

**Minimalforderungen an das biologische Wissen für die Hochschulreife\***

VON JEAN LECLERCQ

1. Ein niemals erreichtes Ziel
2. Ein grundlegendes Ziel: Die Kenntnis der Muttersprache
3. Der Lebensraum als Unterrichtsstoff für den Biologieunterricht
4. Der Mensch in biologischer Sicht
5. Wie gründlich sollte man in der Wissensvermittlung sein?
6. Der Vorrang der unter ökologischen Gesichtspunkten behandelten Naturkunde
7. Praktische Empfehlungen.

Wenn eine Fachgruppe nationaler oder internationaler Zusammensetzung ein Programm zum Biologieunterricht ausarbeitet, läuft ihre Arbeit fast immer darauf hinaus, ein Programm mit Maximalforderungen zu entwerfen.

Dies läßt sich nur schwer vermeiden. Der Bereich der Biologie ist außerordentlich umfangreich, da er sowohl die Kausalzusammenhänge wie auch die Vielfalt im Bereich des Lebendigen umfaßt, die Physiologie der Einzeller ebenso wie das Verhalten der intelligentesten Tiere, die zurückliegenden Vorgänge der Evolution, die Grundlagen der Vererbung, der Hygiene und der Medizin, und schließlich Anthropologie und Landwirtschaftskunde. Dieses alles ist so bedeutend, daß man sich eine Stundentafel für Gymnasien denken könnte, die nur aus einem einzigen Hauptfach bestände, nämlich aus der Biologie, während die anderen Fächer nur Hilfs- oder Ergänzungsfächer darstellen würden.

Eine so extreme Auffassung wäre theoretisch ebenso zu verteidigen wie jede andere, denn sie würde keineswegs dazu führen, die Bedeutung von Philosophie und Kunst für den Kulturmenschen nicht genügend zu berücksichtigen. Alles würde im Gegenteil auf ein analytisches und objektives Studium des Menschen hinauslaufen, des Menschen als einmaligem und außerordentlichem Produkt der Evolution. Wenn man die Stellung des Menschen im Universum und in der Welt der Lebewesen genau bestimmt und einleuchtend darlegt, was nur ihm eigen ist, was seine Größe ausmacht, worin seine Schwächen bestehen, welches die wirklichen Wendepunkte seiner Geschichte waren, worin seine Verantwortung gegenüber sich selbst und gegenüber der Natur besteht, so würde man sich dabei keineswegs aus dem Bereich entfernen, in welchem die Biologen unersetzbar zuständig sind und man würde weise dem Rats des Sokrates folgen: „Erkenne dich selbst!“

Aber seien wir doch realistisch: In unserem gegenwärtigen Unterrichtssystem (und das wohl noch für lange Zeit) nimmt die Biologie nur einen zweitrangigen Platz ein. Sie wird als Nebenfach betrachtet, da sie in der Punktwertung der Schulzeugnisse nur mit weniger als 5 Prozent vertreten ist. Was das Wissen vom Menschen angeht, das ja eines der Hauptziele der klassischen oder modernen geisteswissenschaftlichen Fächer ist, so versteht es sich, daß dieses Wissen weitgehend subjektiv bleiben und mit den landläufigen philosophischen oder politischen Einstellungen verträglich sein muß.

\* Aus dem Französischen übersetzt von UTA RONNEFELD, entnommen aus: *Biologie du 20e siècle*, 13 (1963/1964), S. 25-36.

### 1. Ein niemals erreichtes Ziel

Die Unterrichtsgegenstände, die man gewöhnlich in den Lehrprogrammen den Biologielehrern vorschlägt, erfüllen kaum einen anderen Zweck, als den Nicht-Biologen in Erstaunen zu versetzen. Man umreißt, was man alles unterrichten könnte, wenn man dazu die Zeit und die Mittel hätte. Diese Programme sollen Forderungen begründen, durch die mehr Raum für die biologischen Disziplinen beansprucht wird. Am meisten verwirrt durch sie ist der Biologielehrer, der weiß, daß die Stundenzahl zu klein, die Klassen zu groß und die durchschnittliche Aufnahmefähigkeit seiner Schüler begrenzt ist. Was soll er tun? So viel wie möglich unterrichten, dafür aber oberflächlich? Oder vieles ausklammern? Was soll er fortlassen? Was wird die Schulbehörde dazu sagen?

