

Nachrichten

der

Gießener Hochschulgesellschaft

Fünfundzwanzigster Band

INHALT

- | | |
|----------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|
| Th. v. Uexküll | Der Wandel unseres Menschenbildes in den Wissenschaften |
| R. Thauer | Leistungen und Grenzen der Temperaturregulation des Menschen |
| E. Nitzschke | Über das Elektronenmikroskop und seine Anwendung in der Virusforschung |
| R. Weyl | Neue Erkenntnisse über den geologischen Aufbau der Ozeanböden |
| L. Pielen | Ansprache zum 80. Geburtstag von Prof. Dr. George Sessous |
| M. Greiner | Das literarische Bild der Sowjetzone |
| H. G. Gundel | Die Gießener Papyrus-Sammlungen |
| H. L. Stoltenberg | Minoische Bruchzahlzeichen und ihre Selbständigkeit |
| H. Hungerland | Gegenwart und Zukunft der Gießener Hochschule |
| Vorträge der Gießener Hochschulgesellschaft | |
| Liste des Vorstandes und der Mitglieder | |
| Bericht über die Hauptversammlung der Gießener Hochschulgesellschaft | |
| Rechnungsbericht für das Jahr 1954 | |
| Biographische Mitteilungen über die Autoren des vorliegenden Bandes | |
| Berichtigung zu W. J. Schmidt: Ernst Küster (Bd. 23 [1954], S. 10) | |

1956

WILHELM SCHMITZ VERLAG IN GIESSEN

Nachrichten

der

Gießener Hochschulgesellschaft

Fünfundzwanzigster Band

Herausgeber: Prof. Egon Ullrich

1956

WILHELM SCHMITZ VERLAG IN GIESSEN

Copyright by Wilhelm Schmitz Verlag in Gießen
Auflage 1000 — November 1956

von Münchowsche Universitätsdruckerei Wilhelm Schmitz in Gießen

Inhalt

Seite

Th. v. Uexküll	Der Wandel unseres Menschenbildes in den Wissenschaften	5
R. Thauer	Leistungen und Grenzen der Temperaturregulation des Menschen	23
E. Nitzschke	Über das Elektronenmikroskop und seine Anwen- dung in der Virusforschung	48
R. Weyl	Neue Erkenntnisse über den geologischen Aufbau der Ozeanböden	60
L. Pielen	Ansprache zum 80. Geburtstag von Prof. Dr. George Sessous	74
M. Greiner	Das literarische Bild der Sowjetzone	79
H. G. Gundel	Die Gießener Papyrus-Sammlungen	98
H. L. Stoltenberg	Minoische Bruchzahlzeichen und ihre Selbständigkeit	130
H. Hungerland	Gegenwart und Zukunft der Gießener Hochschule	138
	Vorträge der Gießener Hochschulgesellschaft	148
	Liste des Vorstandes und der Mitglieder	148
	Bericht über die Hauptversammlung der Gießener Hochschulgesellschaft	152
	Rechnungsbericht für das Jahr 1954	156
	Biographische Mitteilungen über die Autoren des vorliegenden Bandes	157
	Berichtigung zu W. J. Schmidt: Ernst Küster (Band 23 [1954], S. 10)	159

Der Wandel unseres Menschenbildes in den Wissenschaften

Festvortrag bei der Jahresfeier der Justus Liebig-Hochschule
am 30. Juni 1956

Von Thure von Uexküll

1.

Die Medizin muß, um arbeiten zu können, von einem allgemeinen Menschenbild ausgehen. Das kann sie nicht erfinden, sondern muß es aus den Vorstellungen ihrer Zeit nehmen. Wie die Geschichte der Medizin zeigt, sind die Vorstellungen, die der Mensch von sich selbst hat, in jeder Kulturepoche verschieden. Jede Kulturepoche besitzt ihr spezifisches Menschenbild und die ihm entsprechende Medizin.

Dieses Bild beeinflußt aber bewußt oder unbewußt auch das Wünschen und Denken, das Planen und Handeln der Menschen auf allen anderen Gebieten des Daseins. Wenn es uns daher gelingt, das Menschenbild einer Zeit zu erfassen, so haben wir einen Schlüssel, der uns den Zugang zu ihrer Kultur erschließen kann. Unter diesem Gesichtspunkt werden Sie es einem Mediziner verzeihen, wenn er Ihnen Gedanken vorträgt, die zwar über sein engeres Fachgebiet hinausgehen, die aber zugleich auch die Voraussetzungen seines Faches betreffen.

Wir sprechen von einem Menschenbild der Griechen, das in ihren Plastiken, ihren Dichtwerken, ihren Bauten und der hippokratischen Medizin Gestalt gewonnen hat, von einem Menschenbild des Mittelalters, das uns in der christlichen Kunst, der Architektur unserer frühen Dome und der Medizin eines Paracelsus entgegentritt, und wir beginnen auch das Menschenbild zu sehen, das in der Malerei der Impressionisten, den Romanen,

den Bauten, den naturwissenschaftlichen Entdeckungen der Jahrhundertwende und ihrer Medizin seinen Ausdruck fand.

Aber wie sieht das Bild aus, das unsere Zeit sich vom Menschen macht? Davon wissen wir relativ wenig. Wir ahnen, daß es sich in einem tiefgreifenden Wandel befindet, daß die Konturen von gestern sich auflösen, und daß sie — vielleicht — zu neuen Formen zusammentreten.

Aber wo stehen wir in diesem Wandlungsprozeß? Welche neuen Züge lassen sich bereits erkennen? Die Antwort auf diese Frage könnte uns möglicherweise helfen, uns selbst und unsere Zeit besser zu verstehen.

Vielleicht können uns die Wissenschaften wenigstens einen Teil dieser Frage beantworten; denn sie waren es ja, die bestimmte Züge des Menschenbildes von gestern geprägt haben, und sie sind auch wieder maßgebend an dem Wandlungsprozeß von heute beteiligt.

Wir kommen aus einer Zeit und sind zu einem großen Teil noch in ihr aufgewachsen, in der das Bild, das der Mensch von sich hatte, voll seltsamer Gegensätze war. Auf der einen Seite spielte die christliche Vorstellung vom höchsten Wesen der Schöpfung noch eine Rolle, eines Wesens, auf das hin die ganze Natur angelegt sein sollte. Aber diese Vorstellung war entleert und ausgehöhlt durch andere Vorstellungen, die inzwischen von den Wissenschaften entwickelt worden waren.

Die Medizin, die den menschlichen Körper immer genauer erforschte, fand weitgehende Übereinstimmung zwischen seinen Organen und Organfunktionen und denen der Tiere. Von irgend-einer Sonderstellung des Menschen konnte keine Rede sein. Die Unterschiede, die z. B. in der körperlichen Ausstattung zwischen den Menschenaffen und dem Menschen bestehen, sind verschwindend im Vergleich zu den Unterschieden, die etwa zwischen den Säugetieren und Fischen herrschen. Der Tierversuch wurde zu einem legitimen Verfahren, um Aufschluß auch über die Vorgänge im Menschen zu gewinnen.

Die Biologie hatte sich mit wachsendem Erfolg bemüht, nachzuweisen, daß die Zusammensetzung der Stoffe, aus denen sich der menschliche Körper aufbaut, weitgehend mit der der

Tiere und Pflanzen übereinstimmt. Sie konnte weiter zeigen, daß diese sogenannten organischen Stoffe samt und sonders aus anorganischen Bestandteilen zusammengefügt sind, die uns aus der Chemie und Physik geläufig sind. Es war also nicht nur die Sonderstellung des Menschen, sondern auch die des Lebens überhaupt in Frage gestellt; denn es schien ja möglich, die Lebensvorgänge auf physikalische und chemische Prozesse zurückzuführen.

In Übereinstimmung mit all diesen Entdeckungen und den Folgerungen, die man daraus zog, hatte die naturwissenschaftliche Anthropologie mit der Darwin'schen Lehre der Descendenz eine „natürliche Schöpfungsgeschichte“ aufgestellt. Nach ihr war der Mensch nach dem Gesetz von Versuch und Irrtum allmählich aus niederen Vorstufen entstanden. Er war also sowohl hinsichtlich seiner Abstammung, wie auch seines Verhaltens auf Grund naturwissenschaftlich erfaßbarer Faktoren kausalgesetzlich bestimmt.

Gegenüber der gewissermaßen statischen Auffassung der christlichen Religion, nach welcher der Mensch als Gattung von Anbeginn der Welt bis heute die gleiche Gestalt und Anlage besaß, die ihm von seinem Schöpfer gegeben war, bedeutete das den Einbruch dynamischer Vorstellungen, in denen „Entwicklung“ und „Fortschritt“, die beiden Faszination ausübenden Begriffe des 18. und 19. Jahrhunderts, sich Raum schufen. Aber das Dynamische an dieser Vorstellung beschränkte sich fast ausschließlich auf die Gattung Mensch, die durch Mutationssprünge immer neue Varietäten hervorbringen sollte, von denen dann die am besten Angepaßten überleben und zu einer Fortentwicklung der Gattung führen würden.

Der Einzelne hatte an dieser Fortentwicklung nur insofern Anteil, als er entweder überlebte und sich fortpflanzte oder frühzeitig ausgemerzt wurde. Welche von diesen beiden Schicksalsmöglichkeiten ihm zufiel, das lag kaum in seiner Hand, sondern das sollte bereits weitgehend in seiner biologischen Erbanlage festgelegt sein.

Das Bild, das man sich von ihm, dem einzelnen menschlichen Individuum, machte, war also alles andere als dynamisch. Sein

Schicksal war — um es überspitzt auszudrücken — in der Ausstattung seiner Chromosomen vorherbestimmt. Es lief nach den dort gegebenen Gesetzen so unentrinnbar ab, daß auch Umwelteinflüsse daran kaum etwas ändern konnten, soweit sie überhaupt mit dem Leben vereinbar waren.

Die Konsequenz war, daß in dem Menschenbild, mit dem wir aufgewachsen sind, zwischen biologischem Determiniertsein und Freiheit des Wollens, zwischen Natur und Geist ein unüberbrückbarer Riß klaffte. Der Ausdruck dafür war die Kluft, die Natur- und Geisteswissenschaften trennte.

2.

Worin besteht nun der Unterschied zwischen den heutigen Vorstellungen und denen, die wir eben in groben Umrissen skizziert haben? Dieser Unterschied zentriert sich in dem Wandel unserer Auffassung von der Rolle, welche die biologische Anlage für die Entwicklung des menschlichen Individuums spielt. Wenn früher diese Anlage fast alles bedeutete, so steht es heute eher umgekehrt: Die biologische Anlage erweist sich beim Menschen mehr und mehr als ein offenes, ungeformtes und plastisches Ausgangsmaterial: Es schafft bestimmte Potenzen und Möglichkeiten und bestimmt auch deren Grenzen, es entscheidet aber in keiner Weise über deren schließliche Ausgestaltung. Diese wird vielmehr von Umwelteinflüssen bewirkt, deren Bedeutung als prägende und formende Instanzen immer deutlicher wird.

Damit erscheinen in dem Bild des menschlichen Individuums zunehmend dynamische Züge: Das Schicksal des Einzelnen ist nicht mehr schon bei der Zeugung entschieden, es entscheidet sich erst nach der Geburt im Laufe der Auseinandersetzung mit der Umwelt, in die der Einzelne hineingeboren wird, als dramatischer Entwicklungs- und Entfaltungsprozeß. Hier werden die Anlagen, die der Mensch auf Grund seiner biologischen Erbmasse mitbringt, geprägt und hier nehmen sie erst die Formen an, die ihn zum Menschen werden lassen.

In dieser Umwelt, in die der Einzelne hineingeboren wird, spielen aber geistige Faktoren, nämlich Kultur, Sprache, Erzie-

hung usw. eine entscheidende Rolle. Daher kann man auch sagen, daß an die Stelle der Kluft, die gestern Natur und Geist unüberbrückbar voneinander trennte, ein Raum fruchtbarer und bedeutungsvoller Begegnung zu treten beginnt, der Raum nämlich, in dem die angeborenen Naturanlagen durch das Einwirken der geistigen Welt mitmenschlicher Beziehungen gestaltet werden.

Natur und Geist stehen sich also nicht mehr unversöhnlich gegenüber, sondern schaffen gemeinsam in gegenseitigem Durchdringen erst den Menschen. In dem Maße, in dem das klar wird, beginnt nicht nur das, was wir unter der Natur im Menschen verstehen, sondern auch das, was wir mit dem schillernden Wort „Geist“ zu fassen suchen, konkreter und greifbarer zu werden.

Gegenüber dieser Dynamik, welche die Züge des Bildes prägt, das wir uns heute von dem menschlichen Individuum machen, tritt das Interesse für die Probleme der Artentwicklung etwas in den Hintergrund. Nachdem man einsehen mußte, daß die Mutationen für die Entstehung neuer Arten offenbar nicht die Rolle spielen, die man ihnen zunächst zuschrieb, daß wir zwar Mikromutationen, aber keine Makromutationen kennen, wie der Fachausdruck lautet, ist man auf diesem Gebiet auch vorsichtiger geworden. Die Artentwicklung, die Phylognese scheint nicht ganz so dynamisch zu sein, wie man sich noch zu Anfang unseres Jahrhunderts vorstellte. Dagegen ist die Entwicklung des Einzelnen, die Ontogenese sehr viel weniger statisch, als man es noch vor wenigen Jahrzehnten für möglich hielt.

An diesem Wandel unseres Bildes vom Menschen sind wieder vorzugsweise die drei bereits erwähnten Wissenschaften beteiligt:

1. Die Biologie, die uns ein neues und sehr viel genaueres Bild vom Tier und den natürlichen Abläufen des tierischen Verhaltens und Instinktlebens vermittelt hat. Auf dem Hintergrund dieses Bildes beginnt sich das Besondere und Charakteristische des Menschen sehr viel klarer als früher abzuzeichnen.
2. Die Medizin hat sich in ihrer Einstellung zum Menschen gewandelt. Damit, daß sie nicht mehr ausschließlich den menschlichen Körper, seine Organe und Organfunktionen ins Auge faßt, sondern sich in zunehmendem Maße auch

für seine geistigen und seelischen Vorgänge zu interessieren beginnt, wandelt sich auch das Bild vom Menschen, von dem sie ausgeht.

3. Wäre wieder die Anthropologie zu nennen, die aber heute — jedenfalls in den angelsächsischen Ländern — weitgehend zu einem Anliegen der soziologischen Wissenschaften geworden ist, die durch vergleichende Untersuchungen verschiedener noch jetzt lebender Kulturen ganz neue Vorstellungen über das entwickelt, was wir menschliche Gemeinschaften und deren Gesellschaftsformen nennen. Diese erweisen sich als Gebilde, in denen uns jeweils besonders geartete Formen menschlicher Welt und ihrer Geistigkeit entgegentreten.

Im Folgenden möchte ich versuchen, in größter Kürze einige Züge herauszugreifen, die diese drei Wissenschaften zum neuen Menschenbild beitragen, und zu zeigen, wie sie sich — von drei verschiedenen Seiten herkommend — gegenseitig bei dem Entwurf dieses Bildes ergänzen.

3.

Ich beginne mit der Biologie. Wir sagten vorhin, daß der Vergleich zwischen Tier und Mensch sehr viel mehr Ähnlichkeiten als Trennendes zu Tage brachte.

Das bedarf jetzt einer Korrektur, denn man hatte die Unterschiede, die bei aller Ähnlichkeit zwischen dem Menschen und seinen tierischen Mitgeschöpfen bestehen, lange übersehen. Daran mag der Wunsch mitschuld gewesen sein, beim Menschen besser angepaßte und besser spezialisierte Einrichtungen zu finden als beim Tier. Nach den Vorstellungen der damaligen Zeit war ja Höherentwicklung gleichbedeutend mit der Ausbildung von besser angepaßten Formen. Man glaubte also die Sonderstellung des Menschen, seine Spitzenposition im Tierreich nur durch deren Nachweis sichern zu können. Die Enttäuschung über den Mißerfolg dieser Bemühungen führte zu einer Skepsis, die noch heute gegen jede Behauptung einer Sonderstellung des Menschen mißtrauisch macht.

Diese Skepsis hatte aber das Gute, daß man lernte, unvoreingenommen zu sehen, und da stellt sich dann heraus, daß es sich genau umgekehrt verhält, wie man erwartet hatte: Der Mensch ist hinsichtlich seines Angepaßtseins an eine bestimmte Umwelt, hinsichtlich spezialisierter Organe und Verhaltensweisen dem Tier nicht überlegen, sondern in bedenklichem Maße benachteiligt.

Das zeigt sich zunächst in seiner Körperausstattung: Ihm fehlen spezialisierte Organe, die ihn zur Verteidigung gegen die Tiere der Wildnis befähigen, die ihn vor den Unbilden der Witterung schützen, oder die ihn ganz allgemein in eine bestimmte Umgebung eingepaßt erscheinen lassen.

Ihm fehlen aber auch — und das wiegt noch weit schwerer — fast sämtliche instinktiv gerichteten Verhaltensweisen, deren erstaunliche Zielsicherheit das Leben der Tiere garantiert, jener Verhaltensweisen, deren festgefügte Ablaufmuster wir durch Arbeiten von Tinbergen, Lorenz u. a. kennengelernt haben. Was der Mensch in dieser Hinsicht entwickelt, das bleibt im Vergleich zu den Tieren seltsam unfertig und vieldeutig.

Der Mensch lebt, wie Gehlen es formuliert hat, „ohne art-spezifische Umwelt, in die er eingepaßt wäre, ohne angeborene, zweckmäßige Bewegungs- und Verhaltensmuster (und das bedeutet bei den Tieren „Instinkt“). Sein Mangel an spezifischen Organen und Instinkten läßt ihn im Vergleich mit den Tieren als sinnesarm, waffenlos, nackt, embryonisch in seinem Habitus erscheinen“. — „Hände und Gehirn mögen als spezialisierte Organe des Menschen angesprochen werden, aber sie sind es in einem anderen Sinne als die tierischen: verwendungsvieldeutig, spezialisiert für unspezialisierte Aufgaben, gewachsen also den unvorhersehbaren Problemen der offenen Welt.“

Von hier aus verstehen wir, warum die moderne Anthropologie für den Menschen den Ausdruck des „Mängelwesens“ geprägt hat, um seine Sonderstellung innerhalb der Reihe der Lebewesen zu charakterisieren.

Das ist allerdings ein sehr andersartiges Bild als jenes, das die Naturwissenschaften des 19. Jahrhunderts vom Menschen ent-

worfen hatten. In biologischen Kategorien ausgedrückt, unterscheidet sich der Mensch von seinen tierischen Mitgeschöpfen nicht dadurch, daß er besser angepaßt und vollkommener organisiert wäre als diese, sondern dadurch, daß seine Entwicklung bedenklich verlangsamt erscheint, ja biologisch gesehen, überhaupt nie zu einem richtigen Abschluß gelangt. Man hat in diesem Zusammenhang von einer „Retardierung“ des biologischen Reifungsprozesses gesprochen.

Das ist aber nur ein Ausdruck dafür, daß die Natur hier einen völlig neuen Weg eingeschlagen hat; denn an die Stelle des biologischen Reifungsprozesses tritt hier ein ganz anderer Reifungsvorgang: nämlich die Gestaltung und Ausformung der biologisch unfertigen, vieldeutigen und offenen Körper- und Triebanlagen in dem geistigen Bereich der mitmenschlichen Beziehungen.

Schiller hat das im Grundsätzlichen schon gesehen und in seiner Abhandlung über Anmut und Würde sehr klar formuliert: „Bei dem Tier und der Pflanze gibt die Natur nicht nur die Bestimmung, sondern führt sie auch allein aus. Dem Menschen aber gibt sie nur die Bestimmung und überläßt ihm die Erfüllung derselben“.

Von hier aus betrachtet erweist sich die Retardierung, bzw. das Ausbleiben der biologischen Reifung und Spezialisierung als die Vorbedingung, die das Eingreifen des geistigen Reifungsprozesses erst möglich macht. Dadurch daß die gewissermaßen automatische Ausbildung hochspezialisierter Formen und Instinkte ausbleibt, entsteht erst die Möglichkeit für das Eingreifen einer Prägung und Formung vom Geistigen her, welche der Entwicklung von nun an ihre besondere Richtung vorschreiben kann. Ja, wir können ohne Übertreibung sagen, daß die biologische Natur hier die Pforte für die Entwicklung geöffnet hat, aus der all das hervorgehen kann, was wir dann als Sprache, Kultur, Kunst — und im individuellen Bereich als Bewußtsein und Verantwortung bezeichnen, kurz daß hier das Biologische Raum gibt für eine Quelle, aus der alles, was menschlich ist, seinen Ausgang nimmt.

Soviel über die Beiträge der modernen Biologie zum neuen Menschenbild.

4.

Ich komme jetzt zu dem, was die Medizin hinzuzufügen hat. Ihr Interesse an diesen Problemen entstand zu einem wesentlichen Teil mit der Einführung der Psychoanalyse in das Repertoire ihrer Untersuchungs- und Behandlungsmethoden. Da wir in diesem Jahre den 100. Geburtstag von Siegmund Freud feiern, haben wir einen besonderen Grund, darauf hinzuweisen, daß damit die Frage, was der Mensch ist und wodurch er sich vom Tier unterscheidet, nicht nur zu einem brennenden Problem für die Heilkunde, sondern dort auch auf eine neue Ebene geschoben wurde.

War das Thema der Biologie das Problem der ererbten Anlage bei Mensch und Tier, so wird die Medizin von der Frage bewegt, was aus der Anlage, die der Mensch mitbringt, wird. Dabei werden zunächst drei Dinge deutlich:

1. Der dynamische Zug des neuen Menschenbildes, der sich bereits in den Beiträgen der Biologie zu zeigen beginnt, wird im Rahmen der medizinischen Forschungsergebnisse geradezu bestimmend. Der Entwicklungsprozeß, der die Anlagen des Einzelnen zur Reifung bringt, durchläuft verschiedene Phasen, in denen jedesmal neue, in der übrigen Natur unbekannte Eigentümlichkeiten auftreten.
2. Dieser Entwicklungsgang und das Neue, das er hervorbringt, betrifft in allererster Linie die seelische Seite des Menschen. Sie ist es, die eine Differenzierung und Entwicklungsrichtung erfährt, die bei den Tieren kein Gegenstück hat.
3. Das Gefährdetsein des Menschen wird noch deutlicher als in der Biologie. Drohten ihm dort durch seine Mangelausstattung Gefahren der äußeren Welt, so treten hier Gefahren hinzu, welche die Ausbildung seiner „inneren Welt“ und damit das Gelingen des Menschwerdens betreffen. Der Reifungsprozeß, den die menschliche Seele durchlaufen muß, ist biologisch nicht mehr gesichert. Daher ist er in jedem einzelnen Fall wieder ein neues Wagnis. Auch diese Gefahren haben bei den Tieren kein entsprechendes Gegenstück.

Ich kann hier nicht auf Einzelheiten eingehen, wie man sich den Vorgang der menschlichen Reifung vorstellt, in dem die naturhaft angelegten seelischen Triebkräfte des Einzelnen geprägt und differenziert werden, welche Phasen er durchläuft und welche Kräfte dabei ins Spiel kommen. Die Grundzüge davon werden den meisten ja ohnedies aus den zahlreichen Veröffentlichungen für und gegen die moderne Psychologie und Tiefenpsychologie bekannt sein. Wir müssen aber einen Punkt näher besprechen.

Man hat der Psychoanalyse den Vorwurf gemacht, sie würde den Menschen zu einem Triebwesen herabwürdigen und seine Freiheit und Verantwortlichkeit leugnen. Das ist nicht richtig. Richtig ist dagegen, daß sie uns sehr viel deutlicher gezeigt hat, was wir unter Freiheit, bzw. Unfreiheit des Menschen überhaupt verstehen sollen.

Auch die Möglichkeit zu Freiheit oder Unfreiheit ist in der menschlichen Seele nicht von Anfang an einfach da. Sie entsteht wie andere seelische Fähigkeiten erst im Laufe ihres Reifens. Dabei bildet sich nämlich innerhalb der menschlichen Seele jene rätselhafte und geheimnisvolle Instanz, die wir als „Ich“ bezeichnen, und dieses Ich und das Schicksal, das ihm jeweils beschieden ist, ist mit dem Problem der Freiheit oder Unfreiheit des Einzelnen aufs engste verknüpft.

Es ist nämlich nicht das Emotionale und Triebhafte als solches, das den Menschen vom Tier unterscheidet, sondern die andersartige Stellung, die er zu diesen Antriebskräften der Seele gewinnt. Während es beim Tier so ist, daß diese über das Tier verfügen, gewinnt der Mensch einen Bereich, in dem er über sie verfügt, wo er lernt, mit seinen Emotionen umzugehen und sie seinen menschlichen Zielen entsprechend zu modifizieren.

Die Psychoanalyse ist auf Grund sehr langer, mühevoller und subtiler Untersuchungen an Kranken, deren Antriebserleben bestimmte Störungen aufwies, zu der Einsicht gekommen, daß die Schwelle zwischen den triebhaften Mächten des Unbewußten und dem bewußten Erleben und Zielsetzen von entscheidender Bedeutung für die Freiheit oder die Unfreiheit des Menschen ist. Frei ist er nur dort, wo die triebhaften Regungen im bewußten Erleben geführt und gestaltet werden können. Dort aber, wo sie

aus dem Unbewußten heraus Gewalt über ihn haben, ist er unfrei; denn nun unterliegt er dem Zwang von Reaktionen und Verhaltensabläufen, in denen nicht er bestimmt, sondern in denen sie über ihn bestimmen.

Diese Hinweise müssen genügen, um anzudeuten, was die Medizin zu dem Bild des Menschen beizutragen hat. Das sind vor allem zwei Dinge:

1. Der Mensch unterscheidet sich von den Tieren in erster Linie durch seine seelische Entwicklung, die zu einer in der übrigen Natur ungeahnten Erweiterung der Möglichkeiten führt.
2. An Stelle eines bislang sehr unklaren und verschwommenen Seelenbegriffes entsteht hier ein recht genaues, manchmal vielleicht voreilig festgelegtes und darum zu genaues Bild der Menschenseele, deren einzelne Bereiche und Schichten sich aber immer deutlicher gegeneinander abheben.

5.

Wir kommen nun zu dem letzten Kapitel, das wir besprechen wollten: dem Beitrag der Anthropologie zu dem heutigen Menschenbild. Bisher handelte es sich also um die biologischen Anlagen des Menschen, dann um die Frage, wie aus diesen Anlagen das Phänomen der geistig-seelischen Differenziertheit des Menschen hervorgeht. Hier tritt nun ein neues Thema auf, nämlich die Frage, welche Umweltkräfte in dem Reifungsprozeß auf die Anlagen einwirken und welche Bedeutung sie für die endgültige Gestaltung des Menschen haben.

Schon die ersten analytischen Einsichten machten klar, daß es sich bei diesen Kräften um prägende Einflüsse der menschlichen Gemeinschaft handelt, in die der Einzelne hineingeboren wird. Man beging aber anfangs den Fehler, Erfahrungen, die man in einer bestimmten Zeit und an einem begrenzten Ort machte, zu früh zu verallgemeinern. Auch Freud hat ja — worauf schon verschiedentlich hingewiesen worden ist — versucht, aus den nervenärztlichen Erfahrungen, die er an einer eng begrenzten Gesellschaftsschicht im Wien der neunziger Jahre gesammelt hatte,

Wesenszüge abzuleiten, die für die Menschen aller Zeiten und Gegenden gelten sollten.

Hier haben vor allem vergleichende Untersuchungen, die von amerikanischen Anthropologen an verschiedenen noch heute existierenden Kulturen durchgeführt wurden, klärend gewirkt. Sie beginnen mit der Frage, was das überhaupt ist, was wir „Gemeinschaft“ nennen, und von dem wir sagen, daß es eine bestimmte Form, eine Kultur und damit eine spezifisch gestaltete geistige Welt ausbilden kann, welche die Anlagen des Einzelnen zu prägen vermag?

Ruth Benedict, die bedeutende, leider verstorbene amerikanische Anthropologin berichtet folgenden Ausspruch eines Häuptlings der Wurzelgräber-Indianer, eines weitgehend assimilierten Stammes der Westküste Nordamerikas. Er sagte ihr eines Tages: „Zu Anbeginn gab Gott jedem Volk eine Schale, eine tönernerne Trinkschale, und aus dieser Schale tranken sie ihr Leben. Sie schöpften alle aus dem gleichen Wasser, aber sie hatten verschiedene Schalen. Die unsere ist jetzt zerbrochen, jetzt ist es aus mit uns.“

Sie interpretiert dann, was der Häuptling damit sagen wollte: Nämlich daß alles, was für das völkische Leben dieses Stammes bedeutungsvoll gewesen war, das häusliche EBRitual, die von seinem spezifischen Wirtschaftssystem herrührenden Verpflichtungen, seine Tänze und Zeremonien, seine Standardbegriffe von Gut und Böse, daß dies alles fort war und mit ihm nicht nur die äußere Form, sondern auch der innere Sinn des Lebens. Sie betont aber, daß er damit keineswegs sagen wollte, daß nun er oder die anderen Mitglieder seines Stammes dem Untergang geweiht seien; denn im Umgang mit den Weißen hatten sich andere Gebräuche und Lebensmöglichkeiten herausgebildet. Er wollte nur ausdrücken, daß etwas unbeschreiblich Kostbares verloren war, etwas von dem gleichen Wert, wie das Leben selbst. Es waren immer noch andere Schalen voll Leben übrig, die das gleiche Wasser fassen konnten, aber der Verlust der Einen, gewissermaßen umfassenden, wurde dadurch nicht wieder gutgemacht. Ein Zusammenkitten der Bruchstücke, wobei hier etwas hinzugefügt, dort etwas fortgelassen wird, war unmöglich. Die ursprüngliche

Form aus einem Guß ließ sich durch nichts Zusammengeflicktes ersetzen.

Dieser Ausspruch des alten Indianerhäuptlings zeigt besser als lange Definitionen, was eine Gemeinschaft ihrem ursprünglichen Wesen nach ist, nämlich etwas Lebendes, das wie alles Leben seine spezifische Form und Organisation, sein spezifisches Organisationsziel, seine Idee besitzt, und das auch wie alles Lebendige gefährdet und vom Untergang bedroht ist; ein zerbrechliches Gebilde, das den noch ungestalteten Anlagen des menschlichen Lebens die Form gibt.

Solche verschiedenen, mit einer jeweils spezifischen Art Eigenleben begabten, sozialen Gebilde formen und repräsentieren die Welten, in denen sich das Leben des Menschen abspielt. Von ihnen kommen die Einflüsse, welche die noch ungeformten triebhaften Regungen des werdenden Menschen entfalten, prägen und zur Reife bringen, und darum formen sie nicht nur die Welt, in der wir leben, sondern auch uns, die dann in dieser Welt zu Hause sind.

Hier gilt es nun, einige Irrtümer zu berichtigen, die unsere Vorstellungen über die sozialen Gebilde und ihre kulturellen Formen belasten.

1. Gemeinschaften, d. h. soziale Gebilde mit spezifischer Organisation gibt es auch schon bei den Tieren. Sie zeichnen sich dadurch aus, daß durch bestimmte biologische Mechanismen dafür gesorgt ist, daß sie sich stets bis in alle Einzelheiten in der gleichen Form wiederholen. Seit undenklichen Generationen herrschen die gleichen Spielregeln und Gesetze in den Insektenstaaten. Die Form der Sozietät ist hier in den Instinkten der einzelnen Tiere verankert.

Beim Menschen ist es gerade umgekehrt. In seiner Keimzelle ist nichts von einer Gesellschaftsordnung, Sprache oder Religion vorgebildet. Ein Kind von Orientalen, Negern oder Chinesen, das bei amerikanischen Eltern groß wird, nimmt die Kultur, in der es aufwächst, so an, daß sie sein geistiges Eigentum wird und daß die biologischen Eltern dann kaum eine Rolle mehr spielen. Die Gleichsetzung von Kultur und biologischer Rasse, die noch vor nicht langer Zeit die Gemüter verwirrte, entbehrt jeder realen

Grundlage. Was die Menschen aneinanderkettet, ist ihre gemeinsame Kultur, ihre Sprache, die Ideen und Standardbegriffe, in denen sie sich begegnen und verstehen, aber nicht ihr blutmäßiges Erbe.

2. Die Gemeinschaft und ihre Form kann aber nicht nur nicht aus der biologischen Erbanlage abgeleitet werden, sie läßt sich auch ebensowenig aus den Zielsetzungen des biologischen Lebens und seiner Triebkräfte erklären. Geburt, Tod, Geschlechtsreife, Sexualität usw. sind nicht die bestimmenden Faktoren für die Ausbildung der verschiedenen Sozialformen. Vielmehr ist es so, daß diese biologischen Gegebenheiten nur eine weite Skala von Anlässen darstellen, aus der die verschiedenen Kulturen ihre immer sehr begrenzte, sehr willkürliche und immer sehr einseitige Auswahl treffen, um nun diese biologischen Anlässe ihren speziellen Bedürfnissen entsprechend umzugestalten. Diese Umgestaltung kann so weit gehen, daß die dabei entstehenden sozialen Institutionen mit dem ursprünglichen biologischen Kern fast nichts mehr zu tun haben.

So gibt es z. B. Völker, bei denen die Ehe überhaupt nichts mehr mit geschlechtlicher Wahl zu tun hat. Sie kann dann z. B. Ausdruck einer Wirtschaftsform werden, in welcher auch der Besitz von Frauen nur eine Art des Besitzes unter anderen darstellt. Wirtschaftsmethoden können von ihrer ursprünglichen biologischen Bedeutung der Nahrungsversorgung so weit abweichen, daß sie schließlich nur noch dem Geltungstrieb dienen, für den es sogar das Höchste sein kann, Reichtümer anzuhäufen, um sie zu vernichten und damit andere Gruppen zu übertrumpfen.

Die klaren biologischen Tatsachen, wie Geschlechtsreife, Menstruation, Geburt, ja sogar der Tod werden nicht biologisch, sondern sozial gedeutet und erhalten dabei in den verschiedenen Kulturen einen außerordentlich verschiedenartigen Inhalt und Sinn. Überall zeigt sich, daß der biologische Kern verschwindend ist, verglichen mit der kulturellen Form und Hülle, die von der Sozietät geschaffen werden.

Wie sieht aber unter diesem Aspekt das Verhältnis aus, das zwischen Individuum und Gemeinschaft herrscht? Dieses Verhältnis ist ein wechselseitiges, in dem das eine das andere voraussetzt.

Je nachdem wir die eine oder die andere Seite dieses Wechselverhältnisses betrachten, wird das Bild verschieden ausfallen. Aber jede dieser Betrachtungsweisen bleibt einseitig, solange sie nicht durch die andere ergänzt wird.

Sehen wir uns zunächst die eine Seite an und fragen nach der Bedeutung, welche die Gemeinschaft für den Einzelnen hat, und der Macht, die sie über ihn ausübt. Da zeigt sich folgendes:

Die Gemeinschaft bewahrt im biologischen Fluß der Generationen die prägende Form und Ordnung, in welche die neuen Geschlechter hineinwachsen. Sie hütet eine bestimmte Konstellation geistiger und seelischer Kräfte, in welcher die biologisch mitgebrachten Anlagen des Einzelnen reifen, sich differenzieren und umgestalten, das Medium also, in dem der Mensch sich und seine Welt nach den Vorbildern einer bestimmten Kultur formt und damit zum Menschen wird.

Sie eröffnet dem Einzelnen aber auch einen bestimmten Spielraum der persönlichen Freiheit, in dem er sein „Ich“, seine individuellen Wünsche und Strebungen entfalten kann. Dieser Spielraum ist von Kultur zu Kultur sehr verschieden weit. Wir kennen Sozietäten, in denen fast alles durch Tradition und Sitte festgelegt ist. Und wir kennen andere, in denen sehr vieles dem Geschmack und der Initiative des Einzelnen überlassen bleibt.

Sie eröffnet ihm aber nicht nur einen jeweils anders begrenzten Spielraum für seine persönliche Freiheit, sie prägt auch das Bezugssystem der Wertmaßstäbe, nach denen er von seiner Freiheit Gebrauch macht, die Standardbegriffe für Gut und Böse, für Nützlich und Schädlich, für Glück und Unglück, ja sogar weitgehend auch für Gesund und Krank. Wir stoßen hier auf das alte Problem der Relativität der Wertmaßstäbe.

Die Verschiedenartigkeit der moralischen Maßstäbe bei verschiedenen Kulturen und Völkern hat die Theoretiker der Ethik schon immer beschäftigt. Heute tritt das Problem, das sich dahinter verbirgt, aber aus dem Bereich des Theoretischen und Abstrakten heraus. Es wird uns konkret gestellt.

Dies zeigt sich, sobald wir die andere Seite des Wechselverhältnisses zwischen Individuum und Gemeinschaft ins Auge

fassen und nun sehen, daß der Einzelne nicht nur von der Gemeinschaft her bestimmt ist, sondern daß er seinerseits wieder in die Struktur und Form seiner Sozietät eingreift und durch seine Eingriffe mitbestimmt, ob ihre kulturelle Form erhalten bleibt oder ob und in welcher Richtung sie sich verändert. Solche Veränderungen sind immer etwas sehr Prekäres. Sie bedeuten Gefahr für die lebende Form und den Bestand einer Gemeinschaft.

Jede Kultur hat ihren Schwerpunkt, eine zentrale Zielsetzung, auf die hin ihre Welt ausgerichtet ist. Jede Verschiebung dieses Schwerpunktes kann zu Katastrophen führen, die in ihrem Kreis kosmisches Ausmaß zu haben scheinen: eine menschliche Welt voll Tradition, voll Leben und Werten geht aus den Fugen. Es ist kaum zu bezweifeln, daß wir durch unsere Eingriffe in die Struktur unserer Sozialform die Macht haben, solche Schwerpunktsverschiebungen zu beschleunigen, zu verzögern, ja vielleicht sogar erst in Gang zu bringen. Das Problem, vor dem wir damit stehen, ist aber nicht, ob wir auf solche Eingriffe verzichten sollen oder nicht — das können wir längst nicht mehr —, sondern ob und wie wir solche Eingriffe so lenken können, daß sie sich nicht verderblich, sondern segensreich auswirken.

An dieser Stelle wird das Problem der Wertrelativität aktuell. Denn was ist das Kriterium des „Segensreichen“, wenn Segen und Fluch in jeder Kultur etwas anderes bedeuten? Wie sollen wir Entscheidungen fällen, wenn das Bezugssystem unserer Werturteile selbst ein Teil der Kultur ist, über deren Zustand wir uns ein Urteil bilden müssen?

Hier liegen Probleme, die vor allem den soziologischen Wissenschaften gestellt sind und die wir nur mit großer Geduld und Toleranz lösen können, deren Lösung aber von entscheidender Bedeutung für unsere Zukunft ist.

Die historisch gewachsenen Kulturformen unserer Erde befinden sich im Zustand der Auflösung. Bald werden die letzten irdenen Trinkschalen, die das Leben der Völker noch in ihren ehrwürdigen Formen zu fassen vermochten, zerbrochen sein. Die Menschheit strebt neuen Gemeinschaftsbildungen zu. Aber über der Frage, welche Form der zukünftigen Gemeinschaft die rich-

tige ist, hat sich die Welt bereits in zwei feindliche Lager gespalten, die in Gefahr sind, sich gegenseitig zu vernichten.

Dies ist der Hintergrund, auf dem das neue Bild des Menschen entsteht. Das Menschenbild einer Zeit, deren Verantwortung alles gewohnte Maß überschreitet. Dieses Bild zeigt den Menschen gewissermaßen zwischen zwei Kraftfeldern: Auf der einen Seite die biologische Anlage, seine Erbmasse, die das vitale Potential seiner Persönlichkeit ausmacht. Auf der anderen Seite die besondere Form der Gemeinschaft, in die er hineinwächst, in der sich seine Zielsetzungen, Begriffe und Wertmaßstäbe prägen, die ihm aber auch einen Spielraum der Freiheit eröffnet, aus dem heraus er wiederum gestaltend oder zerstörend in die Kultur eingreifen kann, der er seine eigene Form und Bildung verdankt.

Schluß

Damit wäre ich am Ende meines sehr kursorischen Versuches, Ihnen über die Wandlungen in unserem Menschenbild zu berichten, die sich aus den wissenschaftlichen Vorstellungen unserer Zeit ablesen lassen. Wir sahen, wie auf den verschiedensten Gebieten unabhängig voneinander neue Vorstellungen aufgetaucht sind, welche die Ideen von gestern korrigieren und in einer Weise abändern, die sich von dort her nicht voraussagen ließ. Wir sahen weiter, daß diese neuen Vorstellungen obwohl sie vielfach nur in ihren ersten Anfängen sichtbar werden, sich doch bereits zu den Umrissen eines neuen Gesamtbildes ergänzen.

Wieweit ist dieses Bild aber imstande, uns einen Schlüssel zu liefern, der uns hilft, uns selbst und unsere Zeit besser zu verstehen? Vielleicht können wir sagen, daß heute die uralte Aufgabe der Menschheit, sich im Urwald der Natur zurechtzufinden, und die Kräfte zu beherrschen, die sie von dort her bedrohen, zwar keineswegs abgeschlossen, aber doch in ihren Methoden und Grundzügen bewältigt ist. Die Natur ist in der technischen Welt unserer Zivilisation gebändigt.

Damit ist der Menschheit aber über Nacht eine völlig neue Aufgabe erwachsen, nämlich die, sich nun im Urwald der technischen Zivilisation zurechtzufinden, und die Gefahren beherr-

schen zu lernen, die ihr dort nicht mehr von der Natur, sondern jetzt vom Menschen her drohen. Auf diese Aufgabe ist die Menschheit nicht vorbereitet. Bedenken wir nur, daß wir in Schule und Studium die Jugend noch immer in die technisierte Welt einführen, ohne ihr Methoden und Hilfsmittel für die Auseinandersetzung mit den Gefahren an die Hand geben zu können, die sie dort erwarten. Und doch wachsen mit der zunehmenden technischen Beherrschung der Welt auch die Gefahren, die den Menschen von ihm selbst her bedrohen. Mit der Auflösung der gewachsenen Formen menschlicher Gemeinschaft schwinden die geistigen Mächte, deren prägende Kraft allein imstande ist, die egoistischen Triebe des Einzelnen in Formen zu gießen, die ein Zusammenleben ermöglichen. Die technische Zivilisation allein führt den Einzelnen nicht in die Gemeinschaft, sondern in die Isolierung. Sie vermittelt keine menschlichen Werte und Maßstäbe, sondern Wertindifferenz und Maßlosigkeit.

So zeigt sich als dringlichste Aufgabe unserer Zeit eine Neuordnung im sozialen Bereich, eine Neuordnung aber, die den Menschen aus der Isolierung und Entwertung hinausführt und ihn auch in der technischen Welt wieder Anschluß an die lebendige Form einer Gemeinschaft finden läßt. Dazu ist es aber von entscheidender Bedeutung, daß der Einzelne wieder zu sehen beginnt, daß der Mensch ein *zoon politikon* ist, wie die Griechen es ausdrückten, ein Lebewesen, das auf Gemeinschaft hin angelegt und auf sie angewiesen ist, um leben zu können.

Unter diesem Gesichtspunkt erwecken die Ansätze zu dem neuen Menschenbild, wie sie heute in Biologie, Medizin und Anthropologie sichtbar werden, eine gewisse Hoffnung: Vielleicht wird es den Menschen helfen, die Gefahren zu bannen, ehe es zu spät ist. Denn das Menschenbild, in dem der Einzelne sich selbst versteht und sich selbst auslegt, bestimmt auch die Pläne, in denen er die Zukunft entwirft.

Leistungen und Grenzen der Temperaturregulation des Menschen

Von Rudolf Thauer.

Vor etwa zehn Jahren ist in unserem Institut in Bad Nauheim eine statistische Erhebung über den Einfluß der Jahreszeiten auf die Sterblichkeit an Herzkrankheiten angestellt worden. Sie hat zu dem überraschenden Ergebnis geführt, daß die Sterblichkeit an diesen Krankheiten in Deutschland im Winter ein ausgesprochenes Maximum, im Sommer ein ausgeprägtes Minimum hat, und daß sie im Januar und Februar um mehr als 50% höher liegt als im Juli und August. Auf der südlichen Halbkugel unserer Erde ist der Kurvenverlauf genau spiegelbildlich: So liegt das Maximum der Kreislauf-Sterblichkeit in Australien da, wo in Deutschland das Minimum ist — und ebenso entspricht das Minimum in Australien dem Maximum unserer Breitengrade.

Ich stelle diese statistischen Ergebnisse an den Anfang meiner Ausführungen über die Anpassung des Menschen an seine thermische Umwelt, weil sie ein Problem aufrollen, dessen Lösung mir eine der wesentlichen Aufgaben der Medizin unserer Zeit zu sein scheint. Sie demonstrieren mit schonungsloser Deutlichkeit, daß der Mensch, trotzdem er ein warmblütiges, d. h. temperaturkonstantes Wesen zu sein vorgibt, noch weit davon entfernt ist, von seiner thermischen Umwelt unabhängig bzw. völlig an sie adaptiert zu sein. Fragen wir uns, wie dieser starke Einfluß relativ geringgradiger Temperaturschwankungen der Umgebung auf Morbidität und Mortalität des Menschen zu verstehen ist, so bieten sich zwei Erklärungsmöglichkeiten an: 1. könnte die Ursache darin zu suchen sein, daß die Temperaturregulation des Menschen selbst in unseren Breiten nicht ausreicht, um eine Konstanz der Körpertemperatur zu garantieren. Diese Erklärung ist jedoch auszuschließen, weil weder in Deutschland noch in Australien ein ent-

sprechender jahreszeitlicher Gang der Körpertemperatur beobachtet wird; 2. aber könnte — so paradox es zu sein scheint — die Abhängigkeit des Menschen von der thermischen Umwelt deshalb bestehen, weil der Mensch eine Temperaturregulation besitzt, d. h. weil der Versuch, seine Körpertemperatur auf einem konstanten Niveau zu halten, dem Organismus eine Belastung aufzwingt, die in den einzelnen Jahreszeiten natürlich außerordentlich verschieden sein muß. Auf eine einfache Formel gebracht, hieße dies: Die mangelhafte Anpassung des Menschen an seine thermische Umwelt, die in dem Jahregang der Sterblichkeit zum Ausdruck kommt, bestünde nicht in einer mangelhaften Regulationsleistung, sondern in einer mangelhaften Anpassung des Organismus an die durch die Regulationsleistung hervorgerufene Belastung.

