine Leistungsnachweise und im Sommer dann zwei Monate „Ferien“ bevor der gesamte Stoff innerhalb weniger Tage abgefragt wird. Das ist vor allem im ersten Jahr eine extreme Belastung, denn es ist schwierig sich parallel auf so viele Prüfungen vorzubereiten. Für den gesamten Prüfungsblock erhält man eine Durchschnittsnote, das heißt man fällt entweder durch alle Prüfungen durch oder besteht alle. Ob das nun ein Vor- oder Nachteil ist, kann ich nicht beurteilen, auf alle Fälle übt es einen starken Druck aus.

Ein Aspekt, mit dem man sich abfinden muss, ist, dass an die ETH vor allem aus Deutschland viele außergewöhnlich begabte Studenten kommen und man es schwer haben wird, erstaunlich gute Leistungen zu vollbringen, wie das in der Schule vielleicht der Fall war. Dafür hat man den Vorteil von sehr vielen interessanten und interessierten jungen Leuten umgeben zu sein.

Der Campus der ETH ist sehr gemütlich, zumal die Chemie nicht im Zentrum, sondern außerhalb auf dem so genannten Hönggerberg angesiedelt ist. Hier gibt es zwei überschaubare Mensen, eine gemütliche Cafeteria und ein allseits beliebtes Bistro. Im Sommer sitzen alle draußen und jeden Vierten, dem man begegnet kennt man. Keine

Sorge, trotzdem ist man schnell in Zürich, wo wirklich immer was los ist. Es lohnt sich übrigens sehr, sich in seinem Fachverein zu engagieren oder wenigstens an vielen Veranstaltungen teilzunehmen, da dies die beste Möglichkeit ist, Leute aus höheren Semestern und aus anderen Studiengängen kennen zu lernen. Ein weiteres zu erwähnendes Angebot der ETH ist, dass man eine Vielzahl von Sprachkursen umsonst besuchen kann.

Bei weiteren Fragen könnt ihr euch gerne bei mir melden und natürlich auch, wenn ihr euch die ETH mal anschauen möchtet.

Mareike Holland (hollandm@student.ethz.ch)

Und wie sieht's mit dem Master in Chemie an der ETH aus?

Natürlich kann man auch erst zum Master an die ETH wechseln. Das machen gerade aus Deutschland doch einige und es ist auch gar nicht so schwierig. Allerdings ist es nicht so, dass jeder Bachelor anerkannt wird. Die ETH erlaubt es sich, den Bachelor auf Gleichwertigkeit zu prüfen und eventuell Anforderungen zu stellen wie z. B. dass man einzelne Fächer aus dem Bachelor an der ETH nachholen muss. Meinen Erfahrungen nach hält sich das allerdings sehr in Grenzen. Und besonders gute Studenten können sogar in den Genuss der finanziellen Unterstützung durch die ETH kommen, wodurch sich das Studium doch wesentlich verbilligt.

Nun aber zum eigentlichen Studium. Der Master an der ETH ist sehr kurz und ist für solche, die den Bachelor bereits an der ETH gemacht haben, in zwei Semestern gut machbar. Für solche, die neu an die ETH kommen sind drei Semester ganz realistisch. Der große Schwerpunkt liegt im Master ganz klar auf der Forschung. So muss jeder Student neben der Masterarbeit, die 16 Wochen dauert, zwei Forschungspraktika (oder ein Forschungs- und ein Laborpraktikum) von je einem Semester (halbtags) machen. Diese Forschungspraktika bieten einen sehr guten Einstieg, um die einzelnen Forschungsgruppen näher kennen zu lernen und zu entscheiden, wo man eventuell die Masterarbeit oder später auch die Promotion schreiben will. Gerade in diesen Praktika, wo man in Spitzenforschung eingebunden ist, merkt man die finanzielle Ausstattung. Die Betreuer und Professoren geben sich in der Regel auch sehr viel Mühe und nicht selten folgt auf ein solches Forschungspraktikum eine Publikation.

Die Vorlesungen im Master (alle auf Englisch) beschränken sich vor allem auf das Herbstsemester und finden morgens statt. Man muss je in OC, PC und AC eine der ange-

botenen Pflichtvorlesungen hören sowie mindestens zwei Wahlfächer. Alle werden einzeln an vorgegebenen Prüfungsterminen geprüft. Allerdings kann man es sich selbst einteilen, was man im Frühling prüfen lässt und was im Sommer. Die Sprache hängt vom jeweiligen Dozenten ab. Meist kann man zwischen Englisch und Deutsch wählen.

Die Masterarbeit kann sowohl in einer Arbeitsgruppe des Departements „Chemie und angewandte Biowissenschaften“ wie auch an anderen Departementen der ETH (z. B. Materialwissenschaften) oder auch an den der ETH angeschlossenen Forschungseinrichtungen (EAWAG, EMPA, PSI, Uni Zürich) durchgeführt werden.

Was die Stadt Zürich angeht, so kann ich eigentlich nur davon schwärmen. Nicht umsonst ist es die Stadt mit der höchsten Lebensqualität. Mir persönlich hat vor allem der See, die vielen Wälder in der Stadt und die Nähe zu den Bergen gefallen. Zudem auch das exzellente (Hochschul-) Sport-Angebot, das wahrscheinlich seinesgleichen sucht.

Ich hoffe, ich konnte euch ein bisschen Infos über das Masterstudium an der ETH weitergeben. Neben dem Master in Chemie gibt es auch noch sehr viele interessante Master-Studiengänge wie z. B. Medizinalchemie, Chemieingenieurwesen und Biotechnologie. Falls ihr noch Fragen zum Studium an der ETH oder dem Leben in der Schweiz habt, könnt ihr natürlich gerne fragen.

Andreas Messmer (messmer@biophysik.org)

Hier noch ein paar nützliche Links:

www.vcs.ethz.ch (Fachverein)

www.chab.ethz.ch (Departement Chemie und Angewandte Biowissenschaften)

www.student.ethz.ch
www.vseth.ethz.ch

Chemische und strukturelle Biologie während eines Praktikums in den USA

Ehemaliger Teilnehmer der Chemie-Olympiade forscht jetzt an der „Vanderbilt University“

Jens Meiler erreichte in den Jahren 1992 und 1993 die vierte Runde der Chemie-Olympiade. Als Teilnehmer, der es nicht ganz ins Team schaffte, konnte er im Sommer 1994 am Argonne National Laboratory bei Chicago (USA) ein zweiwöchiges Praktikum absolvieren. Anschließend studierte er in Leipzig Chemie und promovierte von 1998 bis 2001 in Frankfurt über „Mathematische Verfahren zur Aufklärung der Struktur, Dynamik und biologischen Aktivität von Molekülen unter Verwendung von NMR Spektroskopischen und Empirischen Parametern“. Während dieser Zeit spielte die Chemie-Olympiade immer eine große Rolle: Jens' Doktorvater, Prof. Christian Griesinger, ist ein ehemaliger Teilnehmer der Internationalen Chemie-Olympiade. In Leipzig und Frankfurt unterrichtete Jens Gymnasiasten in wöchentlichen Seminaren, gestaltete den „Vierländerwettbewerb“ und „Chemie – mach mit“ für den FChO und betreute Schüler in Forschungsprojekten – unter anderem bei der Entwicklung eines neuronalen Netzwerkes zur Vorhersage der Sekundärstruktur von Proteinen, ein Projekt, das beim 35. Bundeswettbewerb Jugend Forscht im Jahr 2000 den Sieg errang.

Nach seiner Promotion arbeitete Jens in einem vierjährigen Forschungsaufenthalt bei David Baker in Seattle an der Entwicklung von Computeralgorithmen zur Proteinfaltung. Im Jahr 2005 folgte er einem Ruf an die Vanderbilt University, in Nashville, Tennessee, wo er mit dem Aufbau seiner eigenen Forschungsgruppe begann. Die Arbeitsgruppe ist inzwischen auf 25 Studenten, Postdoktoranden, und wissenschaftliche Mitarbeiter angewachsen und beschäftigt sich mit der Integration chemischer und struktureller Biologie in biomedizinische Forschung. Dabei kombiniert Jens experimentelle und theoretische Methodenentwicklung (www.meilerlab.org).

Integration chemischer und struktureller Biologie als Ansatz in biomedizinische Forschung

Über die Forschung in seinem Labor sagt Jens: „Wir vereinigen computerbasierte und experimentelle Arbeit, um Proteine, die fundamentalen Moleküle der Biologie, und deren Wechselwirkung mit Substraten oder Therapeutika zu untersuchen. Bei

der Entwicklung von Computeralgorithmen haben wir dabei drei Ziele vor Augen: 1) Strukturaufklärung von Membranproteinen und von großen molekularen Komplexen wie Viren; 2) Entwicklung von Proteinen mit neuer Struktur und/oder Funktion, um unser Verständnis vom Prozess der Proteinfaltung zu vertiefen und neue Protein-Therapeutika zu entdecken; und 3) Erstellung von quantitativen Beziehungen zwischen chemischer Struktur und biologischer Aktivität zur Entwicklung von spezifischeren Medikamenten. Grundlegend für unseren Erfolg ist die experimentelle Bestätigung der entwickelten Computeralgorithmen, eine Aufgabe die wir selbst in unserem Labor oder in Zusammenarbeit mit anderen Wissenschaftlern verfolgen.“

Aktuelle Forschungsansätze konzentrieren sich auf die Entwicklung von Medikamenten für neurodegenerative Funktionsstörungen und Krankheiten wie Schizophrenie, Alzheimer und Parkinson; auf das Verständnis der strukturellen Einflüsse auf die Bindung von Antidepressiva an Neurotransmitter-Transporter; auf Herzrhythmusstörungen, verursacht durch Mutationen in Kaliumkanälen oder deren ungewollter Wechselwirkung mit Medikamenten; auf Resistenzen in Krebs- und Bakterienzellen, die in Beziehung zu Transportproteinen stehen, die mehrere Arzneimittel in die Zelle transportieren; und auf die strukturellen Grundlagen von Virusinfektionen und Antikörperaktivität.

