

INFORMATION

Schweizerisches Komitee für Chemie Comité Suisse de la Chimie

Der nachfolgende Schlussbericht der Arbeitsgruppe des Schweizerischen Komitees für Chemie «CSC» über das *Doktorat in der Chemie* ist von der Delegiertenversammlung des CSC an der Sitzung vom 1. März 1991 einstimmig genehmigt und zur Veröffentlichung freigegeben worden.

Der Zwischenbericht (*Chimia* 1989, 43, 26) zeigt die Resultate einer Untersuchung über den «ist»-Zustand, während der vorliegen-

de Schlussbericht die allgemeinen Aspekte beleuchtet und darüber hinaus Empfehlungen für die Durchführung des Doktorates in der Chemie an Schweizerischen Hochschulen und Universitäten enthält.

Das CSC hofft, dass diese Empfehlungen die ihnen gebührende Beachtung finden werden.

Prof. A. v. Zelewsky
Präsident – CSC

Das Doktorat in der Chemie Schlussbericht der Arbeitsgruppe des «Comité Suisse de la Chimie», CSC

Zusammenfassung. Die vom CSC aus Vertretern von Hochschule und Industrie gebildete «Arbeitsgruppe zur Erarbeitung eines Konzepts für das Doktorat in der Chemie» empfiehlt:

- Während des Doktorats soll der Kandidat seine Kenntnisse in einem Spezialgebiet vertiefen und einen eigenständigen Beitrag zur wissenschaftlichen Forschung erbringen.
- Die Dauer des Doktorats soll auf durchschnittlich 3 Jahre reduziert werden. Auch unter Berücksichtigung besonderer Umstände darf eine Dissertation nicht länger als 5 Jahre dauern. Die Redaktionsphase der Dissertation soll ca. 3 Monate betragen.
- Zu ihrer Weiterbildung sind die Doktoranden zu verpflichten, Vorlesungen für Fortgeschrittene, während drei Jahren im Umfang von ca. 2 Wochenstunden mit Leistungsnachweis zu belegen.
- Die Assistententätigkeit der Doktoranden soll einen Wochentag während des Semesters nicht überschreiten.
- Die Entschädigungen («Gehälter») der Doktoranden sollen deren Lebensbedarf unabhängig vom Elternhaus decken. Dazu erlassen die Institute einheitliche und verbindliche Regelungen.
- Damit die angestrebte Zielsetzung ohne Qualitätseinbusse erreicht werden kann, müssen die Infrastruktur der Arbeitsgruppen und die Betreuung der Doktoranden verbessert werden.

1. Einleitung

Wie jede andere Wissenschaft, ist auch die Chemie einem kontinuierlichen Erneuerungsprozess unterworfen, der gegenwärtig besonders schnell abläuft und deshalb Aufsehen und Besorgnis auslöst. Dieser Prozess hat Auswirkungen auf das Chemiestudium, dessen Zielsetzungen und Lehrinhalte regelmässig überdacht und angepasst werden müssen. Derartige Überlegungen sind für uns heute von besonderer Aktualität, steht doch die Schweiz und damit auch die schweizerische Chemie vor besonderen politischen und wirtschaftlichen Herausforderungen. Die Rolle, welche die schweizerische Chemie im zukünftigen Europa spielen wird, hängt unter vielen anderen Faktoren auch von der Qualität und Zahl der Chemiker ab, welche sie ausbildet.

Dass die Zahl der in der Schweiz ausgebildeten Chemiker den Bedarf bei weitem nicht zu decken vermag, ist eine seit Jahren bekannte Tatsache. Nach neueren Untersuchungen fielen bei den Neu-Einstellungen in der schweizerischen Industrie in den letzten 5 Jahren ca. 50% auf Chemiker ausländischer, vor allem deutscher Staatsangehörigkeit. Die neuesten Zahlen für Anstellungen in der Basler Industrie zeigen sogar einen Anteil von 70% von Ausländern. Auf die Ursachen dieses Phänomens soll hier nicht eingegangen werden. Immerhin sei daran erinnert, dass das Problem von verschiedenen Instanzen intensiv diskutiert und bearbeitet wird. Trotz

vieler Bemühungen ist es bis jetzt nicht gelungen, diesen Trend zu wenden.

Die Qualität der an den schweizerischen Universitäten und Hochschulen ausgebildeten Chemiker hat bis jetzt zu keiner besonderen Kritik Anlass gegeben. Sorge bereitet jedoch die lange Dauer des Chemiestudiums, insbesondere des Doktorats.

Ob zwischen der langen Studienzeit und der zu kleinen Zahl von Chemiestudenten ein Zusammenhang besteht, ist fraglich. Wichtiger ist die Frage, ob diese lange Studienzeit notwendig beziehungsweise gerechtfertigt ist, ob unsere Absolventen gut ausgebildet und auch in Zukunft auf dem nationalen und internationalen Stellenmarkt konkurrenzfähig sein werden. Es geht nicht nur um die Dauer des Studiums, sondern viel mehr um dessen Zielsetzung, dessen Inhalt und um die Qualität. Aus dem Anforderungsprofil und aus den gesellschaftlichen und (hochschul)politischen Rahmenbedingungen ergibt sich alles übrige.

Der föderalistische Aufbau unseres Bildungssystems bringt es mit sich, dass keine gesamtschweizerisch verbindlichen Weisungen für das Chemiestudium bestehen. Die Universitäten und Hochschulen sind autonom. Seit über 20 Jahren besteht jedoch dank der Initiative des CSC eine zwar freiwillige, aber im Grunde erstaunlich effiziente Koordination der Studienpläne für Diplomchemiker. Der Bericht der CSC-Kommission *Wagnière* (*Chimia* 1984, 38, 328) fasst die Situation bezüglich des Chemiestudiums bis zum Diplom zusammen.

Die Kommission *Wagnière* hat sich ausserdem kurz zu verschiedenen Aspekten des Doktorats in der Chemie geäußert, konnte jedoch im Rahmen ihrer Aufgabe nicht im gewünschten Masse auf alle Fragen eingehen. In der Folge wurde eine «Arbeitsgruppe des CSC über das Doktorat in der Chemie» aus Vertretern aller interessierten Universitäten und Hochschulen gebildet. Deren 1989 publizierte Zwischenbericht (*Chimia* 1989, 43, 26) fasst das relevante Zahlenmaterial auf diesem Gebiet zusammen.

Die chemische Industrie ist der wichtigste Arbeitgeber für Chemiker, und dementsprechend ist in diesen Kreisen das Interesse an Fragen der Ausbildung sehr gross. Es drängte sich daher auf, die ursprüngliche Kommission durch Vertreter aus der Industrie zu ergänzen, um die verschiedenen Auffassungen kennenzulernen und

durch Diskussion zu einer Synthese zu gelangen. Die Zusammensetzung der Kommission ist am Schluss des Berichtes angegeben.

