Hubert Markl

# Wohin geht die Biologie?

Akademischer Festakt

Humboldt-Universität zu Berlin

Akademischer Festakt anläßlich der Gründung des Zentralinstituts Museum für Naturkunde und des Instituts für Biologie der Humboldt-Universität zu Berlin am 1. Juli 1994.

Herausgeberin:
Die Präsidentin der Humboldt-Universität zu Berlin
Prof. Dr. Marlis Dürkop

Copyright: Alle Rechte liegen beim Verfasser

Redaktion:
Gudrun Kramer
Forschungsabteilung der Humboldt-Universität
Unter den Linden 6
10099 Berlin

Herstellung:
Linie DREI, Agentur für Satz und Grafik
Wühlischstr. 33
10245 Berlin

Heft 41

Redaktionsschluß: 05. 12. 1994

Als ich vor vielen Wochen als Thema dieses Vortrags die Frage "Wohin geht die Biologie?" wählte, konnte ich nicht ahnen, wie wissenschaftspolitisch brisant dies hier und heute in Berlin klingen könnte. Bevor ich zu meinem wirklichen Thema komme, muß ich daher vorausschicken, - und ich mußte dies sogar schon im Vorfeld dieses Festakts auf mehrere Nachfragen hin klarstellen -, daß ich dies Thema nicht gewählt habe, weil ich zu Vereinigungen oder gar Schließungen von biologischen oder anderen Fachbereichen an Berliner Universitäten Stellung nehmen wollte, geschweige denn, weil ich etwa vertraulich über diesbezügliche Planungen von Berliner Senatsbehörden vorab informiert gewesen oder dabei gar zu Rate gezogen worden wäre. Ich habe mir sagen lassen, daß sich der Senat bei solchen Planungen noch nicht einmal von der eigenen Hochschulstrukturkommission beraten (oder sich gar durch deren Empfehlungen irritieren) läßt, wie sollte er da auf die ausgefallene Idee kommen, ausgerechnet Konstanzer Biologen dazu zu befragen, selbst wenn hier mehrere davon anwesend sind? Vermuten Sie bei diesem Thema und in dieser nicht nur die Berliner Biologen bewegenden Angelegenheit also keinerlei verborgenes Zusammenspiel. Mich haben die Pressemeldungen genauso überrascht wie viele andere auch und deshalb wird mein Vortrag auch keineswegs vornehmlich über diese Fragen handeln, so sehr Sie diese verständlicherweise zur Zeit beschäftigen müssen. Ich werde mir allenfalls erlauben, gelegentlich aus dem, was ich über die Weiterentwicklung der Biologie, - so wie ich diese zu erkennen meine -, zu sagen habe, auch einige institutionelle Schlußfolgerungen abzuleiten, die dann vielleicht auch auf die gegenwärtigen schwierigen Berliner Diskussionen über die Organisation des Hochschulwesens in Zeiten wachsender finanzieller Knappheit passen: wachsende Knappheit scheint ja nachgerade die einzige Art von Wachstum, auf die man sich heutzutage bei uns noch verlassen kann.

Aber lassen Sie mich dies auch noch hinzufügen: es kann ja nicht bestritten werden, daß seit dem Fall der Mauer und der Vereinigung der beiden deutschen Staaten keine deutsche Stadt und kein deutsches Bundesland mehr Anlaß zu freudiger Begeisterung und zugleich mehr Zwang zur Anpassung an von Grund auf und nachhaltig veränderte Verhältnisse - und zwar eben auch veränderte finanzielle Verhältnisse - erfahren hat. Die fast lautlose Implosion eines - wie wir nur zu deutlich erfahren haben - ökonomisch wie ideologisch gleich bankrotten und nur noch auf tönernen und zwar noch dazu hohlen Füßen stehenden gesellschaftlichen Gebildes war eben nur scheinbar weniger folgenschwer als eine gewalttätige Explosion. Der Sog, der davon ausging, wird bekanntlich durch ganz Europa hindurch als heftiger Wind des Wandels verspürt, aber nirgends heftiger als hier inmitten von Berlin. Was wir dabei erlebt haben und zur Zeit und künftig erleben werden, wird uns vermutlich erst in 20 oder 30 Jahren ganz bewußt werden, wenn uns die ordnende Hand der Geschichtsschreibung erklärt, was wir inmitten der Entwicklung oft nur verzerrt und bruchstückhaft begreifen können. In diesen gesamten Umbruch einer gesellschaftlichen Landschaft gehören auch die Diskussionen über die Auswirkungen auf das Wissenschafts-, Forschungs- und Ausbildungssystem. Es wundert mich also keineswegs, daß ausgerechnet in Berlin die Dinge jetzt und künftig nicht immer ihren gewohnten, erhofften und auch notwendigen, zuverlässigen Gang zu gehen vermögen, selbst wenn ich mich wie andere manchmal frage, ob es gar so kunterbunt auf dem Weg zu neuen Verhältnissen zugehen muß. Am Ende muß man noch die Urteilskraft jener Leute bewundern, die sich bei der Entscheidung über den Ort der übernächsten Olympiade anscheinend nur von einem Gedanken leiten ließen: welche Großstadt auf dem Globus von Berlin am weitesten entfernt liegt. Dann war Sydney eine geradezu zwingende Wahl.

Aber genug damit der berlinpolitischen Vorreden. Mein Thema heißt ja nicht: “Mein Gott, was soll aus Berlin noch werden?” sondern viel nüchterner: “Wohin geht die Biologie?”. Ich will dieses Thema in drei Schritten abhandeln:

1. Wie werden sich die biologischen Wissenschaften voraussichtlich weiterentwickeln?

2. Welche institutionellen und organisatorischen Konsequenzen sollten diese Entwicklungen für Forschung und Lehre in den Biowissenschaften haben?
3. Vor allem aber: Wohin sollen die wachsenden Zahlen von jungen Biologen gehen, die wir an unseren Hochschulen ausbilden, wie können wir ihre beruflichen Chancen verbessern und wieviele Biologen werden wir künftig überhaupt brauchen?

Dies wird auch Antworten auf die Frage einbeziehen müssen: Worin liegt der Wert der Biologie, warum lohnt es, sich ihr zu widmen?

## 1. Entwicklung der biologischen Wissenschaften

Beginnen wir also mit der Frage nach den sich abzeichnenden Entwicklungen der biologischen Wissenschaften. Sie bemerken schon an dieser Formulierung, daß ich nicht einfach von der "Biologie" sprechen möchte, obwohl es der Vortragstitel der Kürze halber so tut, denn es liegt mir sehr daran, deutlich zu machen, daß wir die Bedeutung und Zukunft der Biologie nur unzureichend erfassen können, wenn wir die Frage nur auf die klassischen Teil-Disziplinen des Universitätsfaches Biologie beziehen - also auf Anthropologie, Botanik, Mikrobiologie, Zoologie und ihre zugehörigen historisch-paläontologischen Abteilungen entsprechend der taxonomischen Gliederung des Reiches der Lebewesen. Diese objektbezogene Vertikalgliederung der Biowissenschaften wird ja schon seit langem durch eine orthogonal dazu verlaufende, horizontale Gliederung überlagert, deren Subdisziplinen - wie Genetik, Biochemie, Ökologie, Molekularbiologie, Evolutionsbiologie oder Biophysik - im Haus der Biologie von Jahrzehnt zu Jahrzehnt sich erweiternde Stockwerke bezogen haben, was man durchaus auf ganz reale Laborflächen beziehen kann.

