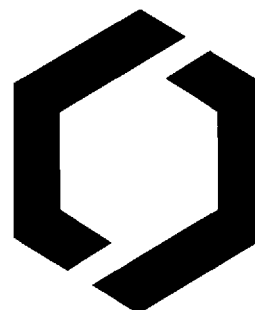

NEUE SCHWEIZERISCHE CHEMISCHE GESELLSCHAFT

NOUVELLE SOCIÉTÉ SUISSE DE CHIMIE

NEW SWISS CHEMICAL SOCIETY



Chimia 51 (1997) 115–132

© Neue Schweizerische Chemische Gesellschaft

ISSN 0009-4293

Strukturwandel und Restrukturierung überall: Was können die Chemiker von der chemischen und pharmazeutischen Industrie erwarten?

Liebe Mitglieder der Neuen Schweizerischen Chemischen Gesellschaft!
Liebe interessierte Leser!

Der Vorstand der Neuen Schweizerischen Chemischen Gesellschaft (NSCG) nimmt an, dass alle von Ihnen die gegenwärtig dynamische und weltweite Welle von Veränderungen in 'unserer' chemischen und pharmazeutischen Industrie, in der auch die global tätigen schweizerischen Unternehmen kräftig mitmischen, sorgfältig verfolgen, und einige von ihnen zum Teil auch direkt betroffen sind. Mächtige neue Konzerne wie *Novartis*, *Ciba Spezialitätenchemie*, *Clariant/Hoechst* sind innerhalb der letzten Monate entstanden. Die eingeleiteten Restrukturierungen sind mit einer Gesamtreduktion der Arbeitsplätze und mit einem, zumindest temporären, kleineren Angebot an neuen Stellen verbunden.

Die NSCG ist, ihren Statuten und der Tradition ihrer Vorgängerinnen entsprechend, nicht eine Organisation, welche in erster Linie Standesinteressen vertritt. Als akademisch ausgebildete Berufsleute im technisch-naturwissenschaftlichen Bereich können sich in der Schweiz nur die Ingenieure, Architekten und Mediziner auf Vereinigungen stützen, welche Standesinteressen in einem breiteren Ausmass vertreten. Wäre es nicht auch an der Zeit, dass die Berufsorganisation der Chemiker sich im Interesse ihrer Mitglieder mit Fragen des Berufsstandes etwas näher auseinandersetzt?

In vielen Gesprächen mit der 'Basis' unserer Mitglieder hat der NSCG-Vorstand festgestellt, dass die erwähnten Begleiterscheinungen der grossen Restrukturierungen zu einer spürbaren Verunsicherung der angehenden jungen Wissenschaftler, ihrer besorgten Professoren und insbe-

sondere von vielen industriellen Chemikern in Bezug auf ihre professionellen Zukunftsaussichten führen.


Um den NSCG-Mitgliedern ein möglichst breites Spektrum von Ansichten zu der brennenden, zukunftsgerichteten Frage: 'Was können die Chemiker von der chemischen und pharmazeutischen Industrie erwarten?' zu vermitteln, haben die Unterzeichneten im Namen des NSCG-Vorstandes **zwölf leitende industrielle Persönlichkeiten** (davon z.B. zwei von jüngeren, kleineren Unternehmen, zwei aus Produktionsbereichen, zwei Nicht-Chemiker, zwei erfolgreiche Auslandschweizer usw.) um kurze Antworten zu den nachstehenden Fragen gebeten. Die Fragen 4 und 5 wurden mit Absicht zugespitzt formuliert (frei nach *Shakespeare* 'Chemie or not to be') in der Hoffnung, den beteiligten industriellen Kollegen pointierte Antworten zu entlocken.

Der Vorstand der NSCG freut sich sehr, dass diese Absicht weitgehend gelungen ist! Alle zwölf gefragten Personen mit leitenden Funktionen in der chemischen und pharmazeutischen Industrie haben geantwortet, und zwar mit grosser Offenheit, persönlicher Note und durchaus mit klar spürbarem Engagement für das Wohlergehen ihrer Verantwortungsbereiche sowie den darin mitarbeitenden Chemikern. Von diesen verlangen sie – zurecht – eine exzellente fachspezifische Professionalität, die eine '*sine qua non*' Bedingung für bahnbrechende, erfinderische Produkte oder Prozesse ist. Zudem erwarten sie vielerorts von den Chemikern auch vertieftes betriebswirtschaftliches Verständnis, gute Kommunikationsfähigkeit, ausgeprägte

Teamfähigkeit, ein Postdoc-Jahr usw., und zwar bereits beim Eintritt in die Industrie, wenn möglich im Alter von 26–27 Jahren.

Die NSCG-Vorstandsmitglieder sind überzeugt, dass die Antworten mit grossem Interesse gelesen werden. Die Redaktion der CHIMIA wird sich freuen, kurze und konstruktive Leserbriefe von NSCG-Mitgliedern und weiteren Lesern zu der vorliegenden Umfrage zu veröffentlichen. Eines möchten wir vorausschicken: Bestimmt könnte das Spektrum der gefragten Persönlichkeiten vertikal und horizontal noch breiter abgestützt werden. Aus zwei Gründen haben wir davon abgesehen; erstens: die verfügbare Seitenzahl in der CHIMIA ist beschränkt, und zweitens: wir wollten prinzipiell keine der Antworten kürzen oder zensurieren!

Im Namen des NSCG-Vorstandes danken wir allen zwölf Kollegen aus der Industrie sehr herzlich für ihr spontanes Mitwirken und für engagiertes Antworten.



Prof. Dr. Alexander von Zelewsky
Präsident der NSCG



Prof. Dr. Daniel Bellus
Mitglied des NSCG-Vorstandes

Fragen

Frage 1

Wieviel Prozent der von Ihrer Firma in den letzten 2–3 Jahren angestellten Akademiker sind Chemiker?

Frage 2

Wohin geht die Tendenz der Anstellung der Wissenschaftler, inkl. Chemiker, in Ihrem Wirkungsbereich, retro- und prospektiv?

Frage 3

Können bzw. wollen Sie auch eine allgemeine/globalen Aussage über den Bedarf an Chemikern in den nächsten 10–20 Jahren machen (im Vergleich zur Situation heute)?

Frage 4

Es ist allgemein anerkannt, dass die Lösung der zukünftigen Probleme der Menschheit, sei es in der Medizin, im Pflanzenschutz, in den Materialien, der Ökologie usw., nur durch das Verständnis der molekularen Ebene, d.h. der Domäne der Chemie, möglich sein wird. In unserer Industrie werden vielleicht 90% der verkaufbaren nützlichen Produkte von Chemikern kreiert und – mit dem Verständnis der molekularen Zusammenhänge – auf die höchste Effizienz und auf Machbarkeit (Produktion) optimiert. Allzu oft arbeiten diese Chemiker im Hintergrund, und vielerorts

werden in der chemischen und pharmazeutischen Industrieforschung zunehmend Nicht-Chemiker für führende Positionen ausgewählt, welche die 'targets' charakterisieren, die Testmethoden entwickeln oder die Wirkung makroskopisch beobachten und darüber PR-effektiv zu sprechen wissen. Welche Konsequenzen leiten Sie davon für die Zukunft der Chemiker in der chemischen und pharmazeutischen Industrie ab (z.B. bezüglich Anerkennung, Motivation, Karriere)?

Frage 5

Mit welchen einfachen Massnahmen könnte die chemische und pharmazeutische Industrie den Berufsstand der – für den Erfindungsprozess und den Markterfolg absolut essenziellen – Chemiker auf die verdiente wirtschaftliche und gesellschaftliche Position zurückführen?

Frage 6

Sind Sie optimistisch oder pessimistisch, dass dies gelingt? Warum?

Frage 7

Sehen Sie die Notwendigkeit zu grundlegenden Reformen der Ausbildung von Hochschulchemikern? Falls ja, in welcher Richtung?



Dr. Dieter Beer

Präsident des Verwaltungsrats und Geschäftsführer

CarboGen Laboratories AG

CH-5001 Aarau

Vorbemerkungen

Die *CarboGen Laboratories AG* erbringt spezifische Dienstleistungen auf dem Gebiet der chemischen Entwicklung. Ihre Kunden sind forschungsbasierte, multinationale Pharmaunternehmen. Die Beantwortung der Fragen erfolgt daher vorwiegend aus dem Blickwinkel der Pharmaindustrie bzw. aus den Erfahrungen einer mittleren Unternehmung mit dieser Industrie.

zu Frage 1

100%

zu Frage 2

Wir werden auch in Zukunft hauptsächlich Chemiker, nämlich Organiker und Analytiker einstellen. Da die *CarboGen* stark expandiert, gehen wir von einem mittelfristigen Bedarf von 20 bis 30 Chemikern aus. Ausserdem wird unser Unternehmen Ökonomen und Juristen benötigen.

zu Frage 3

Nach unserer Einschätzung befindet sich der Bedarf an Chemikern in der Industrie zur Zeit in einer Talsohle. Wir nehmen an, dass in Europa, insbesondere nach Abschluss der umfassenden Restrukturierungen, der Bedarf wieder deutlich steigen wird (in USA ist diese Entwicklung bereits weiter fortgeschritten, und die Zahl der Studienanfänger im Fach Chemie steigt). Wir befürchten, dass in Europa angesichts der drastischen Abnahme von Chemiestudenten zwischenzeitlich sogar ein Nachwuchsmangel auftreten könnte.

zu Frage 4

Sie schreiben, dass die Probleme der Menschheit durch spezifische Leistungen der Chemiker (und nur der Chemiker?) gelöst werden können, und dass den Chemikern daher ein Ehrenplatz in der Gesellschaft gebühre. Wir sind der Meinung, dass diese Sicht der Dinge zu eng, auf jeden Fall aber überholt ist: Die Probleme der Menschheit sind komplex und werden

immer komplexer. Gelöst werden sie (wenn überhaupt) von hochorganisierten, multidisziplinären Gruppen.

