

Chimia 46 (1992) 38-58
 © Schweiz. Chemiker-Verband; ISSN 0009-4293

Portrait der Chemie-Abteilung am TWI*

1. Die Chemie-Abteilung

1.1. Die Chemie-Abteilung: Gestern und heute

Heiner G. Bühler** und Gaston Wolf*

Die Chemie-Abteilung am TWI ist die älteste ihrer Art an einer Schweizer Ingenieurschule. Der folgende Artikel zeigt auf, wie aus der alten 'Schule für Chemiker' eine moderne, grosse Chemieabteilung entstanden ist.

Unsere Chemie-Abteilung wurde 1875, also ein Jahr nach der Gründung unserer Schule, eröffnet. Im nachhinein kann man den Mut Friedrich Autenheimers, der als Gründer unserer Schule gelten darf, nur bewundern, in der Stadt der Maschinenindustrie eine 'Schule für Chemiker', wie sie damals hiess, auf die Beine zu stellen. Allerdings muss man erkennen, dass die Ausbildung an einem Technikum damals ein anderes Publikum ansprach als heute, nämlich junge Leute vor allem aus ländlichen Gegenden, die entweder keinen Zugang zum Gymnasium und damit zum Hochschulstudium hatten oder die aus wirtschaftlichen oder familiären Gründen auf einen frühen Abschluss des Studiums angewiesen waren. Die Aufgabe der Chemie-Schule wurde wie folgt umschrieben:

'Die Schule für Chemiker bezweckt die Heranbildung zur chemischen Praxis in Gewerbe und Industrie. Sie gewährt daher, nach Gewinnung der für alle chemischen Industrien notwendigen allgemeinen theoretischen Ausbildung, den Schülern Gelegenheit zu Spezialstudien in einem bestimmten Fach und nimmt dabei vorzugsweise auf die Bedürfnisse des späteren Bleichers, Appreteurs, Färbers oder Druckers Rücksicht.' Lässt man die Berufsbezeichnungen ausser Betracht, so

mutet dieses Ausbildungsziel auch heute noch durchaus modern an. Die damalige 'Schule für Chemiker' wurde in den ersten Jahrzehnten unseres Jahrhunderts von etwa 10 bis 15 Schülern pro Jahr besucht, vereinzelt, wie es im Jahresbericht heisst, auch von Schülerinnen, 'die sich in der Praxis als Analytikerinnen durchaus bewährt haben'.

Die Chemielaborantenlehre als Institution war bis zum zweiten Weltkrieg wenig bekannt. So konnte noch 1936 ein Absolvent sein Chemie-Studium im Anschluss an die Volksschule beginnen und im Alter von 19 Jahren abschliessen. Das Studium selbst muss damals alles andere als idyllisch gewesen sein, betrug doch die Durchfallsquote über 70%! Diese Situation erleichterte immerhin die schwierige Stellensuche der Vorkriegsabsolventen.

Nach dem zweiten Weltkrieg änderte sich die Situation drastisch. Einerseits ermöglichte der gewaltige Ausbau der Gymnasien und des Stipendienwesens immer neuen Kreisen den Zugang zu einem Hochschulstudium, andererseits wurden jährlich einige hundert Laboranten ausgebildet. Für die Begabten unter ihnen ergab sich so die Möglichkeit, ohne Maturitäts-

prüfung via Technikum Chemiker zu werden.

Diese Veränderungen blieben nicht ohne Auswirkungen für unsere Abteilung. Am offensichtlichsten war dies wohl auf der quantitativen Seite, indem ab 1946 zwei Parallelklassen geführt werden mussten. In den letzten 10 Jahren legten durchschnittlich 35 Studierende die Diplomprüfung ab.

Auch qualitativ änderte sich die Ausbildung. Stand der Herr Professor früher vor einer Reihe Schüler, die wenig chemische Erfahrungen mit sich brachten, so hatte er es nun meist mit Laboranten, die teilweise mehrere Berufsjahre als Spezialisten auf einem bestimmten Gebiet hinter sich hatten, zu tun. Dies zeigte sich auch im Lehrplan, indem von 1947 bis 69 die Fachrichtung 'Textilchemie' im 5. und 6. Semester eine Ausbildung für Textilchemiker anbot.

Der anschliessend, d.h. im Jahr 1969 in Kraft getretene Lehrplan hatte das Ziel, in einem sechssemestrigen Studium (man sprach nun auch offiziell von Studierenden und nicht mehr von Schülern oder gar Zöglingen) die wichtigsten Grundlagen und damit ein breites Spektrum zu vermitteln, um dem Absolventen einen Einsatz auf den verschiedensten Gebieten der praktischen Tätigkeit zu ermöglichen. Eine Spezialisierung war seither nicht mehr möglich.

Baulich geschah einiges in jenen Jahren. So wurde 1940 das neue Chemiegebäude eröffnet, 1960 kam die Halle für die Praktika in chemischer Verfahrenstechnik dazu und schliesslich 1974, d.h. im Jahr des 100jährigen Jubiläums unserer Schule, das neue Laborgebäude. In den

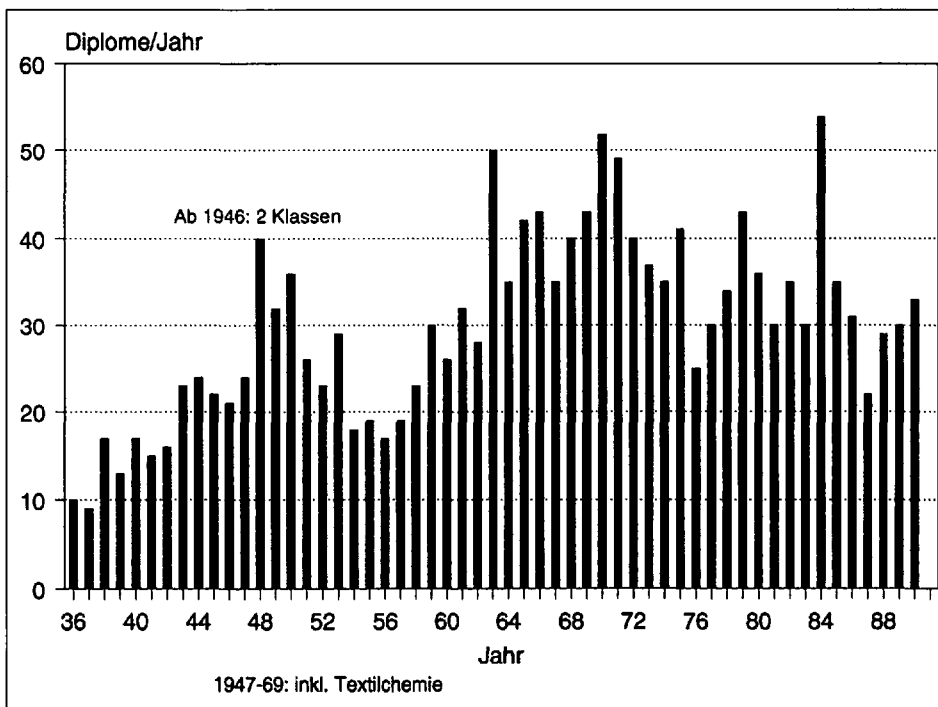


Fig. 1. Am TWI erteilte Chemie-Diplome

*Korrespondenz: Prof. Dr. G. Wolf
 (Abteilungsvorstand)
 Technikum Winterthur Ingenieurschule TWI
 Postfach 805
 CH-8401 Winterthur

** Prof. Dr. H.G. Bühler, TWI

80er Jahren konnten das Chemiegebäude total renoviert und die Halle für Verfahrenstechnik umgebaut werden.

Die *heutige Situation* unserer Abteilung lässt sich wohl am besten charakterisieren, wenn wir die Schwerpunkte betrachten:

- Lehrplan
- Lehrkörper
- Mittelbau
- Studenten
- Infrastruktur und Finanzen sowie
- bildungspolitisches Umfeld

Zunächst zum Lehrplan: Der Lehrplan 1969 wurde seither viermal geändert, zuletzt im Jahr 1989. Dieser *heutige Lehrplan* wird im folgenden kurz vorgestellt:

Kennzeichen sind: Breite Ausbildung in den Grundlagenfächern, Verzicht auf Spezialisierung zugunsten einer generalistischen Ausbildung, Einstieg in die Biotechnologie und gezielte Vertiefung im Laborunterricht. So kann sich der Studierende im sechsten Semester in einem der Fächer (s. Tab. 1)

- Industriell-chemisches Praktikum,
- Organisch-chemisches Praktikum,
- Physikalisch-chemisches Praktikum

oder
- Verfahrenstechnisches Praktikum vertiefen und dort nach Ende des sechsten Semesters mit einer Diplomarbeit abschliessen.

Der *Lehrkörper* im Bereich Chemie umfasst eine Dozentin und neun Dozenten sowie eine etwa gleich grosse Anzahl Lehrbeauftragte. Diese relativ grosse Zahl ergibt ein breites Spektrum an Spezialwissen, das vor allem positiv bei den Semester- und Diplomarbeiten zum Ausdruck kommt. Die 22 Pflichtstunden der hauptamtlichen Dozenten erschweren demgegenüber den notwendigen Kontakt mit der Praxis und die heute unerlässliche Weiterbildung in Industrie und Hochschule.

Der *Mittelbau* (Assistenten) besteht aus vier ehemaligen Absolventen, die normalerweise ein Jahr als Assistent tätig sind. Das vorteilhafte Zahlenverhältnis Dozent/Student sollte bei der heutigen intensiven Praktikumsausbildung durch ein vermehrtes und längerdauerndes Assistentenengagement ergänzt werden können.

Bei den *Studenten* haben wir es heute mit einer im allgemeinen arbeitsfreudigen, wissensbegierigen Generation zu tun, die im Vergleich zu ihren Vorgängern jünger, vielleicht etwas kritischer, vielleicht auch etwas weniger selbständig und praktisch veranlagt ist. Zu denken gibt uns der immer noch zu geringe Anteil an Studentinnen, der gegenwärtig bei 15% liegt. Da vor allem für Biolaborantinnen eine ihrer Vorbildung angepasste Studienmöglichkeit fehlt (s. H.G. Bühner 'Chemiker HTL:

Tab. 1. Lehrplan der Chemie-Abteilung (ab 1989)

| Studentafel | | | | | | | |
|--------------------------------------------|----------|----|----|----|----|----|----|
| Unterrichtsfach | Semester | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| <i>Allgemeinbildende Fächer</i> | | | | | | | |
| Deutsche Sprache (1) | | 4 | 4 | | | | |
| Englische Sprache (2) | | 3 | 3 | 2 | 2 | | |
| Staatskunde | | 2 | | | | | |
| Kultureller Unterricht, Wahlfach | | 2 | 2 | | | | |
| Betriebswirtschaft (3) | | | | 2 | | | |
| <i>Mathematik und Naturwissenschaften</i> | | | | | | | |
| Mathematik | | 6 | 6 | 4 | 4 | | |
| Physik | | 4 | 4 | 4 | 4 | | |
| Physikalisches Praktikum (2, 3) | | | 4 | 2 | | | |
| Informatik (2, 3) | | | 2 | | | | |
| <i>Allgemeine chemische Fächer</i> | | | | | | | |
| Allgemeine und Anorganische Chemie | | 6 | 5 | 2 | | | |
| Organische Chemie | | | | 4 | 4 | 3 | 3 |
| Organisch-chemisches Praktikum | | | | | | 12 | |
| Physikalische Chemie | | | | 2 | 2 | 2 | 2 |
| Ökologie | | | | | | | 2 |
| <i>Analytische Fächer</i> | | | | | | | |
| Analytische Chemie | | 3 | 2 | | | | |
| Chemisch-analytisches Praktikum (1) | | 10 | 8 | | | | |
| Instrumentalanalytik | | | | 2 | 2 | 2 | |
| Instrumentalanalytisches Praktikum (1) | | | | 10 | 8 | | |
| <i>Chemisch-technische Fächer</i> | | | | | | | |
| Industrielle Chemie | | | | | 2 | 3 | 3 |
| Chemische Verfahrenstechnik | | | | | 3 | 3 | 3 |
| Verfahrenstechnisches Praktikum (2) | | | | | 2 | 4 | |
| Regelungstechnik mit Übungen (1) | | | | | 3 | | |
| <i>Biotechnologie</i> | | | | | | | |
| Mikrobiologie mit Übungen (1, 3) | | | 2 | | | | |
| Biochemie und Enzymologie | | | | | | | 2 |
| Zellbiologie (3) | | | | | | 1 | |
| Ausgewählte Kapitel der Biotechnologie (3) | | | | | | | 1 |
| <i>Vertiefte Ausbildung</i> | | | | | | | |
| gemäss untenstehenden Varianten a, b, c, d | | | | | | 8 | 22 |
| Stundenzahl pro Woche | | 38 | 38 | 38 | 38 | 38 | 38 |

Erläuterungen: (1) teilweise in Gruppen; (2) in Gruppen; (3) Fach ohne Noten (FON).

Heute und morgen'), soll im neuen – ab 1993 gültigen Lehrplan – mit den dann angebotenen Vertiefungsrichtungen (s. neuer Lehrplan) die Attraktivität für Frauen erhöht werden.

Infrastruktur und Finanzen sind Dauerthemen. Die bauliche Infrastruktur darf dabei als sehr gut bezeichnet werden. Auch bei der Anschaffung von Apparaten und Maschinen sind wir in den letzten Jahren meist auf eine verständnisvolle Haltung der Oberbehörden gestossen. Sorgen bereitet uns dagegen die personelle Situation bei den Angestellten. Beim Kanton Zürich herrscht ein faktischer Personalstopp, der eine Anpassung an neue Geräte und Technologien sehr erschwert.

Das *bildungspolitische Umfeld* lässt sich vielleicht mit den Begriffen 'Aktivierung der Begabtenreserven' und 'erhöhte Durchlässigkeit' charakterisieren. Die Zei-

ten, wo begabte Jugendliche aus geographischen oder finanziellen Gründen den Besuch einer Mittelschule verpassten und dann *via* Lehre sehr gute Technikumsabsolventen wurden, sind weitgehend vorbei. Andererseits ist eine HTL-Ausbildung für einen Gymnasiasten noch wenig attraktiv, selbst wenn er seine Stärken mehr auf der praktischen als der theoretischen Seite sieht. Die Begabtenreserve sehen wir deshalb am ehesten bei den Frauen (s. oben).

Die erhöhte Durchlässigkeit zeigt sich sowohl beim Eintritt in unsere Schule wie auch beim Übertritt an eine Hochschule. Als Beispiel für den ersten Fall sei die Übertrittsregelung für Laboranten HFP, aber auch für Maturanden, an die Chemie-Abteilung genannt. Als Beispiel für den zweiten Fall diene die bekannte Übertrittsregelung HTL-ETHZ.

1.2. Allgemeinbildende Fächer

Eduard Blättler*

Einleitung

Im folgenden ist die Rede von allgemeinbildenden Fächern ausserhalb der Bereiche Naturwissenschaften und Technik. Diese Vorbemerkung ist notwendig, denn es gibt die durchaus sinnvolle Anwendung des Begriffs Allgemeinbildung innerhalb der naturwissenschaftlichen und technischen Disziplinen.

In fragmentarischer Form sollen zunächst einige Gedanken zur Aufgabe der allgemeinbildenden Fächer in der aktuellen Ausbildung von Architekten, Ingenieuren und Chemikern auf der Stufe HTL geäussert werden. Anschliessend wird anhand der Fächer Deutsch und Staatskunde eine kurze Konkretisierung und Illustration versucht.

Zur Aufgabe der allgemeinbildenden Fächer

Häufig haftet den philosophisch-historischen Fächern das Prädikat 'wertvoll' an, und man meint damit wohlwollend eine sinnvolle und ehrbare Beschäftigung, die zwar nicht unbedingt notwendig wäre, die sich jedoch von Zeit zu Zeit als nützlich erweist, mindestens als ausgleichende und erholsame Feierabendbeschäftigung.

Im Gegensatz dazu wird in der modernen Ausbildung auf der Stufe Ingenieurschule den allgemeinbildenden Fächern heute keine Verstaubtheit und kein Absichtsstehen mehr zugestanden. Sie haben vielmehr die dringliche und wichtige Aufgabe, durch Vermittlung von zusätzlichen, ergänzenden Qualitäten die fachspezifische Qualifikation derart zu ergänzen, dass eine optimale Berufsausübung ermöglicht wird. Letztere stellt in der sich immer rascher ändernden Welt nicht geringe Anforderungen an die jungen Ingenieure, Chemiker und Architekten. In einer demokratischen Gesellschaft darf es keine grundsätzliche und achselzuckende Delegation von Verantwortung geben. Ein Grossteil der heute zur Lösung anstehenden Probleme ist direkt oder indirekt mit der Technik verknüpft. Sei es, dass die naturwissenschaftliche Forschung und ihre Anwendung die Probleme erst geschaffen haben, sei es, dass diese nur durch technische Forschung und Entwicklung über-

haupt lösbar sind, oder – was sogar die Regel sein dürfte – dass Naturwissenschaften und Technik in evolutionärer Spirale Probleme schaffen und lösen. Dadurch wird der Absolvent einer Ingenieurschule aber über das übliche Mass staatsbürgerlicher Verantwortung hinaus verpflichtet, sich Gedanken über sein Tun und Lassen zu machen sowie nach bestem Wissen und Gewissen informierend zu wirken.

Welche Rolle kommt dabei aber den allgemeinbildenden Fächern zu? Wenn Verantwortung darin besteht, das eigene Handeln in seiner vielfältigen Wechselbeziehung zu sehen und damit als ein gesellschaftliches Handeln zu verstehen, das gegenüber Vorfahren, Zeitgenossen und Nachkommen unbedingt verpflichtet ist, wenn sich ferner daraus ergibt, dass die Gesellschaft zwecks sinnvoller Mitbestimmung aufgeklärt werden muss über naturwissenschaftliche und technische Lösungsschritte, so erfordert ebendiese Verantwortung eine stufenangepasste und erwachsenengerechte Vermittlung von sprachlichen, historischen, gesellschaftlichen, ja philosophischen Inhalten.

Vor bald zehn Jahren forderte Prof. H. Ursprung am Nationalen Kongress der Schweizerischen Akademie der Technischen Wissenschaften in seinem Referat «Die Verantwortung der Ingenieure in der Gesellschaft» 'mehr geistes- und sozialwissenschaftliche Schulung ... (denn) bei aller technisch bedingten Arbeitsteiligkeit sollten wir wieder vermehrt sittliches Bewusstsein entwickeln' (ETW-Heft 33/1982, S. 46ff.). Und er schloss seine Ausführungen, indem er Goethe zitierend den ichtsüchtigen *Torquato Tasso* sagen lässt: 'Erlaubt ist, was gefällt!' Worauf die Prinzessin *Leonore* diesen in die Schranken weist: 'Erlaubt ist, was sich ziemt!' Neben der eher praktischen und angewandten Aufgabe, kommunikative Kompetenz zu vermitteln – zu der notgedrungen auch so unattraktive Dinge wie z.B. Orthographie oder Interpunktion gehören –, ist es das Hauptanliegen allgemeinbildender Fächer an Ingenieurschulen, einen individuellen Massstab erstellen zu helfen, an dem das Ziemliche und Erlaubte und somit Verantwortung gemessen werden kann.

Es braucht hier nicht eigens betont zu werden, dass die Ingenieurschule ganz spezifische Rahmenbedingungen aufweist, denen mit entsprechendem methodischem und didaktischem Lehrerverhalten zu begegnen ist. Dies gilt in besonderem Masse auch für den allgemeinbildenden Unterricht, weil er sich an Studierende wendet, die sich gemäss Neigung und Eignung für eine Berufsausbildung im naturwissenschaftlich-technischen Bereich entschieden haben und die leider nicht selten auf-

grund frustrierender Erfahrungen emotionale Barrieren gegen nichttechnische Fachgebiete aufgebaut haben.

Andererseits bringen studierende Berufslleute unbestreitbar einen Wert mit an die HTL, der sich gerade im allgemeinbildenden Unterricht als äusserst fruchtbar erweisen kann. Es ist dies die Summe aller Erfahrungen, die deshalb so wichtig ist, weil sie der junge Mensch ausserhalb der Schule gesammelt hat: '*Non scholae, sed vitae discimus*' hat eine reale, biographische Basis. Gelingt es dem Dozenten, sich vom *Humboldtschen* Ideal umfassender, detailreicher und theoriefundierter Fülle zu lösen, wagt er den Schritt zu einem themenzentrierten, exemplarischen Unterricht, nimmt er sich die Mühe, sprachformale Mängel punktuell – allenfalls sogar individuell – anzugehen, so erreicht sein Bemühen in der Regel interessierte und kooperative Studierende.

Zum Beispiel Deutsch und Staatskunde

Aufgrund der oben dargestellten Überlegungen wurden am TWI in den vergangenen Jahren bei Lehrplanrevisionen der Abteilungen eng verwandte Fächer im Bereich Allgemeinbildung zusammengelegt, und das neu entstandene Fach trägt nun die Bezeichnung 'Kultur-Gesellschaft-Sprache' (KGS). Den gleichen Schritt wird auch die Abteilung für Chemie bei der laufenden Lehrplanrevision tun, im Moment bestehen aber die beiden Fächer Deutsche Sprache und Staatskunde noch nebeneinander. Der Vollständigkeit halber sei noch erwähnt, dass zu den allgemeinbildenden Fächern in der Abteilung für Chemie noch Englische Sprache, Betriebswirtschaft und das Wahlfach Kultureller Unterricht gehören.

Im laufenden Semester beschäftigt sich die Klasse 1 Cb zunächst einmal mit dem Projekt 'CH/EWR/EG'; daran beteiligt sind die beiden Fächer Deutsch und Staatskunde. Dabei geht es nicht nur um Inhalte, um Wissen, sondern ebenso wichtig ist der Weg, der dazu führt: Arbeitsmethoden, Materialbeschaffung, Gruppenbildung, Kontakte nach aussen, gegenseitige Information, Themenabgrenzungen, Termine, Präsentationsformen u.ä.m. müssen zunächst erarbeitet werden, bevor jene konkrete Fragen im Zusammenhang mit einem Beitritt der Schweiz zur EG überhaupt gestellt werden können, die dann später in Referaten und Artikeln beantwortet werden. Da in der Klasse bereits in einer frühen Phase die Verbreitung einer ganz bestimmten sprachformalen Schwäche festgestellt worden ist, läuft nun parallel ein zeitlich begrenztes Repetitionsprogramm mit Übungen.

*Prof. Dr. E. Blättler, TWI

Noch lässt sich natürlich nicht sagen, ob das Projekt gelingen wird, noch ist offen, wie viel der allgemeinbildende Unterricht am Schluss des Wintersemesters jeder und jedem mitgegeben haben wird, doch der Schreibende ist (aus didaktischen Gründen zunächst noch heimlich) zuversichtlich.

1.3. Mathematik-Unterricht

Rudolf Fehr*

Dass die Mathematik für den Chemiker, ja für den Naturwissenschaftler und Ingenieur allgemein, ein sehr wichtiges Hilfsmittel ist, wird sicher niemand bestreiten. Vielmehr stellt sich die Frage, was nun effektiv minimal, was optimal, aus der grossen Fülle der mathematischen Erkenntnisse und Verfahren angewendet werden soll und kann. Dabei sollen sowohl Stärken und Schwächen, als auch die Besonderheiten, der verwendeten Methoden bekannt sein, sodass deren zweckmässiger Einsatz erfolgen kann.

Schon immer hatte der Mensch das Bedürfnis, seine Umgebung zu ergründen, Erscheinungen und deren Zusammenhänge zu verstehen und auch qualitativ und quantitativ zu beschreiben. Die Mehrzahl dieser Phänomene ist jedoch recht komplex und damit ist eine Erfassung normalerweise nur möglich, wenn massive Vereinfachungen oder Isolierungen von der Umgebung durchgeführt werden. Immer aber sollen Modelle, welche mathematisch und praxisbezogen zweckmässig behandelt werden können, zur Beschreibung hinzugezogen werden.

| | | |
|---------------------------|---|-------------------------|
| Realität | : | Phänomen, Beobachtung |
| ↕ | | |
| Naturwissenschaft/Technik | : | Modell-Bildungen |
| ↕ | | |
| Mathematik | : | Behandlung, Beurteilung |

Damit ist klar, dass komplexe, allgemeine Beschreibungen der Realität in der Regel theoretisch anspruchsvolle und in der Durchführung aufwendige Verfahren verlangen. Soll die Behandlung mit einfachen mathematischen Kenntnissen erfolgen können, dann sind Abstraktionen nötig, welche in der Realität kaum sinnvoll sind. Wollen wir die Möglichkeiten der verschiedenen mathematischen Verfahren kennen, deren Stärken und Schwächen klar beurteilen und die Aussagekraft der Resultate richtig bewerten können, dann

müssen wir uns intensiv mit den Methoden der Mathematik befassen.

‘Aber dazu haben wir ja die Mathematiker, unsere Fachleute.’

Sicher ist dies so, doch ist dazu notwendig, dass sowohl der Praktiker genug von Mathematik, als auch der Mathematiker genug von der Praxis versteht. Nur so kann sichergestellt werden, dass optimale mathematische Methoden eingesetzt werden, welche es uns dann erlauben, diejenigen Schlüsse zu ziehen und Aussagen zu machen, welche wir brauchen. Ein reger Kontakt zwischen den Anwendern und Mathematikern ist also eine Grundvoraussetzung für eine erfolgreiche Tätigkeit.

Eine massgebende Komponente naturwissenschaftlichen Arbeitens und Denkens stellt offensichtlich die Abstraktion und Modell-Bildung dar. Untersuchen und Bearbeiten von Problemen bedeutet aber immer auch ein Zerlegen in Teilprobleme, welche einzeln relativ einfach und zweckmässig behandelt werden können. Werden nun all diese Lösungen der Teilprobleme wieder zusammengefügt, so sind sie in ihren Übergängen sorgfältig zu koordinieren, um so eine optimale Gesamtlösung sicherzustellen. Je vielseitiger ein Problem also beleuchtet, bearbeitet und beurteilt werden kann, umso grösser ist die Chance für eine dem Problem angepasste Behandlung. Vergleich mit verwandten oder Überführen in bekannte Problemstellungen vergrössert die Zahl der Möglichkeiten.

Leistungsfähige und kostengünstige Computer und die grosse Vielfalt fixfertiger, erprobter (und auch unerprobter), leicht zugänglicher Anwendungsprogramme öffnen bald jedermann unzählige Behandlungs- und Beurteilungsmöglichkeiten. Sehr oft sind aber gerade hier die

Grenzen der verwendeten Methoden schlecht oder gar nicht ersichtlich. Durch ein Testen der Programme mit extremen, kritischen und rechneraufwendigen Situationen kann ein Überblick über die Möglichkeiten gewonnen werden. Dies aber verlangt, dass Abschätzungen zuverlässig, rasch und mit einfachen Mitteln durchgeführt werden können.

Was bedeutet dies alles nun für die Ausbildung in Mathematik für Chemiker?

An ausgewählten, anfangs sicher einfachen, Problemen sollen die Abstraktion und Modell-Bildung, wie auch die vielsei-

tige Betrachtung geschult werden. ‘Zurechtbiegen’ der Probleme, damit sie in einen Formelnraster passen, kann sicher nicht der richtige Weg sein. Viele geometrische Fragenstellungen, die den Studierenden geläufig sind, ermöglichen gerade diese Denkschulung. Beispielsweise erlauben Planimetrie, Trigonometrie, Gleichungen und Funktionen eine sehr verschiedenartige Betrachtung ein und desselben Problems. Es sei aber doch vermerkt, dass leider gerade die Geometrie bei Chemikern keine direkten Erfolge garantiert und damit eine gewisse Motivation verlangt. Auch Sicherheit und Gewandtheit beim algebraischen Umformen sind für die mathematische Entwicklung mindestens so wichtig, wie auswendig gelerntes Wissen der höhern Mathematik.

Denn damit lassen sich Terme, Gleichungen und Probleme in solche überführen, die zweckmässig lösbar und beurteilbar sind.

Bei jeder sich bietenden Möglichkeit sollen Abschätzungen und Überprüfungen (z.B. mit Dimensionskontrollen) geübt werden.

Mathematische Kenntnisse und Erfahrungen beim Studienbeginn/Probleme – vor allem Chancen – für Studierende und Lehrer

Die auf den ersten Blick zu hoch angesetzten Ziele, welche von den Studierenden in der kurzen Zeit erreicht werden sollen, und die Fähigkeiten zu Beginn des Studiums ergeben einen recht grossen Bildungs- und Ausbildungsauftrag. Erschwerend kommt noch eine sehr heterogene Ausbildung von der Berufsmittelschule und Berufsschule dazu.

Beinahe das Problem der Quadratur des Kreises.

Gerade hier bietet sich ein für alle Beteiligten spannendes und anregendes Betätigungsfeld. Im Grunde genommen ist sehr viel Wissen, Fertigkeit, mathematisches Denken, guter Wille und Einsatzfreude vorhanden. Nutzen wir alles, was vorhanden ist, erkennen wir die Lücken und ergänzen diese gezielt, dann ist eine fruchtbare Zusammenarbeit möglich. Durch geeignete Problemstellungen werden die Lücken aufgedeckt und bewusstgemacht. Speziell zusammengestellte Aufgaben- und Arbeitsblätter, Themen für Selbststudium und deren Präsentation im Klassenverband erlauben das Arbeiten mit Unterlagen, Nachschlagen in verschiedenartiger Literatur, Diskussionen in kleinern und grössern Gremien, das Verfechten der gewählten Methode, das Überprüfen des eigenen und auch fremden Wissens und der Fähigkeiten.

Eine gewisse Systematik, aber auch ein exemplarisches Erarbeiten der ver-

*Prof. R. Fehr, TWI

schiedenen Themen der Mathematik, sollen die zu Beginn des Studiums gewonnenen Denkweisen, Arbeitsmethoden, Fähigkeiten immer wieder bewusst werden lassen; durch die anspruchsvollere Thematik werden sie gefestigt. Ein besonderes Augenmerk gilt der Versuchung, jedes Problem auf eine Formel oder auf ein schematisches Beispiel zurückzuführen. Jedes Problem ist und bleibt ein neuer Fall zum Bearbeiten! Je besser es gelingt, die Fortschritte in der Mathematik in den andern Fächern anzuwenden, sie dort zu motivieren und durch die Anwendung auch zu festigen, umso grösser ist der Erfolg für die Ausbildung allgemein.

1.4. Physik-Unterricht

Regula Keller*

Von jeher wurde an der Abteilung Chemie des TWI dem Grundlagenfach Physik ein hoher Stellenwert zuerkannt. So etwa durften sich die Studierenden der Chemie lange Zeit als einzige auch im physikalischen Praktikum betätigen. Warum das? Betrachtet man den Naturwissenschafts-Charakter der Chemie, so kann sie als ein Zweig der Physik angesehen werden. Betrachtet man den Ingenieur-Charakter der Chemie, so leuchtet sofort ein, dass jede Analysenmethode und fast jedes Trennverfahren auf physikalischen Grundlagen beruht. Inhaltlich ist die Chemie so eng verwoben mit allen sogenannten Gebieten der Physik, dass sich für den Physikunterricht die Entscheidung zwischen fachbezogener Physik oder breiter Grundlagenausbildung nicht in demselben Masse wie für andere Ingenieurdisziplinen aufdrängt. Das heisst natürlich nicht, dass sich die Chemie mit den Klötzen und Spulen des Physik-Unterrichts ereignet.

Stichwort Klötze. Wir beobachten verschiedene Stösse und definieren den Unterschied zwischen elastischen und inelastischen Stössen. In der kinetischen Gastheorie machen wir uns ein Bild von den Vorgängen in einem Gas. Wir begreifen den Gasdruck auf die Behälterwand als Resultat der elastischen Zusammenstösse der Gas'klötze' mit der Wand. In der Strömungslehre wird den Studierenden der Begriff der Viskosität vermittelt. Auch Gase sind viskos, d.h. sie können tangential Kräfte von einer bewegten Wand auf eine ruhende Wand übertragen. Die Gas-Moleküle verlassen die Wand

mit einem Zusatzimpuls entsprechend der Bewegung der Wand. Sie fungieren als Paketboten für diesen Impuls. Bei höherer Temperatur sind die Gasmoleküle schneller, der Impulstransport also effizienter. Darum nimmt die Viskosität von Gasen mit steigender Temperatur zu. Dies im Gegensatz zum Verhalten von Flüssigkeiten, das den Studierenden aus Erfahrung bekannt ist. Berechnen wir schliesslich mit der aus der Modellvorstellung gewonnenen Formel für die Viskosität eines Gases die Molekülgrösse, so stimmt das Resultat erstaunlich gut überein mit Werten, die aus ganz anderen Quellen stammen. Überlegen wir uns aber den Zusammenstoss Molekül-Wand noch etwas genauer, so sehen wir, dass die makroskopische Klassifizierung elastisch/inelastisch im mikroskopischen Bereich ihren Sinn verliert: die Wand selbst ist gewissermassen thermisch belebt. Das Modell muss verfeinert werden: die Moleküle bleiben eine Weile an der Wand kleben und werden dann als fremde Eindringlinge wieder hinausgeworfen. Sie erhalten so nicht nur den Zusatzimpuls der bewegten Wand, sondern auch die mittlere Geschwindigkeit, die der Wandtemperatur entspricht.

