

(Aus dem Anatomischen Institut Freiburg i. Br.)

## Die biologische Anatomie Hans Bökers.

Von

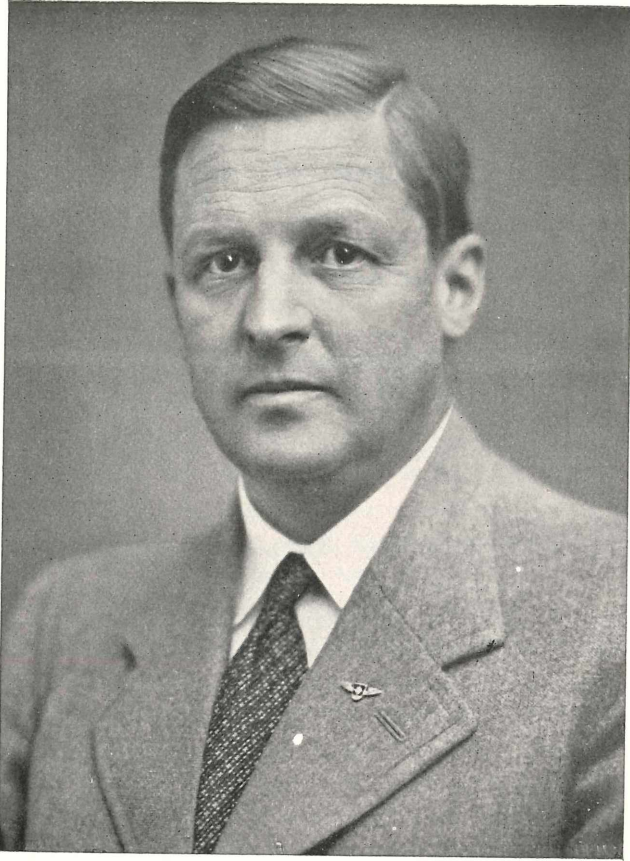
**E. Th. Nauck.**

Mit 1 Abbildung.

Worte wie „biologisch“ und „ganzheitlich“ sind zu einer so gebräuchlichen Münze im täglichen wissenschaftlichen Sprachgebrauch geworden, daß man ihnen zu mißtrauen beginnt. Ihnen droht das Schicksal aller Schlagworte — wertlos zu werden. Dennoch fragen wir uns, wie es wohl zu einer so weitgehenden Verbreitung dieser Worte gekommen sein mag.

Wir meinen, diese Worte seien mehr als eine rein verbale Reaktion auf die Denkungs- und Ausdrucksweise einer Zeit, da in der Rangordnung die Teile vor das Ganze gestellt und damit dem Tode vor dem Leben der Vorrang eingeräumt wurde: die zum Teil sicher übertriebene Anwendung der Worte „biologisch“ und „ganzheitlich“ ist als Ausdruck einer veränderten Denkweise und einer veränderten Einstellung zum Leben zu bewerten. Wenn wir aber meinen, in der Vergangenheit wäre weniger biologisch und weniger ganzheitlich gearbeitet worden, so vergessen wir deshalb doch nicht, daß die Leistungen jener Zeit das unentbehrliche Fundament für die Arbeit der Gegenwart darstellen. „Biologisch“ bzw. „unbiologisch“ sind für uns also Worte, die Tatbestände kennzeichnen; es sind keine Werturteile!

Den Männern, die durch ihr wissenschaftliches Werk der Vorstellung von der biologischen Ganzheit zum Durchbruch verholfen haben, sind wir zu Dank verpflichtet. Für jeden Wissenschaftszweig wird man wohl Männer namhaft machen können, die in diesem Sinne bahnbrechend wirkten.



Hans Bärker

Im Bereich der vergleichenden Anatomie war es der Kölner Anatom HANS BÖKER, der als Vorkämpfer für die biologische und ganzheitliche Betrachtungsweise wirkte. Das von ihm begonnene Werk hat durch seinen Tod am 23. April 1939 ein jähes Ende gefunden.

Wenn gerade wir in Freiburg heute BÖKERS gedenken und sein Werk vor unseren geistigen Augen erstehen lassen wollen, so deshalb, weil wir BÖKER in vielen Beziehungen verpflichtet sind.

20 Jahre lang hat BÖKER an der Freiburger Universität gewirkt und er hat an ihr und an der Stadt Freiburg und dem Schwarzwald mit allen Fasern seines Herzens gehangen. Die Bedeutung BÖKERS für unsere Hochschule liegt vor allem auf zwei Gebieten: in seiner Wirksamkeit für das anatomische Institut und in seiner Wirksamkeit im Bereiche der Wissenschaft schlechthin.

BÖKERS Tod erfüllt uns Freiburger Anatomen mit tiefer Trauer, vermeinen wir doch in ihm beinahe ein aktives Institutsmitglied verloren zu haben. Denn jene vergleichend-anatomische Sammlung, die BÖKER unter Aufwendung unsäglichlicher Arbeit und Mühe aufbaute, hat er bis in die letzte Zeit seines Lebens immer weiter ausgestaltet, auch dann noch, als er in Jena und später in Köln die anatomischen Professuren bekleidete. Jene Sammlung hatte BÖKER gelegentlich der Tagung der anatomischen Gesellschaft in Freiburg (1926) seinen Fachgenossen vorgeführt und dabei auf die unermüdlige Mitarbeit von FRANZ EGGS, des seit einigen Jahren im Ruhestande lebenden damaligen Präparators hingewiesen.

Diese vergleichend biologisch-anatomische Sammlung BÖKERS unterscheidet sich von den meisten vergleichend-anatomischen nicht nur durch das Ordnungsprinzip, sondern ihr besonderer Wert liegt darin, daß sie eine wissenschaftliche, also keine gewöhnliche Museums- bzw. Unterrichtssammlung ist. Dieser wissenschaftliche Wert kam auch zum Ausdruck dadurch, daß sie von BÖKER bis in die letzte Zeit seines Lebens immer wieder zur Grundlage wissenschaftlicher Veröffentlichungen gedient hat, vor allem für seine „Einführung in die vergleichende biologische Anatomie der Wirbeltiere“.

Diese Sammlung erfährt selbst über den Tod ihres Schöpfers hinaus einen weiteren Ausbau, indem die Witwe des Verstorbenen, Frau Dr. MIA BÖKER geb. VOM BERG, dem Institut die gesamte wissenschaftliche Hinterlassenschaft durch Schenkung als „BÖKER-Gedächtnisstiftung“ zugewiesen hat.

Die Arbeit BÖKERS an dieser Sammlung war wenig bekannt, und bedeutete doch eine wissenschaftliche Leistung, denn in ihr ist

seine biologische Grundanschauung sichtbar zum Ausdruck gebracht worden. Diese Sammlung umfaßt aber zugleich einen Teil seines Wirkens für die Freiburger Anatomie.

Seine biologischen Grundanschauungen hat BÖKER in den Jahren seiner Zugehörigkeit zur Universität Freiburg entwickelt, hier hat er die vergleichende biologische Anatomie begründet und damit der vergleichenden Anatomie allgemein neue Wege gewiesen und sie wieder zu Ansehen gebracht. Daß diese Leistung BÖKERS von Freiburg ihren Ausgang nahm, erfüllt uns mit dankbarem Stolz. —

BÖKER war vergleichender Anatom. Das hat mancher nicht verstehen wollen oder können. Ein Lehrer der normalen Anatomie des Menschen, so meinte man, sollte den Menschen doch nicht nur zum Gegenstand seines Unterrichts haben, er sollte ihn auch zum Gegenstand seiner wissenschaftlichen Arbeiten machen. Solche Gedankengänge zeigen mit krasser Deutlichkeit eine kaum vorstellbare Verwechslung zwischen Ziel und Methode der Wissenschaft. Das Ziel des Forschers BÖKER war stets, den Menschen als einen lebendigen Organismus begreifen zu können — das Ziel jedes Lehrers der Anatomie des Menschen. Aber der Weg, der zu diesem Ziel führt, die Methode, mit der man es erreichen will, kann genau so die embryologische wie die experimentelle, die vergleichend-anatomische wie die der Zwillingsforschung sein. Alle diese Methoden können zur Erreichung des gleichen Zieles angewendet werden, jede von ihnen ist geeignet, eine Strecke des Weges zum Ziel zu ebnen. Muß man das aber anerkennen, dann kann gegen die unterrichtliche Mitberücksichtigung des von einem Forscher besonders gepflegten Weges nur der einen Einwand erheben, der selbst keinen eigenen Weg geht, d. h. den Kern wissenschaftlichen Arbeitens nicht erfaßt hat.

Will man die Bedeutung BÖKERS für die Wissenschaft und das, was er im Bereiche der vergleichenden Anatomie schuf, richtig verstehen, so muß man wissen, wie es um die vergleichende Anatomie stand, ehe BÖKER ihr die neuen Impulse gab.

Zuvor aber einige allgemeine Bemerkungen. Das Wissen ist nie abgeschlossen; trotzdem wird auf jeglichem Wissensgebiet einmal ein Zeitpunkt eintreten, wo die Kenntnisse zu wissenschaftlicher Verarbeitung drängen, d. h. wo die Deutung des Bekannten und seine Verknüpfung zum Gesamtbilde durch die Person des Wissenschaftlers vorgenommen werden muß; wo sich aus Befunden Fragen ergeben, die einfach nicht unbeantwortet bleiben können.

Wissenschaft ist geistige Verarbeitung des Wissens. Das Wissen kann daher objektiv richtig sein (sofern derartiges überhaupt möglich ist), die Wissenschaft aber trägt immer den subjektiven Stempel dessen, der sie durch geistige Verknüpfung und Wertung des Wissens schuf. So aufgefaßt, ist eine objektive Wissenschaft unmöglich, und ist die Geschichte der Wissenschaft gleich der Geschichte der Wissenschaftler. —

Schon in der ersten Hälfte des 19. Jahrhunderts war das anatomische Wissen, vor allem in der makroskopischen Größenordnung so weit gefördert, daß man an seine wissenschaftliche, d. h. von allgemeinen Gesichtspunkten aus deutende Behandlung gehen konnte. Es ist gewiß bemerkenswert, daß dies Wissen sich auf alle Wirbeltiere fast gleichmäßig bezog, und daß die auf ihm aufgebaute wissenschaftliche Anatomie als ihr eigentliches Ziel nicht den Menschen als solchen sah, sondern den Menschen als ein Glied einer höheren Einheit — des Organismenreiches. Zu dieser Zielsetzung trugen wohl vor allem die Feststellungen bei, die gemacht worden waren an fossilen Funden aus früheren geologischen Perioden, Funden, die einen CUVIER zur Aufstellung seiner Katastrophentheorie veranlaßten. Hierzu kamen die fast gleichlaufenden Feststellungen über die individuelle Wandelbarkeit des einzelnen Lebewesens im Laufe seiner persönlichen Entwicklung, Abwandlungen, die in der individuellen Entwicklung der verschiedensten Organismen stets nach ähnlichem Prinzip vor sich zu gehen schienen.

Der sich daraus allmählich ergebende Entwicklungsgedanke war so großartig und so umfassend, daß fast die Gesamtheit der Biologen ihn aufgriff. Als dann gar durch DARWINS epochemachendes Werk die Wahrscheinlichkeit realer verwandtschaftlicher Abstammung der Organismen voneinander sich bis zur Sicherheit verdichtet zu haben schien, da setzte jener gewaltige Aufschwung der Biologie ein, der sie zum beherrschenden Bereich der Naturwissenschaft werden ließ. Ja, auch über deren Grenzen hinaus wurde die ganze geistige Welt vom Entwicklungsgedanken ergriffen.

GEGENBAUR als der größte vergleichende Anatom schrieb zu Ende des Jahrhunderts (1898)<sup>1)</sup>: „Mit einer Ausdehnung der anatomischen Erfahrungen über eine größere Zahl verschiedener Orga-

---

<sup>1)</sup> Vergleichende Anatomie der Wirbeltiere mit Berücksichtigung der Wirbellosen. Bd. I. Leipzig 1898.

nismen entsteht das Bedürfnis nach einer Ordnung der mannigfaltigen Zustände und nach Gewinnung gemeinsamer Gesichtspunkte zur Beurteilung der einzelnen anatomischen Tatsachen. Diese bleiben, nur auf den Organismus bezogen, dem sie angehören, ohne Zusammenhang, und auch die genaueste Kenntnis des Baues und der Leistungen der Organe einer großen Summe verschiedener Organismen liefert nur die Vorstellung mannigfaltiger und differenter Einrichtungen, welche lose nebeneinanderstehen.

„Die Verknüpfung der durch die anatomische Empirie aufgedeckten und festgestellten einzelnen Tatsachen liefert die Vergleichung. Sie wird zur Methode, indem sie nach logischen Gesetzen die gleichartigen Befunde ermittelt und zusammenstellt, das Ungleichartige ausschließend. Dabei berücksichtigt sie nicht nur alles, was beim anatomischen Befund überhaupt in Betracht kommt: Lagerung zu anderen Körperteilen, Gestalt, Zahl, Umfang, Struktur und Textur, sondern auch die Genese der Teile, und stellt sich damit auf den Boden der Morphologie. Sie erhält dadurch für die einzelnen Teile Reihen von Zuständen, in denen die Extreme bis zur Unkenntlichkeit voneinander verschieden sein können, aber untereinander durch zahlreiche Mittelstufen verbunden sind. Das Verfahren der vergleichenden Anatomie ist also ein synthetisches, welches die Analyse voraussetzt oder, nur auf sie sich stützend, eine höhere Stufe der anatomischen Forschung repräsentiert. Sie steht nicht im Gegensatz zur Empirie, denn diese bildet ihre Grundlage.“ Weiter schrieb GEGENBAUR: „Die aus der Vergleichung ersichtlichen Zustände fassen wir in ihrer Zusammenordnung als Vorgänge oder Prozesse auf, durch die der eine Zustand aus dem anderen oder einem ihm ähnlichen entstand. Die Vereinigung dieser Prozesse ergibt die Geschichte der Organe, in der Summe von Organen jene der Organismen, diese ist dann Stammesgeschichte oder Phylogenie. Indem die vergleichende Anatomie diese kennen lehrt, hat sie die Phylogenie zur Aufgabe und zum Ziele und läßt die tierische Organismenwelt in ihrem gesetzmäßigen Zusammenhang erkennen.“

Die vergleichende Anatomie GEGENBAURS und seiner Schüler stützte sich vornehmlich auf Befunde an erwachsenen Tierformen. Das war schon allein in Rücksicht auf die zum Vergleich heranzuziehenden fossilen Skelette verständlich. Daneben aber wurde auch die Embryologie bis zu einem gewissen Grade berücksichtigt. HAECKEL vor allem wird häufig in diesem Zusammenhange ge-

nannt, indem man auf ihn das sog. biogenetische Grundgesetz zurückführt. Das ist bekanntlich insofern nicht ganz richtig, als HAECKEL einen Gedanken FRITZ MÜLLERS besonders wirksam vertrat, einen Gedanken, der diesem Gesetz die Grundlage schuf.

Im übrigen war dabei neu nur die Verquickung der Ontogenese mit dem Abstammungsgedanken. Denn schon C. E. VON BAER hatte 1827 eindeutig ausgesagt: „Im Grunde ist also nie der Embryo einer höheren Tierform einer anderen Tierform gleich, sondern nur seinem Embryo.“ Diese Grundlegung einer wissenschaftlichen vergleichenden Embryologie durch BAER war nach unserer heutigen Ansicht eine Tat von weittragender Bedeutung. Sie wurde auch wohl von HAECKEL richtig bewertet, ging aber später wieder verloren und zwar eben durch die durch lange Zeit vorherrschende, fast ausschließliche Berücksichtigung erwachsener Formen bei phylogenetischen Untersuchungen. So kam es, daß der Ausspruch BAERS seine Wirkung erst etwa 80 Jahre später entfalten konnte. Immerhin war vor allem seit HAECKEL die Embryologie aus der vergleichenden Anatomie nicht mehr wegzudenken.

