

Künftig bessere Abstimmung mit Chemie

Von Dr. rer. nat. Manfred
Weißenfels,

Institut für Organische Chemie
und Dr. rer. nat. Horst Hennig,
Institut für Anorganische Chemie

„Physik und Chemie bilden die Grundlagen für alle biologischen und medizinischen Fragestellungen.“ Diese Formulierung in der Diskussionsgrundlage zur Reform der vorklinischen Ausbildung hebt die Bedeutung der Chemie und damit der Chemieausbildung besonders hervor. Gleichzeitig wird in diesen Thesen die Forderung erhoben, „Chemie als allgemeine Chemie mit Betonung der physikalisch-chemischen Grundgesetze und der Bedeutung dieser Grundgesetze für biologische und medizinische Fragestellungen zu lehren“ (Diskussionsgrundlage des IV. Nationalen Symposiums, Abschnitt II).

Welchen Beitrag das Institut für Anorganische Chemie und das Institut für Organische Chemie zur Erfüllung dieser Aufgaben leisten können, soll im folgenden zur Diskussion gestellt werden.

1. Im Rahmen der zweisemestrigen Ausbildung in Chemie werden in den Vorlesungen des ersten Semesters die Grundlagen der allgemeinen und anorganischen Chemie gelehrt, wobei besonderer Wert auf die Vermittlung physikalisch-chemischer Grundlagen an Hand anorganischer Beispiele gelegt wird. Die stärkere Betonung der allgemeinen chemischen Gesetzmäßigkeiten in der Grundvorlesung, die bereits mit der Umstellung des Ausbildungsplanes für Medizin begonnen wurde, wird durch das IV. Nationale Symposium unterstützt werden und stellt uns vor die Aufgabe, diese Entwicklung durch eine weitere Akzentuierung des gebotenen Stoffes (Bedeutung der Übergangsmetalle, Komplexchemie, Kolloidchemie u. a.) zu beschleunigen.

Zu dieser Grundvorlesung wird ein Praktikum von siebenmal vier Wochenstunden durchgeführt, das in den letzten Jahren ständig verbessert worden ist. Dieses Praktikum, das die Lösung von qualitativen und quantitativen chemischen Analysen durch jeden einzelnen Studenten beinhaltet, schult das chemische Denken und macht mit den wichtigsten analytischen Arbeitsmethoden vertraut, so daß jeder Praktikant in der Lage ist, einfache analytische Aufgabenstellungen, die ihm im späteren Beruf entgegenzutreten werden, zu lösen. Diesem wertvollen erzieherischen Effekt steht die bisher mangelhafte Anwendung physikalisch-chemischer Methoden gegenüber. Die Verwirklichung der Vorschläge zur Durchdringung des Praktikums mit solchen Methoden scheidet vorläufig daran, daß für etwa 600 Studierende die erforderlichen Voraussetzungen, wie Praktikumsräume, Unterrichtspersonal und apparative Ausstattung nicht vorhanden sind. Der Eröffnung eines fakultativen Praktikums für wenige interessierte und begabte Studenten steht dagegen nichts im Wege.