Vanderbilt ist weltweit unter den Top 20 Universitäten und liegt in Nashville, Music City USA

Vanderbilt ist eine unabhängige, privat gestützte und international anerkannte Forschungsuniversität, die neben vielen Studienfächern auch eine große Vielfalt an Programmen für Doktoranden und Postdoktoranden anbietet. Die Kombination von modernster Forschung, Lehre und einer hervorragenden Universitätsklinik bietet eine anregende Atmosphäre sowohl für Studenten als auch für Mitarbeiter und Professoren. Hierdurch wird die Zusammenarbeit gefördert, um komplexe Probleme zu lösen, die Gesundheit, Kultur und Gesellschaft betreffen. In der Zeit von 2001 bis 2006 erhielt Vanderbilt jährlich durchschnittlich 16,4% mehr an Geldern des Gesundheitsministeriums für

Forschung an der Vanderbilt University

Forschung und besitzt demnach das am schnellsten wachsende akademisch-medizinische Förderprogramm in den USA. Vanderbilt ist momentan auf Rang zwölf der US-Universitäten platziert. Der Campus hat eine parkähnliche Atmosphäre mit mehr als 300 Baum- und Straucharten. Er wurde im Jahre 1988 zum nationalen Arboretum ernannt.

Die Heimatstadt der Universität, Nashville, ist eine pulsierende und ansprechende Stadt, die sich stolz "Music City USA" nennt. Die Stadt wurde 1779 gegründet und 1843 zur Hauptstadt von Tennessee ernannt und erhielt dreimal in Folge den Titel „freundlichste Stadt Amerikas“. Sie erstreckt sich auf eine Fläche von 1380 km² und hat ca. 570.000 Einwohner. Es herrscht ein mildes und angenehmes Klima mit nur wenigen sehr heißen oder sehr kalten Tagen im Jahr. Vanderbilt befindet sich etwa zwei Kilometer von der Innenstadt entfernt.

Sechswöchiges Praktikum von Chemie-Olympioniken im Sommer 2008

Im Sommer 2008 waren Alexej Grjasnow und Sascha Jähnigen für sechs Wochen in Nashville, um dort im Labor von Jens Meiler zu arbeiten. Sascha hatte an der vierten Runde der Chemie-Olympiade 2007 teilgenommen, Alexej am Bundeswettbewerb Jugend forscht. Projektschwerpunkt in Jens' Labor war für beide die Erforschung des menschlichen Serotonin-Transporters (hSERT). Ihr Praktikum ist Teil einer Initiative des FChO, die internationalen Forschungsaufenthalte für Teilnehmer der vierten Runde wieder aufleben zu lassen.

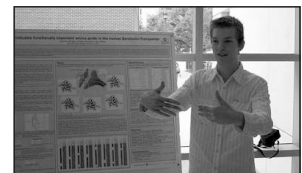
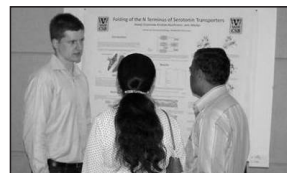
Es ist verständlich, dass man neben der Forschung auch viel von der amerikanischen Lebensart erfährt. Um die Arbeit des „meilerlab“ etwas vorzustellen und um andere zu motivieren, dergleichen zu tun, möchten Alexej und Sascha einen kleinen Bericht über diese sechs Wochen geben:

„In den USA waren wir in den Studentenwohnheimen auf dem Campus der Vanderbilt University untergebracht, wo wir zusammen mit zwei anderen amerikanischen Studenten in einer Art WG mit eigener Küchenzeile lebten (Und wer kocht?). Neben lebenserhaltenden Maßnahmen haben wir auch Einkauf, Wäsche waschen und andere Sachen selbst organisiert. Wir verbrachten also mehrere Wochen mit gleichaltrigen Amerikanern und lernten deren Lebensstil kennen, was sehr eindrucksvoll und lehrreich war: Auf beiden Seiten gibt es einige wirklich interessante Stereotypen (z.B. alle Deutschen lieben David Hasselhoff und feiern Oktoberfest...), die ausgeräumt werden mussten. Es gab Republikaner und Demokraten, mit völlig verschiedenen Wertvorstellungen. An der lokal bedeutsamen Country und Blue Grass Musik schieden sich die Geister gleichermaßen. Insgesamt

bekamen wir den Eindruck, dass die Amerikaner häufig offener als die Deutschen sind: Es gab überall Leute, mit denen man sich einfach so gut unterhalten konnte und die uns halfen, wenn wir z.B. einen Fahrer brauchten. Die gesamte Kultur ist doch ziemlich anders, mehr als man vielleicht zunächst vermutet. Schon allein die Sprache ermöglicht eine ganz andere Ausdrucksweise. Aber Gewöhnung stellt sich schnell ein und außerdem gab es ja noch die ebenso interessante Wissenschaft:

Bioinformatik ist alles andere als langweilig, auch wenn man viel vom PC und fast gar nicht im klassischen Labor verweilt, denn sie bietet sehr interessante und vielversprechende Forschungsschwerpunkte. Das meilerlab brachte uns dabei eine sehr angenehme Art des Forschens nahe: Die Projekte sind keine Einzelaufgaben, sondern Teamwork: Jeder hilft mit seinen Kompetenzen. Vor allem in Treffen der einzelnen Forschungsteams kommen dadurch viele neue Ideen und Impulse auf, die wesentlich zum Fortschritt der Arbeit beitragen. Aber es wurde nicht nur gearbeitet, sondern auch viele Laborveranstaltungen wie eine Wanderung am Fuß der Appalachen, gemeinsames Grillen und andere Dinge unternommen. Auf diese Weise lernten wir uns alle noch besser kennen.

Den Rahmen unseres Praktikum bildete das „Research Internship Program“ (RIP) organisiert durch das „Vanderbilt Center for Science Outreach“, was dem Ganzen noch einen formalen Anstrich verlieh. Hier präsentierten wir zum Abschluss zusammen mit 40 weiteren Schülern unser Projekt auf einem Poster und Sascha hat sogar einen 3. Preis gewonnen.“



Alexej (links) und Sascha (rechts) bei der Posterpräsentation am 11. Juli 2008.

Der Mechanismus des Serotonin-Transporters

Bei dem Serotonin-Transporter handelt es sich um ein Membranprotein, das die Wiederaufnahme (engl. reuptake) des Neurotransmitters Serotonin (5-HT) in die Präsynapse kontrolliert (Abb. 2).

Krankheiten wie Parkinson oder Autismus sind in einigen Fällen direkt mit einer Fehlfunktion des Serotonin-Transporters verknüpft. Auch von Drogen, wie Ecstasy oder Kokain, ist bekannt, dass sie in den Transportmechanismus eingreifen und so den Serotoninspiegel in der synap-

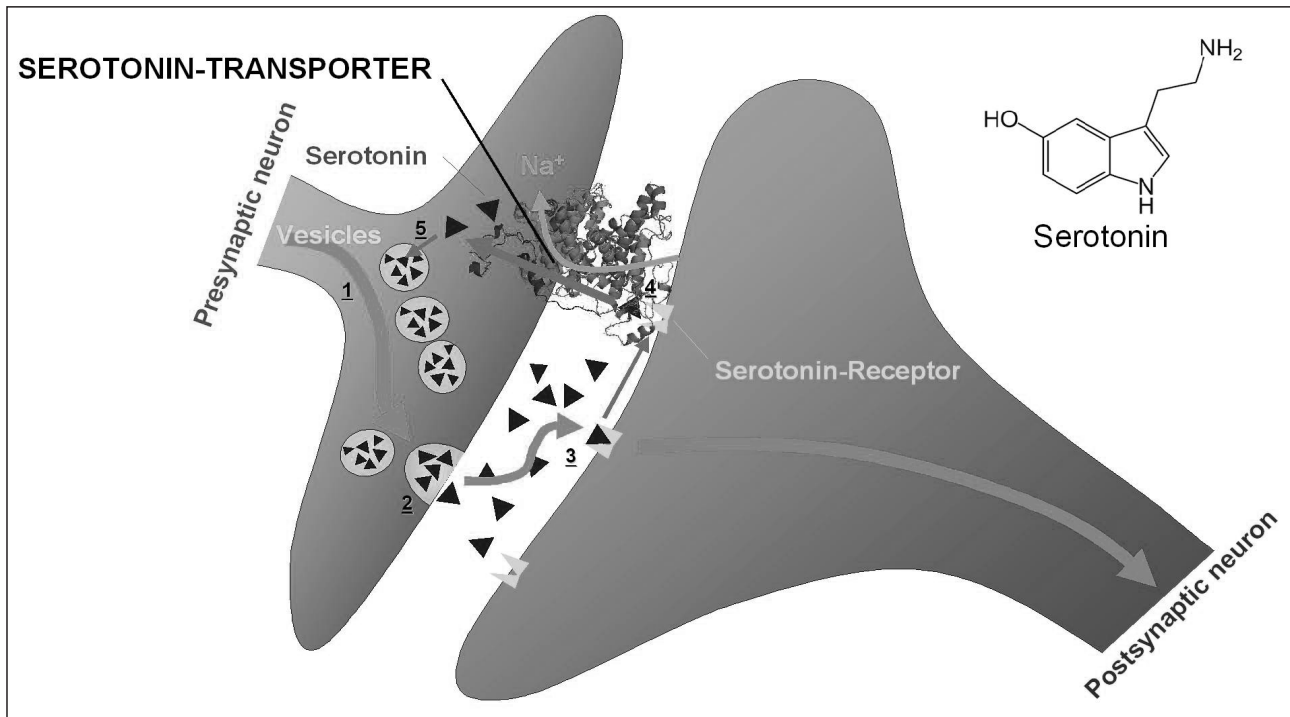


Abb. 2: Das Schema zeigt den vereinfachten Mechanismus des Serotonintransports: Erreicht ein Reiz die Synapse der präsynaptischen Nervenzelle (1), werden die Vesikel, die Serotonin (schwarze Dreiecke) enthalten, veranlasst in Richtung des synaptischen Spalts zu wandern. Dort geben sie den Neurotransmitter frei (2). Dieser bindet dann an den Rezeptor des postsynaptischen Neurons (3), was dort einen neuen elektrischen Reiz auslöst. Das „gebrauchte“ Serotonin wird nun zurück in die erste Synapse transportiert (reuptake, 4). Als treibende Kraft dient der Konzentrationsgradient von Natrium-Ionen, deren Unterschuss im Zellinnern durch den Serotonin-Transporter unter Mitnahme eines Neurotransmitter-Moleküls (Co-Transport) ausgeglichen werden kann. Auf diese Weise können die Vesikel neu „befüllt“ werden (5).