(In besonderem Maße haben sich neuerdings SEWERTZOFF (1931)<sup>1)</sup> und SCHINDEWOLF (1936)<sup>2)</sup> Verdienste um die Klärung der Stellung der Embryonalentwicklung im Rahmen der Stammesentwicklung erworben.)

War also seit DARWIN die vergleichend-anatomische Methode an erwachsenen Formen und in der Individualentwicklung angewendet worden, um die Frage der Abstammung der Organismen zu lösen oder wenigstens sich ihrer Beantwortung zu nähern, so erschien das als ein Fortschritt gegenüber der Zeit eines GOETHE, dem „Entwicklung“ wohl kein realer Vorgang war, sondern dessen Streben dem Erkennen des „Typus“ in der Mannigfaltigkeit der Erscheinungsformen galt. Diese sog. idealistische Morphologie schien durch die phylogenetische endgültig abgelöst und aus einer Formen- oder Gestaltenlehre war eine Gestaltungslehre geworden. Hieran konnten auch gelegentliche neuere Versuche einiger Autoren nichts ändern, die sich gleichsam vorübergehend aus dem Banne des Entwicklungsgedankens lösen und zu einer idealistischen Auffassung der Morphologie zurückkehren wollten. Denn auch sie mußten zugeben, daß die reine Formvergleichung als Homologielehre zwar

---

<sup>1)</sup> Morphologische Gesetzmäßigkeiten der Evolution. Jena 1931.

<sup>2)</sup> Paläontologie, Entwicklungslehre und Genetik. Berlin 1936.

möglich ist, auf alle Fälle aber keinen Anspruch mehr auf erhöhtes Interesse erheben kann, seitdem die Möglichkeit besteht, durch Verknüpfung dieser an sich statischen Formen zu einer Formenreihe, sie mit dem Geiste der Dynamik zu durchsetzen, die Formenreihe zur normalen Entwicklungskette erhebend.

Bei einer solchen Zielsetzung der vergleichenden Anatomie blieb also die Vergleichenng stets Methode, der Name „Vergleichende Anatomie“ ist also nach einem Verfahren geprägt, nicht nach dem Ziel, das mit Hilfe des Verfahrens erreicht werden sollte. Dies festzuhalten ist nötig, weil bei gleichbleibender Zielsetzung, aber bei Änderung der zur Erreichung des Zieles angewendeten Methode, auch der Name „Vergleichende Anatomie“ geändert werden kann. Wir werden hören, daß BÖKER diese Methode änderte und den Namen ergänzte.

Freiburg hat eine besondere Blütezeit der vergleichenden Anatomie in den Jahren von 1883 bis etwa 1912 erlebt, als WIEDERSHEIM und GAUPP hier wirkten und eine große Zahl von Schülern um sich sammelten. Vieles von dem, was damals gearbeitet wurde, ist in den historischen Bestand der Morphologie eingegangen und dient als feste Grundlage für die Homologielehre.

So wurden WIEDERSHEIM und GAUPP zu Repräsentanten der vergleichenden Anatomie der klassischen Richtung, deren wesentliches Bestreben es war, Homologiefragen zu klären, d. h. die morphologische Gleichwertigkeit von Körperteilen in der Tierreihe nachzuweisen und aus ihr die Verwandtschaft der Organismen untereinander abzuleiten. GAUPPs Arbeiten vor allem gehören zum Besten, was in der vergleichenden Anatomie um die Jahrhundertwende geleistet worden ist.

Der größte unter den vergleichenden Anatomen, GEGENBAUR, sprach von einer „Geschichte der Organe“ und erblickte in der Summe der Geschichten der Organe die Geschichte der Organismen.

Einer solchen Ansicht können wir heute nicht mehr zustimmen, weil wir einen Organismus nicht als eine „Summe“ anzusehen in der Lage sind. Es ist zweifelhaft, ob diese Einsicht zur Abkehr von den Homologiefragen geführt hat. Auf alle Fälle hatten die Homologiefragen zu Beginn des 20. Jahrhunderts ziemlich allgemein an Interesse eingebüßt. Sie waren wohl für eine schnellebigere Zeit zu wenig mit Dynamik erfüllt; denn sie beziehen sich auf langdauernde Vorgänge, deren Ablauf sich vielfach zeitlich kaum abschätzen läßt. Ohne daß die Leistungen jener klassischen Morphologie gering geachtet würden, vermochte sie es nicht, junge Menschen auf die Dauer zu fesseln. Denn diese jungen Menschen meinten in der vergleichenden Anatomie nur noch Kleinarbeit vor sich zu sehen, und



eine junge Generation will eine solche immer nur solange tun, als die Ziele, die durch sie erreicht werden sollen, in weitester Ferne liegen. An einem vermeintlich stabilen Wissenschaftsgebäude mitzuarbeiten, reizt die Jugend nicht.

So sahen wir vor allem nach dem Kriege ein Abwenden von der vergleichenden Anatomie und ein unaufhaltsames Zuwenden zu anderen Fragestellungen: es entstand ganz allgemein der Eindruck, die Zeit der vergleichenden Anatomie sei endgültig vorüber. Denn die grundsätzlichen Fragen aus dem Homologiebereich waren von GEGENBAUR und seinen Schülern, waren von WIEDERSHEIM, GAUPP u. a. geklärt.

Da man der Ansicht zuneigte, die Tatsächlichkeit einer stattgehabten und auch heute noch stattfindenden Stammesentwicklung sei nur mit den bislang üblichen Methoden der vergleichenden Anatomie nachzuweisen und nur im Sinne der Homologielehre zu bearbeiten, war mit der Abkehr von letzterer zugleich eine Abkehr von phylogenetischen Fragen überhaupt verknüpft. Am deutlichsten wurde diese Hinwendung zu anderen Fragen nach dem Weltkriege.

Und so, wie es uns wohl allen nach dem Kriege ging, daß wir uns fragten, ob das Bisherige erhalten bleiben sollte, ob nicht vielmehr Neues an die Stelle des Alten auch im Bereiche der Wissenschaft und also auch der vergleichenden Anatomie zu treten habe, so mag es auch BÖKER ergangen sein. Er aber sah dort, wo andere die Hoffnung aufgaben, ein Gebiet fruchtbarster Arbeit vor sich.

BÖKER sah die Probleme von einem Blickpunkt aus, der unbefangenen und natürlich war und deshalb neu wirkte; denn die seit herige vergleichende Anatomie war allmählich methodisch so festgelegt, daß neben einem anatomischen Vergleichen erwachsener Formen und jugendlicher Entwicklungsstadien andere Verfahren von Bedeutung nicht entwickelt wurden. —

BÖKER war so mit ganzem Herzen seiner Wissenschaft verschrieben, und hat so tätigen und erfolgreichen Anteil an ihr genommen, daß sein Name seit 15 Jahren ein neues Programm für die vergleichend-anatomische Forschung bedeutet. Seine Arbeitsrichtung und die gesamte vergleichende Anatomie haben mit seinem Ableben einen schweren Schlag erlitten.

In seinem 1932 erschienenen Buche „Tiere in Brasilien“ schreibt BÖKER: „Nachdem im Jahre 1917 das Anatomische Institut der Universität Freiburg durch eine Fliegerbombe zerstört und die große vergleichende Sammlung R. WIEDERSHEIMS ein Raub der

Flammen geworden war, fiel mir die Aufgabe zu, die vergleichend-anatomische Tradition des Instituts fortzuführen und eine neue Sammlung zu schaffen.“

Dies Fortführen einer Tradition erblickte BÖKER aber nicht im Wiederherstellen des Alten, sofern es überholt war, sondern er wollte Neues schaffen aus dem Geiste einer Zeit, deren Ziele und Methoden andere geworden waren.

„Jahrzehntelang war, auch von WIEDERSHEIM, vergleichende Anatomie der Wirbeltiere im Anschluß an DARWIN, GEGENBAUR und HAECKEL lediglich als Homologienforschung betrieben worden, und die Analogienforschung hatte man bewußt und vollständig vernachlässigt. Mich interessierte aber immer ganz besonders das lebendige Tier, und deshalb versuchte ich von vornherein diesen stiefmütterlich behandelten Teil der vergleichenden Anatomie in den Vordergrund zu stellen und eine Sammlung aufzubauen, die nach Lebensäußerungen<sup>1)</sup> einteilte, nicht wie bisher nach Organsystemen.“

Schon aus diesen Sätzen muß jedem klar werden, daß BÖKER für sein Teil eine radikale Abkehr von jenem Wege der vergleichenden Anatomie erstrebte, der in einer eingehenden Beschreibung und Vergleichung von Zuständen bestanden hatte, der vor allem sich allein an die Einzelteile der Organismen hielt, an die Organe. Diese Schwäche der vergleichenden Anatomie war es ja besonders, gegen die sich BÖKER wandte, und die auch WETZEL (1935)<sup>2)</sup> nachdrücklich hervorhebt.

Im Jahre 1924 erschien eine Abhandlung BÖKERS unter dem Titel „Begründung einer biologischen Morphologie“. An den Anfang stellte er als Motto einen Satz GEGENBAURS (1876): „So scheint die Zeit gekommen, da auch für die Morphologie das Wandelbare der Ziele und damit auch des Strebens sich erweist, und da andere Probleme und andere Methoden an die Stelle der gegenwärtigen treten werden.“ Diesen Satz schrieb GEGENBAUR zu jener Zeit, als die idealistische Morphologie, die Typenlehre GOETHES, die Bauplanlehre der phylogenetischen Auffassung den Platz räumen mußte. Und ähnlich ging es BÖKER jetzt. Er, der doch als Schüler WIEDERSHEIMS und GAUPPS aufgewachsen war, warf in dieser Arbeit die Frage auf, ob es wirklich die einzige Aufgabe sein könne, in der vergleichenden Anatomie eine Vergleichung des Baues der Organe aller erdenklichen Tierformen vorzunehmen und sie sodann auf ihren Homologie-

1) Von mir gesperrt.

2) Anatomie als Wissenschaft vom Menschen. Jena 1935.

wert zu prüfen: er fragte ferner, ob es richtig sei, in entsprechender Weise auch anatomische Sammlungen dieser Objekte aufzustellen, oder ob es nicht richtiger sei, nach anderen Gesichtspunkten zu verfahren. „Da mich von Jugend auf das lebende Tier ganz besonders gefesselt hat“ so schrieb BÖKER, „lag es für mich als Anatom nahe, durch Untersuchung der anatomischen Grundlagen der Lebensvorgänge das Tier in seinen Lebensäußerungen begreifen zu lernen<sup>1)</sup> und zu versuchen, dem Studenten der Medizin damit eine breitere Grundlage für das Verstehen der menschlichen Anatomie zu geben.“

Das in diesem Satz enthaltene Programm einer Neugestaltung der Methode der vergleichenden Anatomie fand aber keinen starken Widerhall. Nicht viele Anatomen sind es gewesen, die diesem Programm BÖKERS aus vollem Herzen zustimmten. Das lag wohl vor allem an den unterdessen vielfach in andere Richtungen abgelenkten Bestrebungen der Fachleute. Man war ganz allgemein der Morphologie gegenüber skeptisch geworden. Man hatte in erhöhtem Maße sich solchen Vorgängen zugewandt, deren Ablauf in kurzen, dem einzelnen Beobachter faßbaren Zeitabschnitten vor sich geht — man hatte vielfach die Geduld verloren, die nötig ist, um morphologischen Problemen von größerer Tragweite nachzugehen. Es entstand eine Uneinheitlichkeit der Arbeitsweise, die erst in den letzten Jahren wieder in einigen großen Linien zusammenläuft.

BÖKER war aber damals nach dem Kriege anderer Meinung als viele seiner Fachgenossen. Er schrieb: „Sind wir aber der Ansicht, daß ohne die Morphologie das Ziel allen Forschens nicht erreicht werden kann, und wollen wir deshalb das Interesse an ihr wieder anfachen, dann müssen wir einen anderen Weg suchen. Diesen sehe ich in der biologischen Betrachtungsweise der Anatomie. Beobachtung der Lebensvorgänge, Beobachtung der Lebenserscheinungen einzelner Organe wie der ganzen lebenden Organismen soll mit anatomischer Untersuchung eng verbunden sein, die Zergliederung soll die Erklärung für die beobachteten Vorgänge ermöglichen. Aufgabe der biologischen Betrachtungsweise ist also die Erklärung der Lebensvorgänge auf anatomischem Wege<sup>1)</sup>.“

BÖKER schreibt weiter (1924): „Neben der morphologischen gibt es noch eine physiologische Gleichartigkeit, eine Gleichartigkeit der

---

<sup>1)</sup> Von mir gesperrt.

funktionellen Beziehungen, Analogie. Da analoge Organe verschiedenen Ursprungs sein können, und außerdem unter besonderen Umständen einen Funktionswechsel erleiden können, kam der Erforschung der Analogien von vornherein nicht die gleiche Bedeutung für die Abstammungslehre zu, wie der der Homologien. Sie mußte deshalb vorerst weit zurückgestellt werden. Damit aber wurde nicht gesagt, daß sie überhaupt und für immer als Forschungsrichtung minderwertig sei. GEGENBAUR, WIEDERSHEIM und alle anderen vergleichenden Anatomen lehnten jedoch die Erforschung der Analogien als zu ihrem Forschungsbereich nicht gehörend ab. Dadurch geriet sie aber in Mißkredit und hat bisher kaum zielbewußte ausführliche Beachtung gefunden. Vor allem wurde das lebende Tier keiner besonderen Beachtung für wert gehalten, höchstens zur Ergänzung einer morphologischen Untersuchung wurden funktionelle Betrachtungen, aber nie Beobachtungen<sup>1)</sup> angestellt, und denen wurde kein maßgebender Einfluß zuerkannt.“ Und weiter: „Man will heute mehr als nur die Darlegung der Homologien als Urkunde der Stammesgeschichte der Organismen. Man will die Ursachen der Entwicklung, die Kräfte der Vererbung, die in der Entwicklung und bei der Vererbung wirksamen Faktoren erkennen und beherrschen lernen. Diese kausal-analytische Periode der Morphologie (SPEMANN) will erst die Entwicklungsgesetze feststellen, bevor die Formenreihen richtig verstanden werden können (SPEMANN). Ihre Aufgabe ist die Ergründung der Gesetze, nach denen die ontogenetische Entwicklung im einzelnen abläuft, aber als letztes Ziel hat auch diese Forschungsperiode das alte Ziel, die natürlichen Verwandtschaftsbeziehungen aufzudecken.“

Indem nun BÖKER sich der Analogieforschung zuwendet, um von hier aus die Abwandlungen der Organismen zu verstehen, bedient er sich eines Verfahrens, welches auf den drei folgenden Grundsätzen aufbaut.