In der heutigen Industrie wird daher immer stärker das Prinzip der Rückintegration der Grundlagenforschung in die Gesamtheit der Firmenabläufe verfolgt. Hierbei geben vor allem Ökonomen und Juristen den Ton an. Sicher nicht, um den Chemikern die Ehre abzuschneiden, sondern aus der Erkenntnis, dass ohne dauerhaften Markterfolg alles nichts ist. In der Pharmaindustrie beispielsweise steht heute die Leistung des Chemikers nicht einmal mehr am Anfang des Erfindungs- und Innovationsprozesses. Er ist aber, gemeinsam mit Medizinern, Marketingspezialisten, Pharmakologen, Patentanwälten und vielen anderen Wissenschaftlern, Technikern und Kaufleuten in diesen Prozess eingebunden. Mit anderen Worten: Der Chemiker spielt nicht mehr die erste Geige, aber er ist wichtiger Bestandteil des Orchesters. Will der Chemiker sich profilieren, muss er die Ziele der Gruppe erkennen und sie zu seinen eigenen machen. Seine Rolle ist es, mit seinen spezifischen Kenntnissen und Erfahrungen zur Erreichung der Ziele nach besten Kräften beizutragen. Der *team-player* ist gefragt, nicht der Einzelkämpfer!

zu Frage 5

Wir sehen seitens der chemischen bzw. pharmazeutischen Industrie keine Motivation, den 'Chemiker auf (eine) verdiente wirtschaftliche und gesellschaftliche Position zurück(zu)föhren'. Das muss der Chemiker schon selbst besorgen (siehe Ziffer 4).

zu Fragen 6 und 7

Unseres Erachtens ist eine hochstehende Fachausbildung die Basis für den Erfolg des Chemikers. Hier

hat speziell die Schweiz auf dem Gebiet der Lehre und Forschung einiges zu bieten. Es muss aber sichergestellt werden, dass auch in Zeiten knapper öffentlicher Mittel der hohe Stand der Wissenschaft gewahrt bleibt. Zu kürzen hiesse, am falschen Ort zu sparen! Bestehende Formen der Zusammenarbeit zwischen Industrie, Hochschulen und öffentlicher Hand sollten ausgebaut, neue probiert werden. Um jungen Chemikern die internationale Konkurrenzfähigkeit zu erhalten, sollten die Bildungsgänge in Schule und Hochschule überprüft und verfeinert werden: Der Chemiker muss seine Fachausbildung früher abschliessen können, um Raum für wichtige

Zusatzausbildung (z.B. Wirtschaft, Recht, andere wissenschaftliche Spezialisierung *etc.*) zu gewinnen. Während des Studiums und des Doktorats sollte der Arbeit in Gruppen, auch interdisziplinär, grössere Bedeutung beigemessen werden.

Zusammenfassend sind wir überzeugt, dass die Chemie und somit auch die Chemiker eine bedeutende Rolle in Wirtschaft und Gesellschaft haben und auch behalten werden. Die Herausforderungen haben sich aber gewandelt und werden sich weiter verändern. Nur wer den Wandel begreift und nachvollzieht, wird auch in Zukunft erfolgreich und anerkannt sein.



Dr. Roland Brönnimann

Mitglied der Konzernleitung
Leiter der Division Vitamine und Feinchemikalien
F. Hoffmann-La Roche AG
CH-4070 Basel

zu Frage 1

18%.

zu Frage 2

Für Produkte mit hoher Wertschöpfung (z.B. Pharma) werden die Anforderungen für Validierung, klinische Versuchs- und Einführungsproduktion aber auch Registrierung zunehmen. Entsprechend steigen die Anforderungsprofile an Wissenschaftler und deren Bedarf. Das gilt auch für Chemiker. Für Chemikalien und die chemische Produktion wird sich das Verhältnis Kader (= Chemiker) zu Mitarbeiter (mit höherer Qualifikation) weiter verkleinern. Automation reduziert den typischen Kaderbedarf der 60er und 70er Jahre. Der Chemiker braucht aber mehr technischen und betriebswirtschaftlichen Hintergrund.

zu Frage 3

Basierend auf der Annahme, dass die chemische und pharmazeutische Industrie weiter wachsen, ergibt sich aus dem unter Punkt 2 Gesagtem ein leicht zunehmender Bedarf. Voraussetzung dafür ist aber

das politische Umfeld. Tierversuchs- oder Gentechnologie-Verbote hätten markant negative Auswirkungen.

zu Frage 4

Diese Frage ist mir etwas zu nostalgisch. Sehen wir doch den Tatsachen ins Auge: Die Zeit der grossen Würfe und Egos in der chemischen Forschung sind wohl vorbei. Die Chemie ist zu einer 'normalen', aber immer noch wichtigen Wissenschaft geworden. Andere, verwandte Disziplinen haben an Bedeutung zugelegt und die frühere Paradedisziplin Chemie eingeholt.

Zum zweiten Teil der Frage, den Karrierechancen für Chemiker: Diese sind nach wie vor intakt, aber die Welt hat sich auch hier verändert. Sicher braucht und braucht man in der obersten Führung immer die besten Leute. Früher waren es in chemischen Unternehmen meistens die Chemiker, denn sie waren den andern in den sich rasch entwickelnden Unternehmen voraus. Heute spielt das chemische Wissen nicht mehr die dominante Rolle. Kompetenz ist auch in andern unternehmerischen Disziplinen gefragt. Nur die Besten sind gut genug, Unternehmer sind gefragt, die Grund-Ausbildung spielt weniger eine Rolle.

zu Frage 5

Wenn schon, liegt das Problem nicht beim Berufsstand sondern beim Image der Industrie. Dieses Image war mal besser, mal schlechter. Wir bringen es leider immer wieder fertig, negativ in die Schlagzeilen zu kommen. Zuerst waren wir eine Art 'mystische Industrie', dann 'Umweltverschmutzer', jetzt 'Entlasser' und 'Genmanipulierer'. Es liegt an uns, uns positiver selbstdarzustellen; wir haben ja wirklich viel Positives zu berichten. Eine Industrie, die so wichtig ist wie die chemische Industrie für die Schweiz, steht stets im Mittelpunkt und muss daher mehr für ihr Image tun. Der Chemiker muss hier einfach akzeptieren, dass sich sein Berufsbild vom 'Erfinder' zum 'Problemlöser im Team' gewandelt hat.

zu Frage 6

Ich bin sicher, dass uns das gelingt. Als Chemiker müssen wir aber auch akzeptieren, dass der Erfolg unserer Industrie heute ebenso auch von anderen (wie Molekularbiologen, Gentechnologen, Medizinern, Ökonomen *etc.*) abhängt; als Team und nicht als Einzelkämpfer.

zu Frage 7

Nein. Die Hochschule soll eine moderne Grundausbildung für alle (Chemie, Informatik, Teamarbeit) gewährleisten und Zusatzausbildungen wahlweise anbieten (Molekularbiologie, chemische Technologie, Verfahrenstechnik, Ökologie, Ökonomie usw.). Die Vertiefung und das Sammeln von Erfahrung geschieht in der Industrie, allenfalls in einem Postdoc. Entscheidend ist, dass die Hochschule die Ausbildung auf max. 6–7 Jahre (inkl. Doktorat) konzentriert.

**Dr. Peter Grogg**

Präsident der
BACHEM Feinchemikalien AG
CH-4416 Bubendorf

zu Frage 1

80%

zu Frage 2

In einem technologieorientierten Unternehmen war und wird auch in Zukunft der Prozentsatz an Akademikern mit einer naturwissenschaftlichen Ausbildung hoch sein.

zu Frage 3

In der Forschung werden immer weniger und in der Entwicklung/Produktion mehr Chemiker benötigt.

zu Fragen 4 und 5

Die Anerkennung der 'Nur'-Chemiker wird weiter abnehmen. Ich empfehle dringend eine begleitende betriebswirtschaftliche Ausbildung für alle Naturwissenschaftler. Die besten Chancen auf dem Arbeitsmarkt haben Chemiker mit einem nachfolgenden betriebswirtschaftlichen Studium.

zu Frage 6

Ich bin optimistisch, aber Erfinder müssen mehr gefördert werden durch Publizität der Person und deren Erfolge in den Medien.

zu Frage 7

Siehe Antwort auf die Fragen 4 und 5 sowie Verkürzung der Dissertation.



