

Die Physiologische Chemie heute und hier

Von Nationalpreisträger Prof. Dr. Dr. Erich Strack, Direktor des Physiologisch-Chemischen Instituts

Fragt man den alten Arzt, was denn Physiologische Chemie sei, und was sie ihm für seine ärztliche Tätigkeit bedeute, so sieht man meist ein recht verlegenes Gesicht und bekommt sehr verwunderliche Antworten. Die amehmbarsten Auskünfte sind noch die, in welchen überholte, altdruckverbundene Physikserinnerungen aufgeweckt werden. Dabei steckt in jedem ärztlichen Handeln und Wissen ein sehr hoher Anteil an biochemischen Erkenntnissen. Diese sind aber dem Kollegen als selbstverständlicher Bestandteil seines Könnens ins Unterbewußtsein eingegangen.

Die Biochemie unserer Tage gibt dem biologischen Denken völlig neue Grundlagen, auf die sich auch Diagnostik und Therapie in neuartiger Weise aufbauen lassen. Die chemisch-dynamische und funktionelle Denkweise erschließt uns eine Biowelt, die bis in die molekularen Dimensionen begriffbar geworden ist. Die moderne Biochemie gibt uns sehr tiefe Einsichten in die komplexen Lebensvorgänge, sogar Feinstruktur und Funktion beginnen nunmehr durch ihre Forschungsergebnisse sinnvoll zu verschmelzen. Diese Entwicklung bekräftigt von neuem den schon vor Jahren gemachten Ausspruch: Die Biochemie formt das moderne Gesicht der Medizin.

Die Biochemie ist für die Heilkunde zu gewichtig geworden, der Arzt kommt nicht mehr um die Tatsache herum, bewußt biochemisch zu denken und zu handeln.

Entwicklung zur „Ursachen-Medizin“

Dem jungen Mediziner diesen Umbruch für die Heilkunde nahebringen, kann nicht nur in kurzen Worten geschehen. Ein sehr hinkender Vergleich mag es mit zwei Schlagworten versuchen: Seit einem Jahrtausend betreibt der Arzt eine auf Beobachtung gegründete Art von „Symptomen-Medizin“ — die Beseitigung der sichtbar gewordenen Krankheitserscheinungen war Heilung. Heute streben wir einer „Ursachen-Medizin“ zu — die wahre Ursache der Störung in Zelle und Gewebe wird erforscht, und erst die Erregung des ursprünglich physiologischen Zustandes ist Heilung.

Die Umstellung unseres medizinischen Denkens ist seit einigen Jahrzehnten in vollem Gange und wird noch viele Jahrzehnte andauern. In diesem, unserem ersten biochemischen Jahrhundert der Medizin überläßt sich die neuen Erkenntnisse in einem Ausmaße, daß ihre Auswertung für die Krankenbehandlung zuweilen erst gelingt, wenn neue Forschungen sie schon wieder überholt haben. Jedes Lehrbuch der Biochemie ist bei seinem Erscheinen bereits veraltet. Niveaualten verlangt deshalb von uns, die umfangreiche Originalliteratur rasch auszuschöpfen. Diese Literatur ist derzeit unser wichtigstes Arbeitsgerät, aber auch unser Sorgenkind geworden — zur Zeit hat es sich verlaufen. So kommt es, daß es schwierig geworden ist, den Arzt mit den neuen und vielfach umstrittenen Erkenntnissen für sein ärztliches Handeln rasch zu versorgen und ihm objektiv die neu erarbeiteten Einsatzmöglichkeiten aufzuzeigen. Vielfach belehren heute als Ersatz für die nachhinkende wissenschaftliche Unterrichtung Arzneimittelfirmen als Interessenten den Arzt einseitig, was nicht immer der notwendigen ärztlichen Kritik nützlich ist.

Der Raum ist hier zu klein, um auch nur die Gesamtzahl der Biogebiete zu nennen oder gar zu bewerten, in die die biochemische Forschung in den letzten Jahrzehnten neue und tiefdringende Perspektiven getragen hat. Auf den neuen wissenschaftlichen biochemischen Erkenntnissen beruhen heute auch ganze Industriezweige, und in vielfältiger Weise ist die Biochemie Helfer aus jenen Nöten geworden, die uns andere Leistungen der Zivilisation gebracht haben.