1. „Alle Lebensäußerungen eines Tieres richten sich nach der gegebenen Umwelt.“
2. „Zu jeder Lebensäußerung gehört eine charakteristische anatomische Konstruktion.“
3. „Ändert sich die Umwelt, dann ändern sich die Lebensäußerungen und deren Folge ist eine individuelle, nach und nach aber erblich fixierte, arteigen gewordene Änderung der ana-

---

<sup>1)</sup> Von mir gesperrt.

tomischen Konstruktion. Es besteht also ein direkter Zusammenhang zwischen Umwelt, Lebensäußerung und anatomischem Bau der Tiere.“

In dem zweiten dieser Grundsätze: „Zu jeder Lebensäußerung gehört eine charakteristische anatomische Konstruktion“ — ist BÖKERS eigentliches Programm enthalten. Auch der Satz: „Alle Lebensäußerungen eines Tieres richten sich nach der gegebenen Umwelt“ — auch dieser Satz ist ein Ausdruck des besonderen Denkens von BÖKER. Und hierauf, so scheint mir, muß besonderes Gewicht gelegt werden. Denn die Frage nach der ändernden Rolle der Umweltfaktoren für den Organismus und die Art ihrer Beantwortung ist, wenigstens in der im dritten Satz gegebenen Fassung, nicht neu; zugleich aber war es gerade dieser dritte Satz, der den Kritikern BÖKERS Angriffsmöglichkeiten bot. Diese Kritiker haben sich demnach in Verkennung der Lage überhaupt nicht gegen eigentlich BÖKERSches Ideengut gewandt, ihre Kritik, die sich bis in den persönlichen Bereich steigerte, war offenbar eine Folge mangelnder Beschäftigung mit BÖKERS Lehre. Jener dritte Satz, der Anlaß zu den lebhaften Auseinandersetzungen gab, ist offenbar mit etwas anderen Worten bei HAECKEL (1926)<sup>1)</sup> in dessen natürlicher Schöpfungsgeschichte zu finden: . so können wir für die Tatsachen der Anpassung oder Abänderung die physiologische Tätigkeit der Ernährung oder des Stoffwechsels als die allgemeine Grundursache hinstellen. Es gehört also zur Ernährung nicht allein die Aufnahme der wirklich nährenden Stoffe und der Einfluß der verschiedenartigen Nahrung, sondern auch z. B. die Einwirkung, welche das Wasser und die Atmosphäre, das Sonnenlicht und die Temperatur auf die chemisch-physikalische Beschaffenheit des Körpers ausüben, kurz der Einfluß aller derjenigen meteorologischen Erscheinungen, welche man unter dem Begriff „Klima“ zusammenfaßt. Auch der mittelbare und unmittelbare Einfluß der Bodenbeschaffenheit und des Wohnorts gehört hierher, ferner der äußerst wichtige und vielseitige Einfluß, welchen die umgebenden Organismen, die Freunde und Nachbarn, die Feinde und Räuber, die Schmarotzer oder Parasiten usw. auf jedes Tier und jede Pflanze ausüben“ (S. 160). „Die Enten und Hühner, welche im wilden Zustande ausgezeichnet fliegen, verlernen diese Bewegung mehr oder weniger im Kulturzustande. Sie gewöhnen sich daran, mehr ihre Beine als ihre Flügel zu gebrauchen . . .“ (S. 170).

<sup>1)</sup> Natürliche Schöpfungsgeschichte. Volksausgabe. Berlin u. Leipzig 1926.

Bei dieser Sachlage ist es nicht leicht zu verstehen, wie man zur Konstruktion eines Gegensatzes zwischen HAECKELscher und BÖKERScher Lehre kam. Der Weg, den beide gingen, war nicht der gleiche, ihr Ziel aber und ihre Beweisführung sind logische Ergänzungen. Ob man ihnen zustimmen will, ist eine andere Frage.

Das Neue also, was BÖKER erstrebte, war, im Bereiche der vergleichenden Anatomie der Methode der Lebendbeobachtung die erste Stelle einzuräumen und damit dem „Anatomieren“, dem Zergliedern die ihm gebührende zweite Stelle im Untersuchungsgang zuzuweisen.

Gerade diese Forderung BÖKERS soll unterstrichen werden, denn er ist in dieser Beziehung vielfach gar nicht verstanden worden.

Daß BÖKER für sein Wissenschaftsgebiet das gleiche Vorgehen verlangte, wie es seine Kritiker für die menschliche Anatomie und für die gesamte Medizin als Wissenschafts- und Unterrichtsgebiete für richtig hielten, wurde kaum je beachtet. Das war unrichtig, man verwechselte, wie schon oben erwähnt, Ziel und Methode. Man hielt einen anthropocentrischen Gesichtskreis für umfassend genug, man hielt den Menschen für einen biologisch isoliert behandelbaren Organismus und vergaß, daß dieser Mensch „domestiziert“ ist, also niemals die Grundlage für Aussagen von allgemeinerer biologischer Bedeutung abgeben kann. Es ist vielmehr notwendig, die Reaktionsweisen möglichst vieler Organismen zu kennen: ist dies doch auch von seiten jener Männer immer wieder versucht worden, die wir mit Recht zu unseren Großen zählen. BRAUS, der berechtigterweise als ein Vorkämpfer der ganzheitlichen, d. h. biologischen Anatomie genannt wird, verdankt eben diese Größe seiner Übersicht über weit mehr, als nur den Menschen. Denn wenn wir mit WETZEL (1935)<sup>1)</sup> das wesentliche Ziel der Anatomie darin sehen, „Form und Organisation des menschlichen Körpers zu erkennen, die Erscheinung des ganzen, lebendigen Menschen, soweit sie durch die Körperform bedingt ist, zu erklären und ihren Sinn zu verstehen“, so ist das „Verstehen“ durch das Verfahren der Vergleichung mit anderen Lebewesen nie geschmälert, sondern immer nur gefördert worden.

BÖKERS letztes Ziel war es, die phylogenetische Entwicklung des Organismenreiches nach Ursache und Verlauf zu erkennen. So kam er zur Ausarbeitung eines Verfahrens, das von seiner soeben dargestellten Grundeinstellung diktiert wurde: er stellte bio-

---

<sup>1)</sup> Anatomie als Wissenschaft vom Menschen. Jena, 1935.

logische Reihen der Lebensäußerungen und damit auch von deren Trägern auf.

BÖKER (1935) schreibt wörtlich über die Methode der vergleichenden biologischen Anatomie: „Während die bisher herrschende Richtung der vergleichenden Anatomie, die nach den Gesetzmäßigkeiten der Homologien suchte, ein spezialisiertes Tier mit dem nächst primitiveren verglich, um das spezialisierte Organ auf einen primitiveren Zustand zurückzuführen, das spezialisierte Organ vom primitiveren abzuleiten, muß die vergleichende biologische Anatomie den kleinen Schritten nachgehen, die im Laufe der Generationen die sichtbaren Reaktionen auf Störung des bio-morphologischen Gleichgewichts waren. Es müssen nicht „höhere“ und „niedere“ Tiere verglichen werden, sondern Tiere, die in ihren Lebensäußerungen gleich oder ähnlich sind, und die zur Erreichung der Lebensäußerung gleiche oder sehr verschiedene Grade der anatomischen Reaktion erreicht haben. Sollen z. B. die Gesetzmäßigkeiten der anatomischen Reaktion bei der Ausbildung des Flugvermögens erforscht werden, so genügt es nicht etwa, die Fledermäuse mit anderen Insektivoren zu vergleichen, um die Homologien der Konstruktions-teile zu ermitteln, welche den Flügel bilden, sondern es müssen alle fliegenden Säugetiere untereinander und mit den Vögeln, sowie mit den fliegenden Vertretern der Reptilien, Amphibien und Fische verglichen werden. Dazu muß aber zuerst klar erkannt sein, was „Fliegen“ ist, und welche biologischen Unterschiede definiert werden können. „Fliegen“ ist in seiner Gesamtheit eine „Funktionsgruppe“, die aus sehr vielen verschiedenen Modifikationen des Flugvermögens besteht, die man die einzelnen „biologischen Typen“ nennen kann. . . .“ „Die Methode der biologischen Morphologie muß also im Vergleichen der Vertreter einer Funktionsgruppe bestehen. Konstruktionen und Konstruktionsteile, die hierbei verglichen werden, müssen nicht homolog sondern können auch analog sein.“

„Voraussetzung für das anatomische Vergleichen muß aber selbstverständlich eine bis ins einzelne gehende Kenntnis der biologischen Typen und der Funktionsgruppen sein, also der Lebensäußerungen der Tiere und der Umweltbedingungen, in der die Tiere leben. Vielfach, wenn auch längst nicht immer, sind die biologischen Typen einer Funktionsgruppe graduell abgestuft, so daß man überblicken kann, wie ein Tier, daß eine extreme Lebensäußerung erkennen läßt, die weniger spezialisierten Stufen vorher durchlaufen haben muß.“

„Es läßt sich dann eine Art Stammbaum der Lebensäußerungen<sup>1)</sup> aufstellen. Wie ein Meister vorher immer Geselle und Gehilfe, vorher Schüler gewesen sein muß, so muß ein schnellfüßiges Pferd vorher alle Grade geringerer Fortbewegungsgeschwindigkeit vom langsamsten Schreiten, über ein Laufen bis zum Rennen durchgemacht haben. Das Aufstellen der sich steigenden Stufen der Lebensäußerungen in Form von biologischen Reihen ist also erstes Erfordernis der Methode.“

BÖKER hat, wie vorhin bemerkt, den kausal-analytischen Verfahren — Entwicklungsmechanik und Vererbungslehre — als wesentliche Aufgabe „die Ergründung der Gesetze, nach denen die ontogenetische Entwicklung im Einzelnen abläuft“, zugeschrieben, dabei aber betont, das letzte Ziel auch dieser Forschungen wäre im Aufdecken der natürlichen Verwandtschaftsbeziehungen der Organismen zu suchen. In gleicher Weise ist auch das Ziel seiner „vergleichenden biologischen Anatomie“ ein phylogenetisches. Bevor er sich jedoch an die Erreichung dieses Zieles wagt, will er den Werdegang der Lebensäußerungen klären. Und dies ist ihm auch in vielen Fällen gelungen, soweit derartiges überhaupt gelingen kann.

Die Aufstellung solcher biologischer Reihen erfordert nämlich eine ganz ausgedehnte Beobachtung der verschiedensten zu einer Funktionsgruppe gehörenden Tierformen.

BÖKER verlangte, es solle bei anatomischen Untersuchungen vom ganzen, in seiner natürlichen Umwelt lebenden Organismus ausgegangen werden; erst die so erworbene Kenntnis gäbe die Berechtigung, eine Analyse des Körperbaues vorzunehmen; als selbstverständliche letzte Etappe der bio-morphologischen Betrachtung hätte dann die geistige Wiedervereinigung der Analyseprodukte zu folgen. BÖKER hat damit das verlangt, was von anderer Seite als Resyntheseverfahren bezeichnet worden ist. BÖKER hat sich zwar dieses Ausdruckes niemals bedient; aber wenn er von der Notwendigkeit spricht, die Ergebnisse der Analyse „durch Synthese wieder<sup>1)</sup> so ineinander“ zu fügen, daß das Funktionieren der ganzen Konstruktion verständlich würde, so muß man sinngemäß auf das „wieder“ die besondere Betonung legen.

Man hört gelegentlich, mit „Synthese“ sei das gleiche gemeint, was auch als „Resynthese“ bezeichnet würde, eine namentliche Unterscheidung beider Verfahren laufe also auf ein Wortspiel hinaus.

---

<sup>1)</sup> Von mir gesperrt.



Das ist sicher für viele Fälle unzutreffend. Denn gerade das genaue Kennen des „Ganzen“ fehlt sehr häufig, so daß nach erfolgter Analyse an eine Resynthese gar nicht gegangen werden kann. Wie wäre es denn sonst z. B. möglich, daß man auch heute noch in Biologenkreisen das Urteil hört, dieser oder jener Vogel könne „gut“ bzw. „schlecht“ fliegen? Oder wie wäre es sonst möglich, daß viele Menschen die Eigenart ihres eigenen Ganges, ihrer eigenen „stereotypen“ Bewegungen überhaupt nicht kennen?; daß ihnen das Charakteristische ihrer eigenen Körperfunktionen unbekannt blieb?

Darin besteht der Unterschied zwischen manchen Bereichen geisteswissenschaftlicher Tätigkeit und der geistigen Durchdringung des Naturgeschehens, daß bei ersteren vielfach die Synthese das einzige in Betracht kommende Verfahren ist (weil man eben das „Ganze“ nicht kennen kann), während die Naturwissenschaften in der glücklichen Lage sind, weitestgehend Resynthese zu betreiben.

Als Resynthese müssen wir also BÖKERS Arbeitsverfahren bezeichnen. Um aber zur echten Resynthese des lebenden Organismus zu kommen, hat er nach Abschluß der Beobachtung der Lebensäußerungen und nach Abschluß der anatomischen Analyse stets auch noch die ontogenetische Entwicklung zur Hilfe herangezogen.

BÖKER verlangte: „Der biologische Anatom darf nicht nur Anatom, sondern er muß vor allem Biologe<sup>1)</sup> sein, und er muß Verständnis und ein offenes Auge für die Nachbarwissenschaften, die Botanik, Geologie, Geographie und Klimatologie haben.“

BÖKER hat diese Forderungen an den vergleichenden Anatomen nicht nur gestellt, er hat diese Forderungen vor allen Dingen selbst in hohem Maße erfüllt. Für die Generation WIEDERSHEIMS und auch noch die GAUPPS war eine genaue Kenntnis der Geologie und Paläontologie, der Zoologie und Botanik und der Mineralogie eine Selbstverständlichkeit. Heute glaubt man vielfach, ohne solche Kenntnisse anatomisch arbeiten zu können. Das ist berechtigt — sofern die Fragestellung das zuläßt. Aber das ist nur sehr selten der Fall, und zwar zumeist bei biologisch belanglosen Detailarbeiten.

Erstaunlich langsam bricht sich die Erkenntnis Bahn, daß Spezialistentum nur dann dem Fortschritt förderlich ist, wenn es ein wahres Spezialistentum ist, d. h. wenn es sich auf einer ganz breiten Grundlage allgemeinen Wissens aufbaut und damit der Gefahr entgeht, in Einseitigkeit auszuarten. Denn Spezialist im wahren Sinne ist nicht der, der eine Sache kann, sondern derjenige, der diese

<sup>1)</sup> Von mir gesperrt.

eine Sache besonders gut kann, zugleich aber deren Bedeutung im Rahmen des größeren Zusammenhanges sehr wohl richtig einzuschätzen weiß. Einseitigkeit ist mit Spezialistentum unvereinbar. —

Jedem ist bekannt, wie beschränkt die Beobachtungsmöglichkeiten der Organismen in ihrem natürlichen Lebensraum bleiben müssen, wenn diese Beobachtungen stets nur in der gleichen Gegend und an der gleichen Fauna vorgenommen werden.

Seine vielseitigen Beobachtungen hat BÖKER daher nicht nur in seiner engeren und weiteren Heimat angestellt. Der Drang zur Naturbeobachtung führte ihn immer wieder auf Reisen, unter denen jene nach Korsika im Jahre 1912, die nach den kanarischen Inseln im Jahre 1925, ferner die 1928 unternommene halbjährige Forschungsreise nach Brasilien, die Fahrt in die Sahara 1930 und der 6 monatige Aufenthalt in Santo Domingo 1937 genannt seien. Von allen diesen Fahrten brachte BÖKER photographische Aufnahmen und Filme mit und auch Kadaver solcher Tiere, die er in ihrem natürlichen Lebensraum beobachtet, deren Lebensäußerungen er kennengelernt hatte, so daß er nach seiner Rückkehr die baulichen Grundlagen für diese beobachteten Lebensäußerungen durch die anatomische Untersuchung klarzulegen vermochte. Auch für die nächsten Jahre waren weitere Reisen geplant, so sollte vor allem nochmals Haïti besucht werden.

Die Fülle seiner sachlichen Beobachtungen und Feststellungen hat BÖKER in Einzelarbeiten und in monographischen Darstellungen niedergelegt, über die das beigefügte Schriftenverzeichnis Auskunft gibt. Es ist reizvoll, an Hand dieses Verzeichnisses, das ich der Freundlichkeit des Kollegen STARCK verdanke, den wissenschaftlichen Weg zu verfolgen, den BÖKER gegangen ist. Mit Selbstverständlichkeit ist dem, was BÖKERS Wissenschaft heute bedeutet, eine Zeit vorangegangen, in der seine Arbeitsweise noch ganz in den Gedankengängen und Fragestellungen einer Wissenschaftsperiode, die wir jetzt als abgeschlossen ansehen, befangen war.