Dr. Heinz W. Gschwend

Leiter (Executive Vice President) der
Forschung und vorklinischen Entwicklung der
Arris Pharmaceutical Corporation
South San Francisco, CA 94080, USA

Vorbemerkungen

Ciba-Geigy, oder nun *Novartis*, sind Symptome der Zeit. In der chemischen/pharmazeutischen Industrie gibt es viele Parallelen, wo sich ähnliche Schicksale wiederholen. Die Leidtragenden sind auf lange Sicht die Aktionäre, denn die kurzfristigen Kosteneinsparungen haben ernsthafte längerfristige Auswirkungen. Ich habe diese leider weltweite Entwicklung seit Jahren kommen sehen: Grossfirmen werden mehr und mehr zu Marketing und Sales-Maschinen, und die neue Produktforschung und Entwicklung wird bei kleineren Firmen eingekauft.

zu Frage 1

Arris Pharmaceutical Corporation (gegründet 1989) hat heute eine Gesamtbelegschaft von ca. 170 Angestellten. Davon sind rund 140 Leute in der Forschung und zu einem kleinen Teil in der Entwicklung beschäftigt. Von den in den letzten drei Jahren eingestellten 34 Akademikern sind 20, oder 59%, Chemiker. *Arris* arbeitet heute an der Entwicklung von Arzneimitteln mit sechs pharmazeutischen Firmen zusammen und trägt fast in jedem Fall die ausschliessliche Verantwortung für die 'Discovery', inklusive Medizinalchemie.

zu Frage 2

Ganz allgemein werden bei kleinen amerikanischen Biotech- oder Biopharmazeutischen Firmen intensiv neue Forscher eingestellt. Im letzten Jahr z.B., wurden bei *Arris* über 60 Wissenschaftler eingestellt (Ph.D.s, M.S. und B.S.). Zum grösseren Teil kommen diese neuen Mitarbeiter direkt von der Universität (PostDoc oder direkt nach Absolvierung des respektiven Studiums), aber zunehmend auch aus den Forschungsgruppen der grossen pharmazeutischen oder avancierten Biotech-Industrie. Diese Tendenz hat sich in den letzten 6–8 Jahren mit wenigen Unterbrüchen gesteigert (jeweils abhängig vom Zufluss finanzieller Mittel).

zu Frage 3

Ich mute mir kaum zu, für die Entwicklungstendenz des Bedarfs an Chemikern ganz allgemein Prognosen anstellen zu können. Trotzdem möchte ich mich

vermessen, einige Voraussagen für die respektive Tendenz auf dem Gebiete der Life Sciences auf 10 Jahre hinaus zu machen: Der recht grosse und zunehmende Bedarf an guten synthetischen Chemikern in der Biotech-Industrie wird auf absehbare Zeit anhalten. Die meisten dieser Firmen waren zur Zeit der *Genentech*, *Amgen* und *Biogen* richtige Biotech-Betriebe, d.h. ohne (Medizinal-)Chemiker. Heute haben alle diese Firmen Gruppen von Medizinalchemikern. Diese Entwicklung ist auf die wachsende Einsicht zurückzuführen, dass einerseits die Anzahl von lukrativen endogenen Proteinen (tPA, EPO, hGH, GCSF usw.) beschränkt ist, dass andererseits auch zukünftige Arzneimittel nach wie vor fast ausschliesslich synthetischen Ursprungs sein werden. Der Bedarf an synthetischen Chemikern in den USA wird sich mindestens auf der Basis von 1996 halten, wohl aber eher zunehmen. Im Hinblick auf Punkt 7 sollen meine persönlichen Bedenken angeführt werden über die Entwicklung der Schwerpunkte während Studium und Doktorarbeit: Die einerseits wünschenswerte Betonung von Funktion und Genese von Biomolekülen lässt die vordem klare Akzentuierung von Kreativität und Handwerk in der reinen Synthese in den Hintergrund treten. Das Resultat (in der pharmazeutischen Chemie) ist eine enttäuschend rasch eingetretene Rückentwicklung synthetischer Kreativität!

zu Frage 4

Die Rollen von Chemikern und Biologen in den Naturwissenschaften (Agro- und Pharmaforschung) sind *komplementär*. Eine wissenschaftlich kollegiale und teamworkausgerichtete Atmosphäre ist Grundbedingung zum Erfolg. Die vielen Misserfolge, vor allem in industriellen Forschungs- und Entwicklungsgruppen, sind zu einem grossen Teil auf eine

unzulängliche fachliche Kooperation zurückzuführen, auf einen Mangel an gegenseitigen Respekt, auf einen Mangel auch an Willen und Bedürfnis, sich mindestens ein Vokabular, besser noch ein rudimentäres Verständnis der 'anderen Wissenschaft' anzueignen. Unter idealen Voraussetzungen können kaum Unterschiede in Eignung, Fähigkeit und letztlich Erfolgchancen zwischen aufgeschlossenen Chemikern und Biologen festgestellt werden. Dazu gibt es genügend Beispiele: In vielen Biotech-Firmen sind heute 'ehemalige' Chemiker als Forschungsleiter tätig (*Ligand, Gensia, Arris, Pharmacoepia, Versicor, Helios* usw.). Die Konsequenzen für einen ambitionierten Chemiker sind demnach ganz schlicht diese: In der pharmazeutischen Industrie muss man sich neben Medizinalchemie ein gutes Wissen und Verständnis biologischer Zusammenhänge aneignen, denn die Biologie ist ja nichts anderes als 'die funktionelle Chemie des lebenden Organismus'.

zu Frage 5

Vielleicht ist diese Frage vorwiegend auf die Schweiz (oder Kontinentaleuropa) zutreffend. In den USA kann man kaum von einer wirtschaftlichen oder gesellschaftlichen Diskrimination sprechen. In vielen pharmazeutischen Betrieben haben Chemiker ein höheres Gehalt als ihre Kollegen in der Biologie. Diese Gegebenheit ist ganz allgemein ein Resultat von Angebot und Nachfrage. Die 'Renaissance der Chemie' hat hier schon vor einigen Jahren begonnen. Eine notwendige und grundlegende Entwicklung im Raum Schweiz (und Kontinentaleuropa) sehe ich weniger darin, 'künstlich' das Ansehen der

Chemiker aufbauen zu wollen, sondern vom Arbeits- und Kapitalmarkt (Risikoinvestitionen) her zu beeinflussen. Die Gründung neuer Firmen, bei denen die Chemie im Zentrum der Aktivitäten steht, ist meiner Ansicht nach von höchster Priorität. Voraussetzungen dafür sind: energische und weitsichtige Wissenschaftler (Chemiker) als Unternehmer und verfügbares Arbeitskapital.

zu Frage 6

Die Schaffung neuer Arbeitsplätze in Hightech-Firmen hat zahllose Beispiele in den USA. Ich kann mir nicht vorstellen, dass ähnliche Grundlagen nicht auch in der Schweiz (und Europa) geschaffen werden können. England ist ein gutes Beispiel dafür, wo sich diese Entwicklung schon beträchtlich angebahnt hat.

zu Frage 7

Wie weiter oben angedeutet, hege ich über die Hochschul-Ausbildung von Synthetikern gemischte Gefühle. Einerseits ist die Lehre von Funktion und Genese von (Bio)Molekülen wohl lobenswert, andererseits wird dadurch das Handwerk der synthetischen Chemie in den Hintergrund gedrängt. Einen bewussten Aufwand, der mutmasslichen (aber leider oft beobachteten!) Rückentwicklung der Syntheseschulung entgegenzuwirken, finde ich unumgänglich. Nur dadurch wird die (einstmals) hohe Kreativität chemischer Forschung wieder an Ansehen gewinnen können.



Dr. Paul L. Herrling

Head of Research
Novartis Pharma AG
CH-4002 Basel

Vorbemerkungen

Die Lage ist, glaube ich, nicht so düster. Wir werden noch lange viele und exzellente Chemiker brauchen. Aber sie werden voll in multidisziplinären Teams integriert arbeiten und das ganze Spektrum von der reinen synthetischen organischen Chemie bis zur DNA-, Enzym-Chemie und Molekularbiologie abdecken. Es ist auch so, dass wir bei *Novartis Pharma* in der Forschungsleitung (RMB-Mitglieder) vier Chemiker haben, was einer Verdrängung widerspricht.

zu Frage 1

Ca. 30%.

zu Frage 2

Das Verhältnis von Akademikern zu Nicht-Akademikern in den Labors wird sich weiterhin zugunsten

der Akademiker verändern. Das Verhältnis Chemie/Biologie von früher 1:1 hat sich auf 1:2 verschoben, wird sich aber in dieser Gegend stabilisieren, evtl. zugunsten der Chemiker wieder ansteigen, da Molekularbiologie, High-Throughput Screening und Genomics eine Fülle neuer Drug-Targets ergeben werden, die nach optimierten Liganden verlangen werden.