Undenkbar scheint, daß es in der Jetztzeit noch ein medizinisches oder ein biologisches Fach gibt, das sich nicht der modernen Erkenntnisse der Biochemie bedient. Mehr und mehr gründen sich in ursprünglich anders ausgerichteten Fächern neue biochemische Schwerpunkte, die dann bald eigenständige Fachgebiete werden. Derartige Gebirgsstufen erleben wir in jüngster Vergangenheit in der Leipziger Zoologie und in der Medizinischen Fakultät am Hirnforschungsinstitut.

Einseitige Ausgangsfrage hemmt

Somit erhebt sich die Frage nach der Entwicklungsrichtung, nach der Einordnung und Aufgliederung der Biochemie im Rahmen der Naturwissenschaften schlechthin. Es ist ein bislang ungelöstes Problem. Der heutige Zustand ist so wenig befriedigend, daß er im Interesse des Fortschritts baldigst geklärt werden sollte. Die Gründe für diesen unbefriedigenden, ja unglücklichen Zustand mögen hier nicht erörtert werden. Sie liegen teils in der zu einseitigen Ausgangsfrage, ob für die Lehre, für die Forschung oder für praktische Ziele aufgestellt werden soll. Sie liegen in der für den einzelnen Fachmann nicht mehr überschaubaren Breite des Gebietes, in dem unterschiedlichen wissenschaftlichen Grundbild, das sich der einzelne Fachvertreter im Fach erarbeitet hat, und nicht zuletzt in der Verknüpfung, ja zuweilen überheblichen Annäherung anderer Fachparteien, die eine besondere Biochemie für sich entdecken finden, und die meinen, neben und in den eigenen speziellen Problemen auch die der Biochemie — so im Vorbeigehen — mit verarbeiten zu können. Man ist erschüttert, wenn man dann sieht, wieviel an Geld, an Kraft, und an gutem Willen durch diese Unzulänglichkeit nutzlos ver-

geudet wurde. Aber an dieser Stelle hat für uns die „Biochemie“ in der Humanmedizin unser Interesse. Da ist zuerst einmal der Name. Es ist bezeichnend, daß es mehr als ein halbes Dutzend verschiedener Fachnamen gibt. Heute sind im deutschen Sprachgebiet vorwiegend noch „Physiologische Chemie“ und „Biochemie“ gebräuchlich. Beides kann das gleiche, aber auch ein Grundverschiedenes bedeuten. Kursgehalt, „Biochemie“ sollte die Lehre von den allgemeinen Lebensvorgängen sein, in deren Rahmen alle grundsätzlichen Lebensäußerungen und im Lebenden vorkommende Stoffe beforscht werden, die mit chemischen Mitteln und mit chemischem Gedankengut erforscht werden können. „Physiologische Chemie“ war die Biochemie in der Medizin und bearbeitete trotz

der DDR“ vertreten sind, streben zur Zeit dahin, Vorstand der fachgebundenen Kliniklaboratorien zu sein.

In anderen Ländern versucht man, die Zusammenballung des Wissensgutes in der Biochemie durch weitere biochemische Professuren aufzulockern. In der Medizin sollte die von unserem Fach vernachlässigte Beforschung des Gesamtorganismus wieder verstärkt betrieben werden. Denn nur wir als medizinische Physiologische Chemie sind in der Lage, diese spezifische Problematik zu beforschen. Sie verlangt die ärztliche Ausrichtung des Faches. In der ärztlichen Ausbildung werden z. B. die biochemischen Probleme der Ernährung und der Nahrung des Menschen unstrittig zu kurz behandelt. Das große Problem einer Prophylaxe verliert einen seiner

Wir setzen mit dem Beitrag von Prof. Dr. Erich Strack die Diskussion über die Veränderung der Ausbildung der Medizinstudenten fort, die seit längerer Zeit an der Medizinischen Fakultät geführt wird und ihre Widerspiegelung auch in den Spalten der UZ fand. Der heutige Beitrag legt die speziellen Anliegen der Physiologischen Chemie innerhalb der Veränderung der Ausbildung dar und gibt darüber hinaus Anregungen, wie dieses wichtige Fachgebiet, dessen Bedeutung gerade in jüngster Zeit sprunghaft anwächst, stärker im Studienablauf berücksichtigt werden kann. Die Redaktion wird auch in Zukunft Gelegenheit geben, Meinungen und Stellungnahmen zu dieser Problematik zu veröffentlichen.