Die Unsicherheit des Biologielehrers wird dadurch noch größer, daß es mehrere Unterrichtsmethoden gibt, deren Vertreter sich gegenseitig bekämpfen. Die einen möchten die Betonung auf die Biologie der Zelle legen, die dann einmündet in Genetik, Zellphysiologie und Evolutionslehre. Die anderen wünschen, daß der Biologieunterricht weiterhin die große Vielfalt der Lebenserscheinungen aufweist und zu einer soliden Ausbildung in der Naturkunde führt. Es gibt Methodiker, die vom Temperament her mehr Morphologen, andere, die mehr Physiologen sind, andere, die der wissenschaftlichen Zeichnung die Hauptbedeutung zumessen. Die einen meinen, daß man alles durch gelenkte Beobachtungen, durch Sektionen und durch Experimente aufzeigen und ableiten müsse. Andere wiederum meinen, daß man auch Begriffe einführen solle, die sich im Unterricht nicht von der Anschauung her ableiten lassen. Schließlich glauben einige, daß der Biologieunterricht am Gymnasium angemessen auf den Unterricht in den biologischen Disziplinen an der Universität vorbereiten müsse, während andere sich vor allem um die Schüler bemühen, die kein biologisches Fach an der Universität studieren werden und die die Mehrzahl der Schüler darstellen.

In Wirklichkeit ist die zuletzt genannte Alternative in der Praxis gar kein Problem. Der Lehrer, der sich um die Schüler kümmert, die keine biologische Fakultät an der Universität besuchen werden, wird sein Unterrichtsziel darin sehen, eine angemessene Einführung in die verschiedenen bedeutenden Teilgebiete der modernen Biologie zu geben, und im allgemeinen wird der Lehrer, der sich um die zukünftigen Biologiestudenten kümmert, glauben, daß er ähnlich verfahren muß, um diese gut auf die Kurse an der Universität vorzubereiten. Beide werden versuchen, einen repräsentativen Abriss der vergleichenden Anatomie und auch der Molekularbiologie zu geben, und haben damit ein abwechslungsreiches und stattliches Programm zu bewältigen. Der eine wie der andere sollte sich dabei fragen, was wohl die Universitätslehrer von seinem Vorgehen halten.

Wenn ein Zoologie- oder Botanik-Professor die methodischen Richtlinien und die Programme der verschiedenen Unterrichtstypen der Gymnasien studiert, kommt er unweigerlich zu dem Schluß, daß – wenn die Praxis ihnen entsprechen würde – ihm nichts mehr zum Lehren übrig bliebe. Fast der gesamte Stoff der Einführungskurse an der Universität, die den zukünftigen Ärzten, Apothekern, Tierärzten, Biologen und Diplomlandwirten zur Vorbereitung dienen, findet sich auch in den Unterrichtsprogrammen der Gymnasien. Aber glücklicherweise hat bisher noch kein Student die Nutzlosigkeit der Universitätsvorlesungen und -kurse nachweisen können.

Es ist kaum zu glauben, aber die Studenten kommen zur Universität fast so, als hätten sie niemals Biologieunterricht gehabt. Im Jahre 1958 erlaubte ich mir die Bösartigkeit, 40 Studenten, die sich als Neuankommlinge für meinen Kurs eingetragen hatten, einem Test-Examen zu unterwerfen, in welchem 20 elementare Fragen aus dem Biologielehrstoff der Gymnasien gestellt wurden. Diese Fragen waren etwa folgender Art:

Nennen Sie den Namen eines Tieres, das 6 Beine und 2 Flügel hat!

Nennen Sie den Namen eines Tieres, welches 8 Beine trägt!

Wie nennt man das Blutgefäß, welches das Blut vom Herzen zur Lunge führt?

Welches war die Staatsangehörigkeit des großen Naturforschers Linné?

Nennen Sie den Namen eines tierischen Einzellers!

Nennen Sie den Namen eines Tieres, das angeheftet (sessil) lebt!

In welchem Jahrhundert lebte CHARLES DARWIN?

Nennen Sie ein Tier, das als Jungtier durch Kiemen atmet und als erwachsenes Tier Lungen besitzt!

Usw.

Man wird mir zugestehen, daß meine Studenten mehr Chancen hatten als Reisende, die auf dem Wege nach Theben die Sphinx zu treffen hofften. Aber weit gefehlt! Nur 3 Studenten erhielten 10, 11 und 12 von 20 Punkten, die anderen 37 weniger als 10! Als Antwort hörte man etwa: „Wir hatten nur sehr wenig Biologieunterricht an der Oberschule“. Zugegeben, aber wozu sind dann die offiziellen Programme gut, die vor mir liegen? – Oder: „Ich habe es vergessen.“ Na ja, es ist wahr, häufig bleibt die Kultur übrig, wenn man alles vergessen hat.

Ich werde kein Geheimnis preisgeben, wenn ich berichte, daß alle Professoren der Naturwissenschaft der Universitätsfakultäten die gleiche Feststellung gemacht haben: Jeder legt seinen Kurs so an, als „beginne er bei Null“. Aber welchen Sinn haben dann eigentlich die naturwissenschaftlichen Unterrichtsfächer an den Gymnasien?