2. Bedeutung des Doktorats

2.1. Standpunkt der Hochschule

Der Doktorgrad ist der einzige akademische Titel in der Chemie, der weltweit anerkannt wird. Die Ausbildungswege, die zum Doktorat führen, unterscheiden sich international beträchtlich. Für die anderen akademischen Titel (Lizenziate, Diplome, etc.), die in den verschiedenen Ländern erworben werden können, gibt es keine einheitlichen Studiengänge, und eventuell gleichlautende Titel entsprechen nicht unbedingt äquivalenten Ausbildungen. Dies ist wohl Ausdruck der Tatsache, dass aus Sicht der Hochschule nur das Doktorat den Abschluss des Chemiestudiums darstellt. Für das tiefere Verständnis der Chemie ist Forschungstätigkeit eine unabdingbare Voraussetzung, und diese ist im Rahmen des Studiums erst während der Dissertation möglich. Das Doktorat beinhaltet eine Vertiefung in ein Spezialgebiet und einen eigenständigen wissenschaftlichen Beitrag zur Forschung, wobei Neuland betreten wird. Die erarbeiteten Resultate werden in der Dissertation in einem grösseren Rahmen dargestellt und diskutiert. Darüber hinaus gehört zum Doktorat das Erwerben einer wissenschaftlich-chemischen Kultur, die sich nicht auf den eigentlichen Fachbereich beschränkt, sondern auch benachbarte Gebiete und die Naturwissenschaften als Ganzes umfasst. Dies befähigt den promovierten Chemiker, Verantwortung als Wissenschaftler zu tragen.

Die Forschungstätigkeit der Doktoranden dient in erster Linie ihrer Ausbildung. Die Resultate dieser Forschung sind aber auch für die Arbeitsgruppen von eminenter Bedeutung, denn die Forschung der meisten Arbeitskreise wird zum grössten Teil von Doktoranden getragen. Deren Leistung wirkt sich direkt und oft in bestimmender Weise auf das Ansehen des Arbeitskreises und der Institution aus.

Die Tätigkeit der Doktoranden beschränkt sich nicht auf Forschung und Weiterbildung. Sie sind häufig als Assistenten tätig und verbringen einen ansehnlichen Teil ihrer Arbeitszeit mit der Betreuung von Studenten in Praktika und Übungen, oder mit anderen Arbeiten zugunsten der Infrastruktur der Institute.

Selbstverständlich bedeutet der

Abschluss des Doktorats nicht den Abschluss der Ausbildung. Aus- bzw. Weiterbildung ist heute ein lebenslanger Prozess, der nie aufhören darf, und dank dem das einmal erworbene Wissen laufend erweitert wird.

Für Forscher, welche die akademische Laufbahn ergreifen wollen, ist anschliessend an das Doktorat eine Forschungstätigkeit als Postdoktorand an einem erstklassigen ausländischen Forschungsinstitut unerlässlich.

2.2. Standpunkt der chemischen Industrie

Der grösste Teil der Studierenden in der Chemie, nämlich 80–85% schliesst das Studium mit dem Doktorat ab. Dieser sehr hohe Anteil an Doktoranden ist spezifisch für die Chemie und stellt einen Sonderfall dar. Während man in anderen naturwissenschaftlichen Disziplinen durchaus mit dem Diplom in das Berufsleben eintreten kann, kommt dies in der Chemie nur ausnahmsweise vor. Das Diplom gilt dort nicht als eigentlicher Studienabschluss.

Die Bevorzugung der promovierten Chemiker gegenüber ihren diplomierten Kollegen durch die Industrie mag überraschen, wenn man bedenkt, dass weniger als die Hälfte der neu angestellten Chemiker in der Forschung tätig sind, wo sie ihre während der Dissertation erworbenen Kenntnisse direkt einsetzen können. Tradition und standespolitische Überlegungen mögen zum Teil für diese Bevorzugung verantwortlich sein. Ein weiterer Grund, warum diplomierte Chemiker eher selten eingestellt werden, könnte in der Konkurrenz durch die HTL-Chemiker liegen. Als wichtigste Ursache wird jedoch stets eine grössere fachliche Reife angegeben, die dem diplomierten Chemiker noch fehlt. Offensichtlich besteht ein Zusammenhang zwischen der in der Regel Erkenntnis-orientierten Forschung während dem Doktorat und der eher Anwendungs-orientierten Berufstätigkeit. Der promovierte Chemiker hat gelernt, auf einem Spezialgebiet Probleme zu lösen, und man kann von ihm die Fähigkeit erwarten, Probleme auf anderen Gebieten anpacken, seine Lösung präsentieren und in die Praxis umsetzen zu können.

Die Industrie bezeichnet die Qualität der promovierten Chemiker in der Regel als gut. Kritisiert wird jedoch die zu lange Dauer des Doktorats, die heute durchschnittlich 4.7 Jahre beträgt. Beim Eintritt in das Berufsleben sollen die Bewerber im Normalfall unter 30 Jahre alt sein (ideal ca. 28 Jahre) und neben dem Doktorat über eine ein- bis zweijährige Erfahrung auf einem ergänzenden Gebiet (z.B. als Postdoktorand an einer ausländischen Hoch-

schule) verfügen. Bei gleichen Qualifikationen wird den jüngeren Kandidaten der Vorzug gegeben. Die durchschnittlichen Einstellungsgehälter der Basler Industrie für einen promovierten Chemiker liegen zur Zeit in der Grössenordnung von Fr. 80'000.-; bei der Anstellung werden Weiterbildung und zusätzliche Erfahrungen (für eine Anstellung in der Forschung das Postdoktorat) deutlich stärker honoriert als eine längere Dauer des Doktorats. Kandidaten, die nach dem Doktorat längere Zeit an der Hochschule verweilen, werden in der Industrie nicht ihrem Alter entsprechend hierarchisch eingestuft, weil sie nicht über eine ihrem Alter entsprechende Industrieerfahrung verfügen. Die Nationalität der Kandidaten spielt bei der Anstellung eine eher untergeordnete Rolle, sieht man vom Problem der Arbeitsbewilligungen und kontingentierten Aufenthaltsbewilligungen für Ausländer ab. Auf diesem Gebiet zeichnen sich allerdings im Rahmen der Einigungsbestrebungen in Europa neue Entwicklungen ab, und die Schweizer Chemiker werden sich an eine verstärkte ausländische Konkurrenz auf dem Arbeitsmarkt gewöhnen müssen.

Aus der Sicht der Industrie wird gelegentlich ein gewisser Mangel an Kommunikationsfähigkeit der jungen Chemiker, sowie ihre oft zu wenig entwickelte Fähigkeit zu interdisziplinärem Denken beanstandet.

2.3. Standpunkt der Kommission

Ein Vergleich der Vorstellungen von Hochschule und Industrie zeigt in den grundsätzlichen Aspekten weitgehende Übereinstimmung. Von Seiten der Hochschulen ist man sich zwar der Problematik der langen Dissertationszeiten bewusst, doch wurde bis jetzt, trotz verschiedener Vorstösse, die Frage nicht entschlossen angepackt. Die Dauer des Doktorats kann nicht willkürlich beschränkt werden. Die Frage besteht viel mehr darin, in welcher Weise und unter welchen Umständen das Doktorat verkürzt werden kann, ohne Einbusse der Qualität der Ausbildung der Doktoranden, und ohne Einbusse von Qualität und Produktivität der chemischen Forschung an den Hochschulen. Dass dabei die anderweitigen Lehrpflichtungen der Institute nicht tangiert werden dürfen, sei nur am Rande vermerkt. In diesen Bereichen können und dürfen die Hochschulen keine Konzessionen machen und es wäre auch falsch, Konzessionen von ihnen zu verlangen, die sich langfristig für alle interessierten Kreise verhängnisvoll auswirken würden.