Wenn diese zweite Erklärung richtig ist — und es spricht vieles dafür — so müssen wir daraus den tragischen Schluß ziehen, daß wir Menschen die Entwicklung zur Homiothermie, d. h. Warmblütigkeit, teuer bezahlt haben. Für den Biologen ist dieser Gedankengang nicht neu, da wir wissen, daß gar mancher Entwicklungsschritt auf dem Wege zum homo sapiens zu einer biologischen Schwächung geführt hat. Ich erinnere nur daran, daß die Entwicklung des Großhirns und damit des Gehirnschädels auf Kosten der Kieferentwicklung erfolgte, womit die Befriedigung des Nahrungsbedürfnisses außerordentlich erschwert wurde — ich erinnere ferner daran, daß der aufrechte Gang nicht nur eine Einbuße an Schnelligkeit nach sich zog, sondern auch eine Störanfälligkeit des Blutkreislaufs, die Ursache vieler Kreislaufstörungen ist, und von der sich jeder Mensch überzeugen kann, der gezwungen ist, lange Zeit in aufrechter Stellung zu verharren. Während diese, aus der Entwicklung sich ergebenden biologischen Konsequenzen jedoch seit langem bekannt sind, hat man bis jetzt übersehen, daß auch der Erwerb der Temperaturregulierung, mit der der Warmblüter sich von der Fessel der RGT-Regel losgelöst hat, mit biologischen Nachteilen erkaufte werden mußte.

Es lohnt sich deshalb, einmal danach zu fragen, wie der Mechanismus beschaffen ist, der dem Warmblüter die Konstanthaltung einer bestimmten Temperatur trotz wechselnder Umwelteinflüsse gestattet, weil die Kenntnis dieses Mechanismus uns viel-

leicht verstehen läßt, inwiefern der Regulationsvorgang als solcher eine Belastung für den Organismus darstellen könnte.

1. Der Mechanismus der Thermoregulation.

Bei dem Versuch, einen biologischen Regelmechanismus zu analysieren, sind wir Physiologen in einer sehr viel unglücklicheren Lage als der Techniker oder Ingenieur, der entweder einen Regler selbst aus einzelnen Bausteinen zusammengesetzt hat, oder zumindest die Möglichkeit besitzt, einen fertigen Regler in seine Bestandteile zu zerlegen. Die Physiologie — dieser Möglichkeit beraubt — mußte völlig neue Methoden entwickeln, um auf indirektem Wege Einblick in die Funktionsweise von biologischen Regulationsvorgängen zu erhalten.

a) Um die Darstellung der physiologischen Analyse der biologischen Temperaturregulation zu erleichtern, möchte ich zunächst eine Anleihe bei der Technik machen und von einem allgemeinen Schema ausgehen, das allen Regeleinrichtungen zugrunde liegt. Aufgabe jeder Regelung ist es, eine bestimmte physikalische Größe, die Regelgröße, auf einem bestimmten Wert zu halten, der als Sollwert oder Führungsgröße bezeichnet wird. Weicht die Regelgröße von dem Sollwert ab, so wird diese Abweichung von dem Regler registriert und von diesem automatisch eine Verstellung vorgenommen, die die Regelgröße wieder in Übereinstimmung mit der Führungsgröße bringen soll. Die verstellte Größe heißt Stellgröße, ihr Angriffspunkt ist die Regelstrecke, deren physikalischer Zustand durch die Regelgröße charakterisiert ist. Außer den Stellgrößen wirken Störgrößen auf die Regelstrecke ein, die eine Änderung der Regelgröße hervorrufen würden, wenn dies nicht durch die Regelung verhindert würde. — Übertragen wir dieses Schema auf den menschlichen Organismus und seine Temperaturregulierung, so müssen wir statt Regelstrecke Wärmehaushalt des Organismus schreiben, da sich an ihm alle aus der Umwelt und dem Körperinnern stammenden thermischen Einflüsse auswirken. Ändert sich die Störgröße, d. h. z. B. die Größe der Wärmezufuhr von außen, so kommt es zu einer Verschiebung im Wärmehaushalt, die in einer Änderung der Blut- bzw. Gewebs-temperatur resultiert. Ihre Abweichung von der Sollgröße von

37° C muß irgend einen im Organismus befindlichen Regler in Gang setzen, der nun seinerseits auf nervösem oder anderem Wege in den Wärmehaushalt eingreift, um die Blut- oder Gewebstemperatur wieder auf den Sollwert zurückzubringen.

Soweit sind Aussagen über die Regulierung des menschlichen Wärmehaushalts auch ohne jede experimentelle Analyse zulässig. Ja, wir können sogar noch einen Schritt weitergehen: Da wir wissen, daß die Temperatur des Warmblüters in der Regel viele Grade über der Temperatur der umgebenden Luft liegt, und da sich daraus ergibt, daß dauernd Wärme vom Organismus an die Umgebung abgegeben wird, können wir folgern, daß der Organismus ununterbrochen Wärme produzieren muß. Der Zustand des Wärmehaushalts muß demnach von dem gegenseitigen Verhältnis von Wärmeabgabe und Wärmebildung bestimmt sein — und wir haben deshalb das Recht, beide Größen als die den Wärmehaushalt bzw. den Zustand der Regelstrecke bestimmenden Faktoren in das Regelschema einzutragen. Wir können weiterhin gewisse Voraussagen über die verschiedenen Möglichkeiten der Wärmeabgabe des Organismus an die Umgebung und der Wärmebildung im Körperinnern machen: Wärmeabgabe kann nur durch Strahlung, Konvektion und Wasserverdunstung von der Körperoberfläche bzw. von den Atemwegen erfolgen. Betrachten wir die allgemeinen Formeln für diese verschiedenen Formen der Wärmeabgabe, so wird klar, daß der Organismus nur über relativ wenige Möglichkeiten verfügt, seinen Wärmeverlust zu beeinflussen. Es ist offensichtlich, daß bei gegebenen Umweltbedingungen die Wärmeabgabe mittels Strahlung und Leitung von der Körperoberfläche nur durch Variation der Hauttemperatur, die Wärmeabgabe mittels Verdunstung von der Körperoberfläche nur durch Änderung des Wasserdampfdruckes bzw. der Wasserbedeckung der Haut, und der Wärmeverlust durch die Atemwege mittels Leitung und Wasserverdunstung nur durch Änderung des Atemvolumens, d. h. der Menge der hin und her bewegten Luft, beeinflußt werden können. Damit bleiben als Aktivregulatoren der Wärmeabgabe des Körpers nur Hauttemperatur, Atemvolumen und Wasserdampfdruck bzw. Wasserbedeckung der Haut — und wir brauchen nicht viel von Physiologie zu verstehen, um zu be-

greifen, daß die Hauttemperatur vom Organismus aus im wesentlichen nur durch Änderung der Hautdurchblutung, das Atemvolumen durch Änderung der Atemfrequenz und -tiefe und die Wasserbedeckung der Körperoberfläche durch Änderung der Wasserausscheidung durch die Haut modifiziert werden kann. — Eine aktive regulatorische Veränderung der Wärmeproduktion dagegen ist quantitativ wirkungsvoll nur durch Muskelarbeit möglich, bei der chemische Energie unter Wärmebildung in mechanische Energie umgewandelt wird, wobei es im Prinzip gleichgültig ist, ob diese Muskelarbeit in einer Erhöhung des Muskeltonus, in Kältezittern oder in einer Bewegung der Gliedmaßen oder anderer Körperteile besteht. Diese Wärmebildung durch Muskelarbeit addiert sich zu der Wärme, die auch im ruhenden Organismus durch den dauernden Ablauf exothermer chemischer Reaktionen entsteht. — Sind Wärmeabgabe und Wärmeproduktion ausgeglichen, so bleibt die Temperatur des Blutes konstant, und es liegt kein Anlaß für einen Regelvorgang vor. Dieser ist erst dann gegeben, wenn Störgrößen auftreten, die entweder in Gestalt gesteigerter Wärmezufuhr von außen oder gesteigerten Wärmeentzugs den Wärmeaustausch mit der Umgebung beeinflussen oder in Gestalt willkürlicher Muskelarbeit die Wärmeproduktion des Organismus erhöhen.

b) Damit sind wir am Ende der Prophezeiungen angelangt, die auf Grund der Kenntnis physikalischer oder allgemeiner biologischer Gesetzmäßigkeiten gemacht werden konnten. Über den Regelvorgang als solchen ist damit noch keine Aussage möglich geworden. Da wir — um es noch einmal zu betonen — nicht primär den Weg der Zergliederung einschlagen können, bleibt uns zunächst keine andere Wahl als die, Störgrößen auf den Organismus einwirken zu lassen, und zu beobachten und zu messen, in welcher Weise die Regelstrecke, d. h. der Wärmehaushalt, auf diese Störungen reagiert. Das aber heißt, daß wir uns zunächst mit dem aus Regelstrecke und Störgrößen bestehenden Teil des Regelschemas zu befassen haben — in der Hoffnung, nach Kenntnis der auf die Störungen hin eintretenden Reaktionen Schritt für Schritt weiter vorzudringen, um einen der

noch unbekanntem Teile des Regelkreises nach dem anderen analysieren zu können.

Die einfachste Methode, Änderungen der Wärmeabgabe bei Änderung der Umweltbedingungen zu studieren, ist von alters her die gewesen, den Menschen in ein Kalorimeter zu stecken, dessen Innen- und Außenwand auf gleicher Temperatur gehalten wird, so daß ein Wärmedurchgang durch die Wand nicht möglich ist und die gesamte, nicht auf Verdunstung beruhende Wärmeabgabe aus der Erwärmung des Wassers erschlossen werden kann, das in Kühlschlangen durch das Innere des Kalorimeters geleitet wird. Mißt man gleichzeitig Haut-, Luft- und Wandtemperatur und die Größe der Windgeschwindigkeit, so kann man den Anteil des Strahlungs- und Leitungsverlustes errechnen und außerdem den Verdunstungsanteil dadurch ermitteln, daß man die gesamte Luft im Inneren des Kalorimeters durch wasserabsorbierende Substanzen leitet, deren Gewichtszunahme bestimmt werden kann. — Führen wir einen solchen Versuch bei verschiedenen Lufttemperaturen aus, so erhalten wir zum ersten Male eine Vorstellung von den Vorgängen an der Regelstrecke: Steigert man die Lufttemperatur von 22° auf 35° C, so kommt es durch Verringerung des Temperaturgradienten zwischen Haut und Umgebung zu einer passiven Reduktion der Wärmeabgabe durch Strahlung und Leitung. Gleichzeitig aber setzt eine kompensatorische Steigerung der Wärmeabgabe durch Wasserverdunstung ein, die im Bereich von 26° bis 35° C völlig ausreicht, um die Gesamtwärmeabgabe praktisch auf der gleichen Höhe zu halten. In diesem Bereich sind auch Wärmeabgabe und Wärmeproduktion ausgeglichen, so daß es zu keiner Änderung der Körpertemperatur zu kommen braucht. Erst zwischen 26° und 22° C ist für den nackten, ruhenden Menschen die Grenze erreicht, unterhalb derer die Wärmeabgabe erheblich zunimmt, ohne daß diese Steigerung durch eine entsprechende Erhöhung der Wärmeproduktion kompensiert wird. Zu einer solchen kompensatorischen Steigerung der Wärmebildung kommt es, wie wir später sehen werden, erst dann, wenn die Lufttemperatur unter 22° C absinkt.

Den umgekehrten Vorgang können wir beobachten, wenn wir die Umgebungstemperatur unverändert lassen, dagegen die Wär-

meproduktion durch willkürliche Muskelarbeit steigern. Wir sehen dann z. B., daß bei Übergang von Ruhe zur Arbeit die Wärme-
produktion auf den siebenfachen Wert erhöht wird — und wir
erkennen die gewaltige regulatorische Leistung des Organismus,
die darin besteht, daß die Steigerung der Wärmebildung fast
völlig durch eine entsprechende Zunahme der Wärmeabgabe aus-
geglichen wird. Der Versuch demonstriert jedoch zugleich auch
die Grenzen des menschlichen Regulationsvermögens: Bei der un-
gewöhnlichen Größe der körperlichen Arbeit kommt es nicht zu
einem völligen kompensatorischen Ausgleich, so daß der Wärme-
inhalt des Körpers erhöht wird und damit die Körpertemperatur
von $37,5^{\circ}$ C auf über 39° C ansteigt, bis nach Beendigung der Ar-
beit die Wärmeabgabe die Wärmebildung übersteigt und damit
ein Wiederabsinken der Temperatur ermöglicht wird.

c) Die zuletzt besprochenen Versuche geben uns ein Bild von
den starken Verschiebungen, die im Wärmehaushalt des Men-
schen bei Einwirkung von verschiedenen Störgrößen eintreten —
und sie lassen uns bereits ahnen, welche tiefgreifenden Umstel-
lungen im Gesamtorganismus unter den gegebenen Be-
dingungen vor sich gehen müssen. Da wir eingangs den Verdacht
ausgesprochen haben, daß es diese Umstellungen sein könnten, die
sich als Belastung auswirken, und da wir weiterhin den Verdacht
geäußert haben, daß die mangelhafte Anpassung des Organismus
an seine thermische Umwelt in einer mangelhaften Anpassung an
diese Belastung bestehen könnte, drängt es uns, zu erfahren, wel-
chen Aufwand es für den Körper und seine Organe bedeutet,
Wärmebildung und Wärmeabgabe einander anzupassen.

Wir wollen mit der Anpassung der Wärmebildung
an die passive, durch Erwärmung oder Abkühlung veränderte
Wärmeabgabe beginnen! Jahrzehntelange, mühevollen Experimente
haben uns gelehrt, daß die Wärmeproduktion bei der Oxydation
von Kohlehydraten, Fetten und Eiweißkörpern im Organismus
derjenigen entspricht, die wir bei der Verbrennung der betreffen-
den Substanzen in der Kalorimeterbombe erhalten. Da wir außer-
dem wissen, 1. wieviel Sauerstoff zur Verbrennung eines Gram-
mes Kohlehydrat, Fett oder Eiweiß verbraucht wird, und 2. welche
Relation zwischen Kohlesäurebildung und Sauerstoffverbrauch bei

der Verbrennung der einzelnen Bausteine des Körpers besteht, können wir aus Sauerstoffverbrauch und Kohlensäurebildung einen Schluß auf die Menge und Natur der im Organismus oxydierten Substanzen und damit auf die dabei gebildete Wärmemenge ziehen. Die Aufgabe für den Physiologen, der die Wärmebildung eines Tieres oder Menschen in einer bestimmten Zeiteinheit ermitteln will, besteht also darin, die in dieser Zeit verbrauchte Sauerstoffmenge und die in der gleichen Zeit gebildete Kohlensäuremenge zu bestimmen. Er löst diese Aufgabe, indem er die in einem bestimmten Zeitabschnitt eingeatmete Luftmenge mit einer Gasuhr ermittelt und die Zusammensetzung der in einem sogenannten Douglas-Sack gesammelten Ausatemungsluft bestimmt, woraus bei Kenntnis der Zusammensetzung der Einatemungsluft die Verarmung der Ausatemungsluft an Sauerstoff und die Anreicherung an Kohlensäure errechnet werden kann.

Bringen wir einen Menschen oder Hund mit einer entsprechenden Versuchsanordnung in eine kalte Umgebung, so werden wir sehr bald feststellen, daß sie eine größere Luftmenge pro Zeiteinheit einatmen und mehr Sauerstoff pro Liter Luft aufnehmen als unter normalen Bedingungen, d. h. der Sauerstoffverbrauch gesteigert ist. Dehnen wir den Versuch über mehrere Stunden aus, so zeigt sich, daß die Steigerung des Sauerstoffverbrauches und damit der Wärmeproduktion während der ganzen Zeit des Aufenthaltes in der Kälte bestehen bleibt, mit dem Ergebnis, daß die in der Kälte gesteigerte Wärmeabgabe voll kompensiert wird und die Körpertemperatur trotz des enorm erhöhten Wärmeeinbruches über Stunden konstant bleibt. Versuche an Menschen in kaltem Wasser haben ergeben, daß die Steigerung des Sauerstoffverbrauches bis zu 600% betragen kann, d. h. Werte erreicht, die unter normalen Temperaturbedingungen nur bei schwerer körperlicher Arbeit beobachtet werden. Wir erhalten damit zum ersten Male eine Idee davon, was Thermoregulation für den Organismus bedeutet, und wir verstehen allmählich, warum Biologen und Ärzte nicht nur das erreichte Ziel, nämlich die Konstanz der Körpertemperatur, sondern auch der vom Organismus zur Erreichung dieses Zieles geleistete Aufwand so besonders interessiert.

Dies um so mehr, als die gewaltige Steigerung der oxydativen

Prozesse in der Kälte nicht die einzige Belastung darstellt, die der Organismus bei dem Versuch erfährt, seine Körpertemperatur konstant zu halten. Ich habe bereits eingangs ausgeführt, daß im Dienste der Regulation der Wärmeabgabe Hautdurchblutung, Atmung und Wasserausscheidung durch die Haut verändert werden. Unter allen diesen Änderungen erheischt die der Hautdurchblutung unser größtes Interesse, da sie — wie wir sehen werden — Rückwirkungen auf den Gesamtkreislauf hat, die niemand ahnen würde, der sich unbefangen in einer kalten oder warmen Umgebung aufhält. Untersuchen wir die Änderungen der Hautdurchblutung selbst innerhalb eines gemäßigten Temperaturbereiches, so sind wir erstaunt über das Ausmaß der durch den „Störfaktor“ Lufttemperatur hervorgerufenen Reaktion: Die Steigerung der Lufttemperatur von 20 auf 38° C genügt, um die Durchblutung der Hand z. B. von 1 ccm pro 100 ccm Gewebe und Minute auf 20 ccm, d. h. um das Zwanzigfache zu steigern! Und wenn dieselbe Relation auch nicht für alle Hautgebiete des menschlichen Körpers gilt, so wird doch deutlich, welchen Eingriff in die Funktion des Organismus allein der Übergang aus einem wohltemperierten Raum von etwa 20° C in die Hitze eines Sommertages bedeutet.

Dennoch würde uns diese Veränderung der Hautdurchblutung relativ wenig tangieren, wenn sie nicht automatisch eine Umstellung des Gesamtkreislaufs und damit auch der Herztätigkeit hervorriefe. Wir haben uns besonders bemüht, diese Umstellungen quantitativ zu erfassen, indem wir Methoden an Menschen und Tieren anwandten, die die Bestimmung des gesamten, vom Herzen pro Zeiteinheit geförderten Blutvolumens, des sogenannten Minutenvolumens, die des pro Herzschlag ausgeworfenen Volumens, des sogenannten Schlagvolumens, und die der Weite des gesamten Gefäßsystems, des sogenannten Strömungswiderstandes, ermöglichen. Mit diesen Methoden haben wir Hunderte von Kreislaufbestimmungen bei den allerverschiedensten Klimazuständen vorgenommen und damit ein Bild von der Belastung erhalten, der das Herz in Kälte und Wärme ausgesetzt ist. Das Ergebnis war auch für uns überraschend: Es zeigt sich nämlich, daß das Minutenvolumen des Herzens bei Anstieg

der Lufttemperatur von 16° auf ca. 50° C auf 15 l ansteigt, d. h. auf einen Wert, der sonst nur bei körperlicher Arbeit erreicht wird, und daß der Strömungswiderstand in der Hitze auf ein Niveau absinkt, das dem bei allgemeinem Kreislaufkollaps äußerst nahe kommt. — Interessant ist, daß durch Erhöhung der Luftfeuchtigkeit genau die gleichen Veränderungen an Herz und Kreislauf wie durch Steigerung der Lufttemperatur zu erzielen sind. Erhöhen wir z. B. bei 40° C die relative Feuchtigkeit von 50 auf 90%, so resultiert eine Steigerung des Minutenvolumens auf etwa 15 l, die genau derjenigen entspricht, die wir bei ca. 50° C und relativer Trockenheit beobachtet haben.

Während in der Wärme und in hoher relativer Feuchtigkeit die Steigerung des Minutenvolumens und damit der Herzleistung im Vordergrund des Kreislaufgeschehens steht, bedeutet die starke Verengung der Hautgefäße in der Kälte eine nicht weniger tiefgreifende Umstellung, die sich vor allem bei mäßigen Kältegraden in einer Erhöhung des allgemeinen Gefäßwiderstandes und damit einer Steigerung des Blutdruckes äußert. Wir wissen noch nicht, ob darin die oder eine Ursache für die erhöhte Gefährdung des Herz- und Kreislaufkranken im Winter zu erblicken ist — sicher ist jedenfalls, daß auch die Kälteanpassung nicht ohne eine merkliche Belastung des Kreislaufs möglich ist.

Mit dieser Kreislaufumstellung haben wir den wesentlichsten Beitrag des Organismus zur Regulation der Wärmeabgabe durch Strahlung und Leitung kennengelernt. Es wäre jedoch völlig abwegig anzunehmen, daß der Kreislauf in Kälte und Wärme einzig und allein durch Verengung bzw. Erweiterung der Hautgefäße zum Zwecke der Regulierung der Hauttemperatur belastet würde. Hinzu kommt, wie schon erwähnt, die Kreislaufbeanspruchung durch Erhöhung des oxydativen Stoffwechsels, d. h. den Mehrbedarf des Gewebes an Blut — hinzu kommt die Belastung, die die Verschiebung im Wasserhaushalt zum Zwecke gesteigerter Verdunstung von der Hautoberfläche mit sich bringt. Wenn wir erfahren, daß im Wüstenklima bis zu 1 l Wasser pro Stunde durch die Haut ausgeschieden werden kann, so können wir uns vorstellen, was dieser Antransport für den Organismus bedeutet, der im ganzen nur über etwa 5 l zirkulierende Flüssigkeit verfügt.

Wollen wir begreifen, in welcher Weise die Wasserausscheidung durch die Haut sich an der Gesamtregulation der Körpertemperatur beteiligt, so müssen wir wiederum von dem Experiment ausgehen, Störgrößen auf den Organismus einwirken zu lassen, um quantitative Beziehungen zwischen ihnen und dem Ausmaß der Reaktion festzustellen. Wir bedienen uns dazu einer sogenannten Klimakammer, in der Lufttemperaturen und -feuchtigkeiten beliebig eingestellt und konstant gehalten werden können, und einer überlebensgroßen analytischen Waage, der sogenannten Sauter-Waage, die eine sehr genaue Bestimmung von Gewichtsänderungen des Menschen ermöglicht. Der gesamte Gewichtsverlust einer Versuchsperson ist gleich der Summe aus der Wasserverdunstung durch die Haut, der Wasserabgabe durch die Atemwege und dem Gewichtsverlust, der durch das höhere Gewicht der ausgeatmeten Kohlensäure gegenüber dem des eingeatmeten Sauerstoffs entsteht. Bestimmen wir zusätzlich zum Gesamtgewichtsverlust die Verluste durch die Atemwege durch entsprechende Absorbentien, so können wir den Wasserverlust durch die Haut errechnen und ihn zu den physikalischen Umweltfaktoren in Beziehung setzen. Dabei wird deutlich, daß der Wasserverlust durch die Haut, der hier als Differenz von Gesamtgewichtsverlust und Gewichtsverlust durch die Atmung dargestellt ist, mit steigender Temperatur der Luft zunimmt und mit steigender Feuchtigkeit abnimmt, solange die Temperatur von etwa 29° C nicht überschritten wird. Oberhalb 29° C kommt es zu einem sehr plötzlichen steilen Anstieg der Hautverdunstung, die nun mit steigender Feuchtigkeit zu- statt abnimmt. Die weitere Analyse ergibt, daß bis zu der Grenze von etwa 29° C die Wasserausscheidung durch die Haut im wesentlichen durch einfache Diffusion erfolgt, während bei höheren Temperaturen ein ganz neuer Prozeß einsetzt, der in einer Ausscheidung von Wasser durch die Schweißdrüsen besteht, die mit ihren Kanälen die oberen Schichten der Haut durchbohren und so die Barriere durchbrechen, die normalerweise die Wasserausscheidung durch die Haut auf einem sehr niedrigen Niveau von etwa 20 bis 30 g/Std. hält. Wie sich diese Durchbrechung der Isolation auswirkt, erkennen wir, wenn wir die Wasserausscheidung durch die nicht schwitzende Haut

(und zwar tote und lebende Haut) und die Wasserverdunstung von einer entsprechend großen freien Wasseroberfläche als Funktion der Wasserdampfdruckdifferenzen von 0 bis 35 mm Hg auftragen. Die letztere Kurve stellt zugleich den Verdunstungsverlust dar, den ein Wassertier mit völlig nasser Oberfläche beim Übergang aufs Land erleben würde. Durch die Entwicklung einer isolierenden Hautschicht mit niedrigem Diffusionskoeffizienten wird dieser Verlust auf etwa den dreißigsten Teil reduziert und damit das Leben an Land überhaupt erst möglich gemacht. Genialerweise aber hat die Haut vieler Landtiere die Fähigkeit beibehalten, im Falle der Not auf den ursprünglichen Zustand zurückzuschalten, indem sie Kanäle besitzt, die die Haut durchbohren und die ihre Rückverwandlung in eine nasse Oberfläche und damit eine dreißigfache Erhöhung der Verdunstung ermöglichen. Durch Abstufung der Schweißdrüsentätigkeit steht dem Warmblüter die ganze Variationsbreite zwischen der oberen und der unteren Kurve zur Verfügung, womit einer der idealsten Anpassungsmechanismen gegeben ist, die man sich überhaupt denken kann.

Damit haben wir die wesentlichsten, bei Einwirkung von Störgrößen auf die menschliche Regelstrecke — nämlich den Wärmehaushalt — eintretenden Organreaktionen und Organbelastungen kennengelernt, da die Atmung beim Menschen im Gegensatz z. B. zum Hund thermoregulatorisch nur eine untergeordnete Rolle spielt. Sie sind, um es an dieser Stelle noch einmal zusammenzufassen: 1. erhebliche quantitative Veränderungen des oxydativen Stoffwechsels, die sich vor allem in der Muskulatur abspielen, vielleicht aber auch alle anderen Organe betreffen; 2. Umstellungen der Herz- und Kreislauftätigkeit, hervorgerufen a) durch den Mehrbedarf der Organe mit gesteigertem Stoffwechsel an Blut, b) durch Verengung bzw. Erweiterung der Hautgefäße im Dienste der Wärmeabgabe, c) durch Verschiebungen im Wasserhaushalt; 3. Veränderungen der Wasserausscheidung durch die Haut, die durch die genannten Verschiebungen im Wasserhaushalt ermöglicht werden.

d) Wenn wir bedenken, daß alle diese Reaktionen und Umstellungen u. U. gleichzeitig ablaufen, und daß normalerweise

die übrigen Organfunktionen dadurch nicht aus dem Gleichgewicht gebracht werden — daß wir also z. B. während des Ablaufes dieser thermoregulatorischen Reaktionen gleichzeitig arbeiten und verdauen, die Ausscheidung durch die Nieren, die Wasserstoffionenkonzentration, den osmotischen Druck, den Blutzucker-, Kalzium- und Kaliumgehalt des Blutes regulieren können —, so erwacht in uns langsam der Respekt vor der Leistung des Reglers, der die durch die Einwirkung von Störfaktoren hervorgerufenen Verschiebungen im Wärmehaushalt wahrnimmt und die die Störungen kompensierenden Organreaktionen auslöst.

Die Geschichte seiner Analyse ist ebenso spannend wie dornenreich. Irgendwo im komplizierten Warmblüterorganismus war ein Regelmechanismus zu suchen, der Meßwerk, Regelwerk und Stellwerk zugleich in sich schließt und in das gesamte biologische Regelsystem eingebaut, d. h. also z. B. mit der Regulierung des Kreislaufs, der Atmung und des Wasserhaushalts aufs engste gekoppelt sein muß. Wegen dieser Koppelung mußte die Suche fast hoffnungslos erscheinen, da zu fürchten war, daß jeder Versuch einer Ausschaltung des Temperaturreglers zum Zwecke des Nachweises seiner Existenz auch die anderen Regelsysteme und damit das Leben selbst zerstören würde. Zur großen Freude der Physiologen hat sich jedoch unerwarteterweise herausgestellt, daß Ausschaltung der Thermoregulation mit dem Leben, d. i. in erster Linie mit der Atmung, nicht unvereinbar ist. So kann man z. B., wenn man es richtig versteht, ein Tier so narkotisieren, daß seine Atmung erhalten bleibt, die Fähigkeit zur Konstanterhaltung der Körpertemperatur jedoch verlorengeht. Ein Beispiel liefert ein Versuch, in dem die Senkung der Rektaltemperatur eines warmblütigen Säugers unter der Wirkung dreier verschiedener Dosierungen desselben Narkotikums bei einer Lufttemperatur von 20° C bestimmt wurde. Unter der höchsten Dosis sinkt die Temperatur in 2 bis 3 Stunden um mehr als 4° C ab, woraus auf einen fast völligen Verlust der Regulationsfähigkeit zu schließen ist. Der Mechanismus dieser Temperatursenkung wird besonders deutlich, wenn wir das Verhalten des Sauerstoffverbrauches, d. h. also der Wärmeproduktion bei Abkühlung in Narkose, untersuchen: Solange die Narkose anhält, kommt es in Kälte nicht nur zu keiner

Steigerung des Sauerstoffverbrauches gegenüber dem Vorversuch in 23^o—24^o C, sondern sogar zu einer Senkung, während die gleichen Tiere ohne Narkose die früher besprochene sehr lebhaftere Reaktion ihres Stoffwechsels zeigen.

Da Narkose in erster Linie am Zentralnervensystem angreift, wurde aus diesen Ergebnissen gefolgert, daß der gesuchte Regler irgendwo in der zentralnervösen Substanz zu finden sein müsse, d. h. also im Gehirn oder Rückenmark. Man hat deshalb in endlosen Experimenten einen Hirnteil nach dem anderen abgetragen — und siehe da: Es zeigte sich, daß man das Großhirn völlig entfernen kann, ohne die Temperaturregulation zu stören, daß jedoch die Durchtrennung des Gehirns hinter dem als Hypothalamus bezeichneten Hirnteil die Homöothermie praktisch beseitigt. Bald jedoch stellte sich heraus, daß man — wie so oft in der Biologie — trotz richtiger Beobachtung einen Fehlschluß gezogen hatte. Als wir nämlich daran gingen, die so operierten hirnstammdurchschnittenen Tiere länger als nur einige Stunden oder Tage am Leben zu erhalten, zeigte sich, daß das gesamte Problem sehr viel komplizierter war: In den ersten Tagen beobachteten auch wir einen starken Abfall der Körpertemperatur, wenn wir die Tiere aus dem Wärmeschrank in 19^o C überführten. Nach einigen Tagen jedoch wurde der temperatursenkende Effekt kühlerer Umgebung immer geringer und geringer, bis schließlich nach 2—3 Wochen die Tiere imstande waren, ihre Körpertemperatur wieder dauernd 20^o C und mehr über der Außentemperatur zu halten. Diese Tierversuche wurden durch Beobachtungen an Menschen bestätigt, bei denen durch eine Geschwulst der Hypothalamus völlig zerstört wurde, ohne daß irgendwelche Störungen der Thermoregulation beobachtet werden konnten. Das aber heißt, daß wir den biologischen Regler nicht ohne weiteres mit einem technischen vergleichen können. Große Teile des Zentralnervensystems und höchstwahrscheinlich noch peripherere Teile des Nervensystems scheinen vielmehr die potentielle Fähigkeit zu besitzen, Regler-Funktionen zu übernehmen — eine Fähigkeit, die man nach B e t h e als Plastizität des Zentralnervensystems bezeichnet — und es scheint eine Frage der bio-

logischen Gesamtsituation, auf welchem Niveau im einzelnen Falle die Regelung erfolgt.

e) Tragen wir dieses Ergebnis in unser eingangs besprochenes Regelschema ein, so erkennen wir, daß nur noch eine wesentliche Lücke klafft. Welches ist die Regelgröße, bzw. welche Temperatur ist es, auf die der Regler mit einer Verstellung der Stellgröße reagiert? Diese Frage bietet deshalb nicht unbeachtliche Schwierigkeiten, weil Kern und Schale des Warmblüterorganismus i. a. sehr verschiedene Temperaturen haben und durchaus nicht vorauszusehen ist, von welchem Teil des Organismus der Anstoß für den Regelvorgang ausgeht. Natürlich ist es naheliegend anzunehmen, daß alle thermoregulatorischen Reaktionen durch Änderungen der Bluttemperatur ausgelöst werden, die ihrerseits wieder durch Verschiebungen im Wärmehaushalt bedingt sind. Wir haben versucht, diese Annahme zu prüfen, indem wir bei Hunden die Halsschlagader in Kühlwannen einbetteten und so das zum Gehirn fließende Blut kühlten. Das Ergebnis dieser Versuche scheint die Annahme zu rechtfertigen: Mit dem Einsetzen der Kühlung der Halsschlagadern steigt der Sauerstoffverbrauch bzw. die Wärmeproduktion des Hundes steil an, und zwar so ausgiebig, daß eine Senkung der Rektaltemperatur und damit der Temperatur des Gesamtblutes trotz dauernden Wärmeentzuges über Stunden vermieden wird; ja, die reaktive Steigerung der Wärmeproduktion kann sogar so hochgradig werden, daß paradoxerweise die Kühlung zu einer Steigerung der Rektaltemperatur führt — wenn man will, Fieber durch Abkühlung hervorgerufen wird. Das aber heißt, daß offenbar die Temperatur des zum Zentralnervensystem fließenden Blutes den Regler in Gang setzen kann, so daß wir berechtigt sind, Bluttemperatur gleich Regelgröße zu setzen.

Leider sind wir jedoch damit noch nicht am Ende unserer Analyse. Wir wissen nämlich mit Sicherheit, daß bei Wärmeentzug oder -zufuhr thermoregulatorische Reaktionen auch ohne jede Änderung der Bluttemperatur ausgelöst werden können. Um dies besser zu veranschaulichen, wollen wir unser Regelschema etwas modifizieren, indem wir die Regelstrecke jetzt mehr anatomisch in den thermostabilen Körperkern und die sehr ther-

molabile Körperschale zerlegen. Wenn die Temperatur des Kernes und damit die des Blutes sich nicht ändert, ist nach unserem Schema kein Anlaß für ein Eingreifen des Reglers bzw. eine Verstellung der Stellgrößen gegeben. Wir müssen deshalb, falls trotzdem Verstellungen eintreten, fordern, daß es Fühlorgane gibt, die auf Änderung der Schalen- bzw. Hauttemperatur ansprechen und den Regler in Gang setzen, noch ehe die Änderung des Wärmeentzuges eine Abweichung der Bluttemperatur bewirkt hat. Ins Technische übersetzt, hieße dies: Es müßte Meßinstrumente geben, die die Störgrößen messen und das Meßergebnis dem Regler mitteilen, noch ehe die Änderung der Störgröße sich als Änderung der Regelgröße bemerkbar zu machen beginnt. In der Tat hat sich nachweisen lassen, daß in der Haut der Warmblüter Fühlorgane (Thermoreceptoren) vorhanden sind, die bei Änderung der Hauttemperatur Impulse ins Zentralnervensystem senden, noch ehe die Bluttemperatur sich ändert. Wir sind deshalb berechtigt, die Thermoreceptoren der Haut als die geforderten Meßinstrumente anzusehen, die gewissermaßen eine Vorwarnung geben und damit Abwehrreaktionen auslösen, noch ehe die eigentliche Regelgröße eine meßbare Änderung erfahren hat. Tragen wir auch dieses Ergebnis in unser Schema ein, so würden wir eine direkte Verbindung zwischen der Körperschale und dem Stellwerk des Reglers zu zeichnen haben, die Änderungen der Hauttemperatur weitermeldet und durch die bei dem gegebenen Aufbau des Organismus ein besonders schnelles Reagieren auf Änderung der Umwelteinflüsse garantiert wird, ohne daß dadurch die Bedeutung der Bluttemperatur als letztlich entscheidende Regelgröße tangiert wird.

Mit dieser letzten Ergänzung des Schemas glaube ich die Grenze erreicht zu haben, bis zu der wir bei dem heutigen Stand unseres Wissens die Analogie zwischen Temperaturregulierung des Warmblüters und einem technischen Regelkreis vortreiben konnten. Das aber heißt nicht, daß wir damit der Anpassungsfähigkeit des Warmblüters an seine Umgebung voll gerecht geworden wären. Es gibt nämlich noch eine Form der Anpassung, die über die Leistungen aller bisher erdachten Regler hinausgeht und die darin besteht, daß bei längerem Aufenthalt in einer veränderten

Umwelt die Regelleistung sich verbessert, der Regler also gewissermaßen von seiner Umwelt lernt und sich auf sie einstellt. Wir bezeichnen diesen Umbau des Regelmechanismus unter dem Einfluß bestimmter Umweltfaktoren als **Akklimatisation**, ein Phänomen, vor dem wir noch immer mit staunender Bewunderung stehen, da es so aussieht, als ob wir noch kaum den ersten Schleier des Geheimnisses gelüftet hätten.

2. Die Akklimatisation.

Man hat den Fragen der Akklimatisation verständlicherweise im letzten Kriege, in dem Menschen gezwungen waren, in extrem tiefen und extrem hohen Temperaturen zu leben und zu kämpfen, besondere Aufmerksamkeit gewidmet — und so ist es kein Wunder, daß eine Reihe der wesentlichsten Arbeiten zu diesem Problem in den Forschungsinstituten der verschiedensten Waffengattungen aller Länder entstanden sind und noch entstehen. Einer der eindrucksvollsten Beweise für das Bestehen einer echten **Hitzeakklimatisation** stammt aus einem amerikanischen pathologischen Institut, das nach dem Kriege die Todesfälle an Hitzschlag in den Truppenübungslagern der Armee eingehender analysierte. Das Ergebnis der statistischen Erhebungen war ebenso einfach wie eindrucksvoll: 1. stellte sich heraus, daß fast alle Todesfälle sich in den Truppenübungslagern der amerikanischen Südstaaten ereignet hatten; 2. daß der weitaus größte Teil der Betroffenen Rekruten waren, die aus den Nordstaaten kamen; 3. daß die Mehrzahl aller Todesfälle in den ersten Wochen des militärischen Trainings beobachtet wurden. — Mit diesem statistischen Ergebnis in Übereinstimmung stehen experimentelle Beobachtungen, wonach bei Übergang von einem gemäßigten in ein heißes Klima bei gleicher körperlicher Arbeit und gleichen Umweltfaktoren die Rektaltemperatur und die Herzfrequenz von Tag zu Tag weniger anstiegen.

Die Erklärung für die somit erwiesene Akklimatisation an Hitze hat ungeheure Schwierigkeiten bereitet. Immer wieder ist im Verlauf der letzten 50 Jahre die Behauptung aufgestellt worden, daß die in den Tropen lebenden Menschen die Hitze besser ertragen, 1. weil ihre Wärmeproduktion geringer sei als die der

Bewohner gemäßigter Zonen, 2. weil sie eine dunklere Hautfarbe hätten. Beide Erklärungen haben sich jedoch als nicht stichhaltig erwiesen, denn 1. konnte gezeigt werden, daß die oft gefundene, relativ geringgradige Stoffwechselsenkung tropischer Völker eine Folge der wirtschaftlich bedingten Unterernährung ist, und daß diese Stoffwechselsenkung bei entsprechend ernährten Menschen ausbleibt; 2. hat sich herausgestellt, daß die dunkle Haut vieler Tropenbewohner keine höhere Abstrahlung besitzt, da schon die Haut des Weißen für die in Frage kommende Wärmestrahlung als schwarzer Körper anzusprechen ist und Unterschiede nur hinsichtlich der Reflexion der wärmereregulatorisch bedeutungslosen sichtbaren Strahlung bestehen.

Eingehende Untersuchungen der Schweißsekretion haben jedoch eine Erklärung gebracht, die zumindest einen Teil der Akklimatisationserscheinungen verstehen läßt. Es hat sich nämlich gezeigt, daß die Senkung der Rektaltemperatur, die bei gleichbleibender Arbeit in den ersten Wochen des Aufenthaltes in der Hitze beobachtet wird, mit einer Erhöhung der Schweißsekretion einhergeht. Diese Beobachtung hat allgemeine Begeisterung und Befriedigung hervorgerufen, bis ein Physiologe auf die Idee kam, Weiße und Neger unter gleichen tropischen Bedingungen und gleicher Arbeitsleistung zu vergleichen, und zur allgemeinen Bestürzung feststellte, daß die Neger zwar einen geringeren Anstieg der Körpertemperatur während der Arbeit zeigten, im Gegensatz zu allen Erwartungen jedoch auch weniger schwitzten. Ehe es Methoden zur exakten Bestimmung des Sauerstoffverbrauches gab, hätte man diesem Befund völlig ratlos gegenübergestanden. Die Messung des Sauerstoffverbrauches aber löste das Rätsel: Die Neger leisteten die gleiche Arbeit mit geringerem Sauerstoffverbrauch, d. h. mit einem höheren Wirkungsgrad, weil sie weniger unzuweckmäßige Bewegungen ausführten, also letzten Endes ökonomischere Maschinen waren. Damit war die Theorie der Hitzeakklimatisation gerettet, und wir können den heutigen Stand unseres Wissens dahingehend zusammenfassen, daß akklimatisierte Menschen die Hitze deshalb besser vertragen, weil ihr Regler empfindlicher gegen Abweichungen der Regelgröße geworden ist und deshalb die Schweißsekretion früher als bei Nichtakklimatisierten in Gang

setzt. Unerklärt bleibt jedoch nach wie vor, wie man sich dieses Umlernen des Reglers zu denken hat. Wir stehen hier vor einem Problem, das dem der Anpassung der Zelle an verminderte Sauerstoffspannung ähnlich ist — in beiden Fällen müssen wir Umstellungen im Zellstoffwechsel annehmen, die sich unserer Kenntnis noch völlig entziehen, deren Aufklärung jedoch u. U. die Voraussetzung für ein aktives Eingreifen in die Lern- und Anpassungsvorgänge des Organismus liefern würde.

Viel schwieriger noch als das Problem der Hitzeanpassung ist das der Akklimatisation an Kälte. Eine einfache Überlegung zeigt uns, daß es prinzipiell nur drei Formen der Kälteakklimatisation geben kann: Da die Körpertemperatur bei zunehmender Kälte nur konstant gehalten werden kann, wenn trotz des Wärmeentzuges Wärmeproduktion und Wärmeabgabe gleichbleiben, und da die Höhe der Wärmeabgabe bestimmt ist durch den Gradienten zwischen Innen- und Außentemperatur und die Größe der Wärmeisolation, kann ein Ausgleich zwischen Wärmebildung und -abgabe bei Absinken der Außentemperatur nur erzielt werden, wenn 1. die Wärmebildung zunimmt; 2. die Innentemperatur absinkt und damit der Gradient kleiner wird; oder 3. die Wärmeisolation gesteigert wird. Bei in der Arktis lebenden Tieren, die die besten Objekte für Akklimatisationsstudien in der Kälte darstellen, haben ausgedehnte Untersuchungen der Nachkriegsjahre ergeben, daß 1. die Wärmebildung gegenüber den tropischen Spielarten der gleichen Größe unter vergleichbaren Temperaturbedingungen nicht gesteigert ist; 2. die Bluttemperatur auch bei extremen Temperaturen bis -70° C nicht vermindert ist. So bleibt nur die dritte Möglichkeit, nämlich die Zunahme der Isolation — und tatsächlich haben entsprechende Messungen gezeigt, daß die großen arktischen Tiere wie das Rentier, der Eskimohund, der Wolf, der Grizzlybär und der Polarbär (die allein eine ideale Kälteakklimatisation aufweisen), Felddicken haben, die zwischen 30 und 70 mm liegen, während die Felddicken ihrer tropischen Verwandten zwischen 0 und 30 mm schwanken. Da die Wärmeisolation der Felddicke praktisch proportional ist, ergibt sich die eindeutige Überlegenheit der großen arktischen Tiere allein auf Grund ihrer besseren Isolation.

Wenn wir die gleichen Überlegungen auf den Menschen anwenden, ist das Resultat völlig negativ. Da auch nach längerem Aufenthalt in der Kälte sich weder der Gradient noch die Isolation in Richtung einer besseren Akklimatisation ändern, bleibt als letzte Hoffnung die so oft behauptete Steigerung der Wärmeproduktion unter vergleichbaren Temperaturbedingungen. Vergleichende Untersuchungen an Weißen und Eskimos unter gleichen Bedingungen haben jedoch ergeben, daß auch die letzte Differenz in der Höhe des Sauerstoffverbrauches verschwindet, wenn man den Eskimos statt ihrer extrem eiweißreichen Nahrung die Kost der Weißen gibt, und wenn man sie unter den gleichen sonstigen Bedingungen wie die Weißen untersucht.

Das eindeutige Ergebnis dieser Untersuchungen scheint mir zu sein, daß es eine echte Kälteakklimatisation des Menschen hinsichtlich der Aufrechterhaltung der normalen Körpertemperatur bei gesteigertem Wärmeentzug nicht gibt. Der Mensch wird damit — nach dem Ausspruch eines bekannten Arktisphysiologen — zum „tropical animal“, kenntlich daran, daß er, wie der Affe und die Dschungelratte, schon bei relativ geringen Kältegraden seine Wärmeproduktion künstlich durch Kältezittern steigern muß, während der Polarbär, der Eskimohund und der weiße Fuchs erst bei -20° C bzw. -30° und -40° C zu dem gleichen Hilfsmittel greifen.

Man wird dagegen einwenden, daß das, was ich über die Unfähigkeit des Menschen zur Kälteakklimatisation gesagt habe, jeder Erfahrung zu spotten scheint. Aber hier liegt wieder einer der vielen Trugschlüsse vor, die wir so oft in der Biologie aus richtigen Beobachtungen ziehen: Gewiß kann kein Zweifel daran bestehen, daß der abgehärtete Mensch, wenn wir es einmal so sagen dürfen, die Kälte besser „erträgt“, daß er weniger leicht erfrorene Hände und Füße bekommt. Aber nun kommt die Überraschung: Dieses bessere Ertragen, diese erhöhte Resistenz der Hände und Füße gegen Erfrierungen ist gerade das Gegenteil dessen, was wir echte Akklimatisation, d. h. Verbesserung der Regelleistung hinsichtlich der Aufrechterhaltung einer normalen Körpertemperatur, nennen dürfen. Messungen der Hauttemperatur und der Hautdurchblutung an sog. abgehärteten Soldaten des letzten Krieges

und an Eskimos haben nämlich gezeigt, daß in beiden Fällen in der Kälte die Durchblutung der Haut gegenüber der der nicht abgehärteten Weißen verbessert ist. Dies aber bedeutet, daß die Wärmeabgabe des sog. Akklimatisierten erhöht ist, er also trotz oder wegen seiner Abhärtung mehr Wärme an seine Umgebung abgibt. Hier scheint ein Vorteil mit einem schweren Nachteil erkauft zu sein — tatsächlich aber ist der Abhärtungseffekt trotz erhöhten Wärmeverlustes sinnvoll, da die höhere Hautdurchblutung 1. das z. T. unerträgliche Kältegefühl reduziert, 2. die Bewegungsfähigkeit von Händen und Füßen erhöht, und 3. die lokale Erfrierung verhindert. Der Mensch opfert also Wärme im Interesse der Erhaltung der Funktionsfähigkeit seiner Hände und Füße — und wir kommen zu der Schlußfolgerung, daß hier ein Schutzmechanismus auf Kosten einer echten Akklimatisation geschaffen worden ist, der gerade das Gegenteil derjenigen Vorgänge darstellt, die wir bei arktischen Tieren besprochen haben.