### 2. Ein grundlegendes Ziel: Die Kenntnisse der Muttersprache

Wie Sie bemerkt haben, erforderten viele meiner oben gestellten Fragen nur die Kenntnis der Muttersprache: nämlich zu wissen, was die Wörter Insekt, Spinne, Arterie, Vene, Kaulquappe, Frosch... bedeuten, ohne daß man jedesmal das Wörterbuch zu Hilfe nehmen muß. Lassen Sie mich noch hinzufügen, daß in den Antworten, die ich bekam, recht schwere Rechtschreibfehler waren.

Ich habe mich daraufhin gefragt, ob die Studenten nicht besser auf die Universität vorbereitet worden wären, wenn sie keinen Unterricht in Biologie gehabt hätten, aber etwas mehr in ihrer Muttersprache. Die Wissenslücken der Studenten in ihrer Muttersprache (z. B. in der Orthographie, im Wortschatz, im Stil und in der Fähigkeit, einen objektiven Bericht zu schreiben), sind erstaunlich groß und immer wieder zu beobachten. Meiner Meinung nach läßt sich damit erklären, warum Studenten der Anfangssemester so häufig die Prüfungen nicht bestehen. Ein Student dagegen, der sich auf das Sprechen und Schreiben versteht, der einen reichen und wohl überlegten Wortschatz besitzt, muß auch im Examen Erfolg haben.

Desoxyribonukleinsäure zu informieren, der diese Begriffe nicht auf irgendein in seinem Lebensraum vorkommendes Lebewesen anwenden könnte. Damit komme ich zu einem zweiten grundlegenden Ziel, das dem Biologieunterricht an Gymnasien aufgegeben werden muß.

### 3. Der Lebensraum als Unterrichtsstoff für den Biologieunterricht

Es ist unbedingt erforderlich, daß die Kinder lernen, was Leben bedeutet (als Phänomen überhaupt und nicht als vager und nur vom Menschen her bestimmter Begriff) und welches die Lebewesen einer sie umgebenden Umwelt sind. Wenn man darüber ein wenig nachdenkt, merkt man schnell, daß die gebräuchlichen Lehrpläne und die Kapitel vieler Biologiebücher unzureichend sind, da man bei ihrer Abfassung die unmittelbar zur Verfügung stehenden Lehrgegenstände vergessen hat. Man möchte das Interesse der Kinder für Krebse erwecken, aber man läßt die Kellerasseln aus, welche doch sehr vertraute Krebse sind. Man führt den Kindern die Präparation eines Seesternes vor, während diese nicht einmal wissen, daß die Vögel am Ende des Sommers ihr Federkleid wechseln. Man lehrt die Physiologie der Pflanzen und die Anatomie der Arthropoden, aber wieviel Schüler wären wohl in der Lage, den Samen der Mohrrübe von dem des Korbels zu unterscheiden, ein Weizenkorn vom Gerstenkorn, einen einheimischen von einem eingebürgerten Baum? Wieviele wissen schon, daß die Schnaken keine gefährlichen Mücken sind, daß große Fliegen keine kleinen Fliegen waren, die dann gewachsen sind, daß das männliche Rotkehlchen sehr zutraulich wird und im Winter bei uns bleibt, während sein Weibchen auf Vogelzug geht?

Der wirklich sinnvolle Unterrichtsstoff ist der uns umgebende Lebensraum, in welchem es heißt, eine Mindestzahl an Arten zu erkennen, die Abhängigkeit dieser Arten zu suchen und an einigen geschickt ausgewählten Beispielen ins Einzelne gehende Fragen über die Funktionen und über die Lebensgemeinschaften zu stellen. Ich habe gesagt: „Fragen über die Funktionen stellen“, denn bevor man die Physiologie lehrt, sollte man die Fragen auf einfache Art und Weise formulieren, so daß – gegenüber welchen Lebewesen auch immer – der Schüler sich bewußt ist, daß er eine Erscheinungsform vor sich hat, die durch Zellvermehrung wächst, sich durch Assimilation ernährt, die ein Lebewesen mit Fortpflanzungsfähigkeit, Homöostase und Widerstandsfähigkeit gegenüber Klima und Lebensraum ist. Man wird dieses eigentlich so elementare Ziel nicht erreichen, wenn man die Funktionen getrennt behandelt, indem man verfrüht und in einer im übrigen sehr fragwürdigen Art den Gesichtspunkt der Evolution zugrunde legt und etwa die Themen „Die Ernährung von der Amöbe bis zum Menschen“ oder „Die Evolution der Kreislaufsysteme“ etc. behandelt.