Seine Dissertation über den Schädel von *Salmo salar* ist noch durchaus vergleichende Anatomie alter Art. In dieser Arbeit beschreibt BÖKER auf Vorschlag von E. GAUPP ein bestimmtes Entwicklungsstadium des Kopfskeletts von *Salmo salar*. Eigene Gedanken werden in dieser Arbeit eigentlich nicht entwickelt, und beim Lesen wird niemand annehmen, der Verfasser würde einst zu

den ersten Morphologen seiner Zeit gerechnet werden müssen. Ähnlich lassen auch die Untersuchungen über die Luftröhrenentwicklung kaum etwas grundsätzlich Neues in Methode und Ziel erkennen. KEIBEL allerdings hatte sich bemüht, BÖKER auf den Weg einer mehr korrelativen Betrachtung zu lenken. Das hat BÖKER selbst im Jahre 1937 oder 1938 in einer Unterhaltung anerkannt, als er sagte, es wäre ihm nun erst, nach dem Lesen der NAUCKSchen Schrift über KEIBEL, klar geworden, was dieser eigentlich in der Embryologie gewollt hätte. BÖKER war es also genau so gegangen, wie fast allen Anatomen — er hatte das Ziel KEIBELScher Arbeit damals nicht erkannt.

Daneben aber finden sich in dieser ersten Zeit wissenschaftlicher Arbeit bereits „ornithologische Beobachtungen“, also Mitteilungen über ein Gebiet echter Lebenserscheinungen, die allerdings für einen Fachanatom höchst ungewöhnlich und gerade deshalb, so will es mir scheinen, besonders wichtig sind. Von 1914—1919 werden sieben ornithologische Arbeiten veröffentlicht, und darin sehen wir BÖKERS echte Gelehrtennatur — auch während des Feldzuges findet er Zeit und Möglichkeit, Naturbeobachtungen anzustellen, ähnlich, wie es PETERSEN<sup>1)</sup> tat. Aus diesen ornithologischen Beobachtungen spricht schon die zukünftige Einstellung BÖKERS: an erster Stelle biologischer Untersuchungen soll stets der ganze lebendige Organismus stehen.

Arbeiten ausgesprochen vergleichend-biologisch-anatomischer Richtung erscheinen aus der Feder BÖKERS aber erst nach dem Kriege. Sie im einzelnen zu besprechen, kann nicht unsere Aufgabe sein. Wir müssen uns vielmehr auf eine kurze Andeutung der wichtigsten von ihm bearbeiteten Fragen beschränken.

BÖKERS Spezialarbeiten, wie auch die seiner Schüler bezogen sich vornehmlich auf die biologische Anatomie der Fortbewegung. Unter den vielen Veröffentlichungen zu diesem Thema ist vor allem eine erwähnenswert, weil sie eine von ihm mit besonderer Vorliebe beobachtete Lebenserscheinung betrifft, die heute allgemein interessieren dürfte — den Vogelflug. Der biologische „Laie“ mag Beobachtungen über den Vogelflug als eine höchst müßige Tätigkeit ansehen, als Liebhaberei eines Menschen, der mit seiner Zeit sonst nichts anzufangen weiß. Die BÖKERSchen Beobachtungen entsprangen

<sup>1)</sup> Über den funktionellen Bau der Flügelknochen der Fledermaus (*Vesperugo murinus*) und über das Einknicken von Röhren bei Biegung. Arch. Entw.-Mech., Bd. 102, 1924.

jedenfalls ganz anderen Motiven. Schon seit Jahren hatte BÖKER ornithologische Beobachtungen verschiedenster Art angestellt, sie verdichteten sich jetzt zu einer recht umfassenden und in ihrer Gründlichkeit sehr bemerkenswerten Arbeit. In der Einleitung zu ihr finden sich Sätze, die zeigen, daß seine Beobachtungen auch von ihm selbst als unter Umständen praktisch verwertbar angesehen wurden. Die ersten Zeilen dieser 1927 erschienenen Arbeit lauten: „Über die Mechanik des Vogelfluges ist in Anbetracht der großen praktischen Bedeutung, welche der Tierflug für den Flugzeugbau erlangt hat, gerade in letzter Zeit sehr viel gearbeitet worden. Mit dem Interesse der Physiker und Techniker hat aber das Interesse der vergleichenden Anatomie, wie das der Zoologie überhaupt, nicht Schritt gehalten, und auffallend wenig interessiert erscheinen die Ornithologen.“

Wir wollen beachten — diese Sätze wurden im Jahre 1927 geschrieben. Heute ist es wohl selbstverständlich, daß solche Fragen von vordringlichem Interesse sind, denn die natürliche Flugtechnik des Vogels wird immer Vorbild für die künstliche Flugtechnik des Menschen sein. Aber damals, 1927, wurden solche Gedanken allgemein gar nicht verfolgt. Und daher wurde diese Arbeit BÖKERS auch von manchen Seiten belächelt als Marotte eines Mannes, der sich lieber mit angeblich wichtigeren Fragen abgeben sollte.

BÖKER gelang es an Hand von Lebendbeobachtungen sehr vieler Vögel fünf verschiedene Flugarten zu unterscheiden: Flatterflug, Hubflug, Schwirrflyug, statischer und dynamischer Segelflyug. Und für jede dieser Flugarten weist BÖKER alsdann bestimmte Längenproportionen der einzelnen Flügelabschnitte einschließlich der Schwungfedern nach. Diese an 105 Vogelarten gemachten Feststellungen sind nun keineswegs mit der direkten Zielsetzung etwa der Verbesserung der Tragflächengestalt der Flugzeuge angestellt worden. Denn das, was BÖKER hier leistete, war nicht „Zweckforschung“, wie man das heutzutage sehr zutreffend nennt, sondern durchaus „Grundforschung“. Die Untersuchungen lieferten jedoch Material, mit dem der Flugzeugkonstrukteur unter Umständen einmal arbeiten können.

Was uns als Biologen an dieser Arbeit wiederum besonders auffallend erscheint — BÖKER geht hier fast ausschließlich auf die Proportionen des Flügels ein — und macht damit einen Schritt in anatomisch wenig bekannte Bereiche. So eigentümlich es klingen mag: In dem ganzen, 1641 Seiten umfassenden Buch M. FÜRBRINGERS

(1888) über die Anatomie der vorderen Extremität der Vögel<sup>1)</sup>, der Flügel also, ist kaum etwas erwähnt über die Längenverhältnisse der einzelnen Flügelabschnitte zueinander! Darin prägt sich das in früheren Zeiten überragend gewesene Interesse an der reinen Form, und zwar der Form der Einzelteile aus. Ein Zustand, der ja heute noch vielfach und auch für den Körper des Menschen gilt. Denn gering genug ist auch in der menschlichen Anatomie das Interesse an den Körperproportionen, man hat sie mehr oder weniger den darstellenden Künstlern überlassen. Sehr zu Unrecht! Denn die Proportionen sind ein wesentliches Merkmal des lebenden Menschen — und der lebende Mensch ist ja Gegenstand anatomischen Unterrichtes.

Proportionsfeststellungen hat BÖKER in allen Fällen gemacht, wo ihn die Fortbewegung interessierte. So gewinnen auch die Lokomotionsarten der Säugetiere ihre anatomischen Proportionsgrundlagen durch BÖKERS Arbeiten.

Zusammen mit R. PFAFF veröffentlichte BÖKER eine Arbeit über „die biologische Anatomie der Fortbewegung auf dem Boden“. Als „biologische Typen“ dieser Fortbewegung werden Schreiten, Schleichen, Laufen und Rennen genannt. Diese biologischen Typen seien charakterisiert durch steigende Fortbewegungsgeschwindigkeit. „Die anatomischen Konstruktionen für sich steigernde Fortbewegungsgeschwindigkeit betreffen die äußere Form der Autopodien mit den Sohlen und Verhornungen, die Proportionen der Gliedmaßen, die Konfiguration der Gelenke und schließlich die Anordnung der Muskulatur. Da es ein Charakteristikum jeder Fortbewegung auf dem Lande ist, daß die hintere Extremität größere dynamische Arbeit, die vordere größere statische Arbeit zu leisten hat, so ist es eine allgemeine Gesetzmäßigkeit, daß bei fortschreitender Differenzierung die hinteren Extremitäten den vorderen gegenüber vorseilen“ (H. BÖKER und R. PFAFF, 1931). Mit zunehmender Fortbewegungsgeschwindigkeit sind folgende Gliedmaßenproportionen festzustellen: „Die Gesamtextremitäten werden im Verhältnis zur Rumpflänge länger, zuerst, indem Stylo- und Zygopodium sich verlängern, während das Autopodium die Verlängerung nicht oder nur in geringem Maße mitmacht. Je größer die Geschwindigkeit wird, je mehr ändert sich dies, indem jetzt die Autopodien länger werden“ und die beiden anderen Abschnitte sich sogar verkürzen können.

<sup>1)</sup> Untersuchungen zur Morphologie und Systematik der Vögel. Jena-Amsterdam 1888.

Die zunehmende Fortbewegungsgeschwindigkeit ist danach mit ganz bestimmten Konstruktionsänderungen z. B. der Gliedmaßen verknüpft. Stimmt man aber zu, daß das Rennen eine besonders weit getriebene Lokomotionsweise ist, so vermag man aus der aufgeführten Formenreihe ein Anpassungsreihe abzuleiten, d. h. eine „biologische Reihe“.

Unter den weiteren Spezialarbeiten sei als eine besonders bemerkenswerte die über den Ursprung der Extremitäten genannt.

GEGENBAUR suchte bekanntlich die Extremitäten morphologisch abzuleiten von Kiemenbögen. Dieser von ihm als Archipterygiumtheorie benannten Anschauung traten BALFOUR und THACHER entgegen, indem sie als Ursprungsmaterial der paarigen Gliedmaßen eine am Rumpfe auftretende Seitenfalte annahmen, durch deren teilweisen Schwund ein in Kopfnähe und ein weiter schwanzwärts gelegener „Höcker“ bestehen bleiben sollten, aus denen sich jeweils die vordere bzw. hintere Extremität entwickelt hätten, und zwar primär zu Flossen.

Gegen diese beiden Ableitungen erhebt BÖKER wohl mit Recht den Einwand, sie gingen von der durch nichts zu beweisenden Voraussetzung aus, die Ahnen der Wirbeltiere müßten im Wasser lebende, über Flossen verfügende Formen, also „fischähnlich“ gewesen sein. Und Fische oder ihnen ähnliche Formen könnten nach BÖKER niemals an Land gehen, um dort sich in Landformen umzuwandeln.

BÖKER setzte an Stelle dieser älteren Theorien eine neue: er hat sie als „Schwielen Theorie“ bezeichnet (1926).

BÖKER stellt sich die Entstehung des „Urextremitätentieres“, wie er die erste durch paarige Gliedmaßen ausgezeichnete Tierform nennt, so vor, daß diese hypothetische Form Schwielen ausbildete, und zwar an jenen Stellen der Körperoberfläche, die bei den schlängelnden Bewegungen in mit Wasserpflanzen durchsetztem, seichtem Wasser mechanischen Beanspruchungen unterworfen würden. Daß es sich nur um vier Stellen des Rumpfes gehandelt haben kann, an denen diese Schwielen auftraten, leitet er aus der Lebendbeobachtung verschiedener rezenter Tiere ab.

Gewisse Andeutungen in Richtung dieser von BÖKER entwickelten Anschauung finden sich nach seiner Aussage schon bei JAECKEL (1896) und ABEL (1912). Diese Autoren können aber nicht als Mitbegründer der Theorie BÖKERS angesehen werden, da sie es unterließen, ihre Gedanken entsprechend auszubauen und zu verfolgen. Ihre Versuche zeigen jedoch, daß die älteren Theorien schon seit längerer

Zeit nicht mehr befriedigten, was übrigens ja auch aus der Arbeit RABLS<sup>1)</sup> hervorgeht.

Unter Berücksichtigung der bekannten Zustände verschiedener mechanischer Festigkeit des Körperbaumaterials, und unter Bezugnahme auf die allgemeine Erfahrungstatsache, daß diese Gewebefestigkeit regelmäßig mit der an sie gestellten mechanischen Funktionsanforderung übereinstimmt, werden nun von BÖKER hypothetisch Gliedmaßenformen abgeleitet. Einer Schwielenbildung in den oberflächlichsten Körperschichten, im Epithel, als erster Stufe der Entwicklung würde alsbald eine Schwielenausbildung in dem darunter gelegenen Bindegewebe folgen. In dieser Schwielenbasis bilde sich alsdann wiederum als Reaktion auf die Inanspruchnahme Knorpelgewebe und damit das primitive Gliedmaßenskelett aus. Die Schwielen erführe ihre Ausbildung in zweierlei Richtung: es wird entweder eine Flosse oder eine Landextremität aus ihr entwickelt.

Man mag nun zu dieser Schwielentheorie BÖKERS stehen wie man will, eines ist auf alle Fälle sicher: sie ist nicht hypothetischer als die beiden anderen Extremitätentheorien in allen ihren Modifikationen. Jene Theorien hatten als die einzig beachtenswerten seit über  $\frac{1}{2}$  Jahrhundert wechselnd Ablehnung oder Anerkennung gefunden, und wir können sie daher als Ausdruck der allgemeinen Denkrichtung jener Zeit werten. BÖKERS Theorie ist, und das muß wieder besonders hervorgehoben werden, keine rein formale Ableitung; sie sucht die gegebenen Zustände zu verstehen aus Klima und Peristase umbildungsfähiger Organismen, beschränkt sich aber nicht auf Aussagen allgemeiner Art, sondern sucht die Lebensbedingungen so real wie möglich zu erfassen. BÖKER hat seine Schwielentheorie aufgebaut auf den drei oben schon genannten Grundsätzen, die für alle seine Arbeiten zur Richtschnur dienten.

KÄLIN (1938)<sup>2)</sup> hebt hervor, die Schwielentheorie BÖKERS stünde mit den bis dahin bekannten Tatsachen aus der Ontogenese der Wirbeltiere in keinem Gegensatz. „Doch erscheint diese Übereinstimmung selbstverständlich, wenn man sich darüber klar wird, daß die Theorie von BÖKER im wesentlichen nichts anderes darstellt, als eine konsequente Umdeutung ontogenetischer Etappen in phylogenetische Zustände. Es darf dann auch nicht wundernehmen, wenn BÖKER, wie er besonders betont, ohne Zänogenese auskommt

<sup>1)</sup> Theorie der Extremitäten. I. Teil. Leipzig 1910.

<sup>2)</sup> Die paarigen Extremitäten der Fische (*Pterygia*). Handb. der vergl. Anat. d. Wirbeltiere. Bd. V Berlin u. Wien 1938.

Da der BÖKERSchen Auffassung weitere vergleichend-anatomische oder irgendwelche paläontologische Argumente abgehen, kann ihr zunächst nur der Wert einer Hypothese zugebilligt werden“. Meines Erachtens ist es von vornherein ganz selbstverständlich, wenn der Ontogenese für die Schwielen-theorie die größte Beweiskraft zugeschrieben wird. Gerade in dieser Übereinstimmung liegt, meine ich, der Grund, weshalb man nicht von einer Schwielenhypothese, sondern von einer Schwielen-theorie sprechen sollte. Denn darin unterscheiden sich ja wohl die Phylogenetiker der Jetztzeit von manchen Phylogenetikern der vergangenen Jahrzehnte — daß sie primär aus dem der realen Beobachtung zugänglichen ontogenetischen Entwicklungsvorgang ihre stammesgeschichtlichen Vorstellungen schöpfen. —

BÖKER hatte es sich zur Aufgabe gemacht, auf einem besonderen Wege — mit dem Verfahren der vergleichenden biologischen Anatomie — den Problemen der Phylogenese nachzugehen, und auf diese Weise den Menschen als lebendigen Organismus im Rahmen des Reiches der lebendigen Organismen zu verstehen. Eines der wichtigsten von den in diesem Bereiche zu lösenden Problemen ist zweifellos das Problem der Entstehung der Arten. Ganz speziell gefaßt, lautet dies Problem: gibt es Artumwandlungen; und wenn ja, wodurch kommen sie zustande?