Im eben geschilderten Prozess laufen einige der wichtigsten Elemente des Physik-Unterrichts ab:

- die Anschauung anhand geeigneter Demonstrationen
- die saubere Begriffsbildung und Klassifikation der Erscheinungen
- die Verallgemeinerung der beobachteten Gesetzmässigkeiten in Form der Grundgesetze
- die Entwicklung einer mikroskopischen Modellvorstellung zur Erklärung des makroskopisch beobachtbaren Verhaltens der Materie
- der formelmässige und quantitative Aspekt der Physik
- die Kontrolle und allfällige Verfeinerung eines Modells

Stichwort Spulen. Spulen braucht man zur Erzeugung von Magnetfeldern, und starke Magnetfelder sind die Grundlage für die heute wohl wichtigste Methode zur chemischen Analyse und zur Strukturbestimmung von Molekülen: die magnetische Kernresonanz. Was in einem Benzolring, den man in ein Magnetfeld bringt, passiert, ist dasselbe, was wir auch bei einer makroskopischen geschlossenen Spule beobachten: es wird ein Ringstrom induziert. Im Benzolring gibt es aber keinen elektrischen Widerstand. Dass dann der induzierte Strom bestehen bleibt, wenn der magnetische Fluss sich nicht mehr ändert, können wir an einem Hochtemperatursupraleiter beobachten.

Anfangs haben die Studierenden den Eindruck, Klötze und Spulen würden nur

um ihrer selbst willen 'behandelt'. Erst im Verlauf des Unterrichts erschliessen sich ihnen die Zusammenhänge. Der Physikunterricht hat aber noch eine allgemeinere Zielsetzung. Die Studierenden sollen eine Orientierungshilfe in der Natur und in der technisch-industriellen Kultur erhalten. Sie lernen daher, die Grundgesetze der Physik auch auf Problemstellungen aus Natur und Technik anzuwenden und dabei Wichtiges von Nebensächlichem zu unterscheiden. Gelegentlich gibt es einen Abstecher in die Welt des Ingenieurs. Wir besprechen z.B. den Druckabbau in Rohrleitungen. Von der Physik her ist die Einführung der Rohrreibungszahl ein Eingeständnis der Kapitulation vor der Komplexität der Wirklichkeit. Didaktisches Ziel ist, den Studierenden zu zeigen, dass solche Koeffizienten und Formeln nicht allgemeingültig sind, sondern ganz klar nur benützt werden dürfen, wenn alle Begleitumstände stimmen.

Eng verwandt mit der Modellbildung ist das Denken in Analogien. Wir vergleichen Speicherung und Transport von Materie, elektrischer Ladung und Energie. Wer gelernt hat, mit Analogien zu arbeiten, kann seine Gedächtniskapazität besser nutzen und gelangt für ein neues Problem oft zu überraschenden Lösungen.

Ein schöner Teil der Unterrichtszeit ist der Arbeit im physikalischen Praktikum vorbehalten. Schwerpunkt ist die Messtechnik. Viele Analysegeräte sind sozusagen in ihrer Urform vorhanden. So zerlegen und analysieren wir Licht mit Hilfe von Prisma und Gitter. Mit dem Halbschattenpolarimeter von Lippich erleben wir, wie raffiniert die Physiologie des Auges zur Steigerung der Genauigkeit ausgenutzt wird. Schaltungen mit einem Operationsverstärker sind ein Verbindungsglied in der Kette vom Grundprinzip der Messung zur black box eines modernen Gerätes. Neben dem Wie einer Messung darf auch das Warum nicht zu kurz kommen. Einblick in die Arbeitsweise der Naturwissenschaft ist für jeden Studierenden von Nutzen, auch wenn nur wenige unserer Absolventen schliesslich in der Forschung arbeiten. Es muss gelernt werden, Beziehungen zwischen Messgrössen zu erfassen, zu dokumentieren und zu analysieren - auch wenn oder eher gerade weil dies alles heute oft von einem Computer erledigt wird. Es ist wichtig einzusehen, dass ein Resultat nur brauchbar ist, wenn man auch seine Genauigkeit angibt.

Von der Reform unserer Ausbildung erwarte ich, dass die Studierenden die Zeit haben, um sich Zusammenhänge vermehrt selber zu erarbeiten.

*Dr. R. Keller, TWI

1.5. Allgemeine und anorganische Chemie

Gaudenz Marx*

'Wer von der Stoffwelt nicht fasziniert ist, soll besser nicht Chemie studieren'

Vorbemerkung

Das Lehrziel der allgemeinen Chemie ist im Lehrplan 1989 umschrieben mit: 'Zusammenhänge zwischen Erscheinung, Eigenschaften und Struktur der Stoffe erkennen und auf bindungstheoretische Überlegungen zurückführen'.

Mit diesem Satz ist das *zentrale Anliegen* des Unterrichts in allgemeiner Chemie umrissen – gleichzeitig sind darin aber auch die Probleme dieses Unterrichts enthalten.

Wir können davon ausgehen, dass ausgebildete Chemielaboranten – sie bilden vorläufig den Hauptteil der Absolventen an der Chemieabteilung – die Erscheinungen der allgemeinen Chemie (Mischphasen, Trennverfahren, feste, flüssige und gasförmige Phasen, Bildung von Atomverbänden, chemische Reaktionen) *kennen*, d.h. schon gesehen haben. Der Unterricht in allgemeiner Chemie bringt vom *Stoff* her nichts Neues, trotzdem erfüllt er zwei wichtige Funktionen: Es geht darum 1. die recht grossen Unterschiede in den verfügbaren Kenntnissen der Studienanfänger auszugleichen und eine 'einheitliche Sprache' zu finden; damit ist gemeint, dass die Studierenden unter einem Fachbegriff (z.B. 'Orbital') dasselbe verstehen und, soweit möglich, gleichartige Vorstellungen entwickeln. 2. Die wichtigere Funktion besteht darin, den 'Laboranten zum Chemiker HTL zu wandeln'. Dieser leicht missverständliche Ausdruck bedarf einer Erläuterung:

Die Laborantin/der Laborant wird vor allem im praktischen Bereich geschult und ausgebildet, die Theorie konzentriert sich – richtigerweise – auf *die* Grundlagen, die zur Bewältigung der in der Praxis gestellten Aufgaben notwendig ist.

Daher besteht die Hauptaufgabe der allgemeinen Chemie darin, Fragen nach dem 'Warum' anzuregen, das *Denken in Modellen* – die Mehrzahl ist bewusst geschrieben – zu fördern und zu zeigen, dass es zu einer Problemstellung durchaus mehrere Antworten geben kann, die dann allerdings evaluiert werden müssen.

Unterrichtsschwerpunkte

1. Wir müssen der Tatsache Rechnung tragen, dass die heutigen Chemielaboranten weniger breite Stoffkenntnisse mitbringen als früher, dafür meist in einem engeren Bereich sehr gut ausgebildet sind. So drängt sich in der allgemeinen wie auch in der anorganischen Chemie der *Experimentalunterricht* auf; zahlreiche Demonstrationsexperimente (zur Zeit etwa 300) zeigen das Verhalten der Stoffe. Wichtig ist eine Auswertung der Versuchserkenntnisse, sonst verkommt der Experimentalunterricht zum Cabaret.

2. Das chemische Grundwissen steht auf drei Pfeilern:

- 2.1. einem ausreichenden Verständnis der (chemischen) Elektronenhüllenmodelle
- 2.2. den darauf aufbauenden praktisch anwendbaren Kenntnissen der chemischen Bindung und
- 2.3. dem Verständnis der chemischen Reaktion.

Dabei steht für Stoffumwandlungen das HSAB-Konzept im Vordergrund, das sich im anorganischen und organischen Stoffbereich, in wässrigen und nichtwässrigen Systemen gleichermaßen anwenden lässt. Elementare Kenntnisse der Energetik und der Kinetik sowie das Beherrschen der rechnerischen Belange (Stöchiometrie) gehören selbstverständlich dazu.

Praxisorientierter Unterricht?

Vorbemerkung

Der Studienreform am TWI liegt die Erkenntnis zugrunde, dass 'der Chemiker von heute und morgen:

- die naturwissenschaftlichen und technischen Grundlagen *nicht nur kennen, sondern verstehen* muss,
- sich innert nützlicher Frist in ein bisher unbekanntes Fachgebiet, welches nicht Gegenstand der (bisherigen) Ausbildung war, einarbeiten kann. ...' (Zitat aus dem (genehmigten) Antrag für die Studienreform am TWI)

An dieser Zielsetzung ist die Gestaltung des Unterrichts auszurichten.

Im Gegensatz zur forschungsorientierten Hochschule, die aus den mathematisch-physikalischen Grundlagen die chemischen Modelle entwickelt, gehen wir immer von der beobachtbaren und erlebaren Erscheinung aus. Daraus werden die Modellvorstellungen so weit entwickelt, wie es zum (qualitativen) *Verständnis* notwendig ist, so dass der Studierende in die Lage versetzt wird, neue Aufgaben mit Hilfe dieser Modellvorstellungen oder Theorien zu lösen. Im Vordergrund steht

dabei – im Anfängerunterricht – das *qualitative Verständnis der Modelle*.

Anorganische Chemie

Das weitgespannte Gebiet der anorganischen Chemie kann in der knapp bemessenen Unterrichtszeit unmöglich umfassend dargestellt werden. Es gilt, bei der Gratwanderung zwischen exemplarischem Unterricht und einer – immer notwendiger werdenden – Kenntnis der Stoffe und ihrer Reaktionen ('Stofflehre') nicht abzustürzen.

Die deskriptive anorganische Technologie und Laborchemie wie auch die Chemie von Festkörpern dürfen nicht völlig vernachlässigt werden. Es ist unabdingbar dass der Chemiker/die Chemikerin HTL ein ausreichendes *Wissen* um Aussehen und wichtigen Eigenschaften der gebräuchlichen Chemikalien hat.

Dieses Wissen kann durch Literaturstudium, ergänzt durch Erfahrungen im Praktikum, beides koordiniert mit dem Theorieunterricht, erworben werden. Ein Schwerpunkt im Unterricht in anorganischer Chemie bildet die Chemie der Metallionen. In diesem Bereich lässt sich das Konzept der *Lewis-Säuren* und – Basen universell anwenden und auf günstige Weise mit der Klassifikation in unselektive und selektive Liganden bzw. a- und b-Ionen nach *G. Schwarzenbach* kombinieren.

Diese Betrachtungsweise eignet sich sowohl für die Beschreibung aller Koordinationsänderungen in wässrigen und nichtwässrigen Systemen als auch für die Behandlung von Koordinationsverbindungen mit π -Acceptorliganden und gestattet Querverbindungen zur metallorganischen und bioanorganischen Chemie und auch zur katalytischen Reaktionen mit aktiven metallischen Reaktionszentren.

Zur anorganischen Chemie gehört auch die – exemplarische – Kenntnis von Elementkreisläufen in der Natur; dabei drängen sich Beispiele von umwelt-relevanten Elementen wie Quecksilber, Blei, Cadmium oder Schwefel geradezu auf.

Damit wird auch die Querverbindung zur analytischen Chemie hergestellt.

Kehren wir nach diesem 'Tour d'horizon' zurück zum Anfang: Der Chemiker braucht beides; die (abstrakte) Modellvorstellung und die stoffliche Betrachtungsweise. Oder mit den Worten von *H. Primas*: 'Die für den Molekülbegriff notwendigen Abstraktionen sind grundverschieden von den Abstraktionen, welche zum Stoffbegriff und zur Thermodynamik führen. Eine Betrachtungsweise ist nie *wahr*, sie kann richtig sein, wenn sie passend, zweckmässig und mit einer wohl-

*Prof. Dr. G. Marx, TW.

spezifizierten Klasse von Experimenten in Übereinstimmung ist.

Die molekulare Beschreibung der Materie ist mit der Quantenmechanik verträglich und empirisch richtig, aber sie erfasst nur einem Bruchteil des Wesens der Stoffe.⁷

Gute Chemiker haben immer Freude an der Stoffwelt.

1.6. Analytische Chemie

Eduard Gamp*

Im zur Zeit gültigen Lehrplan wird der analytisch-chemische **Theorieunterricht** mit insgesamt 11 Semesterstunden ausgewiesen. Dabei liegt im ersten Studienjahr (5 Semesterstunden) der Schwerpunkt bei grundlegenden Aspekten der Analytik, bei Trennverfahren und bei nasschemischen Analysetechniken. Bei letzteren wird dem Prinzip des chemischen Gleichgewichtes und dessen Konsequenzen für die analytische Arbeit besondere Beachtung geschenkt. In den nachfolgenden drei Semestern mit je 2 Semesterstunden werden dann vor allem spektroskopische, chromatographische und elektrochemische Verfahren behandelt. Die kombinierte Anwendung spektralanalytischer Methoden zur Strukturanalyse organischer Verbindungen erhält breiten Raum, ebenso die generelle Schulung in der Beurteilung analytischer Methoden.

Die Methodik der Instrumentalanalytik hat in den letzten Jahren eine derart breite und teilweise hochspezialisierte Entwicklung erfahren, dass eine umfassende Wissensvermittlung auf diesem Gebiet absolut unmöglich geworden ist. In der zur Verfügung stehenden Zeit wird deshalb vielmehr versucht, die Studierenden so weit zu bringen, dass sie nach dem Studium fähig sind, sich in eine beliebige analytische Methode einzuarbeiten, diese auf ihre Tauglichkeit für ein gegebenes Problem zu überprüfen und dann selbständig ein Analyseverfahren zu entwickeln und gründlich zu validieren.

Parallel zum Unterricht sind auch **Praktika** zu absolvieren: Im ersten Studienjahr ein chemisch-analytisches Praktikum mit total 18 Semesterstunden (Schwerpunkte: nasschemische Trenn- und Messtechniken, Verfeinerung der allgemeinen Arbeitstechnik) und im zweiten Studienjahr ein instrumentalanalytisches Praktikum

mit ebenfalls 18 Semesterstunden. Hier bearbeiten die Studierenden einzeln oder in kleinen Gruppen an modernen Geräten kleine analytische Projekte aus den Bereichen Chromatographie, Spektroskopie, Thermoanalyse und Elektrochemie. Wieder spielt, wie im theoretischen Unterricht, die Beurteilung der verwendeten Methoden eine wichtige Rolle und das Verfassen von Analyseberichten, bzw. Vorträgen wird ebenfalls geschult.

Wie Tab. 2 zeigt, kommen die Problemstellungen aus den Gebieten der Lebensmittel- und Umweltanalytik, der Qualitätskontrolle von Werkstoffen und der organischen Strukturanalyse. Für die Auswertung der Messdaten wird teilweise EDV eingesetzt, so z.B. für die Mehrkomponentenanalyse, für statistische Auswertungen, zur Methodenoptimierung oder für die Spektreninterpretation.

Auch bei diesen praktischen Arbeiten ist das vorrangige Ziel nicht, dass der Student lernen soll, eine Methode oder ein Gerät bis ins Detail zu beherrschen, sondern dass er primär das Funktionsprinzip begreift und erkennt, wo Vor- und Nachteile der Methode liegen und wie man einige dieser Nachteile durch Eigeninitiative bewältigen kann.

In einer schriftlichen **Prüfung**, welche Bestandteil des Abschlussdiploms ist, hat der Studierende abschliessend zu beweisen, dass er ausgewählte spektroskopische, chromatographische und elektroche-

mische Methoden in der qualitativen und quantitativen Analyse einsetzen kann, und dass er auch imstande ist, für beliebige analytische Problemstellungen geeignete Methoden zu entwickeln und auf ihre Eignung zu überprüfen.

Im Rahmen der Vertiefungsrichtung Physikalische Chemie besteht die Möglichkeit zur Durchführung einer umfassenden Arbeit in analytischer Chemie und einer anschließenden **praktischen Diplomarbeit**, Tab. 3 zeigt Beispiele von Themen solcher Diplomarbeiten.

Die analytische Chemie im neuen Lehrplan

Wie bereits ausgeführt, hat die analytische Chemie in den letzten Jahren im Technikum Winterthur immer mehr Gewicht erhalten. Dies widerspiegelt die Situation auf dem Arbeitsmarkt, gehen doch etwa ein Fünftel aller Absolventen der Abteilung Chemie des TWI in die Analytik. Der Anteil dürfte in nächster Zukunft eher noch steigen, da vor allem auf dem Gebiet des Umweltschutzes, bzw. der Ökologie ein grosser Bedarf an analytischen Chemikern besteht, sowohl bei Behörden wie in der Privatwirtschaft.

Diesen Tatsachen wird im neuen Lehrplan der Abteilung Chemie, welcher mit der Studienreform ab Herbst 1993 in Kraft treten soll, und der jetzt im Entwurf vor-

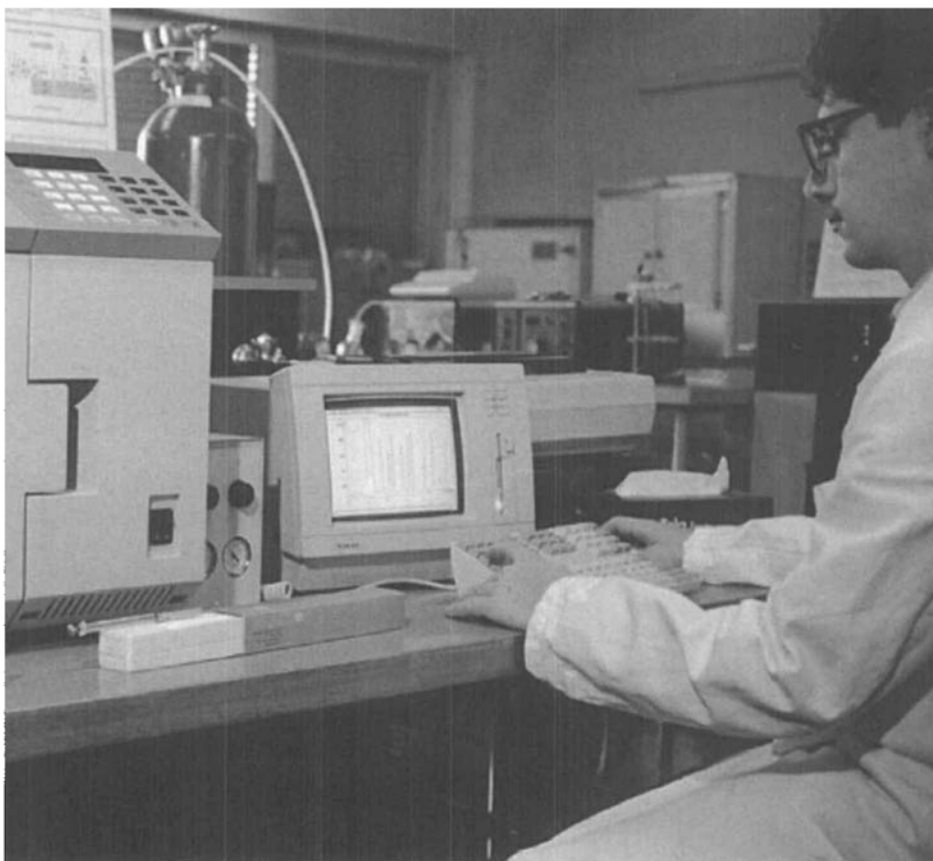


Abb. 1. Instrumentalanalytisches Praktikum

*Dr. E. Gamp, TWI

Tab. 2. Beispiele von Problemstellungen im instrumentalanalytischen Praktikum

| Probe | Methode | Spezielle Aspekte |
|------------------------------|----------------------|-------------------------------------------------------------------------|
| Schwermetalle in Klärschlamm | Atomabsorption | Aufschluss, Nachweisgrenzen |
| Nikotin in Tabak | Polarographie | Eliminierung von Störungen |
| Kohlenwasserstoffe in Erde | IR-Spektroskopie | Wiederfindungsraten |
| Blutalkoholbestimmung | Gaschromatographie | Headspace-Technik, Reproduzierbarkeit, Präzision |
| Benzol in Treibstoffen | Kapillar-GC | Identifizierung in komplexen Gemischen, systematische Fehler |
| Organische Präparate | UV/IR/NMR | Identifizierung mit EDV |
| Sedativa in Schmerztabletten | HPLC | Laufmitteloptimierung |
| Nitrit in Gemüse | Ionenchromatographie | Optimierung von Aufarbeitung, Laufmittel und elektrochemischem Detektor |
| Technische Farbstoffe | Opt. Spektroskopie | Mehrkomponentenanalyse |

Tab. 3. Beispiele von Diplomarbeiten mit analytischem Schwerpunkt

| Thema | Methoden |
|----------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Biochemische Abbaubarkeit von Chemikalien und Abwässern | Stoffspezifische und einschlägige Summenparameter wie DOC, etc. |
| Entwicklung von Online-Analysenverfahren | Fliessinjektionsanalyse mit verschiedenen Detektoren (UV/VIS, Ionensensitive Elektroden, etc.) |
| Entwicklung industrieller Sensoren | Enzyme, Elektrometrie (Amperometrie) |
| Quantitative Analyse von Mehrkomponentensystemen mit NMR | NMR |

liegt, Rechnung getragen: Bis zum Vordiplom erhalten alle Chemiestudenten eine theoretische und praktische analytische Grundausbildung, die in etwa dem Wissensstand des vierten Semesters nach heutigem Lehrplan entspricht. Nach dem Vordiplom kann sich der Studierende dann neu für die **Vertiefungsrichtung Analytische und Physikalische Chemie** als eine von drei Möglichkeiten entscheiden. Er erhält damit die Möglichkeit zu einer vertieften instrumentalanalytischen Ausbildung und kann in einem Vertiefungspraktikum grössere Projektarbeiten, z.B. auf dem Gebiet der Umwelt- und Spurenanalytik, bearbeiten und anschliessend auch eine Diplomarbeit auf diesem Gebiet ausführen.

Der vertiefte analytische Unterricht steht auch allen andern Chemie-Absolventen (Vertiefungsrichtungen Organische/Biochemie, bzw. Industrielle Chemie/Verfahrenstechnik) als **Wahlpflichtfach** offen.

In allen Vertiefungsrichtungen werden zudem die in der analytischen Grundausbildung behandelten Prinzipien und Methoden problemspezifisch angewendet und weiter entwickelt, so etwa bei der Prozesskontrolle in der Verfahrenstechnik oder bei der Strukturanalyse organischer Syntheseprodukte.

1.7. Physikalische Chemie

Andreas Amrein*

'Da nun die Elemente keine gemischten Körper bilden können, es sei denn, sie würden verändert, da sie aber nicht verändert werden können, wenn sie nicht aufeinander einwirken, und da sie nicht aufeinander einwirken können, wenn sie sich nicht gegenseitig berühren, müssen wir uns zunächst ein wenig mit diesem Kontakt oder der gegenseitigen Berührung, der Aktion, dem Erleiden und der Reaktion beschäftigen.'

Daniel Sennert (1669)

Als Bindeglied zwischen Physik und Chemie ist ein Ziel der Physikalischen Chemie einen tieferen Einblick in die Ursachen makroskopisch beobachtbarer Phänomene zu geben. Für den Chemiker typische Beispiele sind das Stattfinden einer chemischen Reaktion und die damit verbundene Wärmetönung, chromatographische Trennungen, Diffusion, Adsorption,

*Dr. A. Amrein, Lehrbeauftragter

Absorption und Streuung von Licht, Elektrodenpotentiale etc. Es werden Modelle zur qualitativen und quantitativen Beschreibung dieser Phänomene erarbeitet und der Student soll den Umgang mit Modellen erlernen und deren Grenzen abschätzen können.

Die Nähe zur Praxis ist ein wichtiges Element der Ausbildung zum Chemiker HTL. Dem Grundlagenfach Physikalische Chemie kommt dabei die Aufgabe zu, Zusammenhänge zu erarbeiten als Basis für das Verständnis wichtiger Phänomene. Damit erhält der Student die Werkzeuge zur Entwicklung und Anwendung von Modellen, Methoden und Verfahren, die in den Bereichen Analytische, Technische und Organische Chemie sowie der Umwelt- und Biochemie eingesetzt werden.

'Hier strotzt die Backe voller Saft, da hängt die Hand, gefüllt mit Kraft. Die Kraft, infolge der Erregung, verwandelt sich in Schwingbewegung. Bewegung die in schnellem Blitze zur Backe eilt, wird hier zur Hitze. Ohrfeige heisst man diese Handlung, der Forscher nennt es Kraftverwandlung.'

Wilhelm Busch

Der **Fachbereich Physikalische Chemie** setzt sich aus den drei folgenden Fächern zusammen: Physikalische Chemie (Theorie) sowie Physikalisch-Chemisches Grundlagen- und Vertiefungspraktikum.

Das **Theoriefach** wird über die letzten vier Semester mit je zwei Wochenstunden erteilt. Für den Chemiker zentral sind die Fragen nach der Lage eines chemischen Gleichgewichtes und der Geschwindigkeit chemischer Reaktionen. Schwerpunkt bildet also die Vermittlung der Grundlagen der chemischen Thermodynamik und Reaktionskinetik. Weiter wird auch eine kurze Einführung in die Molekülspektroskopie gegeben. Das Ziel ist eine solide, auf die Anwendung ausgerichtete Grundlagenausbildung. Einige Themen der Kinetik sind die Konzentrations- und Temperaturabhängigkeit der Reaktionsgeschwindigkeit, Kettenreaktionen, Explosionen, diffusionskontrollierte Reaktionen, homogene (Enzymkinetik) und heterogene Katalyse und Atmosphärenchemie. In der Thermodynamik werden Reaktions-, Phasen- und Verteilungsgleichgewichte behandelt. Weitere Themen sind Transport- und Grenzflächenphänomene, Elektrochemie und die Behandlung realer System (Aktivitäten).

In den **Physikalisch-Chemischen Praktika** sollen die in der Theorie gelerten Grundlagen unter Einbezug der in anderen Fächern erworbenen Kenntnisse angewendet werden. Durch die selbstän-

dige Bearbeitung von Problemen soll das Selbstvertrauen des Studenten in seine Fähigkeiten, Erfahrungen und neue Ideen erfolgreich umzusetzen, gefördert werden. Voraussetzung sind eine durchdachte Arbeitsplanung und eine solide Literaturlarbeit. Durch Kurzvorträge und Diskussionen im Seminarstil soll der Erfahrungsaustausch und die gegenseitige Beratung unter den Studenten gefördert werden und damit auch ihre Kommunikationsfähigkeit.

Das **Grundlagenpraktikum** wird von Studenten der Vertiefungsrichtung Organische Chemie besucht. Dieser Umstand wird bei der Themenauswahl berücksichtigt. Neben Arbeiten aus den Bereichen Kalorimetrie, Phasengleichgewichte, Verteilung und Elektrochemie bilden Versuche zur Spektroskopie (UV/VIS/IR, Fluoreszenz) und Kinetik (Enzymkinetik, Säure- und Base-Katalyse, Esterverseifung usw.) den Schwerpunkt.

Die Studenten des **Vertiefungspraktikums** schliessen nach dem 6. Semester mit einer Diplomarbeit in Physikalischer Chemie ab. In kleinen 'Projektarbeiten' soll hier das selbständige Erkennen von Problemen und die Suche nach Lösungswegen trainiert werden, um den Absolventen das Rüstzeug zur Lösung von Problemen der Praxis mitzugeben. Dazu gehört auch das Abschätzen der Realisierbarkeit von Ideen, das Setzen von Schwerpunkten und die Wahl zweckmässiger Methoden. In diesem Sinn sind die Arbeiten natürlich umfassender als im Grundlagenpraktikum. Um Motivation und Praxisnähe zu gewährleisten, liegt ein thematischer Schwerpunkt bei der Untersuchung ökologischer und chemischer Probleme mit den Methoden der Physikalischen Chemie. Dabei werden Möglichkeiten, angepasste Entwicklungsarbeiten in Zusammenarbeit mit der Industrie oder anderen Labors durchzuführen, gesucht und gerne wahrgenommen.

Die Aufstellung einiger Probleme, an denen zur Zeit gearbeitet wird, soll einen Eindruck vermitteln:

- Untersuchung der Verteilung von Schwermetallen im System Wasser/Erde und ihrer Aufnahme durch Pflanzen
- Untersuchung des Einflusses verschiedener Parameter auf die Produktverteilung beim katalytischen Cracken von Kohlenwasserstoffen
- Küpenfärbung: Untersuchung der Färbekinetik und der dabei involvierten Prozesse
- Optimierung eines Verfahrens zur fraktionierten Kristallisation
- Untersuchungen an ionenselektiven Elektroden: Diffusions- und Donnanpotentiale

- Untersuchung von Flüssigkeit-Dampf-Phasengleichgewichten binärer Systeme

- Untersuchung des Mechanismus einer enzymatischen Peptidsynthese (Kinetik)

Um einen Einblick in Aufbau und Funktionsweise moderner Geräte und der Technik der Messdatenerfassung zu bekommen, ist für die nahe Zukunft der Zusammenbau messtechnischer Systeme im Baukastenprinzip geplant. Zum Beispiel der Aufbau eines Spektrometers zur Messung einer schnellen Kinetik mit dem 'stopped flow'-Verfahren.

Denn so sagte *Demokrit*:

'Nur dem Anscheine nach gibt es Süßes, Bitteres, Warmes, Kaltes und Farbiges, in Wahrheit gibt es nur Atome und den leeren Raum.'

1.8. Organische Chemie und Biochemie

Urs Michel*

Ausbildungsziele in den Fächern Organische Chemie und Biochemie

Die Ausbildungsziele in den beiden angesprochenen Fächern richten sich nach den wichtigsten künftigen Tätigkeitsgebieten des Chemiker HTL in der Praxis. Gemäss einer Umfrage des SVCT aus dem Jahre 1991 sehen diese wie folgt aus:

wie Lacke, Farben, Bindemittel, Kunststoffe und vieles andere mehr.

Was für Anforderungen stellen die wichtigsten Tätigkeitsgebiete an den Chemiker HTL und welche Konsequenzen ergeben sich bezüglich dem Fachbereich Organische Chemie/Biochemie?

- **Forschung und Entwicklung** beschäftigen gemäss dieser Umfrage immer noch einen grossen Teil der Chemiker HTL. Allerdings finden Chemiker HTL in diesem Bereich vor allem in der Entwicklung (Neue Verfahren, Formulierungen u.a.m.) eine Tätigkeit, jedoch nur in den seltensten Fällen in der 'Reinen Forschung' im Sinne der Herstellung neuartiger organischer Verbindungen. Dies ist eine Domäne der Hochschulchemiker.

Die Tätigkeit als Entwicklungschemiker verlangt Kenntnisse über Methoden der Optimierung neuer als auch bereits laufender Herstellungsverfahren. Diese Optimierung hat sowohl eine chemische als auch verfahrenstechnische Seite. Die chemische Optimierung eines Herstellungsverfahrens organischer Produkte verlangt gute Kenntnisse über die Zusammenhänge von Struktur und Reaktivität sowie sekundärer Rahmenbedingungen (Lösungsmittel, Temperatur, Druck, Probleme des Upscaling usw.) auf die zu optimierenden Reaktionsparameter.

- **Analytik und Qualitätskontrolle** haben angesichts der ständig steigenden Anforderungen an die Produkte wie auch deren Herstellungsverfahren eine zunehmende Bedeutung. Diese Auf-

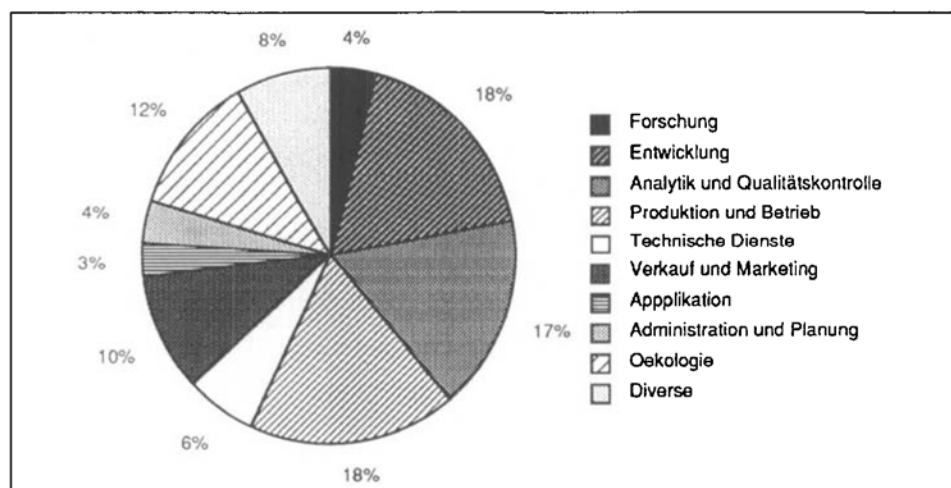


Fig. 2. Tätigkeitsgebiete des Chemiker HTL in der industriellen Praxis

In der 'Schweizer Chemie' entspricht der Hauptanteil an Produkten, die hergestellt, analysiert und vertrieben werden, Organischen Stoffe in Form reiner Verbindungen oder formulierten Produkten

gaben werden vorab mit instrumentellen Methoden gelöst. Die Analytik reiner wie formulierter Produkte mit instrumentalanalytischen Methoden verlangt aber nach wie vor Fachwissen bezüglich Struktur und chem. Eigenschaften der zu analysierenden Produkte. Für den Chemiker HTL bedeu-

*Prof. Dr. U. Michel, TWI

tet dies fundierte Kenntnisse in der Benützung der chemischen Formelsprache, in der Ableitung der chemischen Struktur und der damit verbundenen Eigenschaften sowie in den gehalts- und strukturanalytischen Analysemethoden organischer Verbindungen.