tischen Spalt erhöhen, was zu den entsprechenden Rauschzuständen führt. (Selektive) Serotonin-Wiederaufnahmehemmer (SSRI = Selective Serotonin Reuptake Inhibitor) sind Antidepressiva, die am Serotonin-Transporter ihre Wirkung entfalten und dabei die Serotonin-Konzentration in der Gewebeflüssigkeit des Gehirns erhöhen. Ein besseres Verständnis dieses Transporters und verwandter Proteine ist demnach grundlegend für die Entwicklung neuer Medikamente und Therapiemethoden.

Strukturvorhersage des N-Terminus von Serotonin-Transportern

Im Rahmen seines Praktikums beschäftigte sich Alexej mit der Strukturvorhersage des N-Terminus von Serotonin-Transportern. Gerade der N-Terminus dieses Proteins (die ersten 80 Aminosäuren von insgesamt 630) interagiert mit anderen Proteinen und spielt bei der Regulation der Transporter eine wichtige Rolle [1,2]. Um diese Interaktion zu verstehen, ist die Kenntnis der räumlichen Struktur des N-Terminus essentiell. Aus diesem Grund wandte Alexej

computergestützte Methoden an, um die räumliche Anordnung der N-Termini der Serotonin-Transporter vorherzusagen.

Zunächst nutzte er Webserver und Programme um Vorhersagen in Bezug darauf zu treffen, ob der N-Terminus eine geordnete Struktur annimmt und wo mögliche Sekundärstrukturelemente sein können. Diese Programme basieren darauf, dass sie die Aminosäuresequenz des zu untersuchenden Proteins mit Aminosäuresequenzen von Proteinen vergleichen, deren Tertiärstruktur bereits bekannt ist.

Hier werden mögliche Helixstrukturen für die Aminosäuren 68 bis 74 mit einer relativ hohen Wahrscheinlichkeit vorhergesagt (Abb. 3) [3]. Ferner erscheint eine Helixstruktur innerhalb der ersten 20 Aminosäuren als möglich. Im Anschluss wird das Protein in einer Computersimulation gefaltet.

Im Rahmen dieses Projektes nutzte Alexej das Programm Rosetta [4] zum Vorhersagen der räumlichen Struktur. Rosetta benötigt die Aminosäuresequenz und Vorhersagen für die Sekundärstruktur als Eingabe. Das Programm zer-

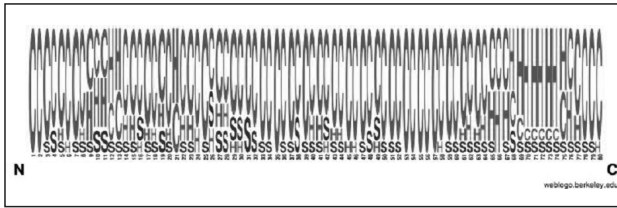


Abb. 3: Dies ist eine mit JuFo[3] erstellte Vorhersage für die Sekundärstruktur des N-Terminus. H steht für α -Helix, S für β -Strang und C für andere Konformationen. Die Größe der Buchstaben entspricht der Wahrscheinlichkeit, mit welcher die einzelnen Konformationen vorhergesagt werden.

teilt die Aminosäuresequenz in Fragmente. Basierend auf den bekannten Strukturen von solchen kurzen Peptidfragmenten werden in einem „Monte Carlo“ Verfahren Proteinmodelle erstellt. Diese werden hinsichtlich ihrer Energie miteinander verglichen. Ist das neue, leicht variierte Modell energetisch günstiger, wird es weiterverwendet, ansonsten verworfen. So entstehen verschiedene Modelle, welche als energetisch günstig angesehen werden und daher gute Vorhersagen für die natürliche Struktur sind.

Durch die Anwendung dieses Programms war es Alexej möglich, Vorhersagen hinsichtlich der Struktur der Proteine zu machen und so Hypothesen bezüglich der Interaktionen zu formulieren. Der N-Terminus der Serotonin-Transporter bildet vermutlich keine stabile Tertiärstruktur (Abb. 4a), da kein ausreichend großer hydrophober Kern bei der Faltung entsteht. Allerdings erkennt man verschiedene, meist helikale Sekundärstrukturelemente. Trotzdem sind die für die Regulation bedeutsamen Aminosäuren [1,2] an der Oberfläche des N-Terminus (Abb. 4b) zu finden. Diese Resultate führten im Zusammenhang mit publizierten Daten zu der Annahme, dass der N-Terminus bei der Interaktion mit regulierenden Proteinen eine lange, α -helikale Struktur annehmen könnte. Diese Vermutung wird im meilerlab jetzt weiter untersucht.

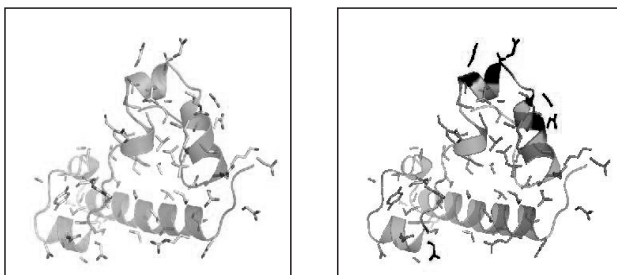


Abb. 4a + Abb. 4b: Eine Vorhersage für die Struktur des N-Terminus des Serotonin-Transporters der Ratte.
a) Der Farbverlauf von blau zu rot entspricht der Reihenfolge der Aminosäuren beginnend mit den N-terminalen.
b) Schwarz hervorgehoben sind die für die Interaktionen bedeutenden Aminosäuren.

„Evolutionary Traces“ im Serotonin-Transporter

Saschas Projekt war die Untersuchung des Serotonin-Transporters mittels einer „Evolutionary Trace“ (ET) Methode, die von Olivier Lichtarge [5] entwickelt wurde.

Evolutionary trace bedeutet so viel, wie ein evolutionärer Pfad, den eine Protein- (oder auch DNA-) Sequenz gegangen ist. Sie betrachtet das Verhalten, d.h. Mutationen, die während der Evolution stattfanden. Dabei wird angenommen, dass Mutationen von Aminosäuren, die wichtig für die Proteinfunktion sind, durch Selektion aussortiert werden, wenn die Funktion des Proteins gestört oder ausgelöscht wird. Diese funktionellen Aminosäuren weisen demnach eine scheinbar geringere Mutationsrate auf als andere weniger wichtige Teile des Proteins. Die Methode setzt sich zum Ziel, anhand von Regionen mit niedriger Mutationsrate funktionell bedeutsame Segmente zu finden und zu klassifizieren.

Da man auch heute noch verschiedene Entwicklungsstufen aller Lebewesen vorfindet (Insekt, Fisch, Säuger...), ist es relativ einfach einen Stammbaum (phylogenetischen Baum, Abb. 5) zu erzeugen, der dann Rückschlüsse auf den evolutionären Weg des betrachteten Proteins zulässt.

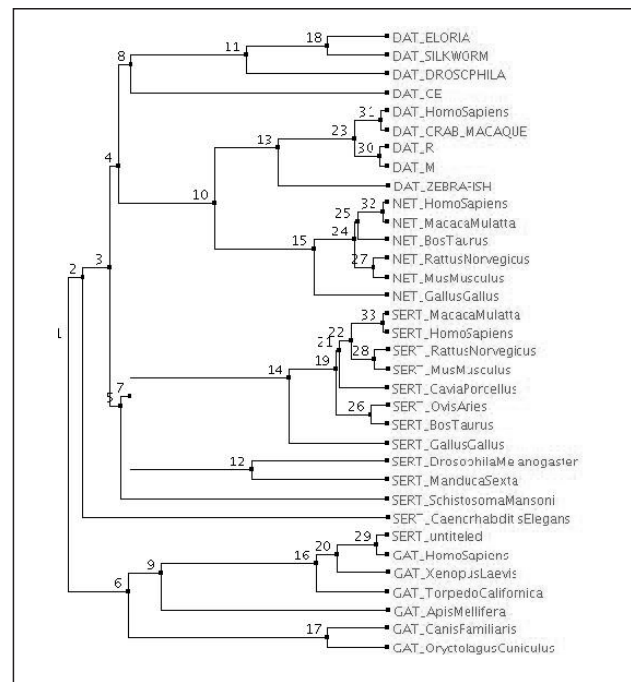


Abb. 5: Der dargestellte Stammbaum oder „phylogenetic tree“ zeigt alle Sequenzen der NSS-Transporterfamilie. Die Nummerierung der Knotenpunkte ist schrittweise von links (wenig Ähnlichkeit) nach rechts (hohe Ähnlichkeit) und dient als Grundlage für die Bestimmung des Rangs der einzelnen Positionen des Proteins.