Ich habe die Fragen über die Lebensgemeinschaften hinzugefügt, da man die uns umgebende Natur nicht verstehen kann, wenn man nicht erkennt und sich nicht immer wieder bewußt macht, daß die Lebewesen um uns herum nicht irgendwo vorkommen, daß sie vielmehr Populationen bilden und in an den Lebensraum angepaßten typischen Lebensgemeinschaften leben. Man muß z. B. verständlich machen, was ein Wald ist und darauf achten, daß die Kinder lernen, zu unterscheiden zwischen einem auf natürliche Weise entstandenen Wald und einer Pflanzung, die nur durch die Pflege des Forstman-

nes existiert. Man muß ebenfalls lehren, was eine Wiese ist, und zeigen, daß diese ihren charakteristischen Pflanzenbestand der regelmäßigen Beweidung durch grasfressende Säugetiere verdankt oder aber deren Nachfolgern, der Sense oder der Mähmaschine. Wenn man so den Begriff der Lebensgemeinschaft erklärt, muß man auch von den Tieren berichten, die normalerweise ein genau abzugrenztes Territorium haben, und von ihren Gewohnheiten, die die Veränderung von Landschaften mit verursachen.

Ich habe damit ein zusammenhängendes Programm entworfen, dessen Zusammenfassung einfach und kurz lautet: die Biologie muß den Wortschatz und das Rüstzeug für die notwendige Aufgliederung der Phänomene vermitteln, um den Aufbau der Organismen und die Gestaltung der Landschaft verstehen zu können.

### 4. Der Mensch in biologischer Sicht

Der Mensch muß einen sehr wichtigen Platz im Biologieunterricht einnehmen. Man muß seine Organe und deren Funktionen im Unterricht behandeln und daraus eine Einführung in die Grundregeln der Hygiene ableiten. Vergessen Sie bei der Besprechung der Funktionen nicht den mikroskopischen Bereich: den Widerstand gegenüber Krankheiten, die Notwendigkeit von Entspannung und Schlaf. Außerdem erklären zu wenige Lehrer die Gesetze und Einzelheiten des Wachstums eines Kindes, wobei das Geheimnis der Kinderkrankheiten nicht vergessen werden sollte. Bei diesen Fragen könnte man sicher von persönlichen Beobachtungen der Kinder ausgehen und wäre des direkten Interesses der Schüler sicher. Außerdem sollte man die Geschichte der menschlichen Art anhand von Bildern aufzeigen und die verschiedenen zur Zeit lebenden Rassen des Menschen darstellen.

Wenn man schließlich den Erfolg der menschlichen Art, die die Natur veränderte und in ihren Dienst stellte, angemessen dargestellt hat, sollte man auf die besondere Verantwortung hinweisen, die der Mensch heute in Anbetracht der begrenzten Mittel unseres Planeten hat. Dabei werden alle übrigen Lehrstoffe des Biologieunterrichts dazu beitragen, die Begriffe Biosphäre, biologisch-chemische Kreisläufe und ökologisches Gleichgewicht herauszuarbeiten. Man wird die wechselseitige Abhängigkeit der verschiedenen Lebensformen, die in einem ökologischen System zusammenleben, verständlich machen. Man wird daraus den Schluß ziehen, daß der Mensch für die Zukunft die Pflicht hat, die ihm in der Natur gegebenen Möglichkeiten mit erhöhter Verantwortung auszunutzen, die sich auf wissenschaftliche Information stützen kann.

### 5. Wie gründlich sollte man in der Wissensvermittlung sein?

Setzen wir einmal voraus, daß wir von der Naturkunde des umgebenden Lebensraumes ausgehen und anschließend zur Biosphäre und zur Verantwortung des Menschen gegenüber den anderen Arten und gegenüber seinem eigenen Fortkommen übergehen. Wie genau sollte man nun dabei jeder einzelnen Frage auf den Grund gehen? Sollte man von der Biosynthese der Proteine sprechen, wird man ein Schema der Photosynthese geben, das die letzten wissenschaftlichen Erkenntnisse berücksichtigt? Wird der Lehrer ver-

gleichende Embryologie lehren, die Mechanismen der Meiose erklären, den Unterschied zwischen Labiaten und Boraginaceen verdeutlichen? Ich glaube nicht, daß dieses möglich ist und halte es selbst nicht für unentbehrlich.

Mit den augenblicklichen Stundentafeln und der Ausbildung der gegenwärtigen Lehrer (régents ou licenciés) täte man gut, schön bescheiden zu bleiben. Im allgemeinen wird das erreichbare Niveau in allen diesen Fragen dadurch bestimmt werden, was die Schüler an Chemie, vor allem an organische Chemie, gelernt haben. Dies gilt entsprechend für die Charakterisierung einer Pflanzenfamilie. Was soll man also dazu sagen?