BÖKERS Überzeugung ging dahin, daß bei Änderung der Umweltbedingungen auch der unter diesen Bedingungen funktionierende Organismus sich ändern müßte: er erführe „Umkonstruktionen“ durch direkte Umweltbewirkung. BÖKERS sog. „Umkonstruktionen“ sind also Folgen aktiver Anpassung des Lebewesens an Umweltbedingungen.

BÖKER rührte damit an ein heißumstrittenes Problem, das schon seit über 100 Jahren die Biologen beschäftigte. Die von ihm versuchte Problemlösung hat manchen Widerspruch hervorgerufen. In einem Aufsatz, betitelt „Rassenkonstanz — Artenwandel“ setzt BÖKER auseinander, welche Unterschiede er zwischen Rassen- und Artproblem sieht. Die Rassen seien charakterisiert durch Merkmale (bzw. die Anlagen solcher), während die Charakterisierung der Art durch anatomische Konstruktionen gegeben sei. Mit der Konstanz der Gene den Umweltfaktoren gegenüber sei eine Rassenkonstanz verknüpft. Artkonstanz dagegen sei unmöglich: „Ändert sich die Umwelt, in der ein Tier lebt, dann erfährt es eine ökologische Gleichgewichtsstörung, auf die es durch Änderung seines biologischen



Verhaltens reagieren muß; dies aber bedeutet dann eine Störung des biologisch-anatomischen Gleichgewichts, auf die der Organismus durch Umkonstruktion reagiert, wenn er die konstitutionellen, d. h. die chemisch-physikalischen und die psychischen Reaktionsmöglichkeiten besitzt, andernfalls er auswandern muß oder aber durch Selektion ausgemerzt wird. Nehmen wir als Beispiel den Menschen als tierische Gattung und Art, so stellen wir ohne weiteres fest, daß der Mensch eine Fortbewegungsart hat, die sich von der aller anderen Säugetiere grundlegend dadurch unterscheidet, daß er mit durchgedrückten Knien schreitet. Das menschliche Bein bildet mit der Wirbelsäule und ihrer Muskulatur sowie mit vielen anderen mit der Aufrichtung zusammenhängenden Einzelheiten eine für diese menschliche Fortbewegungsart charakteristische anatomische Konstruktion, die sich während der stammesgeschichtlich erfolgten Aufrichtung selbstverständlich schrittweise ausgebildet hat, und die erst im Laufe der Zeiten erbfest geworden ist“ (BÖKER).

BÖKER bekannte sich also zu der Ansicht von der Umwandelbarkeit der Arten, einer Hypothese, die von vielen früheren Untersuchern auch schon vertreten wurde. Während jene sich aber in der Regel auf die Ergebnisse der Paläontologie, der deskriptiven, vergleichenden und experimentellen Anatomie und Embryologie stützten, hat BÖKER eben besonderen Wert auf die Beobachtung der Lebensäußerungen gelegt. Aus diesen soll geschlossen werden können auf die Art und den Weg der vollzogenen Umwandlung.

Solche Beobachtungen anzustellen und einen zutreffenden Schluß aus ihnen zu ziehen, ist aber nur möglich auf der Grundlage sehr umfangreicher allgemein-naturwissenschaftlicher Kenntnisse, wobei u. a. der Klimatologie eine wichtige Rolle zukommt. (Die Bedeutung des Klimas wurde ja auch von HAECKEL besonders hervorgehoben.) Hierin besteht eine Ähnlichkeit zwischen der Auffassung BÖKERS und derjenigen von OTHENIO ABEL. ABELS Paläobiologie<sup>1)</sup> hat in Fachkreisen anfangs wohl ebensoviel Kopfschütteln hervorgerufen wie BÖKERS biologische Morphologie. ABEL hat in dem berechtigten Bestreben, die fossilen Reste längst vergangener Tierformen zu beleben, Rekonstruktionen von deren Gesamthabitus und von deren Lebensweise ausgeführt, und manche morphologische Abänderung u. a. mit klimatischen Bedingungen in Beziehung zu bringen versucht. Wenn er damit eine (in manchen Fällen viel-

<sup>1)</sup> Grundzüge der Paläobiologie der Wirbeltiere. Stuttgart 1912.

leicht auch unzutreffende) Verlebendigung vornahm, so tat er damit prinzipiell das Gleiche, was die Anthropologie tut, wenn sie längst ausgestorbene Menschen vor unserem geistigen Auge lebendig werden läßt durch Analogieschlüsse, die ihre Begründung in dem Verhalten und dem Bau der heute lebenden Primatenfauna finden. Und in ähnlicher Weise hat auch BÖKER gearbeitet. Daß solche Analogieschlüsse allerdings sehr viel mehr voraussetzen, als etwa nur eine gute anatomische und zoologisch-systematische Vorbildung, ist selbstverständlich.

BÖKER hielt also die Möglichkeit von Artumwandlungen für gegeben. Gewiß — eine Artumwandlung läßt sich, zum mindesten an Wirbeltieren, nicht durch direkte Beobachtung nachprüfen, denn die vom einzelnen Untersucher zu übersehenden Zeitspannen sind für einen solchen Umwandlungsvorgang viel zu kurz. Die Artumwandlung mußte also auch für BÖKER Hypothese bleiben, eine Arbeitshypothese, die, wie er meinte, bisher noch durch keine gleich- oder höherwertige ersetzt werden konnte, und deren Berechtigung noch nicht widerlegt worden ist. Man hat die Umwandlung der Arten allerdings in letzter Zeit nicht auf die direkte Bewirkung von Außenweltfaktoren, sondern auf Mutationen zurückführen wollen. Mutationen, selbständige sprunghafte Abänderungen des bestehenden Phänotypus, seien aber fast ausnahmslos „Verlustmutationen“ sollten solche Mutationen in der Lage sein, einen Organismus hervorzubringen, der neuen Lebensumständen „eingepaßt“ ist? Es spräche bestenfalls ebensoviel für wie gegen diese Möglichkeit.

BÖKER hebt nachdrücklich hervor, seiner Ansicht nach sei mit den richtungslosen Mutationen der Artenwandel nicht zu erklären, da Mutationen sich meist auf Merkmale bzw. Merkmalsanlagen beziehen, nicht aber auf das, was er „Konstruktionen“ nannte.

In diesem Zusammenhang ist das Buch von O. H. SCHINDEWOLF „Paläontologie, Entwicklungslehre und Genetik“ (Berlin 1936) bemerkenswert. SCHINDEWOLF sagt aus: „Das sprunghafte Auftreten präadaptiver Typen ist gegenwärtig nur mit den von der Vererbungslehre erschlossenen Ursachen mit der Annahme richtungsloser, plötzlicher Gen- und Genommutationen zu verstehen, die Umwandlungen auf frühontogenetischen Entwicklungsstadien bewirken. Der auf diesem Wege neu entstandene Typus sucht alsdann das seiner präadaptiven Organisation gemäße Habitat auf.“

„Auch die Phase der orthogenetischen, adaptiven Typenausgestaltungen ist ausreichend mit den von der Genetik aufgezeigten

Vorgängen, mit Kleinmutationen zu erklären, die sich auf späteren ontogenetischen Entwicklungsstadien geltend machen. Dazu tritt als regulierendes und weithin richtendes Moment der Faktor der darwinistischen Selektion.“

„Die Entwicklung des Lebens verläuft nicht völlig autogenetisch und unabhängig von den Umweltsbedingungen. Die Mutabilität und damit die Perioden der Typenbildung werden durch äußere Umweltfaktoren ausgelöst. Die dabei obwaltenden Zusammenhänge stehen ebenfalls in vollkommener Übereinstimmung mit den Ergebnissen der Vererbungsforschung“ (S. 101).

Auch die folgenden Sätze SCHINDEWOLFS sind wichtig: „Wir müssen vielmehr annehmen, daß die Umwelt einen wichtigen und entscheidenden Faktor auch bei der stammesgeschichtlichen Entwicklung selbst bildet. Einwirkungen auf dem Wege direkter Anpassungen, wie der Lamarckismus sie behauptet, mußten wir ablehnen. Wir vertreten dagegen den Standpunkt, daß Veränderungen in den physikalischen und chemischen Außenbedingungen eine erhöhte Mutabilität der Organismen bewirken und auf diese Art den Beginn stammesgeschichtlicher Umwandlungen einleiten und auslösen“ (S. 93). Durch solche Einflüsse würden, so meint SCHINDEWOLF, sprunghafte, plötzliche Mutationen ausgelöst!

SCHINDEWOLF hat damit den Versuch unternommen, die bislang schroff einander gegenüberstehenden Ansichten von der exogen und von der endogen bedingten Artumwandlung auf eine gemeinsame Ebene zu bringen, und zu zeigen, daß zwischen den Ansichten der Paläontologen, Descendenztheoretiker und Vererbungsforscher gar kein Gegensatz zu bestehen brauche.

Im Zusammenhang mit den oben dargelegten Auffassungen BÖKERS ist aber auf alle Fälle von Bedeutung die auch von SCHINDEWOLF anerkannte Einflußnahme exogener Faktoren auf den Beginn phylogenetischer Umwandlungen. Wir müssen die Ansicht SCHINDEWOLFS um so höher einschätzen, als dieser Autor von keiner vorgefaßten Meinung ausgeht, sondern in Berücksichtigung aller vorliegenden Erfahrung seine Schlüsse in einwandfreier Form zieht.

Den Widerständen, auf die BÖKERS Ansicht über die Umwandelbarkeit der Arten stieß, trat er unter anderem in der Einleitung zum 2. Bande seiner „Einführung in die vergleichende biologische Anatomie der Wirbeltiere“ (1937) entgegen: „Da es die Lehre von den Mutationen nicht vermag, uns das Werden und Bestehen der bio-

logisch-anatomischen Harmonie zu erklären, so müssen wir zu einer anderen Lösung dieses Grundproblems der Biologie zu kommen suchen.

Dabei bin ich zu dem Ergebnis gekommen, daß im Lebensgeschehen jederzeit zwei Erscheinungen nebeneinander bestehen, die sich ganzheitsbezogen, d. h. im Sinne der Erhaltung des Lebens und der Art, die Waage halten. Es ist das Passive und das Aktive, wie ich es ganz neutral nenne, von denen das Passive die Aufgabe hat, den Organismus konstant, plangemäß zu erhalten und die Lebensvorgänge wie nach technisch festgelegten Mechanismen ablaufen zu lassen, während das Aktive das wandelbare Element ist, das immer auch etwas Neues zu schaffen vermag. Das Passive kommt zum Ausdruck in den Erbmechanismen, den Entwicklungs- und Betriebsmechanismen, die gesetzmäßig ablaufen und so die Konstanz der Rassen gewährleisten. Das Aktive aber hat die funktionellen Umweltbeziehungen, die dann dem Wechsel unterworfen sind, auszubalanzieren und muß deshalb imstande sein, gegebenenfalls sogar im Widerstand gegen die Mechanismen die Harmonie wiederherzustellen, indem es in sinnbezogenen Maßnahmen den in seiner Harmonie gestörten Organismus vor den Gefahren der Umwelt schützt. Dies aktive, sinnvolle Handeln wird vom Arzt tagtäglich als Reaktion auf die das Leben gefährdende Krankheit beobachtet und muß in der phylogenetischen Entwicklung der Arten und Gattungen das wirksame Prinzip sein, bis die Harmonie wieder erreicht ist und dann das Passive an seine Stelle treten kann.“

„Die Organismen sind also nicht passive Würfel, die es sich gefallen lassen müssen, wie der Zufall mit ihnen spielt, sondern es sind tätige Wesen, die um ihr Lebensrecht ringen.“

BÖKER hat seine Ansichten über das „Passive“ und das „Aktive“ unter dem Bekenntnis zum „Holismus“ entwickelt. Er meinte (1936), die bisherige Medizin habe auf chemisch-physikalischem, d. h. auf „mechanistischem Denken“ aufgebaut:

„Richtig ist am mechanistischen Denken, daß jedes organische Geschehen bestrebt zu sein scheint, möglichst viel in seinen Abläufen zu schematisieren (Instinkte), wodurch sich scheinbar rein passive, fast kann man sagen, technische Mechanismen ausbilden, die dem Lebensgeschehen eine große Beharrlichkeit des Ablaufes geben. Solche starren Mechanismen sind die Erbmechanismen, die Entwicklungs- und die Betriebsmechanismen.“

Wenn Störungen im Verlaufe der Mechanismen auftreten, dann kann auch bei den fixiertesten Entwicklungsmechanismen ein

aktives Reagieren eingreifen, wie uns das die interessanten Versuche der Entwicklungsmechaniker, vor allem die Experimente eines SPEMANN so schön zeigen, nur dürfen die Störungen nicht durch Abänderungen im Erbgefüge hervorgerufen sein!“

„Trifft ein Gestaltungsreiz jedoch nicht nur Individuen, sondern die Art als solche, dann erfolgt die anatomische Umkonstruktion nicht nur als Modifikation, der Reiz beeinflusst dann sinngemäß, ganzheitsbezogen, parallelgehend die Erb- und Entwicklungsmechanismen auf Grund der mnemischen Fähigkeiten auch des Keimplasmas. Die Umkonstruktion ist damit erbfest, die Art ist von Neuem angepaßt. Aktive Reaktionen führen also nur unter ganz bestimmten Voraussetzungen zu erbfesten Umkonstruktionen.“

Über das Lebensgeschehen in holistischer Auffassung hat BÖKER ein Schema entworfen, das hier folgen soll, weil aus ihm die Grundanschauungen BÖKERS leicht ersehen werden können (Abb. 1).

Es ist anzunehmen, BÖKERS Auffassungen hätten wesentlich an Schlagkraft gewonnen, wenn er sie in betonterer Weise mit jenen Gedanken in Verbindung gebracht hätte, die man sich seit längerer Zeit über die Bedeutung der individuellen Entwicklung für den Gang der Stammesentwicklung gemacht hat (SEWERTZOFF 1927, 1929, 1931; SCHINDEWOLF 1928, 1929, 1936; FRANZ 1927 u. a.).<sup>1)</sup>

Es unterliegt wohl keinem Zweifel: wenn BÖKER als eine ganz ausschlaggebende Bedingung für die exogen hervorgerufene Umbildung der Organismen die Bereitschaft zu einer solchen Umbildung ansieht, also die Fähigkeit zur Reaktion — dann kann er hierbei nur jugendliche Organismen gemeint haben. Denn nur solche verfügen über die erforderliche Plastizität ihres Körpers, über eine genügende Anpassungsfähigkeit. So schwer eine Umbildung fertiger Organismen vorstellbar ist, so viel weniger schwer fällt es, wenn

---

<sup>1)</sup> SEWERTZOFF, A. N., Über die Beziehungen zwischen der Ontogenese und der Phylogenese der Tiere. Jen. Zschr., Bd. 63, 1927. — Derselbe, Directions of evolution. Acta zoologica, Årg. 10. Stockholm 1929. — Derselbe, Morphologische Gesetzmäßigkeiten der Evolution. Jena 1931. — SCHINDEWOLF, O. H., Das Problem der Menschwerdung, ein paläontologischer Lösungsversuch. Jb. preuß. geol. Landesanstalt 1928, Bd. 49, 1928. — Derselbe, Ontogenie und Phylogenie. Paläontol. Zschr., Bd. 11, 1929. — Derselbe, Paläontologie, Entwicklungslehre und Genetik. Berlin 1936. — FRANZ, V. Ontogenie und Phylogenie. Das sogenannte biogenetische Grundgesetz und die biometabolischen Modi. Abh. zur Theorie d. organ. Entw., Heft III. Berlin 1927.