ihre Einordnung in der Medizin anfangs die ganze Breite der Biochemie. Sie hatte aber als medizinisches Fach — als die eine Hälfte der Physiologie gezwungenermaßen die eingetragene Zielsetzung auf den Menschen. Sie ist groß gesehen eine spezielle Biochemie mit dem einzigen Substrat — Mensch. Dies verlangt eine für die Medizin zweckvolle Einengung, aber auch eine spezifische Ausweitung der allgemeinen Probleme gegenüber der „Biochemie“, die jegliches Lebenswesen in seiner Eigenart als Forschungsobjekt benutzt, ja sogar diese Grenze überschreitend das noch nicht zelluläre Leben (Viren) und die seit Jahrtausenden abgestorbenen Lebewesen studiert.

Die Zeit ist da, daß jede biologische Disziplin für sich eine fachgebundene „Physiologische Chemie“ entwickelt.

Den neuen Erfordernissen anpassen

Festzustellen ist, daß die Physiologische Chemie heute nicht mehr inaktive ist, die Fülle der biochemischen Erkenntnisse allein zu verarbeiten. Sie vermag nicht einmal mehr die biochemischen Bedürfnisse unserer Fakultätsdisziplinen in den grundsätzlichen Fragen zu befriedigen. Die einzelnen medizinischen Fächer benötigen aber für sich tiefere biochemische Erkenntnisse und drängen nach ihnen. Sie bemühen sich, ihren eigenen spezifischen Bedarf sich sozusagen „im Eigenbau“ zu beschaffen. Aber derartige umfangreiche Grundlagenforschungen dürfen z. B. die eigenständigen ärztlichen Aufgaben der Klinik nicht beeinträchtigen. Vielfach sind die Vorbildung und die Arbeitsmöglichkeiten in jenen Institutionen ungenügend, und die Forschungen zersplittern sich. Hiermit wird die schon längst überfällige Forderung unvermeidlich aufgeworfen, die alle „Physiologische Chemie“ in der Medizin den neuen Erfordernissen anzupassen. Mit anderen Worten, es muß nicht nur das bestehende Fach in seiner Leistungsfähigkeit gestärkt werden, es müssen auch im Rahmen der medizinischen Gesamtfakultät neue biochemische Schwerpunkte in Forschung und Lehre gegründet werden. Nur so kann Forschungsgerät, Geld und Personal gezielt eingesetzt, ein hoher Nutzeffekt erreicht und hochwertig gelehrt werden.

Ich hatte vor zehn Jahren die folgende lehrmäßig begründete Aufgliederung der Chemie in der Medizin vorgeschlagen, die auch noch heute die Bedürfnisse an biochemischem Wissen in der Ausbildung der Ärzte befriedigen kann.

1. Eine anorganische und organische Chemie als Vorbildung.
2. Eine Biochemie für alle biologischen Sparten, die als allgemeines Fach zweckmäßig außerhalb der Medizinischen Fakultät im naturwissenschaftlichen Teil des vorklinischen Studiums stehen sollte, in ihr erwerben auch unsere jungen Mediziner die allgemeinen biochemischen Grundkenntnisse. Sie sind Vorbereitung für die folgenden rein human ausgerichteten Abschnitte.

3. Eine „Chemische Physiologie“, die an der Stelle unseres jetzigen Faches „Physiologische Chemie“ eingeordnet ist, also mit Anatomie und physikalischer Physiologie die Vorklinik bildet, die den Studenten unmittelbar auf das Klinikum vorbereitet.

Für sie sind die Erkenntnisse am Menschen und ergänzend an den ihm nahestehenden höheren Tiere die Grundlagen von Forschung und Lehre.
4. Eine „Klinische Biochemie“, die insbesondere die chemisch-pathologischen Grundlagen beforscht und lehrt sowie die chemisch-klinischen Wünsche in den methodischen Grundlagen befriedigt. Durch diese eigenständigen chemisch orientierten Lehr- und Forschungsstätten werden natürlich die fachgebundenen Laboratorien der Kliniken nicht überflüssig. Sie bearbeiten den unmittelbaren Anfall an chemischer Diagnostik und klinikgebundener Forschung. Aber in den Fragen der allgemeinen Grundlagen und im kostspieligen Großgerät zehren die Laboratorien von der Leistung ihrer zentralen und umfangreicher ausgestatteten biochemischen Brüder. Die heutigen „klinischen Chemiker“, die repräsentativ in der Arbeitsgemeinschaft für klinische Pathologie und klinische Chemie