zu Frage 3

Wenn wir nur langsam wachsende Forschungskapazität annehmen, werden wir nur so viele Chemiker anstellen, wie ausscheiden (steady state). Jedoch wird der Anteil an Postdocs wahrscheinlich stärker ansteigen. In der Schweiz erwarte ich, dass wir *ca.* ein Dutzend Chemiker/Jahr als Laborchefs anstellen werden (nur Discovery, nicht mitgerechnet sind Chemiker in der Entwicklung und Produktion, wo ich mindestens zusätzliche 15–20 erwarte).

zu Frage 4

Ich bin einverstanden, dass das Verständnis der molekularen Ebene in der Medizin für eine Problemlösung unerlässlich ist. Aber das genügt bei weitem nicht. Man muss die genetischen, physiologischen, pharmakologischen, pathologischen, umweltbedingten, epidemiologischen *etc.* Faktoren genauso verstehen, wenn man innovative Therapien auf den Markt bringen will. Das Wissen auf diesen Gebieten ist in den letzten zwei Jahrzehnten exponentiell angestiegen. Was wir nun heute sehen, ist, dass diese neueren Disziplinen im Vergleich zu früher zu biomedizinischen Forschungsprojekten viel mehr beitragen und damit der Anteil dieser nicht rein chemischen Disziplinen auch in der Forschungshierarchie zugenommen hat. In Zukunft werden sich multidisziplinäre Teams herauskristallisieren, in welchen die Chemiker auch angemessen vertreten sein werden. Die Zeiten aber, wo die Chemie fast alleine dominiert hat, sind wahrscheinlich vorbei. Konsequenzen: Chemiker, die in der Industrie arbeiten möchten, müssen wissen, dass sie unerlässliche und wichtige Mitglieder multidisziplinärer Teams sein werden. Sie müssen die Fähigkeit haben, mit den Vertretern anderer Disziplinen zu kommunizieren und mit ihnen im Team als gleichwertige Wissenschaftler zusammenzuarbeiten. Chemiker, die zusätzlich zu ihrer wissenschaftlichen Expertise und Exzellenz noch diese Eigenschaften mitbringen, können eine brillante Karriere in der Industrie erwarten, genauso wie Wissenschaftler anderer Disziplinen mit dem gleichen Profil.

zu Frage 5

Wie vielleicht viele wissen, haben wir während des Novartis-Integrationsprozesses diese Frage aufgenommen, weil uns klar war, dass einige unserer

Chemiker ähnlich pessimistisch über den *nur relativen* Gewichtsverlust ihrer Disziplin gestimmt sind. Andererseits bin ich, wie andere, fest davon überzeugt, dass Chemiker eine unerlässliche Komponente unserer Forschung sind und bleiben werden. Einer unserer Lösungsvorschläge ist es, einen weltweit verantwortlichen Chemie-Experten (Senior Chemical Expert) zu ernennen, der als volles Mitglied der Forschungsleitung für die wissenschaftliche Qualität der chemischen Disziplin in *Novartis Pharma* verantwortlich sein wird. Es werden ihm *ca.* 15 der besten Chemiker aus den therapeutischen Bereichen zur Seite stehen. Eine ganz Anzahl von Chemikern werden auch zu Programm- und Projektleitern ernannt werden.

zu Frage 6

Ich bin sehr optimistisch, dass es unter hervorragenden Chemikern immer genügend geben wird (ich kenne einige), die mit Freude ihre Expertise in multidisziplinären Teams einsetzen werden, um erfolgreich an neuen Therapien zu arbeiten.

zu Frage 7

In der Ausbildung sollten folgende Aspekte vermehrt berücksichtigt werden:

- i) aus dem obigen kann abgeleitet werden, dass der Kommunikation mit anderen Disziplinen und dem interdisziplinären Teamwork mehr Beachtung geschenkt werden sollte;
- ii) für die Pharma-Industrie ist es wichtig, eine breite Palette von Chemiespezialisten zu haben, um nur einige zu nennen:
 - organische Synthetiker, die nicht nur 'machbare' Synthesen beherrschen, sondern auch Synthesen auf Effizienz, Umweltverträglichkeit, metabolische und toxische Eigenschaften, Bluthirnschranke-Gängigkeit usw. optimieren können
 - Spezialisten für die Interaktion von kleinen Molekülen mit Proteinen, DNA, RNA, Enzymen
 - Peptidchemiker
 - Chemiker, die darauf spezialisiert sind, Peptidomimetika herzustellen
 - Chemiker, die Enzyme in ihren Synthesen einsetzen
 - Spezialisten für kombinatorische Chemie
 - Spezialisten für databank-mining und molecular modelling.



Prof. Dieter H. Hinzen

Leiter der Präklinischen Pharma Forschung & Entwicklung
F. Hoffmann-La Roche AG
CH-4070 Basel

zu Frage 1

Ca. 25% der in der Roche Regio eingestellten Akademiker waren Chemiker (einschliesslich Biochemiker).

zu Frage 2

Neben der Zunahme der molekularen Genetik, der mikro/nano-Technologien und der Bioinformatik sehe ich eine Tendenz zur Verstärkung der chemischen Forschung. Dies nicht zuletzt durch Zunahme der Forschungskollaborationen mit akademischen, biologischen/medizinischen Institutionen und Biotechnologiefirmen, welche häufig keine oder unzureichende chemische Forschung besitzen.

zu Frage 3

Meiner persönlichen Meinung nach wird der Bedarf zunehmen. Neue Technologien, z.B. 'combinatorial chemistry', Automatisierung und 'high-throughput screening' (auch in der Chemie) werden eine verstärkte Einbindung und Neuausrichtung der chemischen Forschung in der pharmazeutischen Industrie nach sich ziehen.

zu Frage 4

Chemiker verfügen im allgemeinen über einen ausgezeichneten Zugang zu multidisziplinären Arbeiten. Viele Chemiker verstehen biologische Forschungsfragen und Zusammenhänge; aber wenige Biologen verstehen oder sprechen die Sprachen der Chemie. Chemiker sind in einer strengen naturwissenschaftlichen Disziplin ausgebildet. Ich sehe keinen Grund, warum Chemiker nicht über ausgezeichnete Voraussetzungen bezüglich leitender oder oberster Führungspositionen in der Industrie verfügen sollten.

zu Frage 5

Stärkere Einbindung schon im Studium sowie zur Zeit der Promotion und Postdoc-Zeit in die Bereiche 'life science' und Materialwissenschaft. Auch die Universitäten sollten sich in der Ausrichtung ihrer chemischen Forschungsprojekte stärker an den mittel- bis langfristigen Bedürfnissen der forschenden chemischen Industrie orientieren, ohne dass die Industrie die Grundlagenforschung der Universitäten bestimmen sollte.

zu Frage 6

Optimistisch aus den obgenannten Gründen.

zu Frage 7

Ja, in Richtung einer stärkeren Vernetzung, z.B. mit 'life sciences'. Das multidisziplinäre wissenschaftliche Arbeiten ist in der Industrie alltäglich. Ich fürchte, dass an manchen Universitäten hier noch ein gewisser Nachholbedarf besteht.



Dr. René Imwinkelried

Leiter Forschung und Entwicklung Chemie

Lonza Feinchemie

CH-3930 Visp

zu Frage 1

Ca. 55% der bei *Lonza Feinchemie* in den letzten drei Jahren angestellten Akademiker sind Chemiker oder Chemie-Ingenieure.

zu Frage 2

Der prozentuale Anteil an Naturwissenschaftlern und Ingenieuren wird in Zukunft bei *Lonza Feinchemie* sicher auf gleich hohem Niveau bleiben. Um die sich ständig ändernden Marktbedürfnisse rechtzeitig zu erkennen und richtig zu agieren, brauchen wir innovationsfähige und -freudige Mitarbeiter mit technologischem Verständnis entlang des gesamten Wertschöpfungsprozesses, d.h. nicht nur bei F&E und Produktion, sondern auch in den Bereichen Marketing und Verkauf.

zu Frage 3

Aufgrund des mit Produktivitätssteigerungen verbundenen Strukturwandels der Industrie ist mit einem schwachen Rückgang des Bedarfs an Chemikern in den nächsten 20 Jahren zu rechnen. Für die chemische Industrie werden aber hochqualifizierte Chemiker auch in Zukunft der entscheidende Erfolgsfaktor sein. Dies gilt insbesondere für Chemiker, welche die Werkzeuge der Synthese beherrschen.

zu Frage 4

Eine Tendenz, des Chemikers Stammtätigkeit 'Synthese' zur reinen Dienstleistung zu degradieren, ist sicher auszumachen. Dies trifft aber eher für die pharmazeutische als für die chemische Industrie zu. Chemiker sind aber nicht in einer schlechteren Ausgangslage für die Ergatterung von führenden Positionen. Viel mehr glaube ich, dass nicht genügend hochqualifizierte Chemiker bereit sind, früh genug das in jahrelanger Ausbildung erlernte Fachgebiet Chemie zu einem gewissen Grad zu verlassen und in

neue, weniger wissenschaftliche Tätigkeitsgebiete vorzustossen. Aufgrund der Ausbildung, der ausgeprägten logischen Denkfähigkeiten und der Innovationsfreude sind Chemiker auch in Zukunft hervorragend prädestiniert, in Entscheidungspositionen vorzudringen. Dafür sind aber Flexibilität und eine gewisse Risikobereitschaft unabdinglich.

