

ANATOMISCHER ANZEIGER

Centralblatt

für die gesamte wissenschaftliche Anatomie.

Amtliches Organ der Anatomischen Gesellschaft.

Begründet von Karl von Bardeleben.

Herausgegeben von Professor Dr. H. von Eggeling in Breslau.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

Der „Anatomische Anzeiger“ erscheint in Einzel- oder Doppelnummern. 24 Nummern bilden einen Band. Das Erscheinen der Bände ist unabhängig vom Kalenderjahr.

58. Bd.

✻ 15. August 1924. ✻

No. 6/7.

Aufsätze.

Nachdruck verboten.

AUGUST RAUBER.

Sein Leben und seine Werke.

Von Professor Dr. W. LUBOSCH in Würzburg.

Mit 1 Bildnis.

A. RAUBER ist am 6. II. 1917 in Dorpat gestorben. Von den gegenwärtig lebenden älteren Anatomen hat ihn bis auf BARFURTH wohl niemand mehr persönlich gekannt. Den Jüngeren ist, mit Ausnahme seines Lehrbuches, auch das von ihm wissenschaftlich Hinterlassene leider fast unbekannt geworden. Von einer alten, im Laufe der Zeit gesteigerten Verehrung für die Person und die Werke des genialen Mannes war ich selbst erfüllt. Nachdem daher festgestellt worden war, daß ein Nachruf auf ihn von keiner Seite zu erwarten stand, habe ich mich entschlossen, diesen Abriß seines Lebens niederzuschreiben und eine Würdigung dessen, was die Wissenschaft ihm verdankt, zu versuchen. Die Arbeit unterscheidet sich demnach von den sonst üblichen Nachrufen, die sich, von Freunden oder Schülern stammend, auf persönliche Eindrücke und Erinnerungen stützen können; dafür macht sie aber den Anspruch einer auf Quellenstudien beruhenden wissenschaftlichen Arbeit. Die darauf verwendete Zeit und Mühe scheint mir für die Geschichte unserer Wissenschaft nicht umsonst geopfert zu sein. Auch dient sie, indem sie Vergessenes ans Licht zieht, der historischen Gerechtigkeit.

I.

Wenig Frohlocken und viel Entsetzen umlagern den Nimmermüden, der, bewunderungswürdig genug, mit ungebrochenem Heldenmut zu jeder Zeit in den Kampf mit den Mächten des Schicksals stürzte.
 RAUBER, Urgeschichte, Bd. II, Einl. S. 10.

AUGUST (ANTINOUS)¹⁾ RAUBER wurde am 9. März 1841 (8)²⁾ zu Obermoschel in der Bayrischen Pfalz von katholischen Eltern geboren. Er war der vorletzte von 5 Geschwistern (zwei Brüder, zwei Schwestern). Sein Vater war Gerichtsvollzieher; Näheres über seine väterliche Aszendenz ist nicht bekannt (4). Seine Mutter war Rosalie, geb. OBERLÉ aus Kirchheimbolanden. Sie war die Tochter eines höheren Verwaltungsbeamten und die Nichte eines in seinem Kreise berühmt gewordenen und hochgeachteten Mannes, IGNAZ OBERLÉ in Schlettstadt i. Elsaß. Diesem Großonkel (geboren 1760 in Schlettstadt) war der spätere Anatom nach Aussehen und Wesensart sehr ähnlich (4). Jener war „Offizier der Universität von Frankreich; Kantonalpfarrer von Obernay, Ehrendomherr der Kathedrale von Straßburg, Doktor der Philosophie und des kanonischen Rechtes, Geistlicher Rat des Königs von Bayern, Mitglied der Gesellschaft der Wissenschaften und Künste des Departements Niederrhein und Leiter des Kollegiums von Obernay“ (4). Auch hier liegt also wieder ein Beispiel für die so oft zutreffende Regel vor, daß die mütterliche Erbmasse für die Vererbung der geistigen Qualitäten entscheidend ist. Aus RAUBERS früher Jugend sind uns nur wenige auf sein späteres Leben hinweisende Züge bekannt geworden, dafür aber um so bezeichnendere. Mit Leidenschaft eröffnete er, unterstützt von seiner älteren Schwester, Mäuse, um das Innere der Tiere zu sehen (4). Dankbar erinnert er sich selbst ferner noch als 54jähriger (2) seines ersten Lehrers in der Krystallographie, eines „wackeren Apothekers“, der ihm und dem eigenen Sohne (1) in einer mächtigen Glaswanne die Mutterlauge des Salpeters zeigte; „sie wurde in den Keller getragen, 8 Tage darauf sahen wir im Keller beim Scheine einer Laterne die prächtigen Krystalsäulen in der klaren Mutterlauge stehen. Noch jetzt (1895) zähle ich diese Demonstration zu den eindrucksvollsten, die mir in der Folge zuteil geworden sind. Sie war nach allen Seiten hin ganz dazu angetan, eine nachhaltige geheimnisvolle Wirkung auf uns auszuüben.“

Der Vater wurde, als der Sohn 9 Jahre alt war, nach Neustadt a. H. versetzt; hier lebten die Eltern bis zu ihrem Tode; hier bezog der Knabe auch die damalige Lateinschule, die im i. J. 1579 erbauten Kasimirianum, einer ehemaligen kleinen calvinisti-

1) So nennt er sich auf dem Titelblatte seiner Monographie über die Elastizität und Festigkeitsverhältnisse der Knochen (1872).

2) Die eingeklammerten Zahlen beziehen sich auf die Nummern der Quellen zur Lebensgeschichte.

schen Universität, untergebracht war (6). Wenn hier auch das Lateinische vorherrschte, so bestand daneben ein fakultativer Realkurs, der in mehreren Jahrgängen Arithmetik, Geometrie, angewandte Geometrie, mathematische Geographie, Naturgeschichte, Physik, Linearzeichnen, Modellieren, Buchführung, Französisch und Englisch umfaßte. Kein Zweifel kann darüber bestehen, daß der Unterricht in diesen Fächern die vorhandenen Neigungen RAUBERS zur Entfaltung brachte, und daß er hier den Grund zu seinen umfassenden Kenntnissen in der Physik und Mathematik gelegt hat, die all seine späteren Arbeiten durchdringen, ja, ihn zu diesen Arbeiten bestimmt haben. Die anatomische Wissenschaft dankt es jenen, um seine Erziehung bemühten, heute auch dem Namen nach vergessenen Lehrern der Neustädter Anstalt. Als Schüler leistete er auf humanistischem und realem Gebiet stets Gutes; diese somit schon früh hervortretende, universelle Begabung ließ ihn, den dem Alter nach weit unter dem Durchschnittsalter Stehenden, zwar nicht unter die Ersten der Klasse gelangen; immerhin empfing er fast alljährlich öffentliche Belobigungen, besonders, was wesentlich, im Freihandzeichnen, in Naturgeschichte und Algebra; er wurde in diesen Fächern auch durch Preisbücher ausgezeichnet (6).

In Neustadt blieb er von 1850 bis 1854, um dann, 13jährig, das humanistische Gymnasium in Speyer zu beziehen, das er, 18jährig, im Jahre 1859 mit dem Zeugnis der Reife verließ. Sein Abiturientenexamen bestand er als 6. unter 22 Schülern mit der Note I* (ganz hervorragend). Seine Erfolge lassen sich hiernach ermessen; besonders erwähnt werden wiederum seine Leistungen im Zeichnen; in diesem Fach war er der beste Schüler. Dann aber hat er sich „im Turnen durch rührige Teilnahme und entsprechende Leistungen eine Ehrenerwähnung erworben“ (8).

Der Entschluß, ihn die Universität beziehen zu lassen, fiel seinem Vater, der fünf Kinder zu versorgen hatte, nicht leicht (4). Es ist aber anzunehmen, daß ihm aus den bisherigen Erfolgen seines Sohnes die Ahnung seiner Bestimmung zu etwas Großem aufgegangen war, und daß dies ihn bewogen hat, gerade seiner weiteren Ausbildung die schweren Opfer zu bringen. Merkwürdigerweise ließ er ihn indes nicht Naturwissenschaften und Medizin studieren, sondern bestimmte ihn zum Studium der Jurisprudenz (1). Es ist wieder die „scheinbare Absichtlichkeit im Schicksale des Einzelnen“ (Schopenhauer), die wir hier am Werke sehen; denn ohne diesen Wunsch des Vaters, der ihn in eine ihm eigentlich fremde Bahn lenken wollte, hätte er sich schwerlich die ungewöhnlich universelle Bildung erwerben können, die ihn später befähigte, ein Gesamtgebiet des menschlichen Geisteslebens sicher zu beherrschen, wie es kaum einem Zeitgenossen, geschweige einem Fachanatomen möglich war. Gleichzeitig läßt aber diese Studienwahl und das Folgende, was er selbst berichtet, auch einen

Schluß auf den Geist zu, der in seinem Vaterhause herrschte, wo der Beamte sich dem Staate innig verpflichtet fühlte.

Über seine Anfänge auf der Universität München berichtet er selbst: (1) „Die beiden ersten Semester wurden — für ihn als Juristen — größtenteils der Philosophie gewidmet, doch hörte ich auch Nationalökonomie. Die Universität besuchend, so wenig vom Staate zu wissen, wie es übrigens bei all meinen Kommilitonen in derselben Weise der Fall war, empfand ich als tiefe Beschämung und suchte diesen Mangel möglichst gründlich und möglichst rasch durch das Studium verschiedener trefflicher Werke zu beseitigen. Logik und Psychologie hörte ich, da sie mich interessierten, im ersten Semester bei drei verschiedenen Dozenten zugleich, wenn auch nicht bei allen ununterbrochen, um einen guten Anfang zu machen. Es ist ja so bequem, sich auf den bereitstehenden Sesseln und an den sich weitausdehnenden Tischen niederzulassen und zuzuhören, so daß dieses Vornehmen nicht als eine besondere Leistung betrachtet werden kann. Einer unserer Dozenten über Logik hatte eine eigentümliche Methode, uns den als herb geltenden Stoff angenehmer zu machen und uns an ihn zu fesseln. Bei jeder wohl gelungenen Beweisführung und Schlußfolgerung, und deren gab es ja außerordentlich viele, pflegte er ein wenig zu lachen. Je gelungener die Beweisführung und je größer die Kette der Schlußfolgerungen war, um so voller war auch das Lachen. Wir lachten natürlich mit, ohne daß indessen jemals die Ordnung und Sitte irgend gestört worden wäre; und ich bin überzeugt, daß niemals ein logisches Kolleg mit größerer Heiterkeit durchgeführt worden ist, so sonderbar der Eindruck auch anfänglich war. Mag man es nun Methode oder Manier nennen, es bleibt sich gleich; von den logischen Vorträgen blieb an den meisten einzelnen mehr haften, als durchschnittlich der Fall war.“

Schon im ersten Semester hörte er aber (1), da die Zeit es gestattete, auch einige naturwissenschaftliche Vorlesungen. Die schon vor der Universitätszeit bestehende Neigung zur Medizin und Naturwissenschaft bestimmte ihn dazu. Im folgenden Semester wurde das gleiche Verfahren eingehalten, zugleich philosophische und naturwissenschaftliche Vorlesungen zu hören. Daß dies in ernstlicher Weise geschah, ergibt sich — wie er selbst mitteilt — aus dem Umstande, daß er am Schlusse dieses zweiten Semesters bereits die ärztliche Vorprüfung bestand und das Zeugnis des bestandenen Examens nach Hause brachte, ohne für den ersten Zweck (das juristische Studium) etwas versäumt zu haben. Hierdurch war die Richtung seiner weiteren Studien nach der Seite der Medizin und Naturwissenschaft im wesentlichen entschieden. Traten nun auch die philosophischen und juristischen Studien zurück gegen die naturwissenschaftlichen und medizinischen, so verlor er sie auch in der Folge nie gänzlich aus den Augen, sondern hatte für sie beständig einen offenen Sinn. Er fügt diesen seinen eigenen Worten hinzu, „daß nicht weniger als die einzelnen Zweige der Wissenschaft auch die Kunst in ihren verschiedenen Teilen einen begeisterten Anhänger in ihm fand“, der es öfters bezweifelte, ob er nicht ganz zur Kunst hätte übergehen sollen“. Hierbei ist nicht nur des Zeichnens und Modellierens zu gedenken, sondern vor allem der Musik. Er war Meister auf der Violine und ließ sich in seiner Dorpater Zeit des öfteren zu wohltätigen Zwecken, meist zum Besten der Universität und der Studentenschaft, hören. Daß er die antiken und klassischen Dichtwerke

kannte, liebte und beherrschte, auch zu der zeitgenössischen Entwicklung der Dichtkunst kritisch Stellung zu nehmen berufen war, ergibt sich aus seinen zahlreichen öffentlichen Vorträgen, die er in den 90er Jahren in Dorpat gehalten hat (s. u. S. 142).

In der Münchener medizinischen Fakultät lag der Unterricht in der Anatomie damals in den Händen BISCHOFF's, RÜDINGER's und KOLLMANN's. SIEBOLD trug vergleichende Anatomie vor, BISCHOFF las bis zum Anfang der 60er Jahre noch Physiologie (12stündig im Sommer) und Anatomie (12stündig im Winter); später übernahm, schon zu Rauber's Studentenzeit, VOIT die Physiologie, und der anatomische Unterricht wurde im wesentlichen so geordnet, wie er noch heute an unseren Instituten üblich ist. Auf BISCHOFF entfielen Anatomie, Entwicklungsgeschichte und chirurgische Anatomie; RÜDINGER trug chirurgisch-topographische Anatomie vor, KOLLMANN Osteologie (13).

BISCHOFF und RÜDINGER gewannen für RAUBER'S weitere anatomische Ausbildung und die spätere Richtung seiner Arbeiten entscheidenden Einfluß; „das Gefühl herzlicher Dankbarkeit für jene Männer wird nie in mir erlöschen“, sagt er selbst (1). Unter RÜDINGER'S Leitung bildete er sich zu einem Zergliederer allerersten Ranges aus, wovon seine Untersuchungen über die Pacinischen Körperchen, die Knochenerven und den Kopfsympathikus Zeugnis ablegen. BISCHOFF andererseits ließ ihm eine sorgfältige embryologische Ausbildung angedeihen. Seinem Unterrichte rühmt er die lebendige Anschaulichkeit nach; „es fehlte hier nicht an direkten Hinweisen auf die nächste Grundlage alles embryonalen Geschehens. Ein uns Schülern damals demonstriertes mächtiges Ledermodell von vielleicht zwei Fuß Länge, welches einen Säugetierembryo mit überall weit offener Medullarfurche darstellte, war u. a. besonders geeignet, derartigen Vorstellungen Nahrung zu geben“ (3).

Sein Hauptarbeitsfeld war der Präpariersaal (9). Seine hier bewährte Umsicht, sein technisches Geschick und die von ihm gesammelten Erfahrungen waren weiterhin der Hauptbeweggrund für HRS, ihn nach Basel zu berufen und ihn weiterhin zur Übersiedelung nach Leipzig aufzufordern. Zunächst übertrug man ihm noch während seines Studiums eine Assistentenstelle am Münchener Institut (1864), die er bis 1866 (11) bekleidete. Im Jahre 1865, 24 Jahre alt, promovierte er mit seiner Abhandlung über die Vaterschen Körper der Bänder und Periostnerven und ihre Beziehungen zum Muskelsinn. Im Jahre 1866 verließ er München, um für zwei Jahre nach Wien zu gehen (11). Näheres über seinen Wiener Aufenthalt ist nicht bekannt. RABL (11) gibt an, daß RAUBER sich 1868 habilitiert habe; das trifft wohl nicht zu, da er erst für das Sommersemester 1870 seine erste Vorlesung angekündigt hat (12). Auch stammt aus dem Jahre 1870 die wohl als Habilitationsschrift anzusehende monographische Abhandlung über die Knochenerven des Oberarmes und Oberschenkels. Er scheint sich nach seiner Rückkehr aus Wien zunächst ohne Institutstellung feineren präparatorischen Arbeiten gewidmet

zu haben; einige im Jahre 1869 im Ärztlichen Intelligenzblatt veröffentlichte Referate über Neuerscheinungen der klinischen Literatur sind nur von „Dr. med. A. RAUBER“ unterzeichnet. Vermutlich hat er sich Ende des Winters 1869/70 habilitiert. Seine Vorlesung im folgenden Sommersemester (Ganglien-Nervensystem des Menschen und der Tiere) läßt einen Schluß auf die Art seiner damaligen Arbeiten ziehen. Literarisch erscheint ein Ergebnis dieser seiner Studien erst später (1872). Bemerkenswert ist bereits bei dieser ersten Vorlesung die vergleichend anatomische Erfassung seines Stoffes.

Der Krieg, der die bayerische Armee unter die Waffen rief, unterbrach seine eben begonnene akademische Lehrtätigkeit. Am 10. August wurde er zum Bataillonsarzt auf Kriegsdauer beim Hauptfeldspital V ernannt (15). Er machte den ganzen Feldzug mit und lag ein halbes Jahr vor Paris. Am 15. März 1871 wurde er wieder entlassen (15). Seine Tätigkeit im einzelnen ist nicht zu verfolgen. Sicher ist aber, daß er sich als Chirurg betätigt und kriegschirurgische Erfahrungen gesammelt hat, die ihm Anerkennung verschafft haben. Das Verordnungsblatt des K. B. Kriegsministeriums Nr. 22 vom 4. April 1871 nennt auf S. 210 unter denen, die mit einer öffentlichen Belobigung „belohnt werden für tapfere Taten und hervorragende Leistungen während des nunmehr beendeten Krieges“, den Bataillonsarzt Dr. August RAUBER. Seine Tätigkeit als Kriegschirurg und sein dadurch erworbenes Verständnis für die chirurgische Anatomie haben später auch bei seiner Berufung nach Dorpat eine Rolle gespielt (10). Vor allem scheint es, als ob gerade die Geschoßwirkungen ihn auf die Frage nach der Festigung und Elastizität der Knochen geführt haben, denen er später nachgegangen ist (17).

Im Frieden nahm er seine akademische Lehrtätigkeit, ohne Assistent zu sein, wieder auf. Für den Winter 1870/71 hatte er eine Vorlesung über die Fascien des menschlichen Körpers angezeigt; im Sommer 1871 las er über die Anatomie der Eingeweide des Menschen und der Tiere und im Winter 1871/72 über die Anatomie des Urogenitalsystems (12).

Aus dieser schönen, dem Unterricht und der Forschung gewidmeten Tätigkeit riß ihn sein Schicksalstag heraus und führte ihn einer langjährigen, an sich bei deutschen Anatomen nicht ungewöhnlichen, ihm aber ganz besonders fühlbaren Leidenszeit entgegen; er wurde von München aus, besonders durch RÜDINGER, an His empfohlen, der für sein Baseler Institut einen auf dem Präpariersaal voll ausgebildeten Assistenten suchte. RAUBER entschloß sich, nach Basel zu gehen und kam dort im Januar 1872 an. Er wurde von der Baseler Fakultät als Privatdozent übernommen und führte sich mit einer Antrittsvorlesung ein, die, wahrscheinlich naturphilosophischen Inhalts, keinen rechten Anklang gefunden zu haben scheint. Literarisch ist über sie nichts festzustellen.

gewesen. His war seit 1857 in Basel (11) und war zur Zeit von RAUBERS Übersiedelung 41 Jahre alt, RAUBER selbst 10 Jahre jünger. Sein Aufenthalt in Basel war nur kurz, da His schon im selben Jahre nach Leipzig berufen wurde und im Herbst dorthin übersiedelte. „Auf Veranlassung der Leipziger Fakultät“ (11, S. 94) wurde RAUBER von His die Prosektur am Leipziger Institut angetragen. Er folgte diesem Rufe, ging gleichzeitig mit His an sächsische Universität und wurde dort am 16. Januar 1873 (11) zum außerordentlichen Professor ernannt.