**DAS LEBENSGESCHEHEN IN HOLISTISCHER AUFFASSUNG**

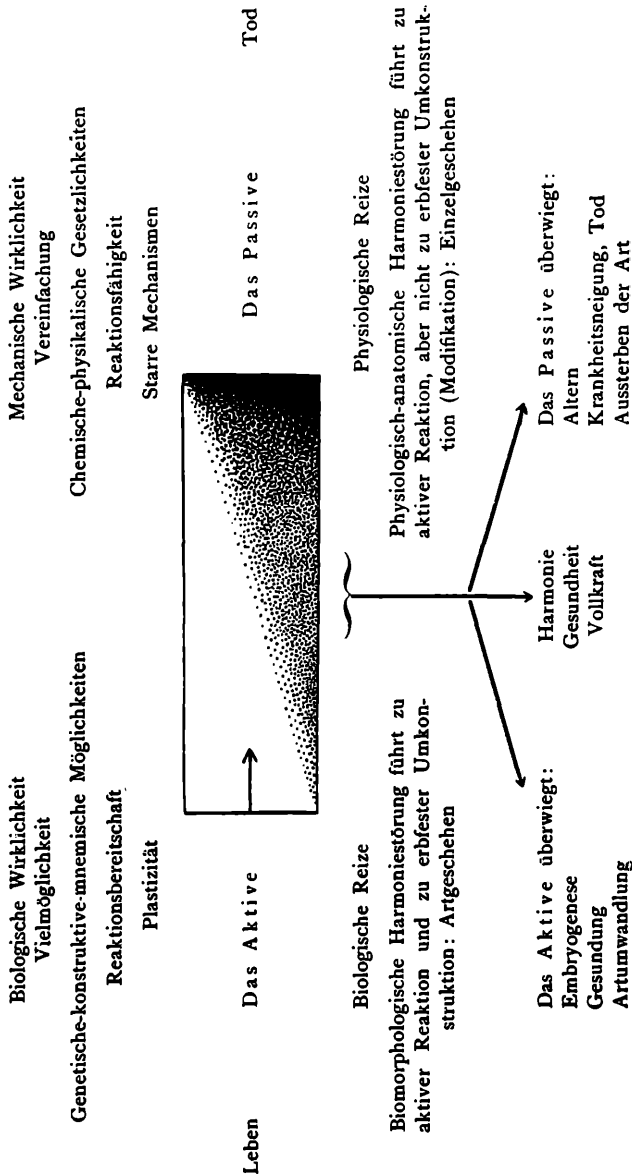


Abb. 1.

man diesen Umprägungsvorgang in Jugendstadien vor sich gehend sich vorstellt.

Man mag nun diesen prinzipiellen Anschauungen BÖKERS zustimmen oder nicht — im Grunde waren eben sie es, die ihn zur Ausarbeitung seiner Methode der vergleichenden biologischen Anatomie geführt haben, eben einer Methode, deren Wert gar nicht hoch genug eingeschätzt werden kann. —

BÖKER genoß im Auslande ein großes Ansehen. Auf dem ersten Symposion der Prof. Dr. JAN VAN DER HOEVEN-Stiftung für theoretische Biologie hielt er am 9. 5. 1936 in Leiden einen Vortrag über „Form und Funktion im Lichte der vergleichenden biologischen Anatomie“. In diesem Vortrage sagt BÖKER: „Biologie ist nicht nur die Lehre von der Funktion, sondern sie ist eine Wissenschaft vom Leben“. Gerade mit diesen Sätzen räumt er wohl alle Unklarheiten über seine Auffassungen fort. Der Ausspruch MAURERS<sup>1)</sup> — „Morphologie ist Biologie“ ist damit von BÖKER bekräftigt, ja, nicht unerheblich in seiner Bedeutung erweitert worden. Denn MAURER dachte an die Morphologie der genetischen Zeit eines GEGENBAUR, BÖKER aber ging darüber hinaus, indem für ihn Biologie noch umfassender war. — In jenem Vortrag in Leiden, vor allem aber in seinem Vortrag auf der 1. Reichstagung der Reichsarbeitsgemeinschaft für eine neue deutsche Heilkunde in Wiesbaden (Deutsches Ärzteblatt 1936) gibt BÖKER in tabellarischer Form eine Übersicht über sein Lehrgebäude. Es ist anschaulich genug, um hier wiedergegeben zu werden.

So wie wir BÖKERS Buch „Tiere in Brasilien“ als einen Spiegel seiner Liebe zum Naturbeobachten schätzen, so ist als das Ergebnis aller seiner und seiner Schüler Arbeiten jenes Werk entstanden, das unter dem Titel „Einführung in die vergleichende biologische Anatomie der Wirbeltiere“ in drei Bänden erscheinen sollte. Zwei dieser Bände liegen vor, und wir haben leider Veranlassung, zu fürchten, daß der dritte Band nicht mehr oder doch nur noch fragmentarisch wird erscheinen können, da die Vorarbeiten zum mindesten wohl noch nicht allzu weit gediehen waren, als BÖKER die Feder aus der Hand legen mußte.

BÖKER schreibt im Vorwort zum ersten Bande, in dieser „Einführung“ würde der Versuch einer synthetischen Darstellung gemacht, „wobei ich als herrschendes Ordnungsprinzip die Ethologie

---

<sup>1)</sup> Verh. Anat. Ges., 1923.

### Sachliche und historische Ableitung der Biomorphologie.

Wie lernt und wie versteht man Anatomie?  
Indem man die Fragen beantworten lernt:

1. Wie heißt dies? Wie sieht es aus? Worin läßt es sich zerlegen?	= Systematische Anatomie	1	Deskriptive Anatomie (Bauplanlehre)	}	1 + 2 + 3 = Typologische Morphologie von GOETHE
2. Wo und wie liegt es?	= Topographische Anatomie	2			
3. Was ist es?	= Typologie				
4. Wie entstand es? a) in der individ. Entwicklung b) in der Artentwicklung	= Ontogenie und Genetik = Phylogenie + Deszendenztheorie	3 + 4	Genetische Anatomie (Homologielehre)	}	1 + 2 + 3 + 4 = Genetische Morphologie von GEGENBAUR
5. Wozu dient es? a) wie funktioniert es? b) wie steht es zur Umwelt?	= Biologie = Physiologie = Ethologie + Ökologie	5	Funktionelle Anatomie (Physiol., ökol. Anatomie) (Analogielehre)		
				}	1 + 2 + 3 + 4 + 5 = Biomorphologie

und die Ökologie der Tiere, d. h. ihre Lebensgewohnheiten und ihre Umweltsbeziehungen zugrunde lege.“

In diesem Werk ist das Ergebnis dessen zusammengefaßt, was an tatsächlichen Befunden und an theoretischer Ausdeutung BÖKERS Lebenswerk war. Allein schon die Überschriften der großen Abschnitte kennzeichnen die Richtung der Gesamtdarstellung. Die „Biologische Anatomie der Fortbewegung“ bildet den Hauptinhalt des ersten Bandes, der zweite Band behandelt die „Biologische Anatomie der Ernährung“. Im dritten Bande sollten „Biologische Anatomie der Fortpflanzung“ und „Biologische Anatomie der Umwelteinstellung“ behandelt werden. Wir sehen wieder: nicht die vergleichende Anatomie des Skeletts, der Muskulatur, des Darmsystems, des Nervensystems werden dargestellt, das Einteilungsprinzip ist durch die Lebensäußerung vorgeschrieben; und ist dies Einteilungsprinzip im Grunde nicht verständlicher als jenes? So ist auch, soviel ich sehe, gegen diese Grundauffassung BÖKERS ein ernsthafter Einwand niemals erhoben worden — weil er gar nicht möglich war.



Wir Fachanatomen hatten erwartet, BÖKER würde eine ausgezeichnete „Biologische Anatomie der Fortbewegung“ schreiben. Denn der größte Teil seiner eigenen Arbeiten wie auch der seiner Schüler bezog sich auf eben dieses Gebiet. Aber eine „Biologische Anatomie der Ernährung?“ In dieser Richtung lagen nur ganz wenige Spezialarbeiten BÖKERS vor. Doch auch hier erwies sich BÖKER als Meister. Ich will nur einige Überschriften nennen, wie sie den Einzelabschnitten vorangestellt sind, um eine Vorstellung zu geben von dem, was BÖKER wollte:

„Die Funktionsgruppe Aufsuchen der Nahrung, die das erste Glied der ganzen Funktionskette Ernährung ist, kann man in folgende Möglichkeiten unterteilen, die ich als biologische Typen auffassen möchte:

1. Passives Heranstrudeln von organischer Stücknahrung.
2. Aktives Aufsuchen der Nahrung,
  - a) durch Tasten, Schmecken und Riechen,
  - b) durch Hören und Sehen.
3. Passives Abfiltrieren von planktonischer Nahrung.

Diesen drei Typen schließen sich noch folgende an:

4. Freilegen verborgener Nahrung,
5. Anlocken und Überlisten der Beute.“

Ich glaube, diese Abschnittstitel genügen, um auch dem Uneingeweihten zu zeigen: hier ist etwas geschrieben worden, was in keiner der bisherigen Darstellungen ein Vorbild findet. Man mag Ähnliches in HESSE-DOFLEINS „Tierbau und Tierleben“ vermuten. Aber das ist doch nur bedingt richtig. BÖKER geht viel weiter, seine Feststellungen sind exakt bis ins Einzelne, ohne auch nur einen Augenblick das „Ganze, eben den lebenden Organismus aus den Augen zu verlieren; BÖKER hat in seiner „Einführung“ viel mehr und vor allem ganz anderes gegeben, als was HESSE und DOFLEIN wollten. Das Buch BÖKERS stellt Frage auf Frage. —

Außer den vergleichend-anatomischen hat BÖKER auch eine Anzahl rein menschlich-anatomischer Arbeiten veröffentlicht. Hierher gehören die Mitteilungen über das „Omentum lienale“. Ein solches würde „ganz regelmäßig“ gefunden, obwohl in den anatomischen Lehrbüchern von ihm nichts gesagt sei. In einer Untersuchung über die Bedeutung des Ligamentum teres femoris zeigt BÖKER, daß der Bewegungsraum dieses „Bandes“ mit dem Ausdehnungsbereich der Fossa acetabuli übereinstimmt. — Eine weitere Arbeit behandelt „die äußere Nase als anatomische Konstruktion“.

Diese mehr den unterrichtlichen Bedürfnissen direkt entsprungenen Untersuchungen zeigen, daß BÖKER auch als Lehrer der menschlichen Anatomie seinen Grundvorstellungen treu geblieben ist. —

BÖKER wäre kein echter Anatom gewesen, wenn er nicht auch Interesse gehabt hätte für die Geschichte seines Arbeits- und Lehrbereiches. Als er 1932 nach Jena berufen worden war, ergab sich für ihn die Möglichkeit, GOETHES anatomische Leistungen und auch sein Wirken für das dortige Institut genauer zu beurteilen, nachdem er sich schon vorher mit GOETHES Gedankengängen vielfach beschäftigt hatte.

Wie hoch BÖKER die Bedeutung GOETHES eingeschätzt hat, geht aus folgenden Sätzen hervor (1936):

„GOETHE ist für uns deutsche Anatomen der Begründer der Morphologie, d. h. einer wissenschaftlichen Anatomie.“

„GOETHES Denkweise, das dynamische Denken, wird heute wieder die Grundlage unseres wissenschaftlichen Denkens, die Grundlage des von uns geforderten biologischen Denkens in der Morphologie und in der Medizin.“

GOETHE „erhob die Anatomie zur Morphologie dadurch, daß er aus der bisher nur beschreibenden Anatomie eine durchdachte Anatomie machte“.

Die Beschäftigung mit GOETHE und dessen Einstellung zur Anatomie und Biologie überhaupt mußte BÖKER immer wieder zu seinen eigenen Gedanken und Zielen zurückführen. So schreibt er denn auch am Ende seines Aufsatzes über „GOETHES Beziehungen zur Anatomie und zum Anatomischen Institut zu Jena“ folgendes: „Wenn später einmal der heute noch bestehende Streit der Meinungen über das, was Ganzheit ist, zur Ruhe gekommen sein wird, dann wird man die „biologische Morphologie“ einfach die Morphologie oder auch die Biologie nennen, denn Beides sind keine Gegensätze, sondern sind eine Einheit.“

„Wir können Beides nicht gewaltsam trennen, höchstens können wir das ganze von zwei verschiedenen Seiten betrachten und dabei rein technisch, methodisch, verschieden verfahren, aber wir dürfen nie die im ganzen liegende Idee vergessen.“

„GOETHE stand mit seinem dynamischen Denken, mit seiner Typuslehre, mit dem von ihm anerkannten Aktualitätsprinzip auf Seiten GEOFFROY ST. HILAIRES und in Gegnerschaft zu CUVIERS statischem Denken CUVIER sagte in dem Streit vor der Pariser Akademie: „Ich habe mich seit langem an die Wiedergabe von Tatsachen ge-

halten und beschränke mich auf eine Beschreibung.“ GEOFFROY erwiderte: „ so will ich bemerken, daß nach der Schilderung positiver Tatsachen ihre wissenschaftlichen Konsequenzen kommen müssen, so wie nach dem Behauen der Steine ihre Verwendung.“

„In dem Widerspruch, den die Ganzheitslehre, der Holismus vielfach findet, kommt heute wieder ein „Akademiestreit“ zum Aus-  
trag, in dem biologisches gegen mechanistisches Denken steht, in dem die Lehre vom aktiven Reaktionsvermögen gegen die Lehre von der Allmacht der passiven Mutationen, in dem die Forderung nach Synthese gegen die Forderung nach ‚exakter‘ Analyse steht“<sup>1)</sup>. —

Es mag dem einen oder anderen Studenten der Medizin vielleicht merkwürdig erscheinen, daß BÖKER als Lehrer der Anatomie des Menschen sich mit so „fernliegenden“, zur menschlichen Anatomie angeblich beziehungslosen Fragen beschäftigt hat. Und doch ist das sehr leicht zu verstehen. Zum ersten kann dafür ein „exogener“ Faktor angeführt werden: BÖKER hat als Schüler WIEDERSHEIMS und GAUPPS von vornherein den engsten Kontakt mit der vergleichenden Anatomie gehabt; wichtiger war wohl aber ein „endogener“ Faktor — sein Interesse für die Gesamtheit der lebendigen Organismen! Dies Interesse hat bei WIEDERSHEIM und GAUPP sicherlich viel Förderung erfahren. Hat letzterer doch seit 1893 regelmäßig für Studierende „Anatomie am Lebenden“ vorgetragen!

BÖKER gehörte auf Grund seiner Veranlagung zu den in seiner Generation leider nur noch seltenen Anatomen, die die Einheit des Organismenreiches für so überragend wichtig hielten, daß der Mensch sinngemäß nur als Glied dieses Reiches betrachtet werden kann.