Aber nicht genug damit: die Biologie als die Wissenschaft von Werden und Sein aller Erscheinungsformen und Leistungen des

Lebens hat seit jeher, in neuerer Zeit jedoch in immer stärkerem Maße ihre lebhaft wachsenden Ausläufer in eine kaum mehr aufzählbare Reihe von Nachbardisziplinen vorgeschoben und diese mit ihren Erkenntnissen, Methoden, Hypothesen und Befunden unterwandert oder überlagert, oftmals befruchtet, manchmal deformiert, auf jeden Fall aber tiefgreifend beeinflußt; gelegentlich host-versus-graft, in anderen Fällen graft-versus-host-Abstossungsreaktionen auslösend, noch öfter allerdings zu innigen Symbiosen verschmelzend, deren synergetischer Mehrwert allen beteiligten Disziplinen zugute kommt. So erging und ergeht es selbstverständlich seit jeher allen biologischen Produktionswissenschaften, also den Agrar- und Forstwissenschaften, von Pflanzen- und Tierzucht, Pflanzen- und Tierernährung, Nutzpflanzen- und Nutztierschutz bis hin zu allen Bereichen biologischer Nahrungsmitteltechnik oder biologischer Abbau- und Entsorgungstechnologie.

So ergeht es nicht anders allen medizinischen Disziplinen, nicht nur der Humanmedizin sondern genauso der Pflanzenpathologie und Veterinärmedizin. In der Tat ist die Pathogenese und Pathologie aller Strukturen und Leistungen des menschlichen Körpers von den Kompartimenten jeder Zelle bis zu den komplexesten Organen und deren therapeutische Behandlung immer mehr nichts anderes als ein hochspezialisierter Zweig der Biologie, was seit jeher dadurch zum Ausdruck kommt, daß Mediziner profunde Beiträge zur Aufklärung aller Lebensprozesse geleistet haben und daß die Präparation und das Experiment am Versuchstier für die Humanmedizin ebenso unentbehrlich sind wie für die Zoologie.

Selbst auf ersten Blick ferner stehende Wissenschaftsbereiche werden zunehmend von der Notwendigkeit ergriffen, immer enger mit den Biowissenschaften zusammenzuarbeiten. Kein Bodenkundler kann sein Fach ohne enge Kooperation mit Biologen vielerlei Richtung ausüben; weder Atmosphärenwissenschaften noch Ozeanographie können auf biowissenschaftliche Erkenntnisse verzichten; selbst die aus Kilometertiefe geförderten Bohrkerne geologischer Tiefbohrprojekte bedürfen auch der biowis-

senschaftlichen Analyse, um ihre Genese und Geochemie umfassend aufzuklären. Daß zahlreiche Fragestellungen der Humanpsychologie auch der Betrachtung aus biologischer Perspektive zugänglich sind, selbst wenn sich ihre Antworten niemals völlig in einer biologischen Sicht erschöpfen können, ist jedem klar, der begriffen hat, daß auch seine Seele nur in einem biogenetisch entstandenen und nach biologischen Gesetzmäßigkeiten funktionierenden Gehirn zu wirken vermag.

Weniger zwingend war es hingegen, daß auch in weiten Bereichen auf den ersten Blick nur auf den Menschen als Nicht-Tier bezogener Disziplinen - also etwa der Soziologie, der Sprachwissenschaft, der Ethnologie - ob willkommen oder nicht biologische Sichtweisen, biologische Theorien und biologische Erkenntnisse eingedrungen sind und dort zumindest nach Meinung mancher durchaus belebend gewirkt haben. Daß auch Physik und Chemie immer wieder anregende Impulse aus den Biowissenschaften erhalten haben und erhalten werden - die Naturstoffchemie wird auch künftig einer der aktivsten Bereiche der Chemie bleiben -, ist jedermann wohlbekannt. Weniger geläufig ist, wie groß die Anregungen sind, die von biologischen Problemen auf die angewandte Mathematik ausgehen, wie lebhaft sich in diesem Gebiet eine biomathematische, theoretische Biologie entwickelt und wie folgenreich ihre Erkenntnisse zu werden versprechen. Und zahlreiche ingenieurwissenschaftliche Gebiete arbeiten heute von Biomechanik bis Bioinformatik an biowissenschaftlichen Problemen.

Selbst die Mutter aller Disziplinen, die Philosophie, kann sich bei ihren Erkenntnisbemühungen dem Einfluß der Biologie nicht gänzlich entziehen, und sei es nur, daß sie nicht umhin kann, sich damit auseinanderzusetzen, daß und wie der Geist selbst, dessen gedankliches und begriffliches Wirken sie aufzuklären sucht, aus biogenetischen Wurzeln entstanden ist und die historischen Reminiszenzen seiner niederen Herkunft niemals völlig zu verbergen vermag. Als praktische Philosophie muß sie sich überdies heute mit nichts so sehr wie mit bioethischen Fragen auseinandersetzen: vom Beginn bis zum Ende menschlichen Lebens, von der Gefährdung seiner Würde durch mögliche biologische Mani-

pulation (über Manipulation durch Elternhaus und Schule, Religion, Gesetzesnormen, Wirtschaftszwänge bis hin zu Politik oder Psychotherapie, obwohl alle viel wirksamer und realer sind als die befürchtete genetische Manipulation, pflegen sich die Ethiker ja seltsamerweise viel weniger aufzuregen). Und selbst Verfassungsjuristen müssen heute - von Tierschutzgesetz bis Embryonenforschung - Kenntnis von biowissenschaftlichen Forschungsergebnissen und Forschungspraktiken nehmen, wenn sie ihr normenauslegendes Handwerk sachgerecht ausüben wollen. Offen gestanden: ich glaube es bleibt allein die Theologie, die nicht von der Biologie bereichert wird - aber selbst sie fühlt sich wenigstens in manchen ihrer Lehren gelegentlich von ihr bedroht; kann sie also auch nicht ganz ignorieren.

Lassen Sie mich das bisher Gesagte kurz resumieren: wohin entwickelt sich die Biologie? Nun doch ganz offenkundig nach allen Seiten ganz unaufhaltsam in die Breite! Sie wird - ich wage diese etwas hochgemute Formulierung - immer mehr zur zentralen Wissenschaft im Kosmos der universitären Disziplinen. Ganz einfach deshalb, weil im Zentrum dieses Kosmos der Wissenschaften immer der Mensch selbst steht, mit all seinen Fragen, Problemen, Schöpfungen und Leistungen, und der Mensch bleibt eben neben und unter allem, was er sonst noch sein und werden mag, immer ganz bestimmt eines: ein biologisch entstandenes, ein biologisch beeinflußtes, ein biologisch funktionierendes Wesen.

Aber geht die Biologie wirklich nur in die Breite? Sie tut es ganz selbstverständlich nicht. Sie kann ja zu all diesen verschiedenen Wissens- und Forschungsbereichen nur deshalb immer mehr beitragen, weil sie auf vielen Frontlinien des Erkenntnisfortschritts in den vergangenen Jahrzehnten so gewaltige, in die Tiefe gehende Fortschritte gemacht hat und weil gerade unsere Abhängigkeit als biologische Wesen von Bestand und Wirken unzähliger Lebensabläufe in unserer Umwelt den Beitrag der Biologie zum Verständnis der Lage der Menschheit und zur Lösung der sie bedrängenden Probleme wie den keiner anderen Wissenschaft herausfordert.