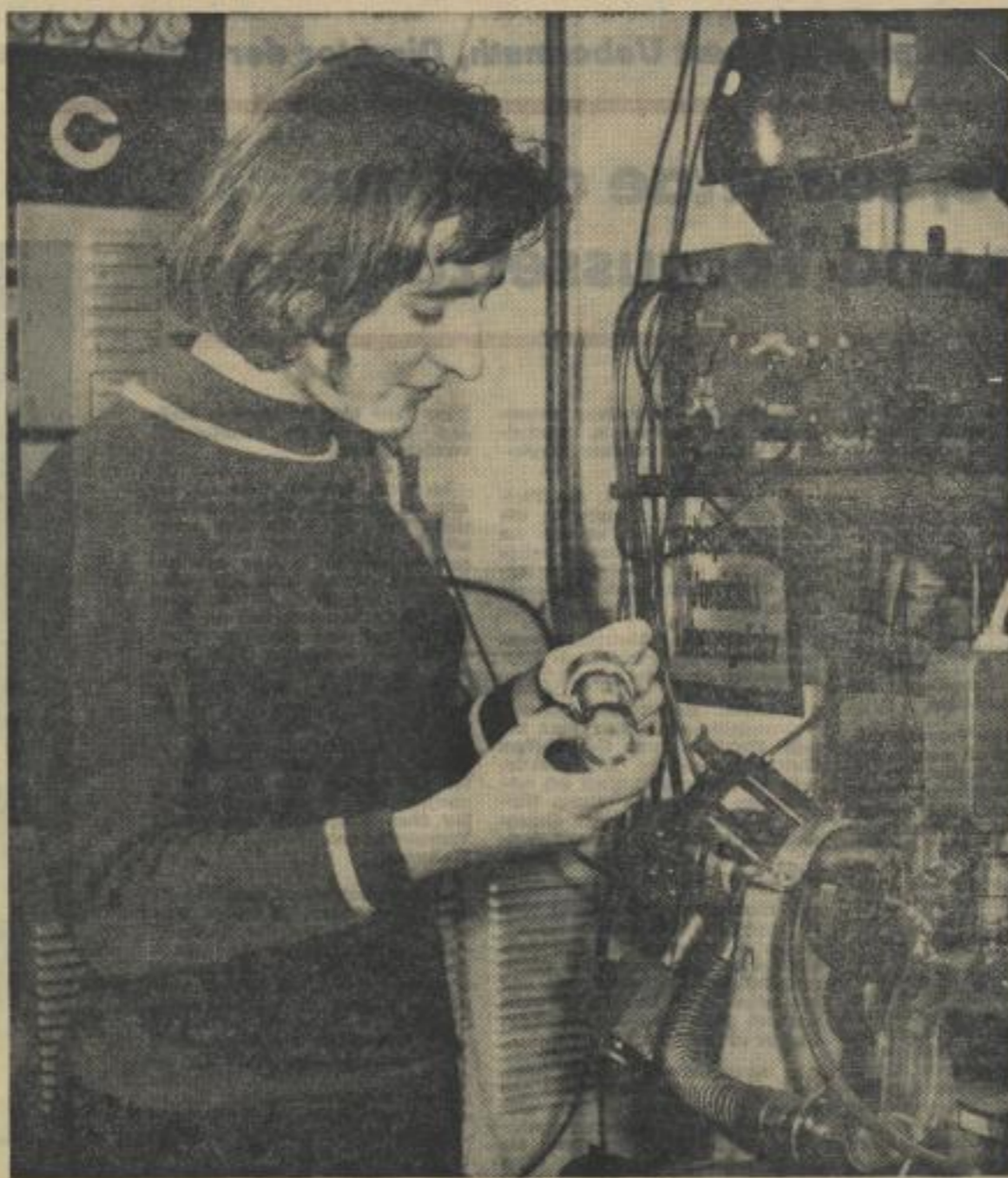
Die Vorlesungen in organischer Chemie (2. Semester) wurden unter besonderer Betonung der naturwissenschaftlichen Gesetzmäßigkeiten von Jahr zu Jahr stärker auf die Belange der Medizin zugeschnitten. Sie werden von allen Dozenten nach einem einheitlichen Vorlesungsplan gehalten und behandeln schwerpunktmäßig die Grundlagen der als Voraussetzung für das Studium der Physiologischen Chemie, Physiologie und Pharmakologie notwendigen Stoffklassen der organischen Chemie.

Besonderer Wert wird dabei auf die Darstellung der Zusammenhänge zwischen organischer Chemie und Biochemie gelegt. Auch im Frühjahrssemester 1965 wird eine weitere Straffung des Stoffes zugunsten einer verstärkten Anwendung allgemeiner Gesetzmäßigkeiten auf wichtige Verbindungsklassen oder einzelne Verbindungen erfolgen.

In den zu diesen Vorlesungen einsemestrigen, in sechsmal vier Wochenstunden durchgeführten Praktika werden charakteristische Reaktionen, insbesondere Nachweisreaktionen der wichtigsten funktionellen Stoffklassen und Einzelverbindungen, die in den verschiedenen klinischen und vorklinischen Bereichen immer wieder vorkommen, geübt und anschließend bei der Identifizierung einfacher Kohlenstoffverbindungen (qualitative organische Analyse) selbstständig angewendet.