Man muß wissen, daß auch die Zoologie-, Botanik-, Zytologie- und Physiologieprofessoren, die mit Anfängersemestern zu tun haben, vor großen Schwierigkeiten stehen, da viele Grundbegriffe der modernen Biologie rein biochemische Begriffe sind und erst dann unterrichtet werden können, wenn die Studenten genügend Chemie gelernt haben. Dies läuft darauf hinaus, daß man diese Begriffe in Vorlesungen für unsere ersten Semester noch nicht voraussetzen kann. Ein französischer Kollege hat kürzlich vorgeschlagen, diese Schwierigkeiten an der Universität so zu lösen, daß man mehr Chemie- und Physikvorlesungen für das erste Universitätsjahr vorschreibt und den Lehrstoff der Biologie erst in den höheren Semestern bringt. Wenn man also biochemische Probleme ins Gymnasium bringen will, muß man dort auch in verstärktem Maße die Reformen auf die Chemie übertragen und im Studium dieser Wissenschaft ziemlich weit gehen. Ist dies möglich? Kann die geistige Reife, wie sie dem Alter der Schüler entspricht, dies leisten? Ich kann diese Frage nicht beantworten.

In Wirklichkeit soll uns nicht so sehr beschäftigen, wie weit man in den Anforderungen gehen kann, sondern welches der Ausgangspunkt ist und was man damit erreichen kann: den Wortschatz zu bereichern, zum Nachdenken anzuregen und zum Problembewußtsein zu kommen. Was wir brauchen, sind richtungweisende Perspektiven und keineswegs ein festgelegtes Programm.

#### 6. Der Vorrang der unter ökologischen Gesichtspunkten behandelten Naturkunde

Aus meinen Ausführungen geht hervor, daß man grundlegende Bedeutung dem gewissenhaften Studium der Lebewesen des heimatlichen Lebensraumes beimessen soll. Dieses setzt voraus, daß man eine gewisse Tradition aufgibt: die seit einigen Jahrzehnten festzustellende Vorliebe für Einzelheiten der vergleichenden Anatomie und Morphologie. Aber dieses verpflichtet auch, daß man die sehr moderne „Molekularbiologie“ erst dann behandelt, wenn man die Ziele erreicht hat, die ich in bezug auf den Wortschatz und die Ökologie umrissen habe. So werden wenigstens die Schüler, die an die naturwissenschaftlichen Fakultäten der Universität gehen, gut vorbereitet sein, und man wird sie in die wirklich moderne Biologie einführen können, zu der sowohl die Biochemie als auch die Ökologie gehören. Wenn man diesen Standpunkt vertritt, so läuft man jedoch Gefahr, den Vorwurf zu hören, daß diejenigen Schüler, die an der Universität nicht Biologie studieren werden, vielleicht von gewissen Problemen der modernen analytischen Biologie keine Ahnung haben werden. Sie werden niemals die biologischen Beziehungen der Informationstheorie, der Kybernetik und der den genetischen Code betreffenden Entdeckungen verstehen. Meine Antwort ist einfach: man

sollte trotzdem der Universität und ihren biologischen Fachrichtungen die ins Detail gehende Wissenschaft überlassen, die denen vorbehalten sein soll, welche nach einer wissenschaftlichen Spezialisierung streben.

Außerdem sollte die Naturkunde deshalb eine Vorrangstellung genießen, weil sie eine entscheidende Bedeutung für die Ausbildung der zukünftigen Führungsschicht hat. Auch das Ziel des naturwissenschaftlichen Unterrichts im Sinne der humanistischen Bildung liegt darin, eine Allgemeinbildung zu vermitteln und keineswegs frühzeitige, mehr oder weniger gut informierte Wissenschaftler zu produzieren. Der aus diesem Unterricht hervorgehende Mensch sollte ein gebildeter Mensch, ein verantwortungsbewußter und ein vorbildlicher Bürger sein. Er sollte die Fähigkeit besitzen, persönliche und öffentliche Probleme in vorbildlicher Weise zu lösen, von denen ich aus biologischer Sicht nennen möchte: weise Entscheidungen in Fragen der persönlichen Lebensgewohnheiten, in Fragen der Ernährung, der öffentlichen Hygiene, in der Landschaftsplanung, durch ein vernünftiges Verhältnis zu den Krankheiten, zum Tod und zur Medizin. Dieses alles setzt voraus, daß man gewissenhaft und mit den notwendigen Grundlagen über das Thema „Die Beschaffenheit des Menschen und seine Stellung im Lebensraum“ nachgedacht hat. In diesem Sinne sollte man den Biologieunterricht reformieren. Für die so verstandene Biologie würde auch dann noch nicht so viel Zeit zur Verfügung stehen, wenn man die Zahl der Unterrichtsstunden verdoppeln würde, die der Biologie an Gymnasien zur Zeit eingeräumt werden.

Aber, so wird man einwenden, wenn die Biologie in starkem Maße ökologisch orientiert ist und insbesondere auf der Vorliebe für die Naturkunde aufbaut, wie sie Kindern oft zugeschrieben wird, ist dann nicht die Förderung des Nachwuchses für die zukünftigen Berufsbiologen gefährdet? Wird sich nicht die Mehrzahl der Biologen der zoologischen oder botanischen Morphologie zuwenden, zum Nachteil der „Molekularbiologie“ und der „Experimentalbiologie“, welches doch vorrangige Forschungsgebiete der Zukunft sind, die notwendig Forscher brauchen?