Zweifellos hatte His RAUBERS Bestes im Sinne, als er ihm Gelegenheit zur Wirksamkeit an einer großen Universität gab; zweifellos aber dachte er auch an sich selbst und an sein Institut, als er den glänzenden, in der Münchener Schule gebildeten jungen Anatomen für die Sammlung und den Präpariersaal gewinnen wollte. RAUBER selbst spricht sich über seine Leipziger Tätigkeit folgendermaßen aus: „In der Folge nahm ich zum Zwecke meiner weiteren Ausbildung in diesen Fächern (makroskopische Anatomie und Entwicklungsgeschichte) noch einmal eine ähnliche Stellung (wie in München) an. Die beste Gelegenheit bot sich . . . dar, in größter Menge anatomische Präparate für Vorlesungen und Sammlungen anzufertigen, ja in dieser Beschäftigung, wenn es möglich gewesen wäre, auf- oder vielmehr unterzugehen und dann abzuziehen. Das war aber glücklicherweise nicht möglich. Begünstigend für diesen Ausgang wirkte ein aus inneren Gegensätzen und schlechter Behandlung geborener, zunehmender Zerfall mit dem Leiter der Anstalt selbst. Nach dem unverhältnismäßig schweren Opfer von drei Jahren des Verweilens löste ich endlich das Verhältnis auf und war mir selbst wiedergegeben“ (1. S. XV). RAUBER hat also seine Leipziger Tätigkeit von vornherein als eine für seine Ausbildung bestimmte, deren Früchte natürlich dem Institute zugute kamen, und als eine befristete angesehen, His wohl mehr als Institutstätigkeit eines auf Beförderung und Berufung wartenden jungen Anatomen. Darin lag schon ein nicht zu unterschätzender Störfaktor. Sachliche, formale und innere Gegensätze kamen hinzu, um die Leipziger Instituts-episode für RAUBER zu schnellem und für beide Teile schmerzlichem Ende zu bringen.

Sachlich stellte sich eine große Schwierigkeit sogleich beim Eintreffen der beiden Männer heraus, indem BRAUNE wider His' Annahme zum Ordinarius für topographische Anatomie ernannt worden war. In RAUBER's „natürliches Ausbreitungsgebiet griff die BRAUNE'sche Stellung vielfach hinein“ (11, S. 99). Die Voraussetzungen, die His geleitet hatten, als er RAUBER die Prosektur anbot, waren zum Teil hinfällig geworden. Dazu kamen Mißverständnisse, die sich auf den Anstellungsvertrag RAUBER's bezogen.

Auch persönlich machten sich die Gegensätze zwischen den beiden Naturen alsbald geltend. RAUBER war ein stiller, fein empfindender, in sich gekehrter Mann; vor der Berührung mit der Welt zog er sich zurück, er war alles andere als ein schmiegsamer und biegsamer Weltmann, im Gegenteil: seine Charakterfestigkeit, die ihn nur tun und aussprechen ließ, was er für objektiv richtig hielt (9), machte ihn starr und unnachgiebig. Mit Recht war er von hohem Selbstbewußtsein erfüllt, wenn er auf das, was er wußte und geleistet hatte, blickte, vor allem, da er fühlen durfte, daß er als Sohn enger Verhältnisse dies alles nur sich selbst, keinen gesellschaftlichen oder verwandtschaftlichen Beziehungen, keiner Hineinschiebung verdankte. Er empfand sich selbst — bis zu einem bestimmten Grade auch ganz mit Recht — als denjenigen, dem die makroskopische Anatomie damals in Leipzig das Beste verdankte, was sie bieten konnte; hatte sich doch His bis dahin gerade mit diesem Hauptzweig der Anatomie wenig befaßt. Dies aber sich gegenüber zum Ausdruck gebracht zu hören (9), war für His, den Baseler Patrizier, unerträglich. Gerade deshalb dürfen wir RAUBER an dem Zerwürfnis nicht als völlig unschuldig betrachten, denn His' Wohlwollen und seine menschlich edle Natur sind aus dem Kreise seiner Schüler so oft be-

zeugt worden, daß darüber und über die große Geduld, die er gegen RAUBER übte, kein Zweifel obwalten kann. Es hätte eine geistig ganz überragende Persönlichkeit sein müssen, die, über diese in die Institutsdisziplin eingreifenden Verstimmungen hinwegsehend, es verstanden hätte, das Verhältnis zu einem idealen zu machen und RAUBER die Stellung zu schaffen, die für ihn notwendig war.

Indessen hätten die Dinge ihren Lauf doch gewiß nicht so genommen, wenn nicht der Gegensatz zwischen den wissenschaftlichen Grundüberzeugungen beider Männer die immerfort treibende Kraft gewesen wäre. Das führte bereits in RAUBERS Leipziger Anfängen zu peinlichen Diskussionen in der Naturforschenden Gesellschaft und zu scharfen Auslassungen RAUBERS in seinen Veröffentlichungen (z. B. in der Frage des Parablastes, der Primitivstreifenbildung, der Hühnchengastrula vergl. weiter unten). Vor allem aber war RAUBER von der grundlegenden Bedeutung der Morphologie auch für die Ontogenie überzeugt. Er lebte in ERNST HAECKELS und GEGENBAURS Gedankenwelt; dem stand HIS ohne Teilnahme, ja mit Abneigung und nicht ohne Spott gegenüber. „Die Art, wie er (HIS) sich die mechanische Erklärung der Entstehung organischer Formen dachte, konnte nicht auf allgemeinen Beifall rechnen“ (11, S. 97), am allerwenigsten bei RAUBER, der die „Ursache“ einer speziellen organischen Entwicklung, die heutige exakte Genetik vorausahnend, in der befruchteten Eizelle erblickte und in deren Evolution die Wirkung der Vererbung sah, ohne dabei zu verkennen, daß im einzelnen Falle streng mechanisch analysierend vorzugehen sei. Seine „Mechanik“ der Ontogenese war freilich eine wesentlich andere als die von HIS als maßgebend betrachtete. Beifall fand HIS dagegen auf physiologischer Seite, vor allem in Leipzig selbst, bei LUDWIG. Mit LUDWIG stand HIS in freundschaftlichem Verhältnis; seine Berufung war durch LUDWIG durchgesetzt worden (9), und so fand sich RAUBER auch in der Fakultät bei seinem Konflikt mit HIS ohne Unterstützung (ebenda). Dieser bis in das persönliche Gebiet greifende Streit zwischen der morphologischen und physiologischen Richtung in der Anatomie begann damals in Deutschland seinen unheilvollen Einfluß geltend zu machen.

Im einzelnen verliefen die Dinge so, daß RAUBER bis zum Jahre 1875 eine fruchtbare Tätigkeit innerhalb der Anstalt entfaltete. Bis in die späten Abendstunden saß er über Sammlungspräparaten, nachdem der Tag dem Präpariersaal und den Vorlesungen gehört hatte. Auch die damalige Leichenordnung stammte von ihm. Daneben, vor allem in den Ferien, förderte er seine wissenschaftlichen Arbeiten. Er veröffentlichte noch Nachträge zu seinen früheren Untersuchungen über die Pacinischen Körperchen (1874) und — vorher (1872) — seine Monographie über den Kopfsympathikus. In diese erste Leipziger Zeit fallen auch seine Arbeiten über die Knochenformen, über Festigkeit und Elastizität der Knochen und über die Bedeutung des Knochenquerschnitts

und der Befestigungsweise der Skeletteile. Endlich trat er auch mit seinen ersten Mitteilungen über die Primitiventwicklung der Knochenfische und des Hühnchens hervor. An Vorlesungen hielt er in dieser Zeit solche über die Anatomie des Nervensystems und über Osteologie, sodann hielt er mikroskopische Kurse ab. Am 2. Juni 1875 legte er dann seine Prosektur nieder, er war „sich selbst wiedergegeben“.

Er hatte (1) unterdessen „empfinden gelernt, daß die Zeit der bloßen Aufnahme von außen nunmehr vorübergezogen sei, und daß es darauf ankommen müsse, die eigenen Kräfte zu versuchen“. Mit um so größerem Eifer — fährt er fort — nahm ich darum die wissenschaftliche Tätigkeit, die während jener Zeit vollständig geruht hatte, wieder auf — so wenig hat er sich selbst genug getan an dem, was wir doch als erhebliche Bereicherung unserer Wissenschaft ansehen müssen! Von einem außenstehenden Beobachter an einer anderen Universität wird gerade dies als Charakterstärke RAUBERS besonders gerühmt, „daß er es über sich bringen konnte, seiner wissenschaftlichen Überzeugung alle materiellen Bedenken zu opfern und im Interesse geistiger Unabhängigkeit sich einer ungesicherten Lage preiszugeben“ (10).

In der Tat scheint seine materielle Lage nicht günstig gewesen zu sein. Geld zu seiner Besoldung als Extraordinarius war nicht da; wie und wo er in Leipzig gelebt hat, steht nicht fest. Überhaupt sind über seine nächsten Jahre (11) bis zur Berufung nach Dorpat unmittelbare biographische Angaben nur ganz wenige (4) zu erhalten gewesen. Mittelbar läßt sich aus seinen Arbeiten dies und jenes entnehmen. Ein Arbeitsraum im Institut scheint ihm nicht zur Verfügung gestanden zu haben; wahrscheinlich hat er keinen begehrt. Zwei Jahre lebte er einsam, dann zogen nach dem Tode der Eltern seine Schwestern auf seinen Wunsch zu ihm. „Er arbeitete und mikroskopierte den ganzen Tag“; seiner jüngeren Schwester diktierte er seine Arbeiten in die Feder. Er hatte sich zu Hause sein Laboratorium mit Brutofen eingerichtet, zum Teil arbeitete er auch, besonders in der Zeit seiner experimentellen Studien, mit seinem Freunde SACHSSE im Laboratorium des Landwirtschaftlichen Instituts. An Kollegen scheint er sich nicht inniger angeschlossen zu haben. Nur in der Naturwissenschaftlichen Gesellschaft trat er alljährlich mit zahlreichen Mitteilungen auf. Diese völlige Einsiedelei war indes die fruchtbarste Zeit seines Lebens. Von seinen mehr als 100 Nummern umfassenden Veröffentlichungen entstammt nahezu die Hälfte diesen 11 Jahren, und zwar die bedeutendsten (Urmundfrage, Deckschicht, Mißbildungen, Experimentelles, Entwicklungsmorphologie). Dazu kommt seine 1884 herausgegebene zweibändige Urgeschichte des Menschen, die mit eingehender Benutzung der gesamten Literatur und auf Grund selbständiger anthropologischer und prähistorischer Studien im Leipziger Museum verfaßt wurde. Dies Werk

ist aus seinen Vorlesungen über Urgeschichte, diese aber aus seiner Neigung für die Prähistorie erwachsen, überhaupt aus seiner Überzeugung, daß der Anatom verpflichtet sei, das Seinige zur Lehre vom Menschen, von der Gesellschaft und vom Staate beizutragen. Schließlich müssen wir auch die Vorarbeiten für sein 1886 zum ersten Male erschienenenes Lehrbuch der menschlichen Anatomie in diese Periode seines Lebens verlegen. Seine Vorlesungen setzte er im Anatomischen Institut fort.

Er las Osteologie noch bis 1877, dann Entwicklungsgeschichte der Säugetiere, Entwicklungsgeschichte der Wirbeltiere, desgleichen der Knochenfische, desgleichen des Blutes und Bindegewebes, Eingeweidelehre, Schädelmessung, Anthropologie und Urgeschichte, Völkerkunde; er hielt ferner anatomische Repetitorien, mikroskopische Kurse, embryologische Übungen und leitete anatomische Arbeiten. Seine Vorlesungen, aus deren Einkünften er zum Teil seinen Lebensunterhalt bestritt, waren ungewöhnlich beliebt und erfreuten sich eines zahlreichen Zuspruchs (10). Auch wurde gerühmt (ebenda), daß er durch seine Lehrtätigkeit in hohem Maße auf jüngere Forscher anregend gewirkt habe. Einige gute Dissertationen sind unter seiner Leitung entstanden (HENNING, MOLDENHAUER).

In dieser Zeit hatte die deutsche Wissenschaft mehrere Lehrstühle für Anatomie zu vergeben: an RAUBER ging sie vorbei, einen ihrer Allerbesten, vielleicht überhaupt den Besten, ließ sie als Privatgelehrten in Leipzig sitzen. Über seine wissenschaftliche Bedeutung herrschte unter den hervorragenden Anatomen Deutschlands nur eine Stimme; sehr namhafte Gelehrte gaben zu, daß er alle Kandidaten für ein Ordinariat um Haupteslänge überrage (10). Aber nur die weitblickende Dorpater Fakultät war es, die sich durch alles, was dagegen sprechen konnte, vor allem durch sein in weiten Kreisen bekannt gewordenes Leipziger Zerwürfnis und das, was man als Schroffheiten seines Wesens auffaßte, nicht beirren ließ, und sich diesen Mann als den ihrigen erkor. Am 18. November 1885 schlug sie ihn *unico loco* für das durch STIEDAS Weggang erledigte Ordinariat vor (10). Vor allem scheint es das *Votum v. KUPFFERS* gewesen zu sein, das dabei ins Gewicht fiel, aber auch HIS hat über RAUBERS wissenschaftliche Leistungen ein schlechthin anerkennendes Urteil abgeben müssen.

Mit einiger Ungeduld erwartete RAUBER, den man in Leipzig bereits allseitig beglückwünschte, die sich länger als erwartet hinauszögernde Entscheidung der russischen Regierung. Aus einem für seine stille, bescheidene und doch so zielbewußte Art bezeichnenden Briefe, den er am 10. 12. 85 an den damaligen Dekan der Dorpater Fakultät richtete, seien einige Zeilen hier eingerückt:

„So darf ich Ihnen denn gestehen . . . , daß ich mich . . . in die neuen Verhältnisse bereits so gut eingelebt habe, als aus der Ferne möglich. Trotz vielfach abziehender Beschäftigung verweile ich doch im Geiste sehr viel bei Ihnen und habe mir auch meine Vorlesungen und Kurse alle schon zurecht gelegt, die Pläne schon gehörig durchdacht, nach welchen ich nützlich zu wirken bestrebt sein werde, und die Ziele in Erwägung gezogen, welche mir vorschweben sollen, wenn ich das Lehramt angetreten haben werde Mancher gute Bekannte betont, die Schwierigkeiten der politischen Lage der Ostseeprovinzen. Es ist wahr,

diese Lage ist ernst. Aber meine Aufgaben liegen einmal nicht nach dieser Richtung hin; andererseits bin ich begierig, auch diese Zustände durch eigene Erfahrung kennen zu lernen; dadurch werden meine Kenntnisse nur gewinnen können.“

Als er dies schrieb, kam es ihm wohl nicht in den Sinn, daß er mehr als bloße „Erfahrungen“ zu sammeln haben würde, daß ihm dort 31 Jahre Lebens und ein Grab in fremder Erde be-



A. Rauber J.

AUGUST RAUBER im Alter von 45 Jahren.

schieden sein sollten, über dessen Hügel der Kampf Rußlands gegen seine deutsche Heimat tobte.

Am 21. Februar 1886 traf er, nach mehreren Angaben (5, 8), in Dorpat ein. Diesen Angaben widerspricht, daß die Veröffentlichungen im Zoologischen Anzeiger (86 a u. b), die am 9. und 11. Januar in Leipzig eingegangen waren, bereits aus Dorpat datiert sind. Dies sei deshalb angeführt, weil es zeigt, daß die Übersiedelung und alles, was sie mit sich brachte, den erstaun-

lich reich strömenden Fluß seiner Arbeit nicht zu unterbrechen imstande war. In den 80er Jahren war die Universität Dorpat noch unbestritten „deutsche“ Universität, und zwar eine auch im reichsdeutschen Gebiet hoch in Geltung stehende. Es war vorgekommen, daß ein Gelehrter, der die Wahl zwischen Dorpat und einer kleinen deutschen Universität hatte, den Ruf nach Dorpat annahm. Das Gespenst der Russifizierung stand zwar drohend in der Ferne, hatte aber seinen würgenden Griff dem durchaus staatstreuen Deutschtum noch nicht an den Hals zu legen gewagt. So blühten dort deutsches Geistesleben, deutscher Gelehrtenfleiß und deutsches Studententum wie in der reichsdeutschen Heimat. In der medizinischen Fakultät wirkten von namhaften Männern ALEXANDER SCHMIDT als Physiologe, RICHARD THOMA als pathologischer Anatom, RUNGE als Gynäkologe, EDUARD RAEHLMANN als Ophthalmologe und KRAEPELIN als Psychiater (15). Die Anatomie war in eine anthropotomische und vergl. anatomisch-histologisch-embryologische Professur aufgeteilt. In jene trat RAUBER ein, diese wurde bis 1889 von ALEXANDER ROSENBERG verwaltet, dem zunächst BROCK (aus Erlangen) folgte, dann im Jahre 1890 DIETRICH BARFURTH, der bis 1896 neben RAUBER gewirkt hat. Als Prosektor fand RAUBER den Professor WIKCZEMSKI vor, der kränklich war und im Jahre 1891 in ADOLPHI seinen Nachfolger fand. Auch dieses Mannes und seines schweren Geschickes sei hier gedacht. Er folgte später RAUBER im Ordinariat, überstand die Revolution und erlebte die Befreiung Dorpats durch die deutschen Heere. Als durch den Verrat der deutschen Heimat die kurze Herrlichkeit einer neuen deutschen Universität ihr Ende gefunden hatte, floh er vor den Bolschewisten nach Königsberg, wo er sich aus Gram über das Schicksal des Deutschtums mit eigener Hand den Tod gab. Auch die Namen der RAUBER'schen Assistenten KOLOSSOW (91—94), WEINBERG (95—05) und LANDAU (seit 06) seien hier erwähnt. RAUBER ergriff mit sicherer Hand die Zügel des Instituts; ohne stürmische Umwälzungen ließ er es sich im wesentlichen in den bewährten Bahnen weiter entwickeln, legte aber besonderen Wert auf Demonstrationen, nicht nur von Präparaten, sondern auch sinnreichen Modellen. Als erster hat er an einer deutschsprachigen Universität nach englischem Muster einen fast überall nachgebildeten Studiensaal eingerichtet. Bis 1890 las er neben der Anatomie auch mikroskopische Anatomie und bis 1898 topographische Anatomie.

In den 90er Jahren begann dann das deutsche Wesen unter dem Druck der Russifizierung allmählich zu ersticken. Die Zahl der russischen Studenten nahm so zu, daß sich RAUBER auf dem Präparierersaal mit ihnen nicht mehr verständigen konnte. Er zog sich daher im Jahre 1898 von der unmittelbaren Leitung der Präparierübungen zurück und ließ sich von da an nur die fertigen Präparate vorlegen (5). In seinen Vorlesungen hat er bis zuletzt

(1910) deutsch gesprochen und — mit dem größten pädagogischen Erfolg! Man fragt sich mit Recht, wie das vor einem russischen Auditorium möglich war? In einem Nachruf auf ihn (8) finden wir die Erklärung: „Zwei russische Studenten unterhalten sich in drastischer Weise über die eben abgehaltene Vorlesung: „Weiß der Teufel, wie das kommt, ich verstehe kein Wort Deutsch und begreife doch alles.“ „Daß er seine Vorlesungen weiter im Deutschen hielt, tat der Zahl seiner Zuhörer keinen Abbruch. Jeden Begriff, jeden Teil seines Faches trug er so greifbar vor, für jeden kleinsten Teil des Körpers hatte er ungezählte Präparate, für alles hatte er Beispiele zur Hand, so daß die trockene Anatomie zur lebendigsten, allgemeinen Wissenschaft auswuchs. Unzufriedenheit bei den russischen Studenten über das Lesen in deutscher Sprache gab es hier nicht. Es war aber nicht nur seine anschauliche Lehrmethode, die den Fremdsprachigen das Verständnis erleichterte, sondern in noch höherem Maße der feurige Arbeitseifer, den der geliebte Lehrer bei seinen Schülern zu entzünden wußte.“

45jährig war er aus Leipzig gekommen. Bis zu seinem 70. Jahre blieb er im Amte. Am Schluß des Herbstsemesters Ende 1910 hielt er seine letzte Vorlesung; im Frühjahr 1911 examinierte er noch und legte im Mai die Leitung des Anatomischen Institutes nieder (5), nachdem kurz vorher sein 25jähriges Dienstjubiläum mit Ovationen gefeiert worden war, wie sie die Dorpater Universität selten gesehen hatte (8). Seitdem hat er das Institut nicht mehr betreten (5)¹⁾.