Für einen Teil der Studierenden waren bisher die Ergebnisse dieser Praktika wenig befriedigend. Eine Ursache dafür sehen wir u. a. darin, daß der zur Verfügung stehende Lehrstoff für das Praktikum sowohl von der Stoff- und Versuchsauswahl als auch von der theoretischen (und auch formelmäßigen) Beschreibung der Experimente nicht mehr den Anforderungen genügt. Aus diesem Grunde wird eine Praktikumeinführung geleistet.

Um diesem Zustand abzuhelfen, soll versucht werden, ab 1965/66 eine neue, demnächst erscheinende Praktikumeinführung (Autorenkollektiv Berlin) zu verwenden,



Naturwissenschaften nicht mehr Hilfswissenschaften

(Fortsetzung von Seite 3)

Optik:
Licht, Brechung, Reflexion, Polarisation, Augenspiegel, Refraktometer, Optik dicker Linsen, Linsenfehler, Abbildung, Beugung, Interferenzmikroskop, Auflösungsvermögen, Photometrie.

Mechanische Grundvorstellungen:
Masse, Kraft, Arbeit, Energie, Leistung, Geschwindigkeit, Beschleunigung, Energiesatz, Energiemessungen.

Akustik und Transportvorgänge:
Akustische Wellen, Schallfeldgrößen, Lautstärke, Anpassung, Ultraschall, Weber-Fechner-Gesetz, Diffusion, Osmose, aktiver Transport, Wärmeleitung, Konvektion, Wärmestrahlung, kalorimetrische Meßtechnik.

Stromungsvorgänge:
Statik der Flüssigkeiten und Gase, Druckmessung, Auftrieb, Dynamik der Flüssigkeiten und Gase, Gesetz von Bernoulli, Druckabfall, Hagen-Poiseuille-Gesetz, laminare und turbulente Strömung, Viskositätsmessungen, Hookesches Gesetz, Druckwellen in elastischen Gefäßen.

Wechselwirkung zwischen Strahlung und Materie:
Atom- und Kernbau, Radioaktivität, UV-Primäreffekte, Dosismetrie, Röntgenstrahlen.

Praktikumsplan, 1. Studienjahr
Seminaristische Einführung
Fehlerrechnung:
Absoluter und relativer Fehler, Mittelwert und Streuung, Fehlerfortpflanzungsgesetz.

Biologische Statistik I:
Arithmetisches Mittel, Streuungsmasse, Häufigkeitsverteilung, einfache Prüfverfahren
Brennweitenbestimmung
Wägung
Temperaturmessung
Elektrische Widerstandsmessung
Meßbereichserweiterung

Seminarplan
1. Biologische Statistik, spezielle Prüfverfahren
2. Fehlerrechnung, Instrumentenstatistik
3. Grundaufgaben aus der Mechanik
4. Übungen zum Impedanzbegriff
5. EKG und Elektrophorese
6. Geometrische Optik dicker Linsen, insbesondere Mikroskop.
7. Übungen zum Hagen-Poiseuilleschen Gesetz und zu Diffusionsvorgängen.
8. Dosisberechnungen, Isotopenraster, Zerfallserien.

Im zehnten Semester folgen dann

eine Vorlesung und ein Praktikum, deren Inhalt die Medizinische Elektronik und die Probleme der eigentlichen Biophysik sind:

Vorlesungsprogramm 5. Studienjahr:

Medizinische Elektronik:
Ergometrie, elektrische Meßverfahren des Blutdruckes, Herz-Lungen-Maschine, Spirographie, Ultraschall, Temperaturmessung, Röntgentechnik, Elektrokardiograph, Elektroencephalograph, Hochfrequenzgerät, Ballistokardiographie, Strahlungsmessungstechnik.

Blonik:
Kybernetische Maschinen, Diagnosesensoren, Modelle im Bereich der medizinischen Forschung.
Theoretische Biophysik:
Informations-theorie, Thermodynamik offener Systeme, Treffertheorie der biologischen Strahlungswirkungen.