Die eigentliche ET-Methode ist die computergestützte Analyse von „multiple sequence alignment“ (Anordnung aller homologen Sequenzen untereinander) und dem phylogenetischen Baum. Die Auswahl der bedeutenden, konservierten Positionen erfolgt durch ein Rang-System, welches je nach Grad der Variabilität jeder Spalte im Alignment eine Punktzahl zuweist. Sie ist umso kleiner, je früher in der Evolution (weiter links im Stammbaum) eine Position nicht mehr mutiert wurde und je weniger verschiedene Aminosäuren an ihr auftreten. Daraus erhält man eine Top-Rank-Skala aller Aminosäuren, die eine Selektion ermöglicht [6].

Im Anschluss an diese Analyse werden räumliche Häufungen von Aminosäuren mit niedrigem Rang identifiziert, denn solchen zusammenhängenden Regionen in einem Protein wird eine höhere Relevanz beigemessen, als isolierten Positionen. Lichtarge Methode konzentriert sich hierbei lediglich auf räumliche Häufungen, d.h. auf Aminosäuren, die in der Tertiärstruktur des Proteins nahe beieinander liegen. Auch hier gibt es wieder eine Punktzahl („z-score“ der Standardnormalverteilung) [7]. Die Endergebnisse werden dann auf eine Struktur der Zielsequenz (vorzugsweise auf die des menschlichen Proteins) projiziert (Abb. 6).

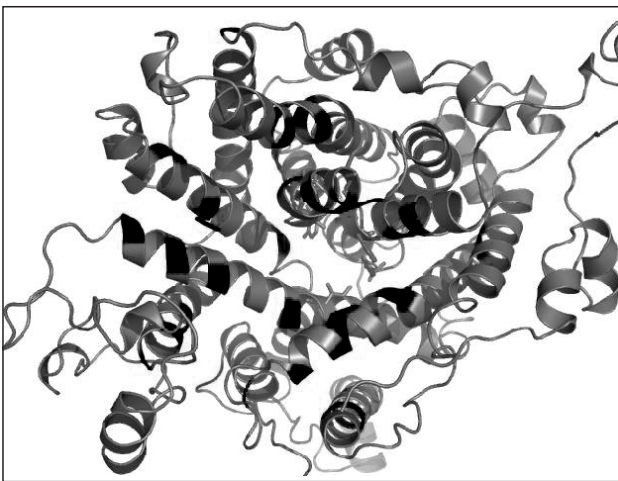


Abb.6: Das dargestellte Protein ist hSERT.

Rot hervorgehoben sind alle Aminosäuren, die aus dem besten Clustering der NSS-Transporterfamilie hervorgehen.

Es ist deutlich, dass diese eher im Zentrum des Proteins lokalisiert sind und deshalb von funktioneller Bedeutung sein können. Eine Serie solcher Datensätze und deren Kombination erlaubt, die wesentlichen Aminosäuren herauszustellen.

Hinsichtlich des hSERT ist es mit Hilfe der ET-Methode gelungen, weitere potentiell bedeutsame Aminosäuren vorherzusagen, neben den bereits experimentell identifizierten. Viele von diesen befinden sich nahe der Bindungsstelle für Serotonin im Zentrum des Transporters (Abb. 6).

In der Zukunft werden diese Vorhersagen experimentell geprüft und können so zur Identifikation wichtiger Aminosäuren im Transport der Neurotransmitter beitragen.

Sascha Jähnigen
Alexej Grjasnow
Jens Meiler

[1] M. W. Quick, *Neuron* (2003), 40, 537-549.

[2] H. K. Müller, O. Wiborg, J. Haase, *J. Biol. Chem.* (2006), 281, 39, 28901-28909.

[3] J. Meiler, M. Müller, A. Zeidler, F. Schmäsckhe, *J. Mol. Model.* (2001), 7, 360-369.

[4] C. A. Rohl et al. (oder C.E.M. Strauss, D. Chivian, D. Baker) *PROTEINS: Structure, Function and Bioinformatics* (2004), 55, 656-677.

[5] O. Lichtarge et al. (oder H. R. Bourne, F. E. Cohen), *J. Mol. Biol.* (1996), 257, 342-358.

[6] I. Mihalek et al. (I. Reš, O. Lichtarge), *J. Mol. Biol.* (2004), 336, 1265-1282.

[7] I. Mihalek et al. (I. Reš, H. Yao, O. Lichtarge), *J. Mol. Biol.* (2003), 331, 263-279.

Experimental-Seminar-Mainz 2008

Die Aufregung war groß, als 20 chemiebegeisterte Jugendliche zwischen 14 und 16 Jahren aus ganz Deutschland eine Einladung zu einem Experimental-Seminar in Mainz vom Förderverein Chemie-Olympiade e.V. erhielten. Viele, darunter auch ich, wussten überhaupt nicht, dass man sich durch erfolgreiche Teilnahme an Chemiewettbewerben für solch ein Seminar qualifizieren konnte.

Alle waren voller Vorfreude auf das Seminar, welches vom 29.9. – 2.10.2008 stattfand. Nach vielen Wochen der Vorbereitung, setzten sich an besagtem Montag also in ganz Deutschland Jugendliche in den Zug und machten sich auf den Weg nach Mainz. Gegen 18 Uhr kamen wir mit mehr oder weniger großen Verspätungen am Hauptbahnhof an. Viele hatten 5-6 stündige Zugfahrten hinter sich und waren froh, endlich am Ziel zu sein. Leider hatten wir jedoch noch einen kurzen Fußmarsch bis zum „Wendelinusheim“ in Mainz-Gonsenheim vor uns. Diesen nutzten wir für das übliche Kennenlernen und Beschnuppern untereinander und fanden schnell heraus, dass uns das gemeinsame Interesse an der Chemie verband.

Nach einem gekochten Abendessen in dem Selbstversorger-Haus stellten sich auch unsere Betreuer noch einmal einzeln vor. Das waren Markus Schwind, der Vorsitzende des Fördervereins Chemie-Olympiade, der uns leider nicht ständig begleiten konnte, und die Brüder Tim und Peter Bleith, die sogar mit uns im Gästehaus gewohnt haben. Mit unseren drei Betreuern verstanden wir uns auf Anhieb sehr gut, man konnte mit jedem Anliegen zu ihnen kommen und sie waren auch bei jedem Spiel sofort gern dabei.

Nach einer (zu) kurzen Nacht machten wir uns am nächsten Morgen auf den Weg zum Pharma-Konzern Boehringer Ingelheim, welcher uns eingeladen hatte. Wir alle waren sehr beeindruckt, als wir vor diesem großen Unternehmen standen. Dort empfing uns eine sehr nette Dame, welche uns bis 14 Uhr das gesamte Gelände zeigte. Sie

erzählte Spannendes über die Geschichte des Unternehmens und fuhr mit uns mit einem überraschend gemütlichen Bus der Extraklasse zu den wichtigsten Stellen in der Forschung, Produktion und Entwicklung. Wir durften sogar Labore besichtigen und den Leuten dort Löcher in den Bauch fragen. Herr Dr. Brenner hielt für uns auch noch einen sehr interessanten Vortrag „Von der Idee bis zum Medikament“. Ich glaube das Beste aber waren die tollen Geräte, die wir dort zu Gesicht bekamen, die wir im „normalen“ Chemieunterricht noch nie gesehen haben. Als krönenden Abschluss unseres Besuches wurden wir alle noch in das dortige, mehr als imposante Restaurant eingeladen.

Im Anschluss fuhren wir mit dem Bus in das Nat-Lab der Johannes-Gutenberg-Universität Mainz, wo wir dann ab sofort die meiste Zeit verbringen sollten. Jeder erhielt für die folgenden Tage einen Schutzkittel und -brille und an diesem Dienstagnachmittag beschäftigten wir uns mit Metallen und ihren Eigenschaften, wobei wir zur allgemeinen Begeisterung eigene Wunderkerzen herstellten. Besonders gut bei den Versuchen war, dass wir jeweils zu

viert in Gruppen aufgeteilt worden waren und so konnte jeder bei den Versuchen helfen. An dieser Stelle möchte ich mich auch bei den drei netten Studenten, die auch Gruppen betreut haben und sehr viel Geduld mit uns hatten, bedanken.

Leider ging das Experimentieren für diesen Tag viel zu schnell vorbei und wir machten uns wieder auf den Rückweg zu unserer abenteuerlichen Unterkunft, mit Badezimmern außerhalb des Hauses und „Minizimmern“ mit 6 Stockbetten.

Den Mittwoch verbrachten wir ganz im Nat-Lab und stellten unter anderem den Farbstoff Indigo her. Hierfür waren wir aufgefordert worden, Kleidungsstücke oder Ähnliches zum Färben mitzubringen.



Bettina und Lars beim Absaugen



*Lina und Jan beobachten
ihre Titration*

Wie auch am vorherigen Tag bekamen wir es mit ein paar Chemikalien zu tun, mit denen wir noch nie experimentieren durften, z. B. Bariumnitrat oder verschiedene Säuren. Dies war also für alle sehr spannend. Ich glaube, die Betreuer waren daher nach jedem Tag sehr erleichtert, dass alles so gut geklappt hat und die Säuren und anderen Chemikalien nur damit in Berührung kamen, wo sie auch wirklich hin sollten. Alle arbeiteten sehr konzentriert, wenn es um giftige Substanzen ging. Besonders viel Spaß machte es auch zu sehen, wie man aus Krappwurzeln, Saflor, Sandelholz und Birkenblättern schöne bunte Pflanzenpigmente herstellen kann. Ich denke jedoch das Highlight des Tages war die Herstellung von Fluorescein. Im Laufe des Nachmittags bekamen die einzelnen Gruppen von uns noch tolle Einblicke in die Labore der Universität, da Tim sie uns so super erklärte und zeigte! Zu Mittag aßen wir in der Mensa der Uni und nachdem alle mit den für diesen Tag vorgesehen Versuchen durch waren, beschlossen wir, noch einen Abstecher in die Mainzer-Innenstadt zu unternehmen. Leider machte uns das Wetter einen Strich durch die Rechnung, denn es goss wie aus Kübeln, und uns blieb nicht viel anderes übrig als uns im Innern irgendwelcher Kaufhäuser (die dann komischerweise aber bald zu machen) oder Imbisse aufzuhalten. Besonders abenteuerlich wurde es jedoch noch, denn am Morgen hatte keiner daran gedacht, dass es vielleicht schon dunkel sein könnte, wenn wir zurückkommen. Also waren wir nur mit schwachleuchtenden Handys ausgestattet, als wir uns auf den 10 minütigen Fußmarsch durch den Wald zu unserer Herberge machten, die leider noch nicht an das Straßenlaternenetz angeschlossen ist. Als alle heil dort ankamen, konnten wir darüber schon wieder lachen. Es wurde eine kurze und enge Nacht in unseren zwei „Minischlafzimmern“.