Es ist zwar reizvoll aber auch schwierig und gefährlich, den Versuch zu machen, abzuschätzen, welchen der biologischen Arbeitsrichtungen dabei die größte Bedeutung zukommen wird, wo die größten Erkenntnisfortschritte zu erwarten sind, wo also das Nutzen/Kosten-Verhältnis unserer Investitionen an Forscherfleiß und Sachmitteln am meisten Ertrag versprechen. Es ist besonders gefährlich, wenn eine solche Abschätzung von einem Biologen selbst versucht wird, der unvermeidlich befangen das, was ihm nahesteht, größer auf seiner Netzhaut abbildet, als was ihm ferner gerückt ist. Ich will dennoch versuchen einige Linien nachzuzeichnen, von denen nicht nur nach meiner Meinung, sondern in weitgehendem Konsens vieler Fachleute anzunehmen ist, daß sie den Weg zu besonders wichtigen und lebendigen Forschungsgebieten weisen.

Dabei sollte ich eines vorwegschicken. Unsinnigerweise wird immer wieder von oberflächlichen Beobachtern angenommen, daß wissenschaftlicher Erkenntnisfortschritt und die Lösung wichtiger wissenschaftlicher Probleme das Feld der noch zu bewältigenden Aufgaben einer Forschungsdisziplin verkleinern und sie sozusagen in ihren künftigen Entfaltungsmöglichkeiten beschneiden. Das genaue Gegenteil ist der Fall. Die abschließende Aufklärung des Periodensystems der Elemente hat die Chemie nicht an das Ende ihrer Bemühungen gebracht, im Gegenteil: jetzt ging es mit ihr erst richtig los. Das Bohrsche Atommodell oder die Quantentheorie haben die Physik nicht dank deren Auflösung ihrer Grundprobleme beraubt, im Gegenteil, sie haben ganz neue Forschungswelten eröffnet. Die Entschlüsselung des genetischen Codes und die vorangegangene Aufklärung der chemischen Natur der Gene haben die Genetiker nicht arbeitslos werden lassen: im Gegenteil, jetzt erst konnte die Genetik kraftvoll auf ihrem Siegeszug vorausschreiten. Es gehört gewiß zu den - im Wortsinn - wundervollsten Eigenschaften der Wissenschaft, daß sie eine Quelle ist, die umso reichlicher fließt, je mehr man aus ihr schöpft. Es ist wie bei unserer Muskulatur: durch Übung, nicht durch Schonung wird sie stärker!

Ein zweites sollte ich dieser Vorwegbemerkung anschließen: die Wissenschaften erschöpfen ihr Feld nicht nur nicht, indem sie es bestellen, sie ernten in nicht weniger wunderbarer Weise auch oftmals gerade dort am meisten, wo sie nicht der lockenden Erträge wegen investiert haben. Von Ludwig Boltzmann stammt die klarsichtige Bemerkung, daß die Alchimie nichts erreichte, solange sie nach dem Stein der Weisen suchte, der wertloses Metall in Gold verwandeln sollte, daß sie aber bis heute unerschöpfliche Güter zutageförderte, seit sie viel bescheidenere Fragen danach stellte, wie die alltäglichsten Stoffe tatsächlich beschaffen sind. Man kann diese im Lauf der Wissenschaftsgeschichte unzählige Male bestätigte Tatsache allen, die politisch über Wissenschaftsförderung entscheiden müssen, gar nicht oft genug ins Bewußtsein rücken. Heinrich Hertz wollte keine Fernsehapparate bauen, als er die elektromagnetischen Wellen entdeckte; Wilhelm Röntgen wollte nicht Reihenuntersuchungen auf Lungentuberkulose ermöglichen, als er die X-Strahlen fand; Gregor Mendel wollte keinen Hybridhochertragsmais züchten, als er im Brünner Klostergarten seine Erbsen selbst befruchtete; Wolfgang Paul wollte der Neurologischen Klinik der Universität Bonn kein Kernresonanzspektrometer zur Gehirnschadensdiagnostik liefern, als er seine Ionenfalle baute; Adolf Butenandt wollte kein Empfängnisverhütungsmittel entwickeln, als er die Struktur der Sexualhormone aufklärte; und, und, und so weiter. Die Biologie - wie jede Wissenschaft - wird nützlich, indem sie vor allem zuverlässige Erkenntnisse über die Funktionsweise des Lebens zutagefördert, nicht indem sie mit aller Macht nützlich sein will.

Wohin bewegt sich also die Biologie zur Zeit besonders lebhaft voran, in die Tiefe oder in die Breite, in Felder neuer Erkenntnis wie in Felder neuer Anwendungen? Man braucht kein Hellseher zu sein um zu erkennen, daß der zu erwartende Fortschritt überall dort besonders groß sein wird, wo beim Eindringen in Struktur und Funktion der lebenden Zelle, der lebenden Materie, an die Stelle bloß beschreibender Begriffe die exakte Erfassung der zugrundeliegenden molekularen Strukturen und Prozesse treten. Wenn an die Stelle eines zunächst aus Erbgängen postulierten, dann durch Kreuzungsversuche unter Mutanten auf einem be-

stimmten Chromosomenabschnitt lokalisierten Gens für eine bestimmte organismische Leistung - ein Muskelprotein, einen Membranrezeptor, ein Leberenzym, ein informationsübertragendes Peptid -, das definierte Nukleinsäuremolekül mit vollständig aufgeklärter Primär-, Sekundär- und Tertiärstruktur tritt, dann öffnen sich in jedem solchen Erkenntnisschritt geradezu unabsehbare Möglichkeiten weiteren Verständnisses dessen, was tatsächlich vor sich geht, wenn wir sagen: die Zelle lebt! Und den biotechnologischen Verfahren des molecular design von neuartigen Wirkstoffen und Medikamenten öffnen sich zugleich dadurch unabschätzbare Nutzungsmöglichkeiten.

Wenn Biochemie und Molekulargenetik so immer mehr zu einer molekularbiologischen Disziplin verschmelzen, der alle gemeinsamen biochemischen, gentechnischen, biophysikalischen und ultrastrukturellen Forschungsmethoden zur Verfügung stehen, so wird das keine Forschungs- und Anwendungsrichtung der Biologie unberührt lassen. Am nachhaltigsten werden die Wirkungen voraussichtlich auf jenen Gebieten sein, die heute im Reich des Lebendigen noch am wenigsten verstanden sind: die Fortpflanzungs- und Entwicklungsbiologie von Pflanzen, Tieren und Menschen; die Pathogeneseprozesse bei Pflanzen, Tieren und Menschen; die ökologischen Anpassungsmechanismen und Wechselwirkungen zwischen Organismenarten und der Wirkung von Fremdstoffen auf diese; die Bioenergetik sowie die ungezählten Wege stofflichen Auf- und Abbaus; vor allem aber und für uns, die denkenden Wesen par excellence, die neurobiologischen Grundlagen aller Leistungen von Nervensystemen: ihres Lernvermögens, ihres Vermögens der Analyse komplexer Umwelt- und Innenweltreize, ihrer Fähigkeit zu gezielter Aufmerksamkeit und adaptivem Vergessen, dem Geheimnis ihres Wechsels zwischen Schlaf- und Wachzuständen und der ihm zugrundeliegenden biogenen Rhythmik, der Triebkräfte der Gefühle und Willensregungen und dem was in unseren Gehirnen vor sich geht, wenn wir uns dessen bewußt werden, was in unseren Gehirnen vor sich geht.