In der folgenden Diskussion wird der Standpunkt der Kommission zu verschiedenen Aspekten des Doktorats dargelegt.

3. Dauer des Doktorats

Im Bericht *Wagnière* (1984) wurde für die Dauer des Doktorats im Normalfall 3 Jahre empfohlen. Diese Empfehlung konnte nicht verhindern, dass unterdessen die mittlere Dauer auf 4.7 Jahre gestiegen ist. Dies bedeutet, dass die Dauer des gesamten Studiums in den letzten 20 Jahren um mindestens ein Jahr zugenommen hat, und dass das Alter des durchschnittlichen promovierten Chemikers beim Abschluss des Studiums über 30 Jahre beträgt.

Die Kommission hat sich eingehend mit den Gründen dieser Verlängerung befasst, allerdings ohne zu endgültigen Erkenntnissen zu kommen. Es ist angebracht zu bemerken, dass es sich nicht um ein spezifisches Problem der Chemie handelt, dauert doch das Doktorat in Physik oder Biologie eher noch länger als dasjenige der Chemie. Die Gesamtdauer des Chemiestudiums in der Schweiz ist vor allem mit derjenigen in der BRD vergleichbar. Der Hauptunterschied, vor allem gegenüber den angelsächsischen Ländern, besteht jedoch darin, dass in der Schweiz der Studienbeginn spät erfolgt, was auch zu einem entsprechend hohen Alter beim Studienabschluss führt. Während im übrigen Europa die Maturitätsprüfung mit 18 oder höchstens 19 Jahren abgelegt wird, liegt in der Schweiz das reguläre Alter bei der Maturität bei 19–20 Jahren. In Wirklichkeit sind jedoch heute über ein Drittel der Maturanden des Kantons Zürich über 20 Jahre alt (C.C. Kuenzle, *Neue Zürcher Zeitung*, 11. Sept. 1990), und es besteht eine Tendenz, nach der Matur ein Zwischenjahr einzuschalten. Dass der Studienbeginn bei uns spät erfolgt, zeigen auch neuere Untersuchungen der Universität Genf («Etudiants 90, Rapport No 2», Commission de l'Enseignement du Rectorat), die folgende Altersstruktur der Studienanfänger bei der Immatrikulation ergaben: 37,5% unter 20 Jahre, 38,8% 20 und 21 Jahre, 19,2% 22–29 Jahre und 4,5% 30 und mehr Jahre. Diese Zahlen belegen, dass das hohe Alter beim Studienabschluss nicht nur ein Problem der Hochschule und noch weniger ein branchenspezifisches Problem der Chemie ist. Nicht für die Dauer des Doktorats aber für die Gesamtdauer des Chemiestudiums fällt ausserdem ins Gewicht, dass ein grosser Teil der Studenten ihr Studium in der normalen Studienzeit von 8–9 Semestern zum Diplom nicht bewältigt, und ein oder zwei Semester länger braucht. Diese Tatsachen, die sich dem Einfluss der Chemie grösstenteils entziehen, verschärfen das Problem der langen Dissertationszeit erheblich.

Das Chemedoktorat spielt sich in

einem engen Verhältnis zwischen Doktorand und Dozent ab, zwischen Schüler und Lehrer. Das Verhalten beider Partner bestimmt weitgehend das Resultat. Von Seiten der Dozenten besteht die Tendenz, Doktoranden zu lange zu behalten, weil ihre Produktivität mit zunehmender Erfahrung steigt, und weil zu wenig Nachwuchs vorhanden ist, der zur Aufrechterhaltung der Arbeitsgruppe und des Unterrichts benötigt wird. Den Doktoranden ist oft nicht genügend bewusst, dass eine lange Dissertationszeit nicht unbedingt zu einer qualitativ guten Dissertation führt, und sich – im Gegenteil – zu ihrem Nachteil bei der Stellensuche auswirken kann. Sie tendieren eher darauf, die Zeit an der Hochschule auszudehnen, um den Übertritt in das Berufsleben, der mit Verlust an Freiheit assoziiert wird, möglichst lange hinauszuschieben.

Die Kommission ist einhellig der Auffassung, dass die akademische Zielsetzung des Doktorats bei entsprechendem Einsatz in durchschnittlich drei Jahren erreicht werden kann. Dissertationen sollen in Zukunft unter keinen Umständen länger als 5 Jahre dauern. Damit diese Reduktion ohne Qualitätseinbusse und ohne negative Auswirkungen auf Unterricht und Forschung erreicht werden kann, sind Massnahmen notwendig, die es einerseits den Doktoranden ermöglichen, sich stärker auf ihre Hauptaufgabe (das Doktorieren) zu konzentrieren, und die andererseits die Konkurrenzfähigkeit der Arbeitsgruppen im internationalen Vergleich aufrecht erhalten.

4. Akademische Aspekte

4.1. Aufnahme und Abweisung der Kandidaten

In der Schweiz dissertieren die meisten Studenten an der Hochschule, an der sie bereits diplomiert haben. Doktorand und Doktorvater kennen sich in der Regel bereits vor dem Beginn der Dissertation, z. B. von der Diplomarbeit. Dies ist zweifellos ein Vorteil, denn die Zusammenarbeit zwischen den beiden ist eng, und Persönlichkeitsbestimmte Komponenten können von Anbeginn zum Tragen kommen. Es ist damit zu rechnen, dass in Zukunft die Mobilität der Studenten zunehmen wird, und zwar nicht nur innerhalb der Schweiz, sondern auch im internationalen Rahmen. Damit werden neue Probleme auftreten, und die Institute müssen Mechanismen und Kriterien zur Zulassung bzw. für den Ausschluss vom Doktorat überarbeiten.

4.2. Betreuung und Umfeld

Für das Zustandekommen der Dissertation spielt die Betreuung des Kandidaten eine wesentliche Rolle.

Die Art der Zusammenarbeit hängt weitgehend von der Persönlichkeit der Beteiligten ab, und es können dafür keine allgemeinen Regeln aufgestellt werden. Wichtig ist eine klare Zielsetzung am Anfang und ein regelmässiger und häufiger Kontakt zwischen Betreuer und Doktorand während der ganzen Dauer der Dissertation. Der Doktorand muss so angeleitet werden, dass er nicht nur seine Forschung ausführt, sondern auch sukzessive eigene Vorschläge machen und realisieren kann und zu einer möglichst grossen Selbstständigkeit in Planung und Ausführung gelangt. Durch periodische Berichte belegt der Kandidat seine Fortschritte und legt damit gleichzeitig den Grundstein für die Redaktion der Dissertation.

Zum guten Fortschritt der Dissertation kann das Umfeld ebenfalls einen Beitrag leisten. Durch den täglichen Kontakt mit Postdoktoranden, die ihren Vorsprung an Können und Erfahrung weitergeben, werden die Doktoranden stimuliert. Durch Laboranten und Techniker können sie von Unterhalts- und Routinearbeiten, die für ihre Ausbildung nicht von Belang sind, weitgehend entlastet werden. Nicht zuletzt leistet eine gute technische Ausrüstung mit Instrumenten und Geräten *etc.* einen wesentlichen Beitrag zur Effizienz.