Nun brach der letzte Tag unseres Seminars an und die Stimmung war bei uns Mädchen nicht sehr gut (bei den Jungs wahrscheinlich auch nicht!). Wir hatten uns alle sehr gut angefreundet und tauschten morgens beim Frühstück noch letzte Handynummern und Email-Adressen aus. Zum Glück hat Peter auch nochmals eine Adressenliste erstellt, denn einige dieser Zettel gingen irgendwo verloren.

Mit Koffern und Rucksäcken bepackt, fuhren wir das letzte Mal mit dem Bus zur Uni, um uns dort der Chemie des Abflussreinigers zu widmen. Es wurden ein paar lockere und sehr spaßige Versuche (auch wenn sie nicht immer gleich funktionierten) mit teils erstaunlichen Ergeb-

nissen durchgeführt. Viele Fotos wurden geschossen und pünktlich um 12 Uhr saßen wir nochmals in der Mensa und aßen dort zu Mittag. Im Gegensatz zu manchen Schülern, war das Essen in der Mensa sehr lecker und gestärkt bekamen wir nochmals Einblicke in die Universität. Diesmal war es ein richtiger Professor, der uns eine Glovebox zeigte (welche auch von Felix ausprobiert werden durfte) und uns etwas über Solarzellen und Ähnliches erzählte. Als Abschluss der Tage im Labor durften wir noch ein bisschen mit Trockeneis herumexperimentieren und hatten dabei viel Spaß. Nach einer kurzen Rückmelderunde, wie es uns gefallen hat (außer der etwas merkwürdigen Unterbringung waren alle total begeistert) fuhren wir mit dem Bus wieder an den Hauptbahnhof, wo dieses tolle Seminar vor drei Tagen begonnen hatte. Nacheinander verließen dann alle Mainz, und die meisten waren darüber sehr traurig. Oft fiel die Frage, ob es denn möglich wäre, im nächsten Jahr nochmals dabei sein zu können. „Vielleicht“ hieß es von Markus, Peter und Tim. Im 10 Minuten Takt stiegen nun einzelne oder mehrere von uns in Züge, die alle in verschiedene Richtungen fuhren. Als letzte stieg ich in meinen Zug nach Stuttgart, und war der Meinung, dass es ruhig noch ein, zwei Tage länger hätte gehen können.

Alles in allem war es eine sehr sehr schöne und lehrreiche Zeit, und ich kann nur allen empfehlen, sich bei den Chemie Wettbewerben in ihrem Bundesland anzustrengen, denn so ein Seminar lohnt sich!



Zum Schluss möchte ich mich noch, im Namen natürlich auch von allen 19 anderen bedanken, dass wir hier dabei sein durften. Besonders bedanken möchte ich mich bei unseren drei tollen Betreuern: Markus, der sich unsere Namen alle merken konnte, obwohl er nur zweimal beim Experimentieren dabei war; bei Tim, der jeden Morgen noch vor sieben Uhr mit dem Fahrrad zum Bäcker gefahren ist und uns Brötchen geholt hat; und bei Peter, der bei den Versuchen so viel Geduld mit uns hatte, auch wenn es nicht immer gleich geklappt hat.

Und natürlich bei den Personen, denen wir es zu verdanken haben dabei sein zu dürfen, und die uns alles bezahlt haben!

Vielen Dank!

Verena Belz

Internationale Chemie-Olympiade 2008 in Budapest, Ungarn



Budapest und die Donau

Zum vierzigsten Mal jährte sich dieses Mal die Internationale Chemie-Olympiade, die vom 12. – 21. Juli 2008 in Budapest ausgetragen wurde. Wie üblich wurden in vier Runden vier Teilnehmer ausgewählt.

Nach der Kür der IChO-Mannschaft wurden in einem weiteren Vorbereitungsseminar insbesondere die praktischen „Preparatory Problems“ durchgeführt. Aufgrund einer bösen Vorahnung unserer Mentoren wurde dabei ein besonderes Augenmerk auf die drei Kipp-Schütt-Versuche gelegt – und bei der IChO sollte sich in der praktischen Klausur bei der qualitativen Analyse die böse Vermutung als gerechtfertigt erweisen. Doch noch konnten wir relativ unbeschwert sein und uns – ob im für die Chemie-Olympiade traditionsreichen Hotel Dűvelsbek, in dem wir untergebracht waren, oder außerhalb – von unserem Laborbetreuer beim Vorbereitungsseminar und Scientific Observer bei der IChO Alexander Rodenberg auch in unserer Freizeit betreuen lassen.

Bald war das Seminar vorbei und wir flogen mit unserem Scientific Observer und den beiden Mentoren Herrn Wolfgang Hampe und Frau Dr. Sabine Nick von Hamburg über Zürich nach Budapest. Obwohl Vorbereitungsseminar und IChO direkt hintereinander lagen und wir zum letzten Mal für Herrn Hampe jeweils die traditionsbehafteten drei Kilogramm Hefte mit Aufgaben des deutschen Auswahlverfahrens mitnahmen – USB-Sticks sind zum Glück mittlerweile halbwegs preiswert verfügbar – schafften wir es als gesamte Gruppe doch, dank der tatkräftigen Mithil-

fe aller Teilnehmer unser Gewicht unter der erwünschten Marke zu halten.

Waren wir von Kiel ein eher moderates Wetter gewohnt, so schlug uns beim Aussteigen aus dem Flugzeug in Budapest eine regelrechte Hitzewelle entgegen. Am Flughafen wurden wir direkt von unserem deutschsprachigen Guide Norá, selbstverständlich im obligatorischen grünen Guide-T-Shirt, in Empfang genommen und erleichterten sogleich auch einen für uns bereitgestellten Einkaufswagen voller Wasserflaschen. Derart grundversorgt konnten wir nach einer kleinen Wartezeit unsere Weiterreise antreten. Wie üblich luden wir zunächst unsere drei Betreuer in ihrem Budapester Hotel ab, registrierten uns und gaben jegliche Kommunikationsgeräte elektronischer sowie anderer Art ab. Nach einer kleinen Bereicherung am Büffet wurden wir nach Gödöllő weiterverfrachtet, wo wir in einem Studentenwohnheim untergebracht und von unseren Betreuern in Budapest räumlich getrennt waren. Die an jeden Teilnehmer ausgegebenen zusammenfaltbaren Frisbee-Scheiben konnten auf der Wiese gleich einer Bewährungsprobe standhalten und eine im Keller des Studentenwohnheims angesiedelte Kneipe bot am ersten Abend die Gelegenheit, unter Umgehung des Ethanolverbots Völkerverständigung zu üben.

Am nächsten Tag rüsteten wir uns allesamt mit den deutschen IChO-Mannschafts-T-Shirts, in trendigem Beige gehalten, und fuhren zur Eröffnungszeremonie nach Budapest. Aufgrund einer etwas schwierigen Parksituation

Internationale Chemie-Olympiade 2008



Die deutsche Mannschaft (oben: Nora (Guide), Sabine Nick, Wolfgang Hampe, Alexander Rodenberg; unten: Maximilian Beyer, Markus Mittnenzweig, Stefan Pusch, Peter Pinski (v.l.n.r.))

drehte unser zunehmend ärgerlich werdender Busfahrer vorher zwei Runden durch Budapest, die wir zu einer kleinen Besichtigung der Stadt und des Heldenplatzes, inklusive ausführlicher historischer Erläuterungen durch unseren Guide, nutzen konnten, und schließlich kamen auch wir wohlbehalten am Madách-Theater an. Nach einigen Stunden hatten wir die Reden auf Ungarisch und Englisch sowie die Musikeinlagen überstanden und wurden zur Universität gefahren, wo wir ein Mittagessen ein- und von unseren Betreuern Abschied nahmen, zumindest bis alle Klausuren geschrieben waren.

Während unsere Mentoren und Scientific Observer die Labors besichtigten und unsere Aufgaben aus dem Englischen ins Deutsche übersetzten, stand für uns am Nachmittag eine Stadtbesichtigung auf dem Programm.

Für den Abend war eine Sicherheitsbelehrung für die Arbeit im Labor vorgesehen. Die vorgestellten Heißluftpistolen boten den Teilnehmern genug Diskussionsstoff über die Sicherheit, die auf „wenn ich nicht jemanden ankocele, werde ich selber angekockelt“ hinausliefe und ließen Raum für Spe-

kulationen über mögliche Versuche. Die Vollpipetten, die anstatt nur einer oberen über eine obere und eine untere Eichmarke verfügten, sorgten für anfänglichen Missmut. Zur Auflockerung gab es einen Experimentalvortrag zum Thema Sprengstoffe, der dem Motto „Chemie ist, wenn es knallt und stinkt“ vollkommen Rechnung trug, doch dank der Möglichkeit der Teilnehmer zum Mitmachen erfreute er sich einer zunehmenden Resonanz. Leider ließ die Ventilation in dem Vortragssaal etwas zu wünschen übrig, und es war nicht wirklich klar, wovon man nasser wurde: Vom vorhergegangenen Regen, oder vom eigenen Körperschweiß.