wichtigsten Grundpfeiler, wenn das stets lebensnahe Gebiet der zweckmäßigen Ernährung als eine uns zu jeder Zeit immer wieder neu gestellte Aufgabe zugunsten zeitlich vordergründiger Spezialprobleme verdrängt wird. In Leipzig haben wir keine derartige Lücke in der Ausbildung, aber irgendwie müssen dann andere Gebiete des Faches gedrängt gelehrt werden. Biochemische, chemisch-physiologische und klinisch-chemisch bedeutsame Kapitel zu lehren und zugleich zu beforschen, verlangt eine große und modern eingerichtete Arbeitsstätte. Vom hiesigen Institut werden auch Mediziner und Zahnmediziner auch noch Pharmazeuten und Biologen in den biochemischen Grundlagen ausgebildet.

Wissenschaftler dieser Fächer aus dem In- und Ausland beforschen Spezialthemen ihres Faches bei uns und erwerben sich den Facharzt in der Physiologischen Chemie, um dann in ihren späteren Kliniken biochemisch Themen in reicher Weise bearbeiten zu können.

Große Leistungen - internationaler Ruf

Somit erhebt sich die an uns gerichtete tiefliche Frage, wieweit das Leipziger Physiologisch-Chemische Institut in der Lage ist, den gestellten Anforderungen zu entsprechen und wie es um die Physiologische Chemie in unserer Medizinischen Fakultät steht. Ich möchte dieses für uns nicht sehr erfreuliche Kapitel nur kurz anklängen lassen.

Insgesamt gesehen haben wir noch viele Wünsche offen, deren Erfüllung unsere Arbeitsergebnisse ohne Zweifel sehr gesteigert hätte. Obwohl uns staatlicherseits in großzügiger Weise Forschungsmittel zur Verfügung gestellt werden, sind wir in unserer Leistungskapazität beschränkt geblieben. Ansehend in Verknüpfung der neuen Proportionen, die sich in Lehre und Forschung entwickelt haben, sowie durch die Nichtbeachtung des großen unmittelbaren Nutzens, den die Biochemie für die Volkswirtschaft besitzt und der noch stärker entwickelt werden könnte, ist das Fach zu wenig gefördert worden. Wir müssen in Leipzig noch das weite Feld der Biochemie vertreten. Entlastende Fachsparten sind nicht gegründet worden oder noch nicht genügend leistungsfähig. Unsere beratende und helfende Tätigkeit in der Medizin und für die Industrie ist deshalb sehr umfangreich. Dazu ist unser Lehrbetrieb überfüllt, und unsere Experimentalforschungen sind nicht weniger intensiv angeschwollen.

Um so schmerzlicher empfinden wir es in der Zeit der allgemeinen Förderung der Chemie, daß der Aufbau unserer Physiologischen Chemie, als der einzigen chemischen Disziplin in der Medizinischen Fakultät vor Jahren abgebrochen wurde und unvollendet liegen blieb. Wir sind derzeit in der hiesigen Vorklinik das einzige unzureichend aufgebaute Fach und sind in der DDR eines der wenigen Fachinstitute für Physiologische Chemie, das nicht modernen Forderungen gemäß ausgestattet worden ist. In der Lehre ist das Institut etwas zweieinhalbmal überlastet, für die Forschung ist Raum und Ausstattung nur zu etwa 50 Prozent der auf das Rationelle zielenden Forderung erfüllt.

Wenn unser Institut bisher so große Leistungen in Lehre und Forschung vollbracht hat und sich in der internationalen Wissenschaft einen so guten und anerkannten Platz errungen hat, so ist dies überwiegend der großen Begeisterung der Assistenten für ihr Fach und dem großen Einsatz der technischen Kräfte zuzuschreiben, die sich durch die vielen trübsamen und gefährlichen Unvollkommenheiten des Instituts nicht enttrogen ließen.