zu Frage 5

Die Leistung der Chemie und ihrer Exponenten für unsere Gesellschaft präsentiert sich in der Öffentlichkeit mitunter einseitig negativ. Die Industrie muss durch vermehrte Aufklärungsarbeit dieses Bild korrigieren. Dass sich die wirtschaftliche Position der angestellten Chemiker, verglichen mit anderen Berufsgruppen, in den letzten Jahren verschlechtert haben sollte, kann ich zumindest für *Lonza* nicht feststellen. Ich bin zuversichtlich, dass wir Chemiker unsere wirtschaftliche Position auch in Zukunft halten.

zu Frage 6

Ich bin optimistisch, dass die vermehrte Aufklärungsarbeit den beabsichtigten Zweck früher oder später erreichen wird.

zu Frage 7

Bereits die Mittelschüler müssten im Chemieunterricht vermehrt mit alltagsrelevanten Themen für chemische Fragestellungen begeistert und nicht zu sehr mit pH-Berechnungen und Atommodellen gelangweilt werden. Die Ausbildung an der Hochschule kann mittels vermehrter interdisziplinärer Projektarbeit sicher noch verbessert werden. Auf alle Fälle sind aber qualitativ hochstehende Forschungsstätten der ergiebigste Nährboden. Für die Schweiz bedeutet das m.E. Konzentration der Ressourcen auf drei Top-Ausbildungsstätten.



Dr. Hanspeter Knöpfel

Mitglied der Konzernleitung
Clariant International AG
 CH-4132 Muttenz

verantwortlich für Strategische Projekte und Geschäftsentwicklung. Zu dieser Stabsfunktion gehören, neben der Suche und Durchführung von Akquisitionen und Kooperationen, die Forschungskoordination, die Patentabteilung und die Toxikologie.

Vorbemerkungen

Grundsätzlich kann festgestellt werden, dass der Erfolg der modernen chemischen Industrieunternehmen nicht mehr nur durch die Forschung bestimmt wird, sondern ein Zusammenspiel vieler Funktionen ist. Der Chemiker ist in den seltensten Fällen auch ein guter Kommunikator nach aussen, so dass diese 'Lorbeeren' sehr oft von anderen Funktionen (Betriebswirte und Juristen) abgeholt werden.

Clariants Aktivitäten liegen in der Spezialitätenchemie. *Clariant* beschäftigt in der Schweiz nur 15% der Belegschaft des Konzerns. Neben der Konzernleitung haben auch zwei Geschäftsbereiche mit ihren Forschungs- und Entwicklungsgruppen und ihren anwendungstechnischen Abteilungen ihren Sitz in Muttenz/Basel. In Muttenz produziert auch das grösste Konzernwerk Farbstoffe und Chemikalien für verschiedene Geschäftsbereiche. Die nachfolgenden Erklärungen müssen in diesem Zusammenhang verstanden werden.

zu Frage 1

Seit 1990 wurden in der *Sandoz Chemikalien Division* und deren Nachfolgesellschaften 36 Akademiker, davon 24 Chemiker, angestellt.

zu Fragen 2 und 3

Die Möglichkeiten für wissenschaftliches Arbeiten in der Spezialitätenchemie sind im Vergleich zu einem Pharmaunternehmen wesentlich eingeschränkt. Eine Chemiefirma wird jedoch auch in Zukunft Hochschulchemiker in verschiedenen Funktionen benötigen. Der Einsatz bei *Clariant* findet in fünf Tätigkeitsfeldern statt, die sehr unterschiedliche Anforderungsprofile haben:

Forschung und Entwicklung

Eine Domäne, die noch vor ca. 20–30 Jahren als Zentrum der Innovation galt und in der die Chemiker grundlegend neue Produkte und Verfahren entwickelten. Heute sind jedoch für die verschiedensten Anwendungsgebiete jene Moleküle mit dem optimalen Preis/Wirkungsverhältnis grösstenteils gefunden. Ein typisches Beispiel ist die Farbstoffchemie, wo die Substrate sich seit der Entwicklung der synthetischen Fasern in den 50er Jahren kaum mehr verändert haben. Die heutigen Farbstoffsortimente decken alle Bedürfnisse bezüglich Echtheit ab. Verbesserungen sind vor allem noch auf der Verfahrensoptimierung bei der Produktion und bei den ökologischen Anwendungsverfahren möglich. Konsequenterweise sind die Forschungsgruppen in

den letzten Jahren eher kleiner geworden. *Clariant* setzt 3,5% des Umsatzes in die Forschung und Entwicklung ein.

Produktion

Je nach Komplexität der angewandten Verfahren muss ein Produktionsbetrieb nicht zwingend durch einen Hochschulchemiker, sondern kann durch einen Techniker HTL kompetent geführt werden. Diese Erkenntnisse der letzten Jahre begrenzen den Einsatz des Hochschulchemikers auf komplexe Produktionsanlagen und die Pilot-Anlage/Verfahrensentwicklung.

Anwendungstechnik

Die Arbeiten dieser Funktion erlauben es erst, ein Produkt technisch erfolgreich in den Markt einzuführen und in Zusammenarbeit mit den technischen Stellen des Kunden das Produkt wirkungsmässig optimal einzusetzen. Auch hier stehen heute möglichst ökologisch verträgliche Anwendungsverfahren im Vordergrund. Der Hochschulchemiker kann in der Anwendungstechnik eine führende Rolle spielen, die durch Fachtechniker HTL (z.B. Kunststofftechniker, Lacktechniker, Textiltechniker etc.) ergänzt wird.

Verkaufsorganisation

Nur selten steigen Hochschulchemiker nach dem Abschluss direkt in den Verkauf ein, selbst wenn es sich um einen technischen Verkauf handelt. Nach dem langen Studium glaubt der Hochschulchemiker, dass ein Abstieg in die 'Niederungen des Verkaufes' unter seiner Würde sei, obwohl die Tätigkeit im

Verkauf meistens die erste Stufe auf der späteren Karriereleiter in der operationellen Führung ist.

Operationelles Management

Dem Hochschulchemiker stehen nicht nur Kaderstellen in technischen Bereichen wie Forschung, Produktion und Anwendungstechnik offen, sondern auch in der Führung von Geschäftseinheiten. Für diese Führungsfunktionen muss jedoch der Chemiker bereit sein, auch betriebswirtschaftliche Vorgänge zu erlernen und zu beherrschen. Das erfolgreiche Geschäft basiert nicht nur auf dem Produkt aus der eigenen Forschungsabteilung, sondern auch auf dessen richtiger Vermarktung unter betriebswirtschaftlichen Gesichtspunkten.

zu Frage 4

Der Erfolg eines Unternehmens wird durch das Zusammenspiel der verschiedenen Funktionen bestimmt. Der Chemiker in den verschiedenen Funktionen des Chemieunternehmens trägt zum Erfolg genauso bei wie z.B. Molekularbiologen, Juristen, Nationalökonom, Kaufleute, Ingenieure, Informatiker, Industriephotiker und Mediziner. Die Ansicht, dass die heutige Industrieforschung zunehmend von Nicht-Chemikern bestimmt wird und der Chemiker in den Hintergrund gedrängt werde, ist falsch. Die industrielle Forschung arbeitet für die Bedürfnisse des Marktes, sei es nun für die verbesserte Stabilisierung eines Kunststoffes oder für die Bekämpfung des Aids-Virus. Das neuentwickelte Produkt muss im Markte gewinnbringend verkauft werden können. Die Kosten für das Betreiben einer industriellen Forschung kann sich nur jenes Unternehmen leisten, das auch entsprechende Gewinne erarbeitet, d.h., das Unternehmen muss eine gesunde finanzielle Struktur haben. Das Festlegen der Forschungsziele kann daher nicht dem Forschungschemiker alleine überlassen werden, sondern die anderen Funktionen müssen ebenfalls darauf Einfluss nehmen. Im heutigen Unternehmen wird Teamfähigkeit verlangt, und der Anspruch, dass der Forschungschemiker das einzige kreative Element sei, kann in der industriellen Forschung nicht mehr toleriert werden.

Die Chemie ist nicht mehr die einzige Wissenschaft, die das Verständnis für molekulare Zusammenhänge mitbringt, sondern in vermehrtem Masse tragen auch andere Wissenschaften wie die Biochemie, die Molekularbiologie, die Physik und die Medizin zur Forschung bei.