Nach der üblichen Prozedur „geweckt werden durch Norá – Aufstehen – Frühstück in der Mensa“ fuhren wir am nächsten Morgen dann in Richtung Plattensee. Den „Balaton“ hatten wir bereits auf dem Hinflug von oben begutachten können; nun sollten wir ihn also aus der Nähe kennenlernen. Als erste Station stand Tihany auf dem Programm, eine Ort auf einer Halbinsel im Norden des Sees. Wir besichtigten eine dort gelegene Klosterabtei, erbaut im Jahre 1055, in deren Krypta auch der dritte König Ungarns, Andreas I., begraben liegt. Die Abtei liegt auf einer Erhebung, von der aus man einen guten Blick über den See hat.

Nach einer kurzen Erfrischung mit einem Eis ging es dann weiter nach Balatonfüred, einem direkt am Nordufer des Plattensees gelegenen Kurort (fürdő = Bad). Nach einem kurzen Rundgang mit unserem buseigenen Reiseführer durch die an Wasserquellen reichen Stadt, die sehr viele Gebäude aus dem 18. und 19. Jahrhundert besitzt, begab sich die deutsche Mannschaft inkl. Guide an das Ufer. An einem Steg, der (sehr) entfernt Assoziationen an einen ge-



Die Eröffnungszeremonie im Madách Theater

Internationale Chemie-Olympiade 2008

wissen Steg an der Förde in Kiel weckte, konnte man auch eine Temperaturabschätzung des Wassers vornehmen. Auf Grund einer Unwettermeldung war ein geplantes Baden im Plattensee nicht möglich, da die Organisatoren anscheinend zu viel Angst um unser aller Wohlergehen hatten (es hat in Wirklichkeit immer mal wieder kurz geregnet). V. a. in Balatonfüred wurde aus vielen „Earthlings“ nach verlorenem Schere-Stein-Papier-Spiel „Predators“; „Aliens“ waren nur schwer auszumachen. Transformiert begab man sich auf den Rückweg nach Gödöllő. Nach dem Abendessen machte man sich nun im Angesicht des drohenden „Practical Exam“ hochmotiviert daran, noch mal die praktischen PP's durchzuschauen und die qualitative Analyse alias Ionenlotto zu lernen. Eine weitere Vorbereitung wurde dann doch lieber einem ausreichenden Schlaf geopfert.

Am nächsten Morgen wurden wir dann leider auch - für unsere Begriffe viel zu früh - geweckt (5.40 Uhr). Auf der Busfahrt zur ELTE (Eötvös Loránd University) konnte man dann noch einige Schüler mit Zetteln beim Lernen beobachten. Nachdem wir angekommen waren, wurden wir von unseren jeweiligen Laborfeldwebeln zu unseren Arbeitsplätzen geleitet, natürlich mit Schutzbrille und Kittel. Die ersten drei Stunden galt es, Glucose zu acetylieren, eine Epimerisierung von beta- zu alpha-Pentaacetylglucose und DC-Verfolgung der Reaktion durchzuführen, sowie (oh Wunder) zu titrieren. Danach gab es glücklicherweise eine Pause über 30 Minuten, während der man etwas essen und trinken konnte. Daraufhin ging es für die letzten zwei Stunden zurück ins Labor. Schon beim Betreten des Raumes erkannte man, dass nun die „Quali“ dran war. Es waren acht Lösungen gegeben, jede enthielt jeweils eine Sorte Kation/Anion, wobei man eine Auswahl aus lediglich 24 Kationen und 20 Anionen treffen musste. Als Hilfsmittel waren nur (streng rationiertes) pH-Papier sowie Reagenzgläser und eine Heißluftpistole verfügbar, ferner gab es eine „Löslichkeitstabelle“, in der aber viele wichtige Anionen fehlten. Man stellte schnell folgendes fest: 1. weiße Niederschläge können sehr unterschiedlich weiß sein und 2. das Bemerkens eines besonderen Geruchs einer Lösung, z.B. der nach Ammoniak oder Essigsäure, kann bei einem permanent nach H₂S riechenden Labor schwierig werden. Als dann endlich die Klausur überstanden war, kräftigte man sich bei einem Mittagessen in der Universität.

Wieder gesättigt ging es dann zum Museum für Ethnographie in Budapest, wo der Bildungsminister Ungarns eine Rede hielt; Markus und Max machten sogar persönlich mit ihm Bekanntschaft. Des Weiteren besichtigten wir das Parlament, ein wirklich recht beeindruckendes Gebäude. Die ungarischen Krönungsinsignien, d.h. die Krone, das Zepter und der Reichsapfel, wurden ebenso bestaunt wie ein Vogel, der sich ins Gebäude verirrt hatte sowie die mit Nummerierungen ausgestatteten Zigarren-Aschenbecher

auf den Fensterbänken. Danach begaben wir uns wieder ins Museum in die dortige Ausstellung zurück. Abends ging es dann wieder zurück nach Gödöllő.



Die Krönungsinsignien, aufbewahrt im ungarischen Parlament

Am nächsten Tag benötigten wir keinen Bus, ferner war der Zeitplan nicht ganz so eng gestrickt. Als Folge hiervon konnte man wenigstens halbwegs ausschlafen. Nach dem Frühstück gingen wir zu einer Art Parkanlage beim „Grassalkovich Manor House“, bei dem die „Team building-Games“ abgehalten wurden. Eine österreichisch-deutsche Mannschaft hatte nun verschiedene Aufgaben zu bewältigen, wie Blasrohrschießen, das Trinken zweier eigentümlicher „Mocktails“ sowie das Malen eines Balaton-Bildes und das Caterpillar-Wettrennen. Obwohl alle vier Spiele gewonnen wurden, erreichte man trotzdem (nur) eine Bronzemedaille, da andere Gruppen aus unserer Abteilung leider nicht immer so erfolgreich waren. Zwischendurch kam es auch zu dem mehr oder minder erfolgreichen Versuch, uns ungarische Volkstänze beizubringen. Am Nachmittag fand ein Fußballspiel statt, leider konnten die Deutschen hier keinen Sieg erringen.



Suchspiel: Finde die Mannschaft

Internationale Chemie-Olympiade 2008

Am Abend holte uns dann wieder die grausame Realität ein, denn am nächsten Morgen stand ja die theoretische Klausur an. Folglich beschäftigte man sich nochmal mit den PP's, diesmal allerdings mit dem theoretischen Teil.



– Ohne Worte –

Urplötzlich unterbrochen wurde dies durch einen Feueralarm, der vermutlich durch eine Nation ausgelöst wurde, die heimische Gerichte in einer der Küchen zubereiten wollte und dabei ungewollt gewisse Mengen an Rauch produzierte. Zwar dauerte es geschätzte 30 Minuten bis der Alarm endgültig wieder beendet war (zwischendurch ging er tückischerweise zwei Mal für ca. 15 Sekunden aus), aber wenigstens wusste man, dass die Sicherheitseinrichtungen funktionierten.

Am nächsten Morgen mussten wir dann natürlich wieder zeitig aufstehen. Unser Guide zeigte sich diesmal nachsichtiger und ließ uns unglaubliche 10 Minuten länger schlafen, doch erbrachte diese Maßnahme nicht die erhoffte Wirkung.

Die theoretische Klausur fand wieder an der ELTE statt. Aus irgendeinem Grund kamen wir dort schon mehr als eine Stunde früher an, sodass man anschließend noch mehr als eine halbe Stunde Zeit hatte, seine Gruppe zu finden und tatenlos in der Sonne zu verharren. Als alle ihren Klausurraum erreicht hatten, begann der Run auf die Toiletten, sodass man nach einer Wartezeit von

ca. 10 min wieder erleichtert zu seinem Platz gehen und sich den Aufgaben entgegenstellen konnte. Diese erwiesen sich naturgemäß als ziemlich schwer, jedoch nicht unlösbar. Nachdem man die Klausur mehr oder weniger erfolgreich überstanden hatte, konnte man sich mit den anderen bei einem leckeren Büfett austauschen oder lieber ganz darüber schweigen.

Am Nachmittag unternahmen wir eine gemütliche und erholsame Shoppingtour durch die Budapester Innenstadt, um uns für das eigentliche Highlight des Tages zu stärken, die Reunion Party mit unseren Mentoren und unserem Scientific Observer Alex. Diese fand auf einem Boot statt, welches uns den gesamten Abend auf der Donau umher schipperte und uns so einen faszinierenden Anblick des nächtlichen, hell erleuchteten Budapest bot. Zu Beginn wurden wir mit einem Glas Sekt begrüßt und im Verlauf des Abends wurde die Stimmung, auch unter Einfluss des guten Essens und des ungarischen Weines, immer heiterer. Man hatte sogar einen Zauberkünstler für den Abend engagiert und an einen Tisch gesetzt. Mit seinen faszinierenden Tricks sorgte er permanent für Verblüffung bei den umstehenden zufällig vorbeigelaufenen Zuschauern und selbst mit einigem Abstand kann man noch immer nur kopfschüttelnd darüber staunen. Auf dem Deck fingen einige an zu tanzen, als mit einem Mal, der Himmel Budapests von Blitzen illuminiert, ein Unwetter sich über uns ergoss. Dieses Unwetter tat der guten Stimmung keinen Abbruch, man floh stattdessen leicht durchnässt in den unteren Teil des Bootes. Als man dann schließlich schweren Herzens das Schiff gegen halb elf verließ, beschloss die Mehrheit der Teilnehmer im Hotel weiterzufeiern.



Während der Reunion Party

Internationale Chemie-Olympiade 2008

Am nächsten Tag setzten sich unsere Busse in Richtung Visegrád in Bewegung. Die längere Busfahrt kam für uns und die meisten anderen Teilnehmer wie gerufen, um den Schlafrückstand der letzten Nacht aufzuholen. Visegrád ist ein Ort, der seine besten Zeiten bereits hinter sich hat. Es handelt sich um eine mittelalterliche Burg, die früher Königssitz der Ungarn gewesen ist. Wir bekamen dort eine Mittelaltershow zu sehen und danach konnte man sich selbst noch an Bogen und Wurfaxt üben.