4.3. Weiterbildung

Im Vergleich mit amerikanischen Hochschulen fällt auf, dass der amerikanische Doktorand im ersten Jahr ein sehr intensives Kursprogramm überstehen muss, und erst aufgrund seiner Leistungen wird er definitiv zum Doktorat zugelassen. Demgegenüber besteht das Doktorat in der Schweiz im wesentlichen in der Forschungstätigkeit, obwohl an den meisten Instituten das zusätzliche Belegen von Vorlesungen verlangt wird. Die Frage nach der Notwendigkeit der Einführung eines eigentlichen «graduate programs», wie es in den USA üblich ist, wurde bereits im Bericht *Wagnière* gestellt.

Die Kommission ist der Auffassung, ein derartiges Programm dränge sich nicht auf. Unser Diplom entspricht nicht dem amerikanischen «Bachelor», auf dem das amerikanische Doktorat aufbaut, sondern eher dem «Master of Sciences». Das «Master» Programm entspricht in etwa dem ersten Jahr des amerikanischen Doktorats. Mit anderen Worten, die entsprechende Phase liegt bei uns zwischen dem 2. Vordiplom und dem Diplom.

Selbstverständlich darf die theoretische Ausbildung der Doktoranden nicht auf der Stufe des Diploms abgeschlossen sein. Im Gegenteil, da unser Wissen immer schneller veraltet, ist es unbedingt nötig, dass auch Doktoranden sich stets weiterbilden. Dazu sind entsprechende

Vorlesungen anzubieten. Der Aufwand soll etwa zwei Wochenstunden während drei Jahren, mit Leistungsnachweis, umfassen. Darüber hinaus gehört der Besuch von Institutskolloquien und Gruppenseminaren sowie die aktive Beteiligung an wissenschaftlichen Kongressen ebenso zur Weiterbildung wie das regelmässige Verfolgen der Fachliteratur.

4.4. Redaktion der Dissertation

An verschiedenen Institutionen besteht die Möglichkeit, die zunehmende Benützung wird, die klassische Dissertation durch das Einbinden der während des Doktorats entstandenen Publikationen, zu ersetzen. Die Kommission plädiert für die Beibehaltung der traditionellen Form der Dissertation. Es gehört zum Ausbildungsprozess, dass der Doktorand seine Resultate in einem grösseren Zusammenhang selbstständig darstellt, diskutiert und wertet. Dies kann nicht durch das Zusammenheften einiger vom Doktorvater geschriebenen Publikationen ersetzt werden.

Allerdings soll der Aufwand der zur Redaktion notwendig ist, einen vernünftigen Rahmen nicht überschreiten. Der Einsatz von Textverarbeitungssystemen hätte eigentlich zu einer Verkürzung dieser Phase führen müssen. Dies ist jedoch nicht eingetreten, denn gleichzeitig haben sich die ästhetischen Anforderungen bezüglich Präsentation erhöht. Beim Vorliegen korrekter Zwischenberichte und regelmässigem Verfolgen der Fachliteratur ist es möglich, die Abschlussphase der Dissertation, inklusive Doktorprüfung *etc.* zu verkürzen. Dafür ist eine Dauer von *ca.* 3 Monaten anzustreben.

5. Assistententätigkeit

Doktoranden, die als Assistenten tätig sind, wenden je nach Institution bis zu 50% ihrer Arbeitszeit für Lehrverpflichtungen auf. Dieser Einsatz ist wünschenswert, da die damit verbundene didaktische und organisatorische Erfahrung von Nutzen ist. Sie ist notwendig, denn der Lehrbetrieb könnte ohne den Einsatz der Doktoranden an einigen Institutionen nicht aufrecht erhalten werden. Andererseits führt die zu grosse zeitliche Belastung zwangsläufig zu einer erheblichen Verlängerung des Doktorats. Es scheint daher zweckmässig, die Assistententätigkeit zeitlich zu beschränken. Sie soll einen Wochentag während des Semesters nicht überschreiten. Zur Realisierung dieses Postulats müssen für die Betreuung der Praktika und für die übrigen Leistungen, die heute von den Doktoranden erbracht werden, neue Lösungen gefunden werden. Denkbar ist der vermehrte Einsatz von Post-

doktoranden oder von permanent angestellten Laboranten, bzw. Technikern. Es versteht sich von selbst, dass ein Aufwand für den Unterricht von lediglich einem Wochentag während des Semesters nicht mit einer Vollassistenz abgegolten werden kann.

6. Entschädigung der Doktoranden

Die Kommission geht davon aus, dass sich der Doktorand unabhängig vom Elternhaus und ohne materielle Bedrängnis voll seiner Dissertation widmen soll. Es ist der Entwicklung der jungen Menschen nicht förderlich, wenn sie zu lange materiell von den Eltern abhängig bleiben. Der Doktorand hat im Prinzip keine Verpflichtungen gegenüber der Institution. Aus dieser Perspektive sind die Entschädigungen der Doktoranden als Stipendien zu betrachten, auch wenn sie in Bezug auf Sozialleistungen und Einkommenssteuer von den Behörden fast ausnahmslos als Gehälter eingestuft werden.

Die im Zwischenbericht 1989 veröffentlichte mittlere Bruttoentschädigung der Doktoranden (Fr. 31'000.-/Jahr) beruht auf Erhebungen und Schätzungen der Kommission. Diese Zahl hat zu einigen Kontroversen geführt. Sie wurde einerseits als unrealistisch überschätzt bezeichnet, während andererseits der geschätzte Betrag als unangebracht hoch beanstandet wurde. Der Mittelwert von Fr. 31'000.- liegt jedoch unter 40% des Anfangsgehalts eines promovierten Chemikers in der Grossindustrie (*ca.* Fr. 80'000.-). Dies drückt aus, dass es sich bei den Doktorandenentschädigungen nicht um Gehälter im eigentlichen Sinne, sondern um Ausbildungsbeiträge handelt.

Über die angemessene Höhe der entsprechenden Stipendien oder Gehälter kann man in guten Treuen verschiedener Meinung sein. Die Ansätze des Nationalfonds bilden eine gute Diskussionsgrundlage, dürften aber in den grossen Ballungszentren wegen der hohen Mieten nicht ausreichen.

Wichtig ist, dass an den einzelnen Hochschulen einheitliche und verbindliche Regelungen bestehen, und dass bei gleicher Leistung alle Doktoranden gleich behandelt werden. Doktoranden, die weitere Verpflichtungen im Rahmen der Institution übernehmen, sollen dafür angemessen bezahlt werden, müssen sich aber bewusst sein, dass die Zeit,

die sie für andere Tätigkeiten aufwenden, zu einer Verlängerung der Dissertation mit den entsprechenden Konsequenzen führen wird.

7. Übertritt Hochschule-Industrie

Der Übertritt von der Hochschule in das Berufsleben stellt für die promovierten Chemiker eine Zäsur dar, und sie haben oft grosse Mühe, sich auf dem Arbeitsmarkt zurecht zu finden. Auch wenn es gelingt, die Dauer des Doktorats zu senken, ist damit nichts gewonnen, wenn die Doktoranden nicht unmittelbar nach der Promotion die Hochschule verlassen um ein Postdoktorat oder eine Stelle in der Industrie anzutreten. In dieser Hinsicht müssen die Kontakte zwischen Hochschule und Industrie ausgebaut werden. Erfreuliche Ansätze sind vorhanden und sollten weiter entwickelt werden. Die Industrie hat es in der Hand, durch eine entsprechende Anstellungs- und Salärpolitik Signale zugunsten ihres Idealprofils des Chemikers zu setzen.