- **Pilot Plant und Produktion:** In beiden Bereichen sind die Probleme der bereits erwähnten Verfahrensentwicklung und instrumentellen Analytik aktuell, doch treten in diesem Arbeitsbereich in zunehmendem Masse Planungs-, Führungs- wie auch ökonomische und ökologische Fragen in den Vordergrund.
- **Ökologie** ist ein Tätigkeitsbereich, der eine Verbindung mit dem Bereich 'Analytik und Qualitätskontrolle' hat. Andererseits haben hier biotechnologische Fragestellungen eine grosse Bedeutung. Der Lehrplan der Abteilung für Chemie versucht dieser Tendenz Rechnung zu tragen, indem im jetzigen Lehrplan biotechnologische Fächer – u.a. auch in Biochemie – als 'Angewandte Organische Chemie' der Biosphäre unterrichtet wird. Allerdings sind die Stundendotierungen als Folge der knappen Ausbildungszeit marginal.
- **Marketing und Verkauf** ist ebenfalls ein bedeutender Tätigkeitsbereich des Chemiker HTL. Hier sind von der chemischen Seite her vor allem gute Stoffkenntnisse über das zu bearbeitende Produktesortiment verlangt. Angesichts der riesigen Breite angebotener reiner wie formulierter organischer Produkte sowie der relativen Kurzlebigkeit gibt es für eine Schule wenig Sinn, diesen stofflich orientierten Kenntnisbereich abzudecken. Man versucht soweit fundierte Grundlagen in Organischer Chemie und Biochemie zu legen, dass sich der Chemiker HTL innert kürzester Zeit in ein neues Arbeitsgebiet einarbeiten kann.

Aus dieser Analyse können Schwerpunkte der Ausbildung des Chemiker HTL in Organischer Chemie und Biochemie gezogen werden. Diese kommen in den Lernzielen des zur Zeit aktuellen Lehrplans der Abteilung für Chemie zum Ausdruck.

Lernziele im Fach 'Organische Chemie':

- *Organische Verbindungen gemäss IUPAC-Richtlinien einteilen und bezeichnen.*
- *Elemente der Struktur definieren, an gegebenen Beispielen erkennen und deren Zusammenhang mit physikalischen und chemischen Eigenschaften beschreiben.*

- *Organisch-chemische Reaktionen klassieren und den Einfluss der Reaktionsbedingungen auf den Reaktionsverlauf erläutern.*
- *Mit Hilfe einfacher bindungstheoretischer Modelle Zusammenhänge zwischen Struktur und Reaktionsverhalten ableiten.*
- *Aspekte der Symmetrie von Orbitalen erkennen und Konsequenzen auf den Reaktionsablauf und die Stereochemie reagierender Moleküle ableiten.*
- *Arbeitsmethodik der Planung von Synthesen kennen und an ausgewählten industriellen Beispielen unter Einbezug toxikologischer, ökologischer und sicherheitstechnischer Aspekte anwenden.*

Nicht im Vordergrund steht jedoch eine vertiefte Ausbildung in organisch-chemischen Synthese-Methoden sowie Strategie und Taktik bei der Planung komplexer org. chem. Synthesen. Aus bereits dargestellten Gründen ist dies eine Domäne der Hochschulchemiker.

Lernziele im Fach 'Biochemie':

- *Aufbau, Funktion und daraus abgeleitete Klassierung von Enzymen kennen.*
- *Kinetik enzymkatalysierter, biochemischer Prozesse mit Hilfe einfacher Modelle beschreiben.*
- *Methoden zur Modifikation von Enzymen kennen, sowie deren Bedeutung bei technisch wichtigen Prozessen verstehen.*
- *Anwendungsmöglichkeiten von Enzymen für analytische und präparative Zwecke erkennen.*
- *Grundmechanismen des Stoffwechsels an wichtigen ausgewählten Beispielen erkennen.*

Die Biochemie ist demzufolge in erster Linie eine Enzymologie. Auf Stoffwechselfvorgänge sowie deren Regulation kann aus zeitlichen Gründen nur rudimentär eingegangen werden.

Das Organisch-Chemische Praktikum

Das Organisch-Chemische Praktikum beginnt, wie die bereits erwähnte Stundentafel aufzeigt, mit dem 5. Semester und dauert zwei Semester, wobei für Studierende mit Diplomfach 'Organische Chemie' das Praktikum im 6. Semester für vertiefende Semesterarbeiten stundenmässig etwas stärker dotiert ist.

Was sind die Ausbildungsziele im Organisch-Chemischen Praktikum? Im Lehrplan 1989 finden sich die folgenden Lernziele:

- *Präparative Arbeiten selbstständig planen, sicherheitsgerecht durchführen und auswerten.*



Abb. 2. Apparatur zur Durchführung von organisch-chemischen Synthesen

- *Experimentelle Resultate interpretieren und gemäss den üblichen Methoden eindeutig beschreiben.*
- *Aufbau und Bedeutung der wichtigsten Fachliteratur, Fachdokumentation sowie elektronischer Datenbanken kennen und auf konkrete Aufgaben der Informationsbeschaffung anwenden.*
- *Methoden der Synthese und Charakterisierung enantiomerenreiner organischer Verbindungen kennen und unter Berücksichtigung enzymatischer wie auch fermentativer Verfahren anwenden.*

Schwerpunkt ist eine verfahrensorientierte Einführung in die Präparative Organische Chemie. Das heisst: Weg von der Mentalität des 'Präparate-Durchkochens', im Vordergrund stehen vielmehr Fragestellungen wie:

- *Existieren in der Fachliteratur alternative Lösungsmöglichkeiten für das zu lösende präparative Problem? Wie sind die einschlägigen Informationen aus der Fachliteratur zu erhalten?*
- *Was für analytische Methoden stehen zur Verfügung, um Umsatz und Selektivität der gewählten Herstellungsmethode eindeutig und mit vertretbarem Aufwand abzuklären?*
- *Was für Möglichkeiten stehen offen, um Umsatz und Selektivität zu verbessern?*
- *Wie kann man die vorgegebene Verfahrensführung von Reaktion und Aufarbeitung ökonomisch und sicherheitstechnisch ohne chemische Einbussen verbessern?*
- *Welche Methoden eignen sich im vorliegenden Falle zur Beantwortung von gehalts- und strukturanalytischen Fragestellungen?*

- Wie sind die erarbeiteten experimentellen Resultate schriftlich festzuhalten, dass sie dem heute üblichen Publikations-Standard entsprechen?

Die zu bearbeitenden Projekte werden vom zuständigen Lehrer, vielfach in Zusammenarbeit mit einzelnen Industriebetrieben, formuliert. Dies gilt vor allem für Diplomarbeiten. Im Sinne einer Verstärkung des Beins 'Sanfte Chemie' werden zunehmend Naturstoffe in verschiedenster Hinsicht bearbeitet. Diese verlangen mildere Bearbeitungsmethoden, stellen grössere strukturanalytische Probleme und haben zudem den Vorteil, dass biotechnologische Methoden (Enzymatische Methoden mit nativen oder modifizierten Enzymen, Biotransformationen bzw. Fermentationen) bearbeitet werden können.

Die apparative Ausrüstung der Laborkolonien entspricht den erwähnten Zielsetzungen, ebenso die analytische Infrastruktur für die Lösung der diversen analytischen Fragestellungen (DC, HPLC, GC sowie NMR, IR und UV/VIS). Seit kurzem steht uns auch ein modernes Hochfeld-NMR-Gerät für die Struktur-Analyse komplexerer organischer Verbindungen zur Verfügung.

Ausblick

Die Abteilung für Chemie des TWI hat erfreulicherweise in den letzten Jahren instrumentell eine starke Entwicklung erfahren. Ebenso gibt die geplante Studienreform zu Hoffnungen Anlass, die Quali-

tät der Ausbildung den heutigen Anforderungen anzupassen. Trotzdem seien einschränkende Rahmenbedingungen nicht verschwiegen, die uns die Erreichung der gesetzten Ausbildungsziele erschweren:

- Im Vergleich zu einer forschungsorientierten Hochschule stehen für die praktischen Ausbildung an unserer Schule relativ wenig Unterrichtsstunden im Organisch-Chemischen Praktikum zur Verfügung. Dem kann entgegengehalten werden, dass unsere Studienanfänger zumeist ausgebildete Laboranten mit genügend praktischen Fertigkeiten sind. Trotzdem stellen wir fest, dass die zunehmende Spezialisierung unserer Studierenden als Laborant am früheren Arbeitsplatz dazu führt, dass einschlägiges Handwerk, das an sich zur Ausbildung als Laborant gehört, von unserer Schule vermittelt werden muss.
- Unsere Schule hat im wesentlichen immer noch die gleiche Struktur wie zur Gründungszeit. Die stets kürzer werdende Halbwertszeit des Fachwissens als auch die zunehmend komplexer werdenden Gerätesysteme bereiten den Dozenten unter den gegebenen Rahmenbedingungen in zunehmendem Masse Mühe, ihr Fachwissen zu aktualisieren, sowie neuartige Gerätesysteme einzuführen, zu betreiben und eine zeitgemässe Ausbildung zu gewährleisten.

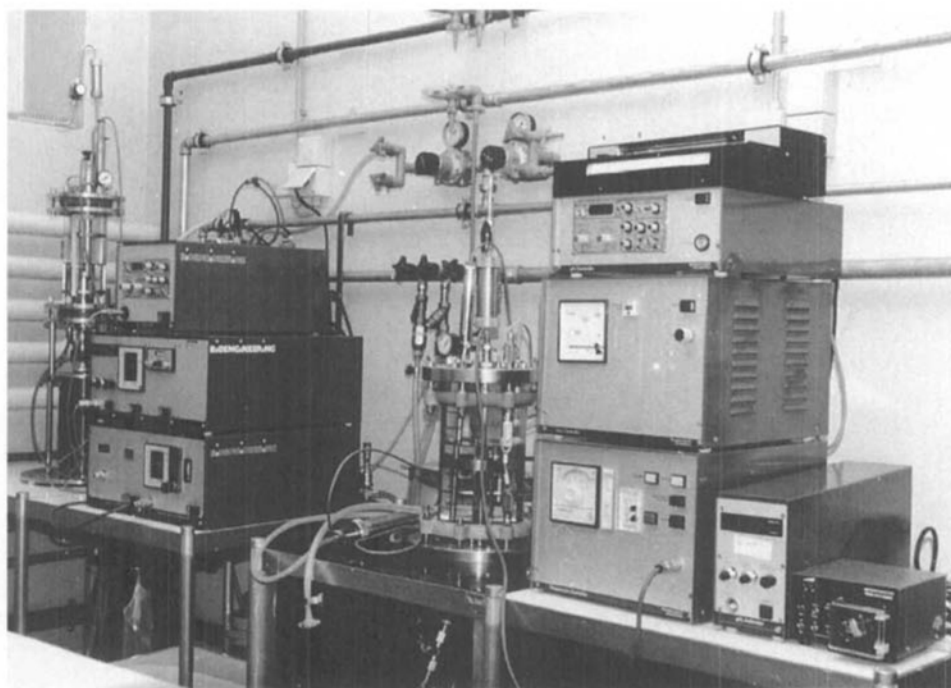


Abb. 3. Labor-Fermenter zur Durchführung von Biotransformationen und Fermentationen

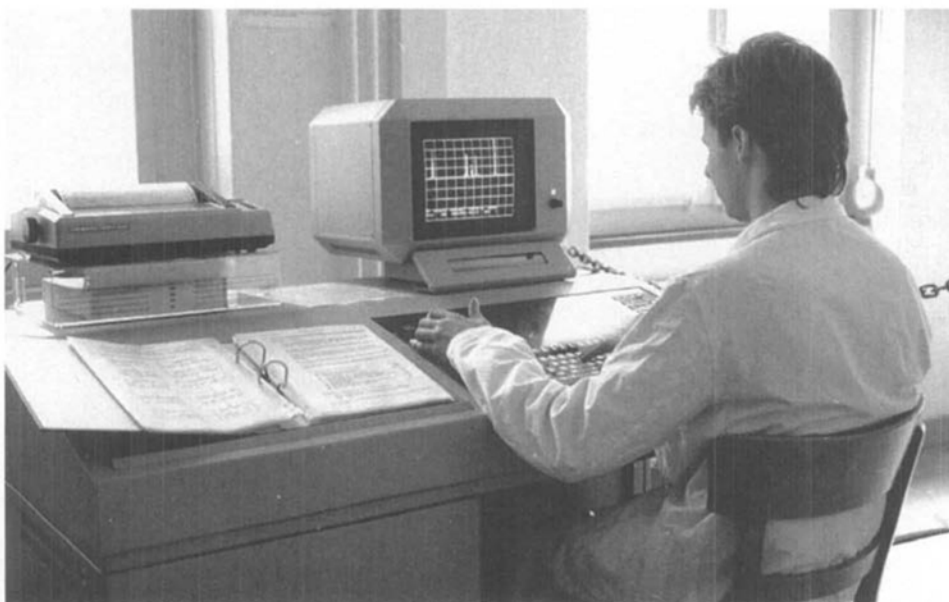


Abb. 4. PFT-NMR-Spektrometer (^1H : 300 MHz)

1.9. Mikro- und Zellbiologie

Ursula Graf-Hausner*

Die kleinsten Lebewesen an der Chemie-Abteilung

Seit 1990 wachsen und vermehren sie sich und fühlen sich wohl im Biologiela-bor: **Mikroorganismen wie Bakterien und Pilze.**

In den letzten Jahren wurden Anwendungen biologischer Systeme an der Chemie-Abteilung zunehmend aktueller. Mikrobiologische Prozesse wurden in verschiedene Praktika integriert, biochemische und biotechnologische Begriffe gewannen mehr und mehr an Bedeutung und das Verständnis ökologischer Zusammenhänge wurde zur Pflicht des HTL-Chemikers. Es drängte sich deshalb auf, die nö-

*Dr. U. Graf-Hausner, TWI



Abb. 5. Arbeiten im Mikrobiologischen Labor

tigen biologischen Grundlagen systematisch zu vermitteln und die Biologie im Lehrplan der Chemie-Abteilung zu verankern.

Nun beginnen die Studenten im 2. Semester mit dem Fach 'Mikrobiologie mit Übungen'. Ausgehend von Bodenproben mit natürlich vorkommenden Mikroorganismen werden einige Bakterien und Pilze angereichert, isoliert und zu Reinkulturen herangezogen. Dabei erlernen die Studenten die sterile Arbeitsweise, insbesondere die sichere und umweltgerechte Handhabung von Mikroorganismen und die Entsorgung von 'Bioabfällen'. Zahlreiche morphologische, cytologische und physiologische Versuche dienen dazu, die Eigenschaften biologischer Systeme zu erkennen und die mikrobiellen Grundlagen der Ökologie zu verstehen.

Erfreulicherweise konnten wir in den vergangenen zwei Jahren ein stattliches Biologielabor einrichten. Nicht zuletzt dank der Unterstützung der Industrie besteht unsere Infrastruktur heute aus modernsten Lichtmikroskopen, genügend sterilen Werkbänken, Autoklaven, thermostatisierten Schüttelapparaturen und anderem mehr.

Unsere Biologielaborantin betreut die umfangreiche Bakterien- und Pilzstammensammlung und ist behilflich bei den zeitraubenden Vorbereitungsarbeiten.

Bio- und umwelttechnologischer Projekte

Sobald die Studenten gelernt haben, mit den Ansprüchen der Kleinstlebewesen umzugehen, werden biotechnologi-

sche Projekte in Angriff genommen. So wird als klassisches Beispiel der Schimmelpilz *Penicillium chrysogenum* gezüchtet und zur Produktion von Penicillin veranlasst. Die Produktion eines Insektentoxins durch *Bacillus thuringiensis* und die Untersuchung der Wirkung auf Insektensarven gibt einen Einblick in Methoden der modernen Agrarforschung.

Auch in den nächsten Semestern des Studiums beginnen einzelne Projekte anderer Fächer im mikrobiologischen Labor. So gelang z.B. die Anzucht von Methylenchlorid-abbauenden Bakterien, die Optimierung der Degradationsbedingungen und ein beachtlicher Abbau im technischen Massstab in einem Wirbelschicht-Bioreaktor im Fach Verfahrenstechnik (*Th. Spielmann*). Solche Projekte in Zusammenarbeit mit anderen Fächern sind erfreulich für Studenten und Dozenten und ermöglichen eine praxisnahe Ausbildung.

Die Welt der Zellen

Das Fach Zellbiologie erwartet die Studenten im 5. Semester, wo bereits genügend Kenntnisse in organischer Chemie vorhanden sind, um auf die molekulare Ebene der Zelle eingehen zu können. Das Studium der Zellbestandteile, ihrer Funktion und ihres Zusammenwirkens ermöglicht eine Auseinandersetzung mit brennend aktuellen Themen. So werden z.B. nach dem Erarbeiten der Grundlagen die Möglichkeiten der pflanzlichen und tierischen Zellkulturen aufgezeigt. Ein Einblick in die Genetik und Gentechnologie ermöglicht eine Diskussion der damit verbundenen ethischen und rechtlichen Pro-

bleme. Das Erfahren der Komplexität biologischer Systeme wie das Immunsystem bewirkt die Sensibilisierung für die aktuelle Forschung.

Vernetztes Denken

Obwohl Mikrobiologie mit nur zwei und Zellbiologie mit nur einer Semesterstunde dotiert sind, lässt sich im Blockunterricht und in Halbklassen ein Einblick in die vernetzten Systeme der Biologie und ihre Bedeutung für den Chemiker erarbeiten. Die Vermittlung biologischer Grundkenntnisse kann und will kein Schwerpunkt in der Chemieausbildung sein. Und doch, wer sich heute als umweltbewusster Chemiker versteht, kommt nicht umhin, sich mit den biologischen Prozessen in unserer Umwelt auseinanderzusetzen. Durch das persönliche Beobachten und Erleben von biologischen Zusammenhängen in Theorie und Praxis wird einerseits die Aufmerksamkeit und Verantwortlichkeit gegenüber der Natur, zugleich aber auch die sachliche Beurteilungsfähigkeit aktiv gefördert.

1.10. Ingenieurchemische Fächer

Heiner G. Bühler* und
Heinz B. Winzeler**

Einleitung

Dass Chemikerinnen und Chemiker als Allrounder mit ingenieurchemischen Grundkenntnissen ausgebildet werden, stellt international gesehen eher die Ausnahme als die Regel dar. So spaltet sich z.B. das Studium an der Fachhochschule für Technik in Mannheim nach einem gemeinsamen, einjährigen Grundstudium in die Studiengänge Chemische Technik, Chemie und Biotechnologie auf, die zusätzliche vier Semester dauern. Demgegenüber legen die Schweizer HTL Wert darauf, ihre Absolventen möglichst *breit auszubilden*, also immer sowohl synthetische, analytische wie auch ingenieurchemische Fächer zu unterrichten. Diese breite Ausbildung erwies sich auch an den typischen Arbeitsplätzen der HTL-Chemiker (Entwicklung, Analytik/Qualitätssicherung, Produktion/Betrieb und Ökologie) als vorteilhaft, auch wenn sie gelegentlich zu Lasten der Vertiefung geht.

* Prof. Dr. H.G. Bühler, TWI

** Prof. Dr. H.B. Winzeler, TWI

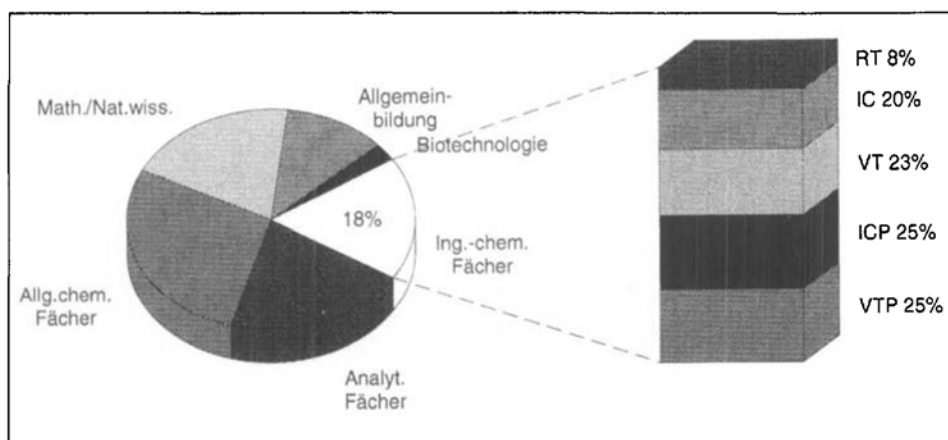


Fig. 3. Prozentuale Stundenverteilung im Chemielehrplan 1989 des TWI: links für das Gesamtstudium, rechts für die ingenieurchemischen Fächer

Die *ingenieurchemischen Fächer* am TWI gliedern sich in:

- Industrielle Chemie (IC bzw. Industriell-chemisches Praktikum ICP),
- Chemische Verfahrenstechnik (VT bzw. VTP) und
- Regelungstechnik (RT).

Die Stellung dieser Fächer im Rahmen der Ausbildung zum Chemiker HTL ist aus Fig. 3 ersichtlich:

Die Stundendotation liegt eher an der unteren Grenze, zwingt aber so zum exemplarischen Unterricht und zur ständigen Überarbeitung der Lehrinhalte. Wenn im folgenden fast ausschliesslich über die *praktische Ausbildung* im ICP und VTP berichtet wird, so deshalb, weil hier Ziele und Anliegen konkreter als im Theorieunterricht zum Ausdruck kommen.

Ingenieurchemische Praktika

Die Praktika für Chemische Verfahrenstechnik und Industrielle Chemie lehnen sich fachlich eng an den jeweiligen Theorieunterricht an, können aber zeitlich nicht immer optimal koordiniert werden.

Beide Laboratorien besitzen eine Infrastruktur, die in den letzten Jahren erneuert und ergänzt werden konnte. Sie kann sowohl bei der praktischen Grundlagenausbildung wie auch bei der anspruchsvollen Diplomarbeit genutzt werden und ermöglicht die Arbeit an Entwicklungsprojekten. Gemeinsamkeiten bei der praktischen Ausbildung in beiden Fächern sind integrierende Aufgabenstellungen, Sicherheitsprüfungen, Optimierungen, Scale-Up-Untersuchungen, intensiver EDV-Gebrauch, biotechnische Verfahren sowie Problemstellungen des integrierten Umweltschutzes. Daneben werden folgende Schwerpunkte gesetzt: Chemische Stoffumwandlungen werden primär in der Industriellen Chemie durchgeführt, während im Verfahrenstechnischen Laboratorium vor allem physikalische Verfahren des Stoff- und Wärmeaustausches sowie

Trenn- und Mischverfahren durchgeführt werden. In den folgenden zwei Kapiteln werden typische Arbeiten aus den beiden Laboratorien vorgestellt.

Das Industriell-Chemische Praktikum

Das ICP ist als Grundlagenpraktikum im 5. Semester und als Vertiefungspraktikum im 6. Semester angelegt. Die Diplomarbeit schliesst an das 6. Semester an und dauert vier Wochen. Drei Themenkreise aus dem ICP seien näher betrachtet, nämlich

- reaktionskalorimetrische Untersuchungen,
- anwenderbezogene Informatik und
- kunststoffspezifische Ausbildung.

Für *reaktionskalorimetrische Untersuchungen* besitzen wir mit dem Reaktionskalorimeter RCI ein modernes Gerät, um Reaktionen bei Sicherheits- und

Scale-Up-Fragen über ihren Wärmefluss dH/dt zu erforschen. Gleichzeitig lernt der Studierende die Arbeit an einem computergesteuerten und -geregelten Reaktor kennen. Im Grundlagenpraktikum sind dabei folgende Arbeiten typisch: Bestimmung von Mischungsenthalpien oder Neutralisations- bzw. Kristallisationswärmen oder Optimierung einer einfachen Reaktion (z.B. Natriumbisulfid-Oxidation). Im Vertiefungspraktikum steht mehr Zeit für praxisnahe Optimierungsarbeiten zur Verfügung. Auch kann die Arbeit am Reaktionskalorimeter hier Fortsetzung bzw. Abschluss einer Laborentwicklung oder Startpunkt für eine halbtechnische Produktion sein.

Die *anwenderbezogene Informatik* hielt in den letzten Jahren stürmischen Einzug in unseren Laboratorien. Erste Impulse kamen von computerisierten Geräten wie dem RCI, die Daten in digitaler Form liefern. Die Manipulation dieser Daten für weiterführende Berechnungen oder ihre graphische Darstellung sowie der Import in Textverarbeitungsprogramme [1] führte zu einer intensiven Beschäftigung mit diesen Themenkreisen und schliesslich zu einem Fakultativkurs im 3. Semester, welcher den bestehenden Informatikunterricht aus chemischer Sicht ergänzt. Neue Möglichkeiten eröffneten sich durch das *Molecular Modeling*, das zum Beispiel bei Konfigurations- und Konformationsfragen an Makromolekülen weiterhilft [2]. Ein drittes Gebiet sei erwähnt, nämlich das Arbeiten mit Datenbanken. Auf dem Kunststoffgebiet hat hier eine rasche Entwicklung eingesetzt, die das bisher überwiegend in dicken Katalogen vorhandene



Abb. 6. Arbeit am Reaktionskalorimeter

Materialwissen durch auf Diskette gespeicherte Datenbanken leichter zugänglich macht. Diese Datenbanken sind heute meist unter der einheitlichen Benutzeroberfläche *CAMPUS* [3] lauffähig, und ihr Einsatz im Labor ist problemlos.

Im ICP existiert eine *kunststoffspezifische Ausbildung* für Chemiker mit Schwerpunkten in Kunststoffchemie, -physik und -technologie [4]. Die Herstellung von Kunststoffen sowie ihre Charakterisierung mit physikalisch-chemischen Methoden (Standardmethoden sowie Gelpermeationschromatographie, Differential Scanning Calorimetry, Thermomechanische Analyse, Lösungviskosität *etc.*) erfolgt dabei in zwei 'Nasschemie-Laboratorien' mit je einem angrenzenden Instrumentenlabor. Dort kann auch eine allfällige Optimierung der Polyreaktion mit dem Reaktionskalorimeter erfolgen.

Für die Verarbeitung und die anwendungstechnische Prüfung von Kunststoffen steht ein eigentliches Kunststofflaboratorium zur Verfügung. Es umfasst im verarbeitungstechnischen Teil folgende Maschinen: Walzwerk, Ko-Knetter, Presse, Extruder mit Breitschlitzdüse und eine Wirbelsinterapparatur (Eigenbau). Der Kunststoffprüfung dienen ein Formstanzgerät, ein Schmelzindexprüfgerät, eine elektronische Zugprüfmaschine sowie ein Härteprüfer.

Das Verfahrenstechnische Praktikum

Die Ausbildung im VTP erfolgt in drei Stufen: Während im 4. Semester Grundlagen zu mechanischen Trenn- und Misch-

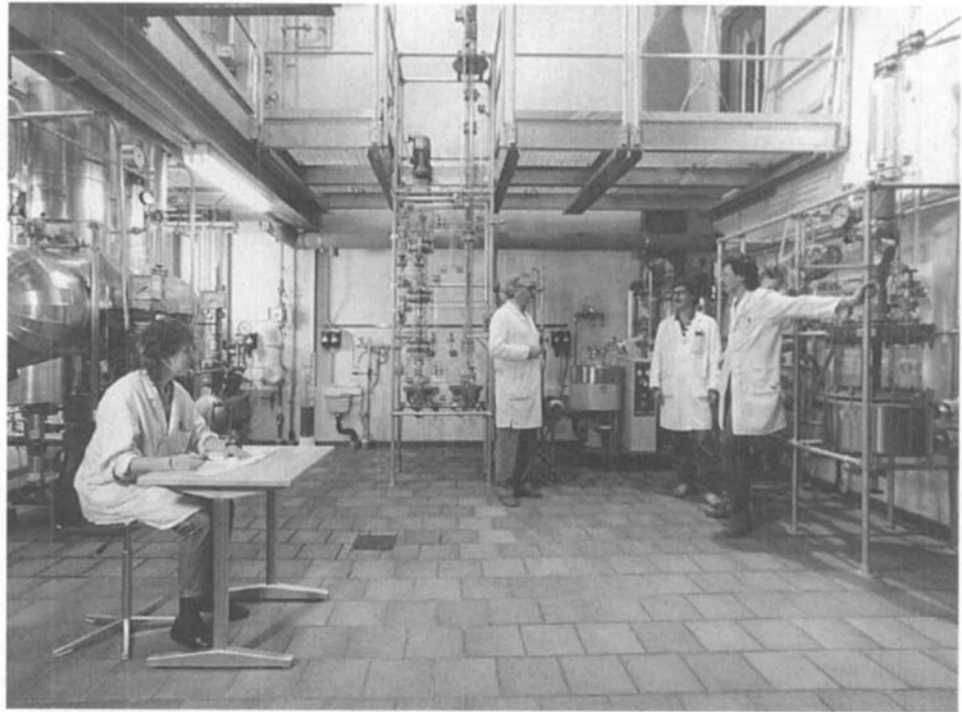


Abb. 8. Ex-Labor für Arbeiten mit Lösungsmitteln (Zone 2)

verfahren, sowie Fließbilder und einfache Bilanzierungen erarbeitet werden, stehen im 5. Semester eine rationelle Arbeitsplanung und die selbständige Bearbeitung verfahrenstechnischer Problemstellungen im Vordergrund. Hier geht es z.B. um Aspekte des Scale-Up, der Automatisierung von Teilprozessen oder um Vergleiche zwischen Modellrechnung und Experiment. Verfahrenstechnik kann im 6. Semester als Diplomrichtung mit grösseren Projektarbeiten gewählt werden.

Das neue Laboratorium für Verfahrenstechnik ist mit modernen und auf die

aktuellen Bedürfnisse abgestimmten Apparaten [5] ausgerüstet. Halbtechnische Anlagen zur Rektifikation und zur Sprühtrocknung sind aus sicherheitstechnischen Gründen automatisiert, werden aber zu Ausbildungszwecken zuerst stets von Hand gefahren.

Für die Prozessanalyse stehen die üblichen Standardmethoden zur Verfügung. Daneben wird auch ein Coulter Counter für die Partikelanalyse eingesetzt. Aufgrund der Grössenverteilung kann die Wirkung einer Mahlung oder einer Mikrofiltration beurteilt werden. Ebenso lässt sich das Wachstum von Kulturen mittels Partikelzählung verfolgen.

Für die Sicherheitsprüfung bei Feststoffen sind standardisierte Prüfmethode nach *Ciba-Geigy-Kühner* in einem Staublabor installiert. Vor der Bearbeitung von Feststoffen mittels Mahlung oder Trocknung werden damit Sicherheitskennwerte wie Zünd-, Brenn- und Staubexplosionsverhalten sowie Exothermien ermittelt. Diese ergänzen die reaktionskalorimetrischen Untersuchungen im ICP für Flüssigsysteme.

Anhand von Beispielen soll die Behandlung ausgewählter Themenkreise kurz erläutert werden:

- Bioreaktortechnik und Aufarbeitung
- Computersimulation und
- technischer Umweltschutz.