Am Nachmittag folgte daraufhin nach einem Essen in mittelalterlichem Ambiente der Transfer zu einem Open-Air-Heimatismuseum. Den meisten Teilnehmern, so auch uns, blieb der Unterschied zwischen einem deutschen Langhaus aus dem 19. Jahrhundert und einem ungarischen aus dem 18. Jahrhundert zwar verwehrt, aber in der anschließenden eigenständigen Erkundung des Geländes konnte man wirklich fürs Leben lernen. Man konnte Kerzen ziehen, Körbe flechten, diese mit Blumen dekorieren und Kekse kunstvoll mit Zuckerguss verzieren. Gegen Abend sahen wir schließlich den Auftritt einer ungarischen Volkstanzgruppe. Hierbei ist anzumerken, dass die Ungarn allgemein sehr viel Wert auf Traditionen legen. Kleidungsstücke, die man bei uns allenfalls noch im Museum sehen kann, sind in Ungarn immer noch recht beliebt.

Am nun folgenden Samstag stand wieder ein Ausflug der Busarmada – wir waren insgesamt immerhin ca. zehn Busse – auf dem Programm. Es ging ins Mittelgebirge, wo wir mit einer Schmalspurbahn in ein kleines Tal fuhren und dort die Natur genießen durften. Den Tageshöhepunkt bildete jedoch der Abend, an dem es hieß: Disko. Gestärkt mit scharfem pakistanischem Essen (diesmal ohne Alarm), welches diese Mannschaft uns dankenswerter Weise gegeben hatten, begaben wir uns mit den Österreichern und Schweizern auf das Tanzparkett. Nachdem man mehrere Stunden gefeiert und „abgedant“ hatte, gingen wir gegen 4 Uhr morgens schließlich zu Bett.

Nachdem wir uns erst am frühen Sonntagmorgen ins Bett begeben hatten, wurden wir gegen 8.00 Uhr von dem, uns mittlerweile wohl bekannten, Klopfen geweckt. Kurz

darauf stand Norá in unserem Zimmer und wollte uns zum Frühstück abholen – wir hatten uns dummerweise für einen zweiten Budapest-Bummel angemeldet, da Markus unbedingt noch „Unicum“ für seine Omas einkaufen wollte. Nach kurzem Blickkontakt stand jedoch fest: Wir schlafen aus! Da Peter und Stefan die Lust an diesem frühmorgendlichen Ausflug ebenfalls vergangen war, konnten wir Norá relativ leicht überzeugen – was vielleicht auch in ihrer sehr aktiven Teilnahme an den Veranstaltungen des letzten Abends begründet lag. Als es Markus dann auch noch gelang einen Teilnehmer des Schweizer Teams



„Knight show“ in Visegrád

zu überreden, ihm ein paar Liter Unicum mitzubringen, konnten wir ruhigen Gewissens noch einmal einschlummern.

Dennoch schwebte schon zu dieser Zeit das Damoklesschwert der Siegerehrung über unserem Köpfen und die Nervosität nahm zu. Nach einem kleinen Lunch, den Norá uns auf die Zimmer gebracht hatte, legten wir dann die Anzüge an und begaben uns in Richtung der Busse – bei gefühlten 30°C im Schatten. Gegen 14 Uhr drängten sich dann hunderte Schüler und die dazugehörigen Mentoren in den Eingangsbereich der ELTE. Als wir anschließend unsere Plätze eingenommen haben, gab es schon deutlich ernüchternde Bemerkungen seitens Frau Nick und Alex.

Nun aber begann der Spießrutenlauf. Neben verschiedenen Ansprachen – unter anderem vom Präsidenten der IUPAC – mussten wir auch ein äußerst dissonant klingendes Männerquartett über uns ergehen lassen. Die Organisatoren – anscheinend in hohem Maße von der Qualität der ungarischen „Comedian Harmonists“ überzeugt – hat-

Internationale Chemie-Olympiade 2008

ten jedoch für eine ausreichende und vor allem nicht enden wollende Beschallung gesorgt.

An der kurzen Erläuterung der theoretischen und praktischen Probleme – versehen mit den Punkteverteilungen – schloss sich dann endlich die Siegerehrung an. Viel zu früh fielen dann allerdings die ersten deutschen Namen. Letzten Endes konnte nur einer von uns sagen: „Arany érmet kaptam“ – I got a gold medal. Wir anderen drei erreichten alle eine Bronzemedaille.

Nach der Closing Ceremony ging es dann zum Abschlussdinner ins Eisenbahnmuseum. Die Organisation hatte dafür gesorgt, dass genug Flüssigkeiten für Schüler und Mentoren zur Verfügung standen, um entweder den Triumph zu feiern oder den Frust zu ertränken. Nachdem der deutsche Tisch recht erheitert war, kam von Herrn Hampe der Vorschlag dem benachbarten Tisch die Fahne und das Maskottchen zu stehlen – den Österreichern. Obwohl es dann immer behaglicher wurde, musste jegliches Amüsement um Punkt 22.00 Uhr abgebrochen werden. Da es uns jedoch in den letzten Minuten abermals gelungen war, ein paar Flaschen Wein mit in unsere Unterkunft zu retten, setzten wir das Feiern in Gödöllő fort.

Da die Schweizer schon um 5 Uhr abfuhren, beschlossen wir in dieser Nacht nicht zu schlafen. Bis Mitternacht zogen die Teams aus den verschiedensten Ländern durch das Haus und verteilten ihre Mitbringsel. Wir hatten anfänglich nichts zu verteilen, jedoch gelang es uns im späteren Verlauf durch geschickte Verhandlungen Vorräte anzuhäufen, mit denen auch wir dann tauschen konnten.



Nach der Closing Ceremony vor der ELTE

Am nächsten Morgen trafen wir dann abermals auf die Mentoren und wurden anschließend zum Flughafen gebracht.

Trotz der eher ernüchternden Ergebnisse hatten wir in Budapest eine sehr schöne Zeit und konnten viele neue Bekanntschaften knüpfen. Alles in allem war die 40. IChO

minutiös geplant und perfekt vorbereitet – trotz einiger Irritationen bei den Aufgaben – und hat dem ganzen Team viel Spaß bereitet.

Bedanken möchten wir uns neben Norá – die immer streng auf den Zeitplan achtete – vor allem bei Alex, mit dem wir in Kiel und an einigen Abenden in Budapest viel Spaß hatten.

Da wir alle zum letzten Mal an der IChO teilgenommen haben, möchten wir hier auch noch einmal Herrn Hampe, Herrn Bündler, Frau Nick, Frau Ledwig und Frau Barfknecht danken, ohne die das Auswahlverfahren so nicht funktionieren würde.

Die Beschäftigung mit den IChO-Aufgaben und die Teilnahme an den Seminaren der 3., 4. und 5. Runde waren für uns eine einmalige Erfahrung: wir haben viel über Chemie gelernt, aber auch andere Menschen die unsere „Leidenschaft“ teilen, getroffen.

Man kann daher nur hoffen, dass es mindestens noch einmal 40 Jahre IChO gibt.

Maximilian Beyer
Markus Mittnenzweig
Peter Pinski
Stefan Pusch

Die BASF lädt ein

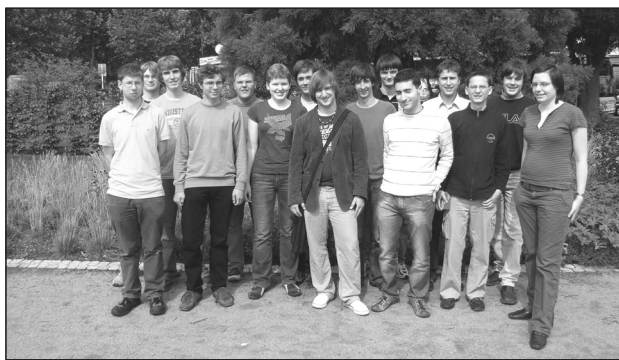
Das Seminar der Teilnehmer der 4. Runde in Ludwigshafen 2. 9. – 5. 9. 08

2008 wurde den Teilnehmern, die es in die vierte Runde geschafft hatten, ein viertägiges Seminar bei der BASF angeboten. Dazu wurde nach Ludwigshafen eingeladen, wo sich der Hauptsitz der BASF mit dem weltgrößten chemischen Industriegelände befindet.

Nach der Anreise in die sehr moderne und stilvoll gestaltete Jugendherberge in Neustadt an der Weinstraße lernten wir am ersten Abend unseren Organisator von der BASF – Herrn Mattern – kennen, welcher uns in den nächsten Tagen keine Information vorenthalten sollte. Michael Hell war als Vertreter des FChO und zweiter Betreuer bereits einigen bekannt. Beim Abendessen im Restaurant „Liebstöckl“ konnte man sich bereits am ersten Abend von regionalen Spezialitäten wie dem „Saumagen“ und den berühmten Pfälzer Weinen überzeugen lassen.

Der zweite Tag begann nach einem ausgiebigen Frühstück mit einer Besichtigung des Besucherzentrums der BASF, welches Einblicke in die Produktion und Forschung der Firma bot und deutlich machte, dass ein Konzern dieser Größe weit mehr Verantwortung trägt, als man denkt. Vor allem wurde auf das Leben von Carl Bosch eingegangen, welcher als erster BASF-Mitarbeiter den Nobelpreis erhielt. Dank seiner revolutionären Methode, Ammoniak zu synthetisieren, waren große Fortschritte in der Agrartechnik möglich. Dadurch kann heute die Ernährung von mehreren Milliarden Menschen sichergestellt werden. Anschließend informierten Forscher aus dem Bereich der theoretischen Chemie die Teilnehmer über ihre Projekte und die Einsatzgebiete ihres Faches. Das folgende Mittagessen im Feierabendhaus der BASF überzeugte uns kulinarisch ein weiteres Mal. Nachmittags standen uns die Xplore!-Schülerlabore zur Verfügung, in denen wir Experimente zum Thema Kunststoffe durchführen durften. Von Plexiglasscheiben bis hin zu Waschmitteln standen uns zahlreiche Versuche zur Auswahl. Nach getaner Arbeit ging es weiter nach Heidelberg in das Carl Bosch Museum, welches sehr liebevoll und umfassend gestaltet war und beeindruckende Bilder seines Lebens vermittelte. Spontan konnte man sich noch auf eine nächtliche Bustour durch das Firmengelände

einigen, was bestimmt nicht jedem Gast der BASF geboten wird. Die beiden Lunchpakete, die – fast zu großzügig – unser Abendessen ersetzten, rundeten den Tag ab.