Aber darf man wirklich erlauben, daß die Pläne für die Gymnasien unter den Bedingungen von Angebot und Nachfrage von Arbeitskräften aufgestellt werden? Ist es nicht Sache der Universitätsprofessoren, für diese oder jene besonders interessante Richtung zu werben? Und wo gibt es einen Beweis dafür, daß Schüler, die mit der Morphologie aufgewachsen sind, sich nicht der Molekularbiologie zuwenden, nur weil sie Morphologen sind? Läuft man nicht Gefahr, weder die einen noch die anderen zu erhalten, wenn der Biologieunterricht an Gymnasien darin besteht, Stoff zu bieten, der von den Schülern nicht verarbeitet werden kann, weil er zu früh dargeboten wird? Das wahre Problem liegt wohl darin, daß die alte Konzeption des Biologieunterrichts überholt ist und daß deswegen und wegen anderer Mängel unseres Schulsystems zu viele Schüler die Biologie verabscheuen und sich noch nicht einmal aus Liebhaberei mit naturkundlichen Gegenständen beschäftigen. Übrigens wählen diejenigen, die eine ausgesprochene Vorliebe für die Biologie haben, häufig lieber das Studium der Medizin oder selbst der Pharmazie, weil sie in diesen Disziplinen besser bezahlt werden und in der Gesellschaft eine größere Achtung genießen.

Um die Zahl derjenigen zu erhöhen, die sich für die verschiedenen Spezialgebiete der Biologie, welche Richtung es auch sei, entscheiden, sollte man die Biologie anziehender machen, die erfolgversprechenden Wege ihrer gegenwärtigen und zukünftigen Anwen-

dung auf allen Gebieten darstellen, von der Landwirtschaft bis zur Medizin und zum sozialen Städtebau. Dieses läßt sich dadurch ermöglichen, daß man als Leitthema auswählt: „Der Mensch und sein Lebensraum.“ Ich bin außerdem überzeugt, daß es leichter wäre, die Arbeitsweisen der Molekularbiologie attraktiv zu schildern, wenn man vom Unterricht über Ökosysteme und Zyklen der Biosphäre ausgeht, als wenn man den Schülern eine übermäßige Last an Chemie aufbürdet und bis zur Erklärung des Modells von Watson-Crick geht.

### 7. Praktische Empfehlungen

Wie wird nun der Biologielehrer vorgehen, um seinen Unterricht unter den von mir angeregten ökologischen Gesichtspunkten zu gestalten? Dies wird leicht sein, wenn er sich auf das von P. DUVIGNEAUD und seinen Mitarbeitern verfaßte Buch stützt (*L'écologie, science moderne de synthèse*), herausgegeben unter Mithilfe des Sekretariats für die Reformation des Gymnasialunterrichts (Dokumentation 23).

Aber es ist nötig, daß er seinen Unterricht vorbereitet, indem er vorher selbst die charakteristischen Formen des Lebensraums studiert, in dem sich seine Schule befindet. Er wird sich bemühen, die häufigsten und bemerkenswertesten Pflanzen und Tiere darin zu erkennen, und dann Antwort auf folgende Fragen zu finden:

Handelt es sich um eine einheimische Art oder wurde sie von irgendeiner Menschenhand eingebürgert? (Konnte sie zur Zeit der alten Belgier hier existieren?)

Wie wächst sie? Welches sind die Bedingungen ihres Gedeihens und ihres Überlebens? Welche Probleme muß sie lösen, um überleben zu können? Wie vermehrt sie sich?

Wem ähnelt sie? Findet man Schwesterarten in den Gärten, auf den Feldern, in Gegenden mit unterschiedlichem Klima? Kann man die Gruppe, zu der sie gehört (Familie, Ordnung) durch ihre Eigenarten oder durch die ökologischen Verhältnisse charakterisieren?

Wie verhält sie sich in den verschiedenen Jahreszeiten?

Mit einigen so aus der Nähe betrachteten Formen wird es leicht sein, die Landschaft zu charakterisieren (Wiese, Heide, Wald, Hecken, Feld) und sich in einer vertieften Form über den biochemischen Haushalt und über die Ertragsfähigkeit des Lebensraumes (nicht notwendig wirtschaftlich) und über die konstanten Wechselbeziehungen zwischen dem Boden, dem Klima, dem Menschen, der Fauna und der Flora Rechenschaft abzulegen.