Ich bin absolut sicher, daß eine der großen Zukunftsrichtungen der Biologie die umfassende und vollständige Aufklärung der

molekularen Grundlagen aller Lebensphänomene ist und bleiben wird, wobei sich Biochemie und Molekulargenetik einerseits und Ultrastrukturforschung und Physiologie andererseits mit ihren jeweiligen ständig verbesserten Analysenmethoden wie von beiden Seiten eines Tunnelbaues zielstrebig aufeinander zu bewegen. Und ich bin ebenso sicher, daß sich mit jedem Schritt der Aufklärung von Struktur und Funktion der lebenden Zellen aller Lebensformen vom Genom eines Virus bis zu dem des Menschen, von den Membranproteinen einer menschlichen Nervenzelle bis zur chemischen Struktur der Chloroplasten einer Grünalge sich heute noch gar nicht absehbare Möglichkeiten nicht nur des tieferen Verstehens sondern auch des gezielten Anwendens dieses Verständnisses zur Lösung von medizinischen Problemen, zur Gewinnung benötigter Stoffe und zur absichtsvollen Nutzung biologischer Prozesse eröffnen.

Dies ist eine Richtung, in die sich die Biowissenschaften in den nächsten Jahrzehnten in allen ihren Zweigen - ob Mikrobiologie, Botanik oder Zoologie, ob Agrarwissenschaft oder Pflanzen- oder Humanmedizin - machtvoll weiterentwickeln werden. Wer in diese Forschungsarbeit nicht nach Kräften investiert, wird mit Sicherheit am Ende nicht durch Ersparnis reicher, sondern durch Versäumnis ärmer dastehen.

Eine andere Richtung wird sich, ja muß sich voraussichtlich (oder sollte ich sagen hoffentlich?) nicht weniger dynamisch fortentwickeln, eine Forschungsrichtung, die sich aus den ältesten Wurzeln der Biowissenschaften nährt: den biotaxonomischen Bemühungen, die Überfülle der Lebensvielfalt - der biologischen Diversität - nach rationalen Prinzipien zu beschreiben und nach evolutionsgenetischen Prinzipien zu ordnen. Da Evolution der genetische Wandel von Populationen und Speziation, also die Entstehung neuer Arten, die Trennung und Stabilisierung neuer Artgenbestände aus vorher gemeinsamen Genpools ist, wird die biologische Evolutionsforschung durch das neue Methodenarsenal der Molekularbiologie gewaltig belebt und bereichert werden, - jedenfalls bei denen, die sich dessen zu bedienen wissen -, ohne daß jedoch dadurch die hochentwickelten theoretischen und empirischen

Instrumente biosystematischer Forschung ersetzt werden. Sie ergänzen diese vielmehr und liefern den erfahrenen Taxonomen sozusagen ein Paket neuer diagnostisch zu verwertender und zu bewertender Merkmale von Organismenpopulationen.

Die Erforschung des tatsächlichen Organismenarteninventars unserer Erde und der tatsächlichen Verwandtschaftsbeziehungen zwischen diesen ist eine Herausforderung erster Ordnung für das menschliche Erkenntnisvermögen der Natur. Was dabei an Einsichten gewonnen wird, läßt sich nur mit den Glanzleistungen der Erdgeschichtsforschung oder der Astronomie vergleichen. Die Pflege dieses Wissens und seine beständige Vertiefung und Erweiterung in den dafür bestgeeigneten Institutionen - also den bedeutenden biologischen Forschungsmuseen dieser Welt, wovon mit dem Museum für Naturkunde der Humboldt-Universität hier mitten in Berlin mit Sicherheit eines der zehn, wenn nicht fünf bedeutendsten Zentren solcher Forschung gelegen ist, - gehört zu den großen Kulturleistungen von Wissenschaftsnationen, nicht anders als die Pflege ihrer wertvollsten Bibliotheksbestände und Kunstschätze.

Aber diese Horte der Kenntnis der Lebensvielfalt sind heute mehr als ein solcher unschätzbarer Besitz an einmaligen Werten. Sie sind die unverzichtbare Voraussetzung für die Erforschung aller natürlichen Lebensgemeinschaften und Ökosysteme dieser Erde; der nützlichen Pflanzen und Tiere, die diese für uns bergen mögen, wie der Parasiten, Konkurrenten und Krankheitsüberträger, die uns von dort drohen können; vor allem aber all der ungezählten und zumeist bis heute unerkannten und unbeschriebenen Spezies von Mikroben, Pilzen, Pflanzen und Tieren, auf deren unaufhörlichem Leben und Vermehren die gesamten natürlichen Lebensgrundlagen der Biosphäre und damit auch des Menschen beruhen. Man muß es so klar und deutlich aussprechen: ohne den aktiven Beitrag einer lebendigen und produktiven biotaxonomischen Forschung - vor allem auch an den Organismeninventaren der Subtropen und Tropen und der Meere aller Breiten - wird es unmöglich sein, die ökologischen Erkenntnisse zu gewinne, die notwendig sind, um das globale Management der Biosphäre - ih-

re nutzbringende Bewirtschaftung zu unseren Gunsten wie unsere schutzbringende Selbstbeschränkung gegenüber den natürlichen Lebensgemeinschaften - so zu bewerkstelligen, daß ein langfristig tragfähiges Zusammenleben von Mensch und Natur gelingt, von dem unser aller Zukunft abhängt. Ich glaube daher ganz sicher zu sein, daß eine so verstandene Biodiversitätsforschung zu den bedeutendsten Zukunftsdisziplinen der Biologie gehören wird - ich kann nur hinzufügen: hoffentlich auch in Deutschland, und vor allem hoffentlich auch in Berlin!

Auch diese gleichsam infrastrukturelle Aufgabe der Biodiversitätsforschung für eine moderne regionale wie globale ökologische Forschung erfaßt jedoch nur wiederum einen Teil des besonderen wissenschaftlichen Wertes der biotaxonomischen Forschung. Ist dies doch gerade durch ihre subtile Differenzierung der Lebensformen die unabdingbare Voraussetzung dafür, das verstehen zu können, was uns an allen Spezies von Lebewesen mehr als alles andere in Erstaunen und Begeisterung versetzt: ihre geradezu ans Wunderbare grenzende Anpassung an ihre Lebensumstände, die kunstvollen Feinheiten ihrer Einnischung, die unerschöpfliche Fülle origineller Lösungen für alle ihrer Lebensprobleme von der Nahrungsbeschaffung in Konkurrenz mit ihresgleichen und anderen, bis zur Vermeidung von Feinden, der Bekämpfung von Schmarotzern und endlich bis zur Entwicklung überorganismischer sozialer Systeme, deren Lern- und Anpassungsvermögen schon bei Tieren, geschweige denn beim Menschen kaum Grenzen zu kennen scheint. Nichts von alledem wäre unserer Erforschung zugänglich ohne daß uns eine sauber differenzierende taxonomische Forschung die Grundlagen unserer vergleichenden Analysen liefert.