Auch hier muß die Frage offenbleiben, wie es zu dem Umlernen des Organismus in der einen oder anderen Richtung kommt, wie es z. B. zu erklären ist, daß der gleiche Kältereiz nach Kältengewöhnung eine andere Hautdurchblutung bewirkt als vor der Gewöhnung. Wir wissen jedoch schon jetzt, daß längere Kälteexposition zu tiefgreifenden Änderungen im Stoffwechsel der Zelle selbst, d. h. zu einem echten Umlernen führt. Die Untersuchung der Leitfähigkeit herausgeschnittener Unterschenkelnerven von warmblütigen Vögeln hat nämlich ergeben, daß die Nerven der Tiere, die in der Wärme gehalten worden waren, bei sehr viel höheren Temperaturen zu leiten aufhörten als die Nerven solcher Vögel, die an Temperaturen um 0° C adaptiert waren, trotzdem die Nerven nach Herausnahme aus dem Organismus unter den gleichen thermischen Bedingungen gehalten wurden. Wie diese Nerven „gelernt“ haben, ihre Leitfähigkeit bis zu Temperaturen nahe dem Nullpunkt zu erhalten, scheint mir das Problem der Akklimatisation zu sein, dessen Lösung einen der wesentlichsten Beiträge zur Frage der Anpassung des Lebendigen überhaupt bedeuten würde.

3. Die Grenzen der Thermoregulation.

Wir können die Akklimation des Warmblüters an Hitze und Kälte jedoch auch unter einem anderen Gesichtspunkt betrachten — nämlich sie als den verzweifelten Versuch des Organismus ansehen, die letzten Reserven eines Regulationsmechanismus beschränkter Kapazität zu mobilisieren. Wenn — so können wir argumentieren — der normale Regelmechanismus ausreichen würde, um allen Klimazuständen auf dieser Erde zu trotzen, würde sich die Fähigkeit zur Akklimation nicht entwickelt haben. Wenn sie sich aber entwickelt hat, so spricht dies dafür, daß die Kapazität des biologischen Thermoregulators im Mißverhältnis zu den auf der Erde vorkommenden Belastungen steht.

Tatsächlich haben vor allem die zahlreichen Beobachtungen und Experimente des letzten Krieges gezeigt, auf wie schmalen Pfaden wir zwischen den Grenzen der Hitze- und Kälteerträglichkeit wandeln. Betrachten wir die von verschiedenen Untersuchern unter verschiedenen Bedingungen ermittelten Hitzeerträglichkeitsgrenzen, so sind wir überrascht, wie nahe wir mit unserer Körpertemperatur von 37° C dem Temperaturbereich sind, in dem Leben auf die Dauer unmöglich ist. Aus den Ergebnissen der Literatur entnehmen wir 1. daß die noch erträglichen Temperaturen mit zunehmender Feuchtigkeit stark abnehmen; 2. daß die Grenze in den Bereich tieferer Temperaturen verschoben wird, wenn die Wärmeabgabe durch Kleidung erschwert, bzw. die Wärmebildung durch Arbeit erhöht wird (wobei zu bemerken ist, daß gewisse Differenzen zwischen den Kurven der einzelnen Untersucher durch die Wahl unterschiedlicher Erträglichkeitskriterien zu erklären sind). Schon der nackte ruhende Mensch kann bei hoher Feuchtigkeit eine Temperatur nicht länger als 3—6 Stunden ertragen, die nur wenig über seiner Körpertemperatur liegt — und es ist offensichtlich, daß Kleidung und Arbeit die kritische Temperatur weit unter das Niveau der Körpertemperatur herabdrücken.

Da nach allem, was über die Regulation gegen Überwärmung gesagt wurde, die Erträglichkeit hoher Temperaturen im wesent-

lichen durch das Ausmaß der Wasserverdunstung bestimmt wird, ist einzusehen, daß der Wassernachschub zur Haut und damit letzten Endes der Flüssigkeitsbestand des Organismus einen der wesentlichsten, das Leben in der Hitze limitierenden Faktoren darstellt. Die Überlebenszeit in der Wüste muß deshalb bei fehlender Flüssigkeitszufuhr eine Funktion der Temperatur sein — und tatsächlich haben Beobachtungen und bis zur Erschöpfung getriebene Experimente ergeben, daß die Überlebenszeit bei steigender Temperatur bis auf einen Tag abnimmt — wobei es erstaunlicherweise im wirklich heißen Bereich nur wenig ausmacht, ob man dauernd in Ruhe verharret oder während der relativ kühlen Nacht bis zur völligen physischen Erschöpfung marschiert.

Noch dramatischer als in der Hitze wirkt sich die Begrenzung der Kapazität unseres Thermoregulators in der Kälte aus, vor allem dann, wenn der menschliche Organismus der Abkühlung im Wasser mit seiner hohen Wärmeleitfähigkeit ausgesetzt ist. Zur Ermittlung der Kälteerträglichkeitsgrenze hat die amerikanische Marine Jahre hindurch für alle Überlebenden bei Schiffskatastrophen zu ermitteln versucht, wie lange sie sich im Wasser aufgehalten hatten und wie hoch die Temperatur des Wassers war, der sie nach dem Schiffsuntergang ausgesetzt waren. Dabei stellte sich heraus, daß alle Fälle, die überlebt hatten, diesseits einer Kurve liegen, die die Überlebenszeit als Funktion der Wassertemperatur darstellt und die man als unterste Toleranzgrenze für Wasser bezeichnen könnte. Sie zeigt mit aller Deutlichkeit, daß bei etwa 20° — 18° C Wassertemperatur eine kritische Grenze liegt, unterhalb deren die Überlebenszeit rapid absinkt, und daß Wassertemperaturen um 5° — 10° C in keinem Falle um wesentlich mehr als 1 Stunde überlebt wurden.

Man könnte alle diese Beobachtungen mit der tröstlichen Bemerkung abtun, daß die extremen, mit dem Leben nicht auf die Dauer zu vereinbarenden Klimazustände auf unserer Erde relativ selten sind und deshalb nicht sonderlich zu interessieren brauchen. Dieser Trost wird uns jedoch genommen, wenn wir erfahren, daß die relative Insuffizienz der menschlichen Thermoregulation sich bereits in recht gemäßigten Temperaturbereichen störend auf unsere geistigen und körperlichen Funktionen auswirkt:

Man hat vor allem in England während des Krieges sehr ausgedehnte Untersuchungen über den Einfluß verschiedener Umgebungstemperaturen auf die menschliche Leistungsfähigkeit angestellt, um voraussagen zu können, welcher Leistungsausfall im Ernstfall bei verschiedenen Klimazuständen zu erwarten wäre, und hat dabei die Entdeckung gemacht, daß bereits solche Umgebungstemperaturen reduzierend auf die Leistungsfähigkeit einwirken, die noch keinerlei Steigerung der Rektaltemperatur hervorrufen, also im Sinne meiner Einleitung nur dadurch wirksam werden können, daß sie eine ungewöhnliche Beanspruchung des Regelmechanismus bei noch vollbefriedigender Regelleistung hinsichtlich der Aufrechterhaltung der Körpertemperatur verursachen. Ein eindrucksvolles Beispiel hierfür liefert eine Versuchsreihe, in der die Anzahl der Fehler bei Aufnahme von Morsediktaten durch trainierte, hitzeakklimatisierte Telegraphisten bei verschiedenen Lufttemperaturen bestimmt wurde. Wir entnehmen diesen Versuchen, daß schon Temperaturen von ca. 30° C bei den praktisch nackten Versuchspersonen zu einer deutlichen Steigerung des Fehlerprozentsatzes führten, und daß Lufttemperaturen, die mit 36° C noch unter der Körpertemperatur liegen, den Prozentsatz bereits auf 40 % heraufschnellen ließen.

Ich will auf die sehr naheliegenden praktischen Schlußfolgerungen aus diesen Beobachtungen hier nicht näher eingehen — obwohl die Versuchung dazu außerordentlich groß ist —, dafür aber die theoretischen Konsequenzen um so nachdrücklicher unterstreichen, da diese Versuche den Schlüssel zum Verständnis der starken Abhängigkeit des Menschen von seiner thermischen Umwelt zu liefern scheinen. Sie beweisen, daß die Funktion des Organismus oder eines seiner Organe allein dadurch gestört werden kann, daß der Regelmechanismus in Anspruch genommen wird, lange bevor seine Kapazität überschritten, die Regelleistung hinsichtlich der Aufrechterhaltung der Körpertemperatur also ungenügend wird. Das aber heißt nichts anderes, als die Bestätigung meiner eingangs ausgesprochenen Vermutung, die mangelhafte Anpassung des Menschen an seine thermische Umwelt, die u. a. in dem Jahresgang der Sterblichkeit zum Ausdruck kommt, brau-

che nicht in einer mangelhaften Regulationsleistung zu bestehen, sondern könne durch mangelhafte Anpassung des Organismus an die durch die Regulationsvorgänge hervorgerufene Belastung erklärt werden. Zu der Gefahr des Versagens der Regulation kommt also die der Belastung durch die Regulation — und es ist offensichtlich, daß der menschliche Organismus beiden Gefahren infolge der für unsere thermische Umwelt unzureichenden Konstruktion des Regelmechanismus nicht ausreichen zu trotzen vermag. Der Ausweg, den die Natur gefunden hat, um diese mangelhafte Anpassung des Menschen wettzumachen, ist der gleiche, der gewählt wurde, um andere, im Laufe der Entwicklung zum homo sapiens eingetretene biologische Schwächungen zu kompensieren: die Entwicklung der Großhirnrinde, d. h. der menschlichen Intelligenz. Sie hat durch Verwendung des Feuers und durch Erfindung der Kleidung und der Behausung die Kapazität des biologischen Regulators um Zehnerpotenzen erhöht — und es ist, auch vom Standpunkt der Krankheitsanfälligkeit und Sterblichkeitshäufigkeit aus, tröstlich zu wissen, daß wir erst ganz am Anfang der Bemühungen stehen, die wissenschaftlichen Erkenntnisse, die wir aus dem Studium des menschlichen Regelmechanismus gewonnen haben, in den Dienst der Verbesserung unserer Anpassung an die thermische Umwelt zu stellen.

Über das Elektronenmikroskop und seine Anwendung in der Virusforschung

Von Ehrhart Nitzschke.

Unter den verschiedenartigen Krankheitserregern, die bei Mensch, Tier und Pflanze vorkommen, nehmen die Viren in mehrfacher Hinsicht eine Sonderstellung ein. Im Gegensatz zu den Bakterien sind sie auf künstlichen Nährboden nicht züchtbar. Ihre Vermehrung kann vielmehr nur in den lebenden Zellen eines Wirtes erfolgen, dessen Fermentsysteme sie in Ermangelung ausreichender eigener Enzyme in Anspruch nehmen. Fast alle Virusarten sind außerdem erheblich kleiner als Bakterien, so daß sie bakteriendichte Porzellanfilter in der Regel mühelos passieren. Aus dem gleichen Grunde können im Lichtmikroskop auch nur einige der größten Virusarten dargestellt werden; ihre Elementarteilchen sind nach entsprechender Anfärbung gerade noch wahrnehmbar. Die meisten Viren dagegen sind lichtmikroskopisch nicht sichtbar zu machen.

Trotz der Übereinstimmung in diesen charakteristischen Merkmalen dürfen die Viren keineswegs als wesensgleich angesehen werden. Selbst innerhalb der einzelnen Wirtsklassen ist ihre

Nach mehrjährigen Bemühungen, ein Elektronenmikroskop für Gießen zu sichern, hat das Carl-Zeiß-Werk in Oberkochen ein Elektronenmikroskop dem Veterinärhygienischen und Tierseuchen-Institut unserer Hochschule als unentgeltliche Leihgabe überlassen. Die Deutsche Forschungsgemeinschaft hat dann die erforderlichen Hilfsgeräte, ein Ultramikrotom und eine Aufdampfanlage zur Verfügung gestellt, während das Land Hessen eine technische Assistentin und die Betriebskosten bewilligt hat.

Der vorstehende Aufsatz wird erkennen lassen, wie notwendig diese Einrichtungen für die Arbeit gerade unserer Hochschule sind.

(Der Herausgeber)

Mannigfaltigkeit überraschend. So gehört das an der Grenze der lichtmikroskopischen Sichtbarkeit befindliche Pockenvirus mit einem Durchmesser von etwa 250 μ ebenso zu den tierpathogenen Virusarten wie der kleinste Vertreter dieser Gruppe, das etwa 12 μ große Virus der Maul- und Klauenseuche. Noch imponierender wirkt der Unterschied, wenn man den soeben angeführten Pockenerreger, der biologisch und chemisch recht kompliziert aufgebaut ist, einem derjenigen Pflanzenviren gegenüberstellt, die ohne Verlust ihrer Ansteckungsfähigkeit kristallisiert werden können und chemisch Nukleoproteide darstellen.

Infolge der erwähnten Eigentümlichkeiten ist man bei der Erforschung der Viruskrankheiten im allgemeinen auf schwierige und kostspielige Arbeitsmethoden angewiesen. Wegen der Eigenart der Virusvermehrung konnten virologische Studien lange Zeit nur im Tierversuch oder an der lebenden Pflanze erfolgen. Erst in neuerer Zeit glückte es, die Beschränkungen, die sich daraus namentlich für das Arbeiten mit menschen- und tierpathogenen Viren ergaben, durch die Verwendung des bebrüteten Hühnereies und der Gewebekultur zu umgehen, in denen zahlreiche Virusarten überraschenderweise viel besser zur Vermehrung gebracht und studiert werden können als beim Versuchstier oder beim natürlichen Wirt.

Außerordentlich hemmend für die Virusforschung wirkte sich die geringe Größe ihrer Objekte aus. Ihretwegen konnte man sich bei der Untersuchung der verschiedenen Erreger und zur Aufklärung ihrer speziellen Eigenschaften ausschließlich indirekter Methoden bedienen, wobei mit Hilfe der Ultrafiltration und Ultrazentrifugation allerdings wertvolle Aufschlüsse auch über ihre Form und Größe erlangt werden konnten. Nichtsdestoweniger war die Charakterisierung der einzelnen Virusarten unvollständig, solange ihrer direkten Betrachtung durch die unzureichende Auflösung des Lichtmikroskopes eine Schranke gesetzt war.

Die Viren blieben, obwohl eine große Zahl von ihnen längst identifiziert war, mithin verborgene, fast geheimnisvolle Agentien, bis durch die geniale Idee deutscher Physiker ein Gerät geschaffen wurde, das die auflösende Kraft des Lichtmikroskopes um das Hundertfache übertraf. Dem Auge des Forschers war mit diesem

Übermikroskop nun ein neues tiefes Feld des Mikrokosmos erschlossen, in dem auch die kleinsten der Viren ihre Gestalt und Struktur offenbarten.

Die erstaunliche Leistungsfähigkeit des Übermikroskopes erklärt sich aus der Tatsache, daß zur Abbildung nicht wie beim Lichtmikroskop das sichtbare Licht, sondern Elektronenstrahlen verwendet werden. Letztere besitzen, wenn die Elektronen in einem Spannungsfeld von 50 000 bis 100 000 Volt beschleunigt werden, eine Wellenlänge, die etwa 100 000mal kleiner ist als die des sichtbaren Lichtes. Nach dem von Abbe erkannten Gesetz begrenzt die Wellenlänge aber die maximale Leistung, also das Auflösungsvermögen eines optischen Systems, d. h. sie bestimmt den kleinsten Abstand, in dem zwei Objektpunkte gerade noch getrennt wahrgenommen werden können. Die Auflösung des Elektronenmikroskopes wäre mithin theoretisch so hoch, daß selbst Atome sichtbar gemacht werden könnten. Praktisch ist sie durch die erreichbare Güte der Linsen jedoch geringer, so daß ihre Grenze bei etwa $2 \mu\mu$ liegt. In Abhängigkeit von diesem Wert können die zu untersuchenden Objekte heute ohne Überschreitung des Förderlichen elektronenmikroskopisch linear auf das 100 000-fache vergrößert werden. Bei Abbildungen mit höchster Auflösung kann eine 2- bis 3fache lichtoptische oder photomechanische Nachvergrößerung sogar noch weitere Einzelheiten sichtbar machen.

Die Hauptschwierigkeit auf dem Weg zur Übermikroskopie ergab sich aus dem Fehlen geeigneter Linsen, mit denen kurzwellige Strahlen gebündelt und so zur Abbildung herangezogen werden konnten. Die Lösung dieses Problems verdanken wir dem in Jena tätigen Physiker Busch, der im Jahre 1926 erkannte, daß Elektronenstrahlen im rotationssymmetrischen elektrostatischen oder elektromagnetischen Feld in ähnlicher Weise beeinflußt werden, wie die Strahlen des sichtbaren Lichtes durch Glaslinsen. Wenige Jahre später wurde diese Entdeckung im Experiment bestätigt und bildete nun den Ausgangspunkt für die Entwicklung des Elektronenmikroskopes. Bei der Ausführung des Vorhabens wurden entsprechend den beiden physikalischen Möglichkeiten unterschiedliche Wege beschritten. H. Mahl konstruierte bei der Allgemeinen Elektrizitätsgesellschaft ein später vom Zeißwerk über-

nommenes Gerät mit elektrostatischen Linsen, während E. R u s k a und v. B o r r i e s im Laboratorium von Siemens & Halske die Abbildung über magnetische Felder erreichten. Die Entwicklungsarbeit gelangte im Jahre 1938 bzw. 1939 zu einem ersten Abschluß. Trotz zahlreicher technischer Verbesserungen in der Folgezeit blieben die beiden Geräte in ihrem Grundtyp bis heute erhalten und ermöglichen auf allen Gebieten der Wissenschaft, sei es in der Physik oder der Technik, in der Medizin oder der Biologie einen Einblick bis in den Bereich der Makromoleküle.

Hinsichtlich der zur Abbildung benutzten Strahlung wie auch in der Art der verwendeten Linsen weicht das Elektronenmikroskop also wesentlich vom Lichtmikroskop ab. Im grundsätzlichen Aufbau und im Strahlengang besteht hingegen eine weitgehende Übereinstimmung. Von der als Strahlquelle dienenden Glühkathode ausgehend durchdringen die im Spannungsfeld der Anode beschleunigten Elektronen das Objekt. Durch die Objektivlinse werden die Elektronenstrahlen dann zu einem reellen Bild vereinigt, das zur Erlangung der gewünschten Vergrößerung durch eine oder mehrere weitere Linsen auf einen Leuchtschirm oder eine photographische Platte projiziert wird. Da Elektronenstrahlen von der Luft absorbiert werden, muß die Mikroskopsäule ständig auf fast $1/_{100000}$ des normalen atmosphärischen Druckes ausgepumpt werden. Für das Einbringen und den Wechsel der Untersuchungsobjekte wie auch für die Entnahme der belichteten photographischen Platten sind infolgedessen mehrstufige Schleusen erforderlich, die zusammen mit der Anlage zur Erzeugung der erforderlichen Spannung zwischen 40000 und 100000 Volt, mit den Vakuumpumpen und einer Anzahl anderer Vorrichtungen das Elektronenmikroskop zu einem recht aufwendigen Gerät machen.

Das elektronenoptische Bild kommt im Gegensatz zur lichtmikroskopischen Darstellung, bei der Unterschiede in Helligkeit und Farbe vorwiegend durch verschiedene Absorption in den einzelnen Objektteilen entstehen, in erster Linie durch Streuung der Elektronen zustande, wobei letztere aus der Richtung des Strahles austreten und von einer Kontrastblende aufgefangen werden. Der Bildkontrast ergibt sich demnach aus dem unter-

schiedlichen Streuvermögen der Objektpunkte, das seinerseits von der atomaren Dichte und der Dicke der Präparatstellen abhängt. Anschauliche elektronenmikroskopische Abbildungen sind daher nur von Präparaten mit ausreichenden Dichteunterschieden zu erzielen. Materialien biologischer Herkunft, die bekanntlich vorwiegend aus den Elementen Kohlenstoff, Sauerstoff, Stickstoff und Wasserstoff mit relativ geringen Atomgewichten bestehen, liefern wenig ausdrucksvolle Bilder, sofern nicht die an sich leichten Atome in manchen Regionen sehr stark konzentriert sind oder durch das Vorkommen von Nukleinsäuren, Kalk o. ä. schwerere Elemente wie Phosphor oder Kalzium eingelagert sind. Organische Objekte, die dicker sind als $0,2 \mu$ oder solche, die schwere Atome in größerer Menge enthalten, sind für Elektronen nicht durchdringbar. Sie liefern strukturlose Schattenbilder.

Aus den geschilderten Bedingungen für die Bildentstehung ergibt sich von selbst, daß der Anwendung der Elektronenmikroskopie erhebliche Beschränkungen auferlegt sind. Nur wenige Objekte liegen von Natur aus in einer solchen Form vor, d. h. sind so fein, so dünn und von störenden Begleitstoffen und Verunreinigungen soweit frei, daß sie ohne besondere Vorbereitung im Elektronenmikroskop mit Erfolg untersucht werden könnten. Nach Auffassung vieler Wissenschaftler stellte während des ersten Jahrzehnts der elektronenmikroskopischen Forschung die Methodik und Technik der Präparation das schwierigste und brennendste Problem überhaupt dar. Und auch heute sind trotz erstaunlicher Fortschritte auf diesem Gebiet noch keineswegs alle Fragen gelöst. Für die Virusforschung waren die diesbezüglichen Voraussetzungen zum Teil relativ günstig, da die Mehrzahl der Objekte in den für das Elektronenmikroskop optimalen Größenbereich von 10 bis $125 \mu\mu$ gehört und ihre Isolierung z. B. aus der Allantoisflüssigkeit bebrüteter Hühnereier, aus Preßsäften und Gewebesuspensionen mit Hilfe physikalischer oder chemischer Methoden in vielen Fällen gelang. Immerhin waren auch hier nicht selten wochen- und monatelange Vorarbeiten zu leisten, bis durch eine oft nur Minuten dauernde Prüfung im Elektronenstrahl entschieden werden konnte, ob die Präparation zum Erfolg geführt hatte. Bei einer beträchtlichen Zahl von Erregern war es

trotz Verwendung modernster Hilfsmittel, wie der Ultrazentrifuge oder der Elektrophoreseapparatur bis heute allerdings nicht möglich, die Erreger von dem Begleitmaterial des Wirtsgewebes abzutrennen und sie so der elektronenmikroskopischen Betrachtung zugänglich zu machen.

Zusätzlich erschwert wurde die Entwicklung präparativer Methoden durch die ständige Sorge, daß die Objekte bei den notwendigen Fragmentierungs- und Reinigungsprozessen Veränderungen erleiden könnten. Namentlich bei der Anwendung sehr wirkungsvoller, dafür aber vielfach wenig schonender Verfahren, wie z. B. der chemischen Fällung oder der Extraktion mit organischen Lösungsmitteln, mußten den Aussagewert der Präparate mindernde Schädigungen befürchtet werden. Es war daher erforderlich, unter Berücksichtigung der Empfindlichkeit der Erreger und der Beschaffenheit des Wirtsmaterials beinahe für jede der Virusarten eine spezielle Aufarbeitungstechnik auszuprobieren.

Aber selbst wenn es gelingt, von Fremdmaterial freie Lösungen nicht veränderter Viruspartikel zu gewinnen, ist die Gefahr der Artefaktbildung nicht unterbunden. So werden kugelförmige Viren, wenn man das für die Untersuchung benötigte winzige Tröpfchen der betreffenden Lösung auf die mit einer hauchdünnen Folie überzogenen Objektträgernetze aufträgt, beim Antrocknen infolge der Oberflächenspannung und der Schwere der Partikel zu mehr oder weniger flachen Scheiben abgeplattet. Im Durchstrahlungsbild wird auf diese Weise ein größerer Durchmesser vorgetäuscht. Geradezu irreführend erwies sich ein Präparationseffekt, der beim Erreger der atypischen Geflügelpest beobachtet wurde. Überträgt man das Virus aus salzfreiem Milieu auf die Folie, so erscheint es sphärisch, während es sich aus salzhaltigen Lösungen gestreckt oder hantelförmig darstellt.

Zur Vermeidung derartiger Kunstprodukte ist es zweckmäßig, die Objekte vor oder beim Auftragen auf die Folie in einen unveränderlichen Zustand zu überführen, d. h. zu fixieren. Eine Möglichkeit hierfür besteht durch die Gefriertrocknung. Viel häufiger allerdings wird heute die Fixierung auf chemischem Wege vorgenommen, wobei die früher üblichen Mittel, wie z. B. das Formalin, inzwischen durch die Osmiumsäure weitgehend ver-

drängt worden sind. Neben seiner guten konservierenden Wirkung bietet die Osmiumsäure einen weiteren bemerkenswerten Vorteil. Durch die Einführung der schweren Osmium-Atome in die Virusteilchen wird deren Kontrast beträchtlich gesteigert. Die Osmiumsäure-Fixierung stellt also zugleich eine Art Färbemethode für die Elektronenmikroskopie dar, über deren hauptsächliche Anwendung jedoch erst später berichtet werden soll. Nur soviel sei vorausgenommen, daß im Vergleich zu den in der Bakteriologie und in der Histologie geübten Verfahren, mit denen bestimmte Erreger oder Gewebestrukturen tatsächlich selektiv gekennzeichnet werden können, die diesbezüglichen Ansätze in der Elektronenmikroskopie noch bescheiden sind. Bei den Virusarten ist eine scheinbar selektive „Anfärbung“ bisher nur in einem Falle erreicht worden. Es handelt sich um das etwa 50 μ große amerikanische Pferdeenzephalitis-Virus, das unter der Einwirkung von Calciumchlorid auffallend an Kontrast gewinnt.

Der gebräuchlichste, schon viel früher beschrittene Weg zur Kontrasterhöhung besteht in der Metallbedampfung. Sie erfolgt in einem Hochvakuum-Gerät, wie es in der Industrie, hier jedoch in beträchtlich größerer Ausführung, für die Vergütung von Glaslinsen oder zur Verspiegelung benutzt wird. Die Metaldämpfe treffen bei Ausführung dieser sogenannten Beschattung unter einem Winkel von 15—30° auf das mit Viruspartikeln belegte Objektträgernetz auf, so daß die Oberfläche mit etwa $\frac{1}{500000}$ mm dicken Metallfilm überzogen wird, der das Streuvermögen für Elektronen stark erhöht. Lediglich hinter den aufgetragenen Teilchen bleibt je nach ihrer Größe und in Abhängigkeit vom Aufdampfwinkel eine bestimmte Fläche ausgespart. Durch diese Schattenbildung erscheint das Präparat bei der Betrachtung im Elektronenmikroskop wie von der Seite beleuchtet und vermittelt einen ausgesprochen räumlichen Eindruck. Außer ihren Umrissen lassen die einzelnen Partikel recht anschaulich auch ihre Gestalt und ihre relative Höhe erkennen, so daß bei fixierten Objekten eine exakte Größenbestimmung möglich ist. Oberflächenstrukturen können durch die Bedampfung ebenfalls sichtbar gemacht werden. Kleinste organische Partikel mit einer Dicke oder einem Durchmesser von 10 μ abwärts wären ohne eine solche künst-

liche Kontraststeigerung praktisch gar nicht wahrnehmbar. Als Aufdampfmetall bei biologischen Präparaten dienen vor allem Platin, Palladium und Chrom.

Die soeben skizzierten Besonderheiten der Abbildung und der Präparation machen es ratsam, bei der Beurteilung elektronenmikroskopischer Untersuchungsergebnisse stets an die Möglichkeit von Artefakten zu denken. Zu einer kritischen Bewertung der Bilder zwingen nicht zuletzt aber die tiefgreifenden Veränderungen, denen die Objekte im Mikroskop selbst unterworfen sind. Nach der Einschleusung in das Mikroskop werden die Präparate im Hochvakuum binnen kurzer Zeit entwässert. Ferner tritt bei organischem Material, namentlich durch die ionisierende Wirkung der Elektronenstrahlen, ein rascher Abbau ein, wobei es zur Verflüchtigung bestimmter Atomgruppen, nämlich von Wasserstoff, Sauerstoff, Stickstoff u. a. und damit zu einer Verringerung des Streuvermögens kommt. Wenige Minuten später haben sich dann bereits Kohlehüllen ausgebildet, bis am Ende das gesamte Präparat in ein Kohlegerüst umgewandelt ist. Die Verkohlung verläuft allerdings formbeständig, so daß die Dichteunterschiede im Material und somit auch das elektronenoptische Bild grundsätzlich erhalten bleiben.

Im Gegensatz zum Lichtmikroskop, das die erfaßbaren Mikroorganismen auch ohne Beeinträchtigung ihrer Lebensvorgänge zu beobachten gestattet, vermag das Elektronenmikroskop unter normalen Bedingungen also nur leblose, in ihrem Aufbau weitgehend veränderte Objekte abzubilden. Zur Identifizierung der dargestellten Objekte sowie zum Ausschluß von Fehldeutungen sollten die elektronenoptischen Befunde stets durch eine biologische, serologische oder chemische Prüfung des Untersuchungsmaterials gesichert werden. Eine schlüssige Aussage an Hand der Größe, Gestalt und Häufigkeit von Teilchen dürfte dabei oftmals nur unter Heranziehung statistischer Methoden möglich sein.

Von den speziellen Ergebnissen der Elektronenmikroskopie ein wirklichkeitsgetreues Bild zu entwerfen, muß ein Versuch bleiben, wenn man sich dabei nicht der Fülle der brillanten Aufnahmen bedienen kann, die von zahlreichen Virusarten veröffentlicht worden sind. Die folgenden Ausführungen sollen daher vor

allem die wichtigsten Probleme aufzeigen, an deren Bearbeitung die elektronenoptische Untersuchung maßgeblich beteiligt war und ist. Einem Autor aus dem Gebiet der Veterinärmedizin sei es dabei nicht verübelt, wenn er für diese Betrachtung die tier- und menschenpathogenen Viren auswählt.

Trotz der geschilderten Beschränkungen durch die Schwierigkeiten der Präparation kann kein Zweifel bestehen, daß das Elektronenmikroskop zum Verständnis der Virusmorphologie mehr beigetragen hat als jedes andere technische Hilfsmittel. Im submikroskopischen Raume zwischen den kleinsten autonomen Einzellern bis an die Grenze des Unbelebten machte es die Viren als biologische Einheiten von vielfältiger Gestalt, Größe und Innenstruktur sichtbar. Die Bedeutung der fast unübersehbaren Einzelbefunde aber liegt darin, daß sie sich gleichsam mosaikartig zu einem Gesamtbild vereinigen lassen. Nachdem man zur Erlangung eines Überblickes früher die Viren recht unzulänglich nach ihrer Affinität zu den Gewebearten zu ordnen versuchte und hierbei z. B. die beiden eingangs erwähnten höchst unterschiedlichen Erreger der Pocken und der Maul- und Klauenseuche wegen des Hervortretens von Hautveränderungen in eine Gruppe der dermatropen Viren stellen mußte, ist jetzt ein Gerüst für ein biologisches System der Virusarten geschaffen. Wie in der Bakteriologie oder in der Zoologie gründet es sich auf trennende Merkmale in Gestalt, Aufbau, Leistung und Vermehrungsart und erleichtert die Durchdringung des Gesamtgebietes und die Erfassung des Wesentlichen.

An der Spitze dieser Systematik, wie sie in ähnlicher Weise auch für die Viren der Insekten und der Pflanzen aufgestellt wurde, stehen die größten tier- und menschenpathogenen Viren von bläschenförmigem Aussehen, zu denen die Erreger der Papageienkrankheit, des Lymphogranuloma venereum, des Schafabortes u. a. gehören. Die wasserreichen, komplizierten Gebilde, deren Durchmesser etwa bei 250—400 μ liegt, haben eine deutliche innere Verdichtung und sind wahrscheinlich von einer feinen Hülle umgeben. Auffallend ist die Vielgestaltigkeit der auftretenden Entwicklungsformen.

Die zweite Gruppe bilden die schon mehrfach erwähnten

Pockenerreger mit ausgesprochen quaderförmiger Gestalt. Bei ihnen konnten, teilweise durch enzymatische Abbaumethoden, Innenstrukturen aufgedeckt werden, die in mancher Hinsicht an eine zelluläre Organisation erinnern.

Wesentlich kleiner sind die Virusarten mit unregelmäßiger Gestalt. Neben dem obengenannten Erreger der atypischen Geflügelpest gehört das Mumpsvirus hierher. Die sphärischen Formen sind etwa 125 μ groß.

Die Vertreter der mittelgroßen, kugelförmigen Viren, die Erreger der Influenza und der in Deutschland getilgten klassischen Geflügelpest stellen die am eingehendsten bearbeiteten Viren dar, da sie im embryonierten Hühnerei leicht züchtbar sind und vortreffliche Modelleigenschaften besitzen. Ihr Durchmesser liegt zwischen 70 und 100 μ . Eine elektronenoptisch darstellbare Innenstruktur weisen diese Viren nicht mehr auf und stimmen insofern mit den kleinen kugelförmigen Virusarten überein, deren Größe weniger als 50 μ beträgt. Zu ihnen zählen die Erreger der Kinderlähme sowie anderer Erkrankungen des Nervensystems bei Mensch und Tier. Die letztgenannten Viren zeigen zum Teil eine beachtliche Resistenz gegen organische Lösungsmittel und ordnen sich bei ihrer Reindarstellung bereits gitterförmig an.

Das kleinste tierpathogene Virus, der Erreger der Maul- und Klauenseuche, konnte bisher noch nicht gereinigt und abgebildet werden.

Die Abkehr von der früheren symptomatologischen Systematik konnte inzwischen vielfach auch durch eine Übereinstimmung serologischer und biochemischer Merkmale in den einzelnen Gruppen begründet werden. Das neue System ist jedoch noch keineswegs vollständig.

Ein weiteres Problem, bei dem die Elektronenmikroskopie wertvolle Erkenntnisse geliefert hat, ist die Frage der Virusvermehrung. Der Mechanismus dieses Vorganges ist aus zweierlei Gründen von überragendem Interesse. Mit der Aufklärung des Vermehrungsablaufes besteht einmal die Hoffnung, einen Ansatzpunkt zu finden, wo der für die Wirtszelle in der Regel vernichtende Prozeß der Virusproduktion gestört werden kann, wie das z. B. mit Hilfe der Sulfonamide bei Bakterien gelingt. Die Mög-

lichkeit einer chemotherapeutischen oder antibiotischen Beeinflussung gibt es bei den meisten Virusarten bisher bekanntlich nicht. Zum anderen sind die Viren, als die kleinsten, selbstvermehrungsfähigen Erreger, leicht faßbar und repräsentieren daher ein ideales Modell für das Studium der identischen Reproduktion der lebenden Substanz, die eines der interessantesten Probleme der Biologie überhaupt bildet. Von den experimentellen Fortschritten auf diesem Gebiet verdienen namentlich die Ergebnisse von Schäfer Erwähnung, der am Virus der klassischen Geflügelpest biologisch aktive und physikochemisch differente Untereinheiten nachweisen und elektronenoptisch abbilden konnte, die beim Eindringen des Elementarteilchens in die Wirtszelle und der anschließenden Vervielfältigung der Virussubstanz eine Schlüsselstellung einnehmen. Die Bedeutung der Nukleinsäure für die Virusvermehrung konnte Schramm in bewundernswerter Weise durch die elektronenmikroskopische Darstellung des Nukleinsäurefadens im Tabakmosaikvirus beweisen. Seine Befunde stimmen überein mit den Beobachtungen bei Vermehrungsstudien an den „Krankheitserregern“ der Bakterien, den Bakteriophagen.

Im Hinblick auf die Tatsache, daß die Virusvermehrung in der lebenden Zelle abläuft, bestand verständlicherweise schon lange der Wunsch, nicht nur isolierte Vermehrungsstufen des Virus, sondern auch die Vorgänge in der infizierten Wirtszelle selbst zu erforschen. Die technischen Gegebenheiten am Elektronenmikroskop machten die Ausführung dieses Vorhabens an der lebenden intakten Zelle jedoch weitgehend unmöglich. Ein Weg fand sich erst, als es im Jahre 1949 gelang, von tierischen Geweben Schnitte herzustellen, die nicht dicker als 0,1 bis 0,2 μ , für Elektronenstrahlen also noch durchlässig waren. Die Technik dieser Ultrahistologie ist mittlerweile erheblich vervollkommenet worden, so daß heute routinemäßig Dünnschnitte bis etwa $\frac{1}{100000}$ mm Stärke zu erhalten sind. An einem Beispiel veranschaulicht bedeutet dies, daß man ein durchschnittlich dickes Bakterium bequem in 20 Scheiben und mehr zerlegen kann. Für die Herstellung der Schnitte müssen die etwa hirsekorngroßen Gewebstücke fixiert, entwässert und in Plexiglas eingebettet werden. In diesem Prozeß liegt zur Zeit noch die größte Schwierigkeit der ultrahisto-

logischen Technik, da die Präparate in ihrer Feinstruktur dabei nicht selten erheblich geschädigt werden.

Als Fixierungsmittel wird am häufigsten die bereits erwähnte Osmiumsäure herangezogen, die sich im Gewebe nach der bislang vorherrschenden, neuerdings aber mehrfach widersprochenen Auffassung besonders an die Lipide anlagert und so gewisse Strukturen im Präparat stark hervortreten läßt. Versuche zur Erreichung einer derartigen elektronenmikroskopischen Anfärbung sind inzwischen auch mit anderen Schwermetallverbindungen, wie z. B. Phosphorwolframsäure, Uranylacetat oder Eisenalaun, gemacht worden, ohne daß jedoch vollbefriedigende Resultate erzielt werden konnten.

Mit Hilfe der Ultrahistologie sind in den letzten Jahren die Vorgänge beim Infektionsablauf mit einer großen Zahl von Virusarten und an verschiedenartigen Wirtszellen studiert worden und haben aufschlußreiche Ergebnisse gebracht. Besonderes Interesse haben ähnliche Untersuchungen mit tumorbildenden Virusarten, wie z. B. dem Agens der Erythroblastose oder dem Bittner'schen Brustkrebsfaktor der Maus gefunden, über deren neueste Ergebnisse erst kürzlich B e r n h a r d berichtet hat. Ob die Elektronenmikroskopie mit diesen Befunden vielleicht einen richtungweisenden Beitrag zum Krebsproblem liefern kann, bleibt abzuwarten.

Neue Erkenntnisse über den geologischen Aufbau der Ozeanböden

Von Richard Weyl.

Die Geologie hat sich als Wissenschaft von der stofflichen Beschaffenheit, vom Aufbau und der Geschichte der Erde im Laufe der letzten zweihundert Jahre im kontinentalen Bereich entwickelt, wobei hier die bald festländischen, bald von Flachsee bedeckten Räume des Schelfes dem Kontinente zugerechnet werden. Die weiten ozeanischen Gebiete, und das sind über zwei Drittel der Erdoberfläche, blieben dagegen den Blicken der Geologen weitgehend entzogen, und nur gelegentliche Zufallsfunde gaben Hinweise auf die Beschaffenheit der Erdkruste am Meeresgrunde. So darf es nicht verwundern, wenn die Ozeanböden bis in unsere Tage ein Zufluchtsort für oft sehr gewagte Hypothesen und Spekulationen blieben — der Name „Atlantis“ mag als Hinweis genügen — oder weitgehend ignoriert wurden.

Auch die großen Tiefsee-Expeditionen des vergangenen Jahrhunderts, die so überraschende Erkenntnisse vom Leben in den lichtlosen Tiefen der Weltmeere vermittelten, konnten das geologische Bild der Ozeanböden nicht aufhellen, ja sie verursachten sogar infolge einer nur spärlichen Anzahl von Drahtlotungen irrige Vorstellungen ihrer morphologischen Beschaffenheit.

Seit rund 30 Jahren haben nun neue Untersuchungsmethoden, die teilweise für ganz andere Bedürfnisse wie etwa die der Seefahrt entwickelt wurden, die Möglichkeit gegeben, auch unter einer kilometertiefen Wassersäule Beobachtungen zu sammeln, die sich langsam zu einem einigermaßen zuverlässigen Bilde von der Oberflächenbeschaffenheit, der Sedimentdecke und vom inne-

Antrittsvorlesung vor der Naturwissenschaftlichen Fakultät der Justus-Liebig-Hochschule, am 20. Juni 1956.

ren Aufbau der Ozeanböden verdichten. Leider sind diese Methoden in ihrer Anwendung recht kostspielig und an größere seegehende Fahrzeuge gebunden, so daß sie nur von reich dotierten Instituten oder in Gemeinschaftsarbeit durchgeführt werden können, Voraussetzungen, die sich in Deutschland nach dem ersten Weltkrieg erfüllen ließen und zu den großen Forschungsfahrten der „Meteor“ führten, während Versuche neueren Datums, aktiv an der Erforschung der Ozeane durch Ausrüstung einer Expedition mitzuwirken, bedauerlicherweise gescheitert sind.

Auf den genannten Meteorfahrten der zwanziger Jahre wurde in großem Maßstabe das Verfahren der Echolotung angewendet, das unsere Kenntnisse vom Relief des Atlantikbodens grundlegend gewandelt hat. Während die vorhergehenden Drahtlotungen einen flachen, kaum gegliederten Boden vortäuschten und vom mittelatlantischen Rücken nur eine sehr vage Vorstellung vermittelten, konnten die zahlreichen Profilmfahrten der Meteor eine starke Gliederung des Reliefs nachweisen. Besonders eindrucksvoll war etwa die Entdeckung der Südsandwich-Rinne, einer Tiefseerinne am Außenrand des Südsandwich-Inselbogens, deren Existenz Eduard Suess auf Grund geologischer Erwägungen vorausgesagt hatte. Der mittelatlantische Rücken wurde als ein gewaltiges, von Island bis in die antarktischen Gewässer sich erstreckendes Gebirge erkannt, dessen Länge und Höhe in der Größenordnung der größten Gebirgssysteme des Festlandes liegen.

Die Entwicklung des Echographen, der die Echolotungen laufend in Form von Echogrammen registriert, bedeutete einen weiteren wesentlichen Fortschritt in der Möglichkeit, die Oberflächengestaltung der Ozeanböden zu ermitteln. Durch zahlreiche, im Laufe der letzten zwanzig Jahre aufgenommene Echogramme ließ sich etwa auf dem mittelatlantischen Rücken ein Gebirgsrelief nachweisen, das an Mannigfaltigkeit der Gliederung und Steilheit der Hänge dem Relief der kontinentalen Hochgebirge nicht nachsteht. Ferner wurde erkannt, daß der Kontinentalabfall von einer Unzahl tief eingeschnittener, vielfach sich verästelnder Täler durchfurcht ist. Japanische und US-amerikanische Arbeiten, die im wesentlichen zu militärischen Zwecken ausgeführt wurden, brachten reiche Erkenntnisse über die morphologische Beschaffenheit

des Pazifikbodens, und es darf als ein schönes Zeugnis der Überwindung internationaler Konflikte gewertet werden, daß die Ergebnisse nunmehr in gemeinschaftlichen Veröffentlichungen der Wissenschaft zugänglich gemacht werden (Dietz 1955).

Hiernach gliedert sich der Boden des Pazifiks in weite, flache Schwellen und Becken, denen Gruppen und Reihen von untermeerischen Bergen (seamounts) aufgesetzt sind. Solche submarinen Berge, die nur in wenigen Fällen den Meeresspiegel erreichen oder über ihn aufragen, kommen zwar auch im Atlantik vor, doch bilden sie im Formenschatz des Pazifiks, dem ein Gebirgszug wie der mittelatlantische Rücken fehlt, einen besonders auffallenden Zug.

Wo die submarinen Berge den Meeresspiegel überragen, geben sie sich als Vulkane zu erkennen, die dem flachen Meeresgrunde aufgesetzt sind. Die Hawai-Inseln sind eine Gruppe solcher Vulkane von rund 9 000 Metern absoluter Höhe, vom Meeresboden an gerechnet. Andere sind in Höhe des Meeresspiegels eingeebnet und von Korallenriffen überzogen. Bohrungen durch den Untergrund ergaben Mächtigkeiten der Korallenkalke von mehr als 500 Metern über einem Sockel vulkanischer Gesteine. Da Riffforallen nur in den durchlichteten obersten 80 Metern des Meeres gedeihen, wird hiermit eine erhebliche Absenkung solcher erloschenen Vulkane angezeigt.

Eine Überraschung war nun die Entdeckung zahlreicher untermeerischer Tafelberge, die zu Ehren eines französischen Forschers den Namen „Guyot“ erhalten haben. In Tiefen bis zu 2 000 Metern liegt die Gipfelplattform dieser Guyots. Auf ihr wurden in Grundproben Gerölle gefunden, wie sie durch die Brandung erzeugt werden, und dazu Reste von Flachwasserorganismen, also eindeutige Zeugnisse, daß die Oberfläche einmal in Nähe des Meeresspiegels gelegen haben muß. Da aber Schwankungen des Meeresspiegels von wesentlich mehr als 100 Metern allen sonstigen geologischen Beobachtungen zuwiderlaufen würden, bleibt nur die Annahme, daß die Guyots einmal höher aufgeragt haben, im Bereich der Brandung gekappt wurden und dann abgesunken sind. Schweremessungen in ihrem Bereich haben einen erheblichen Schwereüberschuß nachweisen lassen, der in

Übereinstimmung mit der Form der Tafelberge auf Vulkanbauten schließen läßt und zugleich das Absinken als isostatischen Ausgleich verständlich macht. Flache Eindellungen, die sich in dem umgebenden Ozeanboden zeigten, mögen als Gebiete gedeutet werden, die noch in die Abwärtsbewegungen einbezogen wurden, und Funde von Korallen kreidezeitlichen Alters auf dem Gipfel eines Tafelberges geben einen Anhalt für Dauer und Geschwindigkeit — besser Langsamkeit — der Bewegungen, die in der Größenordnung von Millimetern bis einem Zentimeter im Jahrhundert liegen mögen. (H. H. Hess 1947, G. L. Shurbet u. L. Worzel 1955.)