Nur sehr grosse und finanziell erfolgreiche Unternehmen können es sich leisten, Grundlagenforschung zu betreiben. Die Grundlagenforschung muss zu einem grossen Teil durch die Hochschulen, nach Möglichkeit in Zusammenarbeit mit der Industrie, erbracht werden. Diese Zusammenarbeit zwischen schweizerischen Hochschulinstituten und der Industrie ist noch wesentlich verbesserungsfähig und hat den Stand der amerikanischen Hochschulen in ihrer Zusammenarbeit mit der Industrie bei weitem noch nicht erreicht.

zu Frage 5

Der erfolgreiche Chemiker kann auch heute seine verdiente wirtschaftliche und gesellschaftliche Stellung erreichen. Die Aufstiegschancen in der industriellen Forschung, in der Produktion und in der Unternehmensführung sind intakt. Für das Vorwärtkommen in Funktionen ausserhalb der Forschung benötigt der Chemiker jedoch zusätzliche Ausbildung, wie z.B. Lehrgänge in Betriebswirtschaft oder ein Zusatzstudium (z.B. MBA). Der Forschungschemiker andererseits braucht für die sich schnell ändernden Aufgabenstellungen eine kontinuierliche Verbesserung seines Wissensstandes, wie das in anderen akademischen Berufen, wie z.B. in der Medizin oder in der Informatik, auch notwendig ist.

Neben diesen fachlichen Kompetenzen gehört zum heutigen Erfolg auch die Komponente Kommunikation. Der Chemiker lernt während des Studiums nicht oder zu wenig, wie er seine Projekte, deren Stand und Erfolge an Nicht-Chemiker 'verkaufen' kann. In dieser Beziehung sind ihm andere Akademiker überlegen, welche Fortschritte publizistisch besser auswerten können. Zugegebenermassen ist es nicht jedem Menschen gegeben, mit Leichtigkeit zu kommunizieren, doch es fällt auf, dass gerade der Forschungschemiker diesbezüglich manchmal einen recht hilflosen Eindruck hinterlässt.

zu Fragen 6 und 7

Die heutige Ausbildung des Hochschulchemikers richtet sich, nach meiner Meinung, auf einen späteren Einsatz in Forschung, Entwicklung oder Technik aus. Es wäre sinnvoll, an den Hochschulen Möglichkeiten anzubieten, dass nach einem Grundstudium von ca. fünf Semestern auch ein Zusatzstudium in Betriebswirtschaft (MBA) von ca. drei Semestern durchgeführt werden kann, eventuell kombiniert mit einem sechsmonatigen Industriepraktikum. Generell sollte das Studium jedoch vier Jahre nicht übersteigen. Auch dem reinen Betriebswirtschaftsstudium würde es, je nach Ausrichtung, nichts schaden, eine technische Komponente zu unterlegen.

Die Hochschulen sollten dem in der industriellen Forschung tätigen Chemiker hochstehende Fortbildungskurse von 4–6 Wochen theoretischer wie auch praktischer Natur anbieten, um ihm die Gelegenheit zu bieten, alle 5–6 Jahre die neuesten Entwicklungen in seinem oder einem verwandten Fachgebiet kennenzulernen. Die verschiedenen Chemieinstitute der schweizerischen Hochschulen sollten untereinander in dieser Beziehung eng zusammenarbeiten, anstatt auf ihre föderalistische Struktur und Eigenständigkeit zu pochen. Das Gleiche gilt bei der Erweiterung der Studienlehrgänge, bei denen die schweizerischen Hochschulen auch vermehrt und kreativ zusammenarbeiten und nicht den Studenten den Wechsel von einer Hochschule zur anderen durch artifizielle Hürden erschweren sollten.



Dr. Ferdinand Näf

Forschungsleiter und Mitglied der Geschäftsleitung

Firmenich SA

CH-1211 Genf 8

zu Frage 1

Firmenich SA, Genf, beschäftigt ca. 1 000 Mitarbeiter. Von den 1996 neu angestellten 43 Akademikern beträgt der Anteil an Chemikern 44%.

zu Frage 2

Die Firma *Firmenich* ist weltweit auf dem Gebiet der Produktion von formulierten Parfums und Aromen und von Grundchemikalien für die Riechstoff- und Aromenindustrie tätig (Umsatz ca. 1 Billion CHF). Der Erfolg dieser Tätigkeit hängt entscheidend von einem harmonischen Zusammenspiel technischer, kaufmännischer und finanzieller Faktoren ab. Da unsere Produkte chemischer Natur sind, vielfach aus unserer eigenen Forschung stammen und durch effiziente Produktionsmethoden preisgünstig hergestellt werden müssen, fällt dem Chemiker bei uns eine zentrale Rolle zu.

Chemiker brauchen wir in der Forschung und Entwicklung, im Einkauf und in der Produktion. Chemische Grundkenntnisse werden heute auch von unseren Parfumeuren und Aromatikern und Applikationsspezialisten verlangt. Auch unsere Verkäufer von Parfums, Aromen und Chemikalien profitieren von chemischem Grundwissen, da unsere Kunden vermehrt mit technisch-chemischen Fragen an uns herantreten.

In der Produktion werden neben Chemikern auch Ingenieure und Spezialisten der Produktflüsse und Produktionsprozesse benötigt. Nicht naturwissenschaftlich ausgebildete Akademiker finden interessante Führungsposten in unserer Finanzabteilung und im Personalwesen.

Unsere oberste Geschäftsleitung glaubt an die Chemie als Fundament unserer Tätigkeit. Sowohl unser Präsident *Fred-Henri Firmenich* als auch unser Chief Executive Officer, *Pierre-Yves Firmenich*, besitzen beide eine Grundausbildung als diplomierte ETH-Chemiker.

zu Frage 3

Bei *Firmenich SA*, Genf, werden wir mindestens ca. 80 neue Chemiker für 1997–2007 benötigen (davon

ca. 30 Ersatz wegen Pensionierung). Die Anzahl wird stark von der zukünftigen Attraktivität des Standortes Schweiz abhängig sein.

zu Frage 4

Fehlende Mitwirkung/Mitsprache von Chemikern in einer Industrie, deren Erfolg wesentlich auf dem Verständnis molekularer Zusammenhänge beruht, dürfte sich 1) für die Firma negativ auswirken und ist 2) auch für die Motivation und das kreative Denken des Chemikers schlecht.

zu Frage 5

Der Chemiker soll jung (Diplom ≤ 24 Jahre, Doktorat ≤ 28 Jahre) *via* Forschung in die Firma eintreten und dort möglichst früh *lernen*, chemische Projekte unter Einschluss wirtschaftlicher, finanzieller und organisatorischer Aspekte auszuarbeiten und vor dem Management erfolgreich zu verteidigen. Wenn ihm dies nicht gelingt, wird er in Zukunft mehr und mehr Mühe haben, in oberste Entscheidungsgremien aufgenommen zu werden, mit all den damit verbundenen wirtschaftlichen und gesellschaftlichen Aspekten.

zu Frage 6

Ich bin optimistisch, dass dies gelingt, falls den jungen Chemikern schon auf der Hochschule das Interesse an wirtschaftlichen, finanziellen Fragen geweckt wird. Ebenfalls muss die Industrie die jungen Chemiker schon früh aus der Isolierung als Nur-Chemiker herausführen (siehe Punkt 5).

zu Frage 7

Die Mittelschul- und Hochschulausbildung sollte wie folgt revidiert werden:

1) **Mittelschule:** Neben naturwissenschaftlichen und geisteswissenschaftlichen Fächern müssten die Grundlagen von Wirtschaft und Finanz vermittelt

telt werden. Ziel: Ein Maturand müsste *alle* Rubriken der *Neuen Zürcher Zeitung* lesen und verstehen können. Maturaalter max. 18 Jahre.

2) Hochschule:

- *bis zum Diplom*: Möglichst breite Grundausbildung zum chemischen Generalisten inkl. Biochemie, Zellbiologie, Molekularbiologie; Ausbildung in Management, Wirtschaft, Finanz; Unterricht in Projektstudien unter Ein-

schluss chemischer, organisatorischer und finanzieller Aspekte; Diplomalter ca. 23 Jahre.

- *Doktorat*: Spezialisierung auf einem Gebiet, aber im Rahmen eines multidisziplinären Teams; Weiterstudium von allgemeinbildenden Fächern, insbesondere Management, Volkswirtschaft, Finanz; Dauer: max. 3–3½ Jahre.