Diese Vorbereitung wird den Lehrer zwingen, Pflanzen und Tiere besser zu kennen und sein Herbar und seine Sammlungen zu vervollständigen. Er wird aber nicht alle Arten bestimmen müssen. Man muß nämlich um jeden Preis vermeiden, der Versuchung des enzyklopädischen Wissens zu erliegen. In sehr vielen Fällen reicht es einfach aus zu wissen, daß es sich um Kellerrasseln, Flechten, Ackerschnecken, Moose, Libellen, Käfer oder Schnaken handelt. Die bis zur Art gehende Bestimmung sollte nur für Bäume und Sträucher und für solche Kräuter durchgeführt werden, die bemerkenswert und nützlich sind. Dieses gilt auch für eine kleine Zahl von Vögeln und Säugetieren, deren Name (und oft nur dieser) den jüngeren Schülern schon bekannt ist (Amsel, Spatz, Star, Sperber, Schwalbe, Ratte, Maus, Wildschwein . . .). Außerdem sollte man – was selbstver-

ständig erscheinen könnte – folgende Tiere nicht vergessen: den Hund, die Katze, den Hasen und das Huhn, Tiere, auf deren Besprechung man nicht verzichten kann, wenn man Morphologie und vergleichende Anatomie im Zusammenhang mit der Funktion behandeln möchte, d. h. wenn man die Harmonie zwischen Formen und Funktionen beweisen und den Begriff der Anpassung (Adaption) verständlich machen will.

Trotz allem werden Schwierigkeiten auftauchen. Ich bezweifle, ob viele Lehrer so weit kommen werden, daß sie wissen, dies ist eine Schnake, dies eine Flechte (und kein Moos), und daß sie wissen, wie man Schnaken, Kellerrasseln oder irgendeinen Käfer aufzieht, die von einem eifrigen Schüler mitgebracht worden sind. Hieraus folgt die Notwendigkeit, daß den Lehrern eine reich bebilderte und mit guten Texten versehene Dokumentation zur Verfügung steht. Diese findet sich im Buchhandel zu im allgemeinen für Schulbibliotheken erschwinglichen Preisen.

Aber es ist auch notwendig, daß sich der Gymnasiallehrer an die Laboratorien der Universitäten und spezielle Institutionen wenden kann, um eine sachgemäße und schnelle Antwort seiner Fragen zu erhalten. Im Gegensatz zu einer weit verbreiteten Meinung sind die Professoren und Forscher an zoologischen und botanischen Instituten bereit, von den Lehrern der Gymnasien an sie gerichtete Fragen zu beantworten, und sie sind selbst der Überzeugung, daß sich derartige Beziehungen zu gegenseitigem Nutzen entwickeln könnten. Dennoch würde es gut tun, die Bedingungen, unter denen sich diese Zusammenarbeit abwickeln würde, genau zu umschreiben, denn unsere Universitätsinstitute sind nicht so ausgerüstet, daß sie jederzeit bereit wären, ohne Schwierigkeiten auf sehr verschiedenartige Fragen zu antworten, die evtl. sogar Ausleihen von Dokumentations- und Untersuchungsmaterial und gegebenenfalls auch ausführliche Forschungen erforderlich machen könnten. Es wäre nötig, daß sich die Gymnasiallehrer zusammäten und genau erklärten, was sie entweder bei Gelegenheit oder in regelmäßigen Abständen zu erhalten wünschten.

Eine gute Lösung wäre wohl, eine oder mehrere Besprechungen zu organisieren, die von Schulräten für das Fach Biologie geleitet würden und in Gegenwart von Biologielehrern an Gymnasien, von Professoren und Forschern der Universitäten, Vertretern von wissenschaftlichen Museen und örtlichen wissenschaftlichen Gesellschaften stattfänden. Die Gymnasiallehrer könnten dorthin mit einer stattlichen Liste an Forderungen kommen. Man könnte sich abstimmen, um die Aufgaben zu teilen und die Anstrengungen zu koordinieren.

### Anmerkungen der Redaktion zu dem vorangehenden Aufsatz

Professor LECLERCQ beschäftigt sich in seinen Ausführungen mit dem Problem, wie der Lehrstoff im Fach Biologie an den Gymnasien ausgewählt und wie ein Lehrgang in Biologie aufgebaut sein sollte. Seine Überlegungen beziehen sich auf eine schulische Situation, die sich in mancher Hinsicht von der bei uns gegebenen unterscheidet. Dennoch sind wir der Ansicht, daß seine Gedanken manche Anregungen geben können für die Lehrplandiskussionen, die zur Zeit bei uns geführt werden. Wir haben diesen Beitrag auch deswegen in das vorliegende Heft des „Biologieunterricht“ aufgenommen,

weil wir meinen, daß die im Ausland diskutierten Aspekte der Unterrichtsplanung in unserem Lande mitbedacht werden sollten.

In den Überlegungen von Professor LECLERCQ geht es um grundsätzliche Fragen der Lehrplangestaltung und der Unterrichtsmethode. Einzelne dieser Fragen, die ausdrücklich oder immanent in dem Aufsatz angesprochen werden, sollen im folgenden herausgestellt werden.