BÖKER hat nur zu klar die Gefahren erkannt, welche aus einer Beschränkung allgemein-biologischer Bildung für den Arzt sich ergeben müssen. Er hat gewußt, daß mit der Einstellung des Unterrichts nur auf den Menschen, der Sinn für historisches Denken leiden muß, und daß diese Beschränkung im letzten Grunde die gleichen Gefahren in sich birgt, wie wir sie aus der Zeit der sogenannten „deskriptiven Anatomie des Menschen“ an uns selbst erlebt haben: Das beziehungslose Nebeneinander einzelner Schädelknochen als Folge der deskriptiv-anatomischen Schädellehre machte es einem fast unmöglich, diese Einzelstücke als Teile des Schädels, geschweige denn als Teile des ganzen Kopfes zu sehen. Und eine Beschränkung

---

S. a. R. FICK, Wiederholte Bemerkungen über die „Vererbung erworbener Eigenschaften bei den stammesgeschichtlichen Umformungen“. Abh. Preuß. Akad. Wiss., Jg. 1939, Phys.-math. Kl., Nr. 1, Berlin 1939.

unseres Unterrichtes und unserer Forschung allein auf den Menschen führt dazu, daß die meisten Mediziner sehr erstaunt sind, wenn sie hören, EUGEN FISCHER <sup>1)</sup> hätte die Rassenbildung als Domestikationsfolge erkannt! Ja gerade dies Beispiel scheint mir schwerwiegend genug, um vor einer Zuwendung allein zur menschlichen Biologie zu warnen. Der Mensch wird für uns stets Ziel des Unterrichtes sein, aber soll man ihn denn wirklich aus der ganz großen Gemeinschaft der Organismen herausreißen und isoliert betrachten? Das kann nur der für richtig halten, der seine Ziele nahe steckt und damit im wahren Sinne des Wortes „unbiologisch“ eingestellt ist. Eine solche Unterrichtsauffassung widerspräche auch dem seitens der Studierenden erwarteten Universitäts-Prinzip, das sich eben von dem der Fachschule grundlegend unterscheidet: auf letzterer muß aus naheliegenden Gründen ein ausgesprochener „Zweckunterricht“ erteilt werden: die Universität aber als Einrichtung zur Vermittlung und Förderung höherer kultureller Werte hat stets an erster Stelle den „Grundlagen-Unterricht“ zu betreiben, also einen solchen, der universell gebildete, wahre „Spezialisten“ (s. oben, S. 196) hervorbringt, nicht aber einseitige Könner.

BÖKER wollte den Menschen nicht isoliert sehen, sondern als Glied eines großen Kreises von Lebewesen, und so hat er nicht nur in seiner wissenschaftlichen Arbeit, sondern auch im Unterricht dies betont. Er bedauerte die zunehmende Abkehr des anatomischen Unterrichtes von den Erkenntnissen, die mit dem vergleichenden Verfahren gewonnen wurden. Man muß auch zugeben: diese Abkehr bedeutet eine unerwünschte Einengung des Blickfeldes, die zu rein anthropozentrischer Einstellung den Naturgegebenheiten gegenüber führt. So notwendig sie vielfach im täglichen Leben sein mag, so unangebracht ist sie beim Biologen, d. h. also auch beim Arzt. BÖKER hat genau gewußt, daß eine alleinige Konzentration auf den Menschen zu einem Verlust des Empfindens für große Zusammenhänge führen muß.

Wir wollen doch ruhig zugeben: ob wir nun Embryologen, funktionell arbeitende Anatomen, Anthropologen usw. sind, wir empfinden doch stets den Mangel biologischer Allgemeinbildung, wenn wir über sie nicht verfügen und uns trotzdem an Fragen von tieferer Bedeutung heranwagen. Kommen wir nicht alle notgedrungen zum Vergleichen als zu jener Methode, die uns noch die sichersten Schlüsse

<sup>1)</sup> Die Entstehung der Menschenrassen. Volk u. Rasse 1938.

ermöglicht? Welchen Vorteil schafft uns endlich das Experiment vor der Naturbeobachtung?

Das Experiment setzt an Stelle der natürlichen unnatürliche Lebensbedingungen. So kann das Ergebnis eines Versuches niemals bindende Beweiskraft haben. Hier, wie bei der vergleichend biologischen Untersuchung ist man letztlich auf Schlüsse angewiesen. Auch das Experiment ist also ein Verfahren, mit dem man sich der Wahrheit nur zu nähern vermag. Und genau das gleiche gilt für die Vergleichung der Lebensäußerungen. Das ist kein Werturteil, sondern eine Feststellung. —

Wie sehr BÖKERS Einstellung zum lebenden Organismus sich auch im Rahmen des anatomischen Unterrichts auswirkte, geht u. a. aus folgenden Sätzen hervor, die sich in einer seiner Arbeiten finden :

„Dem Studenten erkläre ich die Anatomie des Armes, indem ich die Bausteine der Konstruktion zerlege, analysiere, aber dann gedanklich durch Synthese wieder so ineinanderfüge, daß ihm das Funktionieren der ganzen Konstruktion, daß ihm der lebendige Arm verständlich geworden ist. Der Student muß aber vorher<sup>1)</sup> wissen, wozu der ganze Arm nötig ist, wie die Bewegungen des lebenden Armes eingeteilt werden können, er muß an seiner eigenen Hand erkannt haben, was Spreizen der Finger, was Beugen und was Opponieren ist, danach erst kann er mit Erfolg an die Präparation gehen und er wird das dann mit großem Interesse tun. . Der Student soll nicht den Menschen anatomisch auswendig lernen, sondern er soll die Organe so in ihrer Funktion und der durch sie bedingten Konstruktion und Lage begreifen lernen, daß er dadurch in den Stand gesetzt wird, die anatomische Einzeltatsache logisch abzuleiten die physiologische Beobachtung soll also die Veranlassung zur anatomischen Untersuchung sein, nicht umgekehrt.“<sup>2)</sup>

Gerade die zunehmende Überzeugung von der Richtigkeit seiner Grundanschauungen allgemein-biologischer Art hat BÖKER dazu geführt, in den letzten Jahren auch in Sonderaufsätzen die unterrichtliche Bedeutung seiner Bestrebungen darzulegen.

Meines Erachtens sind BÖKERS unterrichtliche Forderungen unantastbar, sofern sie die Lebendbeobachtung an den Anfang stellen und entsprechen dem natürlichen Empfinden eines jeden Studenten,

1), 2) Von mir gesperrt.

der unvoreingenommen an unser Fach herangeht: Es wird als Motiv zum genauen Kennenlernen des eigenen Körpers stets der Wissensdrang gelten müssen, mehr zu erfahren, als man durch eigene ungeübte Beobachtung erkennen kann. Und zwar sind es primär immer die beobachteten Funktionen, nicht die Formen, die diese Neugier erwecken. Aufgabe des Anatomielehrers soll es sein, zu solchen Beobachtungen anzuleiten. Sie auszuführen muß dem Studierenden überlassen bleiben, weil er eben Student und nicht Fachschüler sein soll. Was für BÖKER, den Beobachter der Lebensäußerungen der Tierwelt galt, mußte auch für BÖKER den akademischen Lehrer gelten.

Auch nach BÖKERS Ansicht sind wissenschaftliche Arbeit des Gelehrten und unterrichtliche Tätigkeit des Dozenten untrennbar und nur dann fruchtbar und erfolgreich in beiden Richtungen, wenn sie von einer Person geleistet werden. Das Ziel seiner Forschungsarbeit war daher, die errungenen Erkenntnisse grundsätzlicher Art den werdenden Ärztegenerationen zu vermitteln; er wollte die werdenden Ärzte vom ungeistigen Lernen zum biologischen Verstehen führen; sie nicht mit Einzelheiten belasten, die leicht zu lernen sind, sondern ihnen den Blick weiten für die allgemeinen Gesetze morpho-biologischen Geschehens.

Nicht nur die, die ihm nahestanden, beklagen BÖKERS Tod. Die Morphologie vergleichend-anatomischer Richtung hat mit ihm die in neuerer Zeit führende Persönlichkeit verloren. Denn BÖKER hat eine Methode inaugurirt, mit der er dem Ziel der Aufklärung der phylogenetischen Entwicklung zustrebte. Das er dies Ziel nicht erreichen konnte, muß jedem Menschen, der biologisch zu denken vermag, einleuchten. Denn dies Ziel wird wohl immer unerreichbar bleiben, ist es doch eines der größten Lebensrätsel. Es wäre aber falsch, wollte man bei dieser Einsicht jeden Versuch unterlassen, der die Klärung des Wesens und der Kausalität der Entwicklung des Organismenreiches anstrebt. Denn das wäre kleinmütig. Die Ehrfurcht vor dem Leben kann den Biologen niemals davon abhalten, um ein Verstehen dieses Lebens sich zu bemühen. Nur durch dies Bemühen kommt er zur Ehrfurcht vor dem Leben. Wer davor seine Augen verschließt und sich hinter eine wie auch immer geartete Metaphysik verschanzt, um aus ihr die Ehrfurcht vor dem Lebendigen zu schöpfen, der kann nie zu einer Anschauung der Welt kommen, die den Gesetzen des Lebens entspricht. Denn es gibt keine Möglichkeit einer Anschauung der Welt, es sei

denn eine biologische. So sieht der Arzt den Menschen als psychophysische Einheit, und macht diese Erkenntnis zur Grundlage seines Handelns. Diese Ansicht vertrat auch BÖKER<sup>1)</sup>: „Da im lebendigen Organismus aktive Kräfte alles Geschehen beeinflussen können, auch wenn sich das Lebensgeschehen gewöhnlich in Form der passiven Mechanismen abspielt, so gibt es keinen Gegensatz von Form und Funktion, von Körper und Trieben, von Trieb und Seele, von Seele und Geist, von Verstand und Gefühl, von Bewußtsein und Unterbewußtsein (s. H. F. HOFFMANN). All das ist nur Teilgeschehen, und als solches zu werten. Nur durch ganzheitsbezogenes, durch das wirklich biologische Denken können wir zum Verständnis des Lebens und damit vielleicht zu seiner Beherrschung gelangen.“ —

Nachdem wir versucht haben, einen Überblick über die Bedeutung BÖKERS als Wissenschaftler zu gewinnen und sein Werk in kurzen Zügen und im Rahmen der historisch gegebenen Situation kennen zu lernen, seien zum Schluß noch einige Daten über sein persönliches Leben angefügt.

HANS HEINRICH BÖKER wurde am 14. Nov. 1886 in der Stadt Mexiko geboren. Sein Vater, HEINRICH BÖKER, war dort Chef eines Überseehandelshauses, das seit über 150 Jahren Eigentum der Familie ist. Seine Mutter, MARIE LUISE, war eine geborene VON DER NAHMER. Schon 1889 erfolgte die Rückkehr aus Mexiko nach Deutschland, so daß HANS BÖKER bewußt eigentlich nur hier aufgewachsen ist.

In den Jahren 1893—1897 besuchte BÖKER die Volksschule in Remscheid-Vieringhausen, bis zur Reifeprüfung 1906 das Realgymnasium in Remscheid. Das Medizinstudium führte ihn nach Freiburg, Kiel und Berlin, das Staatsexamen legte er 1911 in Freiburg ab, und promovierte hier 1912 zum Dr. med. Vom 1. Okt. 1908 bis zum 31. März 1909 diente BÖKER beim 2. Garde-Dräger-Regiment Berlin; nach Abschluß des Studiums — vom 1. März 1913 bis zum 31. August 1913 als einjähriger Arzt innerhalb der 29. Division (XIV. A.K.) in Freiburg und Mühlhausen i. E.

<sup>1)</sup> Schlußsätze aus Bd. 2 der „Einführung in die vergleichende biologische Anatomie der Wirbeltiere“.

Die genauen Daten verdanke ich der Freundlichkeit des Kollegen Dr. STARCK, Köln, der auch die Zusammenstellung des Verzeichnisses der Veröffentlichungen BÖKERS mir zur Verfügung gestellt hat.

Am 14. Februar 1913 erhielt BÖKER die Approbation als Arzt, nachdem er seit 1912 Assistentendienste am Freiburger Anatomischen Institut leistete. Dem Institut blieb er 20 Jahre treu mit einer kurzen Unterbrechung: vom 1. Okt. 1922 bis zum 31. März 1923 war er als planmäßiger außerordentlicher Professor zugleich Prosektor am Institut in Jena, um von dort als „planmäßiger wissenschaftlicher Hilfsarbeiter“ nach Freiburg zurückzukehren.

Vom 3. August 1914 bis zum 31. Dez. 1918 hat BÖKER den Krieg als Arzt mitgemacht, und zwar z. T. als Bataillonsarzt an der Front, z. T. in Feldlazaretten, schließlich in Kriegslazaretten in Freiburg, da er von der hiesigen Fakultät zur Unterstützung WIEDERSHEIMS beim anatomischen Unterricht angefordert worden war. Seine Ernennung zum Oberarzt d. R. erfolgte am 23. April 1917, nachdem er schon am 28. April 1915 mit dem E.K. II und am 19. Juni 1916 mit dem Orden von Zähringer Löwen 2. Kl. mit Schwertern ausgezeichnet worden war.

Noch während des Krieges, am 12. Nov. 1917, habilitierte sich BÖKER für Anatomie, vergleichende Anatomie und Entwicklungsgeschichte. Nachdem EUGEN FISCHER als Nachfolger WIEDERSHEIMS 1918 die Leitung des Instituts und den anatomischen Lehrstuhl übernommen hatte, erfolgte BÖKERS Ernennung zum außerplanmäßigen außerordentlichen Professor am 28. Dez. 1921.

Die Berufung BÖKERS auf das planmäßige Extraordinariat in Jena (1922/23) ermöglichte es der Universität, ihn in beamteter Eigenschaft für Freiburg zurückzugewinnen (s. o.).

Als die Direktion des Instituts im Herbst 1927 an WILHELM VON MÖLLENDORFF übertragen wurde, erfolgte alsbald (im Dezember des gleichen Jahres) auf dessen Antrag hin die Ernennung BÖKERS zum planmäßigen außerordentlichen Professor. In diesem Antrage werden die Leistungen BÖKERS im Bereiche der Wissenschaft und des Unterrichtes nachdrücklich gewürdigt, und es wird auch hervorgehoben, daß „fast alle preußischen Universitäten und die Mehrzahl der außerpreußischen“ neben dem planmäßigen ordentlichen Professor über einen planmäßigen a. o. Professor der Anatomie verfügten.

Die Berufung BÖKERS auf den Lehrstuhl der Anatomie in Jena erfolgte 1932, und er hat dies Institut sechs Jahre lang, bis zum 1. Oktober 1938 geleitet. Hier galt es, mancherlei neu aufzubauen, sowohl in unterrichtlicher als auch verwaltungsmäßiger Beziehung. Das Leben ist BÖKER in Jena nicht leicht gemacht worden, und er



hat freudig die Gelegenheit ergriffen, als ihn das Ministerium auf den Lehrstuhl der Anatomie in Köln berief.

Diesen Lehrstuhl hat BÖKER wenig mehr als ein halbes Jahr innegehabt. Hier hatte er gehofft, wieder mit der gleichen Konzentration arbeiten zu können wie früher in Freiburg. Sein jäher Tod hat diese Hoffnung zunichte gemacht.

In erster Ehe war BÖKER seit 8. September 1913 mit GERDA HASENCLEVER aus Remscheid verheiratet, einer Tochter des Kommerzienrat HERMANN HASENCLEVER. Am 6. Juni 1914 ward das erste Kind geboren, eine Tochter, aber schon am 6. Dezember 1915 starb Frau GERDA BÖKER an einer töckischen Krankheit.

Die zweite Ehe ging BÖKER am 15. November 1917 ein mit seiner Kusine Dr. rer. nat. MIA VOM BERG. Auch sie ist Tochter eines Remscheider Überseekauffmanns, BERNHARD VOM BERG und seiner Ehefrau HENNY, geb. VON DER NAHMER. Dieser zweiten Ehe entsprossen mehrere Kinder. —

BÖKERS wissenschaftliche Verdienste fanden nicht nur in seiner akademischen Laufbahn ihren Ausdruck. 1937 wurde er zum Ehrenmitglied der biologischen und der naturhistorischen Gesellschaften von Cuba und am 18. Februar 1938 zum Mitglied der kaiserlichen Leopoldinischen Akademie der Naturforscher in Halle ernannt.