Dr. Robert Nyfeler

Leiter Forschung und Entwicklung
Novartis Crop Protection AG
 CH-4002 Basel

zu Frage 1

Die letzten 2–3 Jahre waren in unserer Industrie geprägt durch Restrukturierungsmassnahmen. In dieser Zeit wurden deshalb vorwiegend Ersatzanstellungen getätigt. Bei einer relativ kleinen Zahl von Neueinstellungen von Akademikern ist aber der relative Anteil an Chemikern mit ca. 30–40% gleich geblieben.

zu Fragen 2 und 3

Chemische Produkte werden auf absehbare Zeit Hauptpfeiler des Pflanzenschutzes bleiben. Für Forschung, Prozessentwicklung, Produktion und Analytik werden wir deshalb auch in Zukunft gut ausgebildete Chemiker benötigen. Eine signifikante Reduktion des Stellenbedarfes ist in den nächsten Jahren nicht zu erwarten. Nach erfolgten, bereits jetzt klar absehbaren Restrukturierungsmassnahmen werden wir im Pflanzenschutz von *Novartis* bereits im Jahre 1997 vereinzelt den einen oder anderen gut ausgebildeten, jungen Chemiker anstellen können. Es wird allerdings sicher 2–3 Jahre dauern bis wieder mehr Bewegung ins Ganze kommt. Die neuen Ansätze im Discovery Prozess, mit vermehrter Bedeutung von kombinatorischer Chemie, High-throughput Screening und der dazu benötigten Entwicklung von biochemischen Testsystemen, wird die Bedeutung des Chemikers nicht herabsetzen. Im Gegenteil, gut ausgebildete Syntheschemiker mit Zusatzkenntnissen in Biochemie, Molekularbiologie oder Informatik werden gesucht sein.

zu Frage 4

Für den Pflanzenschutzsektor *Novartis* trifft die Situation gemäss Frage 4 erfreulicherweise nicht zu. In der neunköpfigen Geschäftsleitung des Pflanzenschutzsektors sind fünf Chemiker vertreten, auch alle vier Forschungsleiter bei uns sind Chemiker. Die Karrierechancen sind meines Erachtens für den Chemiker in unserer Industrie absolut intakt. Wie aber bereits oben erwähnt, darf sich die Chemie nicht als isolierte Wissenschaft begreifen, sondern muss sich vermehrt dem Dialog mit verwandten Fachgebieten öffnen. Neben hervorragender Ausbildung im eigenen Fachgebiet sind dazu die Bereitschaft zu Teamarbeit und Kommunikation eine wichtige Voraussetzung.

zu Frage 5

Hier gibt es meines Erachtens zwei Aspekte zu berücksichtigen:

- die Stellung der Forscher (und nicht nur der Chemiker) in der Industrie.
 Ein erfolgreiches Geschäft basiert auf einer innovativen und produktiven Forschung. Dies bedingt hervorragend qualifizierte Forscher, die im Labor arbeiten möchten. Zu diesem Zweck müssen wir in der Industrie für eine attraktive 'Forscherlaufbahn' sorgen. *Novartis* ist gerade daran, ein neues Laufbahnsystem in diese Richtung zu etablieren.
- das Ansehen der Chemie und speziell der Pflanzenschutzchemie in der Gesellschaft.
 Hier gibt es sehr viel Arbeit zu tun. Nutzen und Risiken unserer Arbeit müssen vermehrt in einer

verständlichen Form einem breiten Publikum zugänglich gemacht werden. Verständlich gehaltene Publikationen, Vorträge, aber auch kontroverse Diskussionen sind hier gefragt. Hier sollten meines Erachtens öffentliche Verbände wie z.B. die NSCG vermehrt aktiv werden.

zu Frage 6

Ich bin mir bewusst, dass es sehr schwierig sein wird, die Stellung des Chemikers in der Gesellschaft und der Industrie ins richtige Licht zu rücken. Dazu ist es nötig, dass sich der Chemiker nicht isoliert elitär sieht, sondern als ein – allerdings wichtiges – Glied in einem multidisziplinären Umfeld. Zudem sind wir vermehrt auf die aktive Unterstützung von wichtigen Meinungsbildnern wie z.B. Hochschulen oder Fachverbänden angewiesen.

zu Frage 7

Vom Standpunkt der Wissensvermittlung gehört die Ausbildung der Chemiker in der Schweiz sicher immer noch zur Spitze. Die internationale Konkurrenz wird aber immer stärker. Um sich hier behaupten zu können, müssen die Schweizer Hochschulen in den sich neu entwickelnden Wissensgebieten vermehrt Grundlagenforschung betreiben und womöglich auch eigene Impulse geben. Solche Gebiete sind meines Erachtens u.a. die Nanotechnologie, Bioinformatik, Genomics *etc.*

N.B. Mit den Begriffen Chemiker, Forscher oder Wissenschaftler sind immer die männliche und weibliche Form gemeint.



Dr. Peter Schütz

Mitglied der Konzernleitung
verantwortlich für die Division Pigmente,
und Vorsitzender des Forschungs-Councils der
Ciba Spezialitätenchemie AG
CH-4002 Basel

zu Frage 1

Bei den in den fünf Industriedivisionen arbeitenden Akademikern sind, weltweit gesehen, etwa die Hälfte Chemiker. Heute arbeiten bei der weltweiten *Ciba Spezialitätenchemie* etwa 1500 Hochschul- und Fachschulchemiker. Auf diese Basis bezogen dürfte der zukünftige *weltweite Bedarf* an Chemikern *ca.* 50/ Jahr betragen. Dabei arbeiten bei der ehemaligen *Ciba-Geigy ca.* 1/3 in der Syntheseforschung, 1/3 in Produktion, Entwicklung und Umweltschutz und 1/3 in Analytik, Marketing, Applikation, Patentabteilung und Administration.

zu Frage 2

Ciba Spezialitätenchemie ist eine forschungs- und entwicklungsintensive Firma. Wir wollen auch in Zukunft etwa 4–5% des Umsatzes für Forschung und Entwicklung ausgeben. Dies bedeutet bei einem weltweiten Umsatz von z.B. CHF 7 Mia. ein Forschungs-/Entwicklungsbudget von weltweit über CHF 300 Mio. Ein beachtliches Potential für alle an

Forschung und Entwicklung interessierten Wissenschaftler!

zu Frage 3

Die kontinuierliche Erneuerung mit gut qualifizierten Chemikern prägt die Zukunft unserer Firma in entscheidendem Ausmass. Dazu zwei Bemerkungen:

- *Ciba Spezialitätenchemie* braucht Naturwissenschaftler in allen Bereichen, auf allen Stufen, in allen wichtigen Ländern. Für viele Arbeitsplätze, wo Führungsverantwortung gefragt ist, ist es allerdings wenig relevant, ob der Kandidat Chemie-Ingenieur, Chemiker, Physiker, Kristallograph oder Analytiker ist. Dabei räume ich gerne ein, dass auf der Stufe Sachbearbeiter und Spezialist die massgeschneiderte Ausbildung und Berufserfahrung nach wie vor entscheidend wichtig ist. Die Klassierung in Chemiker und Nicht-Chemiker ist für die zukünftigen Bedürfnisse der *Ciba Spezialitätenchemie* daher m.E. nicht der kritische Punkt, sondern vielmehr die *Qualität*

der Gesamtausbildung, die Mobilität, die Fähigkeit des interdisziplinären Denkens und die Teamfähigkeit. Hier beziehe ich mich generell auf den Einsatz von Naturwissenschaftlern in der Chemischen Industrie.

- Besonders wichtig erscheint mir die Frage der internationalen Mobilität. Eine globale Firma wie *Ciba Spezialitätenchemie* braucht international einsetzbare Mitarbeiter und Mitarbeiterinnen. Ein Verbleiben der Chemiker am Ort der ersten Einstellung dürfte daher in Zukunft die Ausnahme sein, insbesondere für Kaderpositionen, denn gerade der internationale und interdisziplinäre Einsatz bringt jene Anregungen, die für die Lösung der Anliegen unserer Märkte und Kunden nötig sind. Wir dürfen nicht ausser acht lassen, dass *Ciba Spezialitätenchemie* über 90% ihres Umsatzes ausserhalb der Schweiz macht. Warum sollen dann nicht Applikation, Entwicklung, technisches Marketing und Produktion auch dort angesiedelt sein, wo unsere Märkte und unsere Kunden sind? Diese Frage kann man bedingt auch für die 'Forschung' stellen.

(Bezüglich Internationalität: Von den bei *Ciba-Geigy* im Forschungszentrum Marly, Kanton Fribourg, beschäftigten Chemikern waren im letzten Jahr fast 50% Ausländer bzw. Schweizer der 1. Generation).

zu Frage 4

Das angesprochene Problem der 'Verdrängung' von Chemikern durch Nicht-Chemiker ist in unserem Hause nicht bekannt. In allen anspruchsvollen Positionen kommt, nebst dem fachlichen Wissen der Persönlichkeit, der Teamfähigkeit eine entscheidende Rolle zu. Daher könnte für eine verantwortungsvolle Stelle mit Führungs- und Integrationsverantwortung ein engagierter 'Nicht-Chemiker' einem mittelmässigen 'Chemiker' vorgezogen werden. Dies bezieht sich selbstverständlich nicht auf Spezialisten, die mit 1. Priorität auf Grund ihres Expertenwissens in ihren Spezialgebieten ausgelesen werden.

zu Frage 5

Die Zukunft der *Ciba Spezialitätenchemie* liegt in unserer Fähigkeit zur Innovation: neue, bessere Produkte. Eine der fünf Industriedivisionen beispielsweise macht 40% ihres Umsatzes mit patentierten Produkten. Dies ist nur möglich, weil wir uns in unserer Firma zur Chemie bekennen und über die besten Chemiker verfügen! Daher geniessen bei uns alle Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter mit gründlicher chemischer Ausbildung hohes Ansehen. Chemiker sind nicht nur in der Forschung, nicht nur als Spezialisten, sondern überall, auch in den leitenden Führungspositionen, vertreten: Alle fünf Divisionsleiter sind Chemiker von renommierten Universitäten und mit Doktoratsabschluss, einige davon haben zusätzlich noch betriebswirtschaftliche Ex-

amen bestanden. Auch unser Vorsitzender der Konzernleitung ist promovierter Chemiker. Und im Verwaltungsrat der Neuen Firma wird ein mit dem *Nobel-Preis* geehrter Chemiker Einsitz nehmen. In der Division Pigmente sind folgende Kaderstellen heute mit Chemikern besetzt: Leiter Einkauf, Leiterin Patente, Leiter Strategische Planung, Leiter Business Support, Leiter der grössten Geschäftseinheit, Leiter Qualitätskontrolle, Leiter Produktion, Leiter Verfahrensentwicklung, Leiter Registrierung, Leiter Product Management, Divisionsingenieur (!), Werkleiter, Leiter grosser Konzerngesellschaften wie etwa USA, Japan, China, Frankreich, und viele mehr!