Als Ziel des Unterrichts wird ein Bildungsstand angesehen, der die notwendigen Voraussetzungen für die Aufnahme eines Studiums der Biologie an der Universität bietet und andererseits die Absolventen des Gymnasiums, die nicht Biologie studieren, befähigt, in verantwortlichen Stellen und im privaten Leben überall da, wo biologische Vorgänge von Bedeutung sind, sachgerechte Entscheidungen zu treffen. Im Zusammenhang mit dieser Zielsetzung wird die Frage aufgeworfen:

1. Soll der Lehrstoff so ausgewählt werden, daß der spätere Biologiestudent möglichst günstige Voraussetzungen für sein Studium mitbringt, – oder soll er so ausgewählt werden, daß die übrigen Schüler, die in ihrem Leben keinen weiteren biologischen Unterricht haben, möglichst umfassend informiert sind?

Ist ein Stoffplan möglich, der beiden Anliegen gerecht wird?

Im Zusammenhang damit stehen folgende Fragen:

2. Welche biologischen Begriffe müßten zum Sprachschatz jedes Menschen gehören (wobei dieser Tatbestand erst dann gegeben wäre, wenn Inhalt und Umfang der Begriffe hinreichend bekannt sind)?

3. Welches biologische Wissen müßten die Menschen der Führungsschicht im öffentlichen Leben besitzen?

4. Welche Forderungen stellen die Universitätsprofessoren an den Gymnasialunterricht?

Die Notwendigkeit, den tatsächlichen Lehrstoff aus der Fülle der möglichen Lehrgegenstände auszuwählen, wird von LECLERCQ bejaht. Seine Stellungnahme macht die Erörterung folgender Fragen notwendig:

5. Sind Maximalpläne für den Biologieunterricht, die aufzeigen, was gelehrt werden könnte, wünschenswert, – oder sollten Lehrplanrichtlinien den Lehrern einen nach didaktischen Grundsätzen ausgewählten Lehrstoff vorstellen?

6. Welches Maß an Freiheit soll dem einzelnen Lehrer bei der Auswahl der Unterrichtsgegenstände zuerkannt werden?

7. Wie soll der Anteil der verschiedenen biologischen Disziplinen am Unterrichtsstoff bemessen sein? (Dabei geht es z. B. um eine neue Bestimmung des Anteils von Systematik, Physiologie, Ökologie, Genetik, Entwicklungslehre, Molekularbiologie, Biochemie u. a.).

8. Welche Stellung soll die Menschenkunde im Biologieunterricht haben?

9. Wieweit muß und kann die Notwendigkeit, Verständnis für die Abhängigkeiten im menschlichen Lebensraum und für seine Gestaltung durch den Menschen zu vermitteln, auch die Auswahl der übrigen Lehrstoffe beeinflussen?

10. Wieweit muß und kann der Biologieunterricht auch Spracherziehung leisten?

11. Wie kann und muß der Lehrstoff der geistigen Reife der verschiedenen Altersstufen angepaßt werden?

In den Ausführungen von Professor LECLERCQ werden indirekt auch Fragen der Unterrichtsgestaltung angesprochen.

12. Welche Bedeutung hat der Erfahrungsbereich der jungen Menschen für die Unterrichtsgestaltung und wie sieht dieser im Einzelfall aus?

13. In welchem Verhältnis stehen Optimierung des Lernvorgangs und Förderung des selbständigen Arbeitens und Denkens?

14. Wie kann gesichert werden, daß der Schüler ein verfügbares (abfragbares) Wissen erwirbt?

15. Können Leistungskontrollen und Zensuren das Lernen fördern – oder auch behindern?

Die steigende Bedeutung der biochemischen Erkenntnisse für das Verständnis der Lebensvorgänge zwingt zu der Frage:

16. Wie ist eine bessere Koordinierung des Chemieunterrichts und des Biologieunterrichts und eine Sicherung der für das Verständnis der Biochemie notwendigen chemischen Grundkenntnisse möglich?

Die wachsenden Ansprüche an die Bereitstellung von Lehrmitteln und Anschauungsmaterial für den Biologieunterricht lassen den Verfasser fragen:

17. Wie könnten Universitätsinstitute oder andere Einrichtungen dem Lehrer bei der Materialbeschaffung behilflich sein?

Die schnelle Weiterentwicklung der biologischen Forschung und die Verlagerung ihrer Schwerpunkte auf neue Gebiete zwingen zu der Frage:

18. Wie muß die Lehrerbildung aussehen?

Auf die genannten Fragen gibt Professor LECLERCQ direkt oder indirekt eine Antwort. Es müßte untersucht werden, wie weit wir seinen Antworten zustimmen können und wo wir andere Wege vorziehen würden. Wir möchten zu einer solchen produktiven Auseinandersetzung anregen.