Ich will es damit zunächst genug sein lassen, obschon ich mir bewußt bin, daß ich zumindest eine nach meiner Ansicht nicht minder bedeutende Vorstoßrichtung moderner Biologie damit allenfalls am Rande berührt habe: das Zusammenwachsen von biologischer Verhaltensforschung - im Freiland wie im Labor - mit der experimentellen Humanpsychologie und biologisch-ökologisch und systemanalytisch ausgerichteter Soziologie sowie mit neu-

robiologisch fundierter Psycholinguistik, zusammen mit den modelltheoretisch alle diese Forschungsrichtungen untermauernden und stimulierenden Gebiete der theoretischen Biologie - z.B. der theoretischen Evolutionsforschung, der Spieltheorie, der Neuroinformatik, der Kybernetik, Systemtheorie und Informationstheorie - zu einer zusammenhängenden Wissenschaft von der Entstehung, Entwicklung, Anpassung und Differenzierung des Verhaltens von Tieren und Menschen. Ich belasse es bei dieser bloßen Benennung aus einem einzigen Grund: weil dies meine eigene Forschungs- und Interessenrichtung ist und weil bekanntlich jede Fliege sich für den Gipfel der Evolution und die Krone der Schöpfung halten müßte, wenn sie beim Umsichblicken sähe, daß alle anderen Zweige ihrer Verwandtschaft unter ihr abzweigen. Nicht daß ich mein Forschungsgebiet nicht für großartig hielte: ich tue dies selbstverständlich. Aber eben vielleicht aus naheliegendem Grunde allzu selbstverständlich. Und niemand sollte bekanntlich in eigener Sache Richter sein.

## 2. Konsequenzen für Forschung und Lehre in den Biowissenschaften

Lassen Sie mich nun - deutlich knapper - einige der Konsequenzen für die Organisation von Forschung und Lehre betrachten, die sich aus den bisherigen Überlegungen ergeben können. Betrachten wir zuerst den Bereich der Forschung. So wichtig außeruniversitäre Zentren für biowissenschaftliche Forschung - von molekularbiologisch-medizinischer bis zu ökologischer Forschung - sein mögen und tatsächlich auch vor allem dann sind, wenn personell und apparativ besonders aufwendige, vor allem auch langfristige Forschung den vollen und durch Lehraufgaben nicht abgelenkten gemeinsamen Einsatz vieler Wissenschaftler und Techniker in der Forschung fordert, so unbestreitbar scheint es mir auch, daß die Biologie mit ihren schier grenzenlos dichten Verflechtungsmöglichkeiten mit nahezu allen anderen wissenschaftlichen Fachrichtungen geradezu der Musterfall einer universitären Forschungsdisziplin ist. Aus meinen eigenen Erfahrungen

an einer Technischen Hochschule und mehreren in- und ausländischen Universitäten verschiedenen Zuschnitts schöpfend, wage ich sogar zu behaupten, daß jede Form von Universität einen beachtlichen interaktiven Gewinn durch vielfältige Synergieeffekte davon hat, wenn an ihr auch biowissenschaftliche Fachgebiete in Forschung und Lehre vertreten werden.

Zweitens folgt aus dem Dargelegten, daß es ganz unmöglich sein dürfte, an einer Universität die ganze Breite biowissenschaftlicher Forschung in hochqualifizierter, international wettbewerbsfähiger Form zu betreiben. Das heißt nichts anderes, als daß jede einzelne Universität sich sehr darum bemühen muß, ein klares und kohärentes Forschungskonzept und Forschungsprofil für ihren Ausschnitt aus der reichen Fülle der Biowissenschaften zu wählen. Dies muß umso mehr gelten, wenn in einer dichtbesetzten Hochschullandschaft verschiedene Alternativprofile nebeneinander und einander ergänzend entwickelt werden können und müssen. Zwar braucht dann jeder solche Fachbereich eine ausreichende disziplinäre Spannweite, um einen qualifizierenden Studiengang Biologie anbieten zu können; die Forschungsrichtungen der beteiligten Wissenschaftler sollten jedoch so aufeinander abgestimmt sein, daß hochleistungsfähige Gruppen entstehen, die dann auch das richtige Ausbildungsambiente für eine qualifizierte Graduiertenausbildung der “Forschungsstudenten” bieten können.

Daraus folgt drittens, daß es dort, wo mehrere Universitäten in einer Stadt vorhanden sein müssen, - wie dies jedenfalls für alle Millionenstädte hochentwickelter Wissenschaftsnationen gilt -, nicht sinnvoll erscheint, nur an einer davon die Biowissenschaften in ganzer Breite und Fülle anzubieten, weil sie dadurch notwendigerweise den Rahmen zuträglicher Fachbereichs- oder Fakultätsgrößen sprengen würden und die Nachteile von Massenfächern entwickeln. Vielmehr erscheint es ein wissenschaftlich weit ertragreicheres und erfolgreicheres Vorgehen zu sein, dafür zu sorgen, daß sich in einer solchen Metropole mit mehreren voll ausgebauten Universitäten - wie zum Beispiel Berlin, insbesondere wenn man in solcher Regionalbetrachtung auch eine nahe-

gelegene brandenburgische Universität miteinbezieht - mehrere in sich voll funktionsfähig organisierte biowissenschaftliche Lehr- und Forschungseinrichtungen angemessener, das heißt maßvoller Größe entwickeln, deren fachliches Profil jeweils so zugeschnitten sein sollte, daß besonders wirkungsvolle Nutzung vorhandener Infrastrukturressourcen - wozu auch Sammlungen gehören - und optimale Entfaltung möglicher zwischenfachlicher Kooperation gewährleistet ist. Der Wechsel von Biologiestudenten - z.B. nach Vordiplom oder Diplom - zwischen diesen speziell profilierten Fachbereichen je nach ihren Interessenschwerpunkten sollte ausdrücklich ermutigt werden, genauso die Nachfrage spezieller Studienangebote über die Grenzen der eigenen Universität hinaus.

Viertens und letztens und nun in Bezug auf die Lehre an Universitäten: wenn die fokale, wenn nicht sogar zentrale Rolle der Biowissenschaften nicht nur in den Naturwissenschaften sondern im gesamten Feld universitärer Wissenschaften richtig eingeschätzt wird, die eben daher rührt, daß die Biowissenschaften immer zugleich reine Naturwissenschaft und echte Humanwissenschaft sind, dann kann dies auch nicht ohne Folgen für die Struktur biowissenschaftlicher Hochschullehre für alle Studienrichtungen bleiben, die in zunehmendem Maße auf eine qualifizierte und qualifizierende biowissenschaftliche Grundausbildung angewiesen sind. Meines Erachtens spricht sehr viel dafür, nicht nur jedem Biologen sondern auch jedem Agrarwissenschaftler, Forstwissenschaftler, Humanmediziner, Veterinär, Ökologen (ja sogar in vermindertem Umfang auch Psychologen) eine gemeinsame lebenswissenschaftliche Grundausbildung - zum Beispiel von 4 Semestern - anzubieten, die die für alle der Erforschung von Lebensvorgängen und ihren Veränderungen gewidmeten Disziplinen notwendigen theoretischen und empirischen Kenntnisse und methodischen Grundvoraussetzungen vermittelt. Darauf aufbauend würde sich die diversifierende Fachspezialisierung kaum anders als heute auf die notwendigen speziellen Studieninhalte konzentrieren können und müssen, würde dies jedoch gleichzeitig auf einem gemeinsamen Boden an biologischem Fundamentalwissen tun, der auch den künftigen Spezialisten die weiterführende Ko-

operation über die disziplinären Grenzen hinweg wesentlich erleichtern würde. Dies mag aus der Sicht heutiger Hochschulverhältnisse wie Zukunftsmusik klingen - aber ich hielte es für überaus förderlich, wenn sich die biologische Lehre wenigstens schrittweise in solche Richtung fortentwickeln könnte. Einzelne Fachbereiche könnten ja mit einer solchen Koordination ihrer biowissenschaftlichen Grundlehrangebote in Wahrnehmung ihrer Lehrfreiheit beginnen und dabei auch an in- und ausländischen Erfahrungen anknüpfen.