Praktikumsplan 5. Studienjahr:
Biologische Statistik II
Radioaktivität
Röntgenstrahlen
Elektroretinogramm
Elektrophorese
Impedanzmessung und Ortskurven
Kybernetische Modelle
Wahlversuch (als Wahlversuch stehen die im „Biophysikalischen Praktikum“ unter 3. genannten Versuche zur Verfügung)

Hinzu kommt im ersten und zweiten Semester eine im Studienjahr 1964/65 erstmalig stattfindende Vorlesung in Mathematik, deren Aufgabe es ist, allgemeine Grundlagen zu vermitteln und eine über unser Praktikum hinausgehende Einführung in die biologische Statistik zu geben. Der im Jenaer Diskussionsentwurf genannten Erziehung zum mathematischen Denken räumen wir bereits seit langem Raum ein. Wir halten es darüber hinaus für notwendig, daß die naturwissenschaftliche Ausbildung in den Fächern Physik/Biophysik für Humanmediziner und Zahnmediziner getrennt durchgeführt wird. In Leipzig wird seit dem Studienjahr 1963/64 für die Zahnmediziner als erster Schritt eine auf die besonderen Probleme des Zahnmediziner ausgerichtete Vorlesung gehalten. Natürlich ist diese Trennung der Ausbildung nicht in allen Fächern sinnvoll. Im Bereich der Physik/Biophysik jedoch gelingt es auf diese Weise, z. B. Themen wie das thermische Verhalten von Legierungen aufzunehmen oder eine ausführlichere Darstellung der Mechanik der Drehbewegungen zu geben. Dafür kann man z. B. auf eine allzu umfangreiche Darstellung der Optik des menschlichen

Auges verzichten oder auf die Darstellung von Druckwellen in elastischen Gefäßen.

Die ersten Erfahrungen zeigen uns, daß dieser Weg Erfolge bringt, die in einem Leistungsanstieg der Studenten der Zahnmedizin in unserem Fach ihren Ausdruck finden. Was die Methodik sowohl der Vorlesung als auch unseres Praktikums betrifft, so weicht sie, wie aus der Übersicht zu entnehmen ist, von der bisher üblichen Form der naturwissenschaftlichen Ausbildung der Medizinstudenten ab. Naturwissenschaften sind nicht mehr Hilfswissenschaften für die Medizin, sondern sie liefern die grundsätzlichen Denkweisen und Methoden für das Verständnis biologisch-medizinischer Vorgänge. Was der Student braucht, ist also keine Schulsporausbildung über Probleme aus allen Gebieten der Physik in klassischer Weise, sondern eine Ausbildung in denjenigen Gebieten, die für seine Ausbildung als Arzt oder Zahnarzt notwendig sind. Auf die physikalischen und biophysikalischen Kenntnisse der Studenten müssen die Fächer der Vorlesung und der Klinik aufbauen können. Vorlesung und Praktikum haben wir an unserem Institut sehr eng miteinander verzahnt. Um allen Studenten ausreichende Grundkenntnisse zu vermitteln und um sie gleichzeitig zum naturwissenschaftlichen Denken zu erziehen, muß eine laufende Bekräftigung über einen möglichst großen Zeitraum erfolgen. Das erreichen wir gegenwärtig durch ein System von schriftlichen Testaten, an denen jeder Student teilnehmen kann, der die Voraussetzungen dafür erfüllt. Die schriftlichen Testate werden durch Aufgaben vorbereitet, die von uns an die Studenten verteilt werden und deren Lösung wir kurz vor dem jeweils nächsten schriftlichen Testat bekanntgeben.

Ganz im Sinne des Jenaer Entwurfs sind wir für eine Beschränkung der Pflichtstundenzahl auf das unbedingt notwendige Minimum. Ein Student, der ein Zeitmangel lediglich über ein Schubkastenwissen verfügt, wird den Anforderungen, die als Arzt an ihn gestellt werden, nicht gerecht. Daher sollte die Ausbildung in Physik/Biophysik möglichst kontinuierlich über das ganze Studium verteilt sein, um den Reifungsprozess, den jeder Student durchläuft, voll ausnutzen zu können. Eine Vorlesung in zehn Semestern und ein dazugehöriges Praktikum sind der erste Schritt in dieser Richtung.

die unter anderem auch die Durchführung bisher nicht geübter einfacher physikalischer Operationen (Schmelz- und Siedepunktbestimmung) und Zweistofftrennung, vor allem mittels chromatographischer Methoden, vorsieht.

2. Gegenwärtig stellen die unterschiedlichen und zum Teil ungenügenden naturwissenschaftlichen Kenntnisse und Fähigkeiten der Studenten in Abhängigkeit von ihrem bisherigen Bildungsweg ein ernsthaftes Hemmnis in der Lehre und im Praktikum dar. Daher unterstützen wir die Bestrebungen der Medizinischen Fakultät, eine Vorstudienförderung an Volkshochschulen durchzuführen.