Der Fragenkomplex Industrie-Dissertation und Industrie-Stipendium wurde von der Kommission nicht behandelt.

8. Schlussbemerkungen

Die Kommission ist sich bewusst, dass ihre Empfehlungen zu den Rahmenbedingungen des Chemiedoktorats nicht ohne Probleme und nicht von heute auf morgen verwirklicht werden können. Um so mehr ist die Einsicht aller Beteiligten erforderlich, dass der Trend rasch umgekehrt werden muss. Den Universitäten und Hochschulen wird empfohlen, entsprechende Ausführungsbestimmungen für das Doktorat zu erlassen.

An den Arbeiten der Kommission haben mitgewirkt:

Vorsitz Prof. P. Müller (Genève). Mitglieder: Prof. F.P. Emmenegger (Fribourg), Prof. F. Gerson, Basel, Dr. H. Greuter/Dr. G. Haas (Ciba-Geigy, Basel), Dr. A. Huwiler (Lonza, Visp), Prof. R. Keese (Bern), Prof. E. Kovats (EPF-Lausanne), Prof. P. Pregosin (ETH-Zürich), Prof. R. Tabacchi (Neuchâtel), Dr. R. Wagner (F. Hoffmann-La Roche AG, Basel), PD Dr. W.-D. Woggon (Zürich).

Geneve, 14.2.1991

Prof. P. Müller

Le doctorat en chimie Rapport final du groupe de travail du «Comité Suisse de la Chimie», CSC

Résumé. Le groupe de travail du CSC, composé de représentants des hautes écoles et de l'industrie pour l'élaboration d'un concept pour le doctorat en chimie, formule les recommandations suivantes:

- Tout au long du doctorat le candidat approfondit ses connaissances dans un domaine spécialisé et apporte une contribution authentique à la recherche scientifique.
- La durée du doctorat doit être réduite à 3 ans en moyenne. Même dans le cas de situations particulières, la durée d'une thèse ne dépassera pas 5 ans. La phase de rédaction proprement dite devrait durer environ 3 mois.
- Pour leur formation continue, les doctorants sont tenus de suivre des cours de niveau avancé à raison d'environ 2h hebdomadaires avec contrôle des connaissances pendant trois ans.
- Les charges d'assistantat ne dépasseront pas un jour par semaine pendant les semestres.
- Les rémunérations («salaires») des doctorants doivent couvrir leurs besoins indépendamment d'une contribution des parents. Les instituts et/ou départements prévoient des règles uniformes et obligatoires à cet effet.
- Pour pouvoir réaliser ces objectifs sans perte de qualité, l'infrastructure des groupes de recherche ainsi que l'encadrement des doctorants doivent être améliorés.

1. Introduction

Comme toute autre discipline scientifique, la chimie est soumise à un processus de renouvellement continu, actuellement en accélération, qui provoque étonnement et inquiétudes. Ce processus a des répercussions directes sur les études de chimie, dont les buts et les contenus doivent régulièrement être remis en question et adaptés. De telles réflexions sont d'une grande actualité, étant donné que la Suisse, et avec elle la chimie suisse, est aujourd'hui confrontée à des défis politiques et économiques extraordinaires. Le rôle de la chimie suisse dans le nouvel ordre économique en Europe dépend entre autres de la qualité et du nombre de chimistes qu'elle forme.

Il est bien connu depuis des années que le nombre de chimistes formés en Suisse ne satisfait pas, et de loin, la demande. Selon une enquête récente, le taux des étrangers, en particulier des Allemands, parmi les engagements nouveaux dans l'industrie suisse s'élève dans les 5 dernières années à 50%. Les plus

récentes statistiques des engagements de l'industrie bâloise montrent même un taux d'étrangers de 70%. Ce n'est pas le lieu de discuter les causes de ce phénomène, mais nous rappelons néanmoins que diverses instances s'occupent du problème. Malheureusement, ces efforts n'ont jusqu'à présent pas permis de renverser la tendance.

Jusqu'à présent, la qualité des chimistes formés dans les universités et hautes écoles suisses n'a pas suscité de critiques particulières. Par contre, la durée des études de chimie inquiète et, en particulier, la longueur du doctorat.

On peut douter de l'existence d'un lien entre la longueur des études et le nombre trop faible d'étudiants en chimie. Il nous semble toutefois plus important de nous demander si cette longue durée des études est nécessaire, voire justifiée, si nos diplômés sont bien formés, et s'ils seront compétitifs sur le marché du travail national et international de demain. La question ne concerne pas simplement la durée des études, mais surtout leurs buts, leur contenu et leur qualité. Les exigences du profil professionnel, ainsi que le cadre social et politique déterminent tout le reste.

La structure cantonale de notre système d'éducation fait que nous ne connaissons pas de directives valables et uniformes pour les études de chimie dans tout le pays. Les universités et hautes écoles sont autonomes. Toutefois, grâce à l'initiative du CSC, il existe depuis une vingtaine d'années une coordination facultative des plans d'étude pour le diplôme de chimiste, qui s'est avérée très efficace dans les faits. Le rapport de la commission Wagnière du CSC (*Chimia* 1984, 38, 328) résume la situation des études de chimie au niveau du diplôme.

La commission Wagnière s'est également exprimée brièvement au sujet de différents aspects du doctorat en chimie, mais elle ne pouvait pas entrer dans tous les détails dans le cadre de son mandat. Par la suite, un «groupe de travail du CSC pour le doctorat en chimie» fût formé par des représentants de toutes les universités et hautes écoles intéressées. Le rapport intermédiaire de cette commission, publié en 1989 (*Chimia* 1989, 43, 26) résume les données statistiques dans ce domaine.

L'industrie chimique représente le plus important employeur pour les chimistes et, pour cette raison, l'intérêt des milieux industriels pour les questions de l'éducation est grand. Dès lors, il s'avérait utile de compléter la commission par des représentants de l'industrie, afin

d'échanger les différents points de vue et d'arriver à une synthèse. La composition de la commission est mentionnée en fin du rapport.

2. Signification du doctorat

2.1. Point de vue des universités

Le doctorat est le seul titre académique en chimie reconnu universellement. Les chemins qui y conduisent sont assez différents sur le plan international. Pour d'autres titres académiques (licences, diplômes, etc.) qui peuvent être obtenus dans les différents pays, il n'existe pas de plans d'études uniformisés, et les titres du même nom ne sont pas nécessairement équivalents. Ceci exprime probablement l'idée que, pour l'université, les études de chimie doivent aboutir au doctorat. Pour pouvoir comprendre la chimie au niveau universitaire, une activité de recherche est indispensable, et cette dernière est seulement possible pendant la thèse. Le doctorat comprend un approfondissement des connaissances dans un domaine de spécialisation et une contribution authentique à la recherche scientifique, qui se situe à la limite des connaissances actuelles. Les résultats obtenus sont présentés et discutés dans la thèse dans un cadre plus large. De plus, l'acquisition d'une culture scientifique chimique, qui ne se limite pas au seul domaine de spécialisation mais comprend également les domaines avoisinants et les sciences dans leur entier, fait également partie du doctorat. Ceci qualifie le docteur pour assumer des responsabilités en tant que scientifique.