Sein äußeres Leben hatte wenig Veränderungen erfahren. Er blieb der Einsiedler, der er gewesen war; ja, er zog sich, nachdem er in den ersten Jahren noch hier und da im Hause einiger Amtsgenossen, die ihn geistig anregten, verkehrt hatte, später völlig von der Welt zurück. So hat er auch in seiner ganzen Dorpater Zeit kein akademisches Amt angenommen. In dem Hause, das er 1886 bezogen hatte, lebte er bis zu seinem Tode. Nur selten sah man ihn in der Stadt; die Stunden der Dämmerung wählte er zu seinen einsamen Spaziergängen; wie einen Schatten sah man den hochgewachsenen Mann mit starken Schritten, wehendem Mantel und Schlapphut einherwandeln. Von zuverlässiger Seite wird als Eindruck seiner Gestalt der Vergleich mit König Ludwig II. von Bayern ausgesprochen. Auf die russische Studentenschaft mußte seine völlige Einsiedelei naturgemäß ganz besonders tiefen Eindruck machen. Sie sah in dem großen Gelehrten, der sich so ganz von der Welt zurückzog, einen Heiligen (5).

RAUBER hat erst spät, als 50jähriger, mit einer Tochter des Landes eine Ehe geschlossen. Die Trauung fand in der katholischen Kirche statt. Der einzige Sohn STEPHAN wurde anfangs der 90er

1) Wie aus einer Personalnotiz im Anatom. Anz. v. J. 1911 hervorgeht, beabsichtigte RAUBER nach Deutschland zurückzukehren. Man weiß nicht, was ihn bewogen hat, diese Absicht aufzugeben.

Jahre geboren. Eine weit später geborene Tochter starb als kleines Kind.

„In seinen letzten Lebensjahren, als er bereits das friedvolle Dasein eines ausgedienten Professors führte, waren seine wissenschaftlichen und Kunstinteressen rege wie in alten Zeiten. Als geistvoller Musik- und Kunstfreund verstand er es, jeden, der wahre Teilnahme dafür hatte, in das Reich der Ideale emporzuheben, wo Schönheit allein regiert. Und wer mit ihm in diesen Regionen Schritt zu halten vermochte, der fand in ihm einen verständnisvollen Führer, der weniger seine eigene Anschauungsweise dem anderen aufzudrängen versuchte, als daß er ihm den Weg wies zur Erkenntnis allgemeiner Weltgesetze. Und wenn du etwa Sinn für Natur hattest, so brachte der alte Professor dich wenigstens in seinen kleinen Garten, wo er jedes grüne Blatt, jede duftende Blume kannte, wo er sich über jedes aufschießende Reis freute. Dem Scheidenden aber wurde klar, daß er nicht nur mit einem großen Gelehrten, sondern mit einem der wertvollsten Menschen zu tun gehabt hatte (8).“

Schon aus diesen Worten des Nachrufes geht hervor, daß er sich „vor der Welt ohne Haß“ verschloß; wo es galt, gab er von seinem geistigen Besitz mit vollen Händen. Es dürfte nicht oft vorkommen, daß ein Mitglied des Lehrkörpers alljährlich, wie er das in den 90er Jahren getan hat, zu wohltätigem Zweck mit einem großen Vortrage vor die Öffentlichkeit trat. Fachfragen im engeren Sinne behandelte er hier nicht, wohl aber Themata allgemein sozialen, ethischen oder ästhetischen Inhaltes vom Standpunkte seiner Wissenschaft aus, so das Verhältnis der Geschlechter zueinander (Polygamie, Ehebruch, Frauenemanzipation), Wert des Lebens, Naturalismus in der Kunst u. a. (95b, 96c, 97b, 98, 99b, e). Das er auch als ausübender Musiker öffentlich auftrat, ist oben bereits erwähnt worden.

Was seine wissenschaftlichen Arbeiten seit 1886 anbelangt, so treten sie an Zahl gegen die der Leipziger Periode zurück. Es ist aber nicht zu vergessen, daß sein Lehrbuch bis zum Jahre 1904 in mehreren Auflagen zu erscheinen hatte. 1886 war es als dritte Auflage des C. E. E. HOFFMANN'schen Buches herausgekommen, noch HOFFMANN und RAUBER als Verfasser angehend; seit 1891 erschien es unter seinem Namen allein, und zwar in zwei Bänden. Die vierte, gänzlich umgearbeitete Auflage brachte 1891 Bd. I, 1. Abtlg., 1892 Bd. I, Schluß, und Bd. II, 2. Abtlg., 1893 Bd. II, 1. Abtlg. 1897 folgte die fünfte Auflage, 1902 der 1. Bd. der 6. Auflage, 1903 deren 2. Band. 1904 besorgte er eine russische Übersetzung. Erst 1907 übernahm dann Prof. Dr. KOPSCHE die Herausgabe der 7. Auflage. Er war also wissenschaftlich voll in Anspruch genommen. Daneben kamen nur noch kleinere anatomische Untersuchungen und als Spätlinge früherer anthropologischer Liebe seine geistvollen Abhandlungen über craniometrische Fragen. Seine tiefsten wissenschaftlichen Interessen galten anderen, aber wie sich zeigen läßt, organisch mit früheren Veröffentlichungen zusammenhängenden Problemen. So überraschte er die Wissenschaft mit dem ungewöhnlichen, auf langjährigen, mit feiner Technik angestellten Studien beruhenden Werke über die Regeneration der Kry-

stalle (1894/95). Mit der gedankenreichen Abhandlung über „Ontogenese als Regeneration“ (1902/03) beschloß er sein wissenschaftliches Lebenswerk.

Sein Lebensabend war tief verdüstert durch den Krieg, mit dem sein Adoptivstaat die deutsche Heimat überfallen hatte. Als bald nach seinem Ausbruch wurden seine Gattin und sein Sohn nach Wologda verschickt. Den 73jährigen alten Herrn sollte die gleiche Maßnahme treffen, doch verbürgte sich der Rektor ALEXEJEW für ihn (5). So blieb er einsam in der schweren Zeit zurück, von Zeit zur Zeit nur von Bekannten aufgesucht. Bis zu seiner letzten Stunde ist er sich selbst treu geblieben. Sein stoischer Geist, der über allem Erdenleid im Reiche hoher Ideale schwebte, hat ihn auch die Krankheit mit Gleichmut hinnehmen lassen (8). Im Winter 1916/17 ist er viel bettlägerig gewesen und am 6. Februar 1917 still entschlafen. Jede ärztliche Untersuchung und Behandlung, die ihm angetragen wurde, hat er verweigert, so daß über die Art der Krankheit und die Todesursache nichts bekannt geworden ist. Die russische Studentenschaft wachte in feierlichster Weise Tag und Nacht am offenen Sarge, an dem eine große Menge von Blumenspenden niedergelegt wurde. Am 17. Februar vormittags, fand die Beerdigung statt. Der Zug ging unter großer Beteiligung der Studenten- und Professorenschaft zunächst aus der Wohnung in die katholische Kirche und dann über den Embach zum neuen Johannisfriedhof, wo der Sarg neben dem Grabe der Tochter versenkt wurde, auf einem schönen friedlichen Platz, den er selbst gewählt hatte, mit weiter Aussicht über das Embachtal hin stromauf (5).

So wurde der letzte deutsche Professor der Anatomie in Dorpat bestattet. Eine Woche später brach die Revolution aus und gestattete der Witwe und dem Sohne die Rückkehr. Ein Nachruf gab der allgemeinen Trauer folgendermaßen Ausdruck: „Jetzt ist ein Menschenleben billig, an einem Tage fallen Tausende der Allertüchtigsten, können Zehn- und Hunderttausende fallen. Vermag es uns dann noch besonders zu erschüttern, wenn wir hören, daß der in hohem Alter stehende Gelehrte, Professor AUGUST RAUBER, einer, der im Leben immer abseits stand, nun friedlich zur Ruhe gegangen ist? Und dennoch, jeder weiß, daß dieser Tod einen großen Verlust bedeutet, selbst den vielen, die mit RAUBER in keiner persönlichen Beziehung standen. Mit ihm ist ein großer Gelehrter und zugleich ein großer Pädagoge zur ewigen Ruhe gegangen. Viele Tausende Dörptscher Studenten, die im Laufe von 25 Jahren unter der Leitung des Verstorbenen Medizin studierten, vernehmen mit ehrfürchtiger Scheu die Trauerbotschaft. In der wissenschaftlichen Welt erregt sein Tod selbst in diesen verwirrten Zeiten die weiteste Teilnahme und das größte Bedauern“ (8).

In Deutschland ist sein Tod erst ein Jahr später nach und nach bekannt geworden.

II.

Was die Epoche besitzt, verkünden hundert Talente.
Aber der Genius bringt ahnend hervor, was ihr fehlt.
Geibel.

Es liegt uns nun ob, einen Bericht über RAUBERS wissenschaftliche Werke zu geben. Eine oberflächliche Angabe ihres Inhaltes genügt uns nicht; vielmehr ist Ausführlichkeit notwendig, teils um zu zeigen, in welchem großem Zusammenhang alles, was er veröffentlicht hat, zueinander steht, um also gleichsam die schöpferischen Wege seines Geistes nachzugehen, teils um die Art aufzuhellen, wie er arbeitete, wie sich bei ihm Problemstellung und Technik der Ausführung verbanden; vor allem aber, um nachzuweisen, wie vieles ihm die Wissenschaft verdankt an positiven Befunden, die vergessen sind, und an Anregungen, die heute noch fortwirken, ohne daß man seiner dabei gedenkt.

RAUBER ist, wenn wir von der Wirkung ERNST HAECKELS auf ihn, vor allem von seiner generellen Morphologie und hier wieder ihres promorphologischen Abschnittes absehen, „keines Meisters Gesell“; selbst hat er sich, wie es dem Genius eignet, seine Probleme gestellt und die Weisen ihrer Erforschung selbst gefunden, wenn schon seine Münchener Lehrjahre ihm im allgemeinen die Richtung für seine späteren Arbeiten gegeben haben, so daß die makroskopisch-zergliedernden und beschreibenden Abhandlungen und die embryologischen Forschungen die beiden Hauptbestandteile alles dessen, was er veröffentlicht hat, bilden. Was ihm besonders eigentümlich ist, ist die Einsicht in die Notwendigkeit kausaler Analyse, die ihn einmal zur „formal-analytischen“ (um diesen neuen, mir für eine ganze Forschungsrichtung bezeichnenden Terminus zu gebrauchen), sodann zur „kausal-analytischen“ Methode führte. Diesen, später als Entwicklungsmechanik bekannt gewordenen Forschungszweig, hat RAUBER, wie sich einwandfrei zeigen läßt, als erster gepflegt. Er hat zuerst bewußt das Experiment an sich entwickelnden Keimen ausgeübt mit der Absicht, aus der Störung Schlüsse auf das mechanische Geschehen in der regelrechten Entwicklung zu ziehen. Nur ein Autor ist es, dessen Lehren er übernommen hat, kein Fachanatom, ein Philosoph vielmehr, dessen große Bedeutung auch für die Morphologie er nicht müde wird, immer wieder erneut hervorzuheben: LOTZE mit seiner „Physiologie der Gestalt“. Aus den Gedankengängen dieses Werkes ist, wie er selbst stets bekennt, viel in RAUBERS eigene Werke übergegangen.

In der Darstellung seiner Arbeiten empfiehlt es sich nicht, chronologisch vorzugehen; vielmehr soll das inhaltlich Zusammengehörige auch zusammengehörig besprochen werden. Wir sondern seine Arbeiten dazu in folgende Gruppen: 1. Arbeiten aus dem Gebiete der makroskopischen Anatomie und Anthropologie; 2. Arbeiten aus dem Gebiete der mikroskopischen Anatomie; 3. Embryologische Arbeiten; 4. Promorphologische Untersuchungen (For-

malanalytische); 5. Kausal-analytische Untersuchungen; 6. Vorträge über Sozialanthropologie; 7. Arbeiten, die dem Unterrichte in der Anatomie dienen. Um aber sogleich einen Einblick in seine ganze Art der Erfassung und Behandlung eines Problems zu geben, sei an die Spitze der Betrachtung seine Gedächtnisrede auf C. E. v. BAER (77b) ¹⁾ gestellt.

Er greift hier die alten Fragen der „idealistischen“ Morphologie nach der Konstanz der Tierstämme auf, um gegenüber ihrer verschiedenen Beurteilung durch v. BAER und durch die Deszendenztheorie zu zeigen, wie sich ein bestimmtes Problem, nämlich das der Lage des Nervensystems im Metazoenkörper, nun bei vergl. embryologischer Behandlung darstellt. Er führt die große Streitfrage hier auf den tatsächlich entscheidenden Punkt zurück, daß nämlich eine morphologische (Affinität [RAUTHER]) und eine historische (Konsanguinität) Verwandtschaft unterschieden werden müsse. Erstere könne bestehen, ohne letztere zur notwendigen Folge zu haben. v. BAER habe somit hierin ganz recht gesehen; aber eine historische Verwandtschaft ist denkbar, ist möglich: nur sei ihre Feststellung geknüpft an die Kenntnis der „Ersterzeugung der Arten“, die er an anderer Stelle (s. u.) als „Protogenese“ bezeichnet hat. Im einzelnen gelangt er dazu, die alte Auffassung, die Gliedertiere seien auf dem Rücken laufende Wirbeltiere, dahin umzuformen, daß er sagt, die erwachsenen Wirbeltiere seien „auf der Darmseite laufende Gliedertiere“, und zwar deswegen, weil ontogenetisch bei den primitiven Holoblastiern (Amphibien) der Urmund und die erste Anlage des Gehirns, wie dauernd bei den Anneliden auf der vegetativen Fläche liege. Während der Gastrulation und Embryobildung gelange dann mit der Rotation des Eies und mit dem Wachstum der Kopf- und Rückengegend das Nervensystem auf die dorsale Fläche des Körpers, während die Gliedertiere dieses Wachstums entbehrten, so daß bei ihnen das homologe Gebiet bauchwärts liegen bleibe und Teile, die bei ihnen dorsalwärts lägen, bei den Wirbeltieren nach ventralverlagert würden. Wer etwa K. RABLS tief sinnige Abhandlung über VAN BENEDENS Schriften (1914) gelesen hat, kennt RABLS Versuch der Lösung des gleichen Problems. RAUBERS und RABLS Versuche haben viel Ähnliches miteinander, doch ist zweifellos RAUBERS Ansicht in diesem Punkt tiefer begründet und gewährt weitere Ausblicke. Ist für ihn wie für RABL auch die Erkenntnis der „leitenden architektonischen Gedanken“ (RAUBER) das Wesentliche, so gelingt es RAUBER, nicht nur fiktive Schemata wie RABL zu geben, sondern die verschiedene Topographie des Nervensystems bei allen Metazoen auf die verschiedene Architektonik des embryonalen Wachstums zurückzuführen. In der Möglichkeit, diese Architektonik in der Ontogenese festzustellen, erblickt er einen Fortschritt der Embryologie über v. BAER hinaus, einen Fortschritt, dessen Ergebnisse aber gerade dem Urteil jenes Meisters günstig seien; denn Konstanz der Typen ist für RAUBER Übereinstimmung in der Architektonik, während man den Problemen der genetischen Verwandtschaft mit den Mitteln der Embryologie noch nicht beikommen könne.

Seine Arbeiten der ersten Gruppen lassen ähnliche Gedankengänge allerdings erst in reiferen Jahren erkennen, vor allem in seinen anthropologischen Abhandlungen (1906 a, 1907 b, c, d), die wir alsbald erörtern werden, während die früheren Abhandlungen noch rein beschreibender Natur sind. Insgesamt gehören dieser Gruppe an die Arbeiten 65, 67, 68, 69a, 70, 72, 74a, 75a, k, l, 76 a, b, l, 02 b, c, f, 06 a—c, e—g, 07, 09 b.

In seinen Arbeiten über die Vater'schen Körperchen (65, 67, 74, 76), insbesondere in seiner Dissertation, liefert er die ersten systematischen Untersuchungen über die Topographie dieser bis dahin zwar bekannten, aber hinsichtlich

1) Die Zahlen in Klammern beziehen sich auf das Literaturverzeichnis.

des Vorkommens nur kasuistisch geschilderten Gebilde. In Verfolgung der RÜDINGER'schen Untersuchungen über die Gelenknerven stellt RAUBER die Verästelung der Nerven an den Bändern, dem Periost und den Gelenken an Hand und Fuß fest; indem er die Anastomosen zwischen den Nerven der dorsalen und volaren (plantaren) Fläche verfolgt, findet er, daß die Vater'schen Körperchen vorzugsweise an den volaren Nerven sitzen und erst durch deren anastomotische Äste den dorsalen Nerven zugeführt werden. Er untersucht die Zahl und Lagerung der Körperchen vom Schultergelenk bis zu den Fingergelenken hin und zeigt, daß sie distalwärts an Zahl zunehmen. Ihre Lage an den Gelenken und den Muskelinsertionen, auf der Membrana interossea usw. wird genau festgestellt und daraus das Wesen ihrer funktionellen Bedeutung abgeleitet, daß sie nämlich auf Spannung und Entspannung der Muskelsehnen ansprechen, zugleich mit den Druckorganen der Haut. Später (76) werden auch modifizierte Körperchen in der Synovialhaut der Sehnenscheiden beschrieben mit einfacher gebauter fibröser Hülle.

Weitere Untersuchungen erstrecken sich auf die Nn. interossi des Unterarmes und Unterschenkels, deren Verlauf hier zum ersten Male festgestellt wird. Ebenso befaßt er sich mit der Aufteilung der Femoralisäste im M. quadriceps, wobei sich ergibt, daß die beiden Hauptäste nicht in den Muskeln verbleiben, sondern weiterhin die Gelenkkapsel des Kniegelenkes und die Femurkondylen versorgen. Sehr auffällig ist die von ihm ermittelte Tatsache, daß proportional zur Masse der Knochen die proximalen Skelettstücke (Oberarm und Oberschenkel) weniger Nerven empfangen als die distalen.

Die noch in München vollendeten, in Basel publizierten Untersuchungen über den Kopfsympathikus sind durch die technische Darstellung aller feinen Verbindungen der Ganglien an den Trigemini-ästen bewunderungswürdig; in heute feststehende, damals aber noch zweifelhafte Verhältnisse wurde hierdurch Licht gebracht. Die Existenz des Ganglion ingulare des N. glossopharyngeus (Ehrenritter) wird als konstant nachgewiesen. Wichtig aber ist die von ihm gemachte Entdeckung eines Ganglions am N. vestibularis, das bis dahin unbekannt war. Als erster stellt er es bei Mensch, Hund, Katze, Schwein, Ziege, Kalb, Gans dar. Bereits jetzt, 1872, geht RAUBER auf eine morphologische Sondierung der Kopfganglien aus; sie erscheint ihm als Problem, dessen Lösung er in dem heute allgemein angenommenen Sinne findet, daß die Ganglia Gasseri, jugulare IX und X Wurzelganglien, die Ganglia ciliare, sphenopalatinum, opticum, submaxillare sympathische Ganglien sind. Drei Jahre später (75) gelingt ihm der mikroskopische Nachweis, daß jene vorwiegend unipolare, diese multipolare Ganglienzellen besitzen. Im Ganglion acusticum findet er bipolare Nervenzellen; dessen, des Ganglion vestibulare und des Ganglion geniculi morphologische Stellung läßt er unentschieden.