Seit 1937 gehörte BÖKER dem Schriftleitungsausschuß des „Morphologischen Jahrbuches“ an, jener von GEGENBAUR gegründeten und jetzt von GÖPPERT herausgegebenen Zeitschrift, die sich bis zum heutigen Tage ihre führende Stellung auf vergleichend-anatomischem Gebiet bewahrt hat. —

## Verzeichnis der Veröffentlichungen H. Bökers.

Zusammengestellt von Dozent Dr. STARCK, Köln.

1. Der Schädel von *Salmo Salar*. Dissertation Freiburg; Anat. Hefte, Bd. 49, 1913.
2. Über einige Varietäten mit Defektbildung der platten Rückenmuskulatur. Anat. Anz., Bd. 46, 1914.
3. Ornithologische Tagebuchblätter aus Corsica. Ornithol. Monatsschr., 39, 1914.
4. HILDEBRAND, FRIEDRICH und BÖKER, HANS, Über Bastardbildung zwischen Grünling und Stieglitz. Ornithol. Monatsschr., 39, 1914.
5. Aus Nordfrankreich, ornithologische Beobachtungen. Ornithol. Monatsber., Jg. 1915.
6. Der Herbstzug bei Reims. Ornithol. Monatsber., 24. Jg. 1916.
7. Ein neuer Fundort des Girlitz im Rheinland. Ornithol. Monatsschr., 1917.
8. Ornithologische Beobachtungen in Frankreich und Belgien 1914—1916. Ornithol. Monatsschr., 42, 1917.

9. Die Entwicklung der Trachea bei *Lacerta agilis*. Anat. Anz., Bd. 50, 1917.
10. Die Entwicklung der Trachea bei *Lacerta agilis*. Arch. Anat., Jg. 1918.
11. Der Herbstgesang des Buchfinken (*Fringilla caelebs* L.). Ornithol. Monatschr., 44, 1919.
12. Präparate zur Ableitung der Fluganpassung der Vögel. Verh. Anat. Ges., Marburg 1921.
13. Die Bedeutung der Überkreuzung der Schnabelspitzen bei der Gattung *Loxia*. Biol. Zentralbl., Bd. 42, 1922.
14. Elastische Federungen in den Extremitäten der Wirbeltiere. Zschr. Morph. Anthropol., Bd. 23, H. 1, 1922.
15. Die Bedeutung des Gesanges der Vögel in biologisch-anatomischer Behandlung. Die Naturwissenschaften, 1923.
16. Der Gesang der Vögel und der periodische Ablauf der Spermiogenese. Journ. f. Ornithol., 81, 1923.
17. Vergleichend anatomische und histogenetische Richtigstellungen. Arch. klin. Chir., Bd. 123, 1923.
18. Der hohe Schwarzwald und der Vogelflug. Mitteilungen über die Vogelwelt, Jg. 23, 1924.
19. Begründung einer Biologischen Morphologie. Zschr. Morph. Anthropol., Bd. 24, 1924.
20. Die Phylogenese des Vogelfluges. Journ. f. Ornithol., 72, 1924.
21. Über den neuen Flugsaurier *Anurognathus Ammoni* Döderlein. Die Naturwissenschaften, 1924.
22. Biologische Morphologie und Medizin. Münch. med. Wochenschr., 1925.
23. Die Bedeutung der Biologischen Morphologie für die Medizin. Protokoll Med. Ges. Freiburg. Klin. Wochenschr., 1925.
24. Lanzarote. Akad. Mitteilg. Freiburg i. Br., Folge 4, 1. Sem. 1925.
25. Die Einteilung der Vergleichend-Biologisch-Anatomischen Sammlung des Anat. Inst. zu Freiburg i. Br. Verh. Anat. Ges., Freiburg 1926.
26. Lautäußerungen der Sumpfschildkröte. Blätter für Aquarien- und Terrarienkunde, Jg. 37, 1926.
27. *Emberiza cirrus* bei Freiburg i. Br. Saftleckende Schwanzmeisen? Auffallend spät durchziehende Mauersegler. Ornithol. Monatsber., 34, 1926.
28. Die Entstehung der Wirbeltiertypen und der Ursprung der Extremitäten. Zschr. Morphol. Anthropol., Bd. 26, 1926.
29. Beobachtungen an Sturmtauchern (*Puffinus*). Ornithol. Monatsber., 35, 1926.
30. Logische Stellung, Methode und Einzelprobleme der vergleichenden biologischen Morphologie. Med. Ges. Freiburg, Protokoll. Klin. Wochenschr. 1927.
31. Über die Ontogenese hochdifferenzierter anatomischer Konstruktionen. Verh. Anat. Ges. Kiel 1927.
32. Die biologische Anatomie der Flugarten der Vögel und ihre Phylogenie. Journ. Ornithol., 75, 1927.
33. Lagerleben und Forscherarbeit auf meiner biologisch-anatomischen Forschungsreise nach Nordbrasilien. Akad. Mitteilg. Freiburg, Nr. 4. Sommersemester 1929.
34. Forschungsreise durch Nordbrasilien. Hamburger Fremdenblatt, 1929, Nr. 95.

35. Biologisch interessante Landschaften auf der Amazoneninsel Marajó. Forsch.-Fortschr., 1929.
36. Einige Ergebnisse einer biologisch-anatomischen Forschungsreise nach Nordbrasilien. Verh. Anat. Ges., Tübingen 1929.
37. Vorweisungen auf der Anatomenversammlung. Tübingen 1929.
38. Flugvermögen und Kropf bei *Opisthocomus cristatus* und *Stringops habroptilus*. Morph. Jahrb., Bd. 63, 1929.
39. Volkstribun oder Bandenführer? Münch. Illustr. Presse, 1930, Nr. 8.
40. Beobachtungen und Untersuchungen an Vögeln während einer biologisch-anatomischen Forschungsreise in Brasilien. Morph. Jahrb., Bd. 65, 1930.
41. Die Ableitung der Segelflugarten und des Schwirrluges der Vögel aus primärem Hubflug. Verh. Anat. Ges. Amsterdam 1930.
42. Abnorme Linkslage der Halseingeweide bei Vögeln und ihre Entstehung. Morph. Jahrb., Bd. 66, 1931.
43. Beobachtungen und Untersuchungen zur Umwandlung der Arten an brasilianischen Meerschweinchen (Caviidae) und afrikanischen Klippschliefern (Hyracoidea) Forschg. Fortschr., 1931.
44. BÖKER, H. und PFAFF, R., Die biologische Anatomie der Fortbewegung auf dem Boden und ihre phylogenetische Abhängigkeit vom primären Baumklettern bei den Säugetieren. Morph. Jahrb., Bd. 68, 1931.
45. Biologisch-anatomische Beobachtungen zur Umwandlung der Arten. Die Naturwissenschaften, 1931.
46. Umweltänderung und Artumwandlung bei brasilianischen Säugetieren. Naturwissenschaften, 1932.
47. Tiere in Brasilien. Stuttgart 1932.
48. Beobachtungen und Untersuchungen an Säugetieren während einer biologisch-anatomischen Forschungsreise nach Brasilien im Jahre 1928. Morph. Jahrb., Bd. 70, 1932.
49. Goethe und die Anatomie. Münch. med. Wchr., 1932.
50. Über einige neue Organe bei luftatmenden Fischen und im Uterus der Anakonda. Anat. Anz., Bd. 76, 1933.
51. Biologische Anatomie und anatomischer Unterricht. Med. Welt, Nr. 26, 1933.
52. Die äußere Nase als anatomische Konstruktion. Zschr. Morph. Anthropol., Bd. 34, 1934.
53. Die Bedeutung des Ligamentum teres femoris. Verh. Anat. Ges. Würzburg 1934.
54. Was ist biologische Medizin? Aussprache. Hippokrates, Jg. 5, 1934.
55. Omentum lienale. Verh. Anat. Ges. Würzburg 1934.
56. Das genetisch-konstruktive Denken in der Anatomie als Vorschule zum biologischen Denken in der Medizin. Hippokrates, Jg. 5, 1934.
57. Rassenkonstanz-Artenwandel. Rasse, Monatsschr. d. nordischen Beweg., Jg. 1, 1934.
58. Was sind anatomische „Eigenschaften“ und wie verhält sich ein Organismus bei Störung des „bio-morphologischen Gleichgewichts“? Forschg. Fortschr., Jg. 9, 1935.
59. Technisches und aktives Geschehen im lebendigen Organismus. Tierärztl. Mitteilg., 16. Jg., 1935.

60. Artumwandlung durch Umkonstruktion, Umkonstruktion durch aktives Reagieren der Organismen. *Acta Biotheoretica*, Serie A, Bd. 1, 1935.
61. Lamarckismus, Art und Rasse. *Zschr. Rassenk.*, Bd. 1, 1935.
62. Technisches und aktives Geschehen im lebendigen Organismus. *Forschg. Fortschr.*, 1935.
63. Mechanistisches und biologisches Denken. *Zschr. Rassenk.*, Bd. 2, 1935.
64. Bilder zur Ontogenese der Fußabrollung beim Menschen. *Verh. Anat. Ges. Jena* 1935.
65. Der Gegensatz des passiven und des aktiven Geschehens in der Biologie und das „geistige Heilen“. *Fortschr. d. Medizin*, Jg. 53, 1935.
66. Einführung in die vergleichende biologische Anatomie der Wirbeltiere. Bd. I: Aufgaben und Methoden der vergleichenden biologischen Morphologie. Die Morphologische Typologie. Die biologische Anatomie der Fortbewegung. *Jena* 1935.
67. Was ist wissenschaftliches Erklären in der belebten Natur? *Der Jungarzt*, 5. Folge, W.S. 1935/36.
68. Die Begründung der Anatomischen Sammlungen in Jena durch Goethe. *Anat. Anz.*, Bd. 81, 1936.
69. Morphologische Grundlagen des biologischen Denkens in der Heilkunde. *Deutsches Ärzteblatt*, 1936.
70. Aktives und passives Lebensgeschehen. *Hippokrates*, 1936.
71. Was ist Ganzheitsdenken in der Morphologie? *Zschr. f. d. ges. Naturwissenschaft*, 1936.
72. Goethes Beziehungen zur Anatomie und zum Anatomischen Institut Jena. *Arch. f. Gesch. d. Med. u. Naturwissensch.*, Bd. 29, 1936.
73. BÖKER, H. und MÜLLER, W., Das Os cuneiforme I bipartum, eine fortschreitende Umkonstruktion des Quergewölbes im menschlichen Fuß. *Anat. Anz.*, Bd. 83, 1936.
74. Form und Funktion im Lichte der vergleichenden biologischen Anatomie. Geschriften van de Prof. Dr. Jan van der Hoeven Stichting voor theoretische Biologie van Dier en Mensch verbonden aan de Universiteit te Leiden. Ser. B. *Folia Biotheretica* Nr. 1, 1935.
75. Als deutscher Forscher auf Haiti. *Jenaische Zeitung*, Nr. 258, 1937.
76. Einführung in die vergleichende biologische Anatomie der Wirbeltiere. Bd. 2: Biologische Anatomie der Ernährung. *Jena* 1937.
77. Zwei Ergebnisse meiner Reise nach Westindien 1937: a) Bilder zur Placenta der Blauhaie; b) Die anatomische Konstruktion für die Erweiterung des Unterschnabels bei den Pelikanen. *Verh. Anat. Ges. Leipzig* 1938.
78. Brutpflege bei Haien. *Die Umschau*, Jg. 43, 1939.
79. Die aussterbende Zwergbaumratte *Capromys nana*. *Die Umschau*, 1939.
80. Ein Reisebericht über Cuba, in: „Aus der Natur“. *Düsseldorf*.
81. Über einige Ergebnisse meiner Forschungen am Deutsch-Dominikanischen Tropenforschungsinstitut. *Veröffentl. d. Deutsch. Dominik. Instituts*, Bd. 1, 1939.
82. Los Fundamentos Teóricos de la Morfológica. Vortrag vor der *Sociedad Cubana de Biología*. *Habana*, 25. 11. 1937.

### Arbeiten von Schülern H. Bökers.

1. DABELOW, ADOLF, Die Schwimmanpassung der Vögel. Ein Beitrag zur biologischen Anatomie der Fortbewegung. *Morph. Jahrb.*, Bd. 54, 1925.
2. TODOROWA, ZDRAWA, Die Entstehung der Grabanpassungen bei *Talpa europaea*. *Morph. Jahrb.*, Bd. 57, 1927.
3. LORENZ, GUST. FRIEDRICH, Über Ontogenese und Phylogenese der Tupajahand. *Morph. Jahrb.*, Bd. 58, 1927.
4. CULEMANN, HELGO W., Versuch einer biologisch-anatomischen Analyse der Tauchvogel-Konstruktion von *Sula bassana*. *Zoolog. Jahrb., Abt. Anat. Ontog.*, Bd. 51, 1929.
5. BLECHSCHMIDT, HEDWIG, Messende Untersuchungen über die Fußanpassungen der Baum- und Laufvögel. *Morph. Jahrb.*, Bd. 61, 1929.
6. PFAFF, PETER, Experimenteller Beitrag zur Frage der Entwicklung der Landextremität. *Morph. Jahrb.*, Bd. 61, 1929.
7. PANZER, WERNER, Beiträge zur biologischen Anatomie des Baumkletterns der Säugetiere. 1. Das Nagel-Kralle-Problem. *Zschr. Anat. Entw.-Gesch.*, Bd. 98, 1932.
8. HUBER, WOLFGANG, Untersuchungen über die Genese der Asymmetrien am Kopf von *Loxia curvirostra*. *Morph. Jahrb.*, Bd. 71, 1933.
9. FRORIEP, EBERHARD, Zur biologischen Anatomie des Faltengecko (*Ptychozoon kuhli*). *Anat. Anz.*, Bd. 80, 1935.
10. HOFFMANN, KARL, Über eine Spaltbildung im großen Netz, verbunden mit Mesenterium commune und *Hernia inguinalis*. *Anat. Anz.*, Bd. 81, 1935.
11. SEITZ, KURT, Untersuchungen zur biologischen Anatomie der Ernährung bei *Helostoma temmincki*. *Anat. Anz.*, Bd. 85, 1937.
12. VOLLANDT, WALTER, Der Einfaltmechanismus bei Fledermausflügeln und seine Bedeutung für die Umkonstruierbarkeit anatomischer Konstruktionen. *Morph. Jahrb.*, Bd. 79, 1937.
13. SCHWARZ, WILLY, Das Handgelenk der Amphibien. *Morph. Jahrb.*, Bd. 75, 1935.
14. —, Die Sternaldrüse bei den Klammeraffen, *Ateles*. *Morph. Jahrb.*, Bd. 79, 1937.
15. —, Das Os pisiforme. *Morph. Jahrb.*, Bd. 81, 1938.

### Erstbeschreibung neuer von Böker entdeckter Tierarten.

- AHL, ERNST, Diagnosen einiger neuer südamerikanischer Süßwasserfische. *Sitzber. Ges. naturforsch. Freunde, Berlin*, 1. März 1931.
- , Neue Süßwasserfische aus dem Stromgebiet des Amazonenstromes. *Sitzber. Ges. naturforsch. Freunde, Berlin*, 1. November 1931.
- MERTENS, ROBERT, Amphibien und Reptilien aus St. Domingo. Gesammelt von Prof. H. BÖKER. *Senckenbergiana* 20, 1938.
-