Immer wenn ein neuer Jahrgang junger Mediziner in die Lehrveranstaltungen der physiologischen Chemie eintritt, klingt die Klage auf: Wie sollen wir das nur alles lernen! Und je mehr das Physikum naht, desto stärker wird dieser Chor mit dem aufkommenden resignierenden Unterton selbst der Professor gibt ja zu, daß er nicht mehr alles weiß. Aber lassen wir wieder Mut, Erkenntnisse und Lehrwissen klaffen nirgends so weit wie in der Biochemie. Ein größeres in der Ausgabe begriffenes Lehr-

buch der Physiologischen Chemie einschließlich seiner modernen biochemischen Untersuchungsverfahren umfaßt etwa 25.000 Seiten, ein Lehrbuch für die Studenten der Medizin etwa 900. Der Umfang des letzteren ändert sich kaum, obgleich das große Lehrbuch mit etwa 1000 Seiten neuer Tatsachen jährlich anwächst.

Biochemische Gesichtspunkte stärker betonen

Wir lehren den Mediziner nur ausgewählte Prinzipien der Biochemie. Manche wichtigen Organe oder ganze Organsysteme des Menschen müssen wir in unserem Lehrplan weglassen. Und jeder Tag fast bringt neue grundlegende Tatbestände hinzu, für die wir jedoch keine anderen grundsätzlichen Erkenntnisse in gleichem Umfang weglassen können. Abhilfe muß aber geschaffen werden. Es bleibt deshalb nur übrig, daß das notwendige, auf den praktischen Arzt ausgerichtete Gesamtwissen der Vorklinik in der vorklinischen Studienzeit selbst neu ausgewogen wird. Dieses Problem ist jetzt auch in Leipzig in Fluß gekommen.

Aber in einem Punkte kann der Studierende selbst etwas tun. Das rechte Studieren wird zu leicht vergessen zugunsten eines massiven Lernens. Sowohl wir als auch die Physiologie sind dynamische Fächer. Das Lernsystem, das der junge Student von der Schule mitbringt, und das ihm in der Anatomie noch so nützlich ist, wird für unser Fach unergiebig. Unsere Gebiete sind meist nicht greifbar, sie sind vielfach nur begreifbar. Man kann sie in ihrer ungeheuren großen Variationsbreite nicht lernen, ohne sie echt verstanden zu haben. Dies setzt ein von Tag zu Tag aufbauendes Studieren voraus. Ist der dynamische und fließende Lebensvorgang einmal in seinem Kern begriffen, dann lassen sich die dazugehörigen Daten und Zahlen leichter lernen, ja sind in ihrer physiologischen Abstimmung und in der pathologischen Abweichung zwangsläufig dem Erkenntnisvorgang zugemessen. Es kommt deshalb bei der Physiologischen Chemie sehr darauf an, sich ein inneres Gefühl für die Lebensvorgänge und den Sinn für das Zusammenspiel aller Abläufe im Organismus zu erwerben. Große Mengen toter Zahlen nützen gar nichts. Diese Art des Erlernens der Physiologischen Chemie ist keineswegs gegen den Charakter der Biochemie als einer exakten Naturwissenschaft gerichtet. Sie stellt sich durchaus als eine solche in Maß, Zahl und Ausdruck vor. Die biochemische Forschung beweist es uns tagtäglich immer erneut, wie stark die naturwissenschaftlichen Fächer Chemie, Physik und Mathematik unsere Arbeit beherrschen, Abgehen von dem physiologisch-chemischen Unterricht in der Vorklinik sollten am Ende der klinischen Ausbildung mindestens noch einmal ein Semester lang die biochemischen Grundsätze gelehrt werden. Sie haben

dann in der zusammenfassenden Rückschau eine besonders eindringliche und nachhaltige Wirkung für gerade jene großen Führer, die sich viel mit Stoffwechselforgängen und biochemischer Diagnostik im weitesten Sinne auseinandersetzen müssen. Vor einigen Monaten hat bezeichnetweise ein bekannter Chirurg im Schrifttum diese Forderung nach vertiefter Biochemie im Klinikum erhoben. Er hält es durch die Entwicklung der letzten Jahre in seinem Fach für unbedingt notwendig, daß auch die Belange der Chirurgie im biochemischen Unterricht berücksichtigt werden. Eine nachhaltige Festigung der Kenntnisse in der Biochemie ist für den praktischen Arzt sehr wünschenswert, damit er bei seiner laufenden Weiterbildung auf festem biochemischen Wissen aufbauen kann.