La recherche des doctorants sert en premier lieu leur formation. Toutefois, les résultats de cette recherche sont, pour les groupes de travail, d'une importance primordiale, car la recherche de la plupart d'entre eux est portée par les doctorants. Leur performance détermine directement, et souvent d'une manière déterminante, la réputation des groupes de recherche et des institutions.

L'activité des doctorants ne se limite pas à la seule recherche et à la formation continue. Ils travaillent souvent comme assistants, et ils consacrent une bonne partie de leur temps à l'encadrement des étudiants dans les travaux pratiques ou des exercices, ou à d'autres travaux en faveur des institutions.

Il est évident que la fin du doctorat ne marque pas la fin de la formation. La formation, ainsi que la formation continue, doivent être conçues comme un processus permanent, qui permet perpétuellement de renouveler et d'élargir les connaissances acquises.

Pour les chercheurs qui désirent choisir la carrière académique, un

stage de postdoctorat dans une institution étrangère de premier rang est indispensable.

2.2. Point de vue de l'industrie chimique

La plupart des étudiants en chimie, c'est-à-dire 80-85%, terminent leurs études avec le doctorat. Ce taux élevé de doctorants est spécifique pour la chimie et représente un cas à part. Dans les autres disciplines scientifiques on peut tout à fait débiter une carrière professionnelle avec un diplôme universitaire, mais en chimie ceci ne se fait que rarement. Le diplôme n'est pas considéré comme un diplôme de fin d'études.

La préférence de l'industrie chimique pour les docteurs peut paraître surprenante si l'on considère que moins de la moitié des chimistes nouvellement engagés travaillent dans la recherche où ils peuvent utiliser effectivement les connaissances acquises pendant le doctorat. La tradition, ainsi que des considérations de politique corporative, pourraient être en partie les causes de cette préférence. Une autre cause en défaveur des chimistes diplômés pourrait être la concurrence des chimistes ETS. Toutefois, la raison principale semble être la plus grande maturité professionnelle du docteur, qui manque au chimiste diplômé. Apparemment, il existe une relation entre la recherche, bien qu'orientée vers la cognition pendant le doctorat, et l'activité professionnelle, orientée vers les applications. Après le doctorat, le chimiste a appris à résoudre des problèmes dans une spécialisation, et on attend de lui d'être capable de résoudre des problèmes dans d'autres domaines, de pouvoir présenter ses solutions et de les appliquer dans la pratique.

L'industrie considère la qualité des chimistes docteurs en règle générale comme bonne. Elle critique surtout la durée du doctorat, qui est actuellement de 4.7 ans en moyenne. Lors de l'entrée dans l'industrie les candidats devraient avoir moins de 30 ans (28 ans dans le cas idéal) et, au-delà du doctorat, ils devraient avoir une expérience d'un à deux ans dans un domaine complémentaire à celui de la thèse (par exemple comme postdoctorat dans une université étrangère). A qualification égale, le candidat plus jeune est préféré. Les salaires moyens à l'engagement des chimistes dans l'industrie bâloise se situent actuellement dans l'ordre de Fr. 80 000.-; lors de l'engagement une formation et/ou une expérience pratique complémentaires (pour la recherche un postdoctorat) sont mieux honorées financièrement qu'une longue durée de thèse. Les candidats qui sont restés à l'université après la thèse ne sont pas classés hiérarchiquement selon leur âge dans l'industrie, parce que l'expérience

industrielle leur fait défaut. La nationalité des candidats est un problème secondaire lors de l'engagement, abstraction faite des problèmes de permis de travail et de permis de séjour contingents pour étrangers. Dans ce domaine de nouvelles tendances sont en train de se développer dans le cadre de l'unification en Europe, et les chimistes suisses devront s'accommoder d'une concurrence étrangère plus importante sur le marché du travail.

Du côté industriel, on critique parfois un manque de capacité de communication des jeunes chimistes et des capacités de réflexions interdisciplinaires sous-développées.

2.3. Point de vue de la commission

La comparaison des vues des milieux universitaires et industriels montre une grande concordance dans les aspects fondamentaux. Du côté universitaire on est conscient du problème des thèses trop longues mais, malgré plusieurs essais, aucune démarche décisive n'a été entreprise. La durée du doctorat ne peut pas être limitée d'une manière arbitraire. La question fondamentale est de savoir de quelle manière et dans quelles conditions la durée du doctorat peut être limitée sans porter atteinte à la qualité et la quantité de recherche chimique universitaire. Il va sans dire que les obligations d'enseignement des instituts et des départements ne doivent pas être touchées. Dans ces domaines, les universités ne peuvent pas faire de concessions, et il serait faux de leur en demander, car celles-ci pourraient se révéler lourdes de conséquences à plus longue échéance.

La discussion suivante exprime l'opinion de la commission sur différents aspects du doctorat.

3. Durée du doctorat

Le rapport *Wagnière* (1984) recommandait 3 ans comme durée normale pour une thèse en chimie. Cette recommandation n'a pas pu empêcher une augmentation de la durée moyenne à 4,7 ans, ce qui signifie que la durée des études de chimie, diplôme et doctorat compris, s'est prolongée au moins d'une année pendant les 20 dernières années et que l'âge moyen du chimiste à l'obtention du doctorat est supérieur à 30 ans.

La commission s'est préoccupée des causes responsables de cette prolongation, mais sans arriver à des conclusions définitives. Il convient de signaler qu'il ne s'agit pas d'un problème spécifique à la chimie, étant donné que le doctorat en physique ou en biologie est plutôt plus long que celui en chimie. La durée totale des études de chimie en Suisse se compare assez bien à leur durée en RFA. La différence prin-

ci pale, surtout en comparaison avec les pays anglo-saxons, provient du début très tardif des études en Suisse. L'âge à l'examen équivalent à la maturité se situe en Europe à 18, exceptionnellement à 19 ans. En Suisse l'âge régulier à la maturité est de 19 à 20 ans, mais en réalité l'âge est plus élevé: A Zürich un tiers de la population étudiante a plus de 20 ans à la maturité (C.C. Kuenzle, *Neue Zürcher Zeitung*, 11 septembre 1990) et, de plus, on constate une tendance vers un décalage d'une année entre la maturité et le début des études. Une étude récente de l'Université de Genève (Étudiants 90, Rapport No. 2, «Commission de l'Enseignement du Rectorat») montre la structure d'âge suivante pour les étudiants au début des études: 37,5% moins de 20 ans, 38,8% 20 et 21 ans, 19,2% 22-29 ans et 4,5% 30 ans et plus. Ces chiffres mettent en évidence le fait que l'âge trop avancé des étudiants en fin d'études n'est pas seulement un problème interne des universités, voire un problème spécifique de la chimie. Le fait que beaucoup d'étudiants n'arrivent pas à terminer leur diplôme dans les délais réglementaires de 8-9 semestres mais ont besoin d'un ou deux semestres supplémentaires entraîne une prolongation supplémentaire des études, bien que sans incidence sur la durée du doctorat. Tous ces facteurs, sur lesquels la chimie n'exerce aucun contrôle, aggravent la question de la trop longue durée des thèses.