## 3. Biologen wohin?

Damit habe ich mit diesem kurzen Blick auf eine mögliche Fortentwicklung biowissenschaftlicher Lehre schon den dritten Abschnitt meines Themas berührt, den ich mit “Biologen wohin?” betiteln möchte. Wenn nämlich die Biowissenschaften tatsächlich eine so vielfältige und vielversprechende wissenschaftliche Entwicklung vor sich haben, wie ich dies skizziert habe, dann kann es ja überhaupt nicht ausbleiben, daß die Zahl der jungen Menschen wächst, die von den Fragestellungen dieses Wissenschaftsbereichs angezogen werden und die sich aus echter wissenschaftlicher Begeisterung für die Biologie - auch unabhängig von taktischer Abiturpunktearithmetik, die es natürlich auch gibt,- für biowissenschaftliche Studienfächer entscheiden.

Es erscheint mir dabei erneut sehr wichtig, den Plural in dieser Formulierung zu betonen: biowissenschaftlich arbeiten kann man heute auf vielerlei Gebieten: als Pflanzenzüchter oder Forstwissenschaftler genauso wie als Veterinär oder Humanmediziner und selbstverständlich als Biologe im eigentlichen Sinn. Es gibt auch nicht wenige Biochemiker, Biophysiker, Biomathematiker und sogar Nachrichtentechniker, Verfahrensingenieure oder Informatiker, die sich auf der Grundlage ihrer speziellen Fähigkeiten so intensiv und erfolgreich mit biologischen Problemen befassen, daß sie am Ende in biowissenschaftlichen Fachbereichen oder Forschungsinstituten

höchst erfolgreiche biowissenschaftliche Arbeit in Lehre und Forschung zu leisten vermögen. Man sollte also hinsichtlich der Fächerabgrenzungen vor allem bei Berufungen eine möglichst offene Haltung einnehmen: die Biowissenschaften haben seit jeher viel davon profitiert, wenn Wissenschaftler ganz unterschiedlicher Vorerfahrung sich der Lösung biologischer Probleme zugewandt haben.

Auch aus diesem, aber nicht nur aus diesem Grund ist daher auch dringend abzuraten, für alle Subdisziplinen der Biologie eigene grundständige Studiengänge einzurichten. Es widerspricht der Einheit des Lebens und der Einheit der methodischen und theoretischen Grundlagen zu seiner Erforschung, wenn man der manchmal zur scheinbaren Konzentrierung und Verschlankung der Studiengänge empfohlenen Frühspezialisierung biowissenschaftlicher Studien nachgeben wollte: also eigene Studiengänge für Diplommikrobiologen, Diplombotaniker oder Diplomökologen etc. einrichtete.

Im Gegenteil, wie ich vorher darlegte, ist es nicht nur für die biowissenschaftliche Forschung gut - wie übrigens genauso in den Nachbardisziplinen Physik und Chemie - von gemeinsamen Grundlagen auszugehen; es dient genauso der beruflichen Qualifizierung der Biologiestudenten und ihrer flexiblen Anpassungsfähigkeit an sich verändernde und weiterdifferenzierende Arbeitsmärkte für Biologen, wenn sie nicht nur eng-sektoral, sondern mit solidem Basiswissen als vielseitig einsetzbare Diplombiologen - natürlich mit diversifizierten fachlichen Vertiefungsschwerpunkten - einsetzbar sind.

Diese heutigen oder künftigen Arbeitsmärkte für Biologen wollen nun allerdings noch näher betrachtet sein. Die wissenschaftliche Forschung an öffentlich finanzierten Universitäten und Forschungsinstituten ist nämlich nur einer davon und zwar ein voraussichtlich keineswegs stark expandierender Teilmarkt. Wenn nicht alles täuscht, ist jedoch die biowissenschaftliche Hochschulausbildung weithin allzu sehr gerade auf diesen schmalen, teilweise stagnierenden Bereich hin ausgerichtet: auf die Lauf-

bahn als Universitäts- oder Max-Planck-Grundlagenforscher mit Promotion, Postdoc-Zeit im Ausland, wenn möglich noch Habilitation und anschließend keineswegs günstigen Berufungsaussichten.
Daneben gab und gibt es nur einen weiteren “klassischen” Arbeitsmarkt für Biologen, nämlich das Lehramt an Höheren Schulen. Dies ist zwar nach wie vor ein auf längere Frist relativ sicherer und aufnahmefähiger Markt, der aber in manchen Bundesländern erheblich durch schon erfolgte oder diskutierte Kürzungen der Stundentafeln für Biologie - welch Unsinn in Anbetracht der rundum wachsenden Bedeutung der Biowissenschaften! - verengt ist und auch wegen der gegebenen Altersstruktur der Lehrkörper noch für einige Zeit ebenfalls keine allzu günstigen Aussichten bietet.

Eine ebenfalls höchst beschränkte Zahl an Stellen bieten - allerdings wirklich nur für sehr speziell qualifizierte Experten - öffentliche Museen und Bibliotheken. Eine weitere, sich in den letzten Jahren langsam aber doch merklich erweiternde Nische für biologische Fachleute eröffnet sich vor allem im Umweltschutz- und Tierschutzbereich für Biowissenschaftler in der öffentlichen Administration. Dennoch: auch dort sprechen wir allenfalls von ein paar Dutzend und keineswegs von ein paar Hundert Stellen für Biologen pro Jahr. Sieht man von der ebenfalls langsam anwachsenden Zahl privatberuflich - z.B. als Gutachter und Berater im Umweltbereich - tätiger Biologen ab und gelegentlichen Positionen im Dienstleistungsbereich (z.B. des Öko-Tourismus), dann bleibt eigentlich nur ein einziger weiterer Beschäftigungssektor für Biologen, nämlich Forschung und Produktion in industriellen Betrieben, vor allem des Pflanzenschutzes, des Pharmabereichs für Mensch und Tier und in der Nahrungsmittelveredelung.

So richtig es ist, daß dieser Bereich der chemischen und der Nahrungs- und Genußmittelindustrie während der laufenden Rezession eher Wissenschaftler entlassen, als solche neu eingestellt hat, - gleich ob Chemiker, Biologen, Physiker oder Ingenieure - so gewiß ist es auch, daß dies der einzige Sektor für Biologenberufstätigkeiten ist, der tatsächlich auf mittlere und längere Frist nach

allen Prognosen wirklich potentiell ausbaufähig erscheint, allerdings vorwiegend für solche Biologen mit der richtigen Ausbildung, vor allem mit soliden biochemisch-molekularbiologischen und zellbiologischen Kenntnissen und methodischen Fertigkeiten. Potentiell: das heißt, wenn wir die sich bietenden Chancen besonders im Bereich der Bio- und Gentechnik nützen und die (auch bei Biologen!) weitverbreitete gesellschaftliche Ablehnung überwinden.