Zu RAUBER'S Entdeckungen gehört auch noch die Feststellung des häufigen Vorkommens eines 2. und 3. Steißnerven, die neben dem Filum terminale außer dem ersten Steißnerven nach abwärts laufen. Ein zweiter Steißbeinnerv war als gelegentlicher Befund schon bekannt; RAUBER zeigte, daß das nur auf stärkerer Entwicklung eines regelmäßig vorkommenden Zustandes beruhe. Er betont, daß mit Rücksicht auf die Weichteile die Gliederung des Körpers somit um ein bis zwei Glieder reicher sei, als allgemein angenommen werde.

Makroskopisch anatomische Einzelbeiträge hat RAUBER dann erst wieder in viel späterer Zeit geliefert. Einige von ihnen befassen sich mit den inzwischen (PFITZNER, THILENIUS) viel behandelten akzessorischen Hand- und Fußwurzelknochen (02 b f, 06 g). Er bringt bei, was er in seiner Sammlung davon findet. Trotz ihrer scheinbaren Geringfügigkeit ist er doch auch ihnen gegenüber von dem Bestreben durchdrungen, sie in größere Zusammenhänge zu bringen. So hebt er hervor, daß gelegentlich ein Os styloides carpi beiderseits mit einem beiderseitigen Proc. supracondyloideus zusammen vorkomme, und daß ferner nur diejenigen akzessorischen Elemente zu häufigerer Ausbildung gelangten, die — wie das Os styloides an das Os metacarpale III — einen Anschluß an einen anderen typischen Knochen hätten erreichen können. Ganz er ist er, wenn er ein winziges Os styloides carpi ultimale entkalkt und schneidet, um seine Spongiosaarchitektur

zu prüfen und zu zeigen, daß auch diese kleinen, unscheinbaren Skelettgebilde einen ihrer Lage streng angepaßten funktionellen Bau besitzen. — Gleichzeitig geht er an seinem Sammlungsmaterial den durch SCHWALBE geklärten Verknöcherungsverhältnissen am Stirnbein nach (06). Diese kleinen, technisch recht interessanten Veröffentlichungen seien hier nur kurz erwähnt; von den Ergebnissen ist eines festzuhalten, daß nämlich die vordere Wand der Stirnhöhle vollständig von der sich erst sekundär anlegenden Stirnbeinplatte gebildet wird.

Wenden wir uns im Anschluß daran nun gleich RAUBERS anthropologischen Arbeiten zu, so sind wir historisch insofern dazu berechtigt, als sie der gleichen Wurzel wie die übrigen makroskopischen Untersuchungen entspringen: ihn reizt an der Organisation das Architektonische zur Betrachtung, und früh (75) hat er bereits dies architektonische Prinzip in der Vergleichung von Tier- und Menschenschädeln nach einer recht originalen, leider später ganz in Vergessenheit gelangten Methode verfolgt.

Um nämlich den Winkel zwischen Gesichts- und Gehirnschädel exakt und vergleichend zu bestimmen, benutzt er die Richtung der Nervenkanäle. So bestimmt er z. B. den Basis-Maxillarwinkel durch den Verlauf des Nervus maxillaris usw. Seine Vorlesungen über Urgeschichte und seine Praktika über Schädelmessung haben gewiß diese Fragen bei ihm stets in Fluß gehalten; erst viel später ist er aber zu wirklich exakten Darlegungen darüber gelangt. Abweichend von der noch im Anfang des Jahrhunderts bis auf KLAATSCHS Auftreten die Craniometrie beherrschenden, kasuistischen Anhäufung von Zahlenmassen verfolgt RAUBER einen ganz neuen Weg, der, soweit ich sehe, von keinem Anthropologen mit Ausnahme eben wieder von KLAATSCH beschritten worden ist. (Vgl. dessen Beitrag in Weltall und Menschheit Bd. 2, S. 32). RAUBER fordert für die Ausmessung und Verwertung der inneren Oberfläche des Schädels die gleichen Rechte wie für die der äußeren Oberfläche; er zerlegt dazu die Schädel in acht Fragmente (durch eine sagittale, transversale und horizontale Ebene), legt je vier Fragmente zusammen und bestimmt an ihrer Umrißskizze durch eingezeichnete Vielecke die Winkel und Polygone und damit die gesamte Räumlichkeit. Er rekonstruiert die Hauptschnitte in Pappe und erhält durch die Zusammenfügung in drei Ebenen ein „eigentümliches, zackenreiches Gebilde, das mancherlei Gedanken wachruft.“ Ein solches Gebilde hat bekanntlich KLAATSCH seinem erwähnten Beitrag beigegeben. Es handelte sich bei RAUBERS „Trilogie“ der Schädel von Kegel, vom Johannisfriedhof und von der Ritterstraße (06 f, 07 c, d) um anthropologisch nicht schwer ins Gewicht fallendes Material, das zerlegt (wenn auch durch RAUBERS sorgfältige Technik nicht zerstört) wurde; die moderne Perigraphentechnik, mit der später KLAATSCH im gleichen Sinne gearbeitet hat, gestattet, das RAUBER'sche Verfahren auch an einem nur weniger zerlegten Schädel anzuwenden.

Mehr aber als diese mehr technische Leistung fesselt an RAUBERS Arbeiten der hochinteressante Versuch, eine Schädelform auf experimentellem Wege in eine andere überzuführen, interessant deswegen, weil die Ansicht von der erblichen Konstanz der Schädelformen ja neuerdings zweifelhaft geworden ist. Zu diesem Versuch reizte ihn — wiederum ganz bezeichnend für ihn; denn wer anders hätte sonst einen solchen Gedanken haben und verfolgen können! — der Vergleich zwischen dem Schädel von KANT und dem von NEANDERTHAL. Die Frage, die er an die Natur richtet, ist heute für die Morphologie ganz besonders wichtig geworden: Können Formumwandlungen lediglich „funktionell“ verstanden und untersucht werden, oder

gibt es auch rein geometrische Formumwandlungen, die nur von gesetzmäßigen Wachstumsrelationen abhängig sind? DÜRER hat, wie manchem vielleicht bekannt, Verwandlungen von Physiognomien ineinander auf diesem Wege vorgenommen, und THOMPSON hat neuerdings gezeigt¹⁾, daß Metamorphosen der Gestalt der Tiere auf rein geometrischem Wege durch Benutzung veränderlicher Raster nachgeahmt werden können. RAUBER benutzt als Modelle Drahtumrisse, die die Medianlinien der Kalotten der beiden Schädel wiedergeben; er legt das Neanderthallmodell auf die zugehörige Nasioninionlinie auf und verschiebt das Inion bis zu der homologen Stelle des Kantschädelumrisses; oder er dehnt das Kantmodell im umgekehrten Sinne. Bei beiden Versuchen entsteht ein neuer Umriß, der im ersten Falle dem des Kantschädels, im anderen Falle dem des Neanderthalschädels ähnlich wird, in beiden Fällen aber die Vorbilder nicht erreicht. RAUBER will darauf hinaus, zu vermuten, daß auch in der Natur ein Vorgang ablaufe, der bei Vergrößerung des Schädelinhaltes zur Kugelstrebe, wobei von ihm natürlich nicht verkannt wird, daß dieser Ausdruck nur ein Symbol sei, und daß die Natur sich bei der Durchführung dieser Modifikation ganz anderer Mittel bediene. Jedenfalls faßt er das Brachycephalieproblem von einer ganz neuen Seite experimentell an. Dabei zeigt es sich, daß der Schädel KANTS eine „geometrische Überlegenheit“ habe, d. h. höher und runder sei, als es dem Ergebnis des Experiments bei gegebener Grundlinie entspreche, und daß umgekehrt eine „geometrische Unterlegenheit“ dem Neanderthaler zukomme. In diesem Plus und Minus liegt für RAUBER das eigentlich Charakteristische, durch das Experiment nicht faßbare (wie wir heute sagen würden, genotypische) Rassen- und Individualmoment dieser beiden, Beginn und Krönung des menschlichen Denkens bezeichnenden Schädel. Ähnliche Versuche werden auch am Schädel von KEGEL ausgeführt, der geometrisch-experimentell mit den Schädeln des Neanderthalers und verschiedener rezenter Rassen verglichen wird.

In seiner Urgeschichte des Menschen (2 Bde. 1884) geht RAUBER hinsichtlich des Umfangs seines Stoffes über die modernen Werke ähnlichen Inhaltes (RANKE, BIRKNER, KLAATSCH) insofern weit hinaus, als er es sich zum Ziele setzt, die Entwicklung der menschlichen Gesellschaft und des Staates vom Standpunkte des entwicklungsgeschichtlich denkenden Naturforschers darzustellen. Wenn ein solches Unternehmen mit wirklich wissenschaftlichem Gewinn auch nur durch Zusammenarbeit von Fachmännern durchgeführt werden kann (vgl. Anthropologie in Kultur der Gegenwart Teil 3, Abtlg. 5 1923), so ist gerade deshalb RAUBERS Werk etwas in seiner Art Einziges. Es beruht nur zum kleinen Teil auf eigenen Beobachtungen, eigentlich nur, soweit solche im Rahmen des in Leipzig Vorhandenen möglich waren; das meiste ist aus literarischen Studien zusammengetragen. Aber es hat den großen Vorzug des einheitlichen Wurfes vor den modernen Sammelwerken voraus. RAUBERS entwicklungsgeschichtliche Grundansicht, sein reiner Idealismus, seine philosophische, juristische, historisch-

1) Morphology and Mathematics, Transactions of the Royal Ac. of Edinburgh Bd. 50, 1916.

geographische und ästhetische Durchbildung, verbunden mit seinen anatomischen Kenntnissen und der gewissenhaften Benutzung aller erreichbaren Quellen lassen ihn das ungeheure Gebiet in einer für die Zeit vor 40 Jahren musterhaften Weise darstellen. Daß hier ein vollkommener Mensch an den Stoff herantritt, gibt uns ungeachtet aller Nachteile, die sein Werk etwa gegenüber der (weil sie sich durchweg auf Selbstgesehenes stützt) hinreißenden Darstellung KLAATSCHS in Weltall und Menschheit besitzt, doch in mancher Hinsicht sehr viel mehr. Die tiefsten Probleme der Geschichte und Kulturentwicklung werden aufgeregt und behandelt. Im großen und ganzen gibt er auch ein ganz richtiges Bild; nur seine breit durchgeführte Auffassung, daß die Staatenbildung aus Familien- und Stammeszusammenschlüssen entstanden sei, die gerade dem Deszendenztheoretiker bekanntlich sehr liegt, zeigt die Überspannung des genetischen Prinzips und verkennt die Eigengesetzlichkeit der Umformungen der historischen Menschheit. Für uns das Wesentlichste ist natürlich seine Stellung zur Menschwerdung überhaupt. Daß RAUBER die Frage der tierischen Abstammung für den Menschen bejaht und für einen Monogenismus eintritt, den er mit den damals bekannten Fossilien belegt, versteht sich von selbst.

RAUBERS positive Leistungen für den Fortschritt der Anthropologie sind also alles in allem nicht sehr umfangreich. Seine Urgeschichte hat im wesentlichen historisches Interesse; seine oben erwähnten Messungen des Schädelinneren und die von ihnen aus sich entwickelnden Anschauungen einer bis zu einem bestimmten Grade faßbaren Transformation sind aber doch nicht bedeutungslos. Es ist schwerlich anzunehmen, daß sie bei Fach-Anthropologen ganz unbekannt geblieben seien, und es wäre verdienstlich gewesen, sie durch Aufnahme in das neueste Sammelwerk über Anthropologie (s. o.) wieder zu Ehren zu bringen.

Auf dem Gebiete der mikroskopischen Anatomie der Organe hat RAUBER nur eine Untersuchung hinterlassen, die von der Absonderung der Milch (78 b, 79 a). Sie ist merkwürdig durch die bestimmte Feststellung, daß die Milchdrüse ihr Sekret nicht nach Art der Talgdrüsen bildet. Er untersucht das Epithel genau, erkennt sogar die basale Strichelung seiner Zellen, gelangt aber doch nicht zu einer wirklichen Einsicht in die morphologische Stellung der Milchdrüse. Auf der anderen Seite erkannte er — unabhängig von einer bereits vier Jahre vorher von anderer Seite erfolgten Feststellung — die Bedeutung der Colostrumkörperchen als Wanderzellen, irrte aber darin, daß er nun die gesamte Milchabsonderung auf die Erscheinung solcher Zellen zurückführte.

Wenden wir uns seinen entwicklungsgeschichtlichen Untersuchungen zu. Objekte seiner Studien waren vor allem das Hühnchen, aber auch andere Vogelembryonen und Knochenfische. In keiner Weise können seine zahlreichen Mitteilungen, selbst die größeren unter ihnen (76 g, h, k), einen Vergleich mit den gründlichen, exakten, embryologischen Untersuchungen gerade von His bestehen; nicht, als ob sie weniger exakt und technisch weniger vollendet gewesen wären: aber sie wurden von vornherein bewußter- und ausgesprochenermaßen in ganz anderer Absicht angestellt. RAUBER sieht sein Ziel vor allem in der Aufdeckung der einer gegebenen Ontogenie zugrunde liegenden

Homologieverhältnisse; daß ein solcher „Plan“, wenn erkannt, erst durch allergenauestes Studium sämtlicher Einzelheiten hinsichtlich des Grades seiner tatsächlichen Verwirklichung beurteilt werden kann, war RAUBER damals noch verborgen; aber nicht er allein hat sich ja die Embryologie damals einfacher vorgestellt, als sie ist; andererseits sind seine Ideen über den Primitivstreifen fruchtbar an Anregungen gewesen; hat er doch zuerst klar erkannt und ausgesprochen, daß „die Blätterbildung und Histogenese, vor und ohne Lösung des Primitivstreifproblems lösen zu wollen, sich mehr und mehr als vergebliches Unternehmen herausstellen dürfte“ (76 k, S. IV).

Von tatsächlichen embryologischen Entdeckungen fallen ihm zwei zu: die erste genaue Verfolgung der Vorgänge bei der Bildung und Ausbreitung des Randsyncytiums beim Hühnchen (76, g) und die Feststellung, daß in der Area vasculosa aus der Unterfläche des Mesoderms das Gefäßblatt (Desmoblast) entsteht (76 k, l). Mit seiner Schlußfolgerung, daß der Mutterboden für Blut- und Bindegewebe ebenso dem Embryonalkeim angehöre wie die übrigen Gewebe, war er einer der ersten, die die His'sche Parablasttheorie erschütterten. Er hat weiterhin eine klare Schilderung der Schichtung der drei Keimblätter und ihrer Beziehungen zueinander vor dem Primitivstreifen, im Bereich desselben und hinter ihm gegeben, hat vor allem gezeigt, daß vorn das Mesoderm mit dem Entoderm, hinten dagegen mit dem Ektoderm verbunden ist; er tritt in dieser, damals ganz streitigen Frage KOELLIKER bei, wenngleich er anfangs (76) an den Ursprung des Mesoderms aus dem Ektoderm des Primitivstreifens (KOELLIKER) nicht glauben, sondern höchstens eine Hineinmischung von Ektodermelementen zulassen will, im Übrigen aber das Mesoderm ganz aus dem Entoderm herleitet. Erst später (83 b) kommt er zur richtigen Vorstellung darüber. Über das Wachstum des Hühnchenkeimes liefert er viele gute Beobachtungen (Fig. 24—27, 1876 k, S. 37, die an spätere Figuren RABLS erinnern), ist aber doch über das Wesen dieses Vorganges, vor allem über die Bildung des Kopffortsatzes und über die Umwandlung von Primitivstreifmaterial im Embryo nicht zur Klarheit gelangt, vor allem, weil er die Konkreszenz der meroblastischen Fischeier auf das Längenwachstum des Hühnchens übertragen zu dürfen glaubte (76 k). Die Wachstumsverhältnisse bei Knochenfischen, den Gegensatz zwischen „Kephalogenese“ und „Notogenese“ analysiert er bereits sehr genau, erkennt auch, wie sich bei kleinen und großen Knochenfischeiern diese Verhältnisse verschieden gestalten (76 k, S. 57), vergl. neuerdings die Zusammenstellung von VEIT Ergebnisse, Bd. 24), und trifft auch in der Vergleichung dieser Wachstumsvorgänge mit denen der Anuren allgemein das Richtige.

Sein Verdienst ist es nun, zuerst erkannt zu haben, daß der zweischichtige Hühnchenkeim keine „Scheibe“ schlechthin, daß sie

vielmehr als *Gastrula* aufzufassen sei. Dann hat er zuerst die Frage aufgeworfen und beantwortet, warum sich die *Meroblastier* randständig entwickeln? Er wird zu der Einsicht geführt, daß das Urmundgebiet bei allen Metazoen ein homologes Gebiet, und daß demnach auch der Primitivstreifen des Hühnchens Urmundgebiet sei. Allerdings ist er in Einzelheiten nicht in der Lage, diesen Vergleich wirklich exakt durchzuführen. Er faßte nämlich anfangs den ganzen Umwachsungsgrad der Hühnerkeimscheibe als Urmund auf und dachte sich, daß dieser weit offene und sich allmählich am vegetativen Pol schließende *Blastoporus* im hinteren Embryogebiet sich durch Zusammenlegung der Ränder schneller schließe; dieser Verschluß liefere Rückenrinne und Primitivstreifen (beides schied er zunächst noch nicht voneinander). „Das erste Auftreten des Primitivstreifens ist schon gewissermaßen zusammengetretener Urmundrand“, die Entwicklung des Hühnchens ist „stomatogen“. Besonders schwierig wurde die Frage für ihn nach der Entdeckung des *Canalis neurentericus* durch GASSER (1879), zu der RAUBER in einem späteren Beitrag (83 b) Stellung nahm, ohne zu einer restlosen Verknüpfung aller Befunde im Sinne seiner Theorie gelangen zu können. Wer wollte aber darin eine Schwäche seiner Position erblicken, eine Verkleinerung seiner Leistung daraus herleiten, angesichts der späteren verworrenen Schicksale des *Gastrulationsproblems*! Im Gegenteil, es wird RAUBER doch als derjenige genannt werden müssen, der dieses Problem überhaupt erst aufgedeckt und zuerst großzügig behandelt hat. Wie klar er sich über die Bedeutung dieses Stadiums für die richtige Erkenntnis des Wesens der embryonalen Vorgänge gewesen ist, geht daraus hervor, daß er, wie schon oben bemerkt, den Vorgang der „Blätterbildung und Histogenese vor und ohne Lösung des Primitivstreifproblems zu schildern, als vergebliches Unternehmen“ ansah, und daß er für dies entscheidende und problematische Stadium den seitdem in diesem Sinne verwendeten Ausdruck der *Neurula* in die vergleichende Embryologie eingeführt hat. „Das Embryonalstadium, welches begrenzt wird von dem Beginn und dem Ende der definitiven Anlage des embryonalen Leibes, ist ein so wichtiges und wohlumschriebenes, daß es eine besondere Unterscheidung verdient; es ist das *Neurulastadium* dem *Gastrulastadium* als unmittelbares und natürliches Folgeglied gegenüberzustellen. Ein Embryo, der sich in jenem aus der *Gastrula* hervorgehenden Folgestadium befindet, ist eine *Neurula*“ (76 k, S. 64).