Le doctorat en chimie se fait en proche collaboration entre doctorant et professeur, entre enseignant et élève. Le comportement des deux partenaires détermine essentiellement le résultat. Du côté des enseignants il existe une tendance à retenir les doctorants trop longtemps, parce que leur productivité augmente avec l'expérience et parce qu'il n'y a pas assez de candidats pour la relève, celle-ci étant nécessaire pour pouvoir maintenir les groupes de recherche et l'enseignement. Les doctorants ne sont souvent pas conscients du fait qu'une longue durée de thèse ne conduit pas nécessairement à une thèse de qualité supérieure et peut, par contre, avoir des répercussions négatives lors de la recherche d'un emploi. Ils ont une certaine tendance à prolonger leur vie universitaire pour pouvoir repousser le plus possible l'entrée dans la vie professionnelle, qui est associée à une perte de liberté individuelle.

La commission est unanime à penser que les buts académiques de la thèse peuvent être réalisés avec une durée moyenne de trois ans, pour autant qu'un effort correspondant soit fait. Une thèse ne devrait en aucun cas durer plus de 5 ans. Pour pouvoir réaliser une telle réduction de la durée sans répercussions né-

gatives sur la qualité des thèses et sur la recherche et l'enseignement, des mesures sont nécessaires qui permettent d'une part aux doctorants de mieux se concentrer sur leur objectif principal (la thèse) et, d'autre part, de maintenir la compétitivité des groupes de recherche au niveau international.

4. Aspects académiques

4.1. Admission et élimination des candidats

En Suisse la plupart des candidats effectuent leur thèse dans l'institut où ils ont déjà obtenu leur diplôme. Le doctorant et le directeur de thèse se connaissent dès le départ de la thèse, par exemple depuis le travail de diplôme. Cette situation est avantageuse, étant donné la collaboration étroite entre les deux partenaires, et les interactions personnelles peuvent jouer dès le début. A l'avenir, la mobilité des étudiants devrait augmenter à l'intérieur de la Suisse ainsi qu'au niveau international. De ce fait de nouveaux problèmes vont se poser, et les instituts devront établir des mécanismes et des critères concernant l'admission et l'exclusion du doctorat.

4.2. Encadrement

L'encadrement des candidats joue un rôle important dans la réalisation d'une thèse. Le type de collaboration entre candidat et directeur de thèse dépend essentiellement du caractère des personnes et de ce fait, il n'est pas judicieux de formuler des règles générales. Ce qui est important, c'est que les objectifs de la thèse soient formulés dès le départ, et que des contacts soient réguliers et fréquents pendant toute la durée de la thèse. Le doctorant doit être amené non seulement à exécuter sa recherche, mais à pouvoir faire progressivement des propositions personnelles, et à les réaliser pour arriver à un maximum d'indépendance en ce qui concerne planification et exécution. Par des rapports périodiques le candidat documente ses progrès et prépare en même temps la phase de rédaction de la thèse.

L'environnement du doctorant peut faciliter beaucoup le progrès de sa thèse. Il est stimulé par le contact journalier avec des postdoctorants qui transmettent leurs connaissances et leur expérience, et il peut être déchargé des travaux d'entretien et de routine sans rapport avec la formation, qui peuvent être exécutés par des laborants ou des techniciens. Finalement, un équipement technique et de bons instruments contribuent d'une manière significative à l'efficacité.

4.3. Formation permanente

En comparant notre formation des doctorants avec le système améri-

cain, on s'aperçoit que le doctorat américain doit passer un programme intensif de cours en première année, et c'est seulement en fonction de ses performances durant cette période qu'il est admis définitivement au doctorat. En Suisse, par contre, le doctorat consiste principalement en une activité de recherche, bien que la plupart des instituts exigent l'inscription à des cours. La question de la nécessité d'un programme gradué selon le modèle américain a déjà été posée dans le rapport de la commission *Wagnière*.

La commission estime que l'introduction d'un tel programme ne s'impose pas. Notre diplôme ne correspond pas au bachelier (BS) américain, sur lequel le doctorat américain est basé, mais plutôt au «Master of Sciences». Le programme du «master» correspond, quant à lui, à la première année du doctorat américain. Autrement dit, la phase correspondante se situe dans notre système entre le deuxième examen propédeutique et le diplôme.

Il est évident que la formation théorique des doctorants ne peut pas s'arrêter au niveau du diplôme. Au contraire, vu le vieillissement de plus en plus rapide de notre savoir, il est indispensable que la formation des doctorants ne s'arrête jamais. Dans ce but il faut leur offrir des cours correspondant à leur niveau. La charge devrait comprendre environ deux heures hebdomadaires pendant trois ans avec un contrôle des connaissances. De plus, la participation aux colloques des instituts et séminaires de groupes ainsi que la participation active à des congrès scientifiques fait partie de la formation continue, au même titre qu'une lecture régulière de la littérature scientifique.

4.4. Rédaction de la thèse

Dans certaines institutions il existe la possibilité, choisie de plus en plus souvent, de remplacer la thèse classique par les publications reliées, qui ont résulté des recherches entreprises pendant la thèse. La commission plaide en faveur du maintien de la thèse dans sa forme traditionnelle. L'effort du doctorant de présenter ses résultats dans un cadre plus large, de les discuter et de les mettre en valeur fait partie de sa formation, et cet effort ne peut pas être remplacé par la reliure de quelques publications, surtout si ces dernières ont été rédigées par le directeur de thèse.

Toutefois, l'effort consacré à cette rédaction ne doit pas dépasser un délai raisonnable. On aurait pu espérer une réduction de cette phase par l'utilisation de plus en plus généralisée des systèmes de traitement de texte, mais il n'en a rien été, car les exigences esthétiques quant à la présentation se sont en même temps sérieusement agrandies.

Néanmoins, si des rapports intermédiaires appropriés sont exigés et si le candidat suit régulièrement la littérature dans son domaine, la phase finale de la thèse, y compris l'examen ou la soutenance, peut être réduite. Un délai d'environ trois mois devrait être suffisant.

5. Assistanat

Les doctorants qui sont engagés également comme assistants peuvent, selon les instituts, consacrer jusqu'à 50% de leur temps à l'enseignement. Cette activité d'assistanat est tout à fait souhaitable en soi, car l'expérience didactique et d'organisation qui y est liée peut s'avérer utile. Pour les instituts, elle est indispensable car, dans certains cas, l'enseignement ne pourrait pas être maintenu sans les doctorants. D'un autre côté, une participation trop importante dans l'enseignement de la part des doctorants conduit inévitablement à une prolongation considérable des thèses. Il semble dès lors souhaitable de limiter l'activité d'assistanat des doctorants. Elle ne devrait pas dépasser une journée hebdomadaire pendant le semestre. Pour pouvoir réaliser ce postulat, il faudra trouver de nouvelles solutions pour l'organisation des travaux pratiques et pour les autres tâches d'intérêt général dont les doctorants s'occupent actuellement. Une possible solution pourrait consister à avoir recours à des postdoctorants ou à des laborants ou techniciens. Il va de soi qu'une participation d'une journée hebdomadaire et seulement pendant le semestre dans l'enseignement ne peut pas être rémunérée par un poste d'assistant entier.