Eine weitere Überraschung war die Entdeckung großer untermeerischer Steilränder, wie beispielsweise des „Mendocino Steilrandes“ (in freier Übersetzung des im englischen Schrifttum gebräuchlichen Namens „Mendocino Submarine Escarpment“) (Menard u. Dietz 1952).

In genau westlicher Richtung zieht sich vom Kap Mendocino an der Kalifornischen Küste ein submariner Rücken, der nach Norden flach, nach Süden dagegen außerordentlich steil abfällt und ein nördliches Gebiet relativ seichten Tiefseebodens von einem südlichen großer Tiefen trennt. Die Länge des Abfalles beträgt mindestens 1 200 Seemeilen und erstreckt sich in 40° nördlicher Breite über gut 25 Längengrade, die Neigung liegt im Mittel um 7 bis 10 Grad, doch treten auch Hangwinkel von 18 bis 24 Grad auf. Die Höhe des Abfalles schwankt zwischen 2 500 und 3 000 Metern. Submarine Erosion scheidet für die Herausbildung von Niveauunterschieden derartiger Größenordnungen aus, so daß nur eine tektonische Deutung möglich ist und wohl an Bruchbewegungen zu denken sein wird. Vor Durchführung umfassender geophysikalischer Vermessungen, auf die als Grundlage tektonischer Erwägungen insbesondere auf dem Ozeanboden und beim Fehlen unmittelbarer geologischer Beobachtungen nicht mehr verzichtet werden kann, bescheiden sich aber die Entdecker des Mendocino Steilrandes mit vorsichtigster Andeutung etwaiger Interpretationsmöglichkeiten: Aufschiebung, Horizontalverschiebung mit gewisser Vertikalkomponente oder eine dem Kontinentalabfall entsprechende Struktur, die hier ein nördliches Gebiet halbkontinen-

talen Baues von dem südlichen rein ozeanischen Untergrundes trenne. Doch wird hierbei bemerkt, daß auch die Natur des Kontinentalabhanges noch nicht geklärt ist.

In der Erörterung um den Kontinentalabhang, der vom Schelfmeergürtel der Kontinente aus 200 m Tiefe verhältnismäßig rasch auf den 4 000—6 000 m tiefen Ozeanboden führt, spielen die sub-marinen Cañons eine besondere Rolle.

Sie waren zwar in einzelnen Beispielen wie dem Kongo-Cañon schon bekannt, doch ließ die zunehmende Vermessungstätigkeit sie weltweit in großer Anzahl nachweisen und zeigte einen Formenschatz, wie er bisher nur aus subaerischen Tälern steilen Gefälles vertraut war. Eine subaerische Entstehung der Cañons infolge weltweiter Meeresspiegelschwankungen in der Größenordnung von 1 000 bis 2 000 Metern stößt ebenso wie die Deutung der Guyots durch derartige Spiegelschwankungen auf größte Schwierigkeiten, da der Verbleib der Wassermassen nicht befriedigend erklärt werden kann. Wenn man aber subaerische Erosion annehmen will — und die Formen sprechen hierfür — so bleibt nur der Schluß, daß sich im Gebiete des heutigen Kontinentalabhanges in erdgeschichtlicher Vergangenheit Senkungen größten Ausmaßes abgespielt haben, so daß ein subaerisch geschaffenes Relief unter den Meeresspiegel untertauchte. Den Schwierigkeiten, die mit dieser Hypothese verknüpft sind, entgeht die Annahme submariner Erosion, die durch schlammbeladene Wassermassen hervorgerufen werde, welche auf Grund ihres hohen spezifischen Gewichtes als sogenannte Trübestrome vom Schelfmeerboden den Kontinentalabhang hinunterfließen. Wenn auch das Auftreten derartiger Trübestrome als gesichert gelten darf und für den Sedimenttransport eine erhebliche Rolle spielt, wie wir noch sehen werden, so bleibt doch fraglich, ob sie im Stande sind, Erosionswirkungen so großen Ausmaßes auszuüben, wie es zum Einschneiden der submarinen Cañons erforderlich ist. Shepard (1951) hat daher die Ansicht vertreten, daß mehrere Ursachen für die Herausbildung der Cañons verantwortlich seien, eine subaerische Erosion bei höherem Niveau des heutigen Kontinentalabhanges und submarine Ausgestaltung und Offenhalten durch

Trübestrome bei gleichzeitiger Erhöhung des benachbarten Meeresbodens durch Sedimentation.

Die Diskussion um die Entstehung der submarinen Cañons zeigt eindringlich, daß die vermehrte Kenntnis des Reliefs der Ozeanböden eine Fülle neuer Probleme aufwirft, deren Beantwortung noch keineswegs als gesichert gelten darf, die auch nicht aus dem morphologischen Befund allein möglich sein wird, sondern sich der Ergebnisse ganz anderer Forschungsgebiete wie der Geophysik und Sedimentkunde bedienen muß.

Lassen Echolot und Echograph die Oberflächenformen der Ozeanböden erkennen und haben unsere Vorstellungen seit einer Generation grundlegend gewandelt, so geben uns die Methoden der Geophysik einen Einblick in den inneren Aufbau der Erdkruste, der besonders dort wichtig ist, wo sie sich der unmittelbaren geologischen Erforschung entzieht.

Altbekannt ist die durch zahlreiche neue Meßreihen bestätigte Feststellung, daß die Schwereverteilung auf der Erde — von einzelnen Störungsgebieten abgesehen — erstaunlich gleichmäßig ist, obgleich zwischen den Kontinenten mit ihren hoch aufragenden Gesteinsmassen und den Ozeanen mit ihrer relativ leichteren Wassersäule erhebliche Unterschiede zu erwarten wären. Man deutet diese Erscheinung in der Weise, daß man unter den Kontinenten, insbesondere ihren Hochgebieten Gesteine verhältnismäßig geringer Dichte bis in relativ große Tiefen annimmt, während umgekehrt unter den Böden der Ozeane besonders schwere Gesteine liegen, die das Schweredefizit der leichteren Wassermassen ausgleichen. Den so erreichten Gleichgewichtszustand nennt man *Isostasie*, und zu ihrer Veranschaulichung verwendet man gerne das Bild schwimmender Eisschollen oder Holzklötze, die ihrer Dicke entsprechend verschieden hoch aus dem Wasser aufragen und den Kontinenten und ihren Gebirgen entsprechen.

Eine Bestätigung fand diese Annahme in Beobachtungen über die Ausbreitungsgeschwindigkeit von Oberflächenwellen (L-Wellen) der Erdbeben, die sich in ozeanischen Gebieten rascher fortpflanzen als auf den Kontinenten. Da nun ihre Fortpflanzungsgeschwindigkeit mit der Dichte der durchlaufenen Gesteine

steigt, bedeutet höhere Geschwindigkeit am Grunde der Ozeane, daß dort Gesteine höherer Dichte liegen als auf den Kontinenten.

Weiterhin hatte sich gezeigt, daß die longitudinalen (P) Wellen an einer zu Ehren ihres Entdeckers benannten Grenzfläche, der Mohorovičić-Grenzfläche, sprunghaft eine höhere Fortpflanzungsgeschwindigkeit annehmen. Die Mohorovičić-Grenzfläche wird daher als Untergrenze der Erdkruste angesehen, die unter den Kontinenten in einer Tiefe von etwa 30 km liegt, während sie unter den Ozeanen auf rund 10 km Tiefe ansteigt.

Innerhalb der Kontinente war eine zweite Grenzfläche zu verzeichnen, die in 10—20 km Tiefe gelegene Conrad-Fläche, die zu einer Gliederung in Unter- und Oberkruste führte, wobei man sich die Oberkruste aus den der unmittelbaren geologischen Beobachtung zugänglichen Gesteinen vom Typus der Granite und Gneise mit einer Dichte von 2,7 und die Unterkruste aus gabbroartigen Gesteinen von einer Dichte um 3,0 aufgebaut vorstellen darf. Für die Oberkruste wird auch der Ausdruck Sial oder Granitschicht, für die Unterkruste der Ausdruck Sima oder Gabbroschicht verwendet. Unterhalb der Mohorovičić-Grenzfläche beginnt dann der Mantel mit Material von der Dichte 3,3 und mehr, den man sich aus peridotitischem Material bestehend vorstellt.

Die Auffassungen über den Aufbau der Ozeanböden gingen aber noch bis in die letzten Jahre weit auseinander. Dem Atlantischen und Indischen Ozean wurde eine Oberkruste (Sial) zugesprochen, während sie auf dem Grunde des Pazifik gänzlich fehlen sollte. Nach anderer Auffassung hätte auch dieser eine 6—20 km mächtige Lage sialischer Gesteine aufzuweisen, während wieder andere Meinungen dahin gingen, daß keiner der Ozeane sialisches Material beherberge (Ewing 1952).

Hier scheinen Beobachtungen, die vor allem auf den amerikanischen Geologen und Geophysiker Ewing zurückgehen, eine Entscheidung zu ermöglichen. Ewing und nach ihm andere untersuchten den Verlauf künstlich erzeugter Erdbebenwellen, die durch Unterwassersprengungen hervorgerufen wurden, und es konnten mit Hilfe dieser refraktionsseismischen Messungen recht genaue Aussagen über die Tiefenlage der Grenzflächen unter dem Ozeanboden und über die Fortpflanzungsge-

schwindigkeit innerhalb der einzelnen, durch die Grenzflächen getrennten Krustenschichten gewonnen werden. Ein Vergleich mit sorgfältig überprüften kontinentalen Messungen bestätigte den grundsätzlichen Unterschied im Aufbau der Erdkruste zwischen Kontinenten und Ozeanen (Ewing u. Press 1955, Worzel u. Shurbet 1955).

Ewing unterscheidet folgende Schichten: Wasser mit der Dichte 1,03, Sedimente mit der Dichte 2,30, die Kruste mit der Dichte 2,84, die bei seinen Berechnungen nicht in Ober- und Unterkruste gegliedert erscheint, und den Mantel mit der Dichte 3,27. Aus den untersuchten Einzelprofilen werden jeweils Standardprofile für Kontinente und Ozeane aufgestellt, die folgendermaßen lauten:

Kontinent	Ozean
Kruste 33 km	Wasser 5 km
	Sedimente 1 km
	Kruste 4,5 km

Mohorovičić-Grenzfläche Mantel

Innerhalb der Ozeane sind hiernach keine grundsätzlichen Unterschiede mehr vorhanden, und die früher angenommene Sonderstellung des Pazifik wird nicht mehr aufrechterhalten. Die Mohorovičić-Grenzfläche steigt im Gebiet des Kontinentalabhanges von rund 33 km unter den Kontinenten auf rund 10 km unter dem Ozeanspiegel an, die Sedimentdecke, die im Gebiet des Schelfes besonders mächtig sein dürfte, dünnt in den ozeanischen Räumen auf nur etwa 1 km aus.

Versucht man nun noch, das so gewonnene Bild vom Aufbau der Kontinente und Ozeane in stofflicher Hinsicht zu ergänzen, so gibt die regionale Petrographie wertvolle Hinweise. Wir wissen, daß die Kontinente, abgesehen von einer Sedimentdecke sehr schwankender Mächtigkeit, aus kieselsäurereichen kristallinen Schiefen und magmatischen Gesteinen aufgebaut sind. Weiterhin haben wir Gründe zu der Annahme, daß sich mit zunehmender

Tiefe basische Gesteine einstellen. Dagegen herrscht in der Magmenförderung des Pazifischen wie des Atlantischen Ozeans basaltisches, also kieselsäurearmes schweres Material weitaus vor, und es sind keine Gesteine von kontinentalem Typ gefunden worden (wobei von den ihrem Aufbau nach zum Kontinent gehörenden Inselketten des West-Pazifik abzusehen ist). Der Indische Ozean hat dagegen eine Sonderstellung, insofern auf seinen Inseln kontinentale Gesteine vorkommen, und er nach unserer Kenntnis von der erdgeschichtlichen Vergangenheit der Südhalbkugel ein Teil des paläozoischen Gondwanakontinentes ist, der durch Versenken zum Ozeanboden wurde.

Schweremessungen in den ozeanischen Randgebieten der großen, noch aktiven zirkumpazifischen Gebirgsketten zeigten erstmalig in Indonesien, später vor den Philippinen, den Japanischen Inseln, den Aläuten und dem in den Atlantischen Raum vorspringenden Antillenbogen langgestreckte schmale Streifen starker negativer Anomalien (bis über 200 mgal). Zu Ehren ihres Entdeckers werden sie als Vening-Meinesz-Zonen bezeichnet. Als Ursache dieser Anomalien wurde eine örtliche Verdickung der leichteren Oberkruste angenommen, die Vening-Meinesz als Einknickung der Kruste, van Bemmelen als Anreicherung leichter Schmelzen im Untergrund deuten möchten.

Refraktionsmessungen über der Vening-Meinesz-Zone auf der Nordseite des Antillenbogens ergaben nun überraschend, daß hier im Bereich der Puerto-Rico-Rinne bis 12 km mächtige unverfestigte Sedimente von geringer Dichte liegen müssen, die allein genügen würden, die Schwereanomalie zu erklären. Eine Ansammlung so mächtiger Sedimente wird durch die Wirkung von Trübeströmen erklärt, auf die wir noch zu sprechen kommen (Ewing u. Worzel 1954).

Sollten sich derartige Beobachtungen auch anderwärts in den Vening-Meinesz-Zonen einstellen, so würde dies bedeuten, daß zahlreiche in den letzten Jahren lebhaft diskutierte Hypothesen über Gebirgsbau und Gebirgsbildung zu revidieren sind, da der leichte Tiefenwulst als „Wurzel der Gebirge“ in ihren Gedankengebäuden eine bedeutsame Rolle spielt.

Die systematische Untersuchung der Tiefseesedimente

begann 1872 mit der Challenger-Expedition. Sie fand ihren Niederschlag in vielfach ergänzten und berichtigten, im Prinzip aber gleichen Karten der marinen Sedimente, die sich auf die Oberfläche der Weltmeere bezogen wie folgt verteilen (nach Brinkmann 1956):

Flachseeabsätze		8%
Hemipelagische Absätze	Blauschlick	15%
	Grüenschlick und Sand	1%
	sonstige	2%
Eupelagische Absätze	Globigerinenschlamm	36%
	Roter Ton	28%
	Radiolarienschlamm	2%
	Diatomeenschlamm	8%

Der Blauschlick findet sich am Kontinentalabhang in Tiefen zwischen 1 500 und 2 500 m und wird aus festländischen Abtragungsprodukten verhältnismäßig rasch aufgeschüttet. Seine Farbe verdankt er einem Gehalt an Schwefeleisen. Globigerinenschlamm, der aus unzähligen kleinsten Kalkgehäusen planktonischer Organismen zusammengesetzt ist, bedeckt die flacheren Teile der Tiefsee zwischen 2 000 und 5 000 Metern. In größeren Tiefen gehen diese Schalen jedoch in dem kalten, CO₂-reichen und an Kalk untersättigten Tiefenwasser in Lösung, so daß hier als Rückstand der rote Tiefseeton vorherrscht. Er ist ein sehr feiner Schlick, dessen rotbraune Farbe auf vollständiger Oxydation der Eisenverbindungen beruht. Gelegentlich sind in ihm Kieselskelette von Radiolarien in so reichem Maße enthalten, daß es zur Bildung des ebenfalls auf die größten Tiefen der Weltmeere beschränkten Radiolarienschlammes kommt. Polarwärts gesellt sich zu diesen Sedimenten ein Gürtel von Diatomeenschlamm, der aus Kieselalgen aufgebaut wird, die in den kühleren Meeren günstige Lebensbedingungen finden.

Dieses klassische Bild der Sedimente des Tiefseebodens kann nun wesentlich ergänzt werden, nachdem es gelungen ist, mit Hilfe sinnreicher Apparaturen bis zu 20 m lange Sedimentkerne selbst aus größten Wassertiefen zu gewinnen. Es zeigt sich einmal, daß in der bisher bekannten Sedimentationsform eines kontinuier-

lichen Regens feinsten Partikel auf den Ozeanboden erhebliche Schwankungen vorkommen, die sich mit den Klimaschwankungen der jüngeren erdgeschichtlichen Vergangenheit in Zusammenhang bringen lassen, zum andern, daß eigenartige, zuvor unbekannte Typen klastischer Sedimente kontinentaler Abkunft in großen Meerestiefen auftreten, wo sie vielfach unter einer dünnen Decke „klassischer“ Tiefseesedimente verborgen liegen (Ericson, Ewing, Heezen, Wollin 1955).

Kerne, die nach Sedimentzusammensetzung und Fundort auf eine ungestörte Sedimentation schließen lassen, haben in einzelnen Fällen auf wenigen Metern Länge vollständige Abfolgen oligozäner bis pleistozäner Foraminiferenfaunen erbracht, und damit den Beweis für eine sehr langsame Sedimentation ozeanischer Sedimente geliefert, auf die man schon früher aus dem Vorkommen jungtertiärer Haifischzähne in den oberflächennahen Sedimenten geschlossen hatte.

Ferner konnte ein rhythmischer Wechsel von Foraminiferengesellschaften festgestellt werden (Schott 1952), die bald auf kühleres, bald auf wärmeres Wasser hinweisen. In anderen Kernen, die man aus der temperaturkritischen Grenzzone zwischen Globigerinenschlamm und rotem Ton entnommen hatte (Hough 1953), fand sich ein Wechsel zwischen Kalksedimentation und Tonablagerung, der ebenfalls einen Wechsel der Wassertemperaturen anzeigt. Die so in den Tiefseesedimenten aufgezeichneten Thermogramme stimmen mit dem Bilde der eiszeitlichen Klimaschwankungen weitgehend überein, die auf Grund erdweit verbreiteter Gletscherspuren und anderer Klimazeugnisse für das Pleistozän angenommen werden. Vermutlich ist sogar die Klimaabfolge der jüngsten erdgeschichtlichen Vergangenheit in den Tiefseesedimenten sehr viel vollständiger und genauer aufgezeichnet, als in den meist lückenhaften Ablagerungen des Festlandes oder der Flachmeere. Ihre Auswertung kann zu den interessantesten Gegenwartsaufgaben der Geologie gerechnet werden.

Die Feststellung eines klimabedingten Schichtwechsels auf dem Ozeanboden ist die Bestätigung schon 1910 von Philippi, im Anschluß an die Gauss-Expedition erörterter Klimaeinflüsse auf die ozeanische Sedimentation. Er hatte auch schon einer ande-

ren Erscheinung seine Aufmerksamkeit zugewendet, den sogenannten Tiefseesanden, d. h. gröberen Sanden offensichtlich kontinentalen Ursprungs inmitten echter Tiefseesedimente und in weiter Entfernung von den Kontinentalrändern. Eine restlos befriedigende Erklärung dieser Tiefseesande konnte jedoch noch nicht gefunden werden.

Hier boten die seit 1940 systematisch gesammelten Kerne, die amerikanischen Expeditionen und der schwedischen Albatross-Expedition *Petterson's* zu verdanken sind, ganz neue Beobachtungs- und Deutungsmöglichkeiten. In zahlreichen dieser Kerne fanden sich, meist unter einer Decke von Foraminiferenschlick grobklastische Sedimente. Sie bestehen z. T. aus durcheinandergemengten, wirr gelagerten Bruchstücken älterer Meeresabsätze, metamorphen und magmatischen Gesteinen, untermengt mit Resten von Flachseeorganismen, unter denen Mollusken, Kalkalgen und andere Pflanzenreste zu erwähnen sind. Derartige Ablagerungen können nur bei rascher, ja katastrophentypischer Zusammenschwemmung entstehen. Mit ihnen wechseln Sande, die deutlich nach der Korngröße in der Weise sortiert sind, daß sie mit grobem Korn im Liegenden einsetzen und nach oben zu feiner werden, also eine Schichtung aufweisen, wie man sie künstlich erzeugen kann, indem man eine Aufschwemmung von verschiedenkörnigem Material zunächst durcheinanderwirbelt und dann absitzen läßt („gradierte Schichtung“).

Für die Deutung dieser eigenartigen Sedimente ist der Fundort wesentlich. Sie kommen im Bereich der submarinen Cañons und auf ihrem flach geneigten ozeanischen Vorfelde vor, ferner in tiefen Becken und den Tiefseerinnen, fehlen dagegen auf isolierten Erhebungen des Ozeanbodens.

Von den Hypothesen, die zur Erklärung aufgestellt wurden, scheint sich die der Trübestrome (*turbidity currents*) zu bestätigen. Hiernach sollen in der Flachsee bei Stürmen erhebliche Sedimentmassen vom Meeresgrunde aufgewirbelt werden und eine spezifisch schwerere Wolke innerhalb des Wassers bilden, die am Kontinentalabhang abgleiten und sich in ihrem Vorfeld ausbreiten kann. Auch Seebeben sollen derartige Trübestrome auslösen. Sie hinterlassen sowohl die wirren Sedimentmassen wie

die Sande mit gradierter Schichtung. D a l y hat 1936 solche Trübestrome für die Erosion der submarinen Cañons herangezogen und dabei die Ansicht vertreten, daß durch eustatische Absenkung des Meeresspiegels während der Vereisungsphasen des Pleistozäns um rund 100 m eine verstärkte Abwirbelung von Sedimenten auf dem Schelf eingetreten sei. Demnach müßte die Masse der von den Trübestromen abgelagerten Sedimente der jüngeren geologischen Vergangenheit angehören, was sich mit der Beobachtung deckt, daß sie vielfach von normalen Tiefseesedimenten überlagert sind. K u e n e n (K u e n e n u. M i g l i o r i n i 1950) hat Trübestrome experimentell erzeugt und durch sie Sedimente erhalten, die erstaunlich gut mit denen der Natur übereinstimmen.

Einen drastischen Beweis für das Auftreten von Sedimentströmen auf dem Meeresgrund erbrachten Kabelbrüche, die sich 1929 infolge eines Seebebens im Gebiet südlich Neufundlands ereigneten. Während im Raume des Epizentrums sämtliche Kabel im Augenblick des Bebens unterbrochen wurden, brachen andere, auf dem vorgelagerten Kontinentalabhang gelegene Kabel erst im Verlauf von 13 Stunden, und zwar um so später, je weiter sie vom Epizentrum entfernt lagen. Sie wurden, wie sich bei der späteren Untersuchung des Gebietes herausstellte, unter Sedimenten begraben, die in einigen Kernen deutlich gradierte Schichtung erkennen lassen. Es liegt also der Schluß nahe, daß durch das Beben eine Sedimentwolke aufgewirbelt wurde, die im Laufe von Stunden den Kontinentalabhang hinunterglitt, dabei die Kabel zerbrach und unter den sich absetzenden Sedimenten begrub (H e e z e n, E r i c s o n u. E w i n g 1954).

Die Kenntnis der Trübestrome und der von ihnen hinterlassenen Sedimente ist für die Geologie von großer Bedeutung, da sie bisher schwer erklärbare Strukturen vorzeitlicher Meeresablagerungen und das unmittelbare Nebeneinander von Gesteinen erklären hilft, die nach ihrem Entstehungsorte nicht nebeneinander liegen dürften.

Die wenigen, hier erörterten Beispiele mögen zeigen, daß es neben der altüberlieferten Geologie der Flachmeere und Festländer heute eine „Geologie der Ozeane“ gibt, die in zunehmendem Maße dazu beitragen wird, unser Bild vom Aufbau der Erd-

kruste zu ergänzen und zu erweitern. Darüber hinaus ist sie in der Lage, Vorstellungen zu überprüfen, die auf dem Festlande gewonnen wurden, und Beobachtungen zu deuten, für die bisher befriedigende Erklärungen noch nicht gefunden waren.

Schriften

- Dietz, R. S.: Japanese Bathymetric Chart 6901. — Bull. Geol. Soc. Amer. **66**, 1955.
- Ericson, D., Ewing, M., Heezen, B. C., Wollin, G.: Sediment Deposition in Deep Atlantic. — Geol. Soc. America Spec. Paper **62**, 1955.
- Ewing, M., Press, F.: Geophysical Contrasts between Continents and Ocean Basins. — Geol. Soc. America Spec. Paper **62**, 1955.
- Ewing, M. u. Worzel, J. L.: Gravity Anomalies and Structure of the West Indies. — Bull. Geol. Soc. America **65**, 1954.
- Heezen, B. C., Ericson, D. B. u. Ewing, M.: Further evidence for a turbidity current following the 1929 Grand Banks Earthquake. — Deep-Sea Research **1**, 1954.
- Hess, H. H.: Drowned ancient islands of the Pacific Basin. — Smithsonian Report for 1947.
- Hough, J. L.: Pleistocene climatic record in a Pacific Ocean core sample. — Journ. Geol. **61**, 1953.
- Kuenen, Ph. H.: Marine Geology. New York 1950.
- Kuenen, Ph. H. u. Migliorini, C. I.: Turbidity currents as a cause of graded bedding. — Journ. Geol. **58**, 1950.
- Menard, H. W. u. Dietz, R. S.: Mendocino submarine escarpment. — Journ. Geol. **60**, 1952.
- Schott, W.: Zur Klimaschichtung der Tiefseesedimente im äquatorialen Atlantischen Ozean. — Geol. Rundschau **40**, 1952.
- Shepard, F. P.: Composite origin of submarine cañons. — Journ. Geology **60**, 1952.
- Shurbet, G. L. u. Worzel, J. L.: Gravity anomalies associated with seamounts. — Bull. Geol. Soc. America **66**, 1955.
- Tolstoy, I.: Submarine Topography in the North Atlantic. — Bull. Geol. Soc. America **62**, 1951.
- Worzel, J. L. u. Shurbet, G. L.: Gravity Interpretations from Standart Oceanic and Continental Crustal Sections. — Geol. Soc. Amer. Spec. Paper **62**, 1955.

Ansprache zum 80. Geburtstag von Prof. Dr. George Sessous

Von Ludwig Pielen, Bonn.

Magnifizenz!

Spektabilität!

Hohe, festliche Versammlung!

Es ist wahrlich ein froher und festlicher Anlaß, der uns heute hier auf akademischem Boden versammelt hat. Die Aufforderung des Herrn Dekans, Ihnen, meinem verehrten Lehrer und Doktorvater, die herzlichsten und besten Wünsche zugleich im Namen aller früheren Schüler und Mitarbeiter darbringen zu dürfen, betrachte ich als besondere Auszeichnung.

Ihre beruflichen und wissenschaftlichen Leistungen sind aus berufenerem Munde gewürdigt worden. Lassen Sie mich als langjährigen Mitarbeiter in dieser festlichen Stunde den akademischen Lehrer und den Menschen Sessous feiern.

Dabei muß ich den Jubilar und diese festliche Versammlung um Nachsicht bitten, wenn gelegentlich die rheinische, etwas leichte Art der Feierlichkeit der Stunde nicht immer gerecht werden sollte, und Ernstes und Heiteres gemischt werden, wie es im Leben des Jubilars auch der Fall war.

Ich darf eingangs feststellen, daß Sie, verehrter Herr Sessous! heute weder Geburtstag haben noch 80 Jahre alt sind. Vielmehr hat die Hochschule ex autoritate sua den Geburtstag des Jubilars vorverlegt und damit ein 80 Jahre zurückliegendes Geschehen korrigiert. Nun, ich möchte annehmen, daß man gründlich und exakt, wie es sich für eine wissenschaftliche Institution versteht, errechnet hat, daß bei 80 Jahren eine Differenz von 2 Tagen innerhalb der Fehlergrenze liegt und variationsstatistisch gesichert ist. Damit wären zugleich die Behauptungen der medizinischen Wis-

senschaft widerlegt, daß solche Abweichungen nur für den ersten Geburtstag toleriert werden könnten.

Es ist ein glückliches Zusammentreffen, daß sich mit Ihrem 80. Geburtstag, wenn auch nicht auf den Tag genau, Ihre 30jährige Zugehörigkeit zum Gießener Lehrkörper und als Bürger dieser Stadt jährt. Ich glaube, ich sage den hier Versammelten nichts Neues, daß der gebürtige Berliner ein begeisterter Gießener Bürger und trotzdem ein unverkennbarer Berliner geblieben ist, mit der Schlagfertigkeit und dem Witz im besten Sinne des Wortes, der diesen Menschenschlag auszeichnet. Bei dieser glücklichen Synthese ist es nicht zu verwundern, daß die Anhänglichkeit an die Wahlheimat Gießen beim Jubilar mit einem starken Zugehörigkeitsgefühl zur Vaterstadt Berlin gepaart ist. Bei der anstrengenden Tätigkeit im Forschungsdienst, die zwangsläufig mit häufigen Reisen verbunden war, empfanden Sie es als besondere Gunst des Schicksals, daß diese Reisen vornehmlich nach Berlin führten. Wir, die Mitarbeiter, hatten immer den Eindruck, daß eine Berlinreise auf den Jubilar sozusagen wie ein Lebenselixier wirkte, das dem angeborenen Humor und Witz neuen Auftrieb gab.

Lassen Sie mich auch für das letztere ein paar kleine Episoden bringen, so, wie sie mir diese Stunde gerade eingibt: Ich hatte als Assistent häufiger das Vergnügen, Prüfungen als Beisitzer beizuwohnen. Auch den Studenten war selbstverständlich die Passion des Jubilars für die Sojabohne nicht unbekannt geblieben. Auf dieses Spezialthema bereiteten sie sich entsprechend vor. Mit List, manchmal geradezu mit Gewalt, suchten sie den Examinator auf dieses Thema zu bringen. Die „Gewalt“, vielleicht war es auch mehr ein letzter verzweifelter Versuch, wenn der Kandidat bei der Prüfung mit seinem Latein am Ende war, drückte sich etwa in der Wendung aus: „... und dann haben wir auch noch die Sojabohne“. Solche Frontalangriffe parierte der Examinator mit der Entgegnung: „Dann wissen Sie mehr als ich, wir versuchen nämlich erst, durch Züchtung die Sojabohne zu bekommen!“

Bei einer anderen Gelegenheit sollten die Kandidaten — es waren Veterinärmediziner — Sonderkulturen nennen. Die Soja war in diesem Zusammenhang schon behandelt, und die Kandi-

daten nach Ausschöpfung des Themas Soja wie vernagelt. Mit der in echtem Berlinerisch gestellten Frage: „Roochen Se?“ wollte der Examinator dem Kandidaten auf die Sprünge helfen. Nun war diesem inzwischen eine vermeintliche Sonderkultur eingefallen. Froh, sein Wissen an den Mann bringen zu können, und ohne die Zwischenfrage zu beachten, kam wie aus der Pistole geschossen die Antwort: „Ja, Hanf, Herr Professor!“ Darauf der Examinator: „Mensch, roochen Sie aber ne Marke!“ Bei einer ähnlichen Gelegenheit versuchte der Jubilar, durch eine unmißverständliche Handbewegung den Kandidaten darauf zu bringen, daß an der Entstehung der Moore Wollgras beteiligt sei. Ohne Erfolg. Als ich nach der Prüfung meinte, es sei bei der nicht gerade üppigen Haarpracht für den Kundigen schon nicht leicht gewesen, diese Eselsbrücke zu begreifen, antwortete mein verehrter Chef mit dem Goethewort: „Auch das kleinste Haar gibt seinen Schatten.“

Ja, verehrter Jubilar, wenn ich das damalige Zitat in übertragenem Sinne anwenden darf, so wären schon vor 20 Jahren bei Ihnen die Vorbedingungen für ein Leben mit wenig Schatten vorhanden gewesen. Das Schicksal aber war anderer Meinung, und wir, Ihr Mitarbeiter- und Freundeskreis freuen uns von Herzen, daß der Mantel der Zeit schweres Leid und manche persönliche, unverdiente Zurücksetzung zugedeckt hat und Sie sich nunmehr eines — wenn dies Ihre Natur zuließe — geruhsamen Lebens als Emeritus erfreuen dürfen.

Sie haben mir in einem Gespräch einmal Ihre Enttäuschung darüber zum Ausdruck gebracht, daß Sie kein größeres wissenschaftliches Buch der Nachwelt hinterlassen. Nun, ich bin der Meinung, die sich im übrigen mit der dafür kompetenterer Kollegen deckt, daß Sie sich, von vielen kleineren wissenschaftlichen Arbeiten abgesehen, als Initiator und Mitherausgeber des Handbuchs der kolonialen Landwirtschaft einen ehrenvollen Platz im Schrifttum der Landwirtschaftswissenschaft gesichert haben. Dieses Handbuch gilt auch heute noch als das deutschsprachige Standardwerk. Und noch eines möchte ich gerade in diesem Kreise und in dieser Stunde sagen: ich erwähnte vorhin Ihre Tätigkeit im ehemaligen Forschungsdienst der Landwirtschaftswissenschaften. Ihre Kollegen wußten es damals und wissen es auch heute

noch zu schätzen, daß in den kritischen Jahren an der Spitze der Fachsparte Acker- und Pflanzenbau ein Mann von untadeligem Charakter stand, der nach objektiven Maßstäben die Forschungsarbeiten steuerte. Ihrer damaligen aufopferungsvollen Tätigkeit im Dienste der Gesamtheit danken es die Kollegen, daß sie damals in die Lage versetzt wurden, unabhängig und ungestört zu arbeiten.

Wenn heute so viele Ihrer ehemaligen Mitarbeiter und Mitarbeiterinnen z. T. von weit her zu Ihrem Geburtstag geeilt sind, so drückt sich darin wohl mehr als Worte dies vermögen, die Verbundenheit und Anhänglichkeit zum alten Chef aus. Es ist gerade für den jüngeren Menschen ein unschätzbare Glück, einen Vorgesetzten zu haben, der nicht nur achtungsgebietender Vorgesetzter ist, sondern zu dem man auch persönliche Sorgen und Nöte hintragen kann. Wenn ich alle Gloriole, mit denen wir Menschen die Vergangenheit zu betrachten pflegen, beiseite lasse, so waren und bleiben Sie für uns der Vater des Institutes. Es ist wohl niemand zu Ihnen gekommen, das gilt auch für die Jahre, in denen Sie selbst der Hilfe am meisten bedürftig waren, dem Sie nicht mit Rat, aber auch mit der Tat geholfen hätten. Das persönliche Ergehen der Ihnen Anvertrauten war Ihnen immer genau so wichtig wie die fachliche Arbeit. Dabei stand die berufliche Förderung Ihrer Mitarbeiter an erster Stelle. Aber auch das rein Menschliche und Persönliche bezogen Sie in Ihre Fürsorge ein. So entsinne ich mich noch mit Vergnügen einer eingehenden Belehrung, die Sie mir als erfahrener Familienvater vor meiner Heirat zuteil werden ließen, die etwa in den Ratschlag gipfelte: „In den ersten zwei Monaten müssen Sie die Zügel stramm in die Hand nehmen, dann haben Sie gewonnen!“ Ja, mein verehrter Doktorvater! Ich war damals noch jung, ich habe Ihre weisen Ratschläge leider in den Wind geschlagen, und so blieb es mir nicht erspart, die gleichen Stationen durchlaufen zu müssen wie Sie: zuerst Kampf um die Vorherrschaft, dann Ringen um die Gleichberechtigung und zuletzt hinhaltender Widerstand um die nackte Duldung. Ich tröste mich mit dem Gedanken, daß diese Etappen vielleicht die Voraussetzungen dazu sind, auch einmal in Gesundheit den 80. Geburtstag feiern zu können, - *quod est demonstratum!* Und damit darf ich auch an Sie, verehrte Gnädige Frau, einige Worte rich-

ten. Sie haben durch viele Jahre und Jahrzehnte, mit vielfachem Ortswechsel, beginnend an den fernen Gestaden Samoas, über alle Zwischenstationen, bis Sie hier in Gießen Ihre endgültige Bleibe fanden, durch glückliche, aber auch durch schwere Zeiten Ihren Gatten begleitet. Sie haben das nicht immer beneidenswerte Los der Frauen geteilt, deren Männer im öffentlichen Leben stehen, Männer, die gewöhnlich von ihrem Beruf absorbiert werden, die wenig Zeit für die Familie und die vielen kleinen Sorgen des Alltags haben, sich dadurch auch nicht ablenken lassen wollen. Das gilt besonders ausgeprägt für die Spezies der Professoren. Hier fällt den Frauen die Aufgabe zu, die Realitäten des Alltags zu meistern, damit der Mann sich voll und ungestört seinen beruflichen Aufgaben widmen kann. So haben diese Frauen — und das gilt auch für Sie, verehrte Gnädige Frau — einen zwar indirekten, aber nicht zu unterschätzenden Anteil an den beruflichen Leistungen und Erfolgen des Mannes, und sind damit berechtigt einbezogen in den Dank und die Ehrung, die heute Ihrem Gatten zuteil wird.

Lassen Sie mich, verehrter Jubilar, schließen mit einem Satz, den der Herr Bundespräsident als Leitwort seiner Eröffnungsrede auf der diesjährigen Hauptversammlung der Max-Planck-Gesellschaft voranstellte: „Daß es gut ist, dankbar sein zu können und danken zu dürfen“.

Möge der Herrgott Sie uns allen noch lange bei guter Gesundheit erhalten!

Das literarische Bild der Sowjetzone

Gedenkrede zur Feier des 17. Juni
Gießen, Montag, den 18. Juni 1956

Von Martin Greiner.

Magnifizienz, Spektabilitäten, meine Herrn Kollegen, Kommilitoninnen und Kommilitonen, meine Damen und Herren!

Das Selbstverständliche versteht sich nicht immer von selbst. Das gilt auch für diese unsere Zusammenkunft heute abend, die dem Gedenken an die spontane Erhebung der Menschen in der sowjetischen Zone am 17. Juni 1953 gewidmet ist, der Erhebung gegen ein Regime, das sie sich nicht gewählt und gewünscht haben. Es wird wohl in dieser Saale kaum jemanden geben, der nicht entweder durch engste familiäre oder entfernter verwandtschaftliche Bindung, durch freundschaftliche oder mindestens doch berufliche Beziehungen mit den Menschen dort drüben zusammenhängt; viele von uns haben dort ihre Heimat und fühlen sich ihr auch weiter zugehörig. Insofern ist unser Gedenken, das die Erinnerung an einen Schicksalstag von so symbolischer Bedeutung wach halten soll, allerdings selbstverständlich. Nicht so selbstverständlich ist die Art und Weise, in der wir diesem Gedenken Ausdruck geben sollen. Man kann sich heutzutage nicht immer des Eindrucks ganz erwehren, als ob bei uns zu viel gefeiert würde; es herrscht auch hier eine gewisse Konjunktur, eine Konjunktur, die unser Unterscheidungsvermögen zwischen Fest und Feier nicht eben schärft, sondern eher abstumpft. Festlich ist diese Gedenkstunde gewiß nicht; und sie zu einer Feierstunde zu machen, hängt nicht allein von der äußeren Form ab, sondern von dem Geist und der Gesinnung, mit der wir sie erfüllen. Wir feiern etwas zu viel und zu oft. So wurde z. B. in der Bundesrepublik der Tag oder die Woche der Brüderlichkeit begangen. Es ist gewiß auch ein großes

Zeit für einen echten, geistigen Wachstumsvorgang und nicht etwa nur für eine Wucherung gehalten. Die Verleger und Buchhändler haben sich darüber gefreut und die Schreibenden wie die Lesenden haben diesen *embarras de richesse* für ein Zeichen aufblühender Kultur gehalten.

Wenn man aber in den letzten Jahren etwa die Frankfurter Buchmesse besucht hat, mit ihren Tausenden von literarischen Neuerscheinungen, dann kann man nicht leugnen, daß alle geistig oder materiell an diesem literarischen Prozeß Beteiligten, die Dichter und Schriftsteller, die Verleger und die Sortimentler, die Kritiker, die Bibliothekare und wer auch immer, im Grunde genommen ratlos und verzweifelt vor einem Chaos stehen, das sie nicht mehr überschauen, geschweige denn beherrschen. Damit verliert die Schöne Literatur ihren ursprünglichen musischen Sinn, nämlich ihre zwischenmenschliche, gesellige Funktion. Sie führt statt dessen zur Vereinzelung und zur Vermassung. Denn im Chaos dieser unüberschaubar gewordenen Literatur verliert sich der Einzelne wie im Häusergewirr der Großstädte, und in dem Verlangen dieser Einsamkeit zu entrinnen, gerät er in den Sog der Massensuggestionen.

Meine sehr verehrten Zuhörer, ich rede bisher die ganze Zeit von dem Begriffe „Schöne Literatur“ im allgemeinen. Aber ich halte es für sehr wesentlich, diesen Begriff wieder stärker als bisher in den wissenschaftlichen Sprachgebrauch einzuführen und zu legitimieren. Unsere Literaturwissenschaft beschäftigt sich ja vorwiegend nur mit der Dichtung, vor allem geschieht das auch im Lehr- und Unterrichtsbetrieb. Julius Petersens großangelegter Versuch einer Systematik der Literaturwissenschaften und ihrer Methode heißt direkt „Die Wissenschaft von der Dichtung“ (1939) und die Neufassung und Fortsetzung dieses Versuches durch seinen Schüler Wolfgang Kayser heißt „Das sprachliche Kunstwerk“ (1948). Aber Literatur ist natürlich viel mehr als dies; sie umfaßt auch das wissenschaftliche, das politische Schrifttum, das Zeitungswesen usw. Literatur ganz allgemein scheint mir als ein viel zu weiter, aber umgekehrt Dichtung ein viel zu enger und sozusagen zu exklusiver Begriff für das, womit sich die Literaturwissenschaft und -geschichte beschäftigt. Ihr Bereich, den sie im be-

sondern zu bearbeiten hat, deckt sich vielmehr durchaus mit dem Begriff „Schöne Literatur“. Und wir sollten viel stärker daran anknüpfen überall, wo wir versuchen, zu einer Gesamtdarstellung des literarischen Lebens zu kommen. Das schließt die Hohe Dichtung in sich ein, aber es hat nicht sie ausschließlich im Auge und verführt nicht zu jener leicht herablassenden Betrachtung anspruchsloserer, aber höchst wirksamer und ausgebreiteter literarischer Erscheinungen, die nach dem poetischen Maßstab gewissermaßen das olympische Klassenziel nicht erreichen und die nicht von Dichtern, sondern „nur“ von Schriftstellern stammen.

Der musisch-gesellige Doppelsinn dessen, was die Schöne Literatur in ihrer Gesamtheit leisten kann und soll, ist bereits von Horaz in die klassische Formel „prodesse et delectare“ zusammengefaßt worden, und Horaz war ja dabei immerhin kein ganz minderlicher Dichter. Nur wo ein solcher Bereich des Nützlichen und Ergötzlichen anerkannt und gehegt wird, bestehen die Voraussetzungen, unter denen auch die Hohe Dichtung lebensfähig bleibt. Darin liegt doch die exemplarische Bedeutung des Phänomens Goethe, daß er diesen musischen Bereich der Schönen Literatur vom Heiter-Gelegentlichen bis zum Letzgültig-Erhabenen auszufüllen, noch auszufüllen vermag. Und ich möchte der vielbewunderten Harmonie dieser Erscheinung die bitteren Sätze gegenüberstellen, die einer der klügsten und unbekanntesten Dichter der Neuen Zeit, einer Zeit, die auch den Dichter zum Spezialisten, zum Spezialisten für Gedankenflug gemacht hat . . . , ich möchte ihr die Sätze gegenüberstellen, die der Dichter Robert Musil geschrieben hat. Da heißt es:

„Früher hat man ja wohl von Gedankenflug gesprochen, und zur Zeit Schillers wäre ein Mann mit solchen hochgemuten Fragen im Busen sehr angesehen gewesen; heute dagegen hat man das Gefühl, daß mit so einem Menschen etwas nicht in Ordnung sei, wenn das nicht gerade zufällig sein Beruf ist und seine Einkommensquelle. Man hat die Sache offenbar anders verteilt. Man hat gewisse Fragen den Menschen aus dem Herzen genommen. Man hat für hochfliegende Gedanken eine Art Geflügelfarm geschaffen, die man Philosophie, Theologie oder Literatur nennt, und dort vermehren sie sich in ihrer Weise immer unübersichtlicher, und das ist ganz recht so, denn kein Mensch braucht

sich bei dieser Ausbreitung mehr vorzuwerfen, daß er sich nicht persönlich um sie kümmern kann.“ (Der Mann ohne Eigenschaften, S. 367.)

Oder an anderer Stelle:

„Es gibt mehrere tausend Berufe, in denen die Menschen aufgehen; dort steckt ihre Klugheit. Wenn man aber das allgemein Menschliche und das allen Gemeinsame von ihnen verlangt, so kann eigentlich nur dreierlei übrigbleiben: die Dummheit, das Geld oder höchstens ein wenig religiöse Erinnerung!“ (aaO. S. 180)

Und noch eine dritte Stelle lassen Sie mich in diesem Zusammenhang anführen:

„... der endgültige Zustand eines geistig angebildeten Menschen war ungefähr der, daß er sich auf sein „Fach“ beschränkte und für den Rest seines Lebens die Überzeugung mitnahm, das Ganze sollte ja vielleicht anders sein, aber es habe gar keinen Zweck darüber nachzudenken.“ (aaO. S. 159)

Ich habe diese Sätze hier zitiert, weil in ihrer lässigen Formulierung, und gerade in ihr, mit höchster Präzision jener Zustand der kulturellen Resignation erfaßt wird, in dem wir uns gegenüber dem musischen Bereich der Schönen Literatur befinden, und zwar insbesondere wir als die „Gebildeten unter ihren Verächtern“. Wir haben eben keine Zeit, um uns, wie es da hieß, persönlich darum zu kümmern, unsere Klugheit geht eben in unseren Berufen auf. Und wer soll sich durch den Urwald dieser ungezählten literarischen Veröffentlichungen einen Weg bahnen, in dem es gewiß Baumriesen und gestürzte Baumriesen, aber ebenso Lianen und Sumpf- und Giftpflanzen in Fülle gibt. Gewiß sollte das Ganze vielleicht anders sein, aber es hat gar keinen Zweck darüber nachzudenken. Das ist der Resignationsschluß und das Achselzucken am Ende.

Wenn sich das nun alles so verhält, dann gleicht die Schöne Literatur in ihrer Gesamtheit einem Naturschutzgebiet, in dem die Gefühle und Gedanken und Wünsche, die Sehnsüchte und Sorgen, die Laster und Lüste, Träume und Triebe, die Ängste, die Zweifel und die Hoffnungen der Menschen wild und wahllos durcheinander wachsen.

Und damit komme ich nun zu meinem Ziel.