In diesen Darlegungen und in allen Untersuchungen, die ihn dazu geführt hatten, vor allem in der zweifellos erfolgkrönten Problemstellung selbst lagen die Ursachen der in der Biographie erwähnten wissenschaftlichen Polemik zwischen ihm und HIS. Geht man ihr an der Hand der Literatur nach (vor allem HIS' Briefe über die Körperform und Archiv für Anatomie, 1877, bei RAUBER 1876 k), so ist man doch überrascht von der weitgehenden materiellen Übereinstimmung in vielen Fragen (z. B. Konkreszenz, organbildende Keimbezirke). Auch in der *Gastrula*- und Urmundfrage konnte HIS sehr bald nicht anders, als

sich RAUBERS Ansicht anschließen. Anderes, wie die Parablastlehre, die Faltungstheorie der Keimscheibe als einer elastischen Platte, das „Ausziehen der Embryonalanlage“ hat RAUBER dann allerdings sehr scharf bekämpft. His' Methode der Messung am Embryo hält er für eine wichtige, aber nicht in erster Linie stehende Aufgabe. „Die Lehre vom Ei und der Furchung sind ohne embryometrischen Aufwand entwickelt worden; es wurde das Dasein und die Bedeutung der embryonalen Blätter ohne Messung entdeckt; ohne vorausgehende Messung ist die Deszendenztheorie aufgestellt, die Theorie der Präformation gestürzt, die Lehre vom Keimepithel, die mehrförmige Gastrula und so vieles andere gefunden worden, und es würde unrecht sein, von der Initiative der Zahlen in unserer Wissenschaft zu hoch gespannte Leistungen zu erwarten. Die Zahl geht hier selten dem Gedanken voraus, sondern der Gedanke hat der Messung vorauszuweichen.“ Wenn er selbst weniger mißt, so liegt die Ursache nicht darin, daß, wie er sagt, „ich glauben würde, es seien am Embryo des Hühnchens schon alle wichtigen Messungen gemacht, bereits vorhanden und neue darum nicht mehr vonnöten; ich möchte im Gegenteil behaupten, die wichtigsten Messungen an demselben seien noch gar nicht begonnen worden, besonders diejenigen nicht, deren Verfolgung über arithmetische Kenntnisse hinausgehen würde“¹⁾. Selbst hat er ja genugsam gezeigt (vgl. unten), daß er Messungen am gehörigen Orte anzustellen wußte. Hier aber, auf diesem Gebiet lehnt er sie als grundlegende Methode ab, und His mußte das als eingreifende Kritik seiner eigenen Methoden (Körperform und A. f. A. u. Ph. 77) schwer empfinden. Für His lag die „Erklärung“ eines individuellen, ontogenetischen Vorganges in der Feststellung der ihn in diesem einen Fall herbeiführenden Konstellationen; er glaubte, diese durch die primitivsten, mechanischen Ableitungen (z. B. das geschlitzte Gummirohr, das im gebogenen Zustande die Rautengrube bilde) nicht nur zu erläutern, sondern zu erklären. Daß ähnliche Embryonalformen bei verschiedenen Tieren vorkämen, war ihm die notwendige Folge gleicher Konstellationen (Körperform 14. und 15. Brief). Das phylogenetische Prinzip verwies er in die „transzendente Anatomie“. RAUBER dagegen glaubte schon früh (76f) zu erkennen, daß gerade die randständige Entwicklung der Keime und die an sich doch so unbegreiflich übereinstimmenden Wege, die die Embryobildung nimmt, „die phylogenetische Frage in unmittelbare Nähe der Betrachtung“ brächten, ohne dabei das alte PANDER'sche mechanische Entwicklungsprinzip auszuschließen, nur — sagte er — verhalte jenes sich zu diesem, wie Ursache zur Wirkung. „Der Mechanismus zeigt überhaupt nur den Modus der morphologischen Kraftentfaltung des Keimes, nicht mehr, es sei denn, daß man die verschiedenen Mechanismen — die übrigen eine große Variabilität zeigten — für ursprünglich erklären wolle. Das ist zwar leicht, genügt jedoch nicht wissenschaftlichem Denken.“

Zwischen diesen beiden Auffassungen gibt es kein Kompromiß; man täusche sich auch nicht und glaube, daß es sich dabei nur um rein wissenschaftliche, sonst keine Rolle spielende Gegensätze handle. Dahinter stehen verschiedene Menschen, und es wird kein Gebiet des geistigen und vielleicht auch praktischen Lebens geben, in dem diese Gegensätze nicht aufeinander stoßen.

Die embryologischen Untersuchungen RAUBERS sind damit noch nicht erschöpfend besprochen. Es bleibt noch aus die Erwähnung seiner wichtigsten Entdeckung am Kaninchenkeim. Rein technisch ist es wichtig, hervorzuheben, daß er als Erster ein Säugetierei (Kaninchen) in eine Schnittserie zerlegt hat (1875). Er hat an dem „einem Tautropfen ähnlichen Gebilde“ von $1\frac{1}{4}$ mm Größe die Entwicklung vom Auftreten der Furchungshöhle bis zum Erscheinen der Rückenrinne auf Schnittserien verfolgt. Er bestätigt durch das, was sich dabei fand, die Vermutung

1) Im Original nicht gesperrt.

seines Lehrers BISCHOFF, daß die Verdickung auf dem Tautropfen ein bleibendes und wichtiges Gebilde sei. Es wird ihm sofort zum Problem, warum bei diesem holoblastischen Ei nicht, wie beim Amphioxus, das ganze Material, sondern nur die Keimscheibe Embryo werde. Die Antwort darauf war damals noch unmöglich. Er stellt dann fest, daß sich diese Verdickung (was wir heute Schild oder Knoten nennen), zunächst in zwei, später in drei Blätter sondere. Das äußerste dieser drei Blätter erkennt er als etwas Besonderes und belegt es mit dem Namen der Deckschicht. Damit war das Gebilde bekannt geworden, das später als Trophoblast zu so großer, von RAUBER nie geahnter Bedeutung kommen sollte.

Von sehr eigentümlichen Umständen ist die Geschichte dieser Entdeckung begleitet gewesen. RAUBER hat seine Befunde am 3. 12. 1875 in der Leipziger Naturforschenden Gesellschaft vorgetragen (vgl. 99 a und E. v. BENEDENS am gleichen Orte veröffentlichte Gegenerklärung). Einen Tag später trug v. BENEDENS den gleichen Befund in der belgischen Akademie vor. Er machte daher (1899 l. c.) den Anspruch geltend, neben RAUBER als Entdecker dieser Schicht genannt zu werden. Mit vollem Recht aber erklärte RAUBER, daß das Wesentliche nicht die Entdeckung, sondern die Homologisierung der neuen Schicht gewesen sei; diese sei v. BENEDENS nicht gelungen, da er die Schicht für Ektoderm und die beiden anderen Schichten für Mesoderm und Entoderm gehalten, während er selbst sie sofort als eine über dem Ektoderm liegende, besondere Schicht erkannt habe.

Zu seinen embryologischen Arbeiten wollen wir ferner die rechnen, die zu den entscheidenden großen Fragen der theoretischen Entwicklungsgeschichte Stellung nehmen: welche Bedeutung besitzt die Variabilität der Entwicklung, und wie haben wir die Erscheinung des Verschiedenwerdens der Anlagen zu beurteilen? (76 i, 83 a, 86 a, 83 d).

Die von ihm mehrfach auch gerade in der Polemik gegen His hervorgehobene Variabilität der Entwicklung betrachtet er begreiflicherweise mit den Augen des Deszendenztheoretikers. Die Entwicklung des Einzelwesens ist ihm nicht nach unabänderlichen mechanischen Gesetzen festgelegt, sondern ist ihm ein labiler, auf äußere Reize sehr fein reagierender Vorgang. Hierauf beruhe die scheinbare Mannigfaltigkeit in der Entwicklung einander nahestehender Formen. Auch innere Ursachen führen zur Variabilität; schon die geringste Abweichung in der Lagerung und Teilung des Zellmaterials könne zu Verschiedenem führen. (In all diesen Ableitungen stützt er sich, wie kaum bemerkt zu werden braucht, auf reiches Beobachtungsmaterial.) Darum komme es nicht nur darauf an, die Verschiedenheiten festzustellen, das sei ein unfruchtbares Bestreben; vielmehr müsse untersucht werden, wodurch der einheitliche Typ geändert werden könne. Nur so sei der historische Fortschritt der Organisation dem wissenschaftlichen Verständnis näher zu bringen. Hühnchen von Hühnchen entstehen nur durch Deuterogenese; Protogenese sei aber die Erzeugung des Hühnergeschlechtes aus einer ersten Neuentwicklung. Er

verlegt also die Phyloepigenese in die Ontogenese (vergl. von Neueren VEIT), gibt seiner Auffassung zugleich aber die Wendung zu fruchtbarer Arbeit, wenn er Experimente fordert — und später auch vornimmt —, durch die sich diese Variabilität erforschen lasse. Auf der anderen Seite verkennt er nicht die Kraft des Beharrens, die in der gegebenen Form des Ganzen waltet. Er stellt fest (83, 86), daß die Variabilität der Furchen des Frosch-*eies* sehr groß sei, und daß trotzdem aus all diesen verschiedenen Furchungsvorgängen normale Larven entstehen.

Die Ausgänge der hier angezogenen Untersuchungen liegen auf einem anderen Gebiete (82 b, 83 c) und werden alsbald zur Besprechung gelangen. Die Beobachtungen über die Variabilität der Furchungstypen bei *Rana esculenta* waren 1882 gemacht worden; 1883 hatte Roux in seiner bekannten Abhandlung (gesammelte Abhandlg. Bd. 2, S. 112) gerade wegen der großen Variabilität der Furchung, die RAUBER beobachtet hatte, geschlossen, daß „RAUBER Eier mit verschiedenartig gestörten Furchungen vor sich gehabt“ habe. RAUBER konnte (83) wohl mit Recht diese Annahme zurückweisen, vor allem eben mit Rücksicht auf das unter allen Umständen normale Endprodukt. Die Frage nach der Beziehung zwischen Furchung und Achsenbildung hatte ihn schon 1882 beschäftigt; als sie durch Roux (1883) zum ersten Male wissenschaftlich erörtert wurde, sah sich RAUBER nicht in der Lage, Roux' Schlüssen zuzustimmen; vielmehr war er zu dem Ergebnis gelangt, daß die erste Furche annähernd mit der späteren, Vorn und Hinten scheidenden Ebene zusammenfalle. 1886 gibt er dann zahlenmäßige Beläge für die Berechtigung seiner Annahme und erklärt, daß keineswegs die Beziehung der ersten Furche zur späteren Medianebene „gleichsam, wie ein allgemein das Tierreich beherrschendes Gesetz zu behandeln sei“ — eine Folgerung, die sich in der Folge als berechtigt erwiesen hat.

Nicht nur die einzelnen Individuen stellen in ihrer Ontogenese Sonderfälle eines im ganzen gesehen variablen Vorganges dar, sondern auch die Einzelentwicklung führt zur Erscheinung von Differentem. In welchen Beziehungen steht diese Differenzierung zum Entwicklungsgang, insbesondere Verteilung des Materials bereits in den Keimblättern? Zur Zeit, als RAUBER sich diese Frage von weittragender Bedeutung vorlegte (83 d), galt ganz allgemein die REMAK'sche Einteilung der Gewebe auf Grund ihrer Genese aus den Keimblättern, was dann weiterhin zur Lehre von der Spezifität der Keimblätter geführt hat.

Vergegenwärtigen wir uns die heute über dieses Problem herrschenden Auffassungen, um RAUBERS Urteil besser würdigen zu können. Man neigt heute meist zu einer topischen Einteilung der Gewebe, verbunden mit funktionellen Untergliederungen, weil man die Lehre von der Spezifität der Keimblätter für erschüttert hält. Die eine, vor allem auf histogenetische Beobachtungen gestützte, weniger weitgehende Ansicht nimmt zwar keine Gewebsspezifität an, läßt aber für die Keimblätter eine Spezifität der Organbildung gelten (Vorr). Die andere, am weitesten gehende Ansicht leugnet überhaupt irgendwelche Spezifität der Keimblätter und läßt „Alles aus Allem“ werden, wozu besonders die Ergebnisse der Experimente Veranlassung geboten haben. Eine dritte Auffassung vertritt VEIT, der in den Keimblättern überhaupt keine in Rangordnung über den Organen stehende Bildungen, sieht, sondern bereits die gesamte Primitiventwicklung als Organbildung betrachtet; es handele sich also nicht um die Frage einer Spezifität der Keimblätter, sondern um die nach der Homologie von Organen, zu deren Beurteilung die Verschiebungen des Zellenmaterials genau bekannt sein müßten. In dieser Ansicht liegt ein Tieferes, das durch RABL seine exakte Dar-

stellung erfahren hat: daß nämlich Entwicklung überhaupt nicht Differenzierung in dem üblichen Sinne sei, sondern Verschiebung, Gliederung, Ordnung von bereits Verschiedenem, in letzter Instanz der organbildenden Keimbezirke.

Dies ist, wenn wir es genau prüfen, bereits die Auffassung RAUBERS gewesen. Er geht von einer grundlegenden, soweit ich sehe, bis heute überhaupt nie wiederholten Unterscheidung zwischen dem Epithel und der einzelnen Epithelzelle aus, also, wenn wir es schärfer fassen, zwischen dem Epithelbegriff und dem einen gegebenen, individualisierten Epithelzellenmaterial, eine Unterscheidung von bedeutender Tragweite. Man kann, sagt RAUBER, gewiß behaupten, daß alle Keimblätter „Epithel“ liefern; „Zellen gleicher Form können von verschiedenen Keimblättern geliefert werden, Zellen gleichen Wesens nie“. Auch das Bindegewebe muß einen einheitlichen Ursprung haben, ja möglicherweise auch die einzelnen Arten des Bindegewebes. Die Keimblätter sind ihm nicht nur topographische Bezirke, sondern der Ausdruck einer histologischen und chemischen Differenzierung verschiedenartiger Bestandteile, in die sich der Keim zerlegt hat. Die Differenzierung erfolge schon bei der Furchung; schon die beiden ersten Zellen des Säugtierkeimes seien verschieden (!). Als letztes Ergebnis erscheint ihm der fertige Organismus aus „einzelnen größeren oder engeren Zellkomplexen“ zusammengesetzt, deren jeder seine „Lokalzeichen“ besitze — nach heutigem Sprachgebrauch also streng „destiniert“ sei. Somit gelangt RAUBER dazu, eine genetische Einteilung der Gewebe von einer topischen und funktionellen scharf zu unterscheiden; er gibt die REMAK'sche Einteilung, umgebildet nach den neueren, ihm damals zugänglichen Erfahrungen, besonders in betreff des mittleren und Gefäßbindegewebsblattes. In funktionaler Hinsicht trifft er eine sehr tiefgreifende Einteilung, indem er zwischen Germinal- und Personalgeweben unterscheidet. Er ist der erste, der diesen Unterschied zwischen Personal- und Germinalteil des Individuums mit allen Folgerungen, die sich daran knüpfen, erkennt; er hat auch, nachdem diese Unterscheidung später von WEISMANN übernommen und theoretisch ausgebaut worden war, seine Priorität ausdrücklich geltend gemacht (86 d).

Zu seinen entwicklungsgeschichtlichen Arbeiten gehören endlich noch die, die sich auf die abnorme Entwicklung, die Mehrfachbildungen, beziehen (76 k Schluß, 77 c, 78 a, e, 83 f). Bei seinem großen Knochenfisch- und Hühnchenmaterial waren ihm zahlreiche Doppelbildungen vorgekommen, die er genau untersucht und in Schnittserien zerlegt hat. Ihre Entstehung hat er darauf zurückgeführt, daß sich anstatt einer Embryonalanlage zwei oder mehrere vom Keimhaupttrande aus entwickelten; so scheidet er zwischen einer mono- und pluriradialen Entwicklung. Nach seiner Ansicht kommt es zu dieser Vermehrung durch Teilung, aber nicht durch Teilung bereits der Anlage des Keimes. „Ich nehme an,“ sagt er an der entscheidenden Stelle, „ein solcher Keim enthalte bereits den mehrfachen Kräfteplan (77, S. 58). Die Beobachtungen verlassen uns hier.“ Es ist müßig, zu fragen, ob und inwieweit die Beobachtungen, die später gemacht worden sind, seinem Urteil günstig waren. Jedenfalls war es bei dem bis dahin bekannten Tatsachenmaterial ein bedeutsamer und sehr entschiedener

Schritt auf die spätere Lösung hin, wenn er die Entstehung der Doppelbildungen bereits in die erste Zeit der Furchung verlegte; damit war auch sogleich die Aufforderung gegeben, zu sehen, ob eine solche Störung nicht künstlich zu erreichen sei. Er hat Experimente zur Prüfung der Angelegenheit vorgenommen, aber ohne Erfolg (vgl. unten).

In theoretischer Hinsicht hat er diesen Arbeiten einen sehr interessanten Nachtrag gegeben (78c), indem er untersucht, ob man nicht bei Wirbeltieren überhaupt von einer Stockbildung reden könne? Er faßt die eineiigen Zwillinge hierbei als völlig voneinander gelöste Duplizitäten auf. Die Mehrfachbildungen verlieren nach RAUBER hierdurch das Fremdartige; Stockbildungen kommen auch bei Wirbeltieren vor, wo man sie am wenigsten erwarten sollte, und auch der Mensch komme nicht bloß in solitären Formen zur Entwicklung, sondern als „Anthropocormus“, mit der Möglichkeit der Lösung der einzelnen, immer unisexuellen Komponenten voneinander (vgl. die Polyembryonie der Gürteltiere!) Die Mißbildungen bei Säugetieren hat RAUBER indes wohlweislich nicht in seine Untersuchungen einbezogen, weil die normale Entwicklung der Säugetiere damals zu wenig bekannt war (79) und ihm ohne diese Kenntnis eine Beurteilung der Säugetiermonstra unmöglich erschien (79, 80).

Die hier besprochenen Arbeiten zur Entwicklungsgeschichte bilden wohl das Wichtigste dessen, was RAUBER an Positivem zum Fortgange der anatomischen Wissenschaft beigetragen hat. Aber er hat von ihnen den Antrieb auch zu tieferem Durchdenken der dadurch aufgeworfenen Fragen nach der Bildung und Umbildung der Organisation empfangen. RAUBER als Denker könnte man diesen Abschnitt, der sich mit seinen theoretisch-analytischen Studien beschäftigt, nennen (76 c, d, 78 d, 79, 80, 81 a, b, 82 83 c, g, h, 84 a, b, 95 b, 96 a, 02 e, 08, 09 a). Er ist naiv und ehrlich, wie es echter Größe so wohl ansteht, wenn er den Wert der Empirie ohne geistige Durchdringung nur gering einschätzt. Die schöne Stelle wollen wir mit seinen eigenen Worten wiedergeben.

„So viel des Bestehenden der gegenwärtige Zustand der Lehre vom feineren Bau des Tierkörpers auch darzubieten vermag, so gibt es doch auch gewisse Seiten desselben, die uns durch ihre Leerheit anstarren und in deren Preis man nicht einstimmen kann. Niemals auch, so sehr die Meinungen anderer dafür eintraten, habe ich in deren Lob einzustimmen vermocht. Mit Unwillen betrachtete ich oft, ich leugne es nicht, die Arbeiten mancher Nadel, manches Mikrotoms. Ich weiß nun wenigstens genauer, warum dies geschah. Was mir in der Betrachtung des einen Reiches dunkel vorgeschwebt war, wessen klarere Einsicht ich vergeblich bei den Tieren zu erstreben gesucht hatte, ich habe es bei den Pflanzen vorgebildet gefunden. Ich fand die gewünschte Befriedigung dort, wohin ich mich, einem unwiderstehlichen Antrieb folgend, gewendet hatte, sie zu suchen. Unwillig oft und mit Lächeln auf meine eigene Arbeit mit jenen Instrumenten blickend, so gut sie sich mit jener anderer vergleichen durfte¹⁾, trage ich willig das Netz, welches das Pflanzenreich über mich geworfen. Hier ist auch der Anker, an welchem ich versuchen möchte, das Tierreich festzuhalten. (82 g, S. 235.)“

Die Entwicklung der Pflanzen, die er nicht nur aus der Literatur, sondern aus eigener Anschauung kannte, hatte ihm den Einblick in so viel einfachere und klarere Regeln des Wachstums und der Zellteilung gegeben, und die Botaniker waren damals den

1) Im Original natürlich nicht gesperrt.