Meines Erachtens wird es in der Zukunft entscheidend darauf ankommen, ob die Biologie wie ein Jahrhundert vor ihr Chemie und Physik eine ausreichende Professionalisierung ihrer Ausbildung auch für den industriellen Forschungs- und Produktionssektor zustandebringt, damit sich das qualifizierte Angebot an Biologie-Hochschulabsolventen auch einen zuverlässigen und wachsenden Beschäftigungssektor im Wirtschaftsbereich schaffen und sichern kann. Dazu gehört nicht nur die richtige, rein fachliche Ausbildungsqualität, dazu gehört auch die Ausbildung zum Interesse an und zum Verständnis für die Bedingungen und Notwendigkeiten industrieller Praxis.

Im Gegensatz zu Physik, Chemie, Medizin oder Ingenieurwissenschaften - also traditionell professionalisierten Studiengängen - fehlt es daran bei den Biologen oftmals noch sehr. Man könnte sie fast die Geisteswissenschaftler unter den Naturwissenschaftlern nennen - was ja auch auf besondere Qualitäten und nicht etwa nur auf Handikaps hinweist. Allzuviele Biologiestudenten ergreifen ihr Studium auch heute noch in der Vorstellung, daß ihre Arbeit z.B. in der Forschung außer im eigenen doch vor allem auch im öffentlichen Interesse liege - und daher auch öffentlich finanziert werden müsse, ohne dabei mitzubedenken, daß die öffentliche Hand ihnen nur freigiebig zuteilen kann, was sie vorher anderen Gruppen der Gesellschaft, insbesondere dem güterproduzierenden Sektor durch Steuern und Abgaben weggenommen hat. Gerade Biologen sollten dafür Verständnis haben, daß der öffentlich finanzierte Forschungsbereich kein selbsternährendes Perpetuum mobile sein kann.

Wir werden uns also künftig sehr viel mehr als in der Vergangenheit darum bemühen müssen, daß sich die biologischen Fachbereiche neben ihrem weitergeltenden Ausbildungsauftrag für den Grundlagenforschungs- und Schulbereich auch verstärkt der Qualifizierung ihrer Studierenden für die anwendungsorientierte Wirtschaftspraxis widmen. Nur wenn auch dies gelingt und sich dieser Teilarbeitsmarkt für Biologen positiv entwickelt, können wir auch auf die Frage "Biologen wohin?" eine befriedigendere Antwort erwarten als heute. Denn machen wir uns nichts vor: die derzeitigen Beschäftigungsaussichten für Biologen sind alles andere als zufriedenstellend. Ich habe mir dazu die neuesten Zahlen der Hochschulrektorenkonferenz geben lassen:

- Zahl der Biologiestudierenden im Studienjahr 1992/93 über alle Hochschularten ca. 41.000
- Anzahl der abgelegten Prüfungen im Fach Biologie im Kalenderjahr 1991 (die letzten verfügbaren Daten dazu): ca. 5.500,
- davon 3.600 Diplomabschlüsse
- 1.300 Promotionsabschlüsse
- 550 Lehramtsabschlüsse.

Es ist absolut sicher, daß derzeit weder für 3.600 Diplombiologen noch für 1.300 promovierte Biologen eine auch nur annähernd hinreichende Nachfrage besteht. Da sich nicht unterkommende und in großer Zahl in Stipendien- und Postdoc-Verhältnissen geparkte Stellensuchende Jahr für Jahr zu den Neuzugängen addieren, ist dies eine tief besorgniserregende und sich weiter verschärfende Situation.

Wenn die biologischen Fakultäten darauf keine Antworten finden, durch geeignete Fortentwicklung ihrer Ausbildungsangebote neue Beschäftigungschancen für ihre Absolventen zu suchen und zu sichern, ist mittel- und längerfristig damit zu rechnen, daß harte Einsparungsmaßnahmen von staatlicher Seite die Studienplätze zusammenstreichen, und daß zugleich damit für diese wichtigste und innovativste aller modernen Wissenschaftsdisziplinen - jedenfalls aus der voreingenommenen Sicht des Biologen ist dies ja so! - auch die Forschungsbasis nicht wiedergutzumachenden Schaden erleidet.

Auf neue berufliche Entwicklungsmöglichkeiten abgestimmte Umgestaltung von Studiengängen ist dabei die eine Seite, die biowissenschaftliche Fakultäten verfolgen müssen. Käme es dabei tatsächlich zu einem biowissenschaftlichen Grundstudium für alle auf biowissenschaftliche Grundlagen angewiesenen Fächer von den Agrarproduktionswissenschaften bis zur Medizin, so wäre zugleich mehr Studenten die Möglichkeit eröffnet, sich nach Abschluß dieser Grundphase verschiedenen biowissenschaftlichen Richtungen zuzuwenden, in denen die Tätigkeitschancen günstiger erscheinen als für "reine" Biologen.

Ein weiteres ist dem jedoch noch hinzuzufügen. Die Biowissenschaften haben bisher nur in äußerst geringem Umfang die Möglichkeit erkundet, biowissenschaftliche Fachhochschulstudiengänge (Stichwort "Bioingenieur") anzubieten und auszubauen, die gerade Studenten mit stärker technisch und praktisch orientierten Neigungen und Fähigkeiten entgegenkämen, die unsere heute notwendigerweise allzu theorielastigen, rein wissenschaftlichen Studiengänge oftmals recht frustrierend finden. Weder erschiene es mir ausgeschlossen, in bestehenden Universitäts-, vor allem Technischen Universitäts-Studiengängen der Biologie nach dem Grundstudium konzentriert praxisorientierte Vertiefungsrichtungen anzubieten, die zu einem fachhochschuläquivalenten Abschluß führen, der vielleicht in der Wirtschaft auf mehr Interesse stieße als promovierte Altspezialisten; noch halte ich es für unmöglich, an naturwissenschaftlich orientierten Fachhochschulen oder Berufsakademien biotechnische Studiengänge eines Umfangs einzurichten, der die Biologiefachbereiche von Universitäten spürbar entlasten könnte.

Auf längere Sicht scheint es mir jedenfalls nicht akzeptabel, Jahr für Jahr viele Tausende von Biologieabsolventen in das "Berufsleben" zu entlassen, für die es eben tatsächlich keine ausreichenden Berufsaussichten gibt, auf die ihre Hochschulausbildung abgestimmt wäre.

Natürlich fällt jedem in der Mangelverteilung geübten Gehirn sofort die Alternative dazu ein: brauchen wir denn überhaupt so vie-

le Biologen? Offenbar nicht, denn sonst würden sie ja lebhafter nachgefragt! Also: laßt uns die Biologie an Universitäten so lange strangulieren, bis Angebot und Nachfrage besser zusammenpassen. Dies wäre, so bin ich überzeugt, allerdings die schlechteste aller möglichen Alternativen. Wenn sich nämlich eine auf den Erfolgen von Wissenschaft und Technik begründete Industriegesellschaft damit von einem der wichtigsten und zukunftsträchtigsten Forschungsgebiete verabschiedete, indem sie ihm die Luft zu produktiven Leistungen abschnürte, würde damit nicht nur ein wissenschaftlich-kultureller Verlust für die ganz Gesellschaft die Folge sein; der wirtschaftliche Verlust an neuen Problemlösungen und Produktionsmöglichkeiten - das heißt auch ganz konkret: an Beschäftigungschancen für qualifizierte Arbeitskräfte - wäre mindestens genauso verheerend.