Für die *Bioreaktionstechnik* stehen Fermenter bis 160 l Inhalt zur Verfügung. In diesen werden nebst Zellzuchtungen auch regelungstechnische Übungen durchgeführt. Versuche zur pH-Regelung machen die Problematik des Mischens in grösseren Reaktoren deutlich. Für die Tem-



Abb. 7. Extruderversuche im Kunststofflaboratorium

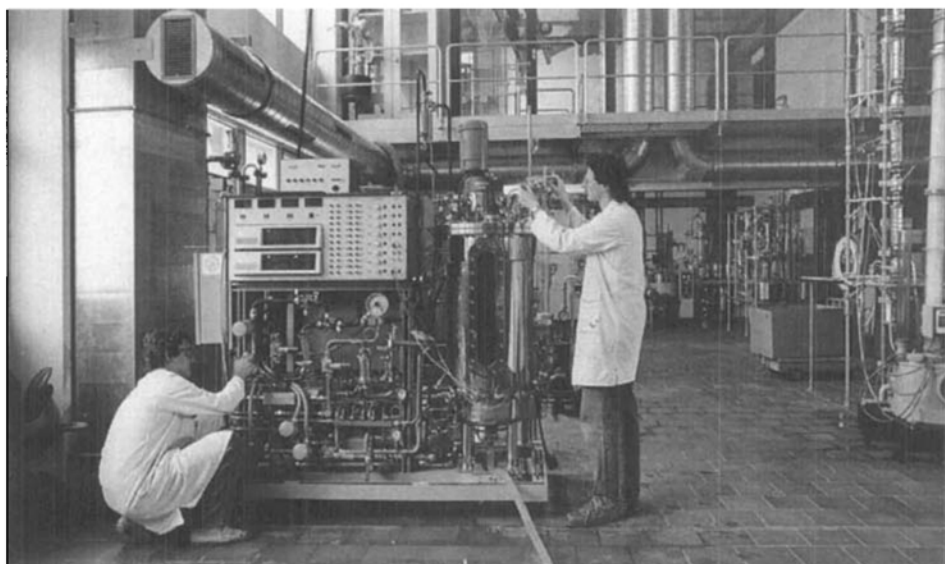


Abb. 9. Flowsheeting und Bilanzmessungen am Bioreaktor

peraturkontrolle unter Kultur- und Sterilisationsbedingungen muss das Fließbild analysiert und ergänzt werden. Der Stofftransport wird unter verschiedenen Bedingungen (Salzgehalt, Begasungsart) mit einfachen Mitteln untersucht.

Bei der *Bioaufarbeitung* stehen Trennverfahren für Proteine und mikrobielle Suspensionen im Vordergrund. Membranen und Module werden geprüft, und Lösungen mittels Umkehrosmose entsalzt. Aus Entwicklungsarbeiten entstanden neuartige Membranmodule, welche dank einer speziellen Stromführung (Sekundärwirbel) zu einer Vervielfachung der Trennleistung führen [6][7].

Computersimulationen werden bei ausgewählten Fragestellungen eingesetzt und mit praktischen Labormessungen kombiniert. Dabei wird ein Programm eingesetzt, mit dem auch im experimentellen Unterricht des Fachbereiches Physik gearbeitet wird. Am Beispiel einer Kultur kann deren Wachstum oder Hemmung schnell und auf einfache Weise erfahren und begriffen werden.

Bei den Verfahren des *technischen Umweltschutzes* werden Versuche zur Gasabsorption und zur Reinigung lösungsmittelhaltiger Abluft (LRV!) mittels Wäscher oder biokatalytisch durchgeführt. Zur Aufarbeitung von Wasser werden sowohl physikalische als auch mikrobielle Prozesse im Hinblick auf Massstabsvergrößerungen und Messtechnik bearbeitet.

Ausblick

Die in den beiden vorhergegangenen Abschnitten beschriebene Infrastruktur der ingenieurchemischen Laboratorien ist sicher sehr erfreulich. Mit zunehmender Komplexität der Anlagen und Apparate

steigt aber auch der Aufwand für Unterhalt und Reparaturen sowie die Ansprüche an die Betreuer. Probleme stellen sich daher beim Mangel an Personal – unsere Infrastruktur wird im wesentlichen von einem Mechaniker und zwei jährlich wechselnden Assistenten betreut – und bei den Mitteln für die laufenden Kosten. Der zwar von jedermann begrüßte enge Kontakt der Dozenten mit der industriellen Praxis bei Diplom- und Entwicklungsarbeiten wird durch die hohe Pflichtstundenzahl sehr erschwert.

Offene Fragen stellen sich auch bei dem zur Zeit in Bearbeitung befindlichen Lehrplan 1993, der für das Studium nach der TWI-Reform gelten soll. Die Anforderungen des zugrundeliegenden Leitbildes bestimmen heute schon das Profil des angehenden Chemikers, müssen aber im künftigen Studium noch mehr betont werden.

Auch in Zukunft wird es weiterhin nur *einen* Chemiker HTL mit breiter Grundlagenausbildung geben. Um aber den individuellen Wünschen und Fähigkeiten der Studierenden besser Rechnung tragen zu können, werden die auch heute schon in beschränktem Umfang vorhandenen Vertiefungsmöglichkeiten wesentlich erweitert: Ab dem 7. Semester wird der Studierende die Wahl zwischen drei Vertiefungsrichtungen haben, von denen eine ihren Schwerpunkt bei den ingenieurchemischen Fächern IC und VT setzt.

[1] H.G. Bühner, *Chimia* 1991, 45, 199.

[2] H.G. Bühner, *Chimia* 1990, 44, 259.

[3] H.G. Bühner, M. Sonderegger, *Techn. Rundschau* 1990, 26, 64.

[4] H.G. Bühner, *Schweizer Journal* 1987/4, 29.

[5] H.B. Winzeler, *TechInfo* 1988, 72.

[6] H.B. Winzeler, *Chimia* 1990, 44, 288.

[7] H.B. Winzeler, H. Schomberg, 3. Aachener Membrankolloquium, Aachen, 1991.

2. Weiterbildung an der Chemie-Abteilung des TWI

Nachdiplomstudium Biotechnologie am TWI [1]

Gaston Wolf*

The Winterthur Polytechnic (TWI) offers since fall 1989 during a period of five years a one year full time postgraduate Diploma Course (PgD) in Biotechnology for chemists or other engineers with corresponding knowledge and practice.

Together with partner Polytechnics in England, Germany, and Holland, the TWI is preparing for 1992 an European Master Course in Biotechnology, the PgD being the first year of the two year MSc course.

Einleitung

Der Werkplatz Schweiz kann in Zukunft nur attraktiv bleiben, wenn Produktionszweige mit höchster Wertschöpfung und positiven Synergieeffekten auf andere industrielle Tätigkeiten Fuss fassen können. Zweifellos gehört eine Schrittmachertechnologie wie die Biotechnologie dazu.

Wie steht es mit Ausbildungsmöglichkeiten in diesem Bereich? An den Eidgenössischen Technischen Hochschulen (ETH) und Universitäten gibt es bereits forschungsorientierte Lehrgänge in Biotechnologie. Auf den Gebieten der Entwicklung und Produktion (der Domäne der Ingenieure und Chemiker HTL) fehlt gesamtschweizerisch mit Ausnahme des Lebensmittelbereichs das Ausbildungsangebot. Dies war einer der Gründe für unser Nachdiplomstudium [2–5].

Ausbildungsziele

Ausbildungsziel des Nachdiplomstudiums ist die theoretische und praktische Einführung in die Biotechnologie und deren Anwendung in den Gebieten Bioverfahrenstechnik, Analytik und Ökologie.

Die Absolventen werden für die folgenden Haupteinsatzgebiete ausgebildet:

- Betreiben von Bioreaktoren (Fermentationsverfahren, Produktgewinnung)
- Auslegung von Bioreaktoren (Apparate- und Anlagenbau)

*Prof. G. Wolf, TWI

Tab. 4. Ausbildungsschwerpunkte der Fachgruppen

| |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Zell- und Mikrobiologie Morphologie und Physiologie von pro- und eukaryontischen Zellen und Geweben. Biotechnologisch wichtige Bakterien und Pilze. Sterilisationstechnik und Entsorgung. Anreicherung, Reindarstellung und physiologische Charakterisierung von Mikroorganismen. Bestimmung von Wachstumsparametern und Zellmetaboliten. Optimierung von Wachstumsparametern. Antimikrobielle Wirkstoffe, Viren und toxikologisch wichtige Mikroorganismen. Immunologie. Konservierung und Stabilität von Stämmen, Mutagenese. Ökologie von Mikroorganismen. Ausgewählte mikrobielle Prozesse. Methodik der eukaryontischen Zellkultur.</p> |
| <p>Molekularbiologie Theoretische Grundlagen der Genetik sowie Arbeiten mit Mikroorganismen und Phagen in den Gebieten: Mutation, Transformation, Selektion, Klonierung, Expression und Transfektion. DNA- und Plasmidisolierung und deren Analytik, sowie Studien über: Genorganisation, Regulation, Expression, Kartierung und Sequenzierung. Qualitätssicherung, Biosicherheit, GMP und Ethik.</p> |
| <p>Biochemie und Analytik Struktur der Proteine sowie ihre Isolierung, Reinigung und Charakterisierung. Die katalytische Funktion von Enzymen und deren Kinetik. Grundlagen des Stoffwechsels und seine Regulation. Methoden der On-Line- und der Rückstandsanalytik. Einsatzmöglichkeiten von Enzymen in Analytik, Synthese und Ökologie.</p> |
| <p>Bio-Verfahrenstechnik Biotechnische Prozesse zur Gewinnung von Nahrungsmitteln, Grund- und Wirkstoffen. Grundlagen der Bioreaktionstechnik wie Bilanzierung und Stofftransport. Betriebsarten und Prozessführung, Simulation. Aufarbeitung: Einheitsoperationen für Zellaufschluss und Abtrennung. Membrantechnik und chromatographische Methoden. Methoden der biologischen Behandlung von Abluft, Abwasser und festen Abfallstoffen. Grundlagen der Prozessleittechnik, Instrumentierung und Prozessautomationssysteme. Reinraumtechnik und CIP.</p> |

- Instrumentierung und Verfahrenssteuerung (Mess- und Regelungstechnik, Prozessleittechnik)
- Produktaufarbeitung (Down-stream-processing, Isolierungs- und Reinigungsverfahren, verfahrenstechnische Grundoperationen)
- Analytik (prozessbegleitende Analytik, Laboranalytik, Umweltanalytik)
- Umweltbiotechnologie (Abwasserreinigung, Abfallbeseitigung, Abluftreinigung)
- Mikrobiologie (Isolierung, Screening und Stammhaltung von Mikroorganismen)
- Zellkulturtechnik (Züchtung von Zellen in speziellen Bioreaktoren)

Vorbildung der Absolventen

Chemiker und Ingenieure mit geeigneter Vorbildung erhalten damit eine, in der Schweiz erstmalige Gelegenheit, über ein einjähriges Nachdiplomstudium in diese Zukunftstechnologie einzusteigen.

Ideal als Basis ist ein HTL- bzw. ETH-Diplom in Chemie. Für Interessenten mit andern Ingenieurdiplomen (z.B. Apparatebau) werden bei Bedarf individuelle Vorbereitungskurse angeboten.

Aufbau

Es handelt sich um ein zweisemestriges Studium mit 30 Wochenstunden und 12 Studienplätzen.

Im ersten Semester werden die Grundlagen vermittelt: Das Verhältnis der Theoriefächer zu den Praktika beträgt ca. 1:1.

Im zweiten Semester liegt das Schwergewicht auf der praktischen Anwendung: Das Verhältnis der Theoriefächer zu den Praktika beträgt daher ca. 1:2.

Der Kurs ist in vier Fachgruppen eingeteilt, die je von einem GruppenleiterIn geführt werden. In Tab. 4 sind die Ausbildungsschwerpunkte der vier Gruppen aufgeführt.

Aus den Ausbildungsschwerpunkten leitet sich die in Tab. 5 zusammengestellte Stundentafel ab.

Organisation

Das Nachdiplomstudium wird geleitet vom Vorstand der Chemie-Abteilung unter Mithilfe von vier hauptamtlichen Dozentinnen und Dozenten dieser Abteilung.

Im weiteren beteiligen sich über 30 Fachleute aus bekannten Hochschulen (ETH Zürich, Universität Zürich, Biozentrum der Universität Basel) sowie der Industrie (Ciba-Geigy AG, Sandoz AG, F. Hoffmann-La Roche AG, Basel, Pharmacia AG, Mibelle AG, etc.).

Der Hauptteil des Unterrichts erfolgt in Laboratorien unserer Schule, die mit neuesten Geräten eingerichtet worden sind.

Tab. 5. Stundentafel Nachdiplomstudium Biotechnologie

| Fach | 1. Sem. | 2. Sem. |
|--------------------------------------------------------|-----------|-----------|
| Zellbiologie | 3 | |
| Mikrobiologie | 4 | |
| Mikrobiologisches Praktikum | 4 | |
| Molekulargenetik | 2 | 4 |
| Molekulargenetisches Praktikum | 1 | 2 |
| Biochemische und Biophysikalische Grundlagen, Analytik | 4 | |
| Biochemisches Praktikum I | 8 | |
| Biochemisches Praktikum II | | 4 |
| Biotechnologische Prozesse und Umwelttechnik | 1 | 2 |
| Qualitätssicherung und Biosicherheit | | 1 |
| Bioreaktionstechnik | 1 | 2 |
| Prozessleittechnik | | 1 |
| Bioreaktionstechnisches Praktikum | | 6 |
| Aufarbeitungstechnik | 2 | 2 |
| Aufarbeitungstechnisches Praktikum | | 6 |
| Studenttotal pro Woche | 30 | 30 |



Abb. 10. Trennapparatur für Proteingemische

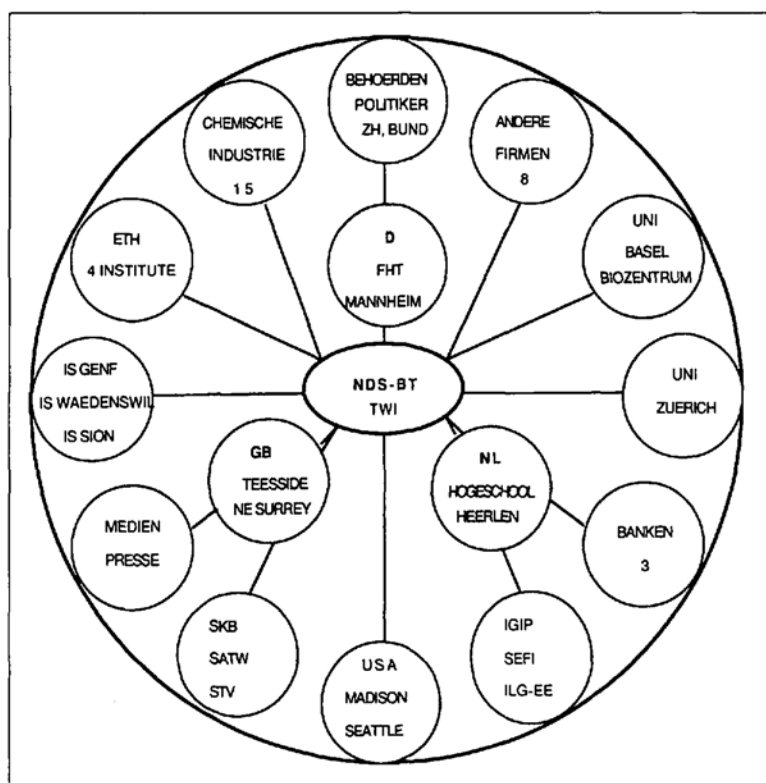


Fig. 4. Durch die Biotechnologie aufgebaute Beziehungen

Ausnahmen bilden das Bioreaktionstechnische Praktikum, das bei Prof. Dr. A. Fiechter an der ETH-Hönggerberg, und ein Teil des Aufarbeitungstechnischen Praktikums, das bei der Firma *Pharmacia AG* in Freiburg im Breisgau, stattfindet.

Nationale und internationale Zusammenarbeit

Die durch das Nachdiplomstudium angebahnten Beziehungen mit nationalen und internationalen Organisationen, Partnerschulen im In- und Ausland, Behörden, Firmen und Banken zeigt die Darstellung in Fig. 4.

Die Finanzierung ist für die geplante Projektdauer von fünf Jahren gesichert. Der Kanton Zürich hat dafür die namhafte Summe von 3,3 Millionen sFr. bereitgestellt. Sponsoren aus Industrie- und Bankkreisen unterstützten das Projekt bisher mit Leistungen im Wert von insgesamt über einer Million sFr.

Internationale Weiterbildungsmöglichkeiten

Zusammen mit der Open University of The Netherlands, Heerlen, *Thames Polytechnic*, London, *Ciba-Geigy*, Basel und andern Partnern machen wir am COMETT II-Programm 'BIOTOL' (BIOTechnology by Open Learning) mit.

Damit arbeiten wir nun auch im Bereich der berufsbegleitenden Weiterbildung (Open Learning, abgekürzt OL) auf der Basis von Fernkursen in Biotechnologie zusammen.

Die permanente Weiterbildung wird im Ingenieurberuf immer wichtiger, deshalb sind Aus- und Weiterbildung als Einheit aufzufassen. Ausbildung ohne Weiterbildung ist wie ein Gerät ohne Wartung, nämlich sehr bald unbrauchbar. Das gilt natürlich nicht nur für uns Dozenten, sondern auch für alle unsere Absolventen.

Ein Blick über die Grenzen zeigt, wie andere Länder diese Probleme anpacken. So haben Ingenieure in Japan bereits heute bis zu 25% ihrer Arbeitszeit für Weiterbildung zur Verfügung. Wenn wir Schweizer international mithalten wollen, müssen wir unsere Anstrengungen in diesem Bereich gewaltig verstärken. Sehr oft ist aber der Aufwand, den permanente Weiterbildung erfordert, für eine Schule allein viel zu gross, so vorläufig noch in einigen Gebie-

ten der Biotechnologie. Es scheint mir daher im Sinne der Realisierbarkeit und der Ökonomie der Kräfte zwingend, dieser Herausforderung durch überregionale Zusammenarbeit von staatlichen Institutionen und Unternehmen zu begegnen.

Die Teilnahme an COMETT II bezweckt die Öffnung unserer Schule für internationale Zusammenarbeit in Aus- und vor allem Weiterbildung.

Ein weiteres Ziel ist der gegenseitige Studentenaustausch im Rahmen von Praxissemestern oder Diplomarbeiten wie ihn zwei unserer Diplomanden an der Hogeschool Heerlen wahrgenommen haben bzw. wahrnehmen.

Dabei geht es auch hier um Anerkennungsfragen. Wegen fehlender Anerkennung unserer Diplome können z.B. unsere Absolventen immer noch nicht an Weiterbildungskursen deutscher Fachhochschulen teilnehmen. Deshalb steht der folgende Satz im Kooperationsvertrag des TWI mit der Fachhochschule für Technik in Mannheim: 'Insbesondere soll hierdurch ein Beitrag geleistet werden zur Überwindung bestehender administrativer und statusbezogener Fragen sowie der Probleme bei der akademischen Zusammenarbeit zwischen Mitgliedern und Nichtmitgliedern der Europäischen Gemeinschaft'.

Nachdem die Schweiz über die EFTA auch dem ERASMUS-Programm beigetreten ist, wurde am 25.10.1991 über die Partnerschule FHT Mannheim für 1992 ein entsprechender Antrag nach Brüssel gesandt.

Das Nachdiplomstudium ist nicht nur ein Modell für die Schweiz, diese Weiterbildung auf der Basis eines Ingenieurdiploms ist auch in Europa ein Novum und ist u.a. auf reges Interesse in Deutschland, Holland und England gestossen (Fig. 15).

Am 31.10.89 wurde ein Partnerschaftsabkommen mit Schulen aus diesen Län-



Abb. 11. Partnergespräche in London am 13.6.89

den unterzeichnet, zur gemeinsamen Durchführung eines europäischen Aufbaustudiums Biotechnologie mit dem Lehrplan aus Winterthur als Basis. Die inzwischen weitergeführten Verhandlungen haben die folgende Weiterbildungsmöglichkeit zum Ziel: Für Teilnehmer, welche die dazu notwendigen Prüfungen bestehen, gibt es ab 1992 die Möglichkeit, innerhalb eines weiteren Studienjahres in England, einen *Master of Science in Biotechnology* zu erwerben [6].

'Partners launch Euro Biotechnology Degree. Five Europe's leading technological Institutions of higher education are pooling their expertise to launch a pan-European Masters Degree in Biotechnology. The new course crosses four national boundaries with the main partners being Teesside Polytechnic; Hogeschool Heerlen, Netherlands; Fachhochschule für Technik, Mannheim, Germany; Technikum Winterthur, Switzerland, and North East Surrey College of Technology' [7].

Die entscheidenden Verhandlungen mit unsern oben erwähnten europäischen Partnerschulen wurden mit einem Besuch der englischen Validierungskommission bei uns in Winterthur am 11. Oktober 1991 abgeschlossen (vgl. Fig. 17). Für uns ein Meilenstein im Bereiche der internationalen akademischen Anerkennung unserer Diplome. Dieser Master of Science wird vom Council for National Academic Awards (CNAA) anerkannt und damit ist unser Chemiediplom einem Bachelor of Science (B.Sc.) äquivalent.

Unser Nachdiplomstudium Biotechnologie ist ein einjähriges Vollzeitstudium im Bereiche der Weiterbildung. Weiterbildungsstudien werden, von ganz seltenen Ausnahmen abgesehen, nicht stipendiert.

Für viele Teilnehmer bringt diese Tatsache Finanzierungsprobleme.

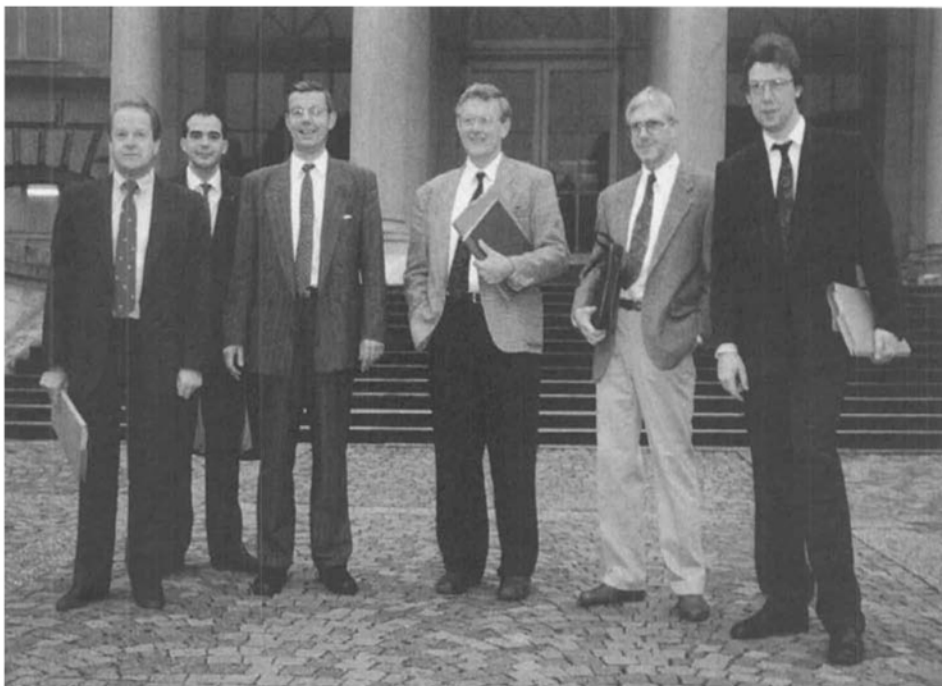


Abb. 13. Besuch der englischen Validierungskommission am 11.10.91 in Winterthur

Durch die Möglichkeit, in nur zwei Jahren zu einem Master of Science (als Vergleich: die ETH Übertrittsregelung dauert drei Jahre bis zum Diplom) gelangen zu können, werden die Startchancen im neuen Beruf entscheidend erhöht. Damit wird auch die Gegenleistung für die hohe finanzielle Investition markant verbessert. Das Studium ist mit einem wichtigen Aufenthalt im Ausland und dazu im englischen Sprachraum verbunden.

Zudem besteht für sehr gute Absolventen die Möglichkeit, direkt mit einer Dissertation (Ph.D.) weiterzufahren.

Ausblick

Das Ausbildungsangebot am TWI soll die Absolventen des Nachdiplomstudiums auf ihren Einsatz in der biotechnologi-

schen Praxis vorbereiten. Es soll überdies die Mitarbeiter kleinerer bis mittlerer Betriebe befähigen, die neuen Technologien in ihren Firmen einzuführen und ihnen die Entscheidungsgrundlagen zu vermitteln, wann und wo ein Spezialist beigezogen werden muss.

Es sind drei weitere Kurse geplant. Der Nächste findet vom 6.1.1992 bis ca. 30.10.1992 statt. Für die Durchführung sind wir weiterhin auf die Mithilfe externer Fachleute aus Industrie, Lehre und Forschung angewiesen, wird doch die Hauptlast des Unterrichts von ihnen getragen.

Nach diesen Kursen wird entschieden, ob das Nachdiplomstudium weitergeführt wird oder ob an unserer Schule eine Abteilung für Biotechnologie eröffnet werden soll. Bereits beschlossen ist (ab Inkrafttreten des Lehrplanes 1993) eine Vertiefungsrichtung Biotechnologie/Organische Chemie innerhalb des Chemiestudiums.

Zum Schluss gebührt ein herzlicher Dank all denen, die das Projekt tatkräftig unterstützt haben.



Abb. 12. Validierung des Master of Science Projektes am 26.4.91 am Teesside Polytechnic

[1] Erweiterte und aktualisierte Fassung eines Referates gehalten am 20. Internationalen Symposium 'Ingenieurpädagogik '91' der Internationalen Gesellschaft für Ingenieurpädagogik an der Technischen Universität Dresden am 14.9.91, im Druck bei der Zeitschrift *Weiterbildung in Wirtschaft und Technik* 1991.

[2] G.Wolf, *Chimia* 1988, 42, 242.

[3] G.Wolf, *Chimia* 1990, 44, 33.

[4] G.Wolf, *Lebensmittel-Techn.* 1990, 23, 135.

[5] G.Wolf, *Schweizerische Technische Z.* 1990, Nr. 3, 17.

[6] G.Wolf, *Techinfo* 1991, Nr. 4, 34.

[7] M.White, *PolyGRAM* 1991, No. 30, 6.

3. Zukunft der Chemie-Abteilung am TWI

3.1. Die Studienreform am TWI

Peter Fuchs*

Die Vorgeschichte

Nachdem sich schon seit einigen Jahren eine vom Lehrerkonvent eingesetzte Reformkommission mit den Konsequenzen des rasanten technischen Wandels für die HTL-Ausbildung auseinandergesetzt hatte, verabschiedete der Lehrerkonvent am 19. Nov. 1987 einen Antrag für eine Studienreform am TWI. Die Aufsichtskommission des TWI stimmte diesem Antrag am 16. März 1988 zu. Auf Grund dieses Antrags verabschiedete der Regierungsrat des Kantons Zürich am 22. Nov. 1989 einen Beschluss über die Studienreform am TWI. Da dieser Beschluss eine Verlängerung des Studiums zur Folge hat, musste er dem Kantonsrat zur Genehmigung unterbreitet werden (Antrag des Regierungsrates vom 18. Juli 1990 Nr. 3043a). Anlässlich seiner Sitzung vom 8. Okt. 1990 stimmte der Kantonsrat dem Antrag des Regierungsrates zu. Der Beschluss wurde vom Regierungsrat am 7. Nov. 1990 auf den 1. Jan. 1991 inkraft gesetzt. Damit waren die folgenden Änderungen endgültig beschlossen:

1. Als Übergangslösung werden die praktischen Diplomarbeiten in den Jahren 1991–1995 nach dem Abschluss des 6. Semesters durchgeführt.
2. Im November 1993 beginnt das neue vierjährige Studium erstmals nach dem neuen Modell. Dieses Studium gliedert sich in ein Grundstudium von drei viertel Jahren, ein Hauptstudium von drei Jahren und eine Diplomzeit von einem Vierteljahr.

Die Zielsetzungen

Die Ausbildung am TWI soll den Anforderungen, welche heute junge Chemikerinnen und Chemiker, Ingenieurinnen und Ingenieure, sowie Architektinnen und Architekten erfüllen müssen, besser Rechnung tragen können. Dabei soll von den heute anerkannten und erfolgversprechenden Prinzipien der Erwachsenenbildung ausgegangen werden. Der Grundgedanke besteht darin, vermehrt für den Ingenieurberuf wichtige Eigenschaften wie Selbstständigkeit, Eigenverantwortlichkeit,

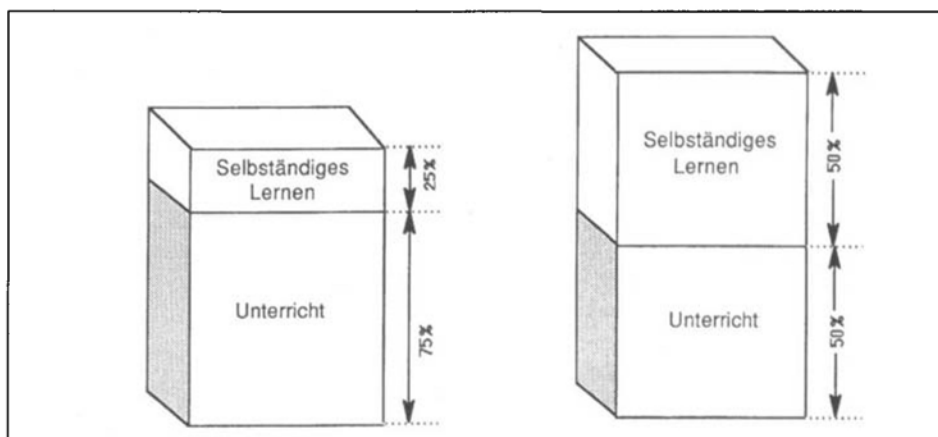


Fig. 5. Verteilung : bisher

neu

| | 1993 | 1994 | 1995 | 1996 | 1997 | | |
|-----------|--------------|---------|--------------|---------|---------------|-----------|--|
| August | RS | Ferien | Ferien | Ferien | Ferien | | |
| September | | Prüfung | | | Diplomprüfung | | |
| Oktober | | | | | Diplomarbeit | | |
| November | Grundstudium | 1. Jahr | 2. Jahr | 3. Jahr | Diplomfeier | | |
| Dezember | | | | | | | |
| Januar | | | | | | | |
| Februar | | | | | | Vordiplom | |
| März | | | | | | | |
| April | | | | | | | |
| Mai | | | | | | | |
| Juni | | | | | | | |
| Juli | Ferien | Ferien | Ferien | Ferien | | | |
| | Grundstudium | | Hauptstudium | | | | |

Fig. 6. Die Struktur der neuen Ausbildung ab November 1993

Kreativität und interdisziplinäres Denken der Absolventen zu fördern.

Dieses Ziel wird mit einer Umstrukturierung der Ausbildung und neuen Unterrichtsformen, die das Lernverhalten der Studierenden entsprechend beeinflussen, angestrebt. Hauptmerkmal der neuen Unterrichtsform ist die enge Verflechtung von Phasen des Unterrichts und des Selbststudiums. Der Studierende wird dazu angeleitet, sich den Stoff vermehrt im Selbststudium, z.B. anhand bereitgestellter Fachtexte, anzueignen. Dadurch wird Unterrichtszeit frei für andere Aufgaben, welche die Mitwirkung des Lehrers als Fachmann erfordern (Klärung von Fragen, Darlegung der studierten Sachverhalte durch die Studierenden, wichtige Versuche, Diskussion von Projektlösungen usw.). Auf diese Weise werden bei den Studierenden die aktivere Auseinandersetzung mit dem Stoff, die Fähigkeit zum Selbststudium als wichtige Voraussetzung für die spätere permanente Weiterbildung, das logische Denken, die aktive Sprach-

kompetenz und die sachliche Diskussionsfähigkeit gefördert. Diese Verbesserungen lassen sich nicht mit einer Aufstockung der Unterrichtsstunden erreichen. Wichtig ist im Gegenteil, dass mehr Studienzeit ausserhalb des Unterrichts zur Verfügung steht, in welcher von den Studierenden selbständige und eigenverantwortliche Arbeit gefordert werden kann. Voraussetzung für die Verwirklichung des Reformkonzeptes ist deshalb, dass die in den Mindestvorschriften des Bundes für die Anerkennung der HTL vorgeschriebene Mindestanzahl von 4200 Lektionen auf eine längere Zeitspanne verteilt werden kann. Erst dadurch wird es möglich, das wöchentliche Unterrichtspensum der Studierenden auf durchschnittlich rund 28 Lektionen herabzusetzen (Fig. 5) und so wesentlich mehr Zeit für selbständige Arbeiten einzuräumen (Fig. 6).

Für den Eintritt ins Grundstudium wird eine Aufnahmeprüfung durchgeführt. Die Anforderungen bleiben dabei im Wesentlichen im bisherigen Rahmen. Inhaber ei-

*Prof. Dr. P. Fuchs, TWI

nes durch den Kanton Zürich anerkannten Berufsmittelschulabschluss werden ohne Aufnahmeprüfung ins Grundstudium zugelassen. Weiter müssen die Kandidatinnen und Kandidaten von der Aufsichtskommission erlassene Vorschriften für die praktische Ausbildung erfüllen.

Eine weitere Prüfung, die zum Eintritt ins Hauptstudium berechtigt, findet im Anschluss ans Grundstudium statt. In dieser Prüfung werden die Kandidatinnen und Kandidaten unter anderem die Befähigung nachweisen müssen, dass sie ein vorgegebenes Thema selbstständig erarbeiten und präsentieren können.

In der Mitte des Hauptstudiums wird ein Vordiplom zu bestehen sein. Das Studium schliesst am Ende des Hauptstudiums mit einer Diplomprüfung und einer Diplomarbeit ab.