Anatomen und Zoologen in der Durchdenkung der Phänomene ihrer Wissenschaft so weit vorausgeeilt, daß RAUBER die Herstellung einer Beziehung zwischen den Ergebnissen beider Wissensgebiete für unbedingt notwendig erachtete (81 b). Namentlich der Einfluß von JULIUS SACHS auf die Entwicklung von RAUBERS theoretischen Anschauungen läßt sich nicht verkennen. Er hat dessen Lehren vom promorphologischen Charakter der Zellteilung aber nicht willkürlich übernommen, sondern nur, weil er in ihnen eine Bestätigung dessen fand, was ihm seine Beobachtungen bei der Furchung der Knochenfisch-, Frosch- und Hühnchenkeime gezeigt hatten. Er wird zu einer Kritik und Neuformulierung des Zellbegriffes und zu einer architektonischen Theorie der Entwicklung geführt (81 a, 82 d). Dies zusammen umfaßt, was wir formale Analyse der Entwicklung nennen wollen (s. o. S. 144). Aber RAUBER verkannte nicht, daß diese formale Analyse einseitig bleiben müsse, wenn ihr nicht die kausale Analyse zur Seite trete. In beiden Richtungen ist er in unbekanntes Gebiet vorgegangen. Daß das, was er auf dem ersten Wege erreicht hat, gänzlich in Vergessenheit geraten ist, liegt wohl daran, daß man sich auf die Notwendigkeit, diesen Weg zu gehen, erst in allerjüngster Zeit wieder besonnen hat, und daß seit jener Abhandlung (82 b) vier Jahrzehnte verfließen sind, ganz abgesehen von der Zurückhaltung, die man dieser, leicht ins Spekulative gehenden Gedankenrichtung gegenüber leider beobachtet hat und noch beobachtet. Daß aber auch seine kausal-analytischen Arbeiten nirgends mehr genannt werden, obgleich die Entwicklungsmechanik gerade von jenem Zeitpunkt an eine ununterbrochene Fortbildung zeigt, dafür vermag eine befriedigende Erklärung nicht gegeben zu werden.

RAUBER als Denker bedurfte eines Begriffsgebäudes; dies hat er in jener Schrift (82 b), sowie in zwei anderen (79, 80 und 83 c) errichtet. Es seien daraus folgende Definitionen ins Gedächtnis zurückgerufen. Aufgabe der Analyse ist es, „die exekutiven Mittel der embryonalen Formbildung“ festzustellen, sowohl für die normale wie die gestörte. Die Aufgabe bezieht sich lediglich auf die Deuterogenese (s. oben) eines gegebenen Wesens; die Protogenese kann sich zwar keiner grundsätzlich anderen Mittel bedienen haben, doch ist deren Komplikation nicht bekannt. Die geometrischen Grundformen und die embryonalen Durchgangsformen der Organismen (HAECKEL) müssen durch Kräfte verwirklicht worden sein und stets wieder verwirklicht werden, die dem Keim innewohnen. Die Entfaltung dieser Kräfte ist Cellularmechanik. Transformation ist die Lehre von der steigenden Komplizierung niederer Cellularentwicklungsmechanismen. Die Cellularmechanik äußert sich in Bewegung, die durch die Befruchtung erregt wird und in bestimmten Bewegungsformen verläuft (Zellvermehrung, Zellvergrößerung, Zellwanderung, Zelldifferenzierung). Diese Vorgänge verlaufen zeitlich und räumlich geordnet.

Die Bewegungsvorgänge erfordern eine Auslösung durch „realisierende Kräfte als Funktionen der Entwicklungsbewegung“ (79/80, Bd. 6). Die Auslösung kongruenter Bewegungsformen ist Vererbung. Vererbung erworbener Eigenschaften beruht darauf, daß „vorzüglich gebrauchte Systeme auch in ihren Abfallprodukten besonders hervortreten müssen“. Die Abfallprodukte wirken im Stoffwechsel als Reizmittel in demselben Sinne steigend auch auf die Germinalteile der Erzeuger.

Es würde zu weit führen, die Gedankengänge seiner formalanalytischen Untersuchungen hier ausführlich wiederzugeben. Das Wesentliche ist Folgendes: Alle Entwicklung ist Wachstum und zwar ungleichsinniges Wachstum. Oberfläche und Volumen stehen in einem bestimmten Verhältnis zueinander, so daß dem Massenwachstum eines ungeteilten Protoplasmakörpers Grenzen gesetzt sind. Die Zerlegung eines hypothetischen Protoplasmakörpers ohne Zellgrenzen und Kerne von bestimmter Gestalt in kleinere Raumteile kann nur nach Gesetzen erfolgen, die die Teilungsflächen in bestimmte Anordnung bringen. Bei wachsenden Pflanzen läßt sich das System dieser Flächen genau so konstruieren wie die Trajektorien im Knochen. Die Furchungsebenen streben danach, sich senkrecht zueinander zu ordnen. In der Furchung des Frosches und der Knochenfische hat RAUBER Beweise für diese Auffassung gefunden und dargestellt. Die Substanzerlegung und Multizentrierung durch Auftreten vielfacher Kerne bietet einen mechanischen, chemischen und trophischen Gewinn für den sich entwickelnden und fertigen Organismus. Die Aufgabe der formalen Analyse ist also die Verfolgung des Wachstums und der durch es notwendig herbeigeführten Anordnung, Verschiebung und Differenzierung der Zellen. RAUBER führt das nur für die Furchung und frühe embryonale Durchgangsformen durch. Seine an anderen Stellen abgeleiteten Vorstellungen über das Wachstum der Hühnerkeimscheiben, so provisorisch sie sind, beruhen auf ähnlichen Gedankengängen. Für die Organentwicklung hat er sein Prinzip nur auf das Dickenwachstum der Gehirnwand angewendet (82 a, 86 b). Von neueren Versuchen in dieser Hinsicht sei an die Arbeiten von RABL über die Prinzipien der Histologie, die von ROMEIS und SCHAFFER über die Entstehung der Knorpelarchitektur, von TRIEPEL über die Spongiosaarchitektur, von v. EGGELING über den Bau der Urodelsenskeletteile, von KLATT über den Einfluß der Größe der Eizelle auf die Entwicklung und die von GURWITSCH über das embryonale „Feld“ genannt, letztere mit der Einschränkung, daß sie doch wieder in das Teleologische einlenken und damit der ganzen Methode die Spitze abbrechen. Sollten diese Forschungen zu einem planmäßigen Ausbau führen, so würde RAUBER als ihr ältester Förderer zu nennen sein.

Naturgemäß gelangt RAUBER damit zu einer Kritik des Verhältnisses zwischen dem Ganzen und den Zellen und zu einer Ablehnung einer ausschließlich zellulären Auffassung des Organismus. Auch diese, gerade in allerjüngster Zeit wie als etwas ganz Neues vorgetragene Anschauung ist von RAUBER mit großer Eindringlichkeit und Ausführlichkeit in der erwähnten Schrift (82 b) entwickelt worden. Nach RAUBER sollte das, was uns als Ausnahme erscheint, die Plasmodien und Syncytien, als Regel angesehen werden; was dagegen problematisch sei und Erklärung fordere, sei im Gegenteil gerade die Existenz einer zellulären Abgliederung. Hierfür, wie für die bestimmte Lagerung der Zellen müsse, wie bei der Furchung, in jedem Falle die Erklärung gesucht werden. Dem Ganzen schreibt er die Rolle zu, die Zellen zu bilden; dem einzelligen Wesen ist nicht jede einzelne Zelle des mehrzelligen

Wesens gleichwertig, sondern das ganze Tier. Die einzelligen Wesen besitzen bloß eine Umfassungsfläche, die mehrzelligen auch Zerklüftungsflächen. Die Zerklüftung erfolgt nach bestimmten trajektorialen Systemen (81 a). „Selbst die Unabhängigkeit einzelner Teile gegenüber den übrigen Teilen ist nur in bedingtem Maße anzuerkennen. Sie verhält sich sehr verschieden bei verschiedenen Geschöpfen. Auf je höherer Stufe ein Organismus steht, um so stärker ist die Bedingtheit, um so geringer die Unabhängigkeit des einen Teiles von den übrigen. Ich sage mit Absicht, von den übrigen, nicht von dem Ganzen, denn das Ganze ohne jenen Teil ist selbst nur noch ein Teil. Und was die Ernährung und das Wachstum eines Elementarteiles betrifft, so vollziehen sich diese in bestimmter und zugeteilter Weise, aber nicht deshalb, weil er ein Elementarorganismus ist, sondern weil dem gesamten Protoplasma jene Eigenschaften zukommen, von denen er ein Teil ist“ (82 b, S. 314). RAUBER ist also, wie sich hier klar zeigt, jeder dynamischen Teleologie aus dem Wege gegangen, was bei der Befassung mit „dem Ganzen“ bekanntlich nicht immer leicht ist und fast nie vermieden wird. Er räumt „dem Ganzen“ keinerlei finalen Einfluß auf irgendein Einzelgeschehen ein. Ebensowenig wünscht er eine Abwendung von dem Einzelelement, wohl aber eine richtigere Erkenntnis seines Wesens und seiner Bedeutung. „Es handelt sich nicht um eine Befreiung von der Zelle, wohl aber von dem Zellenbann und der Mißkennung des Ganzen gegenüber seinen Teilen; es handelt sich um eine Zurückführung der Zelle in die ihr zukommende Bedeutung und um eine Verstärkung der wissenschaftlichen Bedeutung des Ganzen“ (82 b, S. 313).

Die hier angedeutete Auffassung ist wohl ziemlich allgemein angenommen worden; daß sie als Ausgang für die Methodik der Untersuchung und für die Problemstellung überhaupt noch keineswegs spruchreif durchgearbeitet ist, sei hier nur angedeutet. Einen Gegner hat RAUBER vor allem in KOELLIKER (vgl. dessen Lebenserinnerungen, S. 338 und bei RAUBER selbst 09 a, S. 9) gefunden, der gegen RAUBER bemerkt, daß nicht im Wachstum des Eies das Primäre liege, sondern in der Befruchtung. Vor allem aber ist festzustellen, daß sich RAUBER selbst in seinem Alterswerke Ontogenese als Regeneration betrachtet (09 a, S. 8) von diesen Lehren seiner jüngeren Zeit abgewendet hat, „teils aus logischen Gründen, teils durch die Erfahrung gezwungen“. Indem er nämlich jetzt die Germinalzellen als Teil ansieht, der das Ganze regeneriert, kann er die Ansicht, daß schon die Germinalzelle das Ganze sei, nicht mehr aufrechterhalten. Wir stehen heute aber so sicher auf dem Boden der Lehre, daß das befruchtete Ei das real vorhandene, unentwickelte Ganze sei (ROUX), daß wir RAUBERS späte Darstellung nicht als zwingend anzusehen vermögen.

Die Aufgabe, neben der formalen Analyse die exakt kausale vorzunehmen, hat RAUBER, wie gesagt, schon früh erkannt; beide Forschungsrichtungen lagen als gleich notwendig klar vor seinem geistigen Auge und in seine Arbeitspläne eingeschlossen. Gerade im Anschluß an seine Wachstumstheorie ist ein „Gedankenexperiment“ erwähnungswürdig, ob es etwa gelingen könne, ein reines

Plasmawachstum ohne Kern stattfinden zu lassen; es müsse sich der Kern eines befruchteten Amphibieneies durch Nadeln oder Stichspritzen herausziehen lassen. Er hat das auch tatsächlich versucht, ist aber über Anfänge nicht hinausgekommen (82 b, 316/17). Die früheste Angabe über Experimente an Keimen findet sich bei ihm im Jahre 1877 (c), wo er sich bei der Untersuchung der Monstra die „Prüfung der Wirkungsweise ungewöhnlicher äußerer Einflüsse auf einen in der Entwicklung begriffenen Tierkeim“ zur Aufgabe setzt und die Aufgabe, wenn auch ohne Ergebnis (es entstanden keine Monstra) durchführt. Er hat ferner 1882 Beobachtungen an *Rana esculenta* zur Bestimmung der Beziehungen zwischen erster Furche und Medianebene angestellt, diese dann aber, mit Rücksicht auf Roux 1883 erschienene große Abhandlung (86 a) nicht weiter verfolgt. Auch hat er um die gleiche Zeit die Wirkung der Ausrottung der hinteren Extremitäten auf die Entwicklung des Schwanzes bei Kaulquappen verfolgt; er verhinderte den Abfall des Schwanzes, der Schwanz wurde sogar größer als normal.

Die Ergebnisse der wirklich methodisch angestellten und durchgeführten Experimente sind in den Veröffentlichungen 83 g, h, 84 a, b niedergelegt. Um die „Eigenschaft und Reaktionen des Keimes“ immer genauer kennen zu lernen, prüft er ihren Widerstand gegen erhöhten und erniedrigten Atmosphärendruck (zwei Atmosphären Überdruck unterbrechen die Entwicklung, eine Atmosphäre Überdruck verzögert sie nur und verändert die Form der Larven, Druckverminderung schon um ein Viertel Atmosphäre wirkt tödlich) und gegen den Einfluß verschiedener dem Wasser zugesetzter Mittel. Allgemeine Erwägungen schließen sich stets an. Sind die Tiefseeorganismen von Anfang an dem hohen Druck angepaßt, oder erwerben sie diese Anpassung erst? Einwirkung von reinem Sauerstoff bringt den ganzen Atmungsapparat der Larven zu frühzeitiger Verkümmern, so daß sie später im normalen Medium nicht mehr atmen können. Hier müssen sicherlich innere Beziehungen zwischen erleichterter Sauerstoffaufnahme und Untätigkeit des Atmungsapparates obwalten. Die starke Reaktion der Keime auf schon geringe Verstärkung des Kochsalzgehaltes scheint zu beweisen, daß Anpassungen an das Leben in süßem Wasser stattgefunden haben. Die sog. Ozeanversuche (83 h) zeigen, daß bei Süßwassertieren solche Änderungen der Konzentration, die die des Meereswassers noch nicht erreichen, bereits Störungen hervorrufen. RAUBER schreibt der Änderung der Konzentration im Salzgehalt des Meeres, dem ursprünglichen Aufenthaltsort der Tierwelt, einen wesentlichen Einfluß auf die geographische Verteilung der Tierwelt zu. Die Experimente über die Schwerkraftwirkung wurden tatsächlich unabhängig von Roux, nur im Anschluß an PFLÜGER vorgenommen. Ein von RAUBER erwähnter „gedrängter Bericht“ vom Jahre 1883 war nicht aufzufinden. Die erste der

beiden vorhandenen Abhandlungen wurde am 12. 2. 1884 vorge-
tragen. Die an Forelleneiern angestellten Versuche hatten ver-
schiedene Ergebnisse, je nachdem die Eier dauernd in Zwangslage
gehalten worden waren (Keimscheibe nach abwärts, sie entwickelten
sich nicht weiter) oder im Zentrifugalapparat zur Entwicklung
gelangten (ungestörte Entwicklung; die Eiachse hatte sich senk-
recht zur Wirkung der Schwerkraft eingestellt). Seine Beurteilung
des Einflusses der Schwerkraft ist schon damals die, die heute
gilt: sie ist nötig zur ursprünglichen Ordnung der spezifisch ver-
schieden schweren Eibestandteile, kann aber ausgeschaltet werden,
sobald die Eier frei beweglich, sich in ihren verschiedenen Be-
standteilen den neuen Bedingungen anpassen können.

RAUBER hat dann später Untersuchungen, die sich denen mit chemisch
verändertem Medium (83 g) anschließen, in großem Umfange vorgenommen,
um die Wirkung des Alkohols auf Pflanzen und Tiere festzustellen (02 e). Er
prüft diese Wirkungen an Pflanzen, wirbellosen Tieren, Wirbeltieren und Men-
schen, wobei er den Grad, der zu Störungen führt, und die Zeit des Ausgleichs der
Störung bestimmt. Für die Regelung des Alkoholgenusses beim Menschen ge-
langt er zur Forderung der Mäßigkeit, nicht der Enthaltung.

Schon vorher (95 b, 96 a) hatte er seine Experimentalunter-
suchungen über die Regeneration der Krystalle veröffentlicht; sie
waren die Frucht langjähriger Arbeiten, die, wie in der Lebens-
geschichte gezeigt, auf Neigungen seiner Jugendjahre zurück-
führten. Er operiert am Alaunoktaeder, das er in sinnreicher
Weise verstümmelt. Auch schnitzt er zahllose stereometrische
Körper aus Alaun bis zur Kugel hin und bietet sie der Mutter-
lauge dar, um zu prüfen, was diese aus den ihr fremdartigen
Systemen machen würde. Ein kleiner Apparat (02 d) wurde er-
funden, um die der Prüfung unterworfenen Objekte in Bewegung
zu erhalten. So wurde auch der Einfluß der Ruhe und ver-
schieden starker Bewegung studiert. Auf die in vieler Hinsicht
nicht belanglosen Schlüsse und die von RAUBER durchgeführten,
naheliegenden Vergleiche mit der tierischen Regeneration (Selbst-
differenzierung) sei hier nicht eingegangen.

Dagegen sei nun der Blick noch auf andere Untersuchungen
gelenkt, die die Gestalt der Organe auf experimentellem Wege zu
erklären versuchen; sie zeigen, wie früh er sich dieses Mittels
schon bewußtermaßen bedient hat, denn diese Arbeiten über die
Festigkeit und Elastizität der Knochen, die Bedeutung des Quer-
schnittes der Knochen und die Abhängigkeit ihrer Gestalt von der
Art und Weise, wie sie in den Gelenken befestigt sind, reichen
bis in seine erste Leipziger Zeit zurück (74 b, c, 75 b, m, 76 c, d,
78 d). Ihren Ausgang nimmt diese Untersuchungsreihe von den
Beobachtungen über die Entwicklung der Krümmungen der foetalen
Wirbelsäule (74 c). Er unterscheidet hier zwischen der ersten
Krümmung, die ohne Einwirkung der Muskulatur, lediglich im
Zusammenhang mit der allgemeinen Körperkrümmung des Em-
bryo, entsteht und der späteren Ausgestaltung der Krümmungen

durch die Muskeltätigkeit. Es bedarf also „eines die Vererbung vollziehenden Faktors“, den er hinsichtlich der Knochengestalt vor allem in der Muskeltätigkeit erblickt. Die Wirkung dieser Muskeltätigkeit verlegt er bereits in sehr frühe Stadien, in diejenigen schon, wo die Wirbel erst knorpelige Struktur haben; er erkennt nämlich schon hier Knorpeltrajektorien, die er hinsichtlich ihrer Bedeutung mit der späteren Knochenarchitektur vergleicht.