Die Biologie ist tatsächlich die Naturwissenschaft der Zukunft, weil sie im Zentrum aller Probleme und Chancen steht, die uns die wissenschaftlich-technische Industriezivilisation zumutet und bietet. Nur indem man sie fördert und ihre Erkenntnisse nutzt, kann man von ihren Leistungen profitieren. Dies lohnt heute und dies wird auch künftig lohnen - wenn wir alle, Biologen wie Nichtbiologen, dafür das Richtige tun. Dann muß uns mit der Antwort auf die Frage: “Wohin geht die Biologie?” auch nicht bange sein. Sie schreitet mit raschen Schritten zu so umfassenden Erkenntnissen über die lebendige Welt voran, daß es kaum ein Gebiet geben könnte, auf dem wissenschaftliche Arbeit in Verantwortung für das Wohl von Mensch und Natur lohnender sein könnte.

# Hubert Markl

1938 in Regensburg geboren.
1957 - 1962 Studium der Biologie, Chemie und Geographie an der Universität München.
1962 Promotion in Zoologie.
1963 Tätigkeit als Wissenschaftlicher Assistent an der Universität Frankfurt a.M.
1964/65 Research Fellow an der Harvard University, Cambridge MA und an der Rockefeller University, New York.
1967 Habilitation für Zoologie an der Universität Frankfurt a.M.
1968-1974 Professor für Zoologie an der TH Darmstadt.
Seit 1974 Professor für Biologie an der Universität Konstanz.
1986-1991 Präsident der Deutschen Forschungsgemeinschaft und Vizepräsident der Alexander-von-Humboldt-Stiftung.
Seit 1993 Präsident der Berlin-Brandenburgischen Akademie der Wissenschaften in Berlin.

Hauptarbeitsgebiete:
Sinnesphysiologie und Verhaltensforschung, insbesondere Evolution des sozialen Verhaltens von Tieren; Natur- und Umweltschutz; Wissenschafts- und Forschungsförderung.

Ausgewählte (Buch)Veröffentlichungen

Biophysik (1977, 1982; engl. Biophysics 1983, Mithrsg.)
Evolution of Social Behaviour (1980, Hrsg.)
Natur und Geschichte (1983, Hrsg.)
Neuroethology and Behavioural Physiology (1983, Mithrsg.)
Evolution, Genetik und menschliches Verhalten (1986)
Natur als Kulturaufgabe (1986)
Wissenschaft: Zur Rede gestellt (1989)
Wissenschaft im Widerstreit (1990)
Die Fortschrittsdroge (1992).

In der Reihe **Öffentliche Vorlesungen** sind erschienen:

1 *Volker Gerhardt*
Zur philosophischen Tradition der Humboldt-Universität

2 *Hasso Hofmann*
Die versprochene Menschenwürde

3 *Heinrich August Winkler*
Von Hitler zu Weimar
Die Arbeiterbewegung und das Scheitern der ersten deutschen Demokratie

4 *Michael Borgolte*
“Totale Geschichte” des Mittelalters?
Das Beispiel der Stiftungen

5 *Wilfried Nippel*
Max Weber und die Althistorie seiner Zeit

6 *Heinz Schilling*
Am Anfang waren Luther, Loyola und Calvin – ein religionssoziologisch-entwicklungsgeschichtlicher Vergleich

7 *Hartmut Harnisch*
Adel und Großgrundbesitz im ostelbischen Preußen 1800 - 1914

8 *Fritz Jost*
Selbststeuerung des Justizsystems durch richterliche Ordnungen

9 *Erwin J. Haeberle*
Historische Entwicklung und aktueller internationaler Stand der Sexualwissenschaft

10 *Herbert Schnädelbach*
Hegels Lehre von der Wahrheit

11 *Felix Herzog*
Über die Grenzen der Wirksamkeit des Strafrechts

12 *Hans-Peter Müller*
Soziale Differenzierung und Individualität
Georg Simmels Gesellschafts- und Zeitdiagnose

13 *Thomas Raiser*
Aufgaben der Rechtssoziologie als Zweig der Rechtswissenschaft

14 *Ludolf Herbst*
Der Marshallplan als Herrschaftsinstrument?
Überlegungen zur Struktur amerikanischer Nachkriegspolitik

15 *Gert-Joachim Glaeßner*
Demokratie nach dem Ende des Kommunismus

16 *Arndt Sorge*
Arbeit, Organisation und Arbeitsbeziehungen in Ostdeutschland

17 *Achim Leube*
Semnonen, Burgunden, Alamannen
Archäologische Beiträge zur germanischen Frühgeschichte

18 *Klaus-Peter Johne*
Von der Kolonenwirtschaft zum Kolonat
Ein römisches Abhängigkeitsverhältnis im Spiegel der Forschung

19 *Volker Gerhardt*
Die Politik und das Leben

20 *Clemens Wurm*
Großbritannien, Frankreich und die westeuropäische Integration

21 *Jürgen Kunze*
Verbfeldstrukturen

22 *Winfried Schich*
Die Havel als Wasserstraße im Mittelalter: Brücken, Dämme, Mühlen, Flutrinnen

23 *Herfried Münkler*
Zivilgesellschaft und Bürgertugend
Bedürfen demokratisch verfaßte Gemeinwesen einer sozio-moralischen Fundierung?

24 *Hildegard Maria Nickel*
Geschlechterverhältnis in der Wende
Individualisierung versus Solidarisierung?

25 *Christine Windbichler*
Arbeitsrechtler und andere Laien in der Baugrube des Gesellschaftsrechts
Rechtsanwendung und Rechtsfortbildung

26 *Ludmila Thomas*
Rußland im Jahre 1900
Die Gesellschaft vor der Revolution

27 *Wolfgang Reisig*
Verteiltes Rechnen: Im wesentlichen das Herkömmliche oder etwas grundlegend Neues?

28 *Ernst Osterkamp*
Die Seele des historischen Subjekts
Historische Portraitkunst in Friedrich Schillers "Geschichte des Abfalls der vereinigten Niederlande von der Spanischen Regierung"

29 *Rüdiger Steinlein*
Märchen als poetische Erziehungsform
Zum kinderliterarischen Status der Grimmschen "Kinder- und Hausmärchen"

30 *Hartmut Boockmann*
Bürgerkirchen im späteren Mittelalter

31 *Michael Kloepfer*
Verfassungsgebung als Zukunftsbewältigung aus Vergangenheitserfahrung
Zur Verfassungsgebung im vereinten Deutschland

32 *Dietrich Benner*
Über die Aufgaben der Pädagogik nach dem Ende der DDR

33 *Heinz-Elmar Tenorth*
Welt-System und Interrelations-Gefüge
Die Internationalisierung der Pädagogik als Problem Vergleichender Erziehungswissenschaften

34 *Jürgen Schriewer*
Welt-System und Interrelations-Gefüge
Die Internationalisierung der Pädagogik als Problem Vergleichender Erziehungswissenschaft

35 *Friedrich Maier*
"Das Staatsschiff" auf der Fahrt von
Griechenland über Rom nach Europa
Zu einer Metapher als Bildungsgegenstand
in Text und Bild

36 *Michael Daxner*
Alma mater restituta oder
Eine Universität für die Hauptstadt

37 *Konrad Jarausch*
Die Vertreibung der jüdischen Studenten
und Professoren von der Berliner Universität
unter dem NS-Regime

38 *Detlef Krauß*
Schuld im Strafrecht
zurechnung der Tat oder Abrechnung
mit dem Täter?