Der aktuelle Planungsstand

Die Projektierungsarbeit ist bereits weit fortgeschritten. Seit dem Sommersemester 1990 ist eine Projektleitung, bestehend aus einem Mitglied der Schulleitung, einem Projektleiter und einem Stellvertreter des Projektleiters eingesetzt. Das Projekt ist in mehrere Aufgaben gegliedert, die von Konventskommissionen in Zusammenarbeit mit Studierenden und Vertretern der Angestellten bearbeitet werden. So konnte der Erziehungsrat des Kantons Zürich in seiner Sitzung vom 20. August 1991 bereits über ein ganzes Paket von Grundsatzentscheidungen zu den folgenden Papieren befinden: 'Aufnahme ins Grundstudium', 'Rahmenbedingungen für das Grundstudium', 'Rahmenbedingungen für das Hauptstudium', 'Promotionen und Prüfungen'. Abgesehen von kleinen Modifikationen wurden alle Anträge der Schule gutgeheissen. An derselben Sitzung verabschiedete der Erziehungsrat bereits definitiv die Regelungen für die Übergangszeit vom dreijährigen zum vierjährigen Studium.

Gegenwärtig sind alle fünf Abteilungen des TWI mit der Projektierung der neuen Lehrpläne beschäftigt. Gleichzeitig werden die Verordnungen über das TWI und die übrigen Reglemente überarbeitet. Eine spezielle Kommission bearbeitet alle notwendigen infrastrukturellen Anpassungen.

Last but not least seien noch die intensiven Weiterbildungsaktivitäten der Lehrer erwähnt. Es geht darum, einen völlig neuartigen Unterricht zu konzipieren, der nicht mehr lediglich aus einer klassischen Unterrichtsvorbereitung bestehen wird, sondern eine Gesamtplanung der Ausbildung anstrebt. Dazu gehören neben dem Aufarbeiten der Lehrinhalte neu auch der Einbezug der unterrichtsfreien Zeit, die Beach-

tung der in den Reformzielen festgehaltenen Schlüsselqualifikationen, die Formulierung von Lernzielen sowie deren Überprüfung und schliesslich auch die Pflege von Industriekontakten. Um diese Aufgabe zu unterstützen, organisiert eine speziell dafür eingesetzte Weiterbildungskommission laufend Kollegengespräche und eine breite Palette von Weiterbildungskursen.

Die Schulleitung des TWI und die Projektleitung sind überzeugt, dass das entstehende Modell das Prädikat 'Hochschulfähigkeit' verdient. Für die Anerkennung der HTL's im Ausland fehlt allerdings noch eine wichtige Voraussetzung, nämlich die Einordnung dieser Schulen innerhalb der Schweiz im Hochschulbereich. Bestrebungen in dieser Richtung sind im Gang. Es ist zu hoffen dass hier baldmöglichst die notwendigen Massnahmen getroffen werden.

3.2. Leitbild der Chemie-Abteilung

Gaston Wolf*

Die in 3.1 von P. Fuchs beschriebene Studienreform gibt den Rahmen für eine reformierte Schule. Das Leitbild setzt die Ziele für die reformierte Chemie-Abteilung und soll als Wegweiser für die nächsten fünf bis zehn Jahre dienen.

Die Basis für das Leitbild war eine Umfrage bei über vierzig Firmen und Institutionen. Gefragt war nach dem Anforderungsprofil des Chemikers HTL in den kommenden Jahren. Zusammen mit den Vorstellungen der Leitbildkommission, die sich aus Vertretern der Dozenten, Ehemaligen, einem Vorstandsmitglied des SVCT, der Assistenten, Mitarbeiter und Studierenden zusammensetzte, ist das Leitbild entstanden. Es wurde einstimmig von der Abteilungskonferenz verabschiedet und in Druck gegeben.

Die vielen wertvollen Anregungen der Befragten konnten für die Formulierung von Lernzielen und -inhalten sinnvoll verwendet werden.

Das Leitbild ist Wegweiser für die nächsten fünf bis zehn Jahre. Es enthält richtungsweisende und auch bewusst idealisierte Vorstellungen. Wie im Vorwort erwähnt, sollen sich daraus konkrete Massnahmen und bildungspolitische Konsequenzen ergeben, die zu einem permanenten Entwicklungsprozess führen. So basiert der von G. Marx im nächsten Beitrag (3.3) vorgestellte Lehrplan 1993 auf dem Leitbild. Durch geeignete Massnahmen wird sichergestellt, dass die Ideen des Leitbildes realisiert werden und dass recht-

zeitig neue Entwicklungen zu seiner Revision führen. Zu diesem Zweck wurde eine Kontrollkommission unter dem Vorsitz des Abteilungsvorstandes geschaffen, die mindestens einmal im Jahr tagt.

Leitbild der Chemie-Abteilung

Vorwort

Das Leitbild der Chemieabteilung bietet ihren Angehörigen die Grundlage für das tägliche Handeln und zukunftsorientierte Pläne. Alle erforderlichen Massnahmen und die bildungspolitischen Konsequenzen werden daraus abgeleitet.

Grundlagen

Eine breite naturwissenschaftliche Schulung, vernetztes Denken bezüglich Ökologie, Ökonomie und den menschlichen Aspekten sind Grundlagen der Ausbildung. Interdisziplinäres Arbeiten ist unabdingbare Voraussetzung, permanente Weiterbildung essentiell.

Menschliche Kompetenz

Art und Umfang der Ausbildung fördern sowohl das selbständige Arbeiten als auch die Teamarbeit. Führungsqualitäten zu entwickeln und Verantwortung gegenüber Mitarbeitern zu übernehmen ist ein wesentliches Ziel. Innovatives unternehmerisches Denken und Handeln werden in Projektarbeiten theoretisch und praktisch geschult.

Umwelt

Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter der Abteilung für Chemie haben zum Ziel, Chemiker auszubilden, die Umweltprobleme erkennen und verstehen. Sie lernen, ihre Verantwortung gegenüber der Natur und dem Leben wahrzunehmen und die Grenzen des Wachstums zu beachten.

Arbeitstechnik

Absolventen beherrschen systematisches Arbeiten, Methoden zur seriösen, umfassenden Planung und zur Beschaffung, Bewertung und Umsetzung von Information in Theorie und Praxis.

Kommunikation

Wichtiges Anliegen zur Vervollständigung der Ausbildung ist die Fähigkeit

* Prof. Dr. G. Wolf, TWI

zum schriftlichen und mündlichen Ausdruck in den Sprachen Deutsch und Englisch. Kommunikation, Rhetorik und Überzeugungskraft werden intensiv geschult.

Fachliche Kompetenz

Chemiker sollen am Ende der Ausbildung über ein breites, praxisbezogenes und anwendungsorientiertes Fachwissen verfügen. Es ermöglicht ihnen, kompetente Problemlösungen zu finden und effizient umzusetzen.

3.3. Lehrplan 1993

Gaudenz Marx*

Ausbildungsziel

Auf der Grundlage des Leitbildes der Chemie-Abteilung wurde das allgemeine Ausbildungsziel formuliert:

- 'Die Abteilung für Chemie bildet auf der Basis ihres Leitbildes vielseitig einsetzbare und praxisorientierte Chemiker aus.
- Grundlage des Studiums ist eine breite Ausbildung in Naturwissenschaften, Mathematik und Chemie-Ingenieur-Technik.
- Die allgemeinbildenden Fächer fördern die sprachliche Kompetenz und befähigen die Absolventen, sich mit kulturellen und sprachlichen Fragen auseinanderzusetzen.
- Gegen Ende des Studiums vertiefen die Studierenden ihre Kenntnisse und Fertigkeiten an ausgewählten Projekten.'

Grundlagen des Lehrplans 93

Der neue, auf die Studienreform zugeschnittene Lehrplan, im folgenden Text mit 'Lehrplan 93' abgekürzt, gliedert das vierjährige Studium in ein zweisemestriges Grundstudium und ein sechssemestriges Haupt-(Fach-)studium.

Um den Studierenden die Möglichkeit zu vermehrter selbständiger Arbeit zu geben, wurde die Stundenzahl auf 28 h pro Woche festgelegt. Es wird dafür gesorgt, dass die Studierenden etwa gleichviele Stunden pro Woche an Eigenarbeit aufwenden müssen, so dass die Gesamtbelastung ungefähr gleich bleibt wie bisher. Die Reduktion der im Klassenverband –

meist im Frontalunterricht – erteilten Stunden verlangte eine grundlegende Neugestaltung der Stundentafel und zum Teil auch der Lehrinhalte der Fächer. Besondere Aufmerksamkeit wurde der stofflichen und zeitlichen Koordination unter den Fächern geschenkt. Dadurch sollen Doppelspurigkeiten vermieden, aber Synergieeffekte zwischen den verschiedenen Fächern gefördert werden.

Dank der gesteigerten Attraktivität des neuen Lehrplanes ist – trotz sinkender Laborantenlehrlingszahlen – wie bis anhin vorgesehen, zwei Chemieklassen parallel zu führen.

Das Lehrplankonzept

Der zunehmende Bedarf und Einsatz von Chemikerinnen und Chemikern im Umweltbereich ruft zwingend nach vermehrter Ausbildung in biologischen Fächern. Dies bietet auch den Absolventen und vor allem den *Absolventinnen* von nichtchemischen Ausbildungsrichtungen die Möglichkeit einer attraktiven und vielseitigen Ausbildung an der Chemie-Abteilung. Das Grundstudium und die Vertiefungsrichtungen im letzten Studienjahr sind so ausgerichtet, dass der Einstieg dieser Studentinnen und Studenten erheblich erleichtert wird.

Damit wird – erstmals in der Schweiz – eine bisher nicht bestehende Weiterbildungsmöglichkeit für Biologie- und medizinisch chemische Laborantinnen und Laboranten angeboten.

Im **Grundstudium** liegt das Schwergewicht auf den allgemeinbildenden Fächern (Sprachen, kulturelle Belange und gesellschaftliche Zusammenhänge) und den naturwissenschaftlichen Grundlagen (Mathematik, Physik, Informatik). Die Chemielaboranten werden in die Biologie eingeführt, während für Laboranten aus anderen Fachrichtungen Grundlagenkenntnisse in Chemie vermittelt werden, so dass am Ende des Grundstudiums die

Kenntnisse in Chemie ausgeglichen sind. Der Ausgleich der praktischen Fertigkeiten soll in einem individuell gestalteten chemischen Grundpraktikum (ein Tag pro Woche) erreicht werden.

Das **Hauptstudium** legt in den ersten vier Semestern die fachlichen Grundlagen mit den Fächern allgemeine Chemie, anorganische Chemie, organische Chemie, analytische Chemie, physikalische Chemie, industrielle Chemie und chemische Verfahrenstechnik, begleitet von Praktika in Instrumentalanalytik, präparativer Chemie (anorganisch und organisch) und Verfahrenstechnik.

Die Bereiche **Sicherheit, Toxikologie, Ökologie, Mikrobiologie und Zellbiologie** werden ebenfalls integriert.

Nach diesen vier Semestern können die Studierenden im letzten Studienjahr unter drei Vertiefungsrichtungen wählen:

1. Organische Chemie/Biotechnologie
2. Analytik und physikalische Chemie
3. Industrielle Chemie und Chemische Verfahrenstechnik

Neben **richtungsspezifischen Pflichtfächern** können die Studierenden unter verschiedenen **Wahlpflichtfächern** wählen, wie *Tab. 6* zeigt.

Es besteht auch die Möglichkeit, neben drei chemischen Fächern als viertes Fach Mathematik, Physik oder Englisch als Wahlpflichtfach zu wählen.

Die Bereiche **Prozessautomation, Messtechnik und Datenverarbeitung, sowie Werkstoffe und Korrosion** werden in die Vertiefungsrichtungen integriert.

Die praktische Ausbildung erfolgt mit grösseren Projektarbeiten im Vertiefungsfach (im 7. und 8. Semester total 22 Wochenstunden) ergänzt durch ein Wahlpraktikum im 7. Semester (6 Wochenstunden).

Mit diesem Konzept soll das Ausbildungsziel des praxisorientierten chemischen 'Generalisten' mit vertieften Kenntnissen in einem Fachbereich verwirklicht werden.

Tab. 6. *Pflicht- und Wahlpflichtfächer*

| Vertiefungsrichtung | Pflichtfächer | Wahlpflichtfächer | Wahlpraktikum |
|--------------------------------|---------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|
| Analyt. Chemie Phys. Chemie | Analyt. Chemie Phys. Chemie | Org. Chemie Ind. Chemie Verf. Technik Biochemie | Ind.-chem. Pr. Biochemiepr. |
| Org. Chemie Biotechnol. | Org. Chemie Biochemie/ Biotechnologie | Phys. Chemie Ind. Chemie Analyt. Chemie Verf. Technik | Phys. chem. Pr Ind.-chem. Pr. |
| Ind. Chemie Verf. Technik | Ind. Chemie Chemie-Ing.- Technik | Org. Chemie Phys. Chemie Analyt. Chemie Biochemie/Bio- technologie | Biochemiepr. Phys.-chem. Pr. |

* Prof. Dr. G. Marx, TWI

INFORMATION

Microscale Organic Experiments

Unter diesem Titel haben gegen Ende des vergangenen Jahres an sechs verschiedenen Orten in der Schweiz Vorträge und Workshops mit Experimentaldemonstrationen stattgefunden. Zürich, Basel, Bern, Neuchâtel, Lausanne und Genf waren die Stationen. Referent war Prof. *Kenneth L. Williamson* (Mount Holyoke College, South Hadley, Massachusetts). Er hat die Methode der 'Microscale Organic Experiments' entwickelt und in zwei Büchern beschrieben [1][2].

Die Initiative für den Workshop ging von Prof. Dr. *Peter Schiess* (Institut für Organische Chemie der Universität Basel), Dr. *Andor Fürst* (Schweizerisches Komitee für Chemie, Basel) sowie vom Schreiben aus. Die gleiche Gruppe zeichnete auch für Planung und Organisation verantwortlich. Die Durchführung oblag den betreffenden Universitäten in Zusammenarbeit mit den regionalen Chemielehrer-Organisationen. Zielpublikum waren denn auch Hochschulprofessoren der Anfängersemester und vor allem die Chemielehrerinnen und Chemielehrer der Gymnasien. Insgesamt haben gegen 180 Chemielehrerinnen und Chemielehrer an diesem Workshop teilgenommen. Die betreffenden Experimente sind von Studenten der Universität Basel unter Prof. Dr. *U. Séquin* im Rahmen eines Pilotprojektes vorgängig ausprobiert und eingerichtet worden.

Organische Experimente im Mikro-Massstab zeichnen sich durch geringe Stoffmengen aus. Ansätze von 10 bis 200 mg sind die Regel. Dadurch ist es möglich, alle Experimente in kleinen Gefässen durchzuführen. Das ganze Experimentalsatz hatte in der Hosentasche des Referenten Platz! Er konnte das Material – sehr zum Ergötzen der Zuhörerschaft – während des Referats gesamthaft auf dem Schreibprojektor präsentieren!

Ausrüstung

Die Ausrüstung besteht aus einem kleinen, kompakten 'Kit'. Sie enthält insgesamt etwa 30 Einzelstücke, worunter ein Chromatographierohr mit Polypropylen-Trichter, Glassäule und Polyethen-Fritte, zwei 5 ml Rundkölbchen, vier 10 ml

Erlenmeyer-Kölbchen, ein 25 ml *Erlenmeyer* mit Saugstutzen, vier Reaktionsröhrchen 10 x 100 mm, ein 15-ml-Zentrifugenglas, ein Hirschtrichter mit eingebauter Polyethen-Fritte, eine einfachen Destillierkolonne, die auch als Gas-Sammelrohr oder Luftkondensator verwendet werden kann, einen 105°-Adapter, einen *Claisen*-Adapter, eine Glasspritze, einen Polyethylen-Nylon-Hahn und einen Stahlspatel. Dazu kommen eine Allzweck-Kunststoffhalterung, diverse Verbindungsstücke aus Kunststoff und Septa und ein Polyethenschlauch (Durchmesser = 1,7 mm). Das ganze Set ist nicht grösser als eine gute Praliné-Schachtel...

Herz-Stück für die Technik im Mikro-Massstab ist ein handliches, elektrisch beheiztes Sandbad. Mit ihm kann sofort und schonend geheizt werden. Der Sand befindet sich in einer halbkugelförmigen Vertiefung. Die Temperatur des Sandbades nimmt von oben nach unten kontinuierlich zu. Dadurch wird es möglich, die Temperatur sehr präzise einzustellen. Durch Anheben oder Wegschieben von etwas Sand an der Oberfläche des Glasgeräts wird die Temperatur kontrolliert und, wenn nötig, korrigiert.

Vorteile der neuen Technik

Die Vorteile dieser neuen Technik sind offensichtlich:

- Kosten: Geringe Materialkosten, was sowohl für die Anschaffung der Geräte als auch für die Chemikalien und deren Entsorgung gilt.
- Ökologie: Geringste Entsorgungsprobleme (das ist besonders wichtig, weil heute in der Chemie die Kosten der fachgerechten Entsorgung etwa fünf bis zehnmal grösser sind als die Materialbeschaffungskosten!).
- Platzbedarf: Wenige und kleine Geräte
- Kinetik und Energie: Da mit kleinen Geräten gearbeitet wird, werden die Abstände der Reaktanden geringer. Das bedeutet grössere Reaktionsgeschwindigkeiten. Es können in kurzer Zeit und ohne zusätzliches Heizen auch solche Reaktionen durchgeführt werden, auf die aus Zeitgründen bisher verzichtet werden musste. Das ist

für die organische Chemie von Bedeutung! Und für den Experimentalunterricht!

- Zeitbedarf: Wesentlich kürzere Versuchszeiten für Synthesen und Analysen sind die Folge.
- Versuchsvielfalt: Es werden für den Experimentalunterricht mehr Experimente zugänglich.
- Sicherheit: Kleine Stoffmengen und Energieflüsse bedeuten grössere Sicherheit.
- Sandbad: Es wird mit dem (elektrisch beheizten) Sandbad gearbeitet. Dies ermöglichte einen schonenden Umgang mit den Chemikalien und hohe Sicherheit.
- Einfache Technik: Viele Reaktionen und Kristallisationen werden in einem speziellen 'Reaktionsröhrchen' durchgeführt. Das Arbeiten im Reagenzglas ist nicht neu. Neu hingegen sind die Abmessungen: Ein derartiges Röhrchen besitzt einen Durchmesser von 10 mm und eine Länge von 100 mm. Es ist im Verhältnis zur Länge viel enger als ein konventionelles Reagenzglas (das alte Reagenzglas hat hier ausgedient...). Dadurch kann im gleichen Reaktionsröhrchen gleichzeitig geheizt und ohne zusätzliche Wasserkühlung gekühlt werden. Laboroperationen wie Rückfluss, Destillation, Sublimation usw. werden zum Kinderspiel!
- Eignung der Versuche im Unterricht: Viele der beschriebenen Experimente eignen sich sowohl für den Demonstrationsunterricht als auch für das Schülerpraktikum. In kurzer Zeit liegt ein sichtbares Versuchsresultat vor.
- Praxis: Viele organisch-chemische Reaktionen, die bisher am Gymnasium nur theoretisch (oder nicht...) behandelt werden konnten, werden jetzt in der Praxis durchführbar!

Und hier ein paar Rosinen aus dem Kuchen:

- Siedepunktsbestimmung einer unbekanntes Substanz
- 'Kurzzeit'-Säulenchromatographie
- Sublimation und Identifikation einer unbekanntes Substanz
- Diverse Kristallisationen aus Lösungen mit anschliessender Schmelzpunktsbestimmung
- Nachweis und Bestimmung von Coffein in Schwarztee, Kaffee, Instant-Kaffee oder Cola durch Sublimation
- Alkoholische Gärung

- Gewinnung von Cholesterol aus menschlichen Gallensteinen
- Oxidation von Cyclohexanol zu Cyclohexanon
- Oxidation von Cyclohexanon zu Adipinsäure
- Synthese von Phenylmagnesiumbromid (*Grignard*-Reaktion) und Benzoesäure aus Brombenzol (war bisher im üblichen Chemieunterricht an der Schule undenkbar!)
- Veresterung: Synthese von Butylacetat und azeotrope Destillation mit Wasser (Verfolgen von Gleichgewichtseinstellungen; Sichtbarmachen des Prinzips von *Le Châtelier*)
- Cracking von Dicyclopentadien (*Diels-Alder*-Reaktion)
- Farbstoff-Synthese
- Aldol-Kondensation usw.

Wir dürfen mit grosser Genugtuung feststellen, dass der ganzen Veranstaltung ein grosser Erfolg beschieden war. Die Chemielehrerinnen und Chemielehrer, die sich an diesem Workshop beteiligt haben, waren jedenfalls begeistert! Ich bin sicher, dass diese neue Technik an unseren Universitäten und Gymnasien Einzug halten wird. Prof. Dr. *K. Bernauer* (Neuchâtel) hat sich jedenfalls spontan dazu bereit erklärt, die Methode in einem Pilotprojekt mit einer Gruppe von Studenten mit Chemie im Nebenfach auszuprobieren.

Für die Organisation und die Initiative zu diesem wichtigen Workshop möchte ich Herrn Dr. *Andor Fürst* und Prof. Dr. *Peter Schiess* an dieser Stelle im Namen der Schweizerischen Chemielehrerschaft den herzlichsten Dank aussprechen. Ein besonderer Dank gehört dem Schweizerischen Komitee für Chemie (CSC), das die Durchführung der Workshops in finanzieller Hinsicht beträchtlich unterstützt und damit ermöglicht hat. Ebenfalls speziell danken möchte ich dem Referenten, Herrn Prof. *Kenneth L. Williamson*. Er hat es verstanden, in anregender, humorvoller und dennoch sehr engagierter Art und Weise uns die Feinheiten der 'Microscale Organic Experiments' vorzuzeigen.

Besonders wertvoll waren auch – neben der neuen Technik – die Kontakte, die zwischen den einzelnen Universitäten und den Mittelschulen erneuert oder hergestellt werden konnten. Die Chemielehrerinnen und Chemielehrer der Schweiz hoffen, dass weitere Veranstaltungen dieser Art folgen. Wir meinen, dies sei eine gute Form der Zusammen-

arbeit von Hoch- und Mittelschule. Das gilt vor allem auch im Hinblick auf einen hoffentlich baldigen Beitritt der Mittelschul-Chemielehrer zur neuen Schweizerischen Chemiker-Organisation (NSCG)!

Walter Christen-Marchal
Gymnasium Liestal
Abteilung Chemie
CH-4410 Liestal

[1] K. L. Williamson, 'Microscale Organic Experiments', D. C. Heath and Company Lexington, Massachusetts – Toronto, 1987, ISBN: 0-669-14922-5.

[2] K. L. Williamson, 'Macroscale and Microscale Organic Experiments', D.C. Heath and Company Lexington, Massachusetts – Toronto, 1989, ISBN: 0-669-19429-8.

macht auf die vorgesehenen Aktivitäten 92 aufmerksam: Gründungsversammlung der NSCG in Genf, die Anacon, sowie die Herbstversammlung der SACH im Oktober 92 in Bern.

8. Varia

Der Präsident verteilt Anmeldeformulare für die SACH

Im Anschluss an die Hauptversammlung lassen Dr. H. Wagner und Prof. H. Brandenberger in eindrücklicher Weise die 38jährige Geschichte der SGIM und damit auch ein Stück Geschichte der Analytischen Chemie von 1952 bis 1991 Revue passieren. Es ist vorgesehen den Vortrag von Dr. Wagner auszugsweise in der *Chimia* zu publizieren. Um 12.30 Uhr wird die Versammlung geschlossen.

Dr. Franz Heinzer, Präsident

Schweizerische Gesellschaft für Instrumentalanalytik und Mikrochemie Basel

Protokoll der ausserordentlichen Hauptversammlung und der 39. ordentlichen Hauptversammlung vom 15. November 1991 bei *Ciba-Geigy* in Basel.

Ausserordentliche Hauptversammlung

Einziges Traktandum:

Antrag des Vorstandes, die Gesellschaft per 31.12.1991 aufzulösen und sich als Einzelmitglieder möglichst zahlreich der neugegründeten Sektion 'Analytische Chemie' der Neuen Schweizerischen Chemischen Gesellschaft anzuschliessen.

Der Präsident begründet den Antrag des Vorstandes, der sich u.a. auf eine im Frühjahr 1991 durchgeführte Umfrage bei den Mitgliedern stützt, worin 83% der abgegebenen Antwortbogen einen derartigen Schritt angesichts der neuen 'Chemielandschaft' in der Schweiz befürworteten. Nach kurzer Diskussion wurde abgestimmt:

| | |
|----------------------------------------|----|
| Anwesende stimmberechtigte Mitglieder: | 14 |
| Ja-Stimmen: | 13 |
| Nein-Stimmen: | 0 |
| Enthaltungen: | 1 |

Notwendige Stimmzahl zur Auflösung der Gesellschaft: 75% der abgegebenen Stimmen (Statuten, Paragraph 7.1) entsprechend 11 Stimmen von 14 abgegebenen.

Die Schweizerische Gesellschaft für Instrumentalanalytik und Mikrochemie wird somit per Ende 1991 aufgelöst. Das Gesellschaftsvermögen zu diesem Zeitpunkt wird gemäss Statuten (Paragraph 7.2) dem Pestalozzidorf Trogen überwiesen. Die Archive verbleiben bis auf weiteres bei Prof. W. Haerde an der Universität Genève.

39. Ordentliche Hauptversammlung

1. Protokoll der letzten Versammlung:
Wird nicht verlesen und genehmigt
2. Bericht des Präsidenten 1990:
Publiziert im Jahrbuch der SANW, wird nicht verlesen und genehmigt
3. Mitgliederbewegung 91:
Bisher 5 Austritte, kein Neueintritt; demnach beträgt der aktuelle Mitgliederbestand per 31. 10. 1991 total 187 Mitglieder (147 Einzelmitglieder und 40 Firmenmitglieder)
4. Jahresrechnung 1990
Die Betriebsrechnung 1990 schliesst mit einem Ausgabenüberschuss von Fr. 288.45. Das Gesellschaftsvermögen per 31. 12. 1990 beträgt somit Fr. 18940.95.
5. Bericht der Revisoren:
Wird ohne Diskussion genehmigt
6. Wahlen:
Wegen Gesellschaftsauflösung hinfällig
7. Ausblick auf 1992
Prof. Widmer, Präsident der SACH (Sektion Analytische Chemie)

Zur Auflösung der SGIM per 31.12.1991:

Gesellschaft Schweizerischer Mikroanalytiker und Schweizerische Gesellschaft für Instrumentalanalytik und Mikrochemie 1953–1991

Vortrag von Dr. H. Wagner, Reinach/BL (Ehrenmitglied SGIM) anlässlich der ausserordentlichen Hauptversammlung vom 15. November 1991 (Kürzungen: Dr. F. Heinzer):

Der folgende Beitrag über die Gründung und den Werdegang dieser Gesellschaft entstand im wesentlichen aus der Erinnerung und an Hand nur einiger weniger Unterlagen.

Lassen Sie mich in das Jahr 1950 zurückblenden. Im Juli 1950 fand der *Erste Internationale Mikrochemie-Kongress* in Graz statt. Dieses internationale Treffen – es war die erste bedeutende analytisch-chemische Zusammenkunft nach Kriegsende – hatte die mikroanalytisch-tätigen Chemiker nach den langen Jahren der Isolation und Kontaktlosigkeit zusammengeführt. Nun hatte man erstmals wieder Gelegenheit Gedanken auszutauschen, einander etwas an praktischer Erfahrung mitzugeben und sich persönlich kennenzulernen. 120 Vorträge wurden gehalten, die Teilnehmer kamen aus über 30 verschiedenen Ländern. Aus der Schweiz war eine relativ grosse Gruppe Analytiker gekommen, unter ihnen H. Gysel, H. Gubser, W. Manser und H. Waldmann.

Die Erkenntnisse der Vorteile eines persönlichen Gedankenaustausches waren ein auslösender Impuls zur Gründung unserer Gesellschaft. Ein zweiter Impuls war, dass in diesen Jahren die organische Mikroanalyse für die organisch-chemische Industrie immer notwendiger wurde. Nachdem zuvor schon an den Hochschulen (etwa an der ETH-

Zürich oder an den Universitäten Basel und Zürich) diese Arbeitsmethoden gepflegt worden waren, wurden mikroanalytische Laboratorien in der Industrie eingerichtet, bei *Ciba, Geigy, Givaudan, F. Hoffmann-La Roche, Sandoz* und *Wander*. Vergessen wir nicht, für die Untersuchung, Kennzeichnung und Aufklärung von organischen Substanzen gab es zu jener Zeit neben nasschemische Methoden der funktionellen Gruppenbestimmung – damals zumeist noch im Makro-Massstab ausgeführt – allein die organische Elementaranalyse.

Papierchromatographie und IR-Spektroskopie befanden sich in *statu nascendi*, andere uns heute geläufige analytische Methoden waren nicht verfügbar oder existierten noch nicht. Und diese Elementaranalyse war nicht allzulange zuvor erst durch die Einführung von sogenannten Halbmikro- und Mikromethoden rationell und praktikabel geworden. Am 28. März 1953 fand in Basel im Restaurant Rialto die Gründungszusammenkunft statt. 17 Personen waren anwesend. Zum 'Präsidenten' dieser jungen Vereinigung, die mangels Statuten und mangels Kasse eigentlich noch keine richtige Gesellschaft war, wurde H. Gysel ernannt. Dieser hatte die Aufgabe, das sozusagen am Biertisch entstandene Gebilde zu einer richtigen wissenschaftlichen Gesellschaft zu formen.

Am 24. April 1954 fand dann die konstituierende Sitzung im Chemiegebäude statt und es wurde die *Gesellschaft Schweizerischer Mikroanalytiker* gegründet.

Im Jahr 1955 – anlässlich des *Zweiten Internationalen Mikroche-*

arbeit von Hoch- und Mittelschule. Das gilt vor allem auch im Hinblick auf einen hoffentlich baldigen Beitritt der Mittelschul-Chemielehrer zur neuen Schweizerischen Chemiker-Organisation (NSCG)!

Walter Christen-Marchal
Gymnasium Liestal
Abteilung Chemie
CH-4410 Liestal

- [1] K. L. Williamson, 'Microscale Organic Experiments', D. C. Heath and Company Lexington, Massachusetts – Toronto, 1987, ISBN: 0-669-14922-5.
[2] K. L. Williamson, 'Macroscale and Microscale Organic Experiments', D.C. Heath and Company Lexington, Massachusetts – Toronto, 1989, ISBN: 0-669-19429-8.

macht auf die vorgesehenen Aktivitäten 92 aufmerksam: Gründungsversammlung der NSCG in Genf, die Anacon, sowie die Herbstversammlung der SACH im Oktober 92 in Bern.

8. Varia
Der Präsident verteilt Anmeldeformulare für die SACH

Im Anschluss an die Hauptversammlung lassen Dr. H. Wagner und Prof. H. Brandenberger in eindrücklicher Weise die 38jährige Geschichte der SGIM und damit auch ein Stück Geschichte der Analytischen Chemie von 1952 bis 1991 Revue passieren. Es ist vorgesehen den Vortrag von Dr. Wagner auszugsweise in der *Chimia* zu publizieren. Um 12.30 Uhr wird die Versammlung geschlossen.

Dr. Franz Heinzer, Präsident

Schweizerische Gesellschaft für Instrumentalanalytik und Mikrochemie Basel

Protokoll der ausserordentlichen Hauptversammlung und der 39. ordentlichen Hauptversammlung vom 15. November 1991 bei *Ciba-Geigy* in Basel.

Ausserordentliche Hauptversammlung

Einziges Traktandum:

Antrag des Vorstandes, die Gesellschaft per 31.12.1991 aufzulösen und sich als Einzelmitglieder möglichst zahlreich der neugegründeten Sektion 'Analytische Chemie' der Neuen Schweizerischen Chemischen Gesellschaft anzuschliessen.

Der Präsident begründet den Antrag des Vorstandes, der sich u.a. auf eine im Frühjahr 1991 durchgeführte Umfrage bei den Mitgliedern stützt, worin 83% der abgegebenen Antwortbogen einen derartigen Schritt angesichts der neuen 'Chemielandschaft' in der Schweiz befürworteten. Nach kurzer Diskussion wurde abgestimmt:

| | |
|----------------------------------------|----|
| Anwesende stimmberechtigte Mitglieder: | 14 |
| Ja-Stimmen: | 13 |
| Nein-Stimmen: | 0 |
| Enthaltungen: | 1 |

Notwendige Stimmzahl zur Auflösung der Gesellschaft: 75% der abgegebenen Stimmen (Statuten, Paragraph 7.1) entsprechend 11 Stimmen von 14 abgegebenen.

Die Schweizerische Gesellschaft für Instrumentalanalytik und Mikrochemie wird somit per Ende 1991 aufgelöst. Das Gesellschaftsvermögen zu diesem Zeitpunkt wird gemäss Statuten (Paragraph 7.2) dem Pestalozzidorf Trogen überwiesen. Die Archive verbleiben bis auf weiteres bei Prof. W. Haerde an der Universität Genève.