Die Finalisten mit Michael Hell in Ludwigshafen

wie ein Labortag nun einmal ist, war der Abend beim Bowling etwas geruhsamer. Bei amerikanischem Flair und Food konnte man gemeinsam noch einmal auf die bisherige Zeit zurückblicken, bevor der Bus uns wieder in die Jugendherberge zurückbrachte.

Am letzten Tag erhielten wir noch nützliche und hilfreiche Informationen über das Chemiestudium und die Karrierechancen bei der BASF, was durchaus Anlass gab, sich auf eine Zukunft in der Chemie zu freuen. Die Werksführung des Vorabends wurde anschließend bei Tageslicht fortgeführt und zusätzlich die Pforten der Chlorfabrik geöffnet. Besonders blieben dabei wohl die starken Magnetfelder in Erinnerung, die sich aufgrund der hohen Stromstärken bei der Elektrolyse aufbauen. Schließlich sieht man nicht jeden Tag Nägel, die scheinbar von Geisterhand geführt auf dem Boden tanzen oder sich schräg auf der Nase balancieren lassen. Dies stellte jedoch leider bereits den Abschluss der ereignisreichen Tage dar, die wir in Ludwigshafen verbringen durften. Nach dem gemeinsamen Mittagessen trennten sich unsere Wege und die Bahn brachte uns nach Hause.

Insgesamt waren es unvergessliche Tage, für die wir uns herzlichst bedanken wollen: Bei der BASF und dem FChO für die großzügige Förderung der Chemieolympioniken, bei den Betreuern für das abwechslungsreiche Programm und schließlich bei allen Beteiligten hinter den Kulissen, ohne die uns diese schöne Zeit nicht möglich gewesen wäre.

Martin Strebl

Vielen Dank!

Das deutsche Auswahlverfahren zur Internationalen Chemie-Olympiade und der Förderverein Chemie-Olympiade e. V. wurden 2007/2008 unterstützt durch:

Organisation des Wettbewerbs

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

Auswahlverfahren

- Gesellschaft Deutscher Chemiker e.V., Frankfurt/M. (Abonnements „Chemie in unserer Zeit“)
- Studienstiftung des deutschen Volkes e.V., Bonn (Aufnahme der vier besten Schüler)
- Fonds der Chemischen Industrie, Frankfurt/M. (Finanzierung Schnupperpraktika und Teilnahme der Schüler am FChO Workshop)
- BASF SE, Ludwigshafen (Finanzierung und Austragung des Viertrundenseminars)

Landesseminare

- Wacker AG, Burghausen
- Landesinstitut für Schulentwicklung (LS), Stuttgart
- Heidehof-Stiftung GmbH
- TU Darmstadt
- hessisches und thüringisches Kultusministerium
- Merck KGaA
- TU Kaiserslautern
- Universität Köln
- Lanxess GmbH
- Hochschule Merseburg (FH)
- BASF Schwarzheide GmbH
- Fonds der Chemischen Industrie
- Gesellschaft Deutscher Chemiker e.V.
- Universität Hannover
- Solvay Deutschland GmbH
- Infraleuna
- Dow Chemical

- Total Raffinerie Mitteldeutschland GmbH
- Verbände der chemischen Industrie:
Chemieverbände Baden-Württemberg, Baden-Baden
Landesverband Bayern, München
Landesverband Nord, Hannover
Landesverband Nordrhein-Westfalen
Landesverband Hessen, Frankfurt/Main
Landesverband Rheinland-Pfalz, Ludwigshafen
Landesverband Ost, Halle

Schnupperpraktika

- Uni Karlsruhe (Stephan Bernadotte, Prof. Klopfer)
- Uni Regensburg (Markus Hager, Prof. Reiser)
- Uni Leipzig (Prof. Hey-Hawkins, Johannes Kunig)
- MPI für molekulare Pflanzenphysiologie Golm (Prof. Kopka)
- Uni Hamburg, Institut für Laserphysik (Dr. Petermann)
- Uni Halle-Wittenberg (Prof. Kreßler)
- Uni Mainz (Prof. Frey)
- Uni Darmstadt (Prof. Fessner)
- Uni Kiel (Prof. Stock)
- MPI für molekulare Physiologie Dortmund (Dr. Janning)

Auslandspraktika für 5. und 6. Platzierte

- Bundesministerium für Bildung und Forschung
- Fonds der Chemischen Industrie
- DTU Chemical Engineering (Prof. Jan-Dierk Grunwaldt)
- ETH Zürich (Prof. Gunnar Jeschke)

Experimental-Seminar in Mainz

- Karl-Gückinger-Stiftung (Uni Mainz)
- Akademie der Wissenschaften und der Literatur, Mainz
- Fonds der Chemischen Industrie
- Boehringer Ingelheim Pharma GmbH und Co. KG
- Nat-Lab für Schülerinnen und Schüler (Uni Mainz)

*Wir danken herzlich all unseren Partnern
für ihre Unterstützung!*



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.....

Kann die Adresse im Mitgliederverzeichnis erscheinen?

☐ Ja ☐ Nein

Alle Mitteilungen nur elektronisch versenden?

☐ 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:

Henry Bittig • 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.

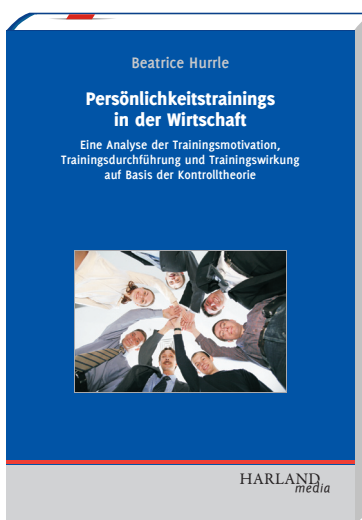
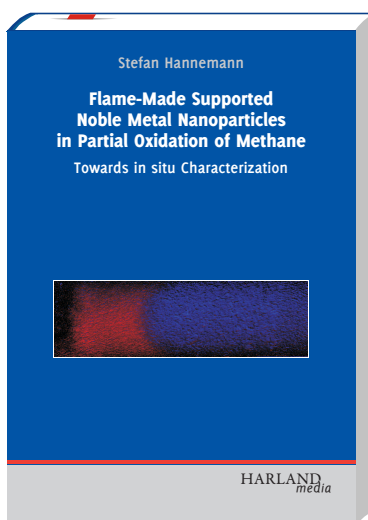
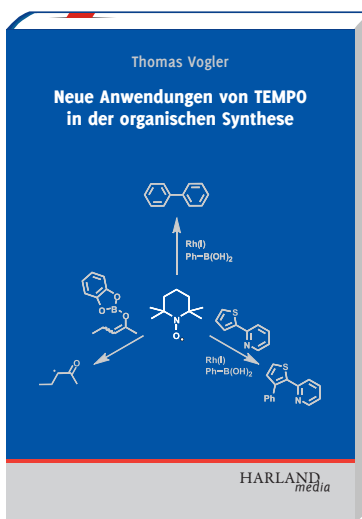
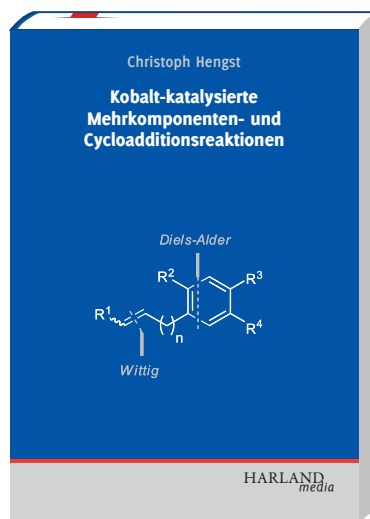
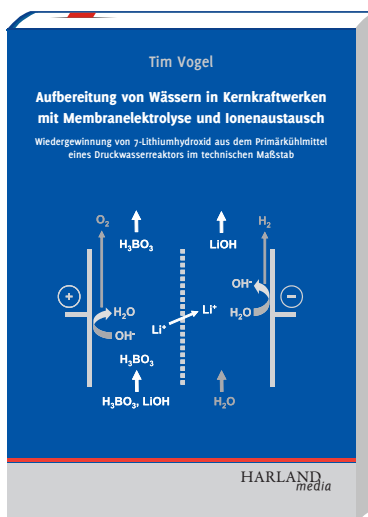
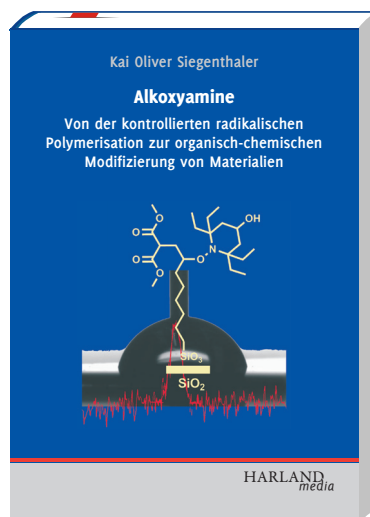
BANK..... BLZ.....

KONTONUMMER..... INHABER.....

ORT / DATUM..... UNTERSCHRIFT.....

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

Aktuelle Neuerscheinungen



... und
was haben
Sie
erforscht?