Franz Grillparzer ging in den Wiener Prater, um seinen „anthropologischen Heißhunger“ zu stillen, wie er in der Novelle „Der arme Spielmann“ sagt. Wer denselben Hunger über Zonen und Zeiten hinweg, gleichsam in großen Bissen stillen will, der muß sich an die Schöne Literatur halten, und zwar möglichst in ihrer ganzen Breite und Tiefe. Sie ist das Gebiet einer geradezu fahrlässigen seelischen Offenheit und Vertraulichkeit, in dem man ohne Lügendetektor den Menschen bis ins innerste Herz sehen kann.

Nun bin ich unmittelbar bei meinem Anliegen. Wir wollen doch immer etwas wissen von den Menschen drüben, wie sie jetzt sind und leben, was sie denken und fühlen; wir wollen auch ängstlich wissen — und das beschäftigt viele am allermeisten dabei — ob sich vielleicht schon die Spuren einer schrecklichen seelischen Veränderung an ihnen zeigen, so daß wir sie vielleicht erst einmal in Quarantäne geben sollten, wenn sie herüberkommen. Und nun bitte ich Sie zu bedenken: hier ist ein Gebiet, das wir uns sogar durch den Eisernen Vorhang herüberholen könnten, um es in aller Ruhe und Sorgfalt zu untersuchen: die sog. Schöne Literatur der Sowjetzone. Und gerade davon wissen wir nichts. Gerade das scheint niemandem wichtig genug, um sich damit zu beschäftigen. „Denn kein Mensch braucht sich bei dieser Ausbreitung mehr vorzuwerfen, daß er sich nicht persönlich um sie kümmern kann.“ Man weiß ja schon über dieses Gebiet hier im Westen nicht Bescheid, und nun gar erst in der anderen Zone!

Es scheint so, als würden wir von den Dichtern im Stiche gelassen. Wir haben einen Sinn für Gesamtstrukturen und für Atome, d. h. für das außergewöhnlich Große und für das außergewöhnlich Kleine. Aber der Zwischenraum der mittleren Dimensionen, innerhalb dessen sich das Menschliche abspielt, bleibt unscharf und verschwommen. Der Mensch verliert sich selbst aus dem Blick; er weiß nicht mehr, was er ist, was er soll, was er darf, wo seine Möglichkeiten, wo seine Grenzen liegen. Die berühmten, vielgefragten Leitbilder fehlen. Wir haben viele Formen und Farben, aber kein Bild des Menschen von heute. Und nun kommt das Überraschende: Für die Sowjetische Zone gibt es ein solches Leitbild des Menschen, auch wenn es nach unserem Urteil

ein Zerrbild ist; auch die Formel dafür ist schon gefunden: es ist der sog. positive Held des sog. sozialistischen Realismus. Wenn uns das Bild des positiven Helden nach der Schablone vorgerückt wird, wie es die sowjetzonalen Parteidichter als den werkbesessenen Aktivist und Traktoristen fabrizieren, der außer Planerfüllung und Übersoll nichts kennt, dann wird der Zerrbildcharakter so offensichtlich und das Ganze richtet sich so sehr von selbst durch seine Lächerlichkeit und Verlogenheit, daß wir es mit leichter Hand abtun. Gewiß, Lächerlichkeit tötet. Aber es gibt offenbar Grade des Stumpfsinns, denen selbst die Lächerlichkeit nichts mehr anhaben kann. Und es fragt sich in diesem Falle, wen sie tötet. Unsere Zeitungen gefallen sich zuweilen darin, uns besonders erheiternde Proben dieser Aktivisten- und Traktoristenpoesie aufzutischen. Wir sind dann teils amüsiert, teils entsetzt. In unserer eifertigen Vergeßlichkeit halten wir das alles für östlichen Import; wir erinnern uns heute nicht mehr gern, daß vor garnicht so langer Zeit in der „Kraft durch Freude“- , „Blut und Boden“- und „Glaube und Schönheit“-Poesie des Nationalsozialismus dieser Stumpfsinn schon einmal fürchterlich erfolgreich war. Auch damals hat die Lächerlichkeit die Falschen getötet.

Wenn wir den Sozialistischen Realismus als Aktivistenpoesie zu leicht nehmen, weil es schlechterdings unmöglich ist, sie ernstzunehmen, so nehmen wir dafür die Theorie des Sozialistischen Realismus umso schwerer, weil sie auf intellektuell bestechende Weise von so grundgescheiten Leuten wie etwa Georg Lukacs vertreten wird. Aber wir sollten ruhig den Mut haben, diese Diktatur des Geschmacks von vornherein abzulehnen, nicht etwa, weil sie vielleicht nicht nach u n s e r e m Geschmack ist, sondern weil sie eine Diktatur ist. Als Lukacs in seinen Anfängen seine „Theorie des Romans“ entwickelte, waren seine Gedanken ein anregender und befruchtender Beitrag zu einer europäischen Diskussion. Es ist ein fataler und trostloser Zustand, wenn der Revolutionär zum Doktrinär wird. Zu allen Zeiten muß sich die Kunst gegen die Diktatoren des Geschmacks erheben, ob sie nun Gottsched oder Lukacs heißen.

Worin besteht eigentlich das Wesen des Sozialistischen Realis-

mus? Hauptsächlich und vor allem im Grundsatz der revolutionären Parteilichkeit. Parteilichkeit bedeutet dabei die innere Nötigung des Künstlers, die Welt so zu sehen und darzustellen, daß die Momente der gesellschaftlichen Entwicklung als das Positive und als das Typische gekennzeichnet werden. Zweifellos ist darin z. B. bei Gorki ein echtes sozialrevolutionäres Element enthalten, fast könnte man sagen, ein faustisches oder ein ahasverisches Element ewiger Unruhe. Der Sozialistische Realismus ist geboren aus dem Widerspruch gegen den Poetischen Realismus des bürgerlichen Zeitalters, dessen Prinzip Gottfried Keller im „Grünen Heinrich“ (III. Teil, 1. Kap.) folgendermaßen formuliert hat:

„Nur die Ruhe in der Bewegung hält die Welt und macht den Mann; die Welt ist innerlich ruhig und still und so muß es auch der Mann sein, der sie verstehen und als ein wirkender Teil von ihr sie widerspiegeln will. Ruhe zieht das Leben an, Unruhe verscheucht es. Gott hält sich mäuschenstill, darum bewegt sich die Welt um ihn. Für den künstlerischen Menschen nun wäre dies so anzuwenden, daß er sich eher leidend und zusehend verhalten und die Dinge an sich vorüberziehen lassen, als ihnen nachjagen soll; denn wer in einem festlichen Zuge mitzieht, kann denselben nicht so beschreiben wie der, welcher am Wege steht. Dieser ist darum nicht überflüssig oder müßig, und der Seher ist erst das ganze Leben des Gesehenen.“

Aber gleichviel ob die Ruhe oder die Bewegung zum künstlerischen Prinzip erhoben wird, ob poetischer oder sozialistischer Realismus, „heiteres Darüberstehen“ (Fontane) oder revolutionäre Parteilichkeit das künstlerische Schaffen bestimmen, letztlich entscheidet in der Kunst nicht die Theorie, sondern das geglückte Werk.

Die Dichter und Schriftsteller, die nach 1945 aus den USA, aus Mexiko oder wo immer sie sonst ein Asyl gefunden haben mochten, in die sowjetische Zone zurückkehrten, waren sicher in der Mehrzahl von einem tiefen, vielleicht trotz allen Intellekts von einem kindlichen Glauben an eine große gesellschaftliche Erneuerung und an ein besseres Zusammenleben der Menschen untereinander erfüllt. Und dann waren sie wohl einfach meist zu alt, zu müde, zu gebrochen und zu ruhebedürftig, um nach der ersten

Enttäuschung ihres Lebens durch die bürgerliche Gesellschaft auch noch der zweiten viel auswegloseren Enttäuschung durch die bolschewistische Gesellschaft gewachsen zu sein. Fast wundert es mich, daß man so selten das tragikomische Ende der alten revolutionären Schriftsteller bedenkt, solcher Leute wie Andersen-Nexö oder Arnold Zweig, die als Staatspensionäre ihre Menschlichkeitshoffnungen begraben oder vergessen durften und von denen nur ein einziger das Format hatte, sich in der klassischen Schelmenrolle eines Hofnarren des Kommunismus zu behaupten, nämlich Bert Brecht. Aber sie alle miteinander sind es nicht gewesen, die das literarische Bild der Sowjetzone bestimmt haben, schon deshalb nicht, weil ihre eigentlich produktive Zeit vor dieser traurigen Endphase lag. Sie sind bestimmend für das literarische Bild Gesamtdeutschlands genau so wie etwa Heinrich und Thomas Mann und können auch immer nur für das Ganze in Anspruch genommen werden.

Aber wichtiger für unsere Fragestellung heute abend, eben für das literarische Bild der Sowjetzone ist das, was in seiner Auswirkung im wesentlichen auf das Drüben beschränkt bleibt. Aber für dieses sowjetzonale literarische Binnenleben ist gerade die Trennungslinie charakteristisch, wo das Prinzip der revolutionären Parteilichkeit aus einer Aufgabe, wie sie der inneren Nötigung des Dichters, seiner Berufung entspricht, zu einer Vorschrift geworden ist, der er unter dem Zwang der Verhältnisse folgt. Aber von dieser Literatur wissen wir so gut wie nichts.

Wer sich über die sowjetzonale Schöne Literatur rasch orientieren will, der findet neuerdings dazu eine erste Gelegenheit in dem kleinen Buch „Dichter im Dienst“ von Lothar v. Balluseck, Umfang 175 Seiten, erschienen im Limes-Verlag, Wiesbaden. Es hat den Untertitel „Der sozialistische Realismus“; und in der Tat behandelt es nicht, wie man nach dem Titel vermuten könnte und wie die Kritik dazu vermerkt hat, „die Eingriffe des Staates in das Eigenleben der Literatur“ und das Wirken der Dichter im Dienste der staatlichen Politik, sondern es behandelt „die Diktatur eines ästhetischen Prinzips“, eben jenes Schlagwortes vom sozialistischen Realismus.

Der Verfasser will also damit ganz bewußt jene ideologisch führende Literaturschicht vorstellen, die sich als sozialistischer Realismus drüben etabliert, angefangen von Brecht und Becher bis hin zu Vertretern, deren Existenz den meisten von Ihnen völlig unbekannt sein dürfte. Selbstverständlich sind diese 63 Autoren in ihrem Wollen und Können von höchst unterschiedlichem Format. Aber wenn Sie vielleicht einmal dieses Buch zur Hand nehmen sollten und dann von der Öde und Uniformität, der seelischen Gleichschaltung dieser Literatur abgestoßen werden, vergessen Sie nicht, daß auch dies nur ein Teil der dortigen Schönen Literatur ist, wobei ich gern zugeben will, daß es der offizielle und repräsentative ist, über den man diskutiert.

Aber ich möchte gerade hier und heute und aus dem Anlaß dieser Gedenkstunde hinzufügen, und dazu habe ich auch diese allgemeine Charakteristik dessen, was Schöne Literatur ist und sein soll, vorausgehen lassen: was hier als ideologisch an der Oberfläche schwimmend, als die ostzonale Dichtung sozusagen vorgestellt wird, ist nicht das Ganze der Schönen Literatur in der Ostzone. Und dieser Ausschnitt genügt auch nicht, wenn wir über die Literatur an die Menschen herankommen wollen, die dort drüben, ich wiederhole es, als unsere Brüder, vielleicht doch sogar als unsere leiblichen Brüder leben.

Und ich gestehe, daß mich dieses Gesamtbild, ich möchte sagen das Bild des literarischen Alltags oder des literarischen Marktes eben deswegen mehr beschäftigt als der ganze sozialistische Realismus als Theorie, von dem man ja ohnehin nie ganz genau weiß, ob er nicht, während wir uns hier vielleicht darüber die Köpfe heiß reden, von heute auf morgen durch eine Verfügung aus Moskau auf Eis gelegt oder bis zur Unkenntlichkeit verändert wird. Wir haben ja andere Beispiele dafür.

Wie unterscheidet sich nun das Bild des literarischen Alltags oder des literarischen Marktes von jener eben erwähnten repräsentativen oder offiziellen Auslese des Sozialistischen Realismus?

Um Ihnen an einem konkreten Beispiel eine Stichprobe davon zu geben, möchte ich ganz kurz das Börsenblatt der Leipziger Buchmesse 1954 auf das Angebot an Schöner Literatur hin analy-

sieren. Ich greife deswegen auf das Jahr 1954 zurück, weil daran die literarische Gesamtstruktur besonders deutlich zu machen ist.

Wenn man sich also diesen umfangreichen Katalog vornimmt, in dem ca. 140 Firmen vertreten sind, so bieten etwa 20 davon vorwiegend Schöne Literatur an. Darunter finden sich altangesehene Namen wie Inselverlag, Reclam, Rütten und Loening, Paul List, Kiepenheuer-Weimar, Hinstorff-Rostock usw. Allein schon mit jedem dieser Namen ist ein Stück aktueller politischer Verlags- und Literaturgeschichte verknüpft. Jeden dieser Verlage hat das Schicksal auf eine andere Weise getroffen. Wenn man z. B. die paar Reclambändchen betrachtet, die in diesem Messe-Börsenblatt angezeigt werden, so wird der kümmerliche Schrumpfungszustand deutlich, in dem dieses einstmals blühende Verlagshaus vegetiert, das in Stuttgart inzwischen neu auferstanden ist, aber hier freilich den Rückhalt seiner umfangreichen Leipziger technischen Betriebe eingebüßt hat. Der Gegensatz dazu ist etwa der Inselverlag. Der hat zwar auch im Westen ein Parallelunternehmen, in Wiesbaden. Aber in diesem Fall ist der politische Würgegriff nicht so abschnürend gewesen. Denn erstens gab es hier keinen fetten technischen Betrieb mit kostbaren Maschinen zu schlucken, der hätte volkseigen gemacht werden müssen. Zum andern war die Erhaltung und das Weiterleben des Leipziger Stammhauses ein unbezahlbares Schaustück für die sowjetische Kulturvitrine nach dem Westen. Und außerdem kam dieser Verlag seiner ganzen Struktur nach aufs schönste einer Grundtendenz des ostzonalen Kulturprogramms entgegen: das ist die Pflege des sog. Kulturerbes.

Mit diesem Begriff Kulturerbe wird sozusagen eine Schneise durch den Traditionsbestand der Schönen Literatur geschlagen, um sich auf diese Weise dieser Tradition zu bemächtigen; und ich möchte sagen: er wird auch mit derselben Erbarmungslosigkeit und Gewaltsamkeit angewendet, mit der die moderne Technik ein Waldstück roden kann.

Neben den altangesehenen Verlagen und Verlagsrudimenten gibt es aber natürlich auch die repräsentativen Parteiverlage. Da ist vor allem der seit jeher kommunistische Dietz-Verlag, Berlin, und der dem Kulturbund zur Demokratischen Erneuerung angeschlossene

Aufbau-Verlag. Sehr bezeichnend ist es, wie z. B. der Dietz-Verlag in diesem Katalog seine schöngeistige Literatur rubriziert, nämlich nach folgenden drei großen Parolen:

1. Deutsche Schriftsteller gestalten die Kämpfe des deutschen Volkes um seine Befreiung.
2. Überall in der Welt erhoben und erheben sich die einfachen Menschen.
3. In vielen Ländern reifen Wille und Kraft der Unterdrückten. Die erste Gruppe, die die deutschen Autoren und die deutschen Themen enthält, ist die spärlichste; sie besteht in diesem Katalog aus ganzen zwei Neuerscheinungen, einem Roman von Max Zimmering „Phosphor und Flieder“, der den Untergang und Aufstieg der Stadt Dresden zum Gegenstand hat, und aus einer Erzählung „Die Stadt im Tal“ von Werner Eggerath. Drei weitere vom Verlag angezeigte Titel sind nur Anzeigen von Neuauflagen. Damit sind wir gleich bei einem sehr wesentlichen Merkmal dieser politisch kanalisierten Literatur: ein Kanal zeichnet sich zwar dadurch aus, daß das Wasser glatt und unbehindert durch ihn hindurchfließt, nur hat er zum Unterschied von einem Fluß keine Quelle. Es fehlt einfach an der zureichenden Substanz für diese politische Belletristik. Deshalb wird denn — gleichsam um statt der natürlichen Quelle das Grundwasser abzuziehen — mit diesen Themenparolen eine Art Dränagesystem eingerichtet.

„Überall in der Welt erhoben und erheben sich die einfachen Menschen“ — das ist die literarische Ausbeutung des Themas Weltrevolution. Unter dieser Rubrik findet sich hier ein Kosakenroman aus der Oktoberrevolution von dem Stalinpreisträger Konstantin Sedych, das Tagebuch eines italienischen Partisanen, Nachdichtungen aus dem Chinesischen von F. C. Weiskopf, Gedichte von Erich Weinert usw.

Die dritte Themengruppe: „In vielen Ländern reifen Kraft und Wille der Unterdrückten“ enthält die gesellschaftskritische Belletristik aus der sog. kapitalistischen Welt, z. B. von Philipp Bonosky „Bruder Bill Mc Kie“ d. i. die in Form einer Biographie gehaltene Darstellung vom Aufbau der Gewerkschaften bei dem „Arbeiterfeind“ Henry Ford, oder den Roman „Die Kommunisten“ von dem französischen Schriftsteller Aragon. Daneben aber auch

hier gleich wieder vier Neuauflagen des damals 85jährigen Martin Andersen-Nexö.

Wenn man das nun von Verlag zu Verlag weiterverfolgt, so wird erstaunlich rasch der ganze propagandistische Zwang zu dem „Kulturerbe“ offenkundig. Das ist einfach ein verzweifelter Rückgriff auf die alte Substanz, weil sich in diesen Kanälen nicht genug ansammelt. Und nun kehrt in allen Verlagsprogrammen mit ermüdender Uniformität das gleiche Schema wieder, wie es nicht ohne eine gewisse Vorbildlichkeit in inhaltlicher und vor allem in graphischer und buchkünstlerischer Gestaltung der Aufbau-Verlag vorexerziert und die anderen schlecht und recht nachmachen, nämlich nach folgendem Schema:

Deutsche Klassiker

Russische Klassiker

Gesamtausgaben zeitgenössischer Dichter (im Aufbau-Verlag sind das J. R. Becher, Brecht, Anna Seghers, Heinrich und Thomas Mann, Friedrich Wolf)

Zeitgenössische Literatur in Einzelausgaben

Weltliteratur (möglichst in gewisser gesellschaftskritischer Auswahl)

dazu als kleine Buchreihe die „Deutsche Volksbibliothek“.

Das ist nun nicht weiter originell, und ungefähr so verfahren ja anderswo die Verleger auch. Damit wäre denn das Ganze vielleicht doch keiner besonderen Beachtung wert, wenn nicht noch ein besonderer Umstand hinzukäme. Durch die politischen Schneisen, die hier durch das Gebiet der Schönen Literatur geschlagen worden sind, ist nämlich — wenn ich mich einmal so ausdrücken darf — mit ungewöhnlicher Gründlichkeit das Unterholz der Unterhaltungsliteratur ausgerodet worden samt alledem, was hier bei uns im Westen sich in den Niederungen der Schund- und Schmutz-Literatur ausbreitet. Und ich habe nun verschiedentlich schon erlebt, daß gerade jüngere und radikaler gesinnte Menschen aus echter Besorgnis und nicht ohne jede Berechtigung folgern: Das ist doch eben da drüben alles viel gesünder.

Hier liegt das Problem, das ich für brennend wichtig halte und das bei der Unkenntnis dessen, was Schöne Literatur im ganzen ist und sein muß, schwer zu lösen ist.

Es ist doch einfach naiv zu glauben, daß dann, wenn man gewaltsam ein seelisches Vakuum schafft, das durch die ideologisch bestimmte Gegenwartsliteratur nicht ausgefüllt werden kann, daß dann — sagen wir kurz — das sogenannte Kulturerbe diesen leeren Seelenraum ausfüllen würde. Das hieße etwa annehmen: wenn man aus einem Mischwald alles Unterholz entfernt, daß dann die hohen Stämme dafür um so dicker würden. Nein, die Frage ist doch vielmehr wie bei einer Schonung: was muß man denn zunächst hier vorerst ruhig wachsen und auch wuchern lassen zwischen den neuen, noch schwachen ideologischen Setzlingen, damit diese jungen Stämmchen nicht ungeschützt aufwachsen. Wenn man gewissen Leserschichten Ganghofer und die Marlitt entzieht, so werden sie darum doch nicht nach Goethe oder Thomas Mann, nach Gogol oder Gorki greifen. Hier beginnt die große Not der literarischen Machthaber der Ostzone. Das sind die wahren Sorgen des Herrn Becher und seines Kulturbundes zur Demokratischen Erneuerung Deutschlands. Es ist nämlich gar nicht so schlimm, wie die Leute hier immer denken, ob nun in den Klassikern der Weltliteratur, die man auch drüben neu auflegt, sich zahlreiche Stellen finden, die sich mit marxistischer und leninistischen Gedankengängen sehr wenig vertragen. Das läßt sich alles mit einigem Geschick dialektisch zurechtbiegen. Nein, viel schlimmer ist es, daß auch Herr Johannes R. Becher mit der Trabantenschar seiner humorlosen Intellektuellen den befohlenen Frohsinn nicht erzeugen kann. Und das gilt natürlich nicht nur für die Schöne Literatur, sondern genau so für die anderen Bereiche des geselligen und privaten Lebens und ihrer Berührungspunkte, insbesondere für das Theater und den Film. Aber darin — wenn ich das bei dieser Gelegenheit streifen darf — besteht ja doch die Aufgabe des sog. Kulturbundes zur Demokratischen Erneuerung Deutschlands, über dessen Harmlosigkeit oder Gefährlichkeit — je nachdem — man sich hierzulande auch nicht immer ganz zutreffende Vorstellungen macht. Wenn die andere parallel geschaltete Organisation, die Gesellschaft für Deutsch-Sowjetische Freundschaft die Aufgabe der ideologischen gesellschaftlichen Erziehung hat, so liegt die Sache beim Kulturbund in der Praxis doch etwas anders; er hat sozusagen den Vielfrontenkrieg

gegen das Beharrungsvermögen des kleinen Mannes zu führen. Er mischt sich möglichst harmlos ins Privat- und Vereinsleben des einzelnen. In dieser Organisation ist gerade alles Unpolitische zusammengefaßt, die Briefmarkensammler und die Aquariumsfreunde, die Amateurphotographen, die Schachklubs und was es so alles gibt, wobei die Leute ihren privaten Liebhabereien nachgehen — das alles ist durch die Organisation mit einem nicht immer, aber doch oft fühlbaren politischen Fädchen verknüpft. Und auch das wird nun alles in den großen Kulturbundsack mit der Aufschrift Kulturerbe hineingestopft. Da existiert es nun zwar noch, aber in der Weise, die uns an dem Leben dort überhaupt auffällt: ohne Unbefangenheit, und etwas gedrückt und freudlos. Der befohlene Frohsinn will sich dabei nicht einstellen. Statt dessen ergeben sich bei solchem Kulturbetrieb oft Situationen von höchst unfreiwilliger und dadurch entlarvender Komik. So z. B. wenn ein biederer sächsischer Funktionär, wie es in einem großen Leipziger Industriebetrieb geschehen ist, in einem Werkskonzert für die Betriebsangehörigen ein Streichquartett von Schostakowitsch folgendermaßen ankündigt:

„Genossen und Genossinnen. Um das Guldurerbe gommen mir nich herum! Die gleine Gabelle spielt Ihnen jetzt ein Stück von Schostewitsch!“

Und doch ist dieser Ausspruch für mich in Augenblicken politischer Depression ein Trost. Denn schon in dieser Diktion liegt für mich die tröstliche Gewißheit, daß auf dem Gebiete der sowjetzonalen Kulturplanung nicht alles so laufen wird, wie das Gesetz es befahl. Es ist sehr viel leichter als Herr und Nachfolger in die großen Regierungspaläste einzuziehen, die die Herren Göring und Goebbels in Berlin zwischen der Leipziger- und der Wilhelmstraße hinterlassen haben, als in die Sommerlauben der Schrebergärtner ringsum im Lande. Hier verläuft gewissermaßen eine unsichtbare Privatgrenze des Gemüts und der Gemütlichkeit, die durch Ideologien schwer angreifbar ist. Freilich sollten wir uns auch darüber klar sein, daß sie nicht ewig halten wird. Aber dennoch bleibt es wahr: wo bei einem Unwetter Bäume umknicken, richtet sich das Gras rasch wieder auf.

Aber um zum Schluß von dem allgemein kulturellen auf das

literarische Bild der Ostzone zurückzukommen, so ist zwar für jedermann augenfällig — und das ist auch hier bei uns jedem geläufig —, daß die schöngeistige Eigenproduktion der Zone durch einen ungewöhnlich hohen Anteil von Übersetzungen ergänzt wird. Der Anteil beträgt in der Zone 19% gegenüber reichlich 5% bei uns, wobei natürlich noch zu ergänzen ist, daß es sich zum ganz überwiegenden Teile, nämlich zu 10%, um Übersetzungen aus dem Russischen handelt, zu denen zusätzlich noch die Übersetzungen aus den Volksdemokratien hinzukommen; für den Rest bleibt nicht viel übrig.

Aber wiederum ist es hochbedeutsam in bezug auf die bei solchen kulturpolitischen Betrachtungen meist leider außer acht bleibende Unterhaltungsliteratur, daß die Sowjetzone trotz dieser reichlichen literarischen Versorgung aus dem Osten doch noch, wenn auch widerstrebend und in gedrosseltem Umfange genötigt ist, zur Befriedigung gewisser milderer seelischer Bedürfnisse innerhalb ihres Warenaustauschabkommens mit der Bundesrepublik auch Unterhaltungsliteratur wie z. B. Ganghofer einzuführen und gewissermaßen kostbare Devisen dafür zu opfern. Nebenbei sollte das auch denjenigen etwas zu denken geben, die beständig von dem west-östlichen Kulturgefälle reden und sollte sie vor vorschnellen Verallgemeinerungen warnen. Aber Kulturgefälle hin — Kulturgefälle her. Die nüchterne Tatsache bleibt bestehen, daß die Sowjetische Zone ein gewisses, wenn auch bescheidenes Quantum Unterhaltungsliteratur à la Ganghofer einführt und zuläßt, weil es offensichtlich gebraucht wird und an Ort und Stelle nicht nachwächst. Solche Feststellungen — es wird Ihnen auch so gehen — stimmen nachdenklich und hinterlassen ein fatales Gefühl. Wir haben im allgemeinen andere Dinge im Auge: ideologische Auseinandersetzungen oder Kulturabkommen. Austausch zwischen Gelehrten und zwischen Künstlern oder die Gegenüberstellung rein materieller und machtpolitischer Interessen, des Rüstungs- und des Wirtschaftspotentials. Ich aber wollte Ihre Aufmerksamkeit einmal auf ein abseitig-untergründiges Gebiet lenken, wo viel Unbeachtetes geschieht. Vielleicht liefern wir hier in aller Ahnungslosigkeit das Unterholz — um in dem früheren Bilde zu bleiben — in dessen Schutz die ideologischen Setz-

linge gedeihen sollen. Wer weiß das denn? Wer vermag überhaupt heute mit Sicherheit darüber etwas auszusagen?

Vielleicht aber läßt dieser unscheinbare und an sich klägliche Befund noch eine ganz andere Deutung zu, nämlich die, daß hier in einer emotionellen und intellektuell ganz ungesteuerten Schicht Zusammenhänge und Querverbindungen bestehen, die schlechterdings unaufhebbar sind, außerhalb unseres geschichtlichen Bewußtseins liegend und ebenso aktuell wie traditionslos. Hermann Broch hat diesen Zustand eines kollektiven Bewußtseins einmal folgendermaßen charakterisiert: „Wir sind ein Wir, doch nicht weil wir eine Gemeinschaft halten, sondern weil unsere Grenzen ineinander verfließen.“ (Die Schuldlosen). Weil wir einstweilen außerstande sind, diesem Zustand künstlerisch Ausdruck zu geben, deshalb ist uns hier das Allerkonventionellste eben recht. Wir haben ja auch für die Ereignisse des 17. Juni keinen dichterischen Ausdruck gefunden. Was früher als Epos und Heldenlied fortlebte, bleibt heute stumm. An die Stelle der Tradition tritt die Dokumentation. Denn nicht nur in den Wissenschaften und speziell in den Naturwissenschaften und in der Welt der Technik gehen ungeheuerere Veränderungen und Entwicklungen vor sich, sie bahnen sich in ebensolchem Umfange an im Bereich der Kunst und Literatur als eine tiefgreifende Verwandlung und Umgestaltung der dichterischen Gattungen und Ausdrucksmöglichkeiten. Denn die Menschlichkeit der Menschheit wird davon abhängen, wieweit sie fähig bleibt, sich auf menschliche Weise der Sprache und nicht irgendwelcher Zeichen und Signale zu bedienen. Dafür eben ist das Verhältnis der Deutschen zwischen Ost und West ein lehrreiches Beispiel. Alles was wir über das literarische Bild der Sowjetzone aussagen und feststellen, wäre aber vollkommen falsch und irreführend, wenn wir über den politischen Lautsprechern und Kulturfanfarens die Stimme des Schweigens überhören würden, die den schalldichten Bereich einer geduldigen Innerlichkeit freihält. Wenn wir das hinzufügen, daß es diesen heilen Raum des Schweigens drüben auch noch gibt, von dem vielleicht unser gesamtdeutsches Bestehen abhängen wird, dann bleibt als Ergebnis solcher Betrachtungen ein Gefühl tiefer Dankbarkeit.

Und das soll darum in dieser Feierstunde unser letztes Wort sein, uns dankbar einzugestehen, daß wir gegenüber unseren Brüdern im Osten dort, wo es um den vollen Einsatz der Existenz geht, einstweilen immer noch die Empfangenden und nicht die Gebenden sind.

Die Gießener Papyrus-Sammlungen

Überblick und Bibliographie

Von Hans Georg Gundel.

Unter den Quellen, die dem Altertumswissenschaftler im weiteren Sinne, also vor allem dem klassischen Philologen, dem Alt-historiker, dem Rechtshistoriker und dem Linguisten, heute zur Verfügung stehen, haben im letzten halben Jahrhundert die Papyri eine immer größere Bedeutung erlangt. Von diesen Quellen, die nach dem eigenartigen, aus Ägypten stammenden Beschreibstoff in der gelehrten Welt benannt und beim interessierten Publikum bekannt geworden sind, soll hier die Rede sein.

Dieses Thema darf in Gießen ein besonderes Heimrecht beanspruchen. Denn eine stattliche Anzahl wissenschaftlicher Arbeiten im Rahmen der Gießener Universität hatte sich mit großem Erfolg und internationaler Anerkennung um die Edition sowie um die philologische, historische, theologische und juristische Interpretation von antiken Texten, die auf Papyrus erhalten sind, bemüht. Leider ist dieser Gießener Schule durch die übereilte Auflösung der philosophischen und juristischen Fakultät der Ludwigs-Universität unmittelbar nach dem zweiten Weltkrieg ein jähes Ende bereitet worden, was in den Kreisen der internationalen Papyrologie lebhaft bedauert wird. Aber Gießen besitzt heute noch eine sehr stattliche Anzahl z. T. recht bedeutender Papyri. Diese werden nicht als totes Kapital oder als Museumsstücke hier aufbewahrt, sondern sie bilden die Grundlage für laufende wissenschaftliche Bemühungen: ihrer weiteren Auswertung gilt die Arbeit zahlreicher Papyrologen in Deutschland und im Ausland. Diese können sich dabei ausgezeichneter, von der Firma Leitz, Wetzlar, hergestellter Rückvergrößerungen bedienen, während die Originale selbst in Gießen bleiben. Dieses übernationale Unter-

nehmen zur weiteren Edition Gießener Papyri wird von Gießen aus betreut, aber natürlich nur so weit, wie dies auf schriftlichem Wege möglich sein kann. So geht auch heute noch von hier ein Impuls aus für ein wissenschaftliches Arbeitsgebiet, dem hoffentlich in absehbarer Zeit wieder in Gießen selbst die volle Arbeitsgrundlage im Rahmen einer Universität gegeben werden kann, zur Fortführung einer wertvollen und anerkannten Tradition und im Dienste der Wissenschaft, für die gerade Gießen eine einzigartige Grundlage in seinen Papyrus-Sammlungen besitzt.

1. Von Papyruskunde und Papyrussammlungen.

Papyrus war im Altertum ein weitverbreiteter, aber kostspieliger Beschreibstoff. Er wurde in Ägypten aus den Fasern der Papyrusstaude (*Papyrus Cyperus L.*) hergestellt und zwar fabrikmäßig in einem uns bekannten Verfahren, das geschäftstüchtige Italiener in Syrakus zur Fertigung von Papyrusblättern auch heute noch anwenden. Auf Papyrus schrieb man in Ägypten seit dem 3. Jahrtausend v. Chr. bis in die arabische Zeit hinein, die für Ägypten 640 n. Chr. begann. So können Texte auf Papyrus in erster Linie die Geschichte und Kulturgeschichte Ägyptens bis in die römische Kaiserzeit und die byzantinische Epoche hinein beleuchten; darüber hinaus aber können sie — je nach der jeweiligen Stellung Ägyptens im Rahmen der allgemeinen Hochkultur — Zeugen sein für kulturelle und wirtschaftliche, auch für politische Gegebenheiten, die weit über den Raum Ägyptens hinaus Geltung hatten.

In der langen Geschichte Ägyptens haben Schrift und Sprache der Texte auf den Papyri große Veränderungen aufzuweisen. Zeitlich an der Spitze stehen die Hieroglyphen, aus denen sich später die hieratische und schließlich die demotische Schrift entwickelte (vgl. Abb. 1). Die Entzifferung und Bearbeitung derartiger Texte ist Aufgabe des Ägyptologen. Die Persische Epoche der ägyptischen Geschichte (525—332 v. Chr.) hat nur wenige Texte auf Papyrus hinterlassen. Mit der Eroberung Ägyptens durch Alexander den Großen und der Gründung Alexandrias (332 v. Chr.) begann für Ägypten die hellenistische Zeit und der Einzug der griechischen Sprache als Weltsprache (*Koiné*), die dort erst

mit der arabischen Eroberung zurückgedrängt und schließlich ausgelöscht wurde. Diese Grundtatsache der ägyptischen Geschichte muß man kennen, um zu verstehen, daß die überwiegende Mehrzahl der heute vorhandenen Texte auf Papyrus in griechischer Sprache geschrieben ist (vgl. Abb. 4 und 5). Als die Römer im Jahr 30 v. Chr. Ägypten ihrer Herrschaft unterstellten, fand die lateinische Sprache, jedoch nur in geringem Umfang, Eingang in das Nilland. So erklärt es sich, daß lateinische Texte, wenn auch in geringer Zahl, in fast jeder Papyrussammlung vorhanden sind. Die Edition dieser griechischen und lateinischen Texte gehört in das Aufgabengebiet des klassischen Philologen. Daneben aber sind Texte in hebräischer und aramäischer Sprache auf Papyrus erhalten. In die Zeit des spätantiken religiösen Synkretismus und in die Zeit des Christentums führen uns viele Texte, unter denen die koptischen Beschriftungen schon deshalb besonders interessant sind, weil sie uns von der Welt der ägyptischen Christen Kunde geben (vgl. Abb. 2). Die Bearbeitung derartiger Texte ist Aufgabe anderer Philologen und Spezialwissenschaftler. Mit dem 7. Jahrhundert n. Chr. setzte sodann für Ägypten die arabische Periode ein, die zahlreiche Texte auf Papyrus hinterlassen hat, mit denen den Arabisten ein ebenso weites wie interessantes und schwieriges Arbeitsfeld eröffnet worden ist (vgl. Abb. 3). Dieser Reichtum an Sprachen und Schriften, der auf Papyrus entgegentritt, ist nur erklärlich aus der langen Geschichte Ägyptens im Altertum. Schon der geraffte Überblick aber läßt ahnen, in welchem Umfang die auf Papyrus erhaltenen Texte Arbeitsmöglichkeiten ergeben für zahlreiche sehr verschiedenartige Sprachforscher, die ihre Studien dem Altertum widmen.

Papyrus als Beschreibstoff war jedoch auch ein für Ägypten sehr wesentlicher Exportartikel, der sich im Laufe der Zeiten und im Rahmen des Fortschreitens der Hochkultur von Ost nach West den ganzen Mittelmeerraum eroberte. Eine ernsthafte Konkurrenz entstand erst im 3. Jahrhundert v. Chr. mit der Erfindung des Pergaments, das jedoch den Papyrus im Altertum nicht ganz verdrängen konnte. So schrieb man in Hellas und später in Rom auf Papyrus. Aber in diesen Ländern außerhalb Ägyptens sind — mit Ausnahme von Herculaneum und neuerdings Palästina — Papyri

nicht gefunden worden. Sie sind den klimatischen Verhältnissen zum Opfer gefallen, während in Ägypten der trockene Sand einzigartige Erhaltungsmöglichkeiten des Materials bot. Auch der Beschreibstoff als solcher kam außer Gebrauch, als die Umbruchszeit der germanischen und der arabischen Völkerwanderung die wirtschaftliche Einheit der Mittelmeerwelt zerriß und eine Zeit einleitete, die weniger schrieb und sich dabei anderer, z. T. neugefundener Beschreibstoffe bediente — man denke nur an das Hadernpapier, das im Orient neu verwendet wurde. Immerhin aber schrieb man in der päpstlichen Kanzlei noch bis ins 10. Jahrhundert n. Chr. auf Papyrus.

Unter diesen Umständen kommt Ägypten als Fundland von Papyri mit Beschriftungen aus dem Altertum eine singuläre Bedeutung zu. Seit dem 18. Jahrhundert n. Chr. ist man dort auf Papyrusfunde aufmerksam geworden. Der für die Neuzeit wesentliche Aufschwung der Papyrusfunde und in ihrer Folge der Papyrusforschung datiert aber erst seit um 1895. Damals setzten die systematischen Ausgrabungen ein, die vor allem im Raum des Faijûm und in Oberägypten hunderttausende von Papyrusfragmenten zu Tage förderten und anschließend in die großen Papyrus-Sammlungen der Kulturnationen brachten.

Mit einem Schlag standen von da ab die Papyri als eine ebenso neue wie bedeutsame Quelle für den Altertumswissenschaftler neben den Inschriften, den anderen Primärquellen und der gesamten Secundärliteratur aus dem Altertum. Die erste Arbeit an dem neuen Quellenmaterial mußte dabei in jedem Fall dem Philologen der zuständigen Sprache zufallen. Erst wenn die Texte als solche gelesen und philologisch sauber ediert waren, konnte sich die weitere Auswertung anschließen. Es liegt in der Natur der Sache, daß dies nicht in allen Fällen von den gleichen Personen erledigt werden kann. Denn zum Lesen der Papyri ist eine Spezialausbildung nötig mit einem eingehenden Studium der entsprechenden Paläographie, unter denen sich die griechische in ihrem heutigen Umfang gerade erst aus der Arbeit an den Papyri ergeben hat. Es war Pionierarbeit, die von den ersten Papyrologen geleistet werden mußte und in oft vorbildlicher Weise geleistet wurde. Besonders erfolgreich und neue Wege weisend

waren dabei Fälle, in denen sich Spezialwissenschaftler, deren Arbeit an sich der reinen Textedition ferner stand, zur philologischen Bearbeitung und zugleich sachlichen Einordnung neuer Texte entschlossen — man denke nur an die Althistoriker Ulrich Wilcken oder Wilhelm Schubart sowie an die Juristen Ludwig Mitteis oder Leopold Wenger, um nur ganz wenige, aber weltbekannte Namen der deutschen Papyrologie hier zu nennen.

So entwickelte sich als neuer Zweig der Altertumswissenschaft die Papyrologie. In ihr sind, jedenfalls als Zielsetzung, die Aufgabe des Philologen und des Sacherklärers weitgehend vereinigt. Dazu kommt die Beschäftigung mit dem Material als solchem. Aber sprechen wir zunächst von der Auswertung der Texte. Diese richtet sich im einzelnen natürlich nach dem jeweiligen Inhalt. Allgemein aber kann gesagt werden, daß mit den ägyptischen Papyri das ganze Leben der Menschen des Altertums und besonders der Antike plötzlich in eine — allerdings landschaftlich und zeitlich bedingte — Beleuchtung getreten ist, von der man vorher keine oder nur sehr unvollkommene Kenntnis hatte. Nun sind viele der großen und kleinen Sorgen des Menschen in Ägypten lebendig geworden, die in der großen Literatur natürlich keinen Niederschlag gefunden hatten. Sie treten entgegen in Privatbriefen, aber auch in Aktenbeständen, trockenen archivalischen Notizen und Aufzeichnungen aller Art zum wirtschaftlichen Leben. Ein ungeheurer Reichtum von schriftlichen Fixierungen war plötzlich da, der sprachlich und inhaltlich Neues brachte und die verschiedenen zuständigen Wissenschaftszweige zur Interpretation aufrief. Und von diesen in ihrem Umkreis nun in Erscheinung tretenden Menschen wurden zugleich geistige Interessen faßbar: die Funde sagten aus, welche Schriftsteller man las und mit welchen religiösen Problemen man sich befaßte; sie gaben aber auch z. B. dem Mathematiker Aufschluß über die Entwicklung der Zahlzeichen und der Rechnungsarten, über die man heute auf Grund der Papyri ganz anders denkt als noch vor einem halben Jahrhundert. Darüber hinaus entstand aus den Texten für das Recht in Ägypten und seine Entwicklung vor allem in hellenistisch-römischer Zeit ein ganz neues Bild. So war es nicht verwunderlich, daß sich Althistoriker, Juristen und Theologen in

gleicher Weise um die neuen Quellen bemühten wie Philologen, Literaturhistoriker, Vertreter der historischen exakten Wissenschaften und Wirtschaftswissenschaftler. Es wäre also verfehlt, in der Papyruskunde und der Auswertung der auf Papyrus erhaltenen Texte ein Gebiet zu sehen, das sich allein auf die Philologie beschränkt. Es ergab sich aus den Papyri eine Quellenmasse, die für alle die Disziplinen wichtig wurde, die sich mit dem geistigen Erbe des Altertums, d. h. mit der Grundlage unserer eigenen kulturellen Existenz beschäftigen. Und gerade hier sucht die Papyruskunde das zu koordinieren, was infolge der weitgehenden Spezialisierung der modernen Wissenschaft zur Interpretation in Einzelgebiete aufgespalten ist. Schöne Beispiele solcher Bemühungen bieten die Kongresse der *Association Internationale de Papyrologues*.

In solch weitem Rahmen wollen wir die Dinge sehen, wenn wir nunmehr dazu übergehen, von einigen Einzelheiten einer Papyrussammlung zu sprechen. Sammlungen konnten nur dort entstehen, wo entsprechende Mittel für den Ankauf von Papyri entweder vom Staat oder von privater Stelle zur Verfügung gestellt worden sind. So erklärt es sich, daß heute in Westdeutschland nur folgende Städte Papyrussammlungen haben: Bonn, Bremen, Erlangen, Frankfurt, Freiburg i. B., Gießen, Hamburg, Heidelberg, München und Würzburg, wobei die wenigen Orte, in denen sich ganz vereinzelt Papyri außerdem noch befinden, hier nicht genannt werden sollen. Natürlich gehören zu unseren Papyrussammlungen auch die von Jena, Halle und Leipzig, die heute leider noch von uns getrennt sind. Die größte deutsche Sammlung war die der Berliner Museen; große Teile von ihr sind gerettet und werden hoffentlich in absehbarer Zeit wieder zugänglich. Erwähnen wollen wir hier noch die großartige und hervorragend betreute Sammlung in der Nationalbibliothek Wien, da wir von den Sammlungen des nicht-deutschsprachigen Auslands hier nicht sprechen wollen. Die Bestände dieser Sammlungen sind in jedem Fall stark zufallsbedingt. Dies lag ebenso an den Fundumständen wie an den Zufälligkeiten des Erwerbs. Es ist ein seltenes Glück, wenn eine Fundmasse in eine einzige Papyrothek gekommen ist oder doch wenigstens auf zwei Sammlungen verteilt worden ist —

wie dies mit einer Fundgruppe für Gießen und Bremen der Fall ist. Vielfach sind Fragmente eines einzigen Textes in verschiedene Sammlungen verstreut worden, wie etwa nach Gießen-Florenz-Leningrad oder Gießen-Cairo, um nur zwei Beispiele hier zu nennen.

Selbstverständlich stehen die eigentlichen Papyri schon rein zahlenmäßig an erster Stelle in jeder Sammlung. Daneben aber hat man in die Papyrussammlungen eingereiht alle erhaltenen Originaltexte aus dem Altertum. So finden sich Texte auf **Leinen**, auf **Leder** (Gazellenleder z. T.), auf **Pergament** und auf **Haderpapier** (arabisch, spät) wie in fast jeder so auch in der Gießener Sammlung. Man benutzte derartige Stoffe, weil sie z. T. billiger waren als Papyrus. Daß man den Papyrus als solchen beschrieb, so lange das Material es zuließ, ist deutlich an vielen Beispielen, auf denen der ursprüngliche Text gelöscht und mit einem neuen Text überschrieben worden ist (Palimpseste). Auch findet sich kaum ein Papyrus, auf dem nicht die Rückseite benutzt worden ist, nachdem die Beschriftung der Vorderseite überholt war und keinen Wert mehr hatte. Erst wenn der Papyrus wirklich nicht mehr weiter zu verwenden und aus den Archiven ausgeschieden worden war, wanderte er auf den Müllhaufen oder in die Mumienbinden, um aus den Düngerhaufen oder aus der Mumienkartonage in der Neuzeit als Quelle für eine längst vergangene Weltepoche wieder aufzuerstehen. Aber neben diesem Papyrus hatte man — nicht nur in Ägypten — noch einen sehr viel billigeren und überall vorhandenen Beschreibstoff, der für kurze Mitteilungen, aber auch für Quittungen o. ä., in Athen auch für das „Sicherheitsventil der athenischen Demokratie“ (Eduard Meyer) verwendet wurde: es waren dies die Scherben zerbrochener keramischer Erzeugnisse. Man nennt diese Stücke **Ostraka**. Auch sie finden mit ihren griechischen, demotischen oder koptischen Beschriftungen Aufnahme in die Papyrussammlungen. Ferner rechnet man hinzu etwa vorhandene **Wachstafeln** oder **Bleitafelchen**, die für Notizen, kurzfristig aufzubewahrende Aufzeichnungen und Übungen in der Schule bzw. für Diplome und magische Texte im Altertum üblich waren. In vielen Papyrotheken gliedert man den Papyrussammlungen noch andere

hier nicht genannte Schriftträger an. So bieten die meisten Sammlungen auch hinsichtlich des Materials ein recht buntes und interessantes Bild.