39. Ordentliche Hauptversammlung

1. Protokoll der letzten Versammlung:
Wird nicht verlesen und genehmigt
2. Bericht des Präsidenten 1990:
Publiziert im Jahrbuch der SANW, wird nicht verlesen und genehmigt
3. Mitgliederbewegung 91:
Bisher 5 Austritte, kein Neueintritt; demnach beträgt der aktuelle Mitgliederbestand per 31. 10. 1991 total 187 Mitglieder (147 Einzelmitglieder und 40 Firmenmitglieder)
4. Jahresrechnung 1990
Die Betriebsrechnung 1990 schliesst mit einem Ausgabenüberschuss von Fr. 288.45. Das Gesellschaftsvermögen per 31. 12. 1990 beträgt somit Fr. 18940.95.
5. Bericht der Revisoren:
Wird ohne Diskussion genehmigt
6. Wahlen:
Wegen Gesellschaftsauflösung hinfällig
7. Ausblick auf 1992
Prof. Widmer, Präsident der SACH (Sektion Analytische Chemie)

Zur Auflösung der SGIM per 31.12.1991:

Gesellschaft Schweizerischer Mikroanalytiker und Schweizerische Gesellschaft für Instrumentalanalytik und Mikrochemie 1953–1991

Vortrag von Dr. H. Wagner, Reinach/BL (Ehrenmitglied SGIM) anlässlich der ausserordentlichen Hauptversammlung vom 15. November 1991 (Kürzungen: Dr. F. Heinzer):

Der folgende Beitrag über die Gründung und den Werdegang dieser Gesellschaft entstand im wesentlichen aus der Erinnerung und an Hand nur einiger weniger Unterlagen.

Lassen Sie mich in das Jahr 1950 zurückblenden. Im Juli 1950 fand der *Erste Internationale Mikrochemie-Kongress* in Graz statt. Dieses internationale Treffen – es war die erste bedeutende analytisch-chemische Zusammenkunft nach Kriegsende – hatte die mikroanalytisch-tätigen Chemiker nach den langen Jahren der Isolation und Kontaktlosigkeit zusammengeführt. Nun hatte man erstmals wieder Gelegenheit Gedanken auszutauschen, einander etwas an praktischer Erfahrung mitzugeben und sich persönlich kennenzulernen. 120 Vorträge wurden gehalten, die Teilnehmer kamen aus über 30 verschiedenen Ländern. Aus der Schweiz war eine relativ grosse Gruppe Analytiker gekommen, unter ihnen H. Gysel, H. Gubser, W. Manser und H. Waldmann.

Die Erkenntnisse der Vorteile eines persönlichen Gedankenaustausches waren ein auslösender Impuls zur Gründung unserer Gesellschaft. Ein zweiter Impuls war, dass in diesen Jahren die organische Mikroanalyse für die organisch-chemische Industrie immer notwendiger wurde. Nachdem zuvor schon an den Hochschulen (etwa an der ETH-

Zürich oder an den Universitäten Basel und Zürich) diese Arbeitsmethoden gepflegt worden waren, wurden mikroanalytische Laboratorien in der Industrie eingerichtet, bei *Ciba, Geigy, Givaudan, F. Hoffmann-La Roche, Sandoz* und *Wander*. Vergessen wir nicht, für die Untersuchung, Kennzeichnung und Aufklärung von organischen Substanzen gab es zu jener Zeit neben nasschemische Methoden der funktionellen Gruppenbestimmung – damals zumeist noch im Makro-Massstab ausgeführt – allein die organische Elementaranalyse.

Papierchromatographie und IR-Spektroskopie befanden sich in *statu nascendi*, andere uns heute geläufige analytische Methoden waren nicht verfügbar oder existierten noch nicht. Und diese Elementaranalyse war nicht allzulange zuvor erst durch die Einführung von sogenannten Halbmikro- und Mikromethoden rationell und praktikabel geworden. Am 28. März 1953 fand in Basel im Restaurant Rialto die Gründungszusammenkunft statt. 17 Personen waren anwesend. Zum 'Präsidenten' dieser jungen Vereinigung, die mangels Statuten und mangels Kasse eigentlich noch keine richtige Gesellschaft war, wurde H. Gysel ernannt. Dieser hatte die Aufgabe, das sozusagen am Biertisch entstandene Gebilde zu einer richtigen wissenschaftlichen Gesellschaft zu formen.

Am 24. April 1954 fand dann die konstituierende Sitzung im Chemiegebäude statt und es wurde die *Gesellschaft Schweizerischer Mikroanalytiker* gegründet.

Im Jahr 1955 – anlässlich des *Zweiten Internationalen Mikroche-*

arbeit von Hoch- und Mittelschule. Das gilt vor allem auch im Hinblick auf einen hoffentlich baldigen Beitritt der Mittelschul-Chemielehrer zur neuen Schweizerischen Chemiker-Organisation (NSCG)!

Walter Christen-Marchal
Gymnasium Liestal
Abteilung Chemie
CH-4410 Liestal

- [1] K. L. Williamson, 'Microscale Organic Experiments', D. C. Heath and Company Lexington, Massachusetts – Toronto, 1987, ISBN: 0-669-14922-5.
[2] K. L. Williamson, 'Macroscale and Microscale Organic Experiments', D. C. Heath and Company Lexington, Massachusetts – Toronto, 1989, ISBN: 0-669-19429-8.

macht auf die vorgesehenen Aktivitäten 92 aufmerksam: Gründungsversammlung der NSCG in Genf, die Anacon, sowie die Herbstversammlung der SACH im Oktober 92 in Bern.

8. Varia
Der Präsident verteilt Anmeldeformulare für die SACH

Im Anschluss an die Hauptversammlung lassen Dr. H. Wagner und Prof. H. Brandenberger in eindrücklicher Weise die 38jährige Geschichte der SGIM und damit auch ein Stück Geschichte der Analytischen Chemie von 1952 bis 1991 Revue passieren. Es ist vorgesehen den Vortrag von Dr. Wagner auszugsweise in der *Chimia* zu publizieren. Um 12.30 Uhr wird die Versammlung geschlossen.

Dr. Franz Heinzer, Präsident

Schweizerische Gesellschaft für Instrumentalanalytik und Mikrochemie Basel

Protokoll der ausserordentlichen Hauptversammlung und der 39. ordentlichen Hauptversammlung vom 15. November 1991 bei *Ciba-Geigy* in Basel.

Ausserordentliche Hauptversammlung

Einziges Traktandum:

Antrag des Vorstandes, die Gesellschaft per 31.12.1991 aufzulösen und sich als Einzelmitglieder möglichst zahlreich der neugegründeten Sektion 'Analytische Chemie' der Neuen Schweizerischen Chemischen Gesellschaft anzuschliessen.

Der Präsident begründet den Antrag des Vorstandes, der sich u.a. auf eine im Frühjahr 1991 durchgeführte Umfrage bei den Mitgliedern stützt, worin 83% der abgegebenen Antwortbogen einen derartigen Schritt angesichts der neuen 'Chemielandschaft' in der Schweiz befürworteten. Nach kurzer Diskussion wurde abgestimmt:

| | |
|----------------------------------------|----|
| Anwesende stimmberechtigte Mitglieder: | 14 |
| Ja-Stimmen: | 13 |
| Nein-Stimmen: | 0 |
| Enthaltungen: | 1 |

Notwendige Stimmenzahl zur Auflösung der Gesellschaft: 75% der abgegebenen Stimmen (Statuten, Paragraph 7.1) entsprechend 11 Stimmen von 14 abgegebenen.

Die Schweizerische Gesellschaft für Instrumentalanalytik und Mikrochemie wird somit per Ende 1991 aufgelöst. Das Gesellschaftsvermögen zu diesem Zeitpunkt wird gemäss Statuten (Paragraph 7.2) dem Pestalozzidorf Trogen überwiesen. Die Archive verbleiben bis auf weiteres bei Prof. W. Haerde an der Universität Genève.

39. Ordentliche Hauptversammlung

1. Protokoll der letzten Versammlung:
Wird nicht verlesen und genehmigt
2. Bericht des Präsidenten 1990:
Publiziert im Jahrbuch der SANW, wird nicht verlesen und genehmigt
3. Mitgliederbewegung 91:
Bisher 5 Austritte, kein Neueintritt; demnach beträgt der aktuelle Mitgliederbestand per 31. 10. 1991 total 187 Mitglieder (147 Einzelmitglieder und 40 Firmenmitglieder)
4. Jahresrechnung 1990
Die Betriebsrechnung 1990 schliesst mit einem Ausgabenüberschuss von Fr. 288.45. Das Gesellschaftsvermögen per 31. 12. 1990 beträgt somit Fr. 18940.95.
5. Bericht der Revisoren:
Wird ohne Diskussion genehmigt
6. Wahlen:
Wegen Gesellschaftsauflösung hinfällig
7. Ausblick auf 1992
Prof. Widmer, Präsident der SACH (Sektion Analytische Chemie)

Zur Auflösung der SGIM per 31.12.1991:

Gesellschaft Schweizerischer Mikroanalytiker und Schweizerische Gesellschaft für Instrumentalanalytik und Mikrochemie 1953–1991

Vortrag von Dr. H. Wagner, Reinach/BL (Ehrenmitglied SGIM) anlässlich der ausserordentlichen Hauptversammlung vom 15. November 1991 (Kürzungen: Dr. F. Heinzer):

Der folgende Beitrag über die Gründung und den Werdegang dieser Gesellschaft entstand im wesentlichen aus der Erinnerung und an Hand nur einiger weniger Unterlagen.

Lassen Sie mich in das Jahr 1950 zurückblenden. Im Juli 1950 fand der *Erste Internationale Mikrochemie-Kongress* in Graz statt. Dieses internationale Treffen – es war die erste bedeutende analytisch-chemische Zusammenkunft nach Kriegsende – hatte die mikroanalytisch-tätigen Chemiker nach den langen Jahren der Isolation und Kontaktlosigkeit zusammengeführt. Nun hatte man erstmals wieder Gelegenheit Gedanken auszutauschen, einander etwas an praktischer Erfahrung mitzugeben und sich persönlich kennenzulernen. 120 Vorträge wurden gehalten, die Teilnehmer kamen aus über 30 verschiedenen Ländern. Aus der Schweiz war eine relativ grosse Gruppe Analytiker gekommen, unter ihnen H. Gysel, H. Gubser, W. Manser und H. Waldmann.

Die Erkenntnisse der Vorteile eines persönlichen Gedankenaustausches waren ein auslösender Impuls zur Gründung unserer Gesellschaft. Ein zweiter Impuls war, dass in diesen Jahren die organische Mikroanalyse für die organisch-chemische Industrie immer notwendiger wurde. Nachdem zuvor schon an den Hochschulen (etwa an der ETH-

Zürich oder an den Universitäten Basel und Zürich) diese Arbeitsmethoden gepflegt worden waren, wurden mikroanalytische Laboratorien in der Industrie eingerichtet, bei *Ciba, Geigy, Givaudan, F. Hoffmann-La Roche, Sandoz* und *Wander*. Vergessen wir nicht, für die Untersuchung, Kennzeichnung und Aufklärung von organischen Substanzen gab es zu jener Zeit neben nasschemische Methoden der funktionellen Gruppenbestimmung – damals zumeist noch im Makro-Massstab ausgeführt – allein die organische Elementaranalyse.

Papierchromatographie und IR-Spektroskopie befanden sich in *statu nascendi*, andere uns heute geläufige analytische Methoden waren nicht verfügbar oder existierten noch nicht. Und diese Elementaranalyse war nicht allzulange zuvor erst durch die Einführung von sogenannten Halbmikro- und Mikromethoden rationell und praktikabel geworden. Am 28. März 1953 fand in Basel im Restaurant Rialto die Gründungszusammenkunft statt. 17 Personen waren anwesend. Zum 'Präsidenten' dieser jungen Vereinigung, die mangels Statuten und mangels Kasse eigentlich noch keine richtige Gesellschaft war, wurde H. Gysel ernannt. Dieser hatte die Aufgabe, das sozusagen am Biertisch entstandene Gebilde zu einer richtigen wissenschaftlichen Gesellschaft zu formen.

Am 24. April 1954 fand dann die konstituierende Sitzung im Chemiegebäude statt und es wurde die *Gesellschaft Schweizerischer Mikroanalytiker* gegründet.

Im Jahr 1955 – anlässlich des *Zweiten Internationalen Mikroche-*

mie-Kongress in Wien – trat unsere Gesellschaft mit einer starken Delegation in Erscheinung.

Es spielte sich ein, dass jährlich zwei Tagungen im Rahmen unserer Gesellschaft abgehalten wurden. Die Zahl der Mitglieder nahm zu, die Zusammenkünfte waren gut besucht, die Referenten rekrutierten sich vorwiegend aus unserem Mitgliederkreis. Bald jedoch konnten wir uns auch Gastreferenten leisten, zuerst aus der Schweiz, dann auch aus dem Ausland.

Im 10. Jahr ihres Bestehens umfasste die Gesellschaft bereits 76 Einzelmitglieder, 6 Hochschulinstitute und 10 Firmenmitglieder. Kontakte über die Grenzen hinaus wurden mit deutschen und österreichischen Gesellschaften aufgenommen und die eine oder andere gemeinsame Tagung organisiert.

Durch die stürmische Entwicklung der analytischen Chemie, das Aufkommen neuer und wirkungsvoller Trennmethode sowie optischer und physikalischer Methoden, ergab sich eine sukzessive Verlagerung der Interessen vieler unserer Mitglieder im Verlaufe des zweiten Dezenniums. Es zeigte sich, dass nur mehr etwa 10% auf dem Gebiet der organischen Mikroanalyse im ursprünglichen Sinn tätig waren.

Es hatte sich durch den Einsatz instrumenteller Methoden eine zukunftsorientierte Umgestaltung ergeben, an die verschiedene Mitglieder unserer Gesellschaft an Hochschule und in chemischer Industrie einen ausserordentlich wirksamen Beitrag leisteten. Um der effektiven und breit gefächerten Tätigkeit der Gesellschaftsangehörigen gerecht zu werden, wurde ein neuer Name gewählt: 'Schweizerische Gesellschaft für Instrumentalanalytik und Mikrochemie' und die Statuten revidiert. Die Gesellschaft wuchs weiter. Im 25. Jahr ihres Bestehens waren 144 Einzel-, 7 Hochschul- und 22 Firmen-Mitglieder zu verzeichnen. Das 25jährige Jubiläum wurde mit einer zwei-tägigen Zusammenkunft auf der Rigi begangen, es nahmen über 100 Aktiv-Mitglieder teil. Diese Jahre waren die Blütezeit unserer Gesellschaft.

Durchschnittlich 50 Personen nahmen jeweils an den Veranstaltungen teil. Eine der beiden Jahresversammlungen wurde üblicherweise mit einer Laboratoriumsbesichtigung verbunden. So besuchten wir analytische Laboratorien an den Hochschulen, der chemischen Industrie (z.B. Ciba, Firmenich, Geigy, Givaudan, F. Hoffmann-La Roche, Sandoz, Siegfried) sowie von Geräteherstellern (Kontron AG, Metrohm AG, Mettler Instrumente AG, Perkin-Elmer AG, Technikon). Die Zusammenkünfte fanden grundsätzlich an Samstagen statt, ab und zu wurde der Sonntag dazugenommen.

Nach der zweifellos sehr erfolgreichen Periode bis Ende der 70-er, Anfang der 80-er Jahre war ein sukzessives Abbröckeln des Interesses festzustellen.

Zusammenkünfte mit erschreckend kleinen Teilnehmerzahlen wurden häufiger und Anlässe mussten gelegentlich sogar mangels Beteiligung abgesagt werden. Nach solchen Misserfolgen neigen die Organisatoren dazu, über ein Zuviel an wissenschaftlichen Anlässen zu wettern und über die mangelnde Bereitschaft der heutigen Generation, ihre Freizeit oder gar einen Samstag oder ein Wochenende zu opfern. Mir scheint noch ein anderer Umstand bemerkenswert: In zunehmendem Masse werden in grösseren Firmen und von Instrumentenherstellern Informationsveranstaltungen mit wissenschaftlichen Vorträgen abgehalten, deren Inhalt zum Teil erheblich über eine firmenspezifische Information hinausgeht. Ein zweiter Punkt ist, dass es heute in unserer informationsüberfluteten und kommunikationsbereiten Gesellschaft viel leichter geworden ist, Informationen zu erhalten als vor 40 Jahren. Dies alles trägt zweifellos dazu bei, die Teilnehmerzahlen an den Tagungen zu beeinträchtigen. Trotzdem ist es gerechtfertigt, dass Fachvereinigungen auch in Zukunft bestehen, die es sich nach wie vor zur Aufgabe machen, Bindeglied zwischen Forschung, Entwicklung und Routine, zwischen Hochschule und Industrie und in vermehrtem Masse auch zur Öffentlichkeit zu sein.

Im Jahr 1953 wurde die Gesellschaft gegründet, 1991 wurde sie aufgelöst. Diese 38 Jahre waren in der Geschichte der Chemie geprägt von einer ausserordentlich stürmischen Entwicklung der analytischen Chemie, die analytischen Tätigkeiten im Laboratorium und die Einrichtungen haben sich in diesem Zeitraum vollkommen gewandelt. Unsere Gesellschaft hat mit diesen technischen Umwälzungen Schritt gehalten, denn unsere Mitglieder haben sehr aktiv an dieser Umgestaltung mitgewirkt. Aus einem losen Zusammenschluss von einer handvoll Personen mit gleichen Arbeitsaufgaben und Berufsinteressen, wurde eine Gesellschaft mit vielfältigen fachspezifischen Interessen. Entsprechend dieser Entwicklung waren die Verantwortlichen im Vorstand immer bemüht die Beziehungen zum Umfeld entsprechend zu gestalten. Die Gesellschaft gehörte dem Schweizerischen Komitee für Chemie an, war Mitglied der Schweizerischen Naturforschenden Gesellschaft und unterhielt freundschaftliche Beziehungen zu anderen fachspezifischen Gesellschaften. Besonders zu ihrer Schwestergesellschaft Schweizerische Gesellschaft

für analytische und angewandte Chemie.

Eine neue Zeit ist angebrochen, die Neugestaltung Europas wirkt sich auf unser Land und unserer Institutionen aus. Jede Generation muss die passende Form finden, sich zu organisieren, im Grossen wie im Kleinen, im Makro- wie auch im Mikro-Massstab.

Ich darf im Namen aller Mitglieder den Herren, die sich im Vorstand um die Entwicklung und Förderung unserer Gesellschaft verdient gemacht haben, danken. Besonderer Dank gebührt jenen Herren die sich als Präsidenten:

H. Gysel, H. Lehner, J.T. Clerc, W. Haerdi, F. Heinzer

Aktuare:

H. Gubser, H. Wagner, R. Kübler, W. Haerdi

und als

Finanzverwalter:

H. Waldmann und B. Schreiber voll eingesetzt haben.

Jene Analytikergeneration, welche die Gesellschaft gegründet hat, war bestrebt die damals als 'Mikro' bezeichnete Grössenordnung ständig sicherer und aussagekräftiger zu machen. Als Folge davon wurden die Nachweis- und Erfassbarkeitsgrenzen sukzessive hinuntergedrückt. Ende der 40-er Jahre war im wesentlichen das Milligramm und das Mikroprogramm der Grenzbereich, daher das 'Mikro' im Namen unserer Gesellschaft. Heute sind *ppb*, *ppt* und *ppq* die zur Diskussion stehen-

den Grenzen. Der Fachfremde hat zumeist keine Ahnung von den Grössenordnungen, in die hinabzusteigen es gelungen ist; er ist sich nicht bewusst, dass jedes Vordringen in tiefere Konzentrationsbereiche ein stark erhöhtes Risiko bezüglich Richtigkeit und Genauigkeit sowie an Kostensteigerung nach sich zieht. Der Analytiker führt einen Mehrfrontenkampf um Verbesserung und Sicherung der Aussage und um Senkung der Kosten, er kämpft aber ebenso gegen gesetzliche und behördliche Auflagen, die oftmals der Realität widersprechen; Stichwort 'Nullkonzentration'.

Ich sagte oben: Jede Generation müsse die passende Organisationsform für die Bewältigung der Aufgaben finden. Neue Herausforderungen für die neuzuschaffenden Fachverbände sehe ich – neben althergebrachten – in Gesprächen mit Behörden, im Kontakt mit Politikern und zur Öffentlichkeit und in noch intensiverer Zusammenarbeit mit ausländischen Fachvereinigungen. Solches kann nur im grossen Verband durch Konzentration der geistigen und finanziellen Kräfte bewältigt werden. Deshalb bin ich überzeugt, dass der heute anvisierte Zusammenschluss im grösseren Verband richtig ist, wenn ich auch ausserordentlich bedaure, dass die Gesellschaft aus äusseren Gründen aufgelöst wurde.

Ich wünsche mir, dass zahlreiche Mitglieder der aufgelösten Gesellschaft den Weg in die neuen Institutionen finden und einiges vom kollegial-freundschaftlichen Geist und Elan der Gründergeneration der Gesellschaft Schweizerischer Mikroanalytiker weiterwirkt.

Polymer Group of Switzerland Spring Meeting

Organized Molecular Assemblies

Location: Université de Neuchâtel, Institut de Chimie
Av. de Bellevaux 51, 2000 Neuchâtel (Switzerland)
Date: Thursday, March 26, 1992
Contact: Prof. R. Deschenaux
Tel.: 038 25 28 15, Fax: 038 21 40 81

- 10.00 h Welcome and Registration
- 10.30 h Opening
- 10.45 h 'Optical Characterization of Complex Monolayers'
Prof. D. Möbius (Max-Planck-Institut für Biophysikalische Chemie, Göttingen, Germany)
- 11.45 h 'Supermolecular Architecture by the Langmuir-Blodgett Method'
Prof. A. Barraud (Commissariat à l'Énergie Atomique, Gif-sur-Yvette, France)
- 12.45 h Lunch
- 14.30 h 'Chirality in Liquid Crystals – Thermochromics and Ferroelectrics'
Prof. J.W. Goodby (University of Hull, England)
- 15.30 h 'Organized Polymeric Structures from Liquid-Crystalline Building Blocks'
Prof. R. J. M. Nolte (University of Nijmegen, The Netherlands)
- 16.30 h Closing

mie-Kongress in Wien – trat unsere Gesellschaft mit einer starken Delegation in Erscheinung.

Es spielte sich ein, dass jährlich zwei Tagungen im Rahmen unserer Gesellschaft abgehalten wurden. Die Zahl der Mitglieder nahm zu, die Zusammenkünfte waren gut besucht, die Referenten rekrutierten sich vorwiegend aus unserem Mitgliederkreis. Bald jedoch konnten wir uns auch Gastreferenten leisten, zuerst aus der Schweiz, dann auch aus dem Ausland.

Im 10. Jahr ihres Bestehens umfasste die Gesellschaft bereits 76 Einzelmitglieder, 6 Hochschulinstitute und 10 Firmenmitglieder. Kontakte über die Grenzen hinaus wurden mit deutschen und österreichischen Gesellschaften aufgenommen und die eine oder andere gemeinsame Tagung organisiert.

Durch die stürmische Entwicklung der analytischen Chemie, das Aufkommen neuer und wirkungsvoller Trennmethode sowie optischer und physikalischer Methoden, ergab sich eine sukzessive Verlagerung der Interessen vieler unserer Mitglieder im Verlaufe des zweiten Dezenniums. Es zeigte sich, dass nur mehr etwa 10% auf dem Gebiet der organischen Mikroanalyse im ursprünglichen Sinn tätig waren.

Es hatte sich durch den Einsatz instrumenteller Methoden eine zukunftsorientierte Umgestaltung ergeben, an die verschiedene Mitglieder unserer Gesellschaft an Hochschule und in chemischer Industrie einen ausserordentlich wirksamen Beitrag leisteten. Um der effektiven und breit gefächerten Tätigkeit der Gesellschaftsangehörigen gerecht zu werden, wurde ein neuer Name gewählt: 'Schweizerische Gesellschaft für Instrumentalanalytik und Mikrochemie' und die Statuten revidiert. Die Gesellschaft wuchs weiter. Im 25. Jahr ihres Bestehens waren 144 Einzel-, 7 Hochschul- und 22 Firmen-Mitglieder zu verzeichnen. Das 25jährige Jubiläum wurde mit einer zwei-tägigen Zusammenkunft auf der Rigi begangen, es nahmen über 100 Aktiv-Mitglieder teil. Diese Jahre waren die Blütezeit unserer Gesellschaft.

Durchschnittlich 50 Personen nahmen jeweils an den Veranstaltungen teil. Eine der beiden Jahresversammlungen wurde üblicherweise mit einer Laboratoriumsbesichtigung verbunden. So besuchten wir analytische Laboratorien an den Hochschulen, der chemischen Industrie (z.B. Ciba, Firmenich, Geigy, Givaudan, F. Hoffmann-La Roche, Sandoz, Siegfried) sowie von Geräteherstellern (Kontron AG, Metrohm AG, Mettler Instrumente AG, Perkin-Elmer AG, Technikon). Die Zusammenkünfte fanden grundsätzlich an Samstagen statt, ab und zu wurde der Sonntag dazugenommen.

Nach der zweifellos sehr erfolgreichen Periode bis Ende der 70-er, Anfang der 80-er Jahre war ein sukzessives Abbröckeln des Interesses festzustellen.

Zusammenkünfte mit erschreckend kleinen Teilnehmerzahlen wurden häufiger und Anlässe mussten gelegentlich sogar mangels Beteiligung abgesagt werden. Nach solchen Misserfolgen neigen die Organisatoren dazu, über ein Zuviel an wissenschaftlichen Anlässen zu wettern und über die mangelnde Bereitschaft der heutigen Generation, ihre Freizeit oder gar einen Samstag oder ein Wochenende zu opfern. Mir scheint noch ein anderer Umstand bemerkenswert: In zunehmendem Masse werden in grösseren Firmen und von Instrumentenherstellern Informationsveranstaltungen mit wissenschaftlichen Vorträgen abgehalten, deren Inhalt zum Teil erheblich über eine firmenspezifische Information hinausgeht. Ein zweiter Punkt ist, dass es heute in unserer informationsüberfluteten und kommunikationsbereiten Gesellschaft viel leichter geworden ist, Informationen zu erhalten als vor 40 Jahren. Dies alles trägt zweifellos dazu bei, die Teilnehmerzahlen an den Tagungen zu beeinträchtigen. Trotzdem ist es gerechtfertigt, dass Fachvereinigungen auch in Zukunft bestehen, die es sich nach wie vor zur Aufgabe machen, Bindeglied zwischen Forschung, Entwicklung und Routine, zwischen Hochschule und Industrie und in vermehrtem Masse auch zur Öffentlichkeit zu sein.

Im Jahr 1953 wurde die Gesellschaft gegründet, 1991 wurde sie aufgelöst. Diese 38 Jahre waren in der Geschichte der Chemie geprägt von einer ausserordentlich stürmischen Entwicklung der analytischen Chemie, die analytischen Tätigkeiten im Laboratorium und die Einrichtungen haben sich in diesem Zeitraum vollkommen gewandelt. Unsere Gesellschaft hat mit diesen technischen Umwälzungen Schritt gehalten, denn unsere Mitglieder haben sehr aktiv an dieser Umgestaltung mitgewirkt. Aus einem losen Zusammenschluss von einer handvoll Personen mit gleichen Arbeitsaufgaben und Berufsinteressen, wurde eine Gesellschaft mit vielfältigen fachspezifischen Interessen. Entsprechend dieser Entwicklung waren die Verantwortlichen im Vorstand immer bemüht die Beziehungen zum Umfeld entsprechend zu gestalten. Die Gesellschaft gehörte dem Schweizerischen Komitee für Chemie an, war Mitglied der Schweizerischen Naturforschenden Gesellschaft und unterhielt freundschaftliche Beziehungen zu anderen fachspezifischen Gesellschaften. Besonders zu ihrer Schwestergesellschaft Schweizerische Gesellschaft

für analytische und angewandte Chemie.

Eine neue Zeit ist angebrochen, die Neugestaltung Europas wirkt sich auf unser Land und unserer Institutionen aus. Jede Generation muss die passende Form finden, sich zu organisieren, im Grossen wie im Kleinen, im Makro- wie auch im Mikro-Massstab.

Ich darf im Namen aller Mitglieder den Herren, die sich im Vorstand um die Entwicklung und Förderung unserer Gesellschaft verdient gemacht haben, danken. Besonderer Dank gebührt jenen Herren die sich als Präsidenten:

H. Gysel, H. Lehner, J.T. Clerc, W. Haerdi, F. Heinzer

Aktuare:

H. Gubser, H. Wagner, R. Kübler, W. Haerdi

und als

Finanzverwalter:

H. Waldmann und B. Schreiber voll eingesetzt haben.

Jene Analytikergeneration, welche die Gesellschaft gegründet hat, war bestrebt die damals als 'Mikro' bezeichnete Grössenordnung ständig sicherer und aussagekräftiger zu machen. Als Folge davon wurden die Nachweis- und Erfassbarkeitsgrenzen sukzessive hinuntergedrückt. Ende der 40-er Jahre war im wesentlichen das Milligramm und das Mikroprogramm der Grenzbereich, daher das 'Mikro' im Namen unserer Gesellschaft. Heute sind ppb, ppt und ppq die zur Diskussion stehen-

den Grenzen. Der Fachfremde hat zumeist keine Ahnung von den Grössenordnungen, in die hinabzusteigen es gelungen ist; er ist sich nicht bewusst, dass jedes Vordringen in tiefere Konzentrationsbereiche ein stark erhöhtes Risiko bezüglich Richtigkeit und Genauigkeit sowie an Kostensteigerung nach sich zieht. Der Analytiker führt einen Mehrfrontenkampf um Verbesserung und Sicherung der Aussage und um Senkung der Kosten, er kämpft aber ebenso gegen gesetzliche und behördliche Auflagen, die oftmals der Realität widersprechen; Stichwort 'Nullkonzentration'.

Ich sagte oben: Jede Generation müsse die passende Organisationsform für die Bewältigung der Aufgaben finden. Neue Herausforderungen für die neuzuschaffenden Fachverbände sehe ich – neben althergebrachten – in Gesprächen mit Behörden, im Kontakt mit Politikern und zur Öffentlichkeit und in noch intensiverer Zusammenarbeit mit ausländischen Fachvereinigungen. Solches kann nur im grossen Verband durch Konzentration der geistigen und finanziellen Kräfte bewältigt werden. Deshalb bin ich überzeugt, dass der heute anvisierte Zusammenschluss im grösseren Verband richtig ist, wenn ich auch ausserordentlich bedaure, dass die Gesellschaft aus äusseren Gründen aufgelöst wurde.

Ich wünsche mir, dass zahlreiche Mitglieder der aufgelösten Gesellschaft den Weg in die neuen Institutionen finden und einiges vom kollegial-freundschaftlichen Geist und Elan der Gründergeneration der Gesellschaft Schweizerischer Mikroanalytiker weiterwirkt.

Polymer Group of Switzerland Spring Meeting

Organized Molecular Assemblies

Location: Université de Neuchâtel, Institut de Chimie
Av. de Bellevaux 51, 2000 Neuchâtel (Switzerland)
Date: Thursday, March 26, 1992
Contact: Prof. R. Deschenaux
Tel.: 038 25 28 15, Fax: 038 21 40 81

- 10.00 h Welcome and Registration
- 10.30 h Opening
- 10.45 h 'Optical Characterization of Complex Monolayers'
Prof. D. Möbius (Max-Planck-Institut für Biophysikalische Chemie, Göttingen, Germany)
- 11.45 h 'Supermolecular Architecture by the Langmuir-Blodgett Method'
Prof. A. Barraud (Commissariat à l'Énergie Atomique, Gif-sur-Yvette, France)
- 12.45 h Lunch
- 14.30 h 'Chirality in Liquid Crystals – Thermochromics and Ferroelectrics'
Prof. J.W. Goodby (University of Hull, England)
- 15.30 h 'Organized Polymeric Structures from Liquid-Crystalline Building Blocks'
Prof. R. J. M. Nolte (University of Nijmegen, The Netherlands)
- 16.30 h Closing

SCHWEIZERISCHE CHEMISCHE GESELLSCHAFT
SCHWEIZERISCHER CHEMIKER-VERBAND

Frühjahrsversammlung in Genf, 22.–24. April 1992

Université de Genève, Uni Dufour
24, rue du Général Dufour, 1211 Genève 4

Organic Chemistry: Its Language and Its State of the Art

A Commemorative
Symposium
on the Centennial
Anniversary of the
'Geneva Conference',
the First
International
Conference on
Organic Chemical
Nomenclature



22–24 April, 1992
Geneva
Switzerland

Swiss Chemical Society
Association of Swiss Chemists
American Chemical Society
Division of History of Chemistry
International Union of Pure
and Applied Chemistry (IUPAC)

LECTURES

- Marjorie C. Caserio**, University of California, San Diego, USA
'The Importance of Language in the Teaching of Organic Chemistry'
- Jack D. Dunitz**, ETH-Zürich, Zürich, Switzerland
'Forty Years of Ferrocene'
- Edward Godly**, Laboratory of Government Chemists, London, United Kingdom
'Chemical Nomenclature in the Government Laboratory'
- Paul A. Grieco**, Indiana University, Bloomington, USA
'Organic Chemistry in Unconventional Solvents'
- Louis S. Hegedus**, Colorado State University, Fort Collins, USA
'Syntheses of New Heterocyclic Systems by Photochemical Reactions of Chromium Carbene Complexes with Imidazolines'
- M. Volkan Kisakürek**, Helvetica Chimica Acta, Basel, Switzerland
'Chemistry Journals and Nomenclature'
- Jean-Marie Lehn**, Université Louis Pasteur, Strasbourg, France
'The Concepts and Language of Supramolecular Chemistry'
- Kurt L. Loening**, Topterm, Columbus, Ohio, USA
'Organic Nomenclature: the Geneva Conference and the Second Fifty Years; Some Personal Observations'
- Klaus Müller**, F. Hoffmann-La Roche AG, Basel, Switzerland
'The 'Peptide Language': How Much Can We Infer from Peptide Sequences?'
- Wolfgang Oppolzer**, Université de Genève, Genève, Switzerland
'Recent Progress in Asymmetric Synthesis'

- Leo A. Paquette**, Ohio State University, Columbus, Ohio, USA
'Synthetic Progress toward Powerfully Cytotoxic Taxol and Related Taxone Diterpenes'
- Vladimir Prelog**, ETH-Zürich, Zürich, Switzerland
'My 'Nomenclature' Years'
- Jack H. Stocker**, University of New Orleans, New Orleans, Louisiana, USA
'Tomorrow's Organic Nomenclature'
- James G. Traynham**, Louisiana State University, Baton Rouge, USA
'Organic Nomenclature: the Geneva Conference and the Following Fifty Years'

RELATED EVENTS

A ceremony marking the union of the **Swiss Chemical Society** and the **Association of Swiss Chemists** will take place on Wednesday, April 22 (10:00, Uni Dufour, Geneva) followed by the allocation of awards and the *Paracelsus Lecture*.