Um aber die Wirkungen der Muskulatur näher bestimmen zu können, erscheint ihm die Kenntnis der Festigkeitsverhältnisse notwendig, vor allem der bis dahin niemals geprüften Druck-, Biegungs-, Schub- und Torsionsfestigkeiten. Diese werden (76 d) mit sinnreichen Methoden untersucht und ermittelt. Hieran schließen sich dann Erörterungen, die die Frage der Knochenformen in ganz weitem Umfange aufrollen. Notwendig ist zu ihrem Verständnis die Kenntnis: einmal der Kräfte der Knochensubstanz selbst und dann die der Kräfte des bewegenden Systems. Genetisch treten die ersteren früher zutage als die anderen, denn schon das Bindegewebe und der Knorpel (Trajektorien!) besitzen eine, zu bestimmter Form befähigende Uranlage, die in Abhängigkeit von der Formbildung aller übrigen Gewebe des Körpers steht. An diesen gegebenen Uranlagen greift dann die Muskelwirkung zur Bildung der spezifischen Knorpel- und Knochenformen an. Er wirft die Frage auf, wie sich ein Knochen entwickeln würde, wenn sämtliche Muskeln außer Funktion gesetzt würden; er stellt auch Versuche in dieser Hinsicht an. Die Knochen sind ihm nur die „erhärteten Mittelkräfte der Komponenten aller wirkenden Muskelkräfte“ und das Skelett im ganzen eine „Gruppe von Gegenresultanten antagonistischer Muskelkräfte“. Historisch höchst merkwürdig ist sein am Schlusse dieser Untersuchung durchgeführter Versuch, den Schwanzwirbel eines Schellfisches als Resultante von Muskelwirkungen bis ins einzelne zu erklären; es liegt hier ein Vorläufer der späteren, berühmten Untersuchung Roux' über die Delphinflosse vor.

Gleichzeitig mit diesen Untersuchungen stellt er auch solche über die Bedeutung des Querschnitts der Knochen an, der für die Gesamtform so wesentlich ist. Hier (75 d, S. 100) findet sich der wichtige Satz, daß „der Knochen das Gesetz seines Wachstums nicht ausschließlich in sich selbst trage; ebensowenig verdankt er nur den Nachbarorganen sein Dasein. Der Einfluß ist vielmehr ein gegenseitiger. Bis zu einem gewissen Grade herrscht für beide Teile sowohl unabhängige als auch bedingte Entwicklung“. „Bedingt“ ist der Querschnitt der Knochen durch das Maximum-Minimum-Prinzip (ebenda, S. 101, größte Leistung bei geringstem Aufwande an Material). Dies wird in Anlehnung an ein Lehrbuch der Ingenieur- und Maschinenmechanik in elementarer Weise abgeleitet. Verändert wird das Verhältnis der Dicke

in den verschiedenen Ebenen durch die mannigfaltige Art der Befestigung der Skelettstücke (78 d). Diese Arbeit ist wichtig, weil er klar zwischen der physiologischen Erklärung (die die Formen schon voraussetzt) und der morphologischen Erklärung (die den Formwandel und den Formzusammenhang zeigt) unterscheidet und keine Erklärung ohne die andere für erschöpfend erachtet, wengleich er jeder einzelnen ihr Sonderrecht in bestimmten Grenzen zuweist.

Hier sind wir am Ende seiner Analyse der wissenschaftlichen Arbeiten. Hinsichtlich der Vorträge mehr allgemein biologischen, sozialanthropologischen Inhaltes ist schon in der Biographie (s. oben S. 142) ein Hinweis gegeben. Vielleicht fühlt einer oder der andere sich veranlaßt, jene Vorträge im Original zu lesen; er wird durch manchen tiefen, immer originalen Gedanken und durch die Berührung mit der edlen Persönlichkeit, die aus ihnen spricht, erfreut werden.

Einige Worte seien indes, ehe wir zum Schlusse kommen, seinen dem anatomischen Unterricht gewidmeten Werken vergönnt. Die Art und Wirkung seiner pädagogischen Bestrebungen ist schon in der Biographie gewürdigt worden. Leider ist die zur Beurteilung seines Standpunktes wichtigste Quellschrift über die Bedeutung der wissenschaftlichen Anatomie (Rede bei der Übernahme der Dorpater Professur 86) weder in Dorpat, noch in einer deutschen Bibliothek aufzutreiben gewesen. Wir dürfen aber vielleicht Gedankengänge dieser zur Zeit verborgenen Abhandlung¹⁾ in dem Vorwort wiedererkennen, das er der vierten Auflage seines Lehrbuches (der ersten von ihm vollständig herausgegebenen, 1892) vorausschickt.

Wir vermissen den Wiederabdruck wenigstens einiger Teile des Vorwortes in den später durch Prof. Kopsch besorgten Auflagen des Werkes; es ist für den Studenten nicht ohne Wert, jene Worte des Schöpfers des Lehrbuches, die doch bleibende Bedeutung besitzen, zu lesen. Das Lehrbuch (es ist hier nur von der älteren, von ihm selbst herausgegebenen Auflage die Rede) enttäuscht den, der RAUBERS geniale Persönlichkeit aus seinem Leben und seinen Werken kennen gelernt hat, doch etwas durch seine Nüchternheit und die vorzugsweise deskriptive Darstellung. An vielen Stellen, so vor allem in dem allgemeinen Teile (etwa $\frac{1}{4}$ des I. Bandes an Umfang) tritt das anregend Universelle allerdings stark hervor. Aber doch ist man geneigt für das Ganze mehr zu erwarten, als er gegeben hat.

Über die Motive, die ihn bewußt zu dieser Art der Darstellung bewegen, gibt nun gerade jenes Vorwort Aufschluß. Er unterscheidet scharf zwischen den Aufgaben der wissenschaftlichen Anatomie als Unterrichtsgegenstand und zwischen den Aufgaben eines Lehrbuches selbst. Hinsichtlich des Vortrages der Anatomie betont er, daß er die wissenschaftliche und praktische Rich-

1) Es sei als Anregung ausgesprochen, daß, wer etwa im Besitze dieser Schrift ist, sich durch ihre Überweisung an die Münchener Staatsbibliothek ein großes Verdienst erwerben könne.

tung des Faches gleichermaßen berücksichtigen müsse. In wissenschaftlicher Hinsicht sei die Zeit reiner Beschreibung vorbei. „Das Zeitalter von Vesal- und Eustachio, so bedeutungsvoll an sich, konnte nicht immer bestehen bleiben; es ging vorüber und machte anderen Zeitaltern Platz. Es gilt also, das Licht der vergleichenden Anatomie, der individuellen und vergleichenden Entwicklungsgeschichte, der Gewebelehre und der Physiologie nicht zu verschmähen. Die menschliche Anatomie darf weder gelehrt noch studiert werden, als wären diese große Errungenschaften des Jahrhunderts gar nicht vorhanden. „Man darf aber hieraus nicht folgern, daß der Vortrag der Anatomie sich ganz in den Wissenschaften der vergleichenden Anatomie, der Entwicklungsgeschichte usw. aufzulösen habe. Dies ist nicht gemeint. Aber er soll im Geiste derselben gehalten und von ihnen durchleuchtet sein.“

Auch für ein Lehrbuch fordert er, daß es im Geiste jener Wissenschaften verfaßt und von ihnen durchdrungen sei; es darf nicht „nackte Anatomie“ darstellen, nicht möglichst dürftig sein. Aber dringend warnt er davor, daß die Lehrbücher der Anatomie nicht „kleine mißratene Kompendien der vergleichenden Anatomie, der individuellen und vergleichenden Entwicklungsgeschichte sowie der Physiologie in sich aufnehmen und umschließen. Es wäre ein nicht zu rechtfertigendes, komisch aussehendes Unternehmen“, und zwar deshalb, weil es notwendig sei, den Eindruck, den jene große Wissenschaften für sich allein machen, nicht zu schädigen; weil ferner die Gefahr bestehe, Gegenstände der Anatomie z. B. genetisch zu erklären, ehe der Gegenstand selbst vorgeführt sei, „das Rätsel gelöst werde, ehe es aufgegeben wurde“. Somit weist er dem Lehrbuch die Aufgabe zu: weder die nackte Anatomie zu bringen, noch Kompendien anderer Wissenschaften hineinzuarbeiten, noch genetisch um jeden Preis zu verfahren. Die Aufgabe sei, das große Geheimnis des menschlichen Körpers unter Berücksichtigung der Hilfswissenschaften so darzustellen, daß der Anatomie des Menschen dabei gegeben werde, was ihr gehört; es solle die Anatomie neben den übrigen Fächern auf den Standpunkt gestellt werden, der ihr gebührt, als Einführerin in das große Geheimnis der Organisation und des Lebens, ohne daß es notwendig sei, sofort den Schleier von allen Geheimnissen zu ziehen, wozu die weiteren Studien des Mediziners beitragen mögen, soweit es in ihrer Macht steht.

Dem Umfange nach hält er „etwa 20 umfangreiche Bände für erforderlich, um das ganze Tatsachenmaterial nebst dem zu seiner Erklärung nötigen Stoffgebiet vollständig zu bergen“. Er hoffte und wünschte — leider umsonst —, daß dieses Werk noch vor Ablauf des Jahrhunderts geschaffen würde. Demgegenüber mißt er einem brauchbaren Lehrbuch höchstens den Umfang von zwei mäßigen Bänden zu. „Wenn man überlegt, was alles untergebracht und angedeutet werden muß, so kann es nicht anders sein, als daß eine bedeutende Zusammendrängung stattzufinden hat.“ Stellt man sich nun auf den Standpunkt eines Anfängers, der dies Buch neben einer in dem angedeuteten Sinne vollständigen

Vorlesung benutzt — nicht unabhängig von einer solchen —, so ist die Lösung nach Inhalt und Umfang doch als wohl gelungen zu betrachten. Wie vieles fand der junge Student damals darin, was er in anderen Lehrbüchern vergeblich gesucht hätte; wie stark war der persönliche Anteil des Verfassers an der Erarbeitung des Inhaltes in allen Teilen des Werkes. Nirgends Schreibtischgelehrsamkeit, mäßige Hinweise auf die wichtigste Literatur und, — wie es GEGENBAUR bei der Besprechung eines anderen Lehrbuches gewünscht hat — der Student konnte den Wald vor Bäumen sehen.

Spricht die ganze Hingabe an die Jugend aus diesem Werke des geborenen Hochschulpädagogen, so offenbart sie sich nicht minder in der Fürsorge für den Unterricht selbst durch sein großes, bleibendes Verdienst, den ersten Studiensaal auf einer deutschsprachigen Universität zwar nicht eingerichtet, aber ihm doch zu allgemeiner Anerkennung verholfen zu haben. Die Veröffentlichung darüber stammt aus dem Jahre 1895. Errichtet wurde er (95) 1890, als das Physiologische und Pathologische Institut aus dem Anatomiegebäude in einen Neubau übersiedelte. In Wirklichkeit war der Ursprung der Studiensammlung viel älter. Er lebte in RAUBERS Gedanken schon seit Beginn der 80er Jahre, ja, er war bereits in seiner eigenen Studienzeit in ihm entstanden, angesichts der Schätze der Münchener Sammlungen, die er dem unmittelbaren Studium gern zugänglicher gesehen hätte. Nachdem RAUBER das Inventar seines Saales und seine Aufstellung geschildert hat, bespricht er den Nutzen der Einrichtung, den er in dreifacher Hinsicht sieht. Für den Anfänger und ersten Beschauer erweckt er Ehrfurcht vor dem Gesamtumfange des Dargestellten; ihm treten die Geheimnisse des Körpers, die Rätsel des Aufbaues und der Zusammensetzung entgegen; er ahnt aber auch die „Grammatik der Natur“, empfindet die „dunkle Ahnung einer gewaltigen Gesetzmäßigkeit“ und wird sich des Umstandes bewußt, „daß, wer hier das Ziel erreichen wolle, sehr bedeutende Anstrengungen werde machen müssen“. Für den Vorkliniker führt die Einrichtung zur Schulung im Anschauen und dient zur Vorbereitung auf Vorlesung und Präpariersaal; zugleich bilden die Objekte Muster für das Präparieren selbst. Für den Kliniker endlich bietet der Studiensaal die Möglichkeit der Wiederholung und die Gelegenheit, das, was er am Krankenbette braucht, im Zusammenhang zu studieren. In historischer Hinsicht betont RAUBER, daß ähnliche Säle in England seit langem vorhanden seien und daß in Basel von KOLLMANN schon 1885 eine Einrichtung getroffen worden sei, die im Wesentlichen einem Studiensaale gleichkomme.

Es sind ja seitdem nahezu wohl an fast allen Instituten Studiensäle eingerichtet worden; die schöpferische Idee aber ging von RAUBER aus, wenn auch nicht ohne weiteres verfolgt werden kann, auf welchen Wegen sie sich im Anschluß an seine Veröffentlichung verbreitet hat. Dabei muß leider gesagt werden, daß man diese Idee im wesentlichen nur nachgeahmt, aber wohl nirgends so fortgebildet hat, wie es dem ursprünglichen Gedanken gemäß und

auch durch die Fortschritte unserer Institutsbetriebe gewiß möglich gewesen wäre.

Von eigenen Beiträgen RAUBERS zur Technik des Unterrichtes sei hier an seine noch in Leipzig mit STEGER zusammen entworfenen Gipsmodelle der Muskulatur erinnert (75 c) und an das originelle „Anatomische Wäldehen“ (06 d), bei dem es sich um vergrößerte plastische Nachbildung der Gefäßbäume der Körperarterien in Draht handelt. Diese Nachbildungen sind wohl keinem von uns zu Gesicht gekommen; ein Urteil, wie sie wirken, ist daher schwer möglich; es läßt sich aber annehmen, daß solche Modelle, die den Typus einer Gefäßverästelung handgreiflich im Groben hinstellen, der Einprägung von Erinnerungsbildern günstig sein werden.

III.

Überblicken wir RAUBERS wissenschaftlichen Werke, so sind in ihnen eine ganze Reihe von Beobachtungen und Entdeckungen wie auch von theoretischen Ableitungen enthalten, für die ihm die Priorität zukommt. Sie seien hier besonders zusammengestellt.

Auf anatomischem Gebiete: 1. Die genaue topographische Darstellung der PACINI'schen Körperchen an den Extremitäten. 2. Der Nachweis des regelmäßigen Vorkommens zweier weiterer Steißbeinnerven. 3. Die Feststellung des Anteils, den die sekundäre Knochenauflagerung an dem vorderen Abschluß der Stirnhöhle besitzt. 4. Der Nachweis der Beschaffenheit der Ganglienzellen in den Kopfganglien. 5. Die Entdeckung des Ganglion vestibulare. 6. Der Nachweis der Lymphozytennatur der Colostrumkörperchen und die Entdeckung der basalen Strichelung an den Zellen der Milchdrüse, wie auch die Ablehnung der Auffassung, daß die Milch nach Art des Sekretes einer Talgdrüse entstehe. Auf anthropologischem Gebiete die Betonung der Bedeutung der Ausmessung des Innenraumes des Schädels und die erste Herstellung eines dreidimensionalen Schädelmodells. Auf dem Gebiete der Entwicklungsgeschichte: 1. Der Nachweis, daß der zweischichtige Hühnerkeim eine Gastrula darstellt. 2. Die Auffassung, daß der Primitivstreif Urmundgebiet ist. 3. Die Definition, Abgrenzung und Benennung des Neurulastadiums. 4. Die Untersuchung von Säugetierkeimen auf Serienschnitten. 5. Die Entdeckung und richtige Deutung der Deckschicht der Säugetierkeime. Auf dem Gebiete theoretischer Durchdringung der Embryologie: 1. Die Sonderung des Individuums in Personalteil und Germinalteil. 2. Die Zurückführung von Mehrfachbildungen auf Teilung der Anlage. 3. Die Vereinigung von eineiigen Zwillingen und Mehrfachbildungen unter den Begriff der Stockbildungen. Auf dem Gebiete kausalanalytischer Forschungen: 1. Die Anstellung analytischer Experimente überhaupt bereits im Jahre 1877. 2. Die richtige Beurteilung der Bedeutung der Schwerkraft für die Entwicklung der Keime. 3. Die Kenntnis von Knorpeltrajektorien. 4. Die Unterscheidung einer „abhängigen Entwicklung“ von einer „bedingten“ Entwicklung. 5. Die Anwendung des Maximum-Minimum-Prinzips zur Analyse der Form der Knochen. 6. Die Erkenntnis vom Wesen des Entwicklungsprozesses als einer räumlichen und zeitlichen Verlagerung differenter Anlagebezirke. 7. Die Unterscheidung der Gewebsformen als nicht spezifischer Begriffe von den dem Wesen nach spezifischen einzelnen Gewebselementen. Auf formal analytischem Gebiete: 1. Die Einsicht in den promorphologischen Charakter der Entwicklung und die Zurückführung dieser Vorgänge auf die nach stereometrischen Regeln erfolgende Zerlegung eines wachsenden Eies. 2. Die scharfe Erfassung des Wertes des Zellbegriffes und des Begriffes der Zellgemeinschaft. Auf didaktischem Gebiete, abgesehen von seinem Lehrbuch, die Errichtung des weithin als Beispiel wirkenden Studiensaales.

In theoretischer Hinsicht sind gewiß diese Ergebnisse weder rein, noch abschließend; präformistische und epigenetische Elemente stehen noch zu unvermittelt nebeneinander. Er hatte eben noch

nicht die Erfahrungen und konnte sie nicht haben, da erst durch Roux' Arbeiten und Begriffsbestimmungen eine Ordnung in die Wirksamkeit dieser beiden Elemente hineingebracht wurde. Immerhin ist das, was er hinterlassen hat, in jeder Hinsicht bedeutend und als Bereicherung sehr wesentlicher Art anzusehen. Entsprechen diesen seinen großen Verdiensten um die Wissenschaft seine Schicksale, die wir uns im I. Teil vergegenwärtigt hatten?

Man klagt heute über den Rückgang der deutschen Wissenschaft und ihre Überflügelung durch das Ausland, besonders Amerika¹⁾. Wir können nicht in Abrede stellen, daß sich in Amerika auch die Anatomie in allen ihren Einzelgebieten stark und mit z. T. hervorragenden Einzelarbeiten entwickelt. In Wirklichkeit braucht man sich aber über diesen Gang der Dinge weniger zu wundern, wenn man daran denkt, daß unsere Wissenschaft ja seit langem bereits auf den Großbetrieb von Methoden eingestellt ist, und man ist nicht berechtigt, über die Fortschritte des Auslandes zu klagen, nachdem man jahrzehntelang eben diesem Ausland in unseren Laboratorien die Kenntnis der Methoden, nicht ohne Gefühle der Genugtuung, übermittelt hat. Die Konkurrenz im Großbetrieb der Methoden aber schlagen zu wollen, ist für uns trotz aller Stiftungsmittel schlechthin aussichtslos, da, wenn es auf „Rekorde“ ankommt, der nötige Aufwand: Geld, Institute, besoldete Hände, in Amerika stets reichlicher gedeckt werden wird, als es selbst einem wohlhabenden Deutschland möglich wäre. Es ist sicherlich unrichtig, zu meinen, daß erst jetzt durch Deutschlands Verarmung die Verschiebung zugunsten Amerikas eingetreten ist. Bei uns hat man sie bereits vor dem Kriege gekannt und hat ihr entgegenzuwirken versucht (Kaiser-Wilhelms-Institut). Sie wird bei uns jetzt erst empfunden, weil wir jetzt erst den Großbetrieb der Methoden nicht mehr mitmachen können.

Auf der anderen Seite sprechen in Deutschland Denkmäler, wie GEGENBAURS altes Jenaer Institut, Rouxs und BORNs Werkstätte im Breslauer Katharinenkloster, VIRCHOWs Institute im Juliusspitalgarten zu Würzburg und im Berliner Charitégarten und RAUBERS Leipziger Privatlaboratorium eine deutliche Sprache von dem, was die Amerikaner, bisher wenigstens, nicht gehabt haben; und doch ist von diesen stillen Stätten jener Großbetrieb der Methoden erst ausgegangen. Roux' Werkzeuge waren doch zunächst nur Froschlauch und eine heiße Nadel, die allerdings von seinem Ingenium geführt wurde.