Die Beschriftungen der Papyri sind natürlich **H a n d s c h r i f t e n**. Papyrussammlungen stehen daher in engem Zusammenhang mit den Handschriftenabteilungen der Bibliotheken. Aber sie sind klar von ihnen abgesetzt, wenn sie gelegentlich auch verwaltungsmäßig mit ihnen zusammengefaßt werden. Unter einer „Handschrift“ versteht man gewöhnlich den vorwiegend mittelalterlichen Codex, der nicht auf Papyrus geschrieben ist. Das soll nun nicht heißen, daß alle Papyri in der Rollenform (*volumen*) beschrieben waren, die in der Antike üblich war. Auch Papyrusbücher (*codices*) gab es bereits, und von ihnen besitzt Gießen einige sehr interessante Beispiele (vgl. u. zur Abb. 2). Das Entscheidende ist vielmehr, daß man in den Papyrussammlungen alle durch das Material gekennzeichneten, aus der Antike stammenden und vorwiegend in Ägypten gefundenen Handschriften zusammenfaßt. So sind z. B. in Gießen viele Pergamentfragmente in die Papyrussammlung eingegliedert, deren zeitliche Nachfolger in der Handschriftenabteilung stehen; diese Fragmente gehören aber in die Papyrussammlung, weil sie zusammen mit Papyri gefunden worden sind und aus der Antike stammen. Bei besonders wichtigen Stücken wird man sich zu einer doppelten Signatur entschließen können. So war dies bei dem vielleicht interessantesten Unicum der Gießener Sammlungen der Fall, bei dem auf Pergament geschriebenen, aus Ägypten stammenden gotisch-lateinischen Bibelfragment, das als P. bibl. univ. Giss. Inv. Nr. 18 und zugleich als Gießener Handschrift 651/20 inventarisiert worden war; leider ist dieses Fragment heute infolge der Kriegs- oder Nachkriegsereignisse nicht mehr vorhanden, ohne daß über sein Schicksal irgendwelche Anhaltspunkte gegeben sind.

2. Von den Gießener Sammlungen

Nach diesen allgemeinen Vorbemerkungen wollen wir uns nunmehr den in Gießen heute vorhandenen Papyrus-Sammlungen und einigen historischen und sachlichen Einzelangaben über sie zuwenden.

In der Bibliothek der Justus Liebig-Hochschule (vormals Universitätsbibliothek) Gießen werden drei Papyrus-Sammlungen aufbewahrt, die unter ihren speziellen Namen in der Papyrusforschung bekannt geworden sind. Es sind dies:

1. Die Papyri Gissenses (P. Giss.) oder Papyri des Oberhessischen Geschichtsvereins mit 297 verglasten und 778 unverglasten Papyri, 576 Ostraka, 1 Keilschrifttäfelchen und einem Stück bemalter Mumienkartonage.
2. Die Papyri Iandanae (P. Iand.) mit 700 verglasten und 465 unverglasten Papyri, sowie ursprünglich 49 Ostraka.
3. Die Papyri bibliothecae universitatis Gissensis (P. bib. univ. Giss. oder P. B. U. G.) mit 370 verglasten und 194 unverglasten Papyri, einer Wachtafel und einer Bleitafel.

Damit befinden sich in Gießen 2805 nummerierte Papyri oder Papyrusfragmente, von denen nur 1367 unter Glas liegen. Zu den Sammlungen gehören ferner 576 Ostraka, eine Wachtafel, eine Bleitafel, ein Stück bemalter Mumienkartonage und schließlich 12 Holzblättchen („Palmblättchen“) mit Beschriftung, die der Sammlung Janda angegliedert worden sind. Diese Gießener Sammlungen stehen in ihrem äußeren Umfang nur wenig hinter der Heidelberger Papyrus-Sammlung, und infolge mehrerer sehr wichtiger Texte gehören sie zu den bedeutsamsten Papyrotheken überhaupt. Auch rein zahlenmäßig tritt dies in Erscheinung: wenn man die Berliner Papyrus-Sammlung nicht mitrechnet, besitzt Gießen die zweitgrößte Papyrus-Sammlung Deutschlands.

Die Geschichte dieser drei Sammlungen, die später einmal ausführlich behandelt werden soll, ist typisch für die Entstehung kleinerer Papyrus-Sammlungen in der ersten Hälfte des 20. Jahrhunderts. Hier können nur einige ganz knappe Angaben zur schnellen Orientierung gemacht werden:

Die Sammlung im Museum des Oberhessischen Geschichtsvereins wurde im Jahr 1902 von dem damals in Gießen wirkenden Althistoriker Ernst Kornemann mit ganz besonderer Unterstützung seines Freundes Dr. Wilhelm Gail, Gießen, begründet.

Die Ankäufe wurden von 1906 bis 1913 durch das Deutsche Papyruskartell vermittelt; später sind keine Neuerwerbungen mehr erfolgt. Von 1913 bis 1935 befand sich ein Teil der Sammlung — es waren durchweg noch nicht publizierte Texte — bei Kornemann in Breslau, weil Kornemann die Edition des II. Bandes der Papyri Gissenses vorbereitete. Die in Gießen verbliebenen Originale wurden 1930 aus dem Oberhessischen Museum als Dauerleihgabe in die Universitätsbibliothek überführt, wo sich seit 1935 die gesamte Sammlung befindet.

Die Papyri Iandanae wurden im Jahre 1906 von dem Altphilologen Karl Kalbfleisch als Privatsammlung in Marburg (Lahn) begründet und erhielten ihren Namen nach Karl Janda, dem Großvater Kalbfleischs. Die Ankäufe erfolgten zwischen 1906 und 1913 durch das Deutsche Papyruskartell, 1926 und 1927 durch Prof. Dr. C. Schmidt, Berlin. Seit 1913 befindet sich die Sammlung in Gießen, seit dem ersten Weltkrieg wird sie in der Universitätsbibliothek aufbewahrt. Die Sammlung wurde durch testamentarische Bestimmung von K. Kalbfleisch 1946 der Universitätsbibliothek Gießen geschenkt.

Die Papyri der Universitätsbibliothek wurden durch die Initiative der Altphilologen Otto Immisch und Alfred Körte als eigene Sammlung begründet. Erworben wurde die Sammlung zwischen 1908 und 1913 durch das Deutsche Papyruskartell und wesentlich vergrößert durch einen Ankauf im Jahr 1928, den Prof. Dr. C. Schmidt vermittelte und der durch großzügige Spenden von Richard Lange und Ludwig Rinn ermöglicht worden war.

Diese drei Gießener Sammlungen waren zu einem doppelten Zweck von ihren Gründern bestimmt. Einmal sollten sie mit den neuen Texten der klassischen Philologie vor allem und der Alten Geschichte ein neues und ebenso fruchtbares wie verdienstvolles Arbeitsgebiet eröffnen und damit der wissenschaftlichen Forschung unmittelbar dienen. Zum anderen aber sollten sie, auch nach ihrer Publikation, herangezogen werden, um junge Studenten in die schwierige Technik des Lesens antiker Handschriften einzuführen. Damit aber erhielt Gießen eine Ausbildungsstätte für viele Generationen junger Philologen und Historiker, wie sie in vergleichbarem Umfang hinsichtlich der griechischen Paläographie

unter den deutschen Universitäten nur noch in Berlin und in Heidelberg gegeben war. Neben der Forschung sollten die Sammlungen also vor allem dem Unterricht und der Ausbildung dienen.

Die Edition der Texte wurde von den Begründern der Sammlungen umgehend in Angriff genommen. Die Papyri Gissenses wurden in erster Linie von Kornemann, in dessen Händen die Betreuung dieser Sammlung bis zum Jahr 1935 lag, bearbeitet. Aber er zog einen Juristen, Otto Eger, und einen Rechtshistoriker, Paul M. Meyer, sowie unter mehreren altphilologischen Beratern vor allem Rudolf Herzog heran. Die intensive Arbeit dieser Gelehrten brachte den ersten Band der Papyri Gissenses im Jahr 1912 zu einem schnellen und erfreulichen Abschluß. Dann aber stockte die weitere Editionsarbeit an dieser Sammlung. Die Gründe dafür lagen z. T. in der örtlichen Trennung des Herausgebers, der in Tübingen und später in Breslau lehrte, von der Sammlung. Für die beiden anderen Sammlungen waren als Bearbeiter von vornherein neben den Ordinarien der klassischen Sprachen jüngere Wissenschaftler vorgesehen. Für die Sammlung Janda hat dies K. Kalbfleisch von Anfang an in vorbildlicher und uneigennütziger Form verwirklicht. Seiner Initiative war es auch zu verdanken, daß die Auswertung der Papyri der Gießener Universitätsbibliothek seit 1924 in verhältnismäßig flüßigem Tempo vor sich ging. Wenn man die äußeren Zahlen betrachtet, dann wird man vielleicht überrascht sein, daß es einer Gelehrtenarbeit von etwa 50 Jahre nicht gelungen ist, von den rund 2800 in Gießen aufbewahrten Papyri mehr als 370 Texte zu publizieren. Man muß dabei berücksichtigen, daß eine sehr langwierige und entsagungsvolle Arbeit nötig ist, bis ein Papyrusfragment überhaupt entziffert ist. Ergänzungen und vor allem die genaue Interpretation des neuen Textes erfordern sodann oft viele Wochen Arbeitszeit. Es war überdies ein — aus der damaligen Zeit durchaus verständlicher — Grundsatz der Gießener Papyrologie, Texte nur dann zu veröffentlichen, wenn die Bearbeitung nach allen Seiten hin wirklich mehrfach überprüft war. Texte allein ohne genauen Kommentar sollten aber nicht, oder nur in ganz seltenen Ausnahmefällen, vorgelegt werden. — Als ein besonders erfreuliches Kennzeichen der Arbeiten aus den drei Gießener Papyrus-Sammlungen darf

man hervorheben, daß sich bei ihnen Altphilologen in produktiver Zusammenarbeit fanden mit Theologen, Germanisten, Juristen, Rechtshistorikern und Althistorikern. Hier war in örtlichem Rahmen die international oft gepriesene *amicitia papyrologorum* praktisch verwirklicht — zum Wohle der von unserer *alma mater Ludoviciana* ausgehenden wissenschaftlichen Arbeit.

Die bis zum zweiten Weltkrieg publizierten Gießener Papyri enthielten griechische und lateinische Texte. Ihr Inhalt war nicht nur reichhaltig — ein Blick auf die Titel der Publikationsreihen, die in der nachfolgenden Bibliographie aufgeführt sind, erweist dies — und spiegelte somit den ganzen Umfang der durch die Papyri erst recht eigentlich erschloßenen Welt des antiken Lebens in Ägypten in der hellenistisch-römischen Zeit, sondern er war auch durch verschiedene Texte hochbedeutsam. Diese Reichhaltigkeit hier vorzuführen ist unmöglich: sie umfaßte die literarischen Texte ebenso wie die Urkunden, die halbamtlichen Texte und die große Gruppe der privaten Texte, die mit allen Abarten von den Privatbriefen bis hin zu den Wirtschaftsrechnungen vertreten sind. Weltbekannt wurden die Gießener Sammlungen durch das Fragment der griechischen Übersetzung der sog. *Constitutio Antoniniana* (P. Giss. 40 I); diese Bezeichnung gilt dem ebenso für den Historiker wie für den Juristen hochbedeutsamen Gesetz des Kaisers Caracalla vom Jahre 212 n. Chr., durch das allen Einwohnern des römischen Reiches das römische Bürgerrecht verliehen worden ist. Weniger bekannt ist es vielleicht, daß in den Gießener Papyrus-Sammlungen die älteste Cicero-Handschrift, ein Fragment aus den Reden gegen Verres, aufbewahrt wird (P. Iand. 90), die aus der Zeit um 20 v. Chr. stammen dürfte. Ein ganz eigenartiges Stück war das gotisch-lateinische Bibelfragment (P. bibl. univ. Giss. Inv. Nr. 18), das durch einen merkwürdigen Zufall nach Ägypten verschlagen und dort erhalten worden ist. Aber es kann nicht Aufgabe dieser Zeilen sein, den Inhalt auch nur der bedeutendsten Gießener Papyri hier wiederzugeben: man müßte dann bei verschiedenen literarischen Texten und einigen Urkunden — aus ptolemäischer und römischer Zeit — ebenso verweilen wie bei Briefen etwa aus dem berühmten Zenon-Archiv (3. Jahrhundert v. Chr.) oder aus dem Archiv des Apollonios (Heptakomia, Hadri-

anische Zeit). Diese Andeutungen sollen hier vielmehr genügen, um zu zeigen, daß die Gießener Papyri sich durch die bereits veröffentlichten Texte eine feste und bedeutende Stellung nicht nur in der Altertumswissenschaft überhaupt, sondern auch ganz speziell in der Papyrologie erworben hatten.

Aber die Schätze, die noch in den Gießener Sammlungen verborgen sind, sind durchaus noch nicht vollzählig gehoben. Dies sagt schon ein Blick auf die reinen Zahlen. Gewiß: unter den rund 2400 noch nicht publizierten Papyri und Papyrusfragmenten sind — wie entsprechend in jeder anderen Sammlung — zahlreiche Texte, die eine Bearbeitung und Veröffentlichung nicht lohnen. Es befinden sich unter ihnen, wenn nicht alles täuscht, auch keine literarischen Fragmente mehr. Aber Urkunden, Briefe (diese fast nur in der Sammlung der P. Giss.), Wirtschaftsrechnungen und Aufzeichnungen verschiedenen Inhalts in griechischer Sprache aus hellenistischer, römischer und byzantinischer Zeit werden noch wertvolle Aufschlüsse vermitteln können. Diese Texte zu lesen und zu bearbeiten war die Absicht von K. Kalbfleisch, der die Gießener Papyruskunde zu einem international anerkannten Höhepunkt geführt hatte. Er hatte dazu einen größeren Mitarbeiterkreis gewonnen und vor allem selbst unersetzliche Vorarbeit in jahrzehntelanger ununterbrochener Beschäftigung mit den Originalen geleistet. Die Ausführung dieser Pläne wurde durch den zweiten Weltkrieg verhindert, dem leider auch fast alle Vorarbeiten zum Opfer gefallen sind.

Während des zweiten Weltkrieges sind die Originale der drei Sammlungen aus dem Handschriftenraum der Universitätsbibliothek, in dem sie in Spezialschränken gut und übersichtlich aufbewahrt wurden, zur Sicherstellung ausgelagert worden. Die Bestände der P. Giss. und der P. bibl. univ. Giss. wurden in den Tresor der Dresdener Bank in Gießen, die der P. Iand. mit besonderer Einwilligung ihres damaligen Eigentümers K. Kalbfleisch in den Keller der Universitätsbibliothek gebracht, wo auch die vorhandenen Ostraka hingeschafft wurden. Hier haben sie alle Bombenangriffe auf Gießen im Dezember 1944 und im Februar 1945 gut überstanden. Man rechnete aber nicht mit Naturgewalten, die für die niedriger gelegenen Teile Gießens stets eine Gefahr bilden

können, in normalen Zeiten aber nie ernsthaften Schaden anrichten. Dies war das Grundwasser. Es drang um die Zeit der amerikanischen Besetzung Gießens in den Keller der Bank und damit auch in die Schließfächer ein. Die Zeitumstände brachten es mit sich, daß sich kein Beamter der Bibliothek im Jahr 1945 um die Papyri kümmern konnte, und dies schon deshalb, weil von der Bank keinerlei Mitteilungen über den Wasserschaden gemacht worden war und weil überdies alle Schließfächer auf Befehl der Besatzungsmacht verschlossen bleiben mußten. So hatte das Wasser durch viele Monate hindurch ungestört auf die Papyrus-Sammlungen einwirken können, wobei natürlich die am Boden des Kellers aufbewahrten Stücke — meist aus der Sammlung der P. bibl. univ. Giss. — am stärksten betroffen worden sind. Als im Jahr 1946 die Bestände der Sammlungen in die Ruine der Universitätsbibliothek zurücktransportiert wurden, standen noch Reste des Wassers in den Schließfächern. Zwischen den Glasplatten hatte sich das eingedrungene Wasser gehalten und viele Monate hindurch seine zerstörende Wirkung erwiesen. Aber auch die Bestände der P. Iand. hatten inzwischen im Keller der ausgebombten Bibliothek durch Feuchtigkeit, wenn auch nur in geringerem Umfang, gelitten.

So war es im Jahr 1946 das dringendste Anliegen des damaligen Bibliotheksdirektors Hugo Hepding, den wirklich aufs Schwerste gefährdeten Originalen alle nur mögliche Hilfe zuteil werden zu lassen. Dabei mußten vor allem die verglasten Papyri in arbeitsreichem Verfahren getrocknet und erneut konserviert werden, um sie der zerstörenden Wirkung des zwischen die Glasplatten eingedrungenen Wassers zu entreißen. Die Buchbindermeister Hugo Sann († 1953) und Schneider haben diese Arbeit am 5. März 1946 begonnen und im Jahr 1947 abgeschlossen. Wer die verglasten Bestände im März 1946 gesehen hatte, dem mußten ernste Bedenken kommen, ob hier überhaupt noch viel zu retten sein würde. Die tatkräftige und umsichtige Bemühung der beiden Meister aber hat diese langwierige Konservierungsarbeit, für die ein eigentlicher Fachmann, schon infolge der Zeitumstände, nicht zur Verfügung stehen konnte, zu einem vollen Erfolg werden lassen. Dies darf heute, nachdem die Sammlungen durch 10 Jahre

hindurch überwacht und besonders auf weitere Schimmelbildungen immer wieder überprüft worden sind, festgestellt werden. Nur bei verhältnismäßig wenigen Papyri kam ihre Hilfe zu spät: sie waren bereits durch das Wasser weitgehend oder völlig zerstört. Was bei den Papyri im allgemeinen möglich war, war bei den Pergamentfragmenten, soweit sie vom Grundwasser betroffen worden waren, erfolglos. Denn diese Fragmente waren durch die Nässe aufgelöst worden und zerlaufen; der natürliche Klebstoff des Materials bindet heute die Glasplatten so fest aneinander, daß sie nicht auseinandergenommen werden können. Hier also konnte lediglich der Trocknungsprozeß durch äußere Einwirkung abgeschlossen werden. Im übrigen mußten diese Stücke so wieder in die Sammlungen eingereiht werden, wie sie aus dem Tresor gekommen waren. Tatsächlich kann man bei ihnen hier und da in der mehr oder weniger zerlaufenen Masse noch Buchstaben — nunmehr im Material vertieft — erkennen; an eine wissenschaftliche Bearbeitung dieser Stücke ist jedoch, auch unter Zuhilfenahme der Infra-Rot-Photographie nicht mehr zu denken. Gerade diese Fälle zeigen, daß es grundsätzlich doch nicht abwegig ist, zunächst einmal alle vorhandenen Texte zu lesen und unter Verzicht auf eine genaue Ausarbeitung zu publizieren. Heute läßt sich dies nicht mehr nachholen. Immerhin ist auf Grund der geschilderten Erfahrungen inzwischen eine Sicherung des derzeitigen Textbestandes der verglasten Papyri insofern erfolgt, als alle diese Papyri seit 1951 von der Firma Leitz, Wetzlar, photographiert worden sind. Die unverglasten Papyri werden in absehbarer Zeit photographiert werden.

Den unverglasten Beständen konnte bei den soeben geschilderten Arbeiten der Jahre 1946 und 1947 noch keine nähere Aufmerksamkeit geschenkt werden. Sie wurden notdürftig getrocknet und mußten einer späteren Konservierung überlassen werden. Diese konnte ich seit 1952 durchführen und 1955 abschließen. Besondere Schwierigkeiten machten dabei die in einem starken Konvolut zusammengefaßten Fragmente der Sammlung P. Giss. Denn bei ihnen war durch Nässe, Leim, Schimmel und Eindringen von fremden Bestandteilen eine feste Masse entstanden, aus der die in Fließpapierlagen liegenden Papyri herauspräpariert und

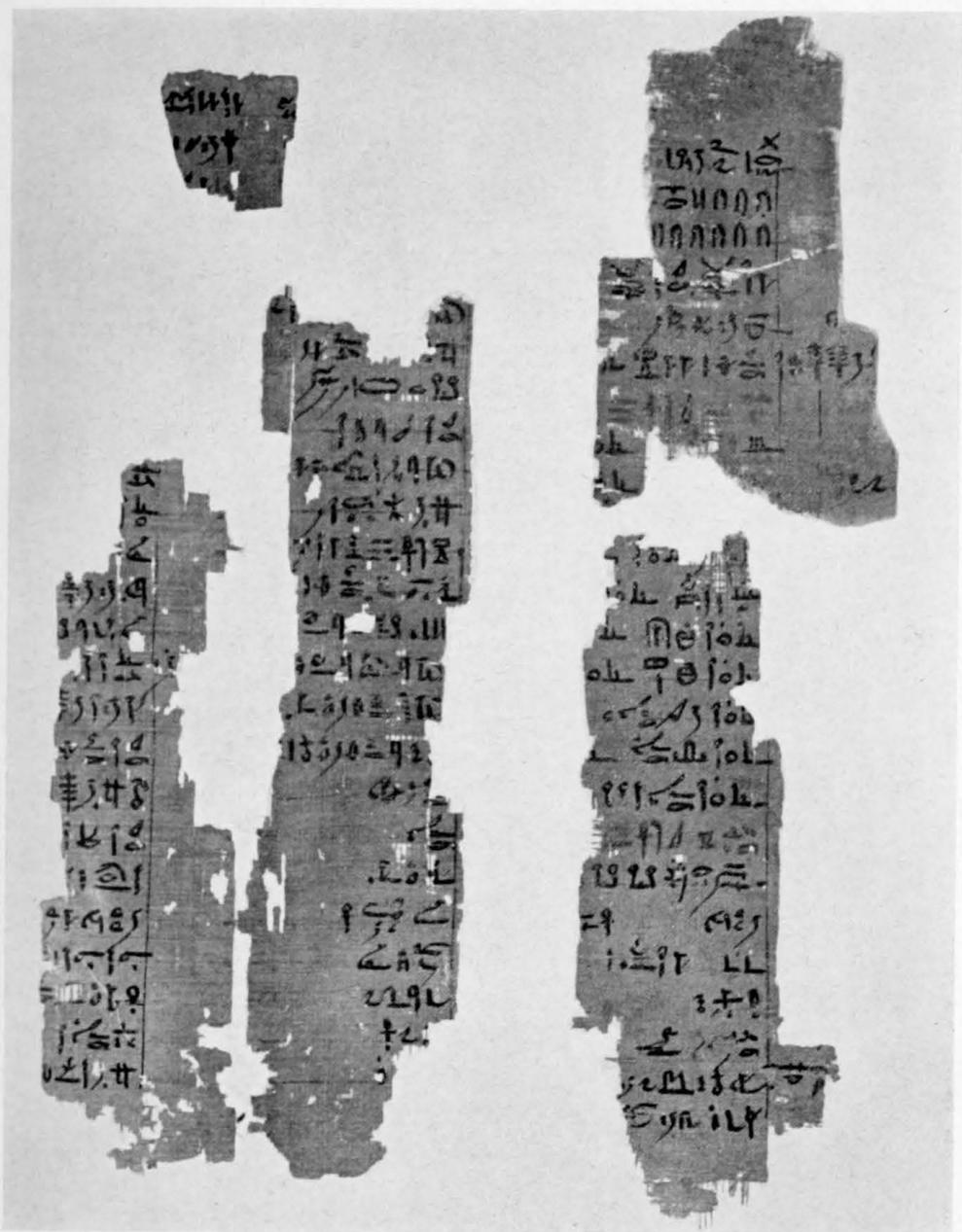


Abb. 1: P. bibl. univ. Giss. Inv. Nr. 115 (Ältester Gießener Papyrus). Fragmente eines hieratischen Textes. Unveröffentlicht. Höhe 30,5 cm, Breite 21,5 cm.
Aufnahme: Hochschulbibliothek Gießen.



Abb. 2: P. Iand. Inv. Nr. 9 A. Teil eines Papyrusbuches mit koptischer Beschriftung. Inhalt: Oratio Beatæ Mariæ ad Bartos. Publikation von Pater A. Kropp abgeschlossen. Höhe 13 cm, Breite 23 cm. Aufnahme: Leitz-Wetzlar.

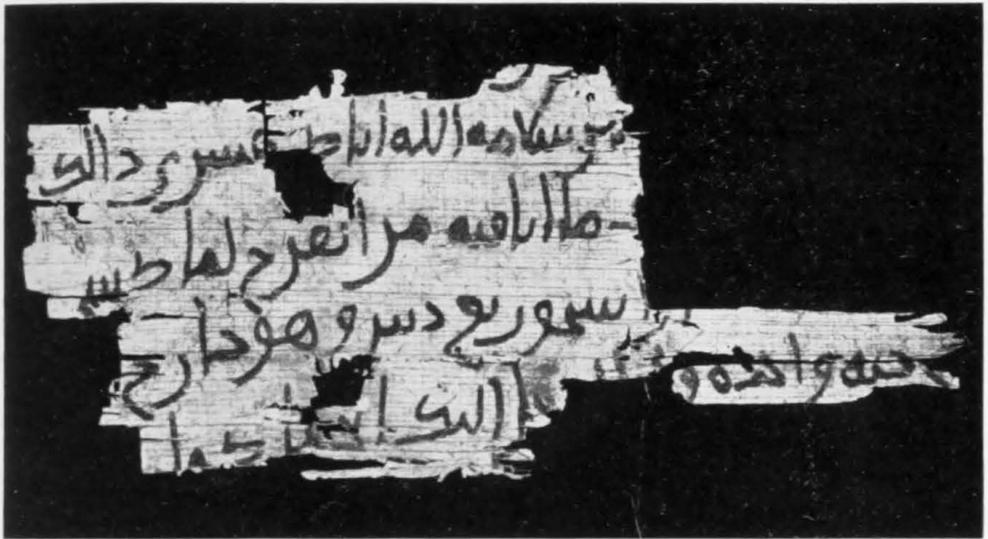


Abb. 3: P. Iand. Inv. Nr. 147. Arabisches Fragment. Publikation von Ad. Grohmann (im Druck). Höhe 6,8 cm, Breite 15,6 cm. Aufnahme: Hochschulbibliothek Gießen.

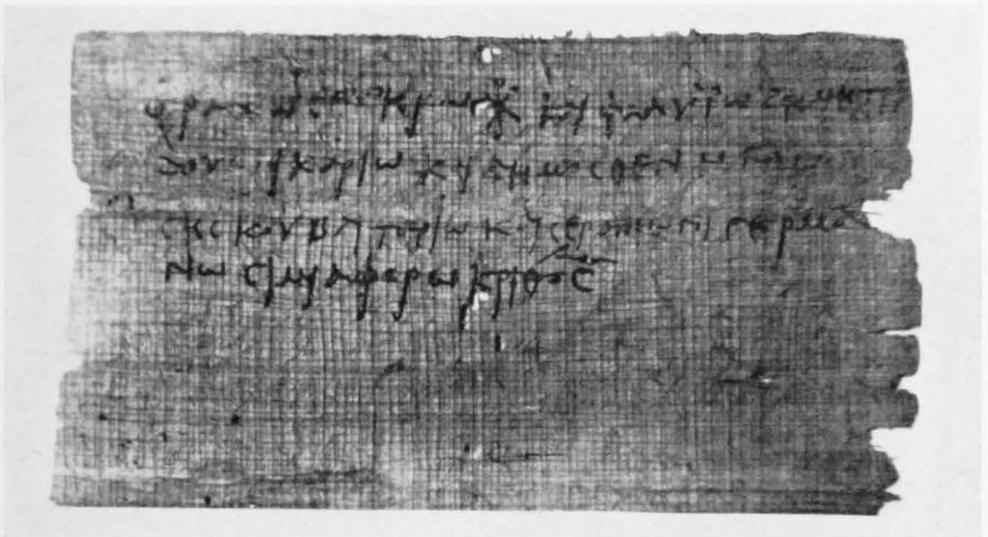


Abb. 4: P. bibl. univ. Giss. Inv. Nr. 282. Griechischer Text, 1. Hälfte des 3. Jahrhunderts n. Chr., Ausgabe von Gerste an römische Reiter. Höhe 13 cm, Breite 10 cm. Publikation (1940) und Aufnahme: H. Gundel. Der Papyrus ist heute weitgehend zerstört.



Abb. 5: P. Iand. 75 (Inv. Nr. 347). Griechische Buchschrift: Homer Odys. XII 31-57. Bruchstück einer Kolumne einer Buchrolle, um 100 n. Chr. Höhe 13 cm, Breite 9 cm. Bearbeitung von J. Sprey (1931), Abb. erfolgt hier erstmals. Aufnahme: Leitz-Wetzlar.

aus oft schon stark vermodertem Zustand — soweit möglich — gerettet werden mußten. Für diesen, in Papyrus-Sammlungen glücklicherweise einmaligen Spezialfall wurden alle bisher bekannten Möglichkeiten der Papyruskonservierung versucht, bis sich die sog. trockene Methode als die erfolgreichste herausstellte; bei ihr wird die Ablösung der Fragmente bzw. sogar der Fasern ohne Wasser oder chemische Hilfsmittel durchgeführt. Nach dem Abschluß auch dieser Arbeiten kann man heute feststellen, daß die unmittelbaren Folgen der Grundwasserschäden behoben sind, soweit nicht bereits Zerstörungen erfolgt waren. Im übrigen haben die Sammlungen verschiedene Verluste erlitten, die durch die Kriegs- und Nachkriegszeiten bedingt sind; insgesamt sind 50 Papyri verloren, von denen nur ein ganz geringer Teil publiziert war. Die Masse der Bestände aber steht heute als solche wieder für die wissenschaftliche Arbeit zur Verfügung.

Mit der Verkleinerung der Ludwigs-Universität zur Justus-Liebig-Hochschule unmittelbar nach dem zweiten Weltkrieg fiel für die Sammlungen die bis dahin wesentliche Betreuung durch die Klassische Philologie und die Unterstützung seitens der Juristischen Fakultät weg. Daß die wertvollen und durchaus noch nicht ausgeschöpften Bestände der Gießener Sammlungen aber auch in der neuen Lage weiterhin wissenschaftlicher Bearbeitung zugänglich sein sollten, war von vornherein ein besonderes Anliegen des Bibliotheksdirektors Josef Schawe. Auch dazu waren zunächst unumgängliche Vorarbeiten zu leisten. Denn eine solch große Papyrus-Sammlung kann nur dann überhaupt richtig benutzt werden, wenn sie geordnet ist und wenn ein Inventar vorliegt. Beides war nicht der Fall. Durch den Krieg waren alle Inventare, Unterlagen und sonstige Akten der Sammlungen zerstört. Die Bestände selbst waren sehr stark durcheinander geraten. Bei vielen Papyri war die Zugehörigkeit zu einer bestimmten Sammlung anfangs überhaupt nicht feststellbar, weil bei der ersten Verglasung durch den weltbekannten Berliner Papyruskonservator Dr. Hugo Ibscher z. B. grüne Einfassungen für bestimmte Papyri aus allen drei Sammlungen gleichmäßig verwendet wor-

den waren. Bei anderen Stücken fehlte jegliche Nummer. Hier konnten die Ordnungsarbeiten, die ich seit 1950 durchgeführt habe, erst im Laufe der Zeit zu einem richtigen oder wahrscheinlich richtigen Ergebnis führen.

Diese Aufgabe stand in engem Zusammenhang mit der Erstellung eines neuen Inventars. Für dieses wurden Formulare verwendet, die 1950 gemeinsam von J. Schawe und mir entworfen worden waren. Sowohl das Format (DIN A 4) als auch die Anlage haben sich bereits bewährt. Die Inventarisierung der Sammlungen P. bibl. univ. Giss. und P. Iand. ist inzwischen abgeschlossen, wobei jedoch inhaltliche Bestimmungen der Texte der nicht publizierten Stücke weitgehend noch fehlen. Die neuen Inventare stehen in drei bzw. vier Bänden in der Spezialbücherei der Papyrus-Sammlungen dem Benutzer zur Verfügung und enthalten jeweils ausführliche Vorbemerkungen. Für die Sammlung der P. Giss. ist das Inventar der verglasten Papyri abgeschlossen, das der unverglasten in Arbeit; dieses mußte zurückgestellt werden, weil hier zunächst die oben erwähnten Konservierungsarbeiten durchzuführen waren. Für die Ostraca Gissensia hat Fr. Heichelheim im Jahr 1953 die Grundlage des Inventars geschaffen und die Ordnung der Ostraka durchgeführt. Mit der Neuordnung und der Neuinventarisierung der Gießener Sammlungen sind diese wieder, in einer sogar besonders modernen Form, der Wissenschaft zugänglich gemacht worden.

Die weitere Auswertung der Gießener Papyri ist heute im wesentlichen nur mit Hilfe auswärtiger Papyrologen möglich. Sie kann überhaupt nur deshalb erfolgen, weil die Firma Leitz, Wetzlar, seit 1951 alle verglasten Papyri photographiert hat und hervorragende Rückvergrößerung herstellt, die den Bearbeitern zugeschickt werden. Die vorbereitenden Arbeiten für die weitere Edition Gießener Papyri sind gefördert worden durch das Projekt einer deutsch-kanadischen Gemeinschaftsarbeit. Auf Anregung des Gießener Honorarprofessors Fritz Heichelheim, Toronto, ist im Jahr 1951 eine entsprechende Vereinbarung zwischen dem Direktor der Bibliothek der Justus Liebig-Hochschule, J. Schawe, einerseits und dem Präsidenten der Universität Toronto, Sidney

Smith, andererseits getroffen worden*. Seit dieser Zeit konnten im In- und Ausland 17 Papyrologen gewonnen werden, die die weitere Edition Gießener Papyri vorbereiten. Es darf jedoch nicht verschwiegen werden, daß die endgültige Publikation der Gießener Sammlungen ein Projekt ist, das sich nach den Erfahrungen der bisherigen Bearbeitung in der ersten Hälfte unseres Jahrhunderts und bei dem Mangel an geeigneten Fachkräften in aller Welt über viele Jahrzehnte hinziehen wird.

Wenn bereits betont wurde, daß man von den Beständen der Gießener Sammlungen noch viele Aufschlüsse zu erwarten haben wird, dann darf nunmehr auf die Texte bzw. Gruppen von Texten hingewiesen werden, die zunächst publiziert werden. Die „Gießener Arabischen Papyri“ in der Bearbeitung von Adolf Grohmann, Kairo-Innsbruck, befinden sich im Druck. Damit ist eine Arbeit zum Abschluß gekommen, die vor rund 25 Jahren begonnen und nach 1952 fertiggestellt worden ist. Es wird ein besonderer Vorzug dieser Publikation sein, daß in ihr alle arabischen Texte der Gießener Sammlungen von dem heute führenden Arabisten unter den Papyrologen ediert werden. Man kann vielleicht die große Bedeutung, die diesen Gießener Papyri zukommt, schon ermes- sen, wenn man hört, daß sie in dem *Bulletin of the Faculty of Arts* in Kairo publiziert werden. Über ihren Inhalt können hier noch keine näheren Angaben gemacht werden. Um einen Eindruck von der Schrift eines dieser arabischen Fragmente zu vermitteln, soll jedoch der P. Iand. Inv. Nr. 147 abgebildet werden (Abb. 3), um dessen Lesung sich bereits vor rund 30 Jahren J. Lewy bemüht hatte, dessen Initiative im übrigen der Erwerb einer Sammlung von rund 50 Keilschrifttäfelchen vom Kültepe (Kleinasien) zu ver- danken ist, die demnächst auch den Gießener Papyrus-Sammlun- gen angegliedert werden können. — Ein koptischer Gebets- text, der den koptischen Zaubertexten nahesteht, liegt inzwischen in der Bearbeitung von Pater Angelicus Kropp druckfertig vor. Von dieser *Oratio Mariae ad Bartos* (P. Iand. Inv. Nr. 9 A. B.)

* Vgl. die Presseberichte: The Globe and Mail, Aug. 30, 1951, S. 4. Frankf. Neue Presse v. 20. 12. 1951, S. 4. Gießener Freie Presse v. 22. 12. 1951, S. 8. Frankf. Rundschau v. 30. 1. 1952, S. 5. Gießener Anzeiger v. 23. 7. 1952. Gießener Freie Presse v. 29. 7. 1952. Neue Zeitung v. 27. 12. 1951.

kann hier eine Seite abgebildet werden (Abb.2). Damit soll dem Leser ein Beispiel eines koptischen Textes vor Augen geführt werden, auf dem auch der weniger Kundige in der 4. Zeile der linken Kolumne links die Worte *agios agios* (*hagios*, heilig) lesen kann; es soll aber zugleich damit ein Beispiel dafür gegeben werden, daß es auch Papyrusbücher in Codex-Form gab. Denn diese Blätter stammen aus einem derartigen Codex, wie der Bruch in der Mitte zwischen den beiden abgebildeten Kolumnen deutlich erweist. In Toronto arbeitet T. R. Williams an der Fertigstellung der Publikation der übrigen koptischen Texte, die für 1957 zu erwarten ist. — Die Gießener demotischen Papyri wird W. Erichsen, Kopenhagen, publizieren. Für die wenigen hieratischen Stücke ist ein anderer Bearbeiter in Aussicht genommen; ein Beispiel aus dieser Gruppe gibt Abbildung 1; es handelt sich bei diesem P. bibl. univ. Giss. Inv. Nr. 115 um den wahrscheinlich ältesten Papyrus der Gießener Sammlungen, ein hieratisches Fragment, das wohl aus dem Neuen Reich stammt. — Damit werden zunächst die Texte der Gießener Papyri, die nicht in den klassischen Sprachen geschrieben sind, vollzählig publiziert werden.

Aber auch an den griechischen Texten geht die Arbeit rüstig vorwärts. Eine Reihe von Mitarbeitern in Kanada, Belgien, Deutschland, Groß-Britannien, Griechenland, der Schweiz und den Vereinigten Staaten ist mit derartigen Texten beschäftigt oder für sie in Aussicht genommen. Hier werden Wirtschaftsrechnungen und verwandte Texte zahlenmäßig an erster Stelle stehen. Aber auch Urkunden verschiedener Art, Briefe und juristische Stücke werden bearbeitet. Um aus der Masse der griechischen Texte ein Beispiel herauszugreifen, weise ich auf P. Iand. Inv. Nr. 545 hin, der eine Paratheke (*depositum*) enthält, deren juristischen Begriff Emil Kießling, der diesen Papyrus publizieren wird, auf dem VIII. Internationalen Papyrologenkongreß in Wien 1955 an Hand dieses Gießener Textes ausführlich behandelt hat. Auch an den griechischen Ostraka, deren Edition Fr. Heichelheim seit 1929 vorbereitet, wird weitergearbeitet. Die wenigen Papyri, die antike Kurzschrift enthalten, sind bei A. Mentz in den Händen des besten Fachmannes für derartige schwierige Texte. Es ist einleuchtend, daß bisher nur für eine ganz kleine Zahl der vorhandenen

unpublizierten griechischen Texte Bearbeiter gewonnen werden konnten. Andere Texte wiederum können, wie schon angedeutet, überhaupt nicht mehr ausgewertet werden. Als Beispiel dafür bringe ich den P. bibl. univ. Giss. Inv. Nr. 282 (Abb.4), den ich früher, aber ohne Abbildung, publiziert habe; die hier vorgelegte Abbildung zeigt den ursprünglichen Zustand, der hier festgehalten werden möge, um im Vergleich mit dem heutigen Zustand des Originals die zerstörende Wirkung des Grundwassers zu dokumentieren. Zu den früher publizierten griechischen Texten werden in der wissenschaftlichen Auseinandersetzung häufig weitgehende Lese-, Ergänzungs- und Deutungsmöglichkeiten vorgelegt und diskutiert. Rückfragen von Papyrologen können an den Originalen überprüft und nach Möglichkeit beantwortet werden und in manchen Fällen kann zur Erstpublikation noch eine Ergänzung gegeben werden. Das kann auch an dieser Stelle z. B. dadurch geschehen, daß der bereits publizierte P. Iand.75 erstmals abgebildet wird (Abb. 5); er gehörte zu einer antiken Handschrift von Homers Odyssee, die um 100 n. Chr. geschrieben ist, und enthält die Reste der Verse 31—51 des XII. Gesanges. Die Abbildung zeigt uns nicht nur einen Text in kalligraphischer Buchhändler-Ausfertigung, sondern sie bietet uns zugleich ein Bruchstück, das aus einer Buchrolle stammt. So können uns die hier beigefügten Abbildungen zugleich einen Eindruck vermitteln von verschiedenen Sprachen, Schriften und Buchformen des Altertums, die in den Gießener Sammlungen vertreten sind.

3. Bibliographie der Gießener Papyrus-Sammlungen

Die Publikationen aus den Gießener Papyrus-Sammlungen sind teilweise an entlegenen Stellen erfolgt und trotz verschiedener Ansätze bisher nicht zusammenfassend nachgewiesen. Es erscheint daher zweckmäßig, eine Bibliographie vorzulegen, die für den Besucher der Sammlungen bestimmt sein soll. Sie kann zugleich Zeugnis ablegen von der umfangreichen Beschäftigung der gelehrten Welt mit den Gießener Papyri.

Die folgende Bibliographie umfaßt zunächst Arbeiten zur Geschichte der Gießener Sammlungen und zu allgemeinen papyro-

logischen Fragen im Zusammenhang mit den Gießener Sammlungen. Es folgt der Nachweis der Publikationsreihen einschließlich der Fortsetzungen, wie sie von Kornemann bzw. Kalbfleisch um 1935 geplant waren; in Zukunft sollen die Papyri der Gießener Sammlungen jedoch nicht mehr in den getrennten Reihen publiziert werden, sondern im Rahmen der deutsch-kanadischen Gemeinschaftsarbeit zur Edition Gießener Papyri, die von Fr. Heichelheim, J. Schawe und S. Smith ins Leben gerufen wurde, in einer neuen, Papyri aller drei Teilsammlungen zusammenfassenden Reihe: Publikationen aus den Gießener Papyrus-Sammlungen.

In dem dritten Teil der Bibliographie sind die Einzelpublikationen nachgewiesen, wobei grundsätzlich Erstpublikationen auch dann aufgenommen sind, wenn der betreffende Papyrus später in der großen Publikationsreihe nochmals veröffentlicht worden ist. In diesem Teil sind auch weiterführende Arbeiten genannt. Zur *Constitutio Antoniniana* (P. Giss. 40) wurden dabei unter III 2 nur ganz wenige, für Textgestaltung, Erklärung und Literaturnachweise besonders wichtige Arbeiten nachgewiesen, weil es nicht dem Zweck dieser Bibliographie entsprechen würde, die heute fast unübersehbare Literatur zu diesem berühmtesten Gießener Papyrus aufzuzählen; die laufenden papyrologischen Bibliographien, besonders die von A. Calderini (*Aegyptus*), M. Hombert (*Chronique d'Égypte*; *Revue des Études Grecques*) und E. Seidl (*Studia et Documenta Historiae et Iuris*, Rom) verzeichnen fast jährlich neue Arbeiten zur *Constitutio Antoniniana*. —

Nicht berücksichtigt wurden Rezensionen; für sie wird grundsätzlich auf die Verweise im Inventar der einzelnen Sammlungen hingewiesen. Aus größeren papyrologischen Handbüchern sind nur ausgewählte Stellen über die Gießener Sammlungen nachgewiesen; Vollständigkeit wurde nicht angestrebt.

Übersicht

- I. Literatur über die Gießener Sammlungen
- II. Die Publikationsreihen der Sammlungen
 1. Papyri Gissenses
 2. Papyri Iandanae
 3. Papyri bibliothecae universitatis Gissensis
 4. Publikationen aus den Gießener Papyrus-Sammlungen (geplant)
 5. Inventare
- III. Einzeleditionen und Abhandlungen
 1. Papyri aus den drei Sammlungen
 2. Zur Constitutio Antoniniana (Auswahl)
 3. Abbildungen Gießener Papyri
- IV. Weitere Arbeiten zur Papyruskunde
 1. Gießener Dissertationen zur Papyruskunde
 2. In Gießen abgeschlossene Arbeiten über fremde Papyri und papyrologische Fragen

I. Literatur über die Gießener Sammlungen

- Calderini, A.: *Manuale di Papirologia antica Greca e Romana*, Milano (1938), 60 f.
- Chronik der Hessischen Ludwigs-Universität Gießen, 1927, 14; 1928, 15.
- (Eger, Otto): Notiz (über Stiftung Clemm für Papyri der Univ. Bibl.). *Dt. Lit. Zeit.* **31** (1910), 2893.
- Papyri der Gießener Universitätsbibliothek. *Archiv f. Papyrusfg.* **5** (1913), 573.
- Gießener Hochschulgesellschaft; *Protokolle. Nachr. Gieß. Hochschulges.* **6** (1928), H. 3, 17; **8** (1930), H. 1, 31; **11** (1937), H. 2, 14.
- Gundel, H. G.: *In memoriam Karl Kalbfleisch. Chronique d'Égypte*, **26** (1951), 460—467.
- Karl Kalbfleisch †. *Nachr. Gieß. Hochschulges.*, **20** (1951), 165—178.
- Der Stand der Arbeiten an den Gießener Papyrus-Sammlungen. *Aegyptus* **33** (1953), 247—252.
- Die ‚Papyri des Oberhessischen Geschichtsvereins‘ in den Gießener Papyrus-Sammlungen. *Mitt. Oberhess. Geschichtsver.*, **39** (1953) 13—15.
- Papyruskunde in Gießen. Ein geschichtlicher Rückblick auf ihre Anfänge und ihre Entwicklung. *Charisteria, Festschrift zum 350jährigen Bestehen des Landgraf-Ludwigs-Gymnasiums Gießen* (1955), 72—84.
- Papyruskonservierung in den Gießener Papyrus-Sammlungen (aus: *Festschrift Friedrich Oertel zum 70. Geburtstag, 1954* [masch. schr.]). *Libri* **6** (1956), H. 1, 49—64.