A commemorative stamp (marking the historical importance of the 'Geneva Conference') will be issued by the Swiss Postal Authorities.

For registration and hotel reservation, please contact the Conference Chairman:

Dr. M. Volkan Kisakürek
Editor, Helvetica Chimica Acta
Postfach 313
CH-4010 Basel, Switzerland
Phone: 061 272 49 73
Fax: 061 272 40 89

Synopsis

Nomenclature, Symbols, and Definitions in Electrochemical Engineering

Gerhard Gritzner¹⁾ and Gerhard Kreysa²⁾

This document treats performance parameters in electrochemical engineering. Nomenclature and definitions for electrochemical engineering together with the respective symbols are given. Parameters to account for electrochemical reactions in electrolysis as well as for electrochemical power sources (electrochemical energy generators) are included in this document.

Comments on the document are welcome and should be sent by 31 December 1992 to: Prof. G. Gritzner, Institut für Chemische Technologie Anorganischer Stoffe, Johannes Kepler Universität, A-4040 Linz, Austria.

¹⁾ Institut für Chemische Technologie Anorganischer Stoffe, Johannes Kepler Universität, A-4040 Linz, Austria

²⁾ *Dechema* Institut, D-6000 Frankfurt am Main, Germany.

Recommendations for Nomenclature in Laboratory Robotics and Automation

These recommended terms have been prepared to help provide a uniform approach to terminology and notation in robotic laboratory automation. Since it has been derived from diverse backgrounds, the terminology used in laboratory robotics is often vague, imprecise, and in some cases, in conflict with classical robotic nomenclature. These definitions have been assembled from monographs, dictionaries, journal articles, and documents of organizations emphasizing laboratory and industrial robotics. When appropriate, definitions have been taken directly from the original source. However, in some cases no acceptable definition could be found and a

new definition was prepared. Attention has been given to defining specific robot types, coordinate systems, parameters, attributes and associated workstations and hardware. Diagrams have been included to illustrate specific concepts that can best be understood by visualization.

It is hoped that these assembled definitions will be useful for the practitioners of laboratory robotic automation.

Comments on the document are welcome and should be sent by 31 October 1992 to: Dr. Colin Graham, Haworth Building, Department of Chemistry, University of Birmingham, P.O. Box 363, Birmingham B 15 2TT, UK.

SCHWEIZERISCHE CHEMISCHE GESELLSCHAFT
SCHWEIZERISCHER CHEMIKER-VERBAND

Frühjahrsversammlung in Genf, 22.–24. April 1992

Université de Genève, Uni Dufour
24, rue du Général Dufour, 1211 Genève 4

Organic Chemistry: Its Language and Its State of the Art

A Commemorative
Symposium
on the Centennial
Anniversary of the
'Geneva Conference',
the First
International
Conference on
Organic Chemical
Nomenclature



22–24 April, 1992
Geneva
Switzerland

Swiss Chemical Society
Association of Swiss Chemists
American Chemical Society
Division of History of Chemistry
International Union of Pure
and Applied Chemistry (IUPAC)

LECTURES

- Marjorie C. Caserio**, University of California, San Diego, USA
'The Importance of Language in the Teaching of Organic Chemistry'
- Jack D. Dunitz**, ETH-Zürich, Zürich, Switzerland
'Forty Years of Ferrocene'
- Edward Godly**, Laboratory of Government Chemists, London, United Kingdom
'Chemical Nomenclature in the Government Laboratory'
- Paul A. Grieco**, Indiana University, Bloomington, USA
'Organic Chemistry in Unconventional Solvents'
- Louis S. Hegedus**, Colorado State University, Fort Collins, USA
'Syntheses of New Heterocyclic Systems by Photochemical Reactions of Chromium Carbene Complexes with Imidazolines'
- M. Volkan Kisakürek**, Helvetica Chimica Acta, Basel, Switzerland
'Chemistry Journals and Nomenclature'
- Jean-Marie Lehn**, Université Louis Pasteur, Strasbourg, France
'The Concepts and Language of Supramolecular Chemistry'
- Kurt L. Loening**, Topterm, Columbus, Ohio, USA
'Organic Nomenclature: the Geneva Conference and the Second Fifty Years; Some Personal Observations'
- Klaus Müller**, F. Hoffmann-La Roche AG, Basel, Switzerland
'The 'Peptide Language': How Much Can We Infer from Peptide Sequences?'
- Wolfgang Oppolzer**, Université de Genève, Genève, Switzerland
'Recent Progress in Asymmetric Synthesis'

- Leo A. Paquette**, Ohio State University, Columbus, Ohio, USA
'Synthetic Progress toward Powerfully Cytotoxic Taxol and Related Taxone Diterpenes'
- Vladimir Prelog**, ETH-Zürich, Zürich, Switzerland
'My 'Nomenclature' Years'
- Jack H. Stocker**, University of New Orleans, New Orleans, Louisiana, USA
'Tomorrow's Organic Nomenclature'
- James G. Traynham**, Louisiana State University, Baton Rouge, USA
'Organic Nomenclature: the Geneva Conference and the Following Fifty Years'

RELATED EVENTS

A ceremony marking the union of the **Swiss Chemical Society** and the **Association of Swiss Chemists** will take place on Wednesday, April 22 (10:00, Uni Dufour, Geneva) followed by the allocation of awards and the *Paracelsus Lecture*.

A commemorative stamp (marking the historical importance of the 'Geneva Conference') will be issued by the Swiss Postal Authorities.

For registration and hotel reservation, please contact the Conference Chairman:

Dr. M. Volkan Kisakürek
Editor, Helvetica Chimica Acta
Postfach 313
CH-4010 Basel, Switzerland
Phone: 061 272 49 73
Fax: 061 272 40 89

Synopsis

Nomenclature, Symbols, and Definitions in Electrochemical Engineering

Gerhard Gritzner¹⁾ and Gerhard Kreysa²⁾

This document treats performance parameters in electrochemical engineering. Nomenclature and definitions for electrochemical engineering together with the respective symbols are given. Parameters to account for electrochemical reactions in electrolysis as well as for electrochemical power sources (electrochemical energy generators) are included in this document.

Comments on the document are welcome and should be sent by 31 December 1992 to: Prof. G. Gritzner, Institut für Chemische Technologie Anorganischer Stoffe, Johannes Kepler Universität, A-4040 Linz, Austria.

¹⁾ Institut für Chemische Technologie Anorganischer Stoffe, Johannes Kepler Universität, A-4040 Linz, Austria

²⁾ *Dechema* Institut, D-6000 Frankfurt am Main, Germany.

Recommendations for Nomenclature in Laboratory Robotics and Automation

These recommended terms have been prepared to help provide a uniform approach to terminology and notation in robotic laboratory automation. Since it has been derived from diverse backgrounds, the terminology used in laboratory robotics is often vague, imprecise, and in some cases, in conflict with classical robotic nomenclature. These definitions have been assembled from monographs, dictionaries, journal articles, and documents of organizations emphasizing laboratory and industrial robotics. When appropriate, definitions have been taken directly from the original source. However, in some cases no acceptable definition could be found and a

new definition was prepared. Attention has been given to defining specific robot types, coordinate systems, parameters, attributes and associated workstations and hardware. Diagrams have been included to illustrate specific concepts that can best be understood by visualization.

It is hoped that these assembled definitions will be useful for the practitioners of laboratory robotic automation.

Comments on the document are welcome and should be sent by 31 October 1992 to: Dr. Colin Graham, Haworth Building, Department of Chemistry, University of Birmingham, P.O. Box 363, Birmingham B 15 2TT, UK.

SCHWEIZERISCHE CHEMISCHE GESELLSCHAFT
SCHWEIZERISCHER CHEMIKER-VERBAND

Frühjahrsversammlung in Genf, 22.–24. April 1992

Université de Genève, Uni Dufour
24, rue du Général Dufour, 1211 Genève 4

Organic Chemistry: Its Language and Its State of the Art

A Commemorative
Symposium
on the Centennial
Anniversary of the
'Geneva Conference',
the First
International
Conference on
Organic Chemical
Nomenclature



22–24 April, 1992
Geneva
Switzerland

Swiss Chemical Society
Association of Swiss Chemists
American Chemical Society
Division of History of Chemistry
International Union of Pure
and Applied Chemistry (IUPAC)

LECTURES

- Marjorie C. Caserio**, University of California, San Diego, USA
'The Importance of Language in the Teaching of Organic Chemistry'
- Jack D. Dunitz**, ETH-Zürich, Zürich, Switzerland
'Forty Years of Ferrocene'
- Edward Godly**, Laboratory of Government Chemists, London, United Kingdom
'Chemical Nomenclature in the Government Laboratory'
- Paul A. Grieco**, Indiana University, Bloomington, USA
'Organic Chemistry in Unconventional Solvents'
- Louis S. Hegedus**, Colorado State University, Fort Collins, USA
'Syntheses of New Heterocyclic Systems by Photochemical Reactions of Chromium Carbene Complexes with Imidazolines'
- M. Volkan Kisakürek**, Helvetica Chimica Acta, Basel, Switzerland
'Chemistry Journals and Nomenclature'
- Jean-Marie Lehn**, Université Louis Pasteur, Strasbourg, France
'The Concepts and Language of Supramolecular Chemistry'
- Kurt L. Loening**, Topterm, Columbus, Ohio, USA
'Organic Nomenclature: the Geneva Conference and the Second Fifty Years; Some Personal Observations'
- Klaus Müller**, F. Hoffmann-La Roche AG, Basel, Switzerland
'The 'Peptide Language': How Much Can We Infer from Peptide Sequences?'
- Wolfgang Oppolzer**, Université de Genève, Genève, Switzerland
'Recent Progress in Asymmetric Synthesis'

- Leo A. Paquette**, Ohio State University, Columbus, Ohio, USA
'Synthetic Progress toward Powerfully Cytotoxic Taxol and Related Taxane Diterpenes'
- Vladimir Prelog**, ETH-Zürich, Zürich, Switzerland
'My 'Nomenclature' Years'
- Jack H. Stocker**, University of New Orleans, New Orleans, Louisiana, USA
'Tomorrow's Organic Nomenclature'
- James G. Traynham**, Louisiana State University, Baton Rouge, USA
'Organic Nomenclature: the Geneva Conference and the Following Fifty Years'

RELATED EVENTS

A ceremony marking the union of the **Swiss Chemical Society** and the **Association of Swiss Chemists** will take place on Wednesday, April 22 (10:00, Uni Dufour, Geneva) followed by the allocation of awards and the *Paracelsus Lecture*.

A commemorative stamp (marking the historical importance of the 'Geneva Conference') will be issued by the Swiss Postal Authorities.

For registration and hotel reservation, please contact the Conference Chairman:

Dr. M. Volkan Kisakürek
Editor, Helvetica Chimica Acta
Postfach 313
CH-4010 Basel, Switzerland
Phone: 061 272 49 73
Fax: 061 272 40 89

Synopsis

Nomenclature, Symbols, and Definitions in Electrochemical Engineering

Gerhard Gritzner¹⁾ and Gerhard Kreysa²⁾

This document treats performance parameters in electrochemical engineering. Nomenclature and definitions for electrochemical engineering together with the respective symbols are given. Parameters to account for electrochemical reactions in electrolysis as well as for electrochemical power sources (electrochemical energy generators) are included in this document.

Comments on the document are welcome and should be sent by 31 December 1992 to: Prof. G. Gritzner, Institut für Chemische Technologie Anorganischer Stoffe, Johannes Kepler Universität, A-4040 Linz, Austria.

¹⁾ Institut für Chemische Technologie Anorganischer Stoffe, Johannes Kepler Universität, A-4040 Linz, Austria

²⁾ *Dechema* Institut, D-6000 Frankfurt am Main, Germany.

Recommendations for Nomenclature in Laboratory Robotics and Automation

These recommended terms have been prepared to help provide a uniform approach to terminology and notation in robotic laboratory automation. Since it has been derived from diverse backgrounds, the terminology used in laboratory robotics is often vague, imprecise, and in some cases, in conflict with classical robotic nomenclature. These definitions have been assembled from monographs, dictionaries, journal articles, and documents of organizations emphasizing laboratory and industrial robotics. When appropriate, definitions have been taken directly from the original source. However, in some cases no acceptable definition could be found and a

new definition was prepared. Attention has been given to defining specific robot types, coordinate systems, parameters, attributes and associated workstations and hardware. Diagrams have been included to illustrate specific concepts that can best be understood by visualization.

It is hoped that these assembled definitions will be useful for the practitioners of laboratory robotic automation.

Comments on the document are welcome and should be sent by 31 October 1992 to: Dr. Colin Graham, Haworth Building, Department of Chemistry, University of Birmingham, P.O. Box 363, Birmingham B 15 2TT, UK.

Lonza erhöht die Produktionskapazitäten für Diketen in Europa und in den USA

Die *Lonza*, eine weltweit führende Herstellerin von Diketen und dessen Derivaten, mit Fabrikationsstätten in Visp (Schweiz), Waldshut (Deutschland) und Bayport (Texas, USA) will ihre Marktposition ausbauen. Deshalb, und um den wachsenden Bedarf an Diketenprodukten auch in Zukunft abdecken zu können, will *Lonza* ihre entsprechenden Produktionskapazitäten in Visp und Bayport erhöhen.

Die für die Modernisierung und die Erweiterung der Anlagen vorgesehenen Investitionskosten belaufen sich für das Werk Visp auf ca. 40 Mio. SFr. und für die Anlagen Bayport auf ca. 10 Mio. US\$.

Diketen ist ein wichtiges Schlüsselprodukt für die Herstellung von Zwischenprodukten, welche für die Produktion von Pflanzenschutzmitteln, Pharmazeutika, Pigmenten, Farbstoffen und anderen chemischen Substanzen eingesetzt werden.

Die *Lonza*, ein Unternehmen der weltweit tätigen *Alusuisse-Lonza* Gruppe, ist eine führende Herstellerin von Feinchemikalien, Wirkstoffen für Pharmazeutika und Pflanzenschutzmittel sowie chemischen Spezialitäten. Das Unternehmen hat seinen Sitz in Basel, Schweiz, und ist in den USA durch die *Lonza Inc.*, Fair Lawn, New Jersey, tätig.

OMAG AG nicht betroffen

Im Zusammenhang mit der vor kurzem erschienenen Pressemeldung über den Stellenabbau bei der *omag Produktions AG* ist zu präzisieren, dass in Mels/SG zwei Firmen den Namen *Omag* in der Firmenbezeichnung tragen, dass jedoch die beiden Firmen *OMAG AG* und *omag Produktions AG* rechtlich, besitzmässig und unternehmerisch völlig unabhängig sind. Sie haben lediglich einen gemeinsamen Ursprung in der ehemaligen *Omag Optik & Mechanik AG*.

Wie die Geschäftsleitung der zum *Leica* Konzern gehörenden *OMAG AG* mitteilt, ist ihre Gesellschaft er-

folgreich und beabsichtigt keinen Stellenabbau und keinerlei Einschränkung der Geschäftstätigkeit. Ihre 25 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter betreuen seit Jahrzehnten erfolgreich die Beratung und den Vertrieb von Produkten der Marke *DU PONT* für die grafische und elektronische Industrie der Schweiz.

Das Verkaufsprogramm der *OMAG AG* besteht aus grafischen Filmen, Chemikalien, Maschinen und Geräten für die grafische Industrie und den Flexodruck sowie aus Materialien für die Herstellung von elektronischen Leiterplatten.

Reisestipendien für Chromatographie-Tagungen

Der SChV hat beschlossen, für Chromatographie-Tagungen, an Schweizerstudenten, Reiseunterstützungsbeiträge zu vergeben. Ein Gremium, bestehend aus Prof. Dr. W. Simon, ETH, Zürich, Dr. G. Haas, Ciba-Geigy, Basel, Dr. F. Erni, Sandoz Pharma AG, Basel, werden über die Stipendienvergabe entscheiden.

Anfragen sind zu richten an: Dr. Fritz Erni, Analytische Forschung und Entwicklung, Sandoz Pharma AG, 4002 Basel.

Es ist geplant, erste Stipendien für die HPLC⁹² Tagung in Baltimore/USA, zuzusprechen.

Preise

Ruzicka-Preis 1992

Aus dem Fonds für den *Ruzicka-Preis* wird alljährlich einem jungen Forscher oder einer jungen Forscherin für eine hervorragende veröffentlichte Arbeit auf dem Gebiete der allgemeinen Chemie, die entweder in der Schweiz oder von einem Schweizer bzw. einer Schweizerin im Ausland ausgeführt wurde, ein

Preis verliehen. Vorschläge für Kandidaten und Kandidatinnen, die das 40. Altersjahr nicht überschritten haben, können bis spätestens **31. März 1992** dem Präsidenten des Schweizerischen Schulrates, ETH-Zentrum, 8092 Zürich, unterbreitet werden.

Vorträge

Universität Bern, Institut für Organische Chemie

Seminar in Organischer Chemie

4. März 1992 Prof. M. Makosza
Mittwoch 16.30 Uhr Polish Academy of Science, Warschau
S379 'Vicarious Nucleophilic Substitution'

Basler Chemische Gesellschaft

Institut für Org. Chemie
Donnerstag 16.45 Uhr
Kleiner Hörsaal

26. März 1992 Prof. P. Siegler
Yale University, New Haven, Connecticut, USA
'Crystallography Reveals the Role of Water in Macromolecular Recognition'

Ehrungen

Akademische Ehrungen

Prof. Dr. Wilhelm Simon, Professor der ETH-Zürich für analytische Chemie, wurde von der Shanghai University of Technology geehrt: er wurde zum 'Honorary Professor' ernannt und erhielt die 'Golden Medal' dieser Universität und des Shanghai Municipal Government.

Umweltwissenschaften im allgemeinen und in aquatischer Chemie im speziellen.

Conrad Hans Eugster, Honorarprofessor für Organische Chemie, Universität Zürich, wurde zum Mitglied der Royal Norwegian Society of Sciences and Letters ernannt.

Prof. Dr. Werner Stumm, Professor der ETH-Zürich für Gewässerschutz und Direktor der EAWAG, wurde von der American Society of Civil Engineers (ASCE) der 1991 Simon W. Freese Environmental Engineering Award and Lectureship verliehen für seine Arbeit in

J. Robert Huber, Ordentlicher Professor für Physikalische Chemie, Universität Zürich, wurde durch die Science and Technology Agency der japanischen Regierung zum Recipient of the Japanese Government Research Award for Foreign Specialists ernannt.

Beförderungen

Beförderungen in der Industrie

Sandoz AG

Auf den 1. Januar 1992 wurden ernannt:

Zu Abteilungsdirektoren

Sandoz Pharma AG Dr. Erwin Schillinger
Sandoz Ernährung AG Finn G. Madison

Zu stellvertretenden Direktoren

Sandoz Pharma AG Dr. George C. Butler
Sandoz International AG Manfred Braml
Sandoz Agro AG Björn Edlund
Jesus Pardo
Dr. Verena Trutmann

Lonza erhöht die Produktionskapazitäten für Diketen in Europa und in den USA

Die *Lonza*, eine weltweit führende Herstellerin von Diketen und dessen Derivaten, mit Fabrikationsstätten in Visp (Schweiz), Waldshut (Deutschland) und Bayport (Texas, USA) will ihre Marktposition ausbauen. Deshalb, und um den wachsenden Bedarf an Diketenprodukten auch in Zukunft abdecken zu können, will *Lonza* ihre entsprechenden Produktionskapazitäten in Visp und Bayport erhöhen.

Die für die Modernisierung und die Erweiterung der Anlagen vorgesehenen Investitionskosten belaufen sich für das Werk Visp auf ca. 40 Mio. SFr. und für die Anlagen Bayport auf ca. 10 Mio. US\$.

OMAG AG nicht betroffen

Im Zusammenhang mit der vor kurzem erschienenen Pressemeldung über den Stellenabbau bei der *omag Produktions AG* ist zu präzisieren, dass in Mels/SG zwei Firmen den Namen *Omag* in der Firmenbezeichnung tragen, dass jedoch die beiden Firmen *OMAG AG* und *omag Produktions AG* rechtlich, besitzmässig und unternehmerisch völlig unabhängig sind. Sie haben lediglich einen gemeinsamen Ursprung in der ehemaligen *Omag Optik & Mechanik AG*.

Wie die Geschäftsleitung der zum *Leica* Konzern gehörenden *OMAG AG* mitteilt, ist ihre Gesellschaft er-

Diketen ist ein wichtiges Schlüsselprodukt für die Herstellung von Zwischenprodukten, welche für die Produktion von Pflanzenschutzmitteln, Pharmazeutika, Pigmenten, Farbstoffen und anderen chemischen Substanzen eingesetzt werden.

Die *Lonza*, ein Unternehmen der weltweit tätigen *Alusuisse-Lonza* Gruppe, ist eine führende Herstellerin von Feinchemikalien, Wirkstoffen für Pharmazeutika und Pflanzenschutzmittel sowie chemischen Spezialitäten. Das Unternehmen hat seinen Sitz in Basel, Schweiz, und ist in den USA durch die *Lonza Inc.*, Fair Lawn, New Jersey, tätig.

folgreich und beabsichtigt keinen Stellenabbau und keinerlei Einschränkung der Geschäftstätigkeit. Ihre 25 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter betreuen seit Jahrzehnten erfolgreich die Beratung und den Vertrieb von Produkten der Marke *DU PONT* für die grafische und elektronische Industrie der Schweiz.

Das Verkaufsprogramm der *OMAG AG* besteht aus grafischen Filmen, Chemikalien, Maschinen und Geräten für die grafische Industrie und den Flexodruck sowie aus Materialien für die Herstellung von elektronischen Leiterplatten.

Reisestipendien für Chromatographie-Tagungen

Der SChV hat beschlossen, für Chromatographie-Tagungen, an Schweizerstudenten, Reiseunterstützungsbeiträge zu vergeben. Ein Gremium, bestehend aus Prof. Dr. W. Simon, ETH, Zürich, Dr. G. Haas, Ciba-Geigy, Basel, Dr. F. Erni, Sandoz Pharma AG, Basel, werden über die Stipendienvergabe entscheiden.

Anfragen sind zu richten an: Dr. Fritz Erni, Analytische Forschung und Entwicklung, Sandoz Pharma AG, 4002 Basel.

Es ist geplant, erste Stipendien für die HPLC⁹² Tagung in Baltimore/USA, zuzusprechen.

Preise

Ruzicka-Preis 1992

Aus dem Fonds für den *Ruzicka-Preis* wird alljährlich einem jungen Forscher oder einer jungen Forscherin für eine hervorragende veröffentlichte Arbeit auf dem Gebiete der allgemeinen Chemie, die entweder in der Schweiz oder von einem Schweizer bzw. einer Schweizerin im Ausland ausgeführt wurde, ein

Preis verliehen. Vorschläge für Kandidaten und Kandidatinnen, die das 40. Altersjahr nicht überschritten haben, können bis spätestens **31. März 1992** dem Präsidenten des Schweizerischen Schulrates, ETH-Zentrum, 8092 Zürich, unterbreitet werden.

Vorträge

Universität Bern, Institut für Organische Chemie

Seminar in Organischer Chemie

4. März 1992 Prof. M. Makosza
Mittwoch 16.30 Uhr Polish Academy of Science, Warschau
S379 'Vicarious Nucleophilic Substitution'

Basler Chemische Gesellschaft

Institut für Org. Chemie
Donnerstag 16.45 Uhr
Kleiner Hörsaal

26. März 1992 Prof. P. Sieglar
Yale University, New Haven, Connecticut, USA
'Crystallography Reveals the Role of Water in Macromolecular Recognition'

Ehrungen

Akademische Ehrungen

Prof. Dr. Wilhelm Simon, Professor der ETH-Zürich für analytische Chemie, wurde von der Shanghai University of Technology geehrt: er wurde zum 'Honorary Professor' ernannt und erhielt die 'Golden Medal' dieser Universität und des Shanghai Municipal Government.

Umweltwissenschaften im allgemeinen und in aquatischer Chemie im speziellen.

Conrad Hans Eugster, Honorarprofessor für Organische Chemie, Universität Zürich, wurde zum Mitglied der Royal Norwegian Society of Sciences and Letters ernannt.

Prof. Dr. Werner Stumm, Professor der ETH-Zürich für Gewässerschutz und Direktor der EAWAG, wurde von der American Society of Civil Engineers (ASCE) der 1991 Simon W. Freese Environmental Engineering Award and Lectureship verliehen für seine Arbeit in

J. Robert Huber, Ordentlicher Professor für Physikalische Chemie, Universität Zürich, wurde durch die Science and Technology Agency der japanischen Regierung zum Recipient of the Japanese Government Research Award for Foreign Specialists ernannt.

Beförderungen

Beförderungen in der Industrie

Sandoz AG

Auf den 1. Januar 1992 wurden ernannt:

Zu Abteilungsdirektoren

Sandoz Pharma AG Dr. Erwin Schillinger
Sandoz Ernährung AG Finn G. Madison

Zu stellvertretenden Direktoren

Sandoz Pharma AG Dr. George C. Butler
Sandoz International AG Manfred Braml
Sandoz Agro AG Björn Edlund
Jesus Pardo
Dr. Verena Trutmann

Lonza erhöht die Produktionskapazitäten für Diketen in Europa und in den USA

Die *Lonza*, eine weltweit führende Herstellerin von Diketen und dessen Derivaten, mit Fabrikationsstätten in Visp (Schweiz), Waldshut (Deutschland) und Bayport (Texas, USA) will ihre Marktposition ausbauen. Deshalb, und um den wachsenden Bedarf an Diketenprodukten auch in Zukunft abdecken zu können, will *Lonza* ihre entsprechenden Produktionskapazitäten in Visp und Bayport erhöhen.

Die für die Modernisierung und die Erweiterung der Anlagen vorgesehenen Investitionskosten belaufen sich für das Werk Visp auf ca. 40 Mio. SFr. und für die Anlagen Bayport auf ca. 10 Mio. US\$.

OMAG AG nicht betroffen

Im Zusammenhang mit der vor kurzem erschienenen Pressemeldung über den Stellenabbau bei der *omag Produktions AG* ist zu präzisieren, dass in Mels/SG zwei Firmen den Namen *Omag* in der Firmenbezeichnung tragen, dass jedoch die beiden Firmen *OMAG AG* und *omag Produktions AG* rechtlich, besitzmässig und unternehmerisch völlig unabhängig sind. Sie haben lediglich einen gemeinsamen Ursprung in der ehemaligen *Omag Optik & Mechanik AG*.

Wie die Geschäftsleitung der zum *Leica* Konzern gehörenden *OMAG AG* mitteilt, ist ihre Gesellschaft er-

Diketen ist ein wichtiges Schlüsselprodukt für die Herstellung von Zwischenprodukten, welche für die Produktion von Pflanzenschutzmitteln, Pharmazeutika, Pigmenten, Farbstoffen und anderen chemischen Substanzen eingesetzt werden.

Die *Lonza*, ein Unternehmen der weltweit tätigen *Alusuisse-Lonza* Gruppe, ist eine führende Herstellerin von Feinchemikalien, Wirkstoffen für Pharmazeutika und Pflanzenschutzmittel sowie chemischen Spezialitäten. Das Unternehmen hat seinen Sitz in Basel, Schweiz, und ist in den USA durch die *Lonza Inc.*, Fair Lawn, New Jersey, tätig.

folgreich und beabsichtigt keinen Stellenabbau und keinerlei Einschränkung der Geschäftstätigkeit. Ihre 25 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter betreuen seit Jahrzehnten erfolgreich die Beratung und den Vertrieb von Produkten der Marke *DU PONT* für die grafische und elektronische Industrie der Schweiz.

Das Verkaufsprogramm der *OMAG AG* besteht aus grafischen Filmen, Chemikalien, Maschinen und Geräten für die grafische Industrie und den Flexodruck sowie aus Materialien für die Herstellung von elektronischen Leiterplatten.

Anfragen sind zu richten an: Dr. Fritz Erni, Analytische Forschung und Entwicklung, *Sandoz Pharma AG*, 4002 Basel.

Es ist geplant, erste Stipendien für die HPLC⁹² Tagung in Baltimore/USA, zuzusprechen.

Reisestipendien für Chromatographie-Tagungen

Der SChV hat beschlossen, für Chromatographie-Tagungen, an Schweizerstudenten, Reiseunterstützungsbeiträge zu vergeben. Ein Gremium, bestehend aus Prof. Dr. W. Simon, ETH, Zürich, Dr. G. Haas, Ciba-Geigy, Basel, Dr. F. Erni, *Sandoz Pharma AG*, Basel, werden über die Stipendienvergabe entscheiden.

Preise

Ruzicka-Preis 1992

Aus dem Fonds für den *Ruzicka-Preis* wird alljährlich einem jungen Forscher oder einer jungen Forscherin für eine hervorragende veröffentlichte Arbeit auf dem Gebiete der allgemeinen Chemie, die entweder in der Schweiz oder von einem Schweizer bzw. einer Schweizerin im Ausland ausgeführt wurde, ein

Preis verliehen. Vorschläge für Kandidaten und Kandidatinnen, die das 40. Altersjahr nicht überschritten haben, können bis spätestens **31. März 1992** dem Präsidenten des Schweizerischen Schulrates, ETH-Zentrum, 8092 Zürich, unterbreitet werden.

Vorträge

Universität Bern, Institut für Organische Chemie

Seminar in Organischer Chemie

4. März 1992 Prof. M. Makosza
Mittwoch 16.30 Uhr Polish Academy of Science, Warschau
S379 'Vicarious Nucleophilic Substitution'

Basler Chemische Gesellschaft

Institut für Org. Chemie
Donnerstag 16.45 Uhr
Kleiner Hörsaal

26. März 1992 Prof. P. Sieglar
Yale University, New Haven, Connecticut, USA
'Crystallography Reveals the Role of Water in Macromolecular Recognition'

Ehrungen

Akademische Ehrungen

Prof. Dr. Wilhelm Simon, Professor der ETH-Zürich für analytische Chemie, wurde von der Shanghai University of Technology geehrt: er wurde zum 'Honorary Professor' ernannt und erhielt die 'Golden Medal' dieser Universität und des Shanghai Municipal Government.

Prof. Dr. Werner Stumm, Professor der ETH-Zürich für Gewässerschutz und Direktor der EAWAG, wurde von der American Society of Civil Engineers (ASCE) der 1991 Simon W. Freese Environmental Engineering Award and Lectureship verliehen für seine Arbeit in

Umweltwissenschaften im allgemeinen und in aquatischer Chemie im speziellen.

Conrad Hans Eugster, Honorarprofessor für Organische Chemie, Universität Zürich, wurde zum Mitglied der Royal Norwegian Society of Sciences and Letters ernannt.

J. Robert Huber, Ordentlicher Professor für Physikalische Chemie, Universität Zürich, wurde durch die Science and Technology Agency der japanischen Regierung zum Recipient of the Japanese Government Research Award for Foreign Specialists ernannt.