1) Vgl. FÜLLEBORN, Rede bei der Feier der Hamburgischen Universität am 18. I. 1923, Beilage zu den Mittlg. d. Verbds. der deutschen Hochschulen S. 15. — Wie die andere Seite ihre Ernte einzubringen gedenkt, darüber klärt das von FÜLLEBORN zitierte Wort eines amerikanischen Hygienikers auf: Das verarmte Deutschland werde nicht in der Lage sein, seine wissenschaftliche Vormachtstellung zu behaupten, und daher sei es an der Zeit, daß Nordamerika das Erbe antrete.

So wenig jemand bis zu dem Grade töricht sein wird, die Notwendigkeit eines Minimums von Subsistenzmitteln für jede gedeihliche Forschung und bestimmter Mittel für bestimmte Zwecke abzuleugnen, so sehr müssen wir uns doch fragen, ob der jetzt beklagte Zustand nicht auch durch eigene Schuld mit verdient ist. Haben die deutschen Fakultäten und Unterrichtsverwaltungen stets den Fortschritt der Wissenschaften, wo er von einem ausgezeichneten Kopfe auszugehen versprach, mit aller Kraft und gegen jeden Widerstand gefördert? Wenn sich zeigen läßt, daß das nicht der Fall gewesen ist; daß ein deutscher Gelehrter ersten Ranges ohne den ihm gebührenden Wirkungskreis geblieben ist, dann würde zugleich gezeigt sein, daß ein Keimzentrum für die Entwicklung neuer Gelehrteneschlechter unterdrückt, die Regeneration deutscher Wissenschaft an einem Punkte gehemmt worden ist — nicht zu gedenken des Gegenteiles, der unberechtigten Erschließung eines Wirkungskreises für Ungeeignete, die dann nur nachahmten, hemmten oder schadeten. Und es läßt sich zeigen, schon wenn wir uns daran erinnern, daß E. GAUPP, dem man in Amerika wohl Institute zu Füßen gelegt hätte, bei uns ein Institut erhielt, erst als er das 47. Lebensjahr überschritten und seine beste Kraft verzehrt hatte; es läßt sich aber zeigen vor allem an RAUBERS tragischem Geschick. Ein Forscher von wahrhaft genialer Art, ein originaler Förderer seiner Wissenschaft auf allen Gebieten, dabei ein deutscher Mann von ehrenfestem Charakter, ein Freund und hingebender, allverehrter Lehrer seiner Studenten, hat als einziges Feld seiner Betätigung nur das ferne verslawte Dorpat gefunden. In 30 Jahren hat es keinen Lehrstuhl der Anatomie in Deutschland für ihn gegeben; weder Fakultäten noch Ministerien haben seine Berufung als notwendig erkannt und durchgesetzt. Als 60jähriger noch wäre er eine Zierde jeder Universität gewesen; waren und sind doch Berufungen selbst Älterer bisher nichts Ungewöhnliches gewesen. Man vergegenwärtige sich, daß sich RAUBER in bester Manneskraft vom Präpariersaal zurückzog, da man seine Sprache nicht mehr verstand, und daß er Anatomie vor russischen Studenten vortrug, die ihn nicht durch seine, sondern trotz seiner Sprache verstanden. Wie anders hätte er wirken können, wenn er die Augen deutscher Jünglinge in der deutschen Heimat auf sich gerichtet gesehen hätte; wie manchen von ihnen hätte er für sein Fach begeistern, wie hätte er dadurch der Anatomie neue Kräfte zuführen können. Wie anders hätte er auch wirken können, wenn er mitten in den geistigen Zusammenhängen des deutschen Heimatlandes hätte bleiben dürfen oder dorthin hätte zurückkehren können. Der Genius zumal und jeder Forscher überhaupt bedarf eines Mindestmaßes von Anerkennung und Beeinflussung durch alle Kräfte einer lebendig strömenden Wissenschaft. Und hätte er schließlich Prosektoren und Assistenten heranbilden können — wer wäre denn zu ihm nach Dorpat gegangen! —, vielleicht wäre

manches, was jetzt in diesem Lebenswerk aphoristisch geblieben ist, in seinen Jüngern zur Reife gelangt und hätte der Wissenschaft neue Wege erschlossen.

Wir können RAUBERS nicht gedenken, ohne auch diese trüben Erinnerungen wachzurufen. Was an ihm und durch seine Ausscheidung aus der deutschen Anatomie an unserer Wissenschaft gefehlt worden ist, läßt sich weder durch Geldmittel, noch durch Vielgeschäftigkeit heute wieder gut machen. RAUBER hat der Wissenschaft sehr viel gegeben und hat nicht umsonst gelebt; nicht minder spricht er durch sein Schicksal eindringlich zu dem Beurteiler historischer Zusammenhänge auch in der Geschichte der Wissenschaften.

Quellen zur Lebensgeschichte.

1. A. RAUBER, Urgeschichte des Menschen. Leipzig 1886. Bd. II. Einleitung. S. XIIIff.
2. A. RAUBER, Regeneration der Kristalle. 1. Untersuchungsreihe. Leipzig 1895. Vorwort.
3. A. RAUBER, Formbildung und Formstörung in der Entwicklung von Wirbeltieren. IV. Teil. Morph. Jahrb. Bd. VI. 1880. S. 2/3.
4. Briefliche Mitteilung von Frä. Adelheid RAUBER in Leipzig vom 3. XII. 1921.
5. Briefliche Mitteilung eines auf eigenen Wunsch Ungenannten vom 19. VIII. 1918.
6. Amtliche Mitteilung des Direktorates des human. Gymnasiums zu Neustadt a. H. vom 28. III. 1923.
7. Desgleichen vom Rektorat des human. Gymnasiums zu Speyer vom 29. IX. 1912.
8. Zwei Nachrufe in Dorpater Tagesblättern, aus dem Estnischen übersetzt von Frä. Martha ROSENBERG in Dorpat und für den vorliegenden Zweck zur Verfügung gestellt.
9. Briefliche Mitteilung von Herrn Geh.-R. Prof. Dr. FLECHSIG in Leipzig vom 27. III. 1923.
10. Nachgelassene Papiere von Dr. E. RAEHLMANN, K. R. wirkl. Staatsrat, ehem. Professor der Ophthalmologie in Dorpat, benutzt mit Genehmigung seiner Gattin.
11. C. RABL, Geschichte der Anatomie an der Universität Leipzig. Leipzig 1909, Ambr. Barth.
12. Amtliche Vorlesungsverzeichnisse der Universität Basel.
13. Amtliche Vorlesungsverzeichnisse der Universität München.
14. Amtliche Vorlesungsverzeichnisse der Universität Leipzig.
15. Amtliche Personalverzeichnisse der Universität Dorpat (nur bis 1896, seitdem russisch).
16. Verordnungsblatt des K. B. Kriegsministeriums Nr. 32/1870, S. 207, Nr. 18/1871, S. 129; Nr. 22/1871, S. 210.
17. Sanitätsbericht über die deutschen Heere in Frankreich 1870/71. Berlin 1884, Mittler, Bd. IV, S. 19.

Die Hinweise 16, 17 durch Herrn Major a. D. RETTER von der Armeebibliothek in München, dem hiermit bestens gedankt sei. — Das beigegebene Bildnis hat Herr Professor Sommer in Dorpat nach einem dort vorhandenen Original kopiert und für die Biographie zur Verfügung gestellt. Auch ihm sei dafür hier Dank ausgesprochen. Das Facsimile aus dem S. 138 citierten Briefe.

Veröffentlichungen August Raubers.

- 1865 VATER'sche Körper der Bänder- und Periostnerven und ihre Beziehung zum Muskelsinn. Diss. inaug. Neustadt a. H., Gottschick-Wittes Buchhandlung.

- 1867 Über das Vorkommen und die Bedeutung der VATER'schen Körperchen. München.
- 1868 Über die Nerven der Vorderarm- und Unterschenkelknochen. München.
- 1869 a) Über die Nerven des M. cruralis des Menschen. Bayerisches ärztliches Intelligenzblatt Nr. 4.
b) Einige Referate ebenda (S. 248 und 582).
- 1870 Über die Knochenerven des Oberarmes und Oberschenkels. München, Fritsch.
- 1872 Über den sympathischen Grenzstrang des Kopfes. München, Leutnersche Buchhandlung.
- 1874 a) Über die VATER'schen Körper der Gelenkkapseln. Mediz. Ctrbl. Nr. 20 (Polemisch).
b) Über die Kohäsion der Knochen. Ebenda Nr. 56 und 60.
c) Über die Krümmungen der foetalen Wirbelsäule. Sitzungsber. f. naturforsch. Gesellsch. zu Leipzig.
d) Über die embryonale Entwicklung des Hühnchens. Medizin. Ctrbl.
- 1875 a) Über den Bau der Hirnnervenganglien. Sb. d. n. G. Leipzig.
b) Über den mechanischen Wert einiger Querschnittsformen der Knochen. Ebenda.
c) Gipsabgüsse der menschlichen Muskulatur. Ebenda.
d) Über das Geschlecht des Aales. Ebenda.
e) Über die embryonale Anlage des Hühnchens. Ctrbl. mediz. Wissensch.
f) Dasselbe, 2. Teil. Die Gastrula des Hühnerkeims. Ebda.
g) Gegenberichtigung gegen His. Ebenda (Nr. 22).
h) Beiträge zur Keimblätterbildung bei den Wirbeltieren. Sb. d. n. G. zu Leipzig.
i) Über die erste Entwicklung des Kaninchens. Ebenda.
k) Über Schädelmessung. Ebenda.
l) Dasselbe. Ctrbl. f. d. med. W. (Nr. 24).
- m) Über die Festigkeitsverhältnisse der Knochen. Sb. d. n. G. zu Leipzig.
- 1876 a) Über die Zahl der Spinalnerven beim Menschen. Sb. d. n. G. zu Leipzig.
b) Über Nervenendigungen in Sehnenscheiden. Sb. d. n. G. zu Leipzig.
c) Elastizität und Festigkeit der Knochen. Mediz. Ctrbl. (Nr. 14).
d) Dasselbe. Monographie Leipzig, Engelmann. 75 Seiten, 2 Tafeln.
e) Über die erste Entwicklung der Vögel und die Bedeutung der Primitivrinne. Sb. d. n. G. zu Leipzig.
f) Über das Schicksal der Granulosa des Vogeleies. Sb. d. n. G. zu Leipzig.
g) Über die Stellung des Hühnchens im Entwicklungsplan. Monogr. Leipzig, Engelmann.
h) Primitivrinne und Urmund. Morphol. Jahrb. Bd. II.
i) Über Variabilität der Entwicklung. Sb. d. n. G. zu Leipzig.
k) Primitivstreif und Neurula der Wirbeltiere. Monogr. Leipzig, Engelmann.
l) Über die Caudalintumescenz des Fischmarkes. Sb. d. n. G. zu Leipzig.
- 1877 a) Über den Ursprung des Blutes und der Bindesubstanzen. Sb. d. n. G. zu Leipzig.
b) Dem Gedächtnis K. E. v. BÄRS. Ebenda.
c) Die Theorien der exzessiven Monstra. VIRCHOWS Archiv. 1. Beitrag.
- 1878 a) Die Theorien der exzessiven Monstra. 2. Beitrag. Ebenda.
b) Über die Absonderung der Milch. Sb. d. n. G. zu Leipzig.
(Eine zweite Mitteilung über das gleiche Thema ebenda im folgenden Jahre, nicht gedruckt.)
c) Gibt es Stockbildungen bei Vertebraten? Arch. f. mikr. Anat.
d) Die Feststellung der Röhrenknochen in den Gelenken und die Knochenform. Morph. Jahrb. Bd. III.
- 1879 a) Über den Ursprung der Milch und die Ernährung der Frucht im allgemeinen. Monogr. Leipzig, Engelmann.

- b) Die Lage der Keimpforte. Zool. Anz.
c) Über die Doppelmonstra der Fische. Sb. d. n. G. zu Leipzig.
- 1879/80 Formbildung und Formstörung in der Entwicklung von Wirbeltieren. Morph. Jahrb. Bd. V und VI.
- 1880 Über das System der spinalen Ganglien. Sb. d. n. G. zu Leipzig.
- 1881 a) Über die Grundform und den Begriff der Zelle. Sb. d. n. G. zu Leipzig.
b) Tier und Pflanze, ein akademisches Programm. Leipzig, Engelmann.
- 1882 a) Über das Dickenwachstum des Gehirns. Sb. d. n. G. zu Leipzig.
b) Neue Grundlegungen zur Kenntnis der Zelle. A. f. mikr. Anat.
- 1883 a) Furchung und Achsenbildung bei Wirbeltieren. I. Zool. Anz.
b) Noch ein Blastoporus. Ebenda.
c) Neue Grundlegungen zur Kenntnis der Zelle. Morph. Jahrb. Bd. VIII.
d) Über die Entwicklung der Gewebe des Säugetierkörpers und die histologischen Systeme. Sb. d. n. G. zu Leipzig.
f) Zur Beurteilung der pluralen Monstra. VIRCHOWS Archiv Bd. 91.
g) Über den Einfluß der Temperatur, des atmosphärischen Druckes und verschiedener Stoffe auf die Entwicklung der tierischen Eier. Sb. d. n. G. zu Leipzig.
h) Oceanversuche an Embryonen und Erwachsenen. Ebenda.
- 1884 a) Über den Einfluß der Schwerkraft auf die Zellteilung und das Wachstum. Ebenda (erschienen 1885).
b) Schwerkraftversuche an Forelleneiern. Ebenda.
c) Ursachen der Krebspest. Ebenda.
d) Urgeschichte des Menschen. Bd. I. Die Realien. Bd. II. Territorialer Überblick. Entwicklungsgeschichte der Gesellschaft. Leipzig, Vogels Verlag.
e) Ein Reliefglobus des Meeresbodens. Sb. d. n. G. zu Leipzig.
- 1886 a) Furchung und Achsenbildung bei Wirbeltieren II. Zool. Anz.
b) Über die Mitosen des Medullarrohrs. Ebenda.
c) Die Kernteilungsfiguren im Medullarrohr der Wirbeltiere. A. f. mikr. Anat. Bd. 26.
d) Personalteil und Germinalteil des Individuums. Zool. Anz.
e) Über die Bedeutung der wissenschaftlichen Anatomie. Rede. Dorpat.
f) C. E. E. HOFFMANN u. A. RAUBER, Lehrb. d. Anat. des Menschen. 3. Aufl. Bd. II. 2. Abtlg. Erlangen.
- 1891 Dasselbe, 4. gänzlich umgearbeitete Auflage von QUAIN-HOFFMANNS Anat. Bd. I, 1. Abtlg. Leipzig.
- 1892 Dasselbe. Bd I Abtlg. 1 Band 2 Abtlg. 2. Ebenda.
- 1893 Dasselbe. Bd. II. Abtlg. 1. Ebenda.
- 1895 a) Über die Einrichtung von Studiensälen in anatomischen Instituten. Mit einer photogr. Abbildung des Studiensaales im anat. Inst. d. K. Universität Jurjeff. Leipzig, Besolds Verlag.
b) Regeneration der Kristalle. Eine morphologische Studie. I. Untersuchungsreihe. Leipzig, Besolds Verlag.
c) Fragen der Liebe. Eine biologische Studie, der Dichtkunst des scheidenden Jahrhunderts gewidmet. Akademische Rede. Leipzig, Georgi.
- 1896 a) Regeneration der Krystalle. 2. Untersuchungsreihe. Leipzig, Besold.
b) Die Lehren von Victor Hugo, Leo Tolstoi und Emil Zola über die Aufgaben des Lebens. Akademische Rede. Leipzig, Georgi.
- 1897 a) Lehrbuch der Anatomie. 5. Aufl. 2 Bände. Leipzig, Georgi.
b) Der Naturalismus in der Kunst. Akadem. Rede. Leipzig, Georgi.
- 1898 KÄTCHEN SCHIRMACHERS „Halb“ und EDMUND VON HARTMANNS „Ganz“. Akad. Rede. Ebenda.
- 1899 a) Ein Wort der Entgegnung an Eduard van BENEDEN. Anat. Anz. Bd. 16.
b) Die Don-Juan-Sage im Lichte biologischer Forschung. Mit 10 Textfiguren. Leipzig, Georgi.
c) Die Medea des Euripides im Lichte biologischer Forschung. Mit 12 Textfiguren. Ebenda.

- 1900 a) Das Geschlecht der Fureht bei Graviditas extrauterina. Erscheinungs-
ort nicht festgestellt.
b) Der Überschub an Knabengeburt u. seine biologische Bedeutung.
220 Seiten. 16 Holzschnitte. Leipzig, Georgi.
- 1902 a) Lehrbuch der Anatomie. 6. Auflage. Bd. I. Leipzig, Thieme.
b) Os styloideum carpi und Proc. supracondyloideus humeri beider
Körperhälften. Anat. Anz. Bd. 22.
c) Zur Kenntnis des Os interfrontale und supranasale. Ebenda.
d) Ein Krystallodrom. Ztschr. f. wissensch. Mikroskopie. Bd. 18.
e) Wirkungen des Alkohols auf Tiere und Pflanzen. Mit 21 Illustrationen.
Leipzig, Thieme.
f) Zur Kenntnis des Os styloideum carpi ultimale. Anat. Anz. Bd. 22.
- 1903 Lehrbuch der Anatomie. 6. Auflage. Bd. II. Leipzig, Thieme.
- 1904 Lehrbuch der Anatomie, Russische Übersetzung.
- 1906 a) Fenticuli interfrontales inferior et superior. Ebenda. Bd. 35.
b) Suturæ supranasales, die supranasalen Nähte des Stirnbeins. Ebenda.
c) Ein vergessener Fall von interfrontaler Fontanelle; der Beachtung
empfohlen von A. RAUBER. Anat. Anz. Bd. 29.
d) Anatomisches Wäldchen. Beitrag zur Vervollständigung der anatomi-
schen Lehrmittel. Ebenda.
e) Der Schädel von Immanuel Kant und jener vom Neandertal. Morph.
Jahrb. Bd. 35.
f) Der Schädel von Kegel. Eine anthropologische Studie. Internat.
Monatsschr. Bd. 23.
g) Neue Fälle des Os intermetatarsale. Morph. Jahrb. Bd. 36.
- 1907 a) Seltene Wirbelanomalie. Ebenda.
b) Die Achse der Schädelhöhle. Archiv f. Anthropologie. N. F. Bd. 6.
c) Der Schädel vom Johannisfriedhof in Form von medianen, transver-
salen und horizontalen äußeren und inneren Vielecken dargestellt.
Intern. Monatsschr. Bd. 24.
d) Der Schädel der Ritterstraße in Form von inneren und äußeren Viel-
ecken dargestellt. Anat. Hefte Bd. 33.
- 1908 Ontogenese als Regeneration betrachtet. 1. Teil. 6 Figuren. Leipzig,
Thieme.
- 1909 a) Dasselbe. 2. Teil. Ebenda.
b) Schläfenbein des Menschen ohne Pars tympanica mit Hammerrudiment.
Morph. Jahrb. Bd. 37.
- ? Über die Fingernägel. Vortrag. Leipzig, Georgi. Jahr nicht feststellbar,

Dissertationen und wissenschaftliche Arbeiten unter Raubers Leitung.

- 1877 R. und MOLDENHAUER, Ist die Tuban-Paukenhöhle Produkt des Vorder-
darms oder der Mundbucht. Archiv f. Ohrenheilkunde.
- 1886 R. und HENNING, Ein neuer Fall von geschwänzt Menschen. VIRCHOWS
Arch. Bd. 105.
- ? R. WEINBERG, Die Hirnwindungen bei den Esten.
- ? E. JÜRGENSON, Der Schädel der Domruine Jurjew-Dorpat.
- ? C. v. SAMSON, Über das S-Romanum.
- ? GOBJAINOW, Über die Insula Reili bei den Esten.
- ? E. ALBERS, Die Architektur der Knochen in ihrer Beziehung zur Musku-
latur. Gekr. Preisschrift.