- Das Inventar der Gießener Papyrus-Sammlungen. Ein Beitrag zum Inventarisieren der Papyri. Studi in onore di Aristide Calderini e di Roberto Paribeni, I (Milano 1956) (im Druck).
- Bericht über den 7. Internationalen Papyrologen-Kongreß im Hinblick auf die Gießener Papyrus-Sammlungen. Bibliothek der Justus Liebig-Hochschule Gießen (1952). (Maschinenschriftliche Vervielfältigung.)
- Bericht über den VIII. Internationalen Kongreß für Papyrologie im Hinblick auf die Gießener Papyrus-Sammlungen. Bibliothek der Justus Liebig-Hochschule. Gießen, Kurzberichte aus den Papyrus-Sammlungen Nr. 1 (1955), 10 S.
- H e p d i n g, Hugo: Karl Ebel †, Nachr. Gieß. Hochschulges. **10**, 1 (1934), 65.
- Hermann Haupt †, Nachr. Gieß. Hochschulges. **11**, 1 (1936), 8.
- H e r z o g, Rudolf: Die Stellung der Philologie in der Universität. (Schrift. d. Hess. Hochschulen, Univ. Gießen, 1929, H. 2.) 8 ff.
- K a l b f l e i s c h, Karl: Mitteilungen aus der Papyrus-Sammlung der Gießener Universitätsbibliothek **1** (Gießen 1924), 3 f.
- Griechische Familienpapiere aus Ägypten, Vortrag. Worms (1926), 4.
- Ankauf von zwei Sammlungen griechischer Papyri. Nachr. Gieß. Hochschulges. **7** (1929), H. 2, 7 f.
- Geleitwort zur neuen Serie der P. Iand., fasc. **5** (1931), 163.
- Die Fortschritte der Arbeit an den Gieß. Papyri. Chronique d'Égypte **7** (1930), 151 f.
- Aus den Gießener Papyrus-Sammlungen I. II. Nachr. Gieß. Hochschulges., **9** (1933), H. 3, 5—17.
- Aus den Gießener Papyrus-Sammlungen III. Nachr. Gieß. Hochschulges., **11** (1937), H. 3, 33—40.
- K i e ß l i n g, Emil: Papyruskunde. Zentralbl. f. Bibliothekswesen, 57 (1940), 104 f.
- L'Etat des études de papyrologie au lendemain de la guerre. Chron. d'Égypte **45/46** (1948) 181—184 (183).
- Die juristische Papyruskunde im Deutschland der Nachkriegszeit. Zeitschr. Savigny-Stiftg. f. Rechtsgesch., Rom. Abt. **69** (1952), 539—549, bes. S. 540 f. 545.
- K ö r n e m a n n, Ernst: Ägypten und ägyptisches Leben vor 2000 Jahren (Vortrag Breslau). vgl.:
- Gestalten und Reiche. Essays zur Alten Geschichte (Leipzig 1943). I—37.
- P r e i s e n d a n z, Karl: Papyrusfunde und Papyrusforschung (1933). 207—210; 276 f.
- Papyruskunde. Handb. d. Bibliothekswiss., hrsg. von G. Leyh, I² (1950), 63 f.

Rosenberg, Leo: Die Universität Gießen 1607—1928. (Düsseldorf 1928.)
46. Wiederabgedruckt (mit geringen Ausbesserungen u. Zusätzen) in:
Gießen 1248—1948, 700 Jahre Gießen in Wort und Bild, bearb. von
K. Glöckner (Gießen 1948), 61.

Wenger, Leopold: Über griechische Papyrusforschungen in Deutschland.
Forsch. u. Fortschr. **16** (1940), 133—141, bes. 137 f.

II. Publikationsreihen der Sammlungen

1. Papyri Gissenses.

Griechische Papyri im Museum des Oberhessischen Geschichtsvereins zu
Gießen. Im Verein mit O. Eger herausgegeben und erklärt von Ernst Kornemann
und Paul M. Meyer.

Band 1, Urkunden No. 1—126 (= Heft 1—3). Mit 10 Lichtdrucktafeln. Leipzig
und Berlin (Teubner) 1910—1912.

Heft 1, Urkunden No. 1—35, von E. Kornemann und O. Eger. 1910.

Heft 2, Urkunden No. 36—57, von Paul Meyer. 1910.

Heft 3, Urkunden No. 58—126 und Indices, von E. Kornemann
und Paul M. Meyer. 1912.

Geplant war:

Band 2, bearbeitet von Ernst Kornemann, Paul M. Meyer und
O. Eger.

2. Papyri Iandanae.

Papyri Iandanae cum discipulis edidit Carolus Kalbfleisch. Fasci-
culus I—VIII, Leipzig-Berlin (Teubner) 1912—1938.

1. Voluminum codicumque fragmenta Graeca cum amuleto Christiano, ed.
Ernestus Schaefer. 1912. (= P. Iand. 1—7; Tafel I—IV), S. 1—34.

2. Epistolae privatae Graecae, ed. Leonhardus Eisner. 1913. (= P. Iand.
8—25; Tafel V—VII), S. 35—74.

3. Instrumenta Graeca publica et privata. pars prima, ed. Ludovicus
Spohr. 1913. (= P. Iand. 26—51, 26a, 48a; Tafel VIII—XI), S. 75—124.

4. Instrumenta Graeca publica et privata, pars altera, ed. Georgius Spiess.
1914. (= P. Iand. 52—68, 68a. b.; Tafel XII—XIV), S. 125—160.

5. Literarische Stücke und Verwandtes, bearbeitet von Josef Sprey. 1931.
(= P. Iand. 69—90; Taf. XV—XVI), S. 161—214.

6. Griechische Privatbriefe, bearbeitet von Grete Rosenberger. 1934.
(= P. Iand. 91—133; Tafel XVII—XX), S. 215—258.

7. Griechische Verwaltungsurkunden, bearbeitet von Dieter Cursch-
mann. 1934. (= P. Iand. 134—145, 135a, 144a; Tafel XXI—XXIV), S.
259—350.

8. Griechische Wirtschaftsrechnungen und Verwandtes, bearbeitet von Johann Hummel. 1938. (= P. Iand. 146—155; Tafel XXV—XXVI), S. 351—390.

Geplant waren:

9. Griechische Rechtsurkunden, bearbeitet von Karl Kalbfleisch und Emil Kießling.
10. Verschiedenes.
11. Ostraca Iandana.
12. Nachträge und Berichtigungen. Namen-, Wörter- und Sachverzeichnis.

3. Papyri bibliothecae universitatis Gissensis.

Mitteilungen aus der Papyrus-Sammlung der Gießener Universitätsbibliothek. Schriften der Hessischen Hochschulen. Universität Gießen (außer Heft 6, das nicht in dieser Reihe erschien). Gießen (Töpelmann — von Münchow), 1924—1939.

1. Griechische Papyrusurkunden aus ptolemäischer und römischer Zeit (P. bibl. univ. Giss. 1—16), bearbeitet von Hans Kling. 1924.
2. Ein Bruchstück des Origenes über Genesis 1, 28 (P. bibl. univ. Giss. 17), bearbeitet von Paul Glaue. Mit einer Tafel. 1928.
3. Griechische Privatbriefe (P. bibl. univ. Giss. 18—33), bearbeitet von Heinrich Büttner. Mit vier Abbildungen. 1931.
4. Literarische Stücke (P. bibl. univ. Giss. 34—45), bearbeitet von Hermann Eberhart. Mit vier Abbildungen. 1935.
5. Alexandrinische Geronten vor Kaiser Gaius. Ein neues Bruchstück der sogenannten Alexandrinischen Märtyrer-Akten (P. bibl. univ. Giss. 46), bearbeitet von Anton von Premierstein. Mit vier Kupfertiefdrucktafeln. 1939.
6. Griechische Verwaltungsurkunden von Tebtynis aus dem Anfang des dritten Jahrhunderts n. Chr. (P. bibl. univ. Giss. 47—53), bearbeitet von Grete Rosenberger. Privatdruck, nicht im Buchhandel. 1939.

Geplant waren:

7. Rechtsurkunden (bearbeitet von O. Eger und K. Kalbfleisch).
8. Verwaltungsurkunden, Wirtschaftsrechnungen und Verwandtes.
9. Verschiedenes.
10. Nachträge und Berichtigungen, Namen-, Wörter- und Sachverzeichnis.

4. Publikationen aus den Gießener Papyrus-Sammlungen.

(Geplant und in Arbeit seit 1952, z. T. schon seit früherer Zeit. Genauer Titel, Verlag und Erscheinungsweise noch nicht feststehend.)

Gießener Arabische Papyri, bearbeitet von Adolf Grohmann. University of Cairo, Bulletin of the Faculty of Arts, 1956. Im Druck.

Oratio Beatae Mariae ad Bartos. Ein koptischer Zauberpapyrus (P. Iand. Inv. Nr. 9A. B.), bearbeitet von P. Angelikus Kropp. Im Manuskript abgeschlossen.

- Gießener koptische Papyri, bearbeitet von R. J. Williams.
 Gießener demotische Papyri, bearbeitet von W. Erichsen.
 Griechische Rechtsurkunden, bearbeitet von Emil Kießling.
 Griechische Urkunden aus den Gießener Papyrus-Sammlungen, bearbeitet von
 verschiedenen Bearbeitern.
 Griechische Wirtschaftsbücher, bearbeitet von T. Reekmans.
 Griechische Wirtschaftsrechnungen und Verwandtes, von verschiedenen Be-
 arbeitern.
 Griechische Briefe, bearbeitet von mehreren Mitarbeitern.
 Tachygraphisches, bearbeitet von A. Mentz.
 Griechische Verwaltungsurkunden, von verschiedenen Bearbeitern.
 Ostraca Gissensia, bearbeitet von Fritz Heichelheim.
 Verschiedenes.
 Nachträge, Berichtigungen und Indices zu den Gießener Papyri.

5. Inventare.

(Maschinenschriftlich; nur im Papyrus-Raum der Hochschulbibliothek Gießen)

Papyri Gissenses. Inventar, Nr. 1—297, Fortsetzung in Arbeit.

Ostraca Gissensia. Inventar.

I. Inv. Nr. 1—199

II. Inv. Nr. 200—399

III. Inv. Nr. 400—542. 610A—Z

Papyri Iandanae. Inventar.

I. Vorbemerkungen (von H. Gundel), S. 1—10 (1955, erscheinen
 später als Kurzberichte aus den Papyrus-Sammlungen) und Inv.
 Nr. 1—250

II. Inv. Nr. 251—580

III. Inv. Nr. 581—900

IV. Inv. Nr. 901—1157

Papyri bibliothecae universitatis Gissensis. Inventar.

I. Vorbemerkungen (von H. Gundel), S. 1—17 (1956, später als
 Kurzberichte aus den Papyrus-Sammlungen) und Inv. Nr. 1—250

II. Inv. Nr. 251—565

III. Einzelditionen und Abhandlungen

1. Papyri aus den drei Sammlungen.

Bell, H. I.: The Acts of the Alexandrines. *J. of Jurist. Papyrol.*, 4 (1950),
 19—42, bes. 28 ff. (zu PBUG. 46).

Crönert, W.: de critici arte in papyris exercenda. *Raccolta Lumbroso*
 (Aegyptus 1925), 460—470.

Eger, Otto: Zum ägyptischen Grundbuchwesen. (Leipzig 1909), 68 ff. (= P.
 Giss. 8).

- Agnitio bonorum possessionis (= PBUG. Inv. Nr. 40). Zeitschr. Savigny-Stiftg. f. Rechtsgesch., **32** (1911), Rom. Abt., 378—382.
 - Aus der Gießener Papyrus-Sammlung (= P. Giss. 32. 34). Arch. f. Pap.forschg., **5** (1913), 133—142.
 - Eine Wachstafel aus Ravenna aus dem zweiten Jahrhundert n. Chr. Zeitschr. d. Savigny-Stiftg. f. Rechtsgesch., **42** (1921), Rom. Abt., 452—468.
- Fischer, Fridericus: Thucydidis reliquiae in papyris et membranis Aegyptiacis servatae. (Leipzig 1913), 27—30 (= PBUG. Inv. Nr. 12).
- Francisci, P. de: II P. Iandana 62, Aegyptus **1** (1920), 71—82.
- Glaue, Paul, u. Rahlfs, Alfred: Fragmente einer griechischen Übersetzung des samaritanischen Pentateuchs (= PBUG. Inv. Nr. 13. 19, 1—9. 22. 26). Nachr. Ges. d. Wiss. Göttingen, Phil.-hist. Kl. (1911), 167—200, 263—266 (= Mittgn. Septuaginta-Unternehmen, H. 2).
- Glaue, P., u. Helm, Karl: Das gotisch-lateinische Bibelfragment der Universitätsbibliothek zu Gießen (= PBUG. Inv. Nr. 18). Zeitschr. neatest. Wiss., **11** (1910), 1—38.
- van Groningen, B. A.: A Family Archive from Tebtunis (P. fam. Tebt.). Papyrologica Lugduno-Batava VI (Leiden 1950), Nr. 3 und 47 (= P. Iand. Inv. Nr. 168—169).
- Guérard, O.: Zenon Papyri (P. Cairo Zenon), vol. V by C. C. Edgar (Le Caire 1940), P. Cairo Zenon 59828 (= P. Iand. Inv. Nr. 386), S. 25 f. P. Cairo Zenon 59852 (= P. Iand. Inv. Nr. 377), S. 49 f.
- Gundel, Hans Georg: Fragmentum grammaticum (P. Iand. Inv. Nr. 664 = P. Iand. 83a). Aegyptus **19** (1939), 210—214.
- Kleine Beiträge zum römischen Heerwesen in Ägypten (PBUG. Inv. 282. 271). (Gießen 1940), 11 S.
- Weitere kleine Beiträge zum römischen Heerwesen in Ägypten (= PBUG. Inv. 130; P. Iand. Inv. 501). Aegyptus **23** (1943), 153—159.
- Gießener Papyri als Geschichtsquellen. Nachr. Gieß. Hochschulges., XXI, **21** (1952), 61—80.
- Monatsnamen. Bruchstück einer vergleichenden Liste. (P. Iand. Inv. Nr. 654). Arch. f. Papyrusfg. **16**, 1956 (im Druck).
- Kalbfleisch, Karl: Griechische Komödienbruchstücke aus einer Anthologie (= PBUG. Inv. 152). Raccolta Lumbroso (Pubbl. sc. Aegyptus III Milano 1925), 29—35.
- MENANΔΡΟΥ ΓΝΩΜΑΙ (= P. Iand. Inv. Nr. 348 = P. Iand. 77). Hermes **63** (1928), 100—103.
- Agnitio bonorum possessionis vom Jahre 249 n. Chr. (= P. Iand. Inv. Nr. 253). Zeitschr. Savigny-Stiftg. f. Rechtsgesch., **64**, Rom. Abt. (1944), 416—420.
 - Zwei Rechtsurkunden aus dem Archiv einer griechisch-ägyptischen Familie des Arsinoites (P. Iand. Inv. Nr. 169 und 168). Zeitschr. d. Savigny-Stiftg. f. Rechtsgesch., **65**, Rom. Abt. (1947), 344—351.

- Seltene Wörter (= P. Iand. Inv. Nr. 246. 323. 316. 257. 245. 314. 488. PBUG. Inv. Nr. 133). *Aegyptus* **27** (1947) 44—52 (= *Rhein. Mus.* **94** [1951], 94 ff. 342 ff. — **95** [1952], 78).
- Schiffsfahrtsvertrag 222 n. Chr. (= P. Iand. Inv. Nr. 245). *Aegyptus* **27** (1947), 115—117.
- Aus dem Amtstagebuch des Strategen Apollonides (= P. Iand. Inv. Nr. 166). *Arch. f. Pap.forschg.* **15** (1953), 89—96.
- Edelmetallbeschaffung (= P. Iand. Inv. Nr. 315). *Arch. f. Pap.forschg.* **15** (1953), 104 f.
- Hyperocha (PBUG. Inv. Nr. 132). *Arch. f. Pap.forschg.*, **15** (1953), 106f.
- Kieβling, Emil**: Über den Rechtsbegriff der Paratheke (P. Iand. Inv. Nr. 545). *Mitt. Papyrus-Slg. Nat. Bibl. Wien, N. S.* **5**, 1956 (im Druck).
Quittungshomologie über den Empfang eines Verpflichtungsvermächtnisses. (P. Iand. Inv. Nr. 222). *Zschr. d. Savigny-Stiftung f. Rechtsgesch. Rom. Abt.* **74** (1957). (druckfertig).
- Klass, Justinus**: Naubion-Abgabe von Katöken- und Lehnland in Tebtynis (= PBUG. Inv. Nr. 274r). *Aegyptus* **28** (1948), 100—110.
- Kornemann, Ernst**: Ἐπιτομή καὶ ἀνατομία τῆς Ἐπιτομῆς (= P. Giss. 3).
Klio **7** (1907), 278—288, mit Tafel.
- Eine neue Xenophon-Handschrift auf Papyrus (= P. Giss. 1).
Philol. **67**, N. F. **21** (1908), 321—324, mit Tafel.
- Ein Erlaß Hadrians zu Gunsten ägyptischer Kolonen vom Jahr 117 (= P. Giss. 4—7). *Klio* **8** (1908), 398 ff.
- Die Ehe der θεοὶ Φιλομήτορες (zu P. Giss. 2). *Klio* **9** (1909), 138.
- Elterliche Teilung für den Todesfall (P. Giss. Inv. Nr. 255). *Arch. f. Pap.forschg.*, **10** (1932), 211—215.
- Lewy, Julius**: Die Keilschriftquellen zur Geschichte Anatoliens (zugleich mit Abb. der Kültepetexte in Gießen). *Nachr. Gieß. Hochschulges.* **6** (1927), H. 1, 35—43.
- Meyer, P. M.**: Aus der Geschichte eines Kultvereins des Apollon im griechisch-römischen Ägypten (P. Giss. 99). *Klio* **8** (1908), 427—439.
- Juristische Papyri (Berlin 1920).
- Mitteis, L. und Wilcken, U.**: Grundzüge und Chrestomathie der Papyruskunde (Leipzig-Berlin 1912).
- Preisigke, Friedr.**: Berichtigungsliste der Griechischen Papyrusurkunden aus Ägypten,
I. Berlin-Leipzig (1922), 171 (zu P. Giss.). 197 ff. (zu P. Iand.).
II. von Fr. Bilabel (1933), 61—67 (P. Giss.). 67 f. (P. bibl. univ. Giss.). 76 f. (P. Iand.).
III. Hsg. von M. David, B. A. van Groningen, E. Kieβling.
H. 1 (Leiden 1956) 63—68 (P. Giss.). 68—69 (PBUG). 85—90 (P. Iand.).
- Rosenberger, Grete**: Die Berechnung der ΕΚΑΤΟΣΤΗ von Artaben in Papyri. *Arch. f. Pap.forschg.*, **12** (1937), 70—73.

- Rühl, F., Die Herkunft des lateinisch-gotischen Bibelfragments. *Zeitschr. neutest. Wiss.* **12** (1911), 85—86.
- Seymour de Ricci: Papyrus du Musée de Giessen — Papyrus de l'Université de Giessen (*Bulletin papyrologique IV*). *Rev. Étud. Gr.* **34** (1921), 276—278.
- Youtie, Herbert C.: Parerga Papyrologica (zu P. Iand. Inv. Nr. 501). *Trans. Amer. philol. assoc.* **78** (1947), 105—122.
2. Zur Constitutio Antoniniana (P. Giss. 40 I).
(Auswahl)
- Arangio-Ruiz, Vincenzo: L'application du droit romain en Égypte après la Constitution Antoninienne. *Bull. Inst. d'Égypte, Le Caire*, **29** (1948), 83—130.
- Bell, H. I.: P. Giss. 40 and the Constitutio Antoniniana. *J. Egypt. Archaeol.*, **28** (1942), 39—49.
— The Constitutio Antoniniana and the Egyptian Poll-Tax. *J. Rom. Stud.* **37** (1947), 17—23.
- Bickermann, Elias: Das Edikt des Kaisers Caracalla im P. Giss. 40. *Diss. Berlin* 1926.
- Heichelheim, Fritz M.: The Constitutio Antoniniana and the three other decrees of the Emperor Caracalla contained in Papyrus Gissensis 40. *J. Egypt. Archaeol.*, **26** (1940), 10—22.
- Henne, H.: La papyrologie et les études juridiques (zu P. Giss. 40). *Publ. Inst. Droit Romain Paris.* **6** (1950), 77—102, bes. 92 ff. (dazu E. Seidl, *Juristische Papyruskunde II. Bericht, Studia et Documenta Hist. et Iuris*, **18** [Rom 1952], 339; dort der griech. Text).
- Keil, Josef: Zum Text der Constitutio Antoniniana. *Anz. Akad. Wiss. Wien phil.-hist. Kl.* **85**, 1948, 143—151.
- Laqueur, Richard: Das erste Edikt Caracallas auf dem Papyrus Gissensis 40. *Nachr. Gieß. Hochschulges.*, **6** (1927), H. 1, 15—27.
- Meyer, Paul M.: Ein Fragment der Constitutio Antoniniana (= P. Giss. 40). *Zeitschr. Savigny-Stiftg. f. Rechtsgesch.* **29** (1908), Rom. Abt., 473f.
- Meyer, P. M. (u. U. Wilcken): Ein Fragment der Constitutio Antoniniana. *Arch. f. Pap.forschg.*, **5** (1913), 184.
- Meyer, P. M.: Zur constitutio Antoniniana. *Zeitschr. Savigny-Stiftg. f. Rechtsgesch., Rom. Abt.* **46** (1926), 264—267.
- D'Ors Perez-Peiz, Alvaro: Estudios sobre la „Constitutio Antoniniana“.
I., *Emerita* **11** (1943), 297—337.
II., *Anuario Hist. Derecho Español* **15** (1944), 162—204.
III., *Anuario Hist. Derecho Español* **17** (1946), Ed. esp. Nr. 10, 23 S.
IV., *Sefarad* **6** (1946), 21—36.
- Riccobono, S.: *Fontes iuris Romani antejustiniani, Leges*² 445 ff. Nr. 88 (Constitutio Antoniniana, mit latein. Übersetzung).

- Sasse, Christoph: Die Constitutio Antoniniana. Eine Untersuchung über den Umfang der Bürgerrechtsverleihung und den Erkenntniswert des P. Giss. 40 I. Diss. Marburg 1956 (noch nicht gedruckt).
- Schönbauer, Ernst: Rechtshistorische Urkundenstudien. Die Inschrift von Rhosos und die Constitutio Antoniniana. Arch. f. Pap.forschg. **13** (1939), 177—209.
- Wortlaut und Sinn der Constitutio Antoniniana. Atti Congr. Int. Diritto Rom. e Storia Diritto (Verona 1948) 4 (Mailand 1951), 105—138.
- Deditizier, Doppel-Bürgerschaft und Personalitäts-Prinzip. J. Jurist. Papyrol., **6** (1952), 17—72.
- Schubart, Wilhelm: Zur Constitutio Antoniniana. Aegyptus **20** (1940), 31—38.
- Segrè, A.: Note sull' editto di Caracalla. Rend. Pont. Accad. Rom. Archeol. **16** (1940), 181—214.
- Segrè, G.: L'editto di Caracalla sulla concessione della cittadinanza romana e il papiro Giessen 40, I. Studi in onore di Silvio Peruzzi (1925), 137ff.
- Stroux, Johannes: Die Constitutio Antoniniana. Philologus **88** (1933), 272—295.
- Taubenschlag, R.: Die römischen Behörden und das Volksrecht vor und nach der C. A. Zeitschr. Savigny-Stiftg., Rom. Abt. **69** (1952), 102—127.
- Wenger, Leopold: Neue Diskussionen zum Problem „Reichsrecht und Volksrecht“ (zu P. Giss. 40). Mélanges Fernand De Visscher = Rev. Intern. Droits de l'Ant., **2** (1949), 521—530.
- Wilhelm, A.: Die Constitutio Antoniniana. Amer. J. Archaeol., **38** (1934), 178—180.

3. Abbildungen Gießener Papyri.

- (Soweit nicht bereits unter Publikationen und Einzeleditionen nachgewiesen)
- Kirchner, J.: Scriptura Latina libraria. A saeculo primo usque ad finem medii aevi. 77 imaginibus illustrata. (München 1955), 10 f. und Taf. 3b. (P. Iand. 90).
- Mallon, Jean: Paléographie Romaine (1952), 173 und Taf. IV, 1 (P. Iand. 90).
- Roberts, C. H.: Greek Literary Hands 350 B. C. — A. D. 400 (Oxford Palaeographical Handbooks I), (Oxford 1955), Plate 15a: P. Giss. 3.

IV. Weitere Arbeiten zur Papyruskunde

1. Gießener Dissertationen zur Papyruskunde.

(Soweit nicht unter II 2. 3 nachgewiesen)

- Diehl, Jakob: Sphragis, eine semasiologische Nachlese. Diss. Gießen 1938.
- Durst, Karl: Zubehör und Unternehmen im Rechte der Papyri. Diss. Gießen 1938.

- Giebler, Joseph: Prosodische Zeichen in den antiken Handschriften griechischer Lyriker. Diss. Gießen 1923.
- Hornickel, Otto: Ehren- und Rangprädikate in den Papyrusurkunden. Ein Beitrag zum römischen und byzantinischen Titelwesen. Diss. Gießen 1930.
- Hünemörder, Friedr.: Die griechischen Ehevertragsurkunden der Ptolemäer- und Kaiserzeit und ihre Beziehung zum rein griechischen Recht, unter besonderer Berücksichtigung des Problems, das Pap. Giss. 2 darbietet (Maschinenschriftl.). Diss. Gießen 1923. Auszug in: Auszüge aus den der Juristischen Fakultät Gießen vorgelegten Dissertationen I. 1923, 166—168.
- Kraus, Friedrich: Die Formeln des griechischen Testaments. Diss. Gießen 1915.
- Rink, Hermann: Straßen- und Viertelnamen von Oxyrhynchus. Diss. Gießen 1924.
- Schütz, Alfred R.: Der Typus des hellenistisch-ägyptischen Hauses im Anschluß an Baubeschreibungen griechischer Papyrusurkunden. Diss. Gießen 1936.
- Zeit, Heinrich: Die Fragmente des Äsopromans in Papyrushandschriften. Diss. Gießen 1935.

2. In Gießen abgeschlossene Arbeiten über fremde Papyri und papyrologische Fragen.

- Dieterich, Albrecht: Eine Mithrasliturgie (Leipzig-Berlin 1903. 2. Aufl. 1910).
- Gundel, Wilhelm, Mitarbeit bei Gerstinger, Hans: Bruchstücke astrologischer Lehrtexte (XXVI—XXVII). Mitt. Papyrussammlg. Nationalbibl. Wien. Neue Serie I (Wien 1932), 148—158.
Astronomie, Astralreligion, Astralmythologie und Astrologie (Bursians Jahresber. 243) 1934, 65 f.
- Dekane und Dekansternbilder (Stud. Bibl. Warburg 19), 1936, 77. 302. 331. 413. 264.
- Herzog, Rudolf: 2. Auflage (gänzlich umgearbeitet und mit griechischem Text und Abb. versehen) des Werkes von: Otto Crusius, Die Mimiamben des Herondas, Deutsch mit Einleitung und Anmerkungen (Leipzig 1926).
Ein vergessener Menanderprolog (zu P. Weil IV), Philol. 89 (1934), H. 2, 185—196.
- Kalbfleisch, Karl: Das Rätsel im zweiten Erlaß des Germanicus. In: Hermes 77 (1942), 374—376.
- Körte, Alfred: Zwei neue Blätter der Perikeiromene, S.-Ber. Sächs. Ges. Wiss. Leipzig, Phil.-hist. Kl. 60 (1908), 145—175.
— Die Komödienpapyri von Ghorân, Hermes 43 (1908), 38—57.

- Neue Komödienpapyri. Verh. 49. Vers. dt. Philol. u. Schulmänner in Basel 1907 (1908), 44—45.
 - Zu dem Menanderpapyrus in Kairo. S.-Ber. Sächs. Ges. Wiss., Phil.-hist. Kl. 60 (1908), 87—141.
 - Literarische Texte mit Ausschluß der christlichen. Menander. — Arch. f. Pap.forschg. 4 (1908), 502—525.
 - Menandrea. Ex papyris et membranis vetustissimis. Editio maior. Lipsiae (Bibliotheca Teubneriana) 1910.
 - Zu dem Berliner metrischen Papyrus. Rhein. Mus. 65 (1910), 473—474.
 - Ein Zeugnis für Menanders Heros. Rhein. Mus. 67 (1912), 478 f.
 - Literarische Texte mit Ausschluß der christlichen. Arch. f. Pap.forschg. 5 (1913), 531—572.
 - Bruchstück eines Mimus. Arch. f. Pap.forschg. 6 H. 1 (1913), 1—6.
- von Schwind, Fritz Freiherr: Zur Frage der Publikation im römischen Recht mit Ausblicken in das altgriechische und ptolemäische Rechtsgebiet. (Jur. Habil.-Schrift Gießen.) Münchener Beiträge z. Papyrusforsch. und ant. Rechtsgesch., 31 (1940).
- Zeit z, Heinrich: Der Aesoproman und seine Geschichte. Eine Untersuchung im Anschluß an die neugefundenen Papyri. Aegyptus 16 (1936), 225—256.

Minoische Bruchzahlzeichen und ihre Selbständigkeit

Von Hans L. Stoltenberg

I.

Die so eigenartige minoische Kultur auf Kreta aus der ersten Hälfte des zweiten Vorjahrtausends mit ihren prachtvollen Bauten, ihren herrlichen Gefäßen und ihren wundervollen Gemälden ist durch die vielen Ausgrabungen weithin bekannt.

Bekannt war auch das Vorhandensein einer eigenen, vom Ägyptischen und Sumerisch-Akkadischen völlig abweichenden Schrift. Zunächst war nur soviel klar, daß es zwei Arten dieser Schrift gab.

Minoisch A war die altminoische Schrift, vor allem auf den von Carratelli herausgegebenen Tontafeln von Hagia Triada im Süden Kretas aus dem 16. Vorjahrhundert.

Minoisch B, mit einer sehr viel kleineren Anzahl von Zeichen, war die jungminoische Schrift. Sie fand sich auf der Insel selber, vor allem in den von Arthur Evans veröffentlichten Inschriften von Knossos aus dem 15. Vorjahrhundert, dann aber auch auf dem griechischen Festland, vor allem in den von Bennett zugänglich gemachten Inschriften von Pylos aus dem 14. Jahrhundert.

Diese Inschriften blieben lange Zeit, trotz angestrebter Bemühungen, ungedeutet. Endlich gelang es 1952 dem Engländer M. Ventris, die Zeichen von Minoisch B zu entziffern, und zwar durch die Annahme, daß es sich bei ihm um die Sprache der etwa um 1900 in Griechenland eingewanderten Achäer handelt, um die am Ende des 15. Jahrhunderts auch in Kreta seßhaft gewordenen Träger der mykenischen Kultur.

Während die beiden gleichzeitigen Schriften, die Hieroglyphen und die Keilschrift, aus Wortzeichen, Lautzeichen und Deutzeichen gemischte Schriften waren (Friedrich 10; 35), erwies sich diese Schrift als eine völlig reine und deshalb auch sehr leicht lesbare Lautschrift, mit Zeichen für die Klanglaute und für offene Silben mit einem Geräuschlaut am Anfang.

Die auf die Weise gedeuteten Schriftzeichen von Minoisch B waren nun auch in Minoisch A vorhanden, und man durfte bis zum Beweis des Gegenteils annehmen, daß sie dort den selben Lautwert besäßen. Dazu kamen aber noch etwa dreißig von den Achäern beiseite gelassene Zeichen; und es tauchte die Frage auf, was diese Zeichen noch bedeuten könnten und welche nichtachäische Sprache in Minoisch A enthalten sei.

Nun ist uns aus dem Altertum überliefert, daß zur Zeit des Minos ein kretischer Volksstamm, die Termilen, nach dem kleinasiatischen Lykien ausgewandert sei. Die Sprache dieser Termilen ist in etwa 200 Inschriften aus einer tausend Jahre später liegenden Zeit auf uns gekommen, mit denen ich mich in Verfolg meiner etruskischen Forschungen besonders eingehend beschäftigt hatte; und da kam mir der Plan, wie Ventris die achäische Sprache zur Deutung von Minoisch B, so die termilische Sprache zur Deutung von Minoisch A zu verwenden.

Dieser Plan erwies sich als erfolgreich, und zwar ergab sich, daß auch die in Minoisch A noch nicht gedeuteten Zeichen für offene Silben waren, aber, was sehr überraschte und ein neuer Hinweis für die Selbständigkeit der Minoer war, im großen und ganzen für offene Silben mit zwei Geräuschlauten am Anfang.

Auf ihre Verwendung werden die Achäer deswegen verzichtet haben, weil sie es für bequemer hielten, für diese neu zu lernenden Zeichen jeweils zwei schon anderweitig gebrauchte Zeichen zu setzen, d. h. die Silbe mit zwei Geräuschlauten am Anfang in zwei Silben mit nur einem Geräuschlaut am Anfang und demselben Klanglaut zu zerlegen. also etwa pra in pa ra oder klu in ku lu.

II.

Die auf die Weise entzifferten Inschriften von Minoisch B und Minoisch A enthalten im Wesentlichen Angaben über Zuteilung

von Waren an verschiedene Personen und deshalb auch vielfach Zahlzeichen.

Die Minoer bezeichneten dabei schon in sehr früher Zeit, wie viele andre Völker auch, die Zahleinheit mit einem Strich und setzten dann so viele Striche hintereinander als Einheiten gefunden waren. Dies Verfahren hatte aber bald seine Grenzen; so bündelten sie die ersten zehn Striche und setzten für die Zehn als neues Zeichen einen Punkt, wie die Ägypter einen nach unten offenen Bogen und die Sumerer einen Kreis, oder später einen nach rechts offenen Winkel.

Zehn Zehner erhielten unter neuer Bündelung zu Hundert ein weiteres Zeichen, im Minoischen einen Kreis, im Ägyptischen dagegen eine Spirale. Zehn Hunderter bekamen durch weitere Bündelung ein neues Zeichen in einem, an das sumerische Zeichen für 3600 erinnernden, umstrichelten Halbkreis.

Dies Verfahren der Zahlzeichenbildung ist grundsätzlich erweiterbar; wie weit es bei den Minoern durchgeführt ist, entzieht sich unserer Kenntnis. Wenn dabei im Minoischen die höheren Zahlzeichen links von den niederen stehn, so kann man annehmen, daß die Minoer die Einerzeichen genau wie ihre Lautzeichen von links nach rechts aneinander gereiht haben.

III.

Nun hatten die Minoer natürlich auch Vorstellungen von Teilen, sei es von Teilen einer Fläche (eines Landes), eines Körpers (eines Stocks) oder auch von Teilen einer größeren Menge von Sachen (Korn, Öl), die gleichmäßig auf mehrere Personen zu verteilen waren.

Daß es auch für solche Vorstellungen Namen gegeben hat, für ein Halbes, ein Drittel usf. ist höchst wahrscheinlich; jedenfalls entstanden bei den Minoern auch Zeichen dafür. Es sind Zeichen für „Brüche des Zählers 1“, also für „Stammbrüche“ (Neugebauer 24). Wir finden sie auf den aus dem 16. Vorjahrhundert stammenden Geschäftsurkunden von Hagia Triada im Süden Kretas.

Den ersten größeren Versuch zur Deutung dieser Zeichen hat Emmett L. Bennett jr. gemacht. Ich habe ihn in dem Abschnitt

„Jungminoische Lautschrift und altminoische Bruchzahlzeichen“ meines Buchs über „Die termilische Sprache Lykiens“ fortgeführt. Es ergab sich so die folgende, hier noch durch das letzte Glied $\frac{1}{16}$ (HT 20) ergänzte Reihe von Stammbruchzeichen.

$\frac{1}{2}$	L											
$\frac{1}{3}$	λ							$\frac{2}{3}$	$\frac{L}{\lambda}$			
$\frac{1}{4}$	γ							$\frac{3}{4}$	$\frac{L}{\gamma}$			
$\frac{1}{5}$	2	$\frac{2}{5}$	$\frac{2}{2}$					$\frac{3}{5}$	$\frac{L}{T}$	$\frac{4}{5}$	$\frac{22}{22}$	
$\frac{1}{6}$	+							$\frac{5}{6}$	Lλ			
$\frac{1}{8}$	7	$\frac{3}{8}$	77					$\frac{5}{8}$	$\frac{L}{7}$	$\frac{7}{8}$	$\frac{L}{77}$	
$\frac{1}{9}$	ϕ	$\frac{2}{9}$	ϕϕ	$\frac{4}{9}$	λϕ			$\frac{11}{18}$	Lϕ	$\frac{7}{9}$	Lϕϕ	
$\frac{1}{10}$	T	$\frac{3}{10}$	2T	$\frac{9}{40}$	7T	$\frac{7}{20}$	7T	$\frac{7}{10}$	L2	$\frac{9}{10}$	L $\frac{2}{2}$	
$\frac{1}{12}$	≠	$\frac{5}{12}$	7+					$\frac{7}{12}$	$\frac{L}{\neq}$	$\frac{11}{12}$	$\frac{L}{7+}$	
$\frac{1}{16}$	7							$\frac{11}{16}$	L77			

Die H ä l b u n g ist dabei durch einen wagrechten Strich ausgedrückt, vielleicht schon in dem Zeichen für $\frac{1}{2}$, dann aber sicher in den Zeichen für $\frac{1}{8}$ zu $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{6}$ zu $\frac{1}{3}$ und $\frac{1}{12}$ zu $\frac{1}{6}$.

Zeichen für die höheren Primzahlbrüche $\frac{1}{7}$, $\frac{1}{11}$ und $\frac{1}{13}$ sind nicht überliefert, ebensowenig wie Zeichen für $\frac{1}{14}$ und $\frac{1}{15}$ sowie Zeichen für Brüche über $\frac{1}{16}$ hinaus.

Eine so lange Reihe von Sonderzeichen für Stammbrüche ist in der Geschichte der Mathematik sonst nicht überliefert, was für ihre Selbständigkeit spricht, auch wenn etwa das Zeichen für $\frac{1}{2}$ mit dem entsprechenden sumerischen Zeichen zusammenhängen sollte.

Im übrigen ist dies Verfahren der Bezeichnung von Stammbrüchen durch eigene Zeichen nicht beliebig erweiterbar und steht deshalb noch auf einer niederen Stufe.

Zeichen für eigentliche Stammbrüche gibt es im Keilschriftlichen nur für $\frac{1}{2}$ und $\frac{1}{3}$ im Ägyptischen außerdem noch für $\frac{1}{4}$. Dazu kommt an Zeichen für Stammbrüche im erweiterten Sinn: im Keilschriftlichen ein solches für $\frac{2}{3}$ und im Ägyptischen außerdem noch ein solches für $\frac{3}{4}$ (Neugebauer 87).

Ob im Keilschriftlichen oder im Ägyptischen in früherer Zeit, ähnlich wie im Minoischen, noch mehr Zeichen für eigentliche Stammbrüche mit dem Zähler 1 vorhanden gewesen sind, läßt sich nicht mit Sicherheit sagen.

Auf jeden Fall hatten die Ägypter zu der Zeit, aus der die minoischen Zeichen überliefert sind, eine schon höhere Stufe erreicht, indem sie auf eigene Bruchzahl-Zeichen verzichteten, von den schon vorhandenen beliebig erweiterbaren Zeichen für ganze Zahlen ausgingen und diese dann durch das vorangestellte Zeichen für r als Stammbrüche mit dem Zähler 1 kennzeichneten (Neugebauer 86).

Eine Abhängigkeit der Minoer von den Ägyptern wird also auch hier nicht bestanden haben.

Daß Bennett eine solche Abhängigkeit dennoch angenommen und deshalb unter den minoischen Zeichen auch ein solches für $\frac{2}{3}$ gesucht und in dem Zeichen für $\frac{1}{2}$ gefunden zu haben geglaubt hat, ist der Grund dafür, daß er — eingeständenermaßen — mit seinen Überlegungen nicht zum rechten Ende gekommen ist. Nur die Stammbruchzeichen für $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{3}$, $\frac{1}{4}$ und $\frac{1}{8}$ sind von ihm richtig gedeutet.

IV.

Nun konnte es sich nicht nur um einen Teil, sondern um mehrere gleiche Teile handeln. Dann hatte man nicht nur Brüche mit dem Zähler 1 oder Stammbrüche, sondern auch Brüche mit einem höheren Zähler vor sich, also abgeleitete Brüche oder Zweigbrüche, wie ich sie der Kürze halber und um im Bilde zu bleiben mir zu nennen erlaubt habe. Echte Zweigbrüche sind dann solche, deren Zähler kleiner als der Nenner ist.

Zur Bezeichnung von solchen Brüchen werden die Minoer die Zeichen für die Stammbrüche genau wie sonst die Zeichen für die ganzen Zahlen zunächst zu zweien, dreien, vieren usf. aneinander gereiht haben.

Das aber wurde mit der zunehmenden Anzahl der Teile unübersichtlich, und so haben die Minoer auch hier das Mittel der Bündelung gleicher Zeichen angewandt, und zwar der Bündelung zu Stammbruchzeichen höheren Wertes. Dabei suchten sie natürlich möglichst wenig Stammbruchzeichen zu verwenden, das aber heißt jeweils möglichst viele Zeichen zusammenzuziehen, so daß z. B. alle Zweigbrüche über $\frac{1}{2}$ an erster Stelle das Zeichen für ein Halbes erhielten. Dabei waren die Minoer auch veranlaßt, das Verfahren der Kürzung von Brüchen ($\frac{4}{8} = \frac{2}{4} = \frac{1}{2}$) und der Erweiterung von Brüchen ($\frac{1}{3} = \frac{2}{6} = \frac{4}{12}$) anzuwenden, das ihnen also geläufig gewesen sein muß.

Aus drei Vierteln wurden so zwei Viertel, d. h. ein Halbes, und ein Viertel. Zwei Fünftel bleiben stehn und ebenso vier Fünftel, weil bei der Bündelung nichts Einfacheres herausgekommen wäre; aus drei Fünfteln aber wurden (über sechs Zehntel) fünf Zehntel, d. h. ein Halbes, und ein Zehntel. Zwei Sechstel waren ein Drittel; drei Sechstel ein Halbes; vier Sechstel drei Sechstel, d. h. ein Halbes, und ein Sechstel; und fünf Sechstel drei Sechstel, d. h. ein Halbes, und zwei Sechstel, d. h. ein Drittel. Nun waren vier Sechstel auch zwei Drittel, so daß dann dieser Bruchteil statt mit zwei Dritteln auch mit einem Halben und einem Sechstel bezeichnet wurde.

In dieser Weise ging dann die Bündelung weiter, wie sich aus der vorstehenden Tafel ergibt, auf der die unumrandeten Zeichen überliefert, die andern gefolgert sind. So entwickelte sich ein Verfahren der schriftlichen Darstellung eines Zweigbruches, als einer Reihe von gleichen Stammbrüchen, durch eine möglichst kurze Reihe von verschiedenen Stammbrüchen möglichst hoher Werte.

Von Bennett richtig gedeutet sind von diesen Zweigbruchzeichen im übrigen nur $\frac{3}{8}$ und $\frac{3}{4}$ sowie $\frac{5}{6}$ und $\frac{5}{8}$; das liegt an seiner irrigen Deutung des Zeichens für $\frac{1}{5}$.

Veranlaßt wurde diese Art der Bündelung wohl zunächst bei der Zuteilung von Korn oder Öl durch Hohlmaße (oder bei dem Zuwiegen durch Gewichtsteine). Diese waren wahrschein-

lich nur in Stammbruch-Größen vorhanden, und von ihnen wurde dann der Einfachheit halber jeweils zunächst das größte genommen, also für $\frac{1}{8}$ zunächst ein Halb-Maß und dann ein Achtel-Maß statt fünf mal ein Achtel-Maß.

Eine schriftliche Darstellung von Zweigbrüchen durch eine möglichst kleine Reihe von verschiedenen Stammbrüchen möglichst kleiner Werte hatten im übrigen auch die Ägypter, aber auf der oben genannten höheren Stufe der beliebig erweiterbaren Stammbruchbildung. Deshalb werden die alten Minoer (nicht nur in bezug auf die Ganzzahlzeichen und nicht nur in bezug auf die Stammbruchzeichen, sondern) auch in bezug auf die Darstellung von Zweigbrüchen durch Stammbrüche den Ägyptern gegenüber selbständig gewesen sein. Denn sonst hätten sie wohl das höhere Verfahren der Stammbruchbildung (durch die Ziffern für Ganze mit einem Zusatzzeichen) mit übernommen.

Die Feststellung dieser Unabhängigkeit der alten Minoer von den Ägyptern auf dem Gebiet der Zahlen ist im übrigen auch für die Entscheidung über ihre Abhängigkeit oder Unabhängigkeit auf anderen Gebieten von Wichtigkeit.

V.

Im übrigen sind diese minoischen Stammbruchzahlen und ist diese minoische Stammbruchrechnung nur in Minoisch A überliefert. Die Achäer, die Schreiber von Minoisch B, haben dies Verfahren in den auf uns gekommenen Geschäftsurkunden aus Knossos und Pylos nicht mehr gebraucht. Sie haben sich eines andern Mittels bedient, nämlich der Verwendung von Zeichen nicht mehr für Bruchzahlen, sondern für Bruchmaße. Sie hatten Reihen von Zeichen für immer kleinere Maße, die je einen Stammbruchteil des übergeordneten Maßes ausmachten, was Bennett richtig erkannt und Sundwall dann genauer ausgeführt hat.

So enthält z. B. nach Sundwall das Vollmaß für Trocknes (A) zehn Bruchmaße erster Stufe

$$B = \frac{1}{10} A,$$

dies Bruchmaß 8 Bruchmaße zweiter Stufe

$$C = \frac{1}{8} B = \frac{1}{80} A$$

und dies Bruchmaß wieder 4 Bruchmaße dritter Stufe

$$D = \frac{1}{4} C = \frac{1}{3\frac{1}{2}} B = \frac{1}{3\frac{1}{2}0} A.$$

Für

$$4 \frac{7}{20}$$

schrieb man so z. B. nicht mehr wie die alten Minoer

$$4 \frac{1}{4} \frac{1}{10} (= 4 \frac{5}{20} \frac{2}{20}),$$

sondern

$$4 A \ 3 B \ 4 C = 4 A \ \frac{3}{10} A \ \frac{4}{80} A.$$

Ganz einfach gesagt: man schrieb nicht mehr $2\frac{1}{2}$ Liter, sondern 2 Liter 1 Schoppen.

Dies neue Verfahren war den Achäern für ihre Zwecke brauchbarer erschienen, und so mußte ihm das eigentlich minoische Verfahren weichen, so eigenartig und so sauber gedacht es auch gewesen ist.

Bennett, Emmett L. jr.: Fractional quantities in Minoan bookkeeping. *American Journal of Archaeology* **54**, 204—222 (1950).

Carratelli, Giovanni Pugliese: Le iscrizioni preelleniche di Haghia Triada in Creta e della Grecia Peninsulare. *Monumenti Antichi, Milano* **40**, 421—610 (1945) (= HT).