Ist das nicht eine enorme Motivation und Herausforderung für alle Chemiker? Sie können – falls sie in der Forschung beginnen – entweder ihre Entwicklung in der Forschung suchen (*Ciba Spezialitätenchemie* forscht weltweit an über 10 Standorten!), oder sie können ihre Erfüllung in jenen Arbeitsgebieten finden, wo ihre spezifischen Fähigkeiten am besten mit unseren Anforderungen übereinstimmen.

zu Frage 6

Ich bin bezüglich Zukunftschancen für gute Naturwissenschaftler inkl. Chemiker optimistisch. Betrachten wir es auch so: Ein Chemiker versteht die Chemie und Technik seiner Produkte und ihre Applikationen. Verkauf, Marketing, Logistik, Patentwissen, Umweltschutz kann er bei entsprechendem Talent und Willen über die Jahre dazulernen. Umgekehrt dürfte es auch einem sehr tüchtigen Kaufmann leicht fallen, in Chemie und Technik sattelfest zu werden. Daher empfehle ich jenen Chemiestudenten, die ihr Berufsleben nicht nur in der Forschung sehen, als Alternative zu einem Doktorat ein Zusatzstudium in Richtung MBA. Dann können sie professionell Chemie, Technik, Anwendung und Betriebswissenschaft 'integrieren', ganz im Sinne unserer VISION 'Value Beyond Chemistry'.

zu Frage 7

Betr. mögliche Reformen in der Ausbildung von Hochschulchemikern sehe ich Ansätze in folgender Richtung:

- Image des Chemikerberufes bereits in Schulen und Universitäten aufwerten
- vermehrter Verzicht auf Doktorat und dafür Zusatzausbildung z.B. in den Betriebswissenschaften
- Maturität und Universitätsabschluss vorverlegen. Chemiker mit oder ohne Doktorat sollen bereits mit 25 Jahren ins Berufsleben eintreten können
- Mehr Ausbildung vermitteln ausserhalb der chemischen Disziplinen
- Den Studenten mehr Möglichkeiten für Auslandaufenthalte bieten, damit sie bereits nach Studienabschluss für internationale Aufgaben vorbereitet sind.



Dr. Alexander Wick

Leiter der Division Chemie von
Synthélabo Groupe
 und Präsident der
Finorga S.A.
 F-92357 Le Plessis-Robinson, Frankreich

zu Frage 1

Synthélabo hat sich in den letzten Jahren durch Zukäufe stark vergrössert. Junge Chemiker sind angestellt worden, um Abgänge von erfahrenen Leuten zu kompensieren, z.B. von Chemikern, die aus verschiedenen Gründen aus der Laborforschung aussteigen wollten. Diese fanden Stellen bei der Lizenzierung, Sicherheit, Qualitätssicherung, beim Patentservice, der Entwicklung, Produktion. Das Öffnen von Stellen in den der Chemie angrenzenden Gebieten für Chemiker finde ich sehr wichtig, um diesen Gebieten naturwissenschaftlich geschulte Mitarbeiter zur Verfügung zu stellen und auch um frisch ausgebildete und mit neuen Ideen ausgestattete Leute in die Laboratorien zu ziehen.

Eine Schätzung: 15% Chemiker, 15% Pharmazeuten, 20% Biologen, 20% Mediziner, 10% Ökonomen, 5% Juristen, 15% Andere.

zu Frage 2

Die Tendenz in unserer Industrie war immer eine Mischung zwischen kurz- und mittelfristigen Zielen. Unter amerikanischem Einfluss, der immer stärker wird, scheint alles kurzfristiger zu werden (vierteljährlicher Gewinnausweis! usw.).

zu Frage 3

Der Bedarf wird immer gross sein. Nicht nur in den angestammten Gebieten, aber wo immer ein Grenzgebiet einen neuen Namen erhält, sollte der Chemiker eine führende Rolle spielen: Molekulare Biologie (haben wir den Zug verpasst?), Umweltschutz, Treibstoffe

Voraussage für die nächsten 10–20 Jahre: totale Unsicherheit. Dennoch glaube ich nicht, dass weniger Chemiker gebraucht werden, im Gegenteil, sie werden aber mehr in Randgebieten als in der Synthese benötigt werden.

zu Frage 4

Chemie macht heute eher negative Schlagzeilen: Umweltverschmutzung aller Art, direkt oder über Abwässer, Unfälle, Explosionen, Herbizide oder über medikamentöse Nebenwirkungen (oder metabolische Ausscheidungen).

Vor 20–30 Jahren waren die Chemiker die Stars, wenn ein neues Medikament gefunden wurde. Der Wirkungsmechanismus war weniger wichtig, die Instrumente zu dessen Festlegung waren nicht vorhanden. Seither hat sich die Biologie stark entwickelt, ist immer molekularer geworden und interpretiert heute vielfach ganz allein Phänomene, die eigentlich in den chemischen Bereich fallen sollten. Nur, dazu muss der Chemiker selber etwas unternehmen. Viele tun es, ein Beispiel hierfür ist *Stuart Schreiber*.

Ein neuer Reaktionsmechanismus findet kaum ein Echo in der *N.Y. Times* oder im *Wall Street Journal* (die *NZZ* ist da schon etwas positiver), wohl aber eine pharmakologische Hypothese über Alzheimer, BSE, MS usw. Die ist sicher für den Normalbürger, der doch ab und zu zum Patienten wird, interessanter, näher. Meines Erachtens hat die Schaukel ein Extrem erreicht und könnte langsam wieder zurückschwingen (aber nicht über die Mitte hinaus!).

Zu den Nicht-Chemikern in führenden Positionen in unserer Industrie: Wir müssen schon anerkennen, dass es auch Talente unter den Nicht-Chemikern gibt! Zudem haben wir als Chemiker kaum gelernt, finanzielle Bilanzen zu interpretieren oder gar selbst aufzustellen. Gute Chemie über längere Zeit zu betreiben, bedingt eine finanziell gesunde Industrie, und dies zu garantieren, verlangt weitsichtige Leute, sowohl Chemiker als auch Nicht-Chemiker. Ein guter Nicht-Chemiker an der Spitze eines Unternehmens wird sich zwangsläufig auf die Aussagen seiner technischen Mitarbeiter stützen, wenn es um Entscheide in deren Bereichen geht. Anerkennung und Motivierung brauchen alle regelmässig. Kommt es von weit oben, ist es auch gut, aber nicht unbedingt besser als ausgesprochene oder nicht-ausgesprochene Anerkennung von den Mitarbeitern des täglichen Zusammenarbeitens.

Karriere: Ich halte nicht allzuviel von deren Planung beiderseits (Chemiker ↔ Personalabteilung). Die

Regel muss sein, dass die Ambitionen dem Können entsprechen; Karrieren müssen allen offenstehen.

zu Frage 5

Ich glaube, dass in der chemischen Produktion heute wohl die allermeisten Chefpositionen von Chemikern besetzt sind. Dazu braucht es – wie schon erwähnt – ein Flair, besser noch eine zusätzliche Ausbildung in Ökonomie. Weniger klar ist es in gemischten Einheiten wie der Forschung, wo andere Berufe ebenfalls um die wenigen hohen Positionen wetteifern. Dass der Mediziner vor dem Pharmakologen, Biochemiker, Pharmazeuten, und diese wiederum vor dem synthetisch tätigen Chemiker dem Kunden (Arzt, Patient) näher stehen als der Erfinder von neuen Molekülen (heute: kombinatorische Chemie → Erfinder??), wird oft als Grund angeführt, um höhere Stellen mit Nicht-Chemikern zu besetzen. Die Parallelhierarchie (Spezialist, Experte usw.) mit entsprechendem Salär und Gewinnbeteiligung (stock options?) sowie eine grosszügige Anerkennung für den Fall, dass ein patentiertes Produkt/ein patentierter Prozess zum finanziellen Erfolg führen, sind geeignete Motivierungsinstrumente für gute Chemiker. *Roche* hatte vor Jahren (vor ca. 25) ein faires ausgeklügeltes System! Andere mögliche Ideen: periodische Zusatzausbildung (z.B. MBA) oder Sabbaticals.

zu Frage 6

Ja, die Chemie wird ihren Wert erhalten und wahrscheinlich steigern.

zu Frage 7

Bin im Moment zu wenig vertraut mit all den Lehrplänen der Schweizer Hochschulen, glaube aber, dass die Basis immer noch stimmt, nur kommt eben immer mehr Wissen dazu, das von den Dozenten präsentiert und von den Studenten absorbiert und verstanden werden muss. Reicht die Zeit (8 Semester) für alles?