Beförderungen

Beförderungen in der Industrie

Sandoz AG

Auf den 1. Januar 1992 wurden ernannt:

Zu Abteilungsdirektoren

Sandoz Pharma AG Dr. Erwin Schillinger
Sandoz Ernährung AG Finn G. Madison

Zu stellvertretenden Direktoren

Sandoz Pharma AG Dr. George C. Butler
Sandoz International AG Manfred Braml
Sandoz International AG Björn Edlund
Sandoz International AG Jesus Pardo
Sandoz Agro AG Dr. Verena Trutmann

Lonza erhöht die Produktionskapazitäten für Diketen in Europa und in den USA

Die *Lonza*, eine weltweit führende Herstellerin von Diketen und dessen Derivaten, mit Fabrikationsstätten in Visp (Schweiz), Waldshut (Deutschland) und Bayport (Texas, USA) will ihre Marktposition ausbauen. Deshalb, und um den wachsenden Bedarf an Diketenprodukten auch in Zukunft abdecken zu können, will *Lonza* ihre entsprechenden Produktionskapazitäten in Visp und Bayport erhöhen.

Die für die Modernisierung und die Erweiterung der Anlagen vorgesehenen Investitionskosten belaufen sich für das Werk Visp auf ca. 40 Mio. SFr. und für die Anlagen Bayport auf ca. 10 Mio. US\$.

OMAG AG nicht betroffen

Im Zusammenhang mit der vor kurzem erschienenen Pressemeldung über den Stellenabbau bei der *omag Produktions AG* ist zu präzisieren, dass in Mels/SG zwei Firmen den Namen *Omag* in der Firmenbezeichnung tragen, dass jedoch die beiden Firmen *OMAG AG* und *omag Produktions AG* rechtlich, besitzmässig und unternehmerisch völlig unabhängig sind. Sie haben lediglich einen gemeinsamen Ursprung in der ehemaligen *Omag Optik & Mechanik AG*.

Wie die Geschäftsleitung der zum *Leica* Konzern gehörenden *OMAG AG* mitteilt, ist ihre Gesellschaft er-

Diketen ist ein wichtiges Schlüsselprodukt für die Herstellung von Zwischenprodukten, welche für die Produktion von Pflanzenschutzmitteln, Pharmazeutika, Pigmenten, Farbstoffen und anderen chemischen Substanzen eingesetzt werden.

Die *Lonza*, ein Unternehmen der weltweit tätigen *Alusuisse-Lonza* Gruppe, ist eine führende Herstellerin von Feinchemikalien, Wirkstoffen für Pharmazeutika und Pflanzenschutzmittel sowie chemischen Spezialitäten. Das Unternehmen hat seinen Sitz in Basel, Schweiz, und ist in den USA durch die *Lonza Inc.*, Fair Lawn, New Jersey, tätig.

folgreich und beabsichtigt keinen Stellenabbau und keinerlei Einschränkung der Geschäftstätigkeit. Ihre 25 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter betreuen seit Jahrzehnten erfolgreich die Beratung und den Vertrieb von Produkten der Marke *DU PONT* für die grafische und elektronische Industrie der Schweiz.

Das Verkaufsprogramm der *OMAG AG* besteht aus grafischen Filmen, Chemikalien, Maschinen und Geräten für die grafische Industrie und den Flexodruck sowie aus Materialien für die Herstellung von elektronischen Leiterplatten.

Reisestipendien für Chromatographie-Tagungen

Der SChV hat beschlossen, für Chromatographie-Tagungen, an Schweizerstudenten, Reiseunterstützungsbeiträge zu vergeben. Ein Gremium, bestehend aus Prof. Dr. W. Simon, ETH, Zürich, Dr. G. Haas, Ciba-Geigy, Basel, Dr. F. Erni, Sandoz Pharma AG, Basel, werden über die Stipendienvergabe entscheiden.

Anfragen sind zu richten an: Dr. Fritz Erni, Analytische Forschung und Entwicklung, Sandoz Pharma AG, 4002 Basel.

Es ist geplant, erste Stipendien für die HPLC⁹² Tagung in Baltimore/USA, zuzusprechen.

Preise

Ruzicka-Preis 1992

Aus dem Fonds für den *Ruzicka-Preis* wird alljährlich einem jungen Forscher oder einer jungen Forscherin für eine hervorragende veröffentlichte Arbeit auf dem Gebiete der allgemeinen Chemie, die entweder in der Schweiz oder von einem Schweizer bzw. einer Schweizerin im Ausland ausgeführt wurde, ein

Preis verliehen. Vorschläge für Kandidaten und Kandidatinnen, die das 40. Altersjahr nicht überschritten haben, können bis spätestens **31. März 1992** dem Präsidenten des Schweizerischen Schulrates, ETH-Zentrum, 8092 Zürich, unterbreitet werden.

Vorträge

Universität Bern, Institut für Organische Chemie

Seminar in Organischer Chemie

4. März 1992 Prof. M. Makosza
Mittwoch 16.30 Uhr Polish Academy of Science, Warschau
S379 'Vicarious Nucleophilic Substitution'

Basler Chemische Gesellschaft

Institut für Org. Chemie
Donnerstag 16.45 Uhr
Kleiner Hörsaal

26. März 1992 Prof. P. Sieglar
Yale University, New Haven, Connecticut, USA
'Crystallography Reveals the Role of Water in Macromolecular Recognition'

Ehrungen

Akademische Ehrungen

Prof. Dr. Wilhelm Simon, Professor der ETH-Zürich für analytische Chemie, wurde von der Shanghai University of Technology geehrt: er wurde zum 'Honorary Professor' ernannt und erhielt die 'Golden Medal' dieser Universität und des Shanghai Municipal Government.

Umweltwissenschaften im allgemeinen und in aquatischer Chemie im speziellen.

Conrad Hans Eugster, Honorarprofessor für Organische Chemie, Universität Zürich, wurde zum Mitglied der Royal Norwegian Society of Sciences and Letters ernannt.

Prof. Dr. Werner Stumm, Professor der ETH-Zürich für Gewässerschutz und Direktor der EAWAG, wurde von der American Society of Civil Engineers (ASCE) der 1991 Simon W. Freese Environmental Engineering Award and Lectureship verliehen für seine Arbeit in

J. Robert Huber, Ordentlicher Professor für Physikalische Chemie, Universität Zürich, wurde durch die Science and Technology Agency der japanischen Regierung zum Recipient of the Japanese Government Research Award for Foreign Specialists ernannt.

Beförderungen

Beförderungen in der Industrie

Sandoz AG

Auf den 1. Januar 1992 wurden ernannt:

Zu Abteilungsdirektoren

Sandoz Pharma AG Dr. Erwin Schillinger
Sandoz Ernährung AG Finn G. Madison

Zu stellvertretenden Direktoren

Sandoz Pharma AG Dr. George C. Butler
Sandoz International AG Manfred Braml
Sandoz Agro AG Björn Edlund
Jesus Pardo
Dr. Verena Trutmann

Lonza erhöht die Produktionskapazitäten für Diketen in Europa und in den USA

Die *Lonza*, eine weltweit führende Herstellerin von Diketen und dessen Derivaten, mit Fabrikationsstätten in Visp (Schweiz), Waldshut (Deutschland) und Bayport (Texas, USA) will ihre Marktposition ausbauen. Deshalb, und um den wachsenden Bedarf an Diketenprodukten auch in Zukunft abdecken zu können, will *Lonza* ihre entsprechenden Produktionskapazitäten in Visp und Bayport erhöhen.

Die für die Modernisierung und die Erweiterung der Anlagen vorgesehenen Investitionskosten belaufen sich für das Werk Visp auf ca. 40 Mio. SFr. und für die Anlagen Bayport auf ca. 10 Mio. US\$.

OMAG AG nicht betroffen

Im Zusammenhang mit der vor kurzem erschienenen Pressemeldung über den Stellenabbau bei der *omag Produktions AG* ist zu präzisieren, dass in Mels/SG zwei Firmen den Namen *Omag* in der Firmenbezeichnung tragen, dass jedoch die beiden Firmen *OMAG AG* und *omag Produktions AG* rechtlich, besitzmässig und unternehmerisch völlig unabhängig sind. Sie haben lediglich einen gemeinsamen Ursprung in der ehemaligen *Omag Optik & Mechanik AG*.

Wie die Geschäftsleitung der zum *Leica* Konzern gehörenden *OMAG AG* mitteilt, ist ihre Gesellschaft er-

Diketen ist ein wichtiges Schlüsselprodukt für die Herstellung von Zwischenprodukten, welche für die Produktion von Pflanzenschutzmitteln, Pharmazeutika, Pigmenten, Farbstoffen und anderen chemischen Substanzen eingesetzt werden.

Die *Lonza*, ein Unternehmen der weltweit tätigen *Alusuisse-Lonza* Gruppe, ist eine führende Herstellerin von Feinchemikalien, Wirkstoffen für Pharmazeutika und Pflanzenschutzmittel sowie chemischen Spezialitäten. Das Unternehmen hat seinen Sitz in Basel, Schweiz, und ist in den USA durch die *Lonza Inc.*, Fair Lawn, New Jersey, tätig.

folgreich und beabsichtigt keinen Stellenabbau und keinerlei Einschränkung der Geschäftstätigkeit. Ihre 25 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter betreuen seit Jahrzehnten erfolgreich die Beratung und den Vertrieb von Produkten der Marke *DU PONT* für die grafische und elektronische Industrie der Schweiz.

Das Verkaufsprogramm der *OMAG AG* besteht aus grafischen Filmen, Chemikalien, Maschinen und Geräten für die grafische Industrie und den Flexodruck sowie aus Materialien für die Herstellung von elektronischen Leiterplatten.

Reisestipendien für Chromatographie-Tagungen

Der SChV hat beschlossen, für Chromatographie-Tagungen, an Schweizerstudenten, Reiseunterstützungsbeiträge zu vergeben. Ein Gremium, bestehend aus Prof. Dr. W. Simon, ETH, Zürich, Dr. G. Haas, Ciba-Geigy, Basel, Dr. F. Erni, Sandoz Pharma AG, Basel, werden über die Stipendienvergabe entscheiden.

Anfragen sind zu richten an: Dr. Fritz Erni, Analytische Forschung und Entwicklung, Sandoz Pharma AG, 4002 Basel.

Es ist geplant, erste Stipendien für die HPLC⁹² Tagung in Baltimore/USA, zuzusprechen.

Preise

Ruzicka-Preis 1992

Aus dem Fonds für den *Ruzicka-Preis* wird alljährlich einem jungen Forscher oder einer jungen Forscherin für eine hervorragende veröffentlichte Arbeit auf dem Gebiete der allgemeinen Chemie, die entweder in der Schweiz oder von einem Schweizer bzw. einer Schweizerin im Ausland ausgeführt wurde, ein

Preis verliehen. Vorschläge für Kandidaten und Kandidatinnen, die das 40. Altersjahr nicht überschritten haben, können bis spätestens **31. März 1992** dem Präsidenten des Schweizerischen Schulrates, ETH-Zentrum, 8092 Zürich, unterbreitet werden.

Vorträge

Universität Bern, Institut für Organische Chemie

Seminar in Organischer Chemie

4. März 1992 Prof. M. Makosza
Mittwoch 16.30 Uhr Polish Academy of Science, Warschau
S379 'Vicarious Nucleophilic Substitution'

Basler Chemische Gesellschaft

Institut für Org. Chemie
Donnerstag 16.45 Uhr
Kleiner Hörsaal

26. März 1992 Prof. P. Sieglar
Yale University, New Haven, Connecticut, USA
'Crystallography Reveals the Role of Water in Macromolecular Recognition'

Ehrungen

Akademische Ehrungen

Prof. Dr. Wilhelm Simon, Professor der ETH-Zürich für analytische Chemie, wurde von der Shanghai University of Technology geehrt: er wurde zum 'Honorary Professor' ernannt und erhielt die 'Golden Medal' dieser Universität und des Shanghai Municipal Government.

Umweltwissenschaften im allgemeinen und in aquatischer Chemie im speziellen.

Conrad Hans Eugster, Honorarprofessor für Organische Chemie, Universität Zürich, wurde zum Mitglied der Royal Norwegian Society of Sciences and Letters ernannt.

Prof. Dr. Werner Stumm, Professor der ETH-Zürich für Gewässerschutz und Direktor der EAWAG, wurde von der American Society of Civil Engineers (ASCE) der 1991 Simon W. Freese Environmental Engineering Award and Lectureship verliehen für seine Arbeit in

J. Robert Huber, Ordentlicher Professor für Physikalische Chemie, Universität Zürich, wurde durch die Science and Technology Agency der japanischen Regierung zum Recipient of the Japanese Government Research Award for Foreign Specialists ernannt.

Beförderungen

Beförderungen in der Industrie

Sandoz AG

Auf den 1. Januar 1992 wurden ernannt:

Zu Abteilungsdirektoren

Sandoz Pharma AG Dr. Erwin Schillinger
Sandoz Ernährung AG Finn G. Madison

Zu stellvertretenden Direktoren

Sandoz Pharma AG Dr. George C. Butler
Sandoz International AG Manfred Braml
Sandoz Agro AG Björn Edlund
Jesus Pardo
Dr. Verena Trutmann

Lonza erhöht die Produktionskapazitäten für Diketen in Europa und in den USA

Die *Lonza*, eine weltweit führende Herstellerin von Diketen und dessen Derivaten, mit Fabrikationsstätten in Visp (Schweiz), Waldshut (Deutschland) und Bayport (Texas, USA) will ihre Marktposition ausbauen. Deshalb, und um den wachsenden Bedarf an Diketenprodukten auch in Zukunft abdecken zu können, will *Lonza* ihre entsprechenden Produktionskapazitäten in Visp und Bayport erhöhen.

Die für die Modernisierung und die Erweiterung der Anlagen vorgesehenen Investitionskosten belaufen sich für das Werk Visp auf ca. 40 Mio. SFr. und für die Anlagen Bayport auf ca. 10 Mio. US\$.

Diketen ist ein wichtiges Schlüsselprodukt für die Herstellung von Zwischenprodukten, welche für die Produktion von Pflanzenschutzmitteln, Pharmazeutika, Pigmenten, Farbstoffen und anderen chemischen Substanzen eingesetzt werden.

Die *Lonza*, ein Unternehmen der weltweit tätigen *Alusuisse-Lonza* Gruppe, ist eine führende Herstellerin von Feinchemikalien, Wirkstoffen für Pharmazeutika und Pflanzenschutzmittel sowie chemischen Spezialitäten. Das Unternehmen hat seinen Sitz in Basel, Schweiz, und ist in den USA durch die *Lonza Inc.*, Fair Lawn, New Jersey, tätig.

OMAG AG nicht betroffen

Im Zusammenhang mit der vor kurzem erschienenen Pressemeldung über den Stellenabbau bei der *omag Produktions AG* ist zu präzisieren, dass in Mels/SG zwei Firmen den Namen *Omag* in der Firmenbezeichnung tragen, dass jedoch die beiden Firmen *OMAG AG* und *omag Produktions AG* rechtlich, besitzmässig und unternehmerisch völlig unabhängig sind. Sie haben lediglich einen gemeinsamen Ursprung in der ehemaligen *Omag Optik & Mechanik AG*.

Wie die Geschäftsleitung der zum *Leica* Konzern gehörenden *OMAG AG* mitteilt, ist ihre Gesellschaft er-

folgreich und beabsichtigt keinen Stellenabbau und keinerlei Einschränkung der Geschäftstätigkeit. Ihre 25 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter betreuen seit Jahrzehnten erfolgreich die Beratung und den Vertrieb von Produkten der Marke *DU PONT* für die grafische und elektronische Industrie der Schweiz.

Das Verkaufsprogramm der *OMAG AG* besteht aus grafischen Filmen, Chemikalien, Maschinen und Geräten für die grafische Industrie und den Flexodruck sowie aus Materialien für die Herstellung von elektronischen Leiterplatten.

Reisestipendien für Chromatographie-Tagungen

Der SChV hat beschlossen, für Chromatographie-Tagungen, an Schweizerstudenten, Reiseunterstützungsbeiträge zu vergeben. Ein Gremium, bestehend aus Prof. Dr. W. Simon, ETH, Zürich, Dr. G. Haas, Ciba-Geigy, Basel, Dr. F. Erni, Sandoz Pharma AG, Basel, werden über die Stipendienvergabe entscheiden.

Anfragen sind zu richten an: Dr. Fritz Erni, Analytische Forschung und Entwicklung, Sandoz Pharma AG, 4002 Basel.

Es ist geplant, erste Stipendien für die HPLC⁹² Tagung in Baltimore/USA, zuzusprechen.

Preise

Ruzicka-Preis 1992

Aus dem Fonds für den *Ruzicka-Preis* wird alljährlich einem jungen Forscher oder einer jungen Forscherin für eine hervorragende veröffentlichte Arbeit auf dem Gebiete der allgemeinen Chemie, die entweder in der Schweiz oder von einem Schweizer bzw. einer Schweizerin im Ausland ausgeführt wurde, ein

Preis verliehen. Vorschläge für Kandidaten und Kandidatinnen, die das 40. Altersjahr nicht überschritten haben, können bis spätestens **31. März 1992** dem Präsidenten des Schweizerischen Schulrates, ETH-Zentrum, 8092 Zürich, unterbreitet werden.

Vorträge

Universität Bern, Institut für Organische Chemie

Seminar in Organischer Chemie

4. März 1992 Prof. M. Makosza
Mittwoch 16.30 Uhr Polish Academy of Science, Warschau
S379 'Vicarious Nucleophilic Substitution'

Basler Chemische Gesellschaft

Institut für Org. Chemie
Donnerstag 16.45 Uhr
Kleiner Hörsaal

26. März 1992 Prof. P. Sieglar
Yale University, New Haven, Connecticut, USA
'Crystallography Reveals the Role of Water in Macromolecular Recognition'

Ehrungen

Akademische Ehrungen

Prof. Dr. Wilhelm Simon, Professor der ETH-Zürich für analytische Chemie, wurde von der Shanghai University of Technology geehrt: er wurde zum 'Honorary Professor' ernannt und erhielt die 'Golden Medal' dieser Universität und des Shanghai Municipal Government.

Umweltwissenschaften im allgemeinen und in aquatischer Chemie im speziellen.

Conrad Hans Eugster, Honorarprofessor für Organische Chemie, Universität Zürich, wurde zum Mitglied der Royal Norwegian Society of Sciences and Letters ernannt.

Prof. Dr. Werner Stumm, Professor der ETH-Zürich für Gewässerschutz und Direktor der EAWAG, wurde von der American Society of Civil Engineers (ASCE) der 1991 Simon W. Freese Environmental Engineering Award and Lectureship verliehen für seine Arbeit in

J. Robert Huber, Ordentlicher Professor für Physikalische Chemie, Universität Zürich, wurde durch die Science and Technology Agency der japanischen Regierung zum Recipient of the Japanese Government Research Award for Foreign Specialists ernannt.

Beförderungen

Beförderungen in der Industrie

Sandoz AG

Auf den 1. Januar 1992 wurden ernannt:

Zu Abteilungsdirektoren

Sandoz Pharma AG Dr. Erwin Schillinger
Sandoz Ernährung AG Finn G. Madison

Zu stellvertretenden Direktoren

Sandoz Pharma AG Dr. George C. Butler
Sandoz International AG Manfred Braml
Sandoz Agro AG Björn Edlund
Jesus Pardo
Dr. Verena Trutmann

Lonza erhöht die Produktionskapazitäten für Diketen in Europa und in den USA

Die *Lonza*, eine weltweit führende Herstellerin von Diketen und dessen Derivaten, mit Fabrikationsstätten in Visp (Schweiz), Waldshut (Deutschland) und Bayport (Texas, USA) will ihre Marktposition ausbauen. Deshalb, und um den wachsenden Bedarf an Diketenprodukten auch in Zukunft abdecken zu können, will *Lonza* ihre entsprechenden Produktionskapazitäten in Visp und Bayport erhöhen.

Die für die Modernisierung und die Erweiterung der Anlagen vorgesehenen Investitionskosten belaufen sich für das Werk Visp auf ca. 40 Mio. SFr. und für die Anlagen Bayport auf ca. 10 Mio. US\$.

Diketen ist ein wichtiges Schlüsselprodukt für die Herstellung von Zwischenprodukten, welche für die Produktion von Pflanzenschutzmitteln, Pharmazeutika, Pigmenten, Farbstoffen und anderen chemischen Substanzen eingesetzt werden.

Die *Lonza*, ein Unternehmen der weltweit tätigen *Alusuisse-Lonza* Gruppe, ist eine führende Herstellerin von Feinchemikalien, Wirkstoffen für Pharmazeutika und Pflanzenschutzmittel sowie chemischen Spezialitäten. Das Unternehmen hat seinen Sitz in Basel, Schweiz, und ist in den USA durch die *Lonza Inc.*, Fair Lawn, New Jersey, tätig.

OMAG AG nicht betroffen

Im Zusammenhang mit der vor kurzem erschienenen Pressemeldung über den Stellenabbau bei der *omag Produktions AG* ist zu präzisieren, dass in Mels/SG zwei Firmen den Namen *Omag* in der Firmenbezeichnung tragen, dass jedoch die beiden Firmen *OMAG AG* und *omag Produktions AG* rechtlich, besitzmässig und unternehmerisch völlig unabhängig sind. Sie haben lediglich einen gemeinsamen Ursprung in der ehemaligen *Omag Optik & Mechanik AG*.

Wie die Geschäftsleitung der zum *Leica* Konzern gehörenden *OMAG AG* mitteilt, ist ihre Gesellschaft er-

folgreich und beabsichtigt keinen Stellenabbau und keinerlei Einschränkung der Geschäftstätigkeit. Ihre 25 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter betreuen seit Jahrzehnten erfolgreich die Beratung und den Vertrieb von Produkten der Marke *DU PONT* für die grafische und elektronische Industrie der Schweiz.

Das Verkaufsprogramm der *OMAG AG* besteht aus grafischen Filmen, Chemikalien, Maschinen und Geräten für die grafische Industrie und den Flexodruck sowie aus Materialien für die Herstellung von elektronischen Leiterplatten.

Reisestipendien für Chromatographie-Tagungen

Der SChV hat beschlossen, für Chromatographie-Tagungen, an Schweizerstudenten, Reiseunterstützungsbeiträge zu vergeben. Ein Gremium, bestehend aus Prof. Dr. W. Simon, ETH, Zürich, Dr. G. Haas, Ciba-Geigy, Basel, Dr. F. Erni, Sandoz Pharma AG, Basel, werden über die Stipendienvergabe entscheiden.

Anfragen sind zu richten an: Dr. Fritz Erni, Analytische Forschung und Entwicklung, Sandoz Pharma AG, 4002 Basel.

Es ist geplant, erste Stipendien für die HPLC⁹² Tagung in Baltimore/USA, zuzusprechen.

Preise

Ruzicka-Preis 1992

Aus dem Fonds für den *Ruzicka-Preis* wird alljährlich einem jungen Forscher oder einer jungen Forscherin für eine hervorragende veröffentlichte Arbeit auf dem Gebiete der allgemeinen Chemie, die entweder in der Schweiz oder von einem Schweizer bzw. einer Schweizerin im Ausland ausgeführt wurde, ein

Preis verliehen. Vorschläge für Kandidaten und Kandidatinnen, die das 40. Altersjahr nicht überschritten haben, können bis spätestens **31. März 1992** dem Präsidenten des Schweizerischen Schulrates, ETH-Zentrum, 8092 Zürich, unterbreitet werden.

Vorträge

Universität Bern, Institut für Organische Chemie

Seminar in Organischer Chemie

4. März 1992 Prof. M. Makosza
Mittwoch 16.30 Uhr Polish Academy of Science, Warschau
S379 'Vicarious Nucleophilic Substitution'

Basler Chemische Gesellschaft

Institut für Org. Chemie
Donnerstag 16.45 Uhr
Kleiner Hörsaal

26. März 1992 Prof. P. Sieglar
Yale University, New Haven, Connecticut, USA
'Crystallography Reveals the Role of Water in Macromolecular Recognition'

Ehrungen

Akademische Ehrungen

Prof. Dr. Wilhelm Simon, Professor der ETH-Zürich für analytische Chemie, wurde von der Shanghai University of Technology geehrt: er wurde zum 'Honorary Professor' ernannt und erhielt die 'Golden Medal' dieser Universität und des Shanghai Municipal Government.

Umweltwissenschaften im allgemeinen und in aquatischer Chemie im speziellen.

Conrad Hans Eugster, Honorarprofessor für Organische Chemie, Universität Zürich, wurde zum Mitglied der Royal Norwegian Society of Sciences and Letters ernannt.

Prof. Dr. Werner Stumm, Professor der ETH-Zürich für Gewässerschutz und Direktor der EAWAG, wurde von der American Society of Civil Engineers (ASCE) der 1991 Simon W. Freese Environmental Engineering Award and Lectureship verliehen für seine Arbeit in

J. Robert Huber, Ordentlicher Professor für Physikalische Chemie, Universität Zürich, wurde durch die Science and Technology Agency der japanischen Regierung zum Recipient of the Japanese Government Research Award for Foreign Specialists ernannt.

Beförderungen

Beförderungen in der Industrie

Sandoz AG

Auf den 1. Januar 1992 wurden ernannt:

Zu Abteilungsdirektoren

Sandoz Pharma AG Dr. Erwin Schillinger
Sandoz Ernährung AG Finn G. Madison

Zu stellvertretenden Direktoren

Sandoz Pharma AG Dr. George C. Butler
Sandoz International AG Manfred Braml
Sandoz Agro AG Björn Edlund
Jesus Pardo
Dr. Verena Trutmann

| <u>Zu Vizedirektoren</u> | |
|------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Sandoz International AG | Rudolf Attenhofer PD Dr. Arthur Einsele Peter F. Genkinger Dr. Peter Rickli |
| Sandoz Technologie AG | Sheila Bodmer Daniel Galle Dr. Anton Tschopp |
| Sandoz Pharma AG | Prof. Dr. Moïse Azria Dr. Anton Beck Dr. Werner Niederberger Peter Schlienger Dr. Robert Sieber Dr. Justinus van Gennep Dr. Luis Villalba |
| Sandoz Produkte (Schweiz) AG Sandoz Agro AG | Dr. Alfred Jenny Alfred Kohli |
| <u>Zu Prokuristen</u> | |
| Sandoz International AG | Reto Brändli Josef Schuler |
| Sandoz Technologie AG | Dr. Georg Suter Dr. Béatrice Molac |
| Sandoz Pharma AG | Dr. Heinz Bader Wolfgang Hiemesch Dr. Hans P. Kocher Dr. Peter Krebsler Charles Pitts Dr. Lászlo Révész Dr. Peter Rüegg Dr. Andreas Rummelt Peter Sala Allan Thompson Dr. Malcolm D. Walkinshaw |
| Sandoz Produkte (Schweiz) AG | Ralph Geering Peter Kohler Urs Krieg Gerhard Möllers René-Henri Muller Georg Schoeberger |
| Sandoz Agro AG | Dr. Peter Kuser Dr. Werner Langer |
| <u>Zu Handlungsbevollmächtigten</u> | |
| Sandoz International AG | Felix Eichhorn Gérard Nobile |
| Sandoz Technologie AG | Eddi Brander Dr. Gerhard Hauk Urs Jermann Werner Lenz John Anthony McStea Dr. Friedwart Reuter Dr. Ralph Rutte Peter Schranz Dr. Hermann J. Thoene |
| Sandoz Pharma AG | Dr. Hans Baumann Dr. Dieter Bellof Dr. Karel de Bruijn Dr. Patrick de Haes Hans Fritz Dr. Kurt Gathof Dr. Dieter Geyl Rajiv Haksar Dr. Hans O. Kalkman Dr. Michel Lemaire Dr. Andrew MacKenzie Dr. Rainer Metternich Dr. Alex Roesle Kurt Roth Dr. Christoph Sarry Dr. Willi Suter Dr. Roger John Till Dr. Bernard Vogel Eduardo von Achenbach Dr. Frances A. Wildhaber-Jay |

| Sandoz Produkte (Schweiz) AG | Werner Amati Werner Fluri Felix Lüscher Jürg K. Maier |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Sandoz Agro AG | Dr. Peter Altwegg Bruno Eschbach Rudolf Meyer Emma Zoeller |
| Die nachstehend aufgeführten, aus Konzerngesellschaften nach Basel berufenen oder neu angestellten Mitarbeiter wurden im Verlaufe des Jahres 1991 wie folgt eingegliedert: | |
| <u>Als stellvertretende Direktoren</u> | |
| Sandoz Pharma AG Sandoz Produkte (Schweiz) AG | Dr. Lothar Ehrhardt Peter Brandenburg |
| <u>Als Vizedirektoren</u> | |
| Sandoz Pharma AG Sandoz Chemikalien AG | Dr. Horst M. Sobek Dr. Hanspeter Knöpfel |
| <u>Als Prokuristen</u> | |
| Sandoz Pharma AG Sandoz Seeds AG | Marino Buser Patrick B. Brown |
| <u>Als Handlungsbevollmächtigte</u> | |
| Sandoz International AG Sandoz Produkte (Schweiz) AG | Hans-Karl Wagner Dr. Ulrich Zirmgibl |
| Lonza AG | |
| Per 1. Januar 1992 wurden folgende Damen und Herren befördert: | |
| Bereich Organische Chemie/Lonza Organics | |
| Stellvertretender Direktor | Dr. Herbert Marketz Hans-Rudolf Mooser Giorgio Scartazzini |
| Vizedirektor Prokura | Dr. Valeriano Giacobini Patrice Charcosset (seit 1.7.1991) Bernd Koppenhöfer Jürg A. Mühlberg Philippe Noirjean Paul Schnyder Bernhard Vögelin Jean-Claude Wildi Markus Barmettler Hans-Peter Eyer (seit 1.5.1991) René Goy Dr. Dietrich Habermann Edith Haldemann Dr. Michael Helwig Kurt Hengartner Dr. Josef Heveling Gerd Heydkamp Norbert Imhof Maja Kunz Dr. Florian Lichtenberg Ken McMahon Egon Maier (seit 1.7.1991) Matthew Robin Beat Steinmann Kurt Thuswaldner Barbara Trefzger |
| Handlungsvollmacht | |
| Parallelhierarchie | |
| Technischer Spezialist Höherer Wissenschaftlicher Sachbearbeiter | Hansjörg Furrer Dr. Gareth J. Griffiths Dr. Thomas Meul Dr. Martin Schumacher Dr. Wilhelm Quittmann Felix Wyss |
| Höherer Technischer Sachbearbeiter | |


SHIMADZU


**SHIMADZU PHOTOMETER
MODELL UV-1201 (200-1100 nm)**

- Exzellentes Preis-/Leistungsverhältnis
- Einfachste Bedienung, Dialogsprache wählbar
- Grafik-Bildschirm (LCD)
- Programm- und Datenspeicherung (IC-Card)
- Diverse Schnittstellen
- Grosser Probenraum mit autom. 6-fach Wechsler

Preis: Fr. 10 990.- exkl. WUST


BURKARD INSTRUMENTE

Buckhauserstrasse 26, 8048 Zurich
Tel. 01 491 50 00



KNF Neuberger (Schweiz) AG
CH-8362 Balterswil
☎ (073) 431485, Fax (073) 431360

Evakuieren, Fördern, Verdichten

- von aggressiven Medien
- durch Membransystem,
- 100% ölfrei, und das
- kontrolliert
- bis 200 l/min
bis 2 m bar
bis 7 bar⁰

**Pumpen-Systeme
für Gase + Flüssigkeiten**



Der CHIMIA-Leserdienst zu Ihrem Vorteil

Die Beiträge der Rubrik «CHIMIA-Report» sind mit einer Kennziffer markiert.

Wenn Sie zu einem oder mehreren der auf diese Weise gekennzeichneten Informationsangebote zusätzlich Auskünfte erhalten möchten, empfiehlt sich als einfachster und billigster Weg:

1. Entsprechende Nummer(n) auf dem nebenstehenden Leserdienst-Talon anzeichnen;
2. Absender angeben;
3. Talon an untenstehende Adresse einsenden.

Ihre Anfragen werden sofort an die einzelnen Firmen weitergeleitet, die Ihnen die gewünschten Auskünfte gerne zur Verfügung stellen werden. Wir würden uns freuen, wenn Sie unseren Leserdienst benutzen!

CHIMIA-Leserdienst
Postfach 2027, CH-4001 Basel
Telefon 061 - 281 67 87
Fax 061 - 281 66'7 84

CHIMIA-Leserdienst 1/2 - 92

Chimia-Report (Talon 1 Jahr gültig)

Bitte senden Sie mir Unterlagen zu den angekreuzten Nummern:

| | | | | | | | | | |
|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 |
| 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 |
| 31 | 32 | 33 | 34 | 35 | 36 | 37 | 38 | 39 | 40 |
| 41 | 42 | 43 | 44 | 45 | 46 | 47 | 48 | 49 | 50 |
| 51 | 52 | 53 | 54 | 55 | 56 | 57 | 58 | 59 | 60 |
| 61 | 62 | 63 | 64 | 65 | 66 | 67 | 68 | 69 | 70 |
| 71 | 72 | 73 | 74 | 75 | 76 | 77 | 78 | 79 | 80 |
| 81 | 82 | 83 | 84 | 85 | 86 | 87 | 88 | 89 | 90 |
| 91 | 92 | 93 | 94 | 95 | 96 | 97 | 98 | 99 | 100 |

Name _____

Firma _____

Strasse _____

PLZ/Ort _____

Bitte ausfüllen und einsenden