Evans, Arthur: *Scripta Minoa*. London I (1909); II (1952).

Friedrich, Johannes: *Entzifferung verschollener Schriften und Sprachen*. Berlin 1954.

Neugebauer, O.: *Vorgriechische Mathematik*. Berlin 1934.

Stoltenberg, Hans L.: *Die termilische Sprache Lykiens. Sprachbau und Wortschatz, Stele von Xanthos, Verwandtheit mit dem Etruskischen, jungminoischer Lautschatz und altminoische Bruchzahlzeichen*. Gottschalksche Verlagsbuchhandlung. Leverkusen 1955.

-- *Neue Deutung minoischer Zeichen aus dem verwandten Termilischen und Kleinasiatischen*. *Glotta* **35** (1956).

- *Etruskische Sprachlehre mit vollständigem Wörterbuch*. Gottschalksche Verlagsbuchhandlung. Leverkusen 1950.

Sundwall, Johannes: *Zu den knossisch-pylischen Hohlmaßen für Trockenes und Flüssiges*. *Societas Scientiarum Fennica. Commentationes Humanarum Litterarum* **XIX**, No. 2 (1953).

Ventris, M. and J. Chadwick: *Evidence for Greek dialect in the Mycenaean archives*. *Journal of Hellenic Studies* **73**, 84—105 (1953).

Gegenwart und Zukunft der Gießener Hochschule

Ausführungen des Rektors der Justus Liebig-Hochschule
Professor Dr. Heinz Hungerland
anlässlich der Sitzung des
Kulturpolitischen Ausschusses des Hessischen Landtages
am 20. September 1956 in Gießen

Meine Damen und Herren!

Gestatten Sie mir, daß ich Sie herzlich begrüße und Ihnen danke, daß Sie meiner Bitte entsprochen haben, hierher nach Gießen zu kommen, um an Ort und Stelle die Verhältnisse einer Hochschule zu studieren, die über dem Grab der alten Ludoviciana errichtet wurde. Ich begrüße insbesondere die Vorsitzende des Kulturpolitischen Ausschusses, Frau Ruth Horn, den Herrn Oberbürgermeister der Stadt Gießen, der durch sein Erscheinen sein lebhaftes Interesse an unserer Hochschule bekundet, den Herrn Kanzler der Hochschule, dem wir beim Aufbau unserer Hochschule außerordentlich viel verdanken, und nicht zuletzt Herrn Oberbaurat Kunkel, der mir bei der Vorbereitung dieser Sitzung sehr wertvolle Hilfe gewährt hat.

Die Ludwigs-Universität Gießen wurde nach dem Kriege als einzige westdeutsche Universität verstümmelt, in der gleichen Zeit, als in anderen Ländern neue Universitäten gegründet wurden. Wir, insbesondere die alten Lehrer dieser Universität, die auch jetzt noch an unserer Hochschule lehren, empfinden dies als ein schweres Unrecht und wir finden es unverständlich, daß in einer Zeit, in der man so gern und oft bei festlichen Anlässen davon spricht, daß die Wissenschaft sehr notwendig und zu fördern sei, wissenschaftliche Einrichtungen zerstört wurden.

Die Gießener Hochschule wurde 1946 zunächst in kleinem Rahmen eröffnet, am 11. 9. 1950 wurde das Gesetz zur Errichtung der Justus Liebig-Hochschule in Gießen verkündet.

Seit dieser Zeit haben wir unverdrossen, trotz sehr großer Schwierigkeiten, versucht, aus dem Wenigen was uns gegeben wurde, etwas Lebendiges und Wirksames zu gestalten.

Diesen ungefähren Werdegang, unseren derzeitigen Stand und unsere Ziele, möchte ich Ihnen vortragen; anschließend wäre ich Ihnen dankbar, wenn wir das Vorgetragene hier gemeinsam diskutierten.

Ich beginne mit dem Aufbau der Hochschule:

Sie gliedert sich in vier Fakultäten und eine Allgemeine Abteilung.

1. Naturwissenschaftliche Fakultät
2. Landwirtschaftliche Fakultät
3. Veterinärmedizinische Fakultät
4. Akademie für Medizinische Forschung und Fortbildung
5. Allgemeine Abteilung.

1950 standen diesen Fakultäten zur Verfügung:

	o. Professuren	ao. Professuren
1. Naturwiss. Fakultät	6	2
	(+ 1 Stiftungs-Professur)	
2. Landwirtsch. Fakultät	7	3
3. Vet.-Medizin. Fakultät	8	0
4. Medizin. Akademie	15	4
5. Allgemeine Abteilung	n i c h t s .	

Das waren insgesamt 36 Ordinariate (+ 1 Stiftungs-Professur)
9 Extraordinariate.

Diese Lehrstühle wurden in den folgenden Jahren vermehrt:

- 1951 1 ao. Professur für Ernährungslehre
in der Medizinischen Akademie
- 1954 1 o. Professur für Kulturtechnik
in der Landwirtschaftlichen Fakultät
- 1 kw-Lehrstuhl für Parasitologie
in der Vet.-Medizin. Fakultät
- 1 kw-Lehrstuhl für Germanistik
in der Allgemeinen Abteilung

1955 1 o. Professur für Betriebswirtschaftslehre
in der Landwirtschaftlichen Fakultät
1 kw-Lehrstuhl für Mikrobiologie
in der Landwirtschaftlichen Fakultät

1956 Gründung des Instituts für Kontinentale Agrar- und Wirtschaftsforschung mit
1 o. Professur (= Direktor des Instituts).

Außerdem wurden umgewandelt:

1 ao. Professur für Hygiene und Bakteriologie
der Medizinischen Akademie
in 1 ao. Professur für Physiologische Chemie
der Vet.-Medizin. Fakultät

1 ao. Professur in 1 o. Professur für Grünlandwirtschaft

1 ao. Professur in 1 o. Professur für Bodenkunde

1 o. Professur in 1 ao. Professur für Kulturtechnik
(diese letzten 3 in der Landwirtschaftl. Fakultät)

d. h. seit 1950 wurden die Lehrstühle der Hochschule vermehrt um

2 Ordinariate

1 Extraordinariat

3 kw-Lehrstühle (1 o. Professur + 2 ao. Professuren),

so daß wir heute über insgesamt

41 Ordinariate (+ 1 Stiftungsprofessur)

und 11 Extraordinariate verfügen.

Von diesen Lehrstühlen sind derzeit unbesetzt: 7.

Lassen Sie mich diesen Angaben über die Lehrstühle kurz einige wesentliche Daten über die baulichen Maßnahmen hinzufügen, die ich den Angaben des Herrn Oberbaurat Kunkel verdanke.

Der Wert der baulichen Anlagen der Ludwigs-Universität betrug, umgerechnet in unsere derzeitige Währung,

1939 Hochschulbauten	17,5 Mill. DM
Medizin. Akademie	21 Mill. DM

Der durchschnittliche Zerstörungsgrad dieser Anlagen durch Kriegseinwirkung ist mit 53% errechnet worden, d. h. es wurde ein Gebäudevolumen im Werte von etwa 20,4 Mill. DM vernichtet.

Seit der Währungsumstellung bis einschließlich 1956 wurden für Baumaßnahmen der Hochschule etwa

22 470 000,— DM

zur Verfügung gestellt.

Diese gliedern sich in Beträge für

Wiederaufbaumaßnahmen	bereitgestellt	12 614 900 DM
Neubaumaßnahmen	bereitgestellt	9 855 000 DM
		<hr/>
		22 469 900 DM

Diese Gesamtbeträge verteilen sich in folgender Weise auf die einzelnen Fakultäten:

	Wiederaufbau	Neubau
Allgemeine Hochschulbauten	1 789 500	1 435 000
Landwirtschaftl. Fakultät	627 700	710 100
Vet.-Medizin. Fakultät	2 465 200	5 467 400
Medizin. Akademie	6 055 500	1 676 000
Naturwiss. Fakultät	1 677 000	568 500
	<hr/>	<hr/>
	12 614 900 \	/ 9 855 000
	22 469 900	

Von diesen zur Verfügung gestellten Mitteln konnte bis jetzt der größte Teil verbaut werden.

Es ist also möglich gewesen, einen großen Teil der zerstörten Gebäudeanlagen wieder herzurichten.

Schließlich sind an einmaligen Ausgaben für Hochschule und Kliniken für die Anschaffung besonderer wissenschaftlicher Apparaturen und Geräte in der Zeit von 1950 bis 1956 aufgewendet worden:

3 264 800 DM

rd. 3,3 Mill.

Ich habe diese Zahlen vorgetragen, um Ihnen einen ungefähren Überblick zu geben, welche materiellen Werte vorhanden sind.

Lassen Sie mich jetzt aber auf ein Thema kommen, das mir viel dringlicher erscheint, und über das zu sprechen mir gerade vor Ihrem Kreis besonders wichtig ist. Es sind dies die Pläne für den Ausbau und die Gestaltung der Hochschule.

Diese Pläne entspringen nicht dem Bedürfnis des Größerwerdenwollens, sondern aus dem Bewußtsein, daß

1. in Gießen die Möglichkeit gegeben ist, etwas zu gestalten, das wertvoll und beispielhaft für alle übrigen deutschen Hochschulen sein kann,
2. die wertvollen Einrichtungen, die in Gießen bestehen, durch sinnvolle Ergänzungen fruchtbarer werden zu lassen.

Hierzu möchte ich das wiederholen, was ich anlässlich der diesjährigen Jahresfeier ausgesprochen habe:

„Wir haben hier die Möglichkeit, in einer Weise zu lehren, die dem Studenten nicht nur Wissen vermittelt, sondern ihm auch unmittelbar zeigt, wie Wissen und Erkenntnisse erworben werden.

So kann der Student bei uns unmittelbar erfahren, was es bedeutet, wissenschaftlich zu arbeiten und zu forschen. Es ist hier Forschung und Lehre besonders eng verknüpft und wir alle wissen, daß gerade in dieser Verknüpfung die besondere Leistung der deutschen Universität liegt.

Wenn wir die Frage der Zukunft der deutschen Wissenschaft wirklich ernst nehmen, wenn wir wirklich daran gehen wollen, in der Frage der Heranbildung des wissenschaftlichen Nachwuchses zu handeln und nicht nur immer wieder nachzurechnen, wieviel der Staat und wieviel die Wirtschaft an Geld geben sollten, um die Wissenschaft zu fördern, wenn wir, um mit dem Herrn Finanzminister des Landes Hessen zu sprechen, ein „wirkungsvolles Geldausgeben“ praktizieren wollen, dann ist hier ein Weg. Wir, jeder einzelne von uns ist sich bewußt, welche Verantwortung er mit jeder Forderung um Geld, das durch die Steuern des einzelnen Bürgers des Landes aufgebracht wird, übernimmt.

Aber wir wissen auch, daß ein Minimum notwendig ist, um fruchtbar arbeiten zu können. Wird dieses Minimum nicht gewährt, dann ist das ausgegebene Geld, auch wenn es Millionen sind, nicht wirkungsvoll ausgegeben.

Eine Hochschule ist ein Organismus, der sich aus sehr zahlreichen Forschungseinrichtungen aufbaut, aber jede einzelne Einrichtung gewinnt erst Sinn und kann erfolgreich wirken, wenn sie durch andere Einrichtungen ergänzt wird, wodurch eine gegenseitige Befruchtung möglich ist.“

Wenn wir in diesem Sinne handeln wollen, dann ist die nächste und dringendste Forderung der Ausbau vorhandener Einrichtungen und die Schaffung mehrerer Lehrstühle.

Praktisch bedeutet dies folgendes:

1. Wiedereinführung des vorklinischen Studiums.

Soweit ich weiß, liegt dem Landtag ein solcher Antrag bereits vor und wir begrüßen diesen Antrag vor allem deshalb, weil er die Rumpf-Fakultät vervollständigt. Diese Vervollständigung ist eine unbedingte Voraussetzung für eine vernünftige Anzahl Studenten in dieser Fakultät, die Ausbildungsmöglichkeiten bietet, wie sie sonst nicht an einer deutschen Universität in Westdeutschland verwirklicht sind und die gerade in diesem Winter-Semester erstmalig eine Studienreform praktisch durchführt, über die seit Jahren in Deutschland geredet wird, ohne daß bis heute eine Universität gehandelt hätte.

Ich darf hinzufügen, daß die Einführung des vorklinischen Studiums nicht einen einzigen neuen Lehrstuhl erfordert, daß allein ein Präparier-Saal gebaut werden muß, für den die Leitz-Werke schon jetzt 85 000 DM zur Verfügung gestellt haben. Insgesamt ist eine einmalige Ausgabe von etwa 400 000 DM notwendig, um das vorklinische Studium durchführen zu können. Ich darf in diesem Zusammenhang daran erinnern, daß bei den seinerzeitigen Verhandlungen im Hessischen Landtag über die Gründung der Medizinischen Akademie das vorklinische Studium nur deshalb abgelehnt wurde, weil man die Zahl der Medizinstudenten nicht vermehren wollte.

2. Wir müssen fordern, daß der § 3, Abs. 2 des Gesetzes in Fortfall kommt. Dieser Absatz lautet:

„Der Umfang der Naturwissenschaftlichen Fakultät bestimmt sich nach den Erfordernissen der Landwirtschaftlichen Fakultät und der Veterinärmedizinischen Fakultät.“

Er widerspricht eindeutig dem Gesetz der Freiheit der Forschung, er widerspricht dem Absatz 1 des gleichen Paragraphen, in dem gesagt wird, daß die Fakultäten „wissenschaftliche Forschung und Lehre auf ihren Fachgebieten“ betreiben sollen. „Wissenschaftliche Forschung“ wird an deutschen Hochschulen

nirgends „in ihrem Umfang“ bestimmt, höchstens in autoritär regierten Staaten oder in der Industrie. Wir haben diesen Passus als „Schandparagrafen“ bezeichnet und es ist heute wohl auch Ihnen unverständlich, daß er überhaupt in ein Hochschulgesetz von staatswegen aufgenommen werden konnte. Das ist keine Freiheit der Forschung. Praktisch ist Gott sei Dank nicht nach dem Gesetz verfahren worden, die Naturwissenschaftliche Fakultät hat trotzdem gearbeitet, und trotz dieser Diskriminierung ist sie im Hinblick auf die Studentenzahl die erfolgreichste Fakultät geworden. (1949: 131 Stud., 1956: 273 Stud. + 50 Ablehnungen.)

3. Der Status der sogen. „Allgemeinen Abteilung“ bedarf dringend einer Änderung. Im Gesetz wird darüber gesagt:

„Die Allgemeine Abteilung soll dem Studierenden die Werte der Wissenschaft und Kultur vermitteln, deren er über sein Fachwissen hinaus bedarf, und ihn zugleich in seiner sittlichen und sozialen Lebensauffassung festigen.“

Für diese Aufgabe steht aber erst seit 1954 ein kw-Extraordinariat zur Verfügung. Alle übrige Lehrtätigkeit wurde bisher von Herren mit Lehraufträgen erfüllt, deren Bezahlung etwa der einer Schreibhilfe entspricht.

Die Allgemeine Abteilung in ihrer derzeitigen Form ist nicht lebensfähig. Sie muß durch 3 Ordinariate ergänzt werden:

- 1 Ordinariat für Philosophie
- 1 Ordinariat für Psychologie und Pädagogik
- 1 Ordinariat für Mittlere und Neuere Geschichte.

Außerdem muß der Lehrstuhl für Germanistik, der ja sehr speziellen Charakter trägt, in einen solchen für „Literaturwissenschaft und Literaturgeschichte“ umgewandelt werden.

In dieser Form kann die Allgemeine Abteilung mit der derzeitigen Naturwissenschaftlichen Fakultät in eine „Naturwissenschaftliche und Philosophische Fakultät“ umgewandelt bzw. umbenannt werden.

Die Naturwissenschaftliche Fakultät selbst muß durch folgende Lehrstühle ergänzt werden:

Biomathematik	Extraordinariat
Geologie	Ordinariat
Geographie	Extraordinariat
Genetik	Extraordinariat
Strahlenphysik (aus Bundesmitteln).	

Eine zweite Möglichkeit wäre die, daß man die Allgemeine Abteilung nach Schaffung von Lehrstühlen für

Wirtschaftspolitik	Extraordinariat
--------------------	-----------------

Privat und Handelsrecht	Extraordinariat
-------------------------	-----------------

die für die Landwirtschaftliche Fakultät schon beantragt sind, mit den der Landwirtschaftlichen Fakultät bereits zugehörigen Lehrstühlen für Wirtschaftswissenschaft, Landwirtschaftliche Betriebslehre und Betriebswirtschaftslehre zu einer Fakultät für „Wirtschafts- und Kulturwissenschaften“ vereinigte.

Meine persönliche Meinung geht dahin, daß die erste Lösung den Vorzug verdient.

4. Die Landwirtschaftliche Fakultät wünscht zu ihrer Ergänzung noch je einen Lehrstuhl für

Wein- und Obstbau	Extraordinariat
-------------------	-----------------

Milchwirtschaft	Extraordinariat
-----------------	-----------------

Technologie	Extraordinariat
-------------	-----------------

5. Die Veterinär-Medizinische Fakultät wünscht je einen Lehrstuhl für

Veterinär-Pharmakologie	Ordinariat
-------------------------	------------

Gesundheitslehre und Veterinär-Polizei	Extraordinariat
----------------------------------------	-----------------

Virusforschung	Extraordinariat
----------------	-----------------

6. Die Medizinische Akademie verlangt nichts.

7. Unter Berücksichtigung unserer Ziele, der Dringlichkeit und der vorhandenen Möglichkeit hat der Senat eine Reihenfolge der Dringlichkeit der Lehrstühle beschlossen, die ich Ihnen hier vorlegen möchte:

1. Biomathematik	Extraordinariat
------------------	-----------------

2. Geologie	Ordinariat
-------------	------------

3. Geographie	Extraordinariat
---------------	-----------------

4. Philosophie	Ordinariat
----------------	------------

5. Mittlere und Neuere Geschichte	Ordinariat
-----------------------------------	------------

6. Genetik	Extraordinariat
------------	-----------------

7. Wirtschaftspolitik	Extraordinariat
8. Gesundheitslehre u. Vet.-Polizei	Extraordinariat
9. Privat- und Handelsrecht	Extraordinariat
10. Virusforschung	Extraordinariat
11. Psychologie und Pädagogik	Ordinariat
12. Wein- und Obstbau	Extraordinariat
13. Veterinär-Pharmakologie	Ordinariat
14. Milchwirtschaft	Extraordinariat
15. Technologie	Extraordinariat
(16. Strahlenphysik)	

8. Wir hoffen zuversichtlich, daß im nächsten Jahr, dem Jahr des 350jährigen Jubiläums der Hochschule, Gießen wieder eine Universität erhält. Es wird sich um eine Universität handeln, deren Schwerpunkt nach den biologischen Wissenschaften hin ausgerichtet ist, die wir „Universität Gießen“ oder — in Erinnerung an ihren Vorläufer — „Justus Liebig-Universität“ nennen können, die sicher keine Restauration der alten Ludoviciana sein kann und sein soll, die aber in ihrer Eigenart vorbildlich für die Entwicklung des Hochschulwesens in Deutschland überhaupt werden könnte. Es ist heute nicht mehr möglich, daß an einer Universität der Begriff der „universitas litterarum“, d. h. der Gesamtheit der Wissenschaften, verwirklicht ist, daß angefangen von Suaheli und Chinesisch bis Kernphysik und Virusforschung alles vollständig und — was mir wesentlich erscheint — in einer einer Universität würdigen Form vertreten wird. Wir müssen uns zwangsläufig darauf beschränken, daß an bestimmten Hochschulen bestimmte Forschungsrichtungen bevorzugt bearbeitet werden. Wir müssen zurückkehren zu dem ursprünglichen Begriff der Universität, der „universitas docentium et discentium“, der Einheit von Lehrer und Schüler. Diese Universität ist in Gießen verwirklicht und sie verdient den Namen Universität. Nicht eine Vielheit von Fächern, sondern die Art und Weise wie die vorhandenen Fächer betrieben werden, d. h. im Sinne echter Forschung und Lehre, bestimmt den Begriff einer Hochschule. Vielleicht darf ich Sie daran erinnern, daß Preußen nach den Freiheitskriegen, die seine wirtschaftliche Kraft außerordentlich in Anspruch genommen hatten, drei neue Universitäten gründete:

1810 Berlin
1811 Breslau
1817 Bonn.

Damals galt es dem Gründer, dem Wissenschaftsbegriff des deutschen Idealismus eine Möglichkeit der Entwicklung zu geben. Nicht der erkannte Gegenstand, sondern das Erkennen stand im Mittelpunkt des damaligen wissenschaftlichen Denkens. Heute ist diese Einheit in der Wissenschaft weitgehend geschwunden. Vielmehr sehen wir ein Nebeneinander von einzelnen Fächern, die ohne Zusammenhang bleiben. Die Umwandlung der Hochschule in eine Universität Gießen kann zu einem vorbildlichen Versuch werden, der die Vereinigung von Einrichtungen der Forschung und der Lehre durch weise Beschränkung zu einem lebendigen Organismus darstellt.

Wenn es gelingt, dies im Jubiläumsjahr Wirklichkeit werden zu lassen, und das bedeutet, daß Sie die aufgeworfenen Probleme noch in diesen Haushaltsbesprechungen diskutieren und hoffentlich erfolgreich behandeln, dann würde das Land Hessen an diesen Tagen, an denen so viel von der Förderung der deutschen Wissenschaft geredet wird, handeln, es würde vor allen anderen deutschen Ländern bekennen, welchen Wert es der Wissenschaft beimißt. Es würde durch die Tat beweisen, daß es entschlossen ist, einen Weg zu beschreiten, von dem wir glauben, daß er erfolgreich sein wird.

Vorträge der Gießener Hochschulgesellschaft

Mit Rücksicht auf die große Zahl von öffentlichen Vorträgen, die von der Justus-Liebig-Hochschule im Rahmen des Studium Generale veranstaltet wurden, verzichtete die Gießener Hochschulgesellschaft auf eigene Vortragsveranstaltungen in Gießen. Sie hat statt dessen verschiedene Vortragsreihen der Justus-Liebig-Hochschule in den Städten der näheren Umgebung Gießens eingerichtet, über die im nächsten Band für 1956 zusammenfassend berichtet wird.

Liste des Vorstandes und der Mitglieder

Nach dem Stand vom 31. Oktober 1956

Vorstand der GHG

- Horn, Valentin, Dr., Universitäts-Professor, Gießen, Vorsitzender.
Rinn, Ludwig, i. Fa. Rinn & Cloos AG, Heuchelheim, Ehrenpräsident der Industrie- und Handelskammer Gießen, Ehrensensator der Ludwigs-Universität Gießen, stellv. Vorsitzender.
Bleyer, Ernst, Bankdirektor, Gießen, Präsident der Industrie- und Handelskammer Gießen, Ehrensensator der Justus-Liebig-Hochschule, Schatzmeister.
Ullrich, Egon, Dr., Universitäts-Professor, Gießen, stellv. Schatzmeister und Herausgeber der Nachrichten der GHG.
Boening, Heinz, Dr., Universitäts-Professor, Gießen.
Dumur, Dr. rer. nat. h. c., Dr. med. h. c., i. Fa. Ernst Leitz G.m.b.H., Wetzlar, Ehrensensator der Justus-Liebig-Hochschule.
Ihring, Hans, Brauereibesitzer, Lich.
Lotz, Hugo, Dr., Oberbürgermeister, Gießen.
Rolfes, Max, Dr., Universitäts-Professor, Gießen.
Rumpf, Karl, Dr., i. Fa. Jacob Rumpf & Sohn, Butzbach.
Schauder, Wilhelm, Dr., Universitäts-Professor, Gießen.
Witte, Wilhelm, Dr. ing., Bergwerksdirektor, Wetzlar.

Ehrenmitglieder

- Rinn, Ludwig, i. Fa. Rinn & Cloos AG, Heuchelheim.
Dumur, Henri, Dr. rer. nat. h. c., Dr. med. h. c., i. Fa. Ernst Leitz G.m.b.H., Wetzlar.

Mitgliederverzeichnis der GHG

Wir verzichten in diesem Jahr auf den Abdruck des Verzeichnisses aller Mitglieder, geben aber eine Liste der neueingetretenen Mitglieder:

- Bach, Hermann J., Staatssekretär, Wiesbaden, Lessingstr. 11.
Bäumer, Josef, Dr., Tierarzt, Münster i. W., v. Esmarchstr. 28.
Behringwerke, Aktiengesellschaft, Marburg/Lahn.
Betz, Adolf, Oberingenieur, Vorstand der AEG Gießen, Gießen, Fröbelstr. 32 I.
Bock, Albrecht, Tierarzt, Düren, Scharnhorststr. 71.
Bodenbender, Gotthard, Verw.-Obersekretär, Gießen, Händelstr. 25.
Bramm, Frl. Emmy Lotte, Sekretärin, Gießen, Asterweg 35.
Bretschneider-Herrmann, Bodo, Dipl.-Landwirt, Rausch-Holzhausen, Post Kirchhain, Park 3.
Brossmann, Frau Rosemarie, Sekretärin, Gießen, Löberstr. 23.
Brückner, Johannes, Dr., Tierarzt, Erkelenz, Burgstr. 10.
Bücking, Frl. Anna Martha, Angestellte, Gießen, Südanlage 14.
Buhl, Frl. Gertrude, med. techn. Assistentin, Gießen, Hillebrandstr. 5.
Burmeister, Klaus, Dr. med., Arzt, Ewersbach/Dillkr.
Czell, Wilhelm, Dr., wiss. Assistent, Gießen, Unterer Hardthof.
Degen, Alois, Dr., Bundesverwaltungsoberrat, Frankfurt/M.-Süd, Großer Hasenpfad 53.
Diehl, Heinrich, Gießen, Wilhelmstr. 78 II.
Domm, Frl. Ingeburg, zahnärztl. Helferin, Lang-Göns, Am Mühlberg 9.
Dubowy, Hubert, Dr., Tierarzt, Idar-Oberstein 2, Bismarckstr. 124.
Engelbach, Frl. Dorle, Verw.-Angestellte, Gießen, Rabenweg 26.
Erlenbach, Dr., i. Firma Farbwerke Höchst vorm. Meister, Lucius & Brüning, Frankfurt/M.-Höchst.
Farbwerke Höchst Aktiengesellschaft vorm. Meister, Lucius & Brüning, Frankfurt/M.-Höchst.
Garcovz, Frl. Maria, Krankenhausfürsorgerin, Gießen, Liebigstr. 86.
Gemeinde Heuchelheim.
Gemeinde Lang-Göns.
Gemeinde Rüdtingshausen.
Giesen, Wilhelm, Tierarzt, Rheydt, Korschenbroicherstr. 7.
Glathe, Hans, Professor Dr., Gießen, Frankfurter Str. 94.
Glimm, Wilhelm, Dr., Tierarzt, Lippstadt/Westf., Cleveschestr. 20.
Glitsch, Wilhelm, Verw.-Sekretär, Gießen, Schwarzlachweg 32.
Grün, Rudolf, ap. Verw.-Inspektor, Heuchelheim, Am Hollerbusch 10.
Hartmann, Hans, Tierarzt, Ronshausen b. Bebra.
Heiderich, Frl. Dorothea, med. techn. Assistentin, Gießen, Bleichstr. 14.
Hempel, Frl. Ida, Behördenangestellte, Gießen, Am Nahrungsberg 63.
Hensoldt, Hans, Dr., Werk für Mechanik und Optik G.m.b.H., Wetzlar/Lahn.
Hergenröther, Karl, Verw.-Sekretär, Gießen, Keplerstr. 11p.
Hofmann, Otto, Verw.-Angestellter, Lützellinden, Lindenstr. 70a.
Horn, Adam, Professor Dr., Gießen, Liebigstr. 62.

Hornig, Karl, Tierarzt, Dietenheim/Iller.
 Karlstetter, Frl. Maria, Sekretärin, Gießen, Friedrichstr. 12.
 Kelp, Wilhelm, Verw.-Angestellter, Nieder-Bessingen, Vordergasse 62.
 Kielwein, Gerhard, Dr. med. vet., Tierarzt, Heilbronn, Louis-Hentges-Str. 8.
 Klein, Heinrich, Dr. med., Volontärassistent, Obernburg/Main,
 Runde-Turmstr. 6.
 Klein, Heinrich, Dr., Tierarzt, Arnstein/Ufr., Schweinfurter Str. 2.
 Kohlen, Fritz, Tierarzt, Breinig (Aachen-Land), Essig 44.
 Krau, Wilhelm, Verw.-Sekretär, Gießen, Wilhelmstr. 63.
 Krautwig, Karl, Dr. med., Arzt, Driedorf/Dillkreis.
 Krömmelbein, Frl. Sophie, Angestellte, Gießen, Gaffkystr. 14.
 Krüger, Georg, Dr. med., prakt. Arzt u. Geburtshelfer, Gießen, Stephanstr. 25.
 Kulturring Bad Salzschlirf z. Hd. Herrn Dr. Dernbach, Bad Salzschlirf,
 Apotheke.
 Leschhorn, Paul, Verw.-Angestellter, Muschenheim, Hessengasse 39.
 Loh, Wilhelm, Verw.-Angestellter, Lützellinden, Dutenhofer Str. 188.
 Markart, Frl. Herta, Verw.-Angestellte, Gießen, Gnauthstr. 40.
 Mayer, Frl. Rosa, med. techn. Assistentin, Lollar, Daubringer Str. 48.
 Müller, Helmut, Dr., Tierarzt, Büdingen, Vorstadt 13.
 Müller, Imre, Dr., Studienrat, Gießen, Ederstr. 7.
 Nölke, Josef, Dr. med. vet., Tierarzt, Bentelev b. Lippstadt, Vahlhaus 32.
 Oberhessische Vieh-Versicherungs-Anstalt A.G., Gießen, Henselstr. 1.
 Osthagen, Reinhard, Dr. Dipl.-Landwirt, Herdecke/Ruhr, Am Sonnenstein 24a.
 Parr, Ernst, Verw.-Obersekretär, Gießen, Nordanlage 13.
 Pfarrherr, Reinhold, Verw.-Angestellter, Butzbach, Kleeberger Str. 55/5.
 Rafter, Max, Verw.-Inspektor, Gießen, Fuchsgraben 7.
 Rau, Frl. Annelie, ärztl. Schreibhilfe, Gießen, Senckenbergstr. 23.
 Reinhardt, Karl, Beamter, Gießen, Auf der Weißerde 6 II.
 Rüssmann, Rolf, Dr., Tierarzt, Leverkusen III., Allensteiner Str. 6.
 Senst, Rudolf, Tierarzt, Altstadt/Oberh., Frankfurter Str.
 Slawitzki, Frl. Hedwig, Verw.-Angestellte, Gießen, Bleichstr. 38.
 Scharmann, Arthur, Dr., Gießen, Ludwigstr. 32.
 Schieferstein, Frl. Berta, Verw.-Angestellte, Gießen, Hotel am Ludwigsplatz.
 Schlipat, Frl. Eva, Sekretärin, Gießen, Aulweg 245.
 Schmidt, Albert, Verw.-Sekretär, Gießen, Wartweg 33.
 Schmitt, Günter, Tierarzt, Langenaubach/Dillkrs., Hauptstr. 25.
 Schneider, Gottfried, Verw.-Angestellter, Krofdorf, Gießener Str. 34.
 Schneider, Hans, Dr., Gießen, Ebelstr. 10.
 Schneider, Heinrich, Verw.-Angestellter, Großen-Buseck, Friedensstr. 39.
 Schneider, Philipp, Angestellter, Steinbach, Garbenteicher Str. 15.
 Scholz, Frl. Edith, Sekretärin, Gießen, Welckerstr. 3.
 Schulte, Erich, Dr. med., Facharzt für Chirurgie, Triberg/Schwarzwald,
 Clemens-Maria-Hofbauer-Straße 11.
 Schulte-Krude, Franz-Josef, Tierarzt, Fulda, Königstr. 13b.

Schwarz, Frl. Friedl, med. techn. Assistentin, Hungen, Niddastr. 25.
Stadt Lich.

Stählin, Adolf, Dr., Univ.-Professor, Gießen, Thomastr. 18.

Streib, Gottfried, Dr. med. vet., Binau/Neckar, Krs. Mosbach.

Ullrich, Christian, Dr., Bad Kreuznach, Rheinstr. 80.

Völcker, Otto, Apotheker, Traben-Trarbach/Mosel, Hirschapotheke.
Volkshochschule Fulda.

Wardelmann, Karl-Egon, Dr. med. vet., Tierarzt, Gillenfeld/Eifel, Haus
Uessberg.

Wolf, Frl. Irmhild, Angestellte, Gießen, Goethestr. 52.

Zimmermann, Gerhard, Dr., Tierarzt, Diez/Lahn, Wilhelmstr. 50.

Bericht über die Hauptversammlung der Gießener Hochschulgesellschaft

am 30. Nov. 1955 in den Räumen der Industrie- und Handelskammer Gießen

T a g e s o r d n u n g

1. Geschäftsbericht des Vorstandes für das Jahr 1954
2. Kassenbericht
3. Entlastung des Vorstandes
4. Wahl eines Vorstandsmitgliedes
5. Verschiedenes

Der Vorsitzende, Herr Prof. Dr. Boening, eröffnete die Sitzung um 18 Uhr, begrüßte die Erschienenen und stellte die ordnungsmäßige Einladung fest, die persönlich und durch die Presse ergangen ist. Er bat um nachträgliches Einverständnis der Mitglieder damit, daß die Hauptversammlung in diesem Jahr später als in der Satzung vorgesehen stattfände und wies weiter darauf hin, daß seine Amtszeit bereits am 30. September 1955 abgelaufen sei, erklärte sich aber bereit, in dieser Sitzung seine bisherige Funktion noch auszuüben.

Herr Prof. Boening gedachte zunächst der seit der letzten Hauptversammlung verstorbenen Mitglieder, nämlich der Herren

Prof. Dr. Auler
Apotheker Habrich
Dr. Heinrich Avenarius, Herborn
Josef Unverzagt
Prof. Dr. Feulgen
Josef Kreuter.

Die Anwesenden erhoben sich zu Ehren der Verstorbenen von ihren Sitzen.

Zu Punkt 1 der Tagesordnung:

Herr Prof. Boening erstattete den Geschäftsbericht für das Jahr 1954 und berichtete über einen befriedigenden Verlauf. Das Vermögen hätte sich um ca. DM 5 000,— erhöht, eine Feststellung, die im Hinblick auf das Universitäts-Jubiläum im Jahr 1957 zu begrüßen sei, das größere Anforderungen an die Hochschulgesellschaft stellen werde.

Die Mitgliederzahl habe sich von 463 Ende 1953 auf 476 Ende 1954 erhöht und zeige einen weiteren Zuwachs im Jahr 1955.

An Spenden außer den Mitgliedsbeiträgen seien annähernd DM 19 000,— eingegangen, wovon rund DM 13 000,— auf zweckgebundene Zuwendungen entfielen.

Der Vorsitzende spricht an dieser Stelle nochmals den Dank für diese Förderung unserer Hochschule aus.

Die Beihilfen, die von der Hochschulgesellschaft gewährt wurden, setzen sich im Einzelnen wie folgt zusammen:

Rektorat zur Betreuung in Gießen studierender Ausländer	DM	300
Hochschulbibliothek zum Ankauf eines Stammbuchs	DM	85
Institut für Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung für die Beschaffung von Literatur	DM	75
Physikalisches Institut für die Ergänzung von Bibliotheksbeständen	DM	500
Gießener Studentenhilfe zur Unterstützung ihrer Aufgaben	DM	500
Herrn Dr. phil. Gundel als Reisekostenzuschuß für eine Studienreise nach Griechenland	DM	300
Herrn Prof. Dr. Kerber zur Anschaffung von Diapositiven für seine kunstgeschichtlichen Vorlesungen	DM	400
Fachgruppe Veterinärmedizin für die Betreuung von 3 jugoslawischen Austauschstudenten	DM	100
Zoologisches Institut als Zuschuß zu einem längeren Arbeits- aufenthalt des Herrn Prof. Ankel an der schwedischen zoologischen Station Kristineberg	DM	1 030
Botanisches Institut als Zuschuß für die Teilnahme an einer Westafrika-Expedition	DM	400
Physikalisches Institut als Reisekostenzuschuß für eine größere Anzahl von Assistenten, Doktoranden und Diplomanden zur Teilnahme an einer Tagung des Verbandes Deutscher Physikalischer Gesellschaften in Hamburg	DM	500
ferner zur Beschaffung eines Tabellenwerks	DM	120
Institut für theoretische Physik als Reisekostenzuschuß für einen Assistenten zum Besuch der Physikertagung in Hamburg	DM	50
Psychiatrische und Nervenklinik als Zuschuß für die Ausgestaltung einer Arbeitstagung für Fachärzte der Psychologie und Neurologie in Gießen	DM	200
ferner für die Beschaffung von Apparaturen zur Durch- führung elektrophoretischer Untersuchungen	DM	600
Mathematisches Institut zur Anschaffung von Literatur	DM	800
	<hr/>	
	DM	5 960

ferner aus zweckgebundenen bei uns eingegangenen Spenden:

Studentinnen-Wohnheim	DM	200
Mathematisches Institut	DM	1 150
Studentenhilfe	DM	6 070
Justus Liebig-Stiftung	DM	500
Physikalisches Institut	DM	5 000
	zusammen	<u>DM 18 880</u>

Im Jahr 1954 fanden folgende Vortragsveranstaltungen statt:

21. 1. 1954: Professor Dr. Max Rolfes, Gießen
„Gestaltende Kräfte und Formen der Landwirtschaft
Nordamerikas“
5. 2. 1954: Dr. von Freeden, Würzburg
„Balthasar Neumann“
25. 6. 1954: Professor Dr. Herbert Kühn, Mainz
„Die älteste Kunst der Erde“
3. 12. 1954: Dr. Ernst Meyer, Berlin
„Virchows Anteil an Schliemanns Werk“

Von den „Nachrichten“, die im Jahr 1954 als „Ernst Küster-Gedenkband“ erschienen sind, ist wieder, wie alljährlich, ein Teil an die Hochschul-Bibliothek überwiesen worden.

Der Oberbürgermeister der Stadt Gießen hat wieder einen größeren Betrag zur Verfügung gestellt zur Deckung der Unkosten für die „Nachrichten“. Der Vorsitzende spricht ihm dafür den besonderen Dank der Gesellschaft aus. Die Kosten für diese Schrift erhöhten sich von Jahr zu Jahr und erforderten einen sehr erheblichen Aufwand.

Zu Punkt 2 der Tagesordnung:

Der Schatzmeister, Herr Bankdirektor Bleyer, erstattet den Kassenbericht für 1954, der sich aus der Anlage ergibt.

Zu Punkt 3 der Tagesordnung:

Auf Antrag aus dem Mitgliederkreis wird dem Vorstand Entlastung erteilt.

Zu Punkt 4 der Tagesordnung:

Nachdem die Amtszeit des bisherigen Vorsitzenden, des Herrn Professor Dr. Boening, am 30. September 1955 abgelaufen war, erfolgte seine Wiederwahl als Mitglied des Vorstandes bis zum 30. September 1958. (In einer anschließenden Vorstandssitzung wurde Herr Professor Dr. Valentin Horn zum Vorsitzenden gewählt anstelle von Herrn Prof. Boening, der seine Wiederwahl abgelehnt hatte.)

Zu Punkt 5 der Tagesordnung:

Herr Ludwig Rinn dankt Herrn Prof. Boening für seine langjährige Tätigkeit als Vorsitzender mit warmen Worten.

Herr Prof. Horn erwähnt kurz den guten Erfolg der in Höchst abgehaltenen Hochschulwoche, die von der Hochschule unter Mitwirkung der Hochschulgesellschaft aufgezogen war.

Aus dem Kreis der Mitglieder wird angeregt, solche Hochschulwochen auch in Zukunft stattfinden zu lassen, wobei zunächst Fulda in Aussicht genommen wird. Verhandlungen mit dem Bürgermeister von Fulda sollen eingeleitet werden. Eventuell könnte auch die Volkshochschule dazu herangezogen werden.

Schluß der Sitzung: 19 Uhr.

Rechnungsbericht für das Jahr 1954

Einnahmen

Mitgliedsbeiträge	DM 10 098,—
Sonderbeiträge und Spenden	DM 18 261,30
Zinsen	DM 1 252,18
Erlös aus verkauften „Nachrichten“	DM 155,20
Ausgeloste Wertpapiere	DM 715,—
	DM 30 481,68

Ausgaben

Zuwendungen	DM 18 880,—
(davon aus zweckgebundenen Spenden DM 12 920,—)	
Kosten für „Nachrichten“	DM 3 649,50
Drucksachen, Anzeigen etc.	DM 467,15
Porto, Telefon etc.	DM 264,26
Verwaltungskosten	DM 400,—
Vortragsveranstaltungen	DM 723,20
Verschiedenes	DM 769,19
	DM 25 153,30

Einnahmen DM 30 481,68

Ausgaben DM 25 153,30

Überschuß der Einnahmen über die Ausgaben DM 5 328,38

Das Bankguthaben betrug per 31. 12. 1953 DM 18 344,19

Hierzu kommen Darlehnsrückzahlungen in 1954 DM 1 050,—

DM 19 394,19

Es gehen ab neue Darlehnsbewilligungen DM 3 000,—

DM 16 394,19

Hierzu kommt der Gewinn in 1954 DM 5 328,38

so daß ein Bankguthaben verbleibt von DM 21 722,57

Das Gesamtvermögen per 31. 12. 1954 berechnet sich wie folgt:

Bankguthaben DM 21 722,57

Gewährte Darlehen DM 2 000,—

Wertpapierdepot nach den Kursen vom 31. 12. 1954 DM 2 616,50

DM 26 339,07

gegenüber per 31. 12. 1953 DM 20 663,69

Gießen, 31. Dezember 1954

gez. Bleyer
Schatzmeister

Biographische Mitteilungen über die Autoren des vorliegenden Bandes

Greiner, Martin, Prof. Dr. phil. (geb. 1904 in Leipzig). 1929 Promotion Leipzig, danach Stipendiat der Notgemeinschaft der deutschen Wissenschaft. 1933—45 Verlagstätigkeit. 1947 in Leipzig Habilitation für neuere deutsche Literatur, 1948 pl. ao. Professor in Leipzig. Ende 1952 Weggang aus politischen Gründen. 1954 Lehrauftrag, 1956 Professor für neuere deutsche Literaturgeschichte an der Justus-Liebig-Hochschule in Gießen.

Gundel, Hans Georg, Studienrat, Dr. phil. (geb. 1912 in Gießen). 1937 Promotion Marburg. 1938 Studienassessor. 1938—40 am Thesaurus linguae Latinae (Bayer. Akademie der Wissenschaften) in München. 1942/43 Lehrauftrag am Historischen Seminar in Marburg. Seit 1950 mit der Betreuung der Gießener Papyrus-Sammlungen beauftragt. 1953 Lehrauftrag für Geschichte an der Justus-Liebig-Hochschule in Gießen.

Nitzschke, Ehrhart, Dr. med. vet. (geb. 1920 in Radebeul bei Dresden). 1951 Promotion und Approbation als Tierarzt. Seit 1952 im Veterinärhygienischen und Tierseuchen-Institut der Justus-Liebig-Hochschule Gießen tätig, zunächst als Stipendiat der Deutschen Forschungsgemeinschaft, seit 1954 als wissenschaftlicher Assistent.

Pielen, Ludwig, Prof. Dr. agr. (geb. 1910 in Aachen). 1936—44 Assistent am Institut für Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung der Universität Gießen. 1944 Dr. agr. habil. Gießen, 1945 Konservator und Privatdozent an der Technischen Hochschule München. 1948 Referent bei der Landwirtschaftskammer Rheinland, Bonn. 1949 Dozent an der Universität Bonn, 1953 apl. Professor in Bonn. Seit 1956 Referatsleiter für Acker- und Pflanzenbau beim Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten, Bonn.

Stoltenberg, Hans L., Prof. Dr. phil. (geb. 1888 in Hamburg). Studium der Theologie, Philosophie, Mathematik, Wirtschaftslehre. 1915 Promotion Marburg. 1925 Privatdozent für Sozialpsychologie und allgemeine Soziologie an der Universität Gießen; 1931—47 a. o. Prof. Gießen. Seit 1948 Dozent für Soziologie und Sozialpädagogik am Pädagogischen Institut Weilburg.

Thauer, Rudolf, Prof. Dr. med. (geb. 1906 in Frankfurt am Main). 1935 Privatdozent, 1939 a. o. Prof. an der Universität Frankfurt am Main. 1944 o. Prof. für Physiologie an der Medizinischen Akademie in Danzig. Seit 1951 o. Prof. für Physiologie an der Justus-Liebig-Hochschule in Gießen und Direktor des W. G. Kerckhoff-Institutes der Max-Planck-Gesellschaft in Bad Nauheim.

Uexküll, Thure von, Prof. Dr. med. (geb. 1908 in Heidelberg als Sohn des Biologen Jakob von Uexküll). 1928—34 Medizinstudium. Bis 1943 wissenschaftlicher Assistent bei Gustav von Bergmann in Berlin. Bis 1955 Oberarzt in München, zunächst bei Bergmann, später bei Bodechtel. 1948 Dozent, 1952 Professor für innere Medizin. Seit 1955 Leiter der Medizinischen Poliklinik Gießen.

Weyl, Richard, Prof. Dr. phil. nat. (geb. 1912 in Kiel). Promotion 1936 Heidelberg. 1938/39 Forschungsreise nach Westindien. 1940 Dr. habil., 1941 Dozent in Kiel. 1947 apl. Professor. 1951/52 und 1954/55 Forschungsreisen nach Mittelamerika. 1956 apl. Professor (Geologie) an der Justus-Liebig-Hochschule in Gießen.

Berichtigung

Bei der Drucklegung von Band 23 (1954) sind zu unserem größten Bedauern am Beginn des Aufsatzes von Herrn W. J. Schmidt auf S. 10 zwei Wörter umgestellt worden und einige Zeilen beim Umbruch fortgefallen. Der Anfang des Aufsatzes soll richtig heißen:

Ernst Küster
Der Lehrer und Forscher
Von W. J. Schmidt

Nachdem der jähe Schmerz abgeklungen ist, der uns alle erfaßte, als am 6. Juni 1953 die Kunde von Ernst Küsters Heimgang sich verbreitete, nachdem die Trauer über solch großen Verlust sich gemildert hat, wollen wir heute seiner gedenken, den Lehrer und Forscher, den Kollegen und Menschen in unserer Erinnerung erstehen lassen.