Nun liegt es an uns allen, das Notwendige bald zu tun, um der Physiologischen Chemie (Biochemie) den Platz in Lehre und Forschung zu geben, der ihr in der fortschrittlichen Heilkunde gebührt.

Welt der Wissenschaft

Elektronischer „Strandarzt“

Ein elektronisches Diagnosegerät für Seekuren, das Küstersonatorien hilft, Dauer und Art der Behandlung eines Patienten schneller und genauer zu bestimmen, ist vom Institut für Medizinische Klimatologie und Klimabehandlung in Kiew gebaut worden. Der elektronische „Strandarzt“ berücksichtigt bei seiner Untersuchung unter anderem die Lufttemperatur, Luftfeuchtigkeit, Windgeschwindigkeit, Intensität der Sonnenstrahlen und die Wassertemperatur des jeweiligen Küstenschiffes.

Meteorite verschieden alt

Meteorite sind verschieden alt und zu verschiedenen Zeiten entstanden. Zu dieser Auffassung sind sowjetische Wissenschaftler entgegen der bisher allgemein geltenden Ansicht gelangt, daß alle Kleinkörper des Sonnensystems als Splitterstück gleichzeitig mit großen Planeten gebildet worden seien. Das gründliche Studium der Zusammensetzung von Isotopen radioaktiver Elemente in auf die Erde herabgefallenen Gesteinsresten von Eisenmeteoriten ließ jedoch erkennen, daß gewaltige Altersunterschiede zwischen solchen kleinen Himmelskörpern bestehen und sie demzufolge auch zu verschiedenen Zeiten und bei unterschiedlichen Bedingungen entstanden sein müssen. Die sowjetischen Wissenschaftler kamen zu dem Schluss, daß die ältesten Meteorite von 4,5 Milliarden Jahren und die jüngsten vor nur wenigen hundert Millionen Jahren entstanden sein müssen.

Das Thieme-Buch für Medizin und Naturwissenschaft:


Dr. med. R. Goldhahn, G. Jorns, Arnstadt
Lehrbuch der speziellen Chirurgie
2., verbesserte Auflage, 1962, XXIII, 734 Seiten. Mit 591 Abbildungen, davon 149 farbig. L 5 18,7 x 27 cm. Ganzleinen 99,50 DM
Interessenten: Studenten, Bibliotheken, Institute

Herausgegeben von Dr. rer. nat. habil. M. Büchner, Dresden
Unter Mitarbeit von H. C. Gabsch, Dresden
Moderne chemische Methoden in der Klinik unter besonderer Berücksichtigung physikalisch-chemischer Analyseverfahren
2. Auflage, 1961, XX, 864 Seiten. Mit 381 Abbildungen. L 6 18,7 x 24 cm. In Lederin gebunden 87,10 DM
Interessenten: Laboranten, Internisten, Biophysiker, Biochemiker, Laboranten und Assistenten, med.-techn. Assistentinnen, Dozenten

Prof. Dr. med. H. Essbach, Magdeburg
Päidopathologie
Kymatopathien, Neoponopathien, Thelamonopathien. Lehrbuch und Atlas
1961, XVI, 522 Seiten. Mit 725 vierfarbigen Abbildungen auf 191 Tafeln und 100 schwarzweißen Abbildungen in 123 Einzelabbildungen im Text. L 5 18,7 x 27 cm. Ganzleinen 138,- DM
Interessenten: Studenten, Kinderärzte, Geburtshelfer, prakt. Ärzte

Prof. Dr. med. K. Alverdes, Leipzig
Grundlagen der Anatomie
3., unveränderte Auflage, 1962, XX, 941 Seiten mit 195 z. T. farbigen Abbildungen. L 6 18,7 x 24 cm. 87,- DM
Interessenten: Studenten

Prof. Dr. phil. W. Becker, Leipzig
Biophysik
Eine Einführung in die physikalische Analyse elementarer biologischer Strukturen und Vorgänge
2., erweiterte Auflage, 1962, XIV, 591 Seiten. Mit 341 Abbildungen und 69 Tabellen. L 6 18,7 x 24 cm. Ganzleinen 81,30 DM
Interessenten: Studenten, Physiker, Biochemiker, Mathematiker, Mediziner

 VEB GEORG THIEME · LEIPZIG