6. Rémunération des doctorants

La commission part du principe que le doctorant doit pouvoir se consacrer entièrement à sa thèse sans contraintes matérielles et sans être dépendant matériellement de sa famille. Il n'est pas propice au développement des jeunes gens de rester trop longtemps dépendants des parents. En principe, le doctorant n'a pas d'obligation vis-à-vis de l'institution. Dans cette perspective, sa rémunération a le caractère d'une bourse bien que, sur le plan des déductions sociales et de l'imposition, elle soit traitée presque systématiquement comme un salaire par les autorités politiques.

Les salaires bruts moyens, publiés dans le rapport intermédiaire (Fr. 31'000.-/an) résultaient d'une enquête dans les instituts et départements. Cette somme a donné lieu à quelques controverses. Si certains la considéraient largement sure-

stimée et non conforme à la réalité, d'autres la considéraient démesurée. Il faut rappeler ici que cette valeur moyenne de Fr. 31'000.-/an est en dessous du 40% du salaire de début d'un chimiste avec doctorat dans l'industrie baloise. Ceci exprime le fait que les rémunérations des doctorants ne sont pas des salaires proprement dits, mais plutôt des subsides à la formation.

On pourrait discuter pendant longtemps et de bonne foi de la hauteur appropriée et équitable des bourses ou salaires pour doctorants. Les normes du Fonds National de la Recherche Scientifique devraient constituer une bonne base de discussion, mais elles sont probablement insuffisantes dans les grands centres en raison des loyers élevés.

Il est important que, dans les différentes universités, il existe des critères uniformes et obligatoires quant à la rémunération des doctorants, et que tous soient traités selon les mêmes normes à contribution identique. Les doctorants qui assument des charges supplémentaires dans le cadre des institutions doivent être rémunérés de façon appropriée, mais ils doivent être conscients du fait que le temps qu'ils consacrent à d'autres activités que leur thèse peut conduire à une prolongation de leurs études, avec toutes les conséquences que cela entraîne.

7. Transition université-industrie

Le passage de l'université à la vie professionnelle constitue une rupture pour les chimistes après le doctorat, et ils éprouvent souvent des difficultés considérables à s'imposer sur le marché du travail. Même s'il est possible de limiter la durée des thèses, rien n'est encore gagné si les doctorants ne quittent pas l'université immédiatement après leur promotion pour faire un postdoctorat ou prendre un emploi dans l'industrie. Pour faciliter cette transition, les contacts entre les universités et l'industrie doivent être consolidés. Des initiatives encourageantes ont été prises depuis quelques années. L'industrie peut émettre des signaux par sa politique d'engagement et de salaire en faveur du profil idéal du chimiste.

Les questions concernant les thèses dans l'industrie ainsi que les bourses de l'industrie n'ont pas été abordées par la commission.

8. Remarques finales

La commission est parfaitement consciente du fait que ses recommandations au sujet des conditions-cadres du doctorat en chimie ne pourront pas être réalisées sans problèmes, ni d'un jour à l'autre. La compréhension et l'engagement de

toutes les parties concernées est d'autant plus nécessaire pour pouvoir renverser la tendance actuelle. La commission recommande aux universités et hautes écoles d'édicter des mesures appropriées au sujet du doctorat.

Ont participé aux travaux de la commission:

Président: Prof. P. Müller (Genève) Membres: Prof. F.P. Emmenegger (Fribourg), Prof. F. Gerson (Bâle), Dr. H. Greuter/Dr. G. Haas

(Ciba-Geigy, Bâle), Dr. A. Huwiler (Lonza, Viège), Prof. R. Keese (Berne), Prof. E. Kovats (EPF-Lausanne), Prof. P. Pregosin (ETH-Zürich), Prof. R. Tabacchi (Neuchâtel), Dr. R. Wagner (F. Hoffmann-La Roche AG, Bâle), PD Dr. W.-D. Woggon (Zürich).

Genève, 14 février 1991

Prof. P. Müller

Schweizerischer Chemiker-Verband Association Suisse des Chimistes

Protokoll der 72. Generalversammlung

Die Frühjahrstagung fand am Donnerstag/Freitag, 18. und 19. April 1991 in Agno statt und war dem Besuch der pharmazeutischen und chemischen Industrie im Tessin gewidmet. Diese Tagung wurde von *Helsinn SA*, *Biasca*, *Inpharlam SA*, *Cadempino* und *Taverne*, *Pharmaton SA*, *Bioggio*, *Sapac SA*, *Barbengo* gesponsert.

Generalversammlung:
19. April, Agno, 14.15 Uhr

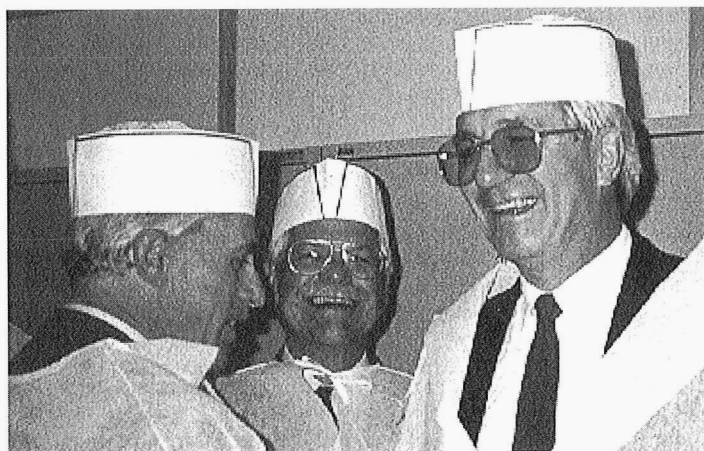
Vorsitz: Dr. *Walter Graf*, Präsident des Schweizerischen Chemiker-Verbandes.

Der Vorsitzende begrüsst die versammelten Mitglieder des SchV und bedankt sich im Namen aller Mit-

glieder bei den Organisatoren der äusserst interessanten und instruktiven Frühjahrstagung: Dr. *F. Brigatti* (ATICEF), Dr. *G. Calderari* (Organisationskomitee), Dr. *F. Giovannini* (Organisationskomitee), Dr. *R. Wandeler* (Helsinn), Dr. *A. Gazzaniga* (Inpharlam), Dr. *C. Mombelli* (Pharmaton), Dr. *A. Meller* (Sapac).

Die fristgerecht zugestellte Traktandenliste wird ohne Änderungen genehmigt.

1. Das Protokoll der 71. Generalversammlung vom 27. April 1990 (vgl. *Chimia* 1990, 44, 261) wird genehmigt.
2. Der Jahresbericht des Präsidenten (vgl. *Chimia*, 1991, 45, 94) wird diskussionslos genehmigt.



W. von Philipsborn, W. Graf und D. Seebach v.l.n.r.

Vorankündigung

ausserordentliche Generalversammlung (a.o.GV)
Freitag, 27. September 1991
Chemische Institute der Universität Bern, Freiestrasse 3, 3012 Bern

Traktandum:
Beitritt zur «Neuen Schweizerischen Chemischen Gesellschaft»
Unterlagen werden rechtzeitig zugestellt

Der Präsident
W. Graf