3. Zur weiteren Verbesserung der Chemieausbildung für Studierende der Medizin ist im Perspektivplan der Chemischen Institute vorgesehen, bis zum Jahre 1970 die praktische Ausbildung im wesentlichen durch Vollaspiranten zu ermöglichen. Es soll versucht werden, dieses Ziel stufenweise, beginnend im Jahre 1965/66, zu realisieren. Dadurch wird auch eine fakultative seminaristische Betreuung der Studenten als Hilfe bei der theoretischen Durchdringung der Stoffe möglich.

4. In den nächsten Jahren ist eine Verbesserung der Zusammenarbeit zwischen dem Physiologisch-Chemischen und den Chemischen Instituten anzustreben, um eine gemeinsame Abstimmung des Vorlesungs- und Praktikumsstoffes zu erzielen.

Diese Bemühungen um eine Verbesserung der chemischen Ausbildung der Studierenden der Medizin an den Chemischen Instituten unserer Universität setzen jedoch erhöhtes Interesse und Bereitschaft zur Mitarbeit bei den Studenten voraus. Insbesondere ist eine kontinuierliche Anwesenheit des darzubotenen Stoffes während des Semesters und eine bessere theoretische Durchdringung der Praktikumsaufgaben durch jeden einzelnen Studenten erforderlich.

Dabei könnte die FDJ-Organisation an der Medizinischen Fakultät den Lehrkörper der Chemischen Institute wirksam unterstützen.

Kein Mediziner ohne Mathematik

Von Dr. rer. nat. Hannelore
Beyer, Physiologisches Institut

Wie in vielen anderen Zweigen der Wissenschaft hat auch in der Medizin die Anwendung der Mathematik in den letzten Jahren Eingang gefunden und ist ein wichtiges Hilfsmittel der medizinischen Forschung geworden. Dieser Entwicklung muß auch in der Ausbildung der Studenten Rechnung getragen werden. Im Rahmen der Studienreform wird deshalb einer obligatorischen Mathematikausbildung der Medizinstudenten großer Wert beigemessen.

Das Ziel dieser Ausbildung besteht darin:
1. die Studenten mit den wichtigsten Methoden und Gedankengängen der Mathematik bekanntzumachen, die in irgendeiner Form im weiteren Studium eine Rolle spielen und ihm das Verständnis medizinischer Werte, die mit Hilfe mathematischer Methoden gewonnen worden sind, wie z. B. der Normalwerte und deren Streubereiche zu erleichtern;

2. den Studenten zu befähigen, sich bei der Anfertigung der Dissertation mathematischer Methoden in gewissem Umfang bedienen zu können;

3. den Studenten das Verständnis der in der modernen medizinischen Fachliteratur enthaltenen mathematischen Betrachtungen zu erleichtern;

4. den Studenten in die Lage zu versetzen, daß er nach Abschluß des Studiums im Rahmen der ärztlichen Fortbildung erfolgreich Lehrgänge absolvieren kann, in denen spezielle mathematische Methoden dargeboten werden, die durch die weitere Entwicklung der Mathematik in der Medizin für den Arzt wichtig werden.

Zur Erreichung dieses Zieles erscheint es sinnvoll, im 1. und 4. Semester als Grundlage eine einsemestrige Mathematikvorlesung abzuhalten, die an unserer Fakultät in diesem Studienjahr für die beiden ersten Semester eingeführt wurde. In ihr werden Begriffe und Verfahren der Analysis und der Mathematischen Statistik unter Berücksichtigung der Anwendung in der Medizin dargeboten. Für die Vertiefung des Stoffes wäre es günstig, wenn diese Vorlesung durch eine Übung ergänzt werden könnte.

Die in der Grundvorlesung erworbenen Kenntnisse in der Medizinischen Statistik – einem für die medizinische Forschung wichtigen Spezialgebiet – sollen in einer zweisemestrigen, über zwei Semester laufenden Vorlesung „Medizinische Statistik“ erweitert werden. Diese Lehrveranstaltung, die im Augenblick bei uns fakultativ für die höheren Semester gelesen wird, müßte etwa im 7. und 8. Semester – also vor der Anfertigung der Dissertation – gehört werden.