

✓
WÜRZBURGER

NATURWISSENSCHAFTLICHE ZEITSCHRIFT.

HERAUSGEGEBEN

VON DER

PHYSIKALISCH-MEDICINISCHEN GESELLSCHAFT.

REDIGIRT

VON

C. CLAUD, H. MÜLLER, A. SCHENK.



DRITTER BAND.

Mit sechs lithographirten Tafeln.



WÜRZBURG.

Druck und Verlag der Stahel'schen Buch- und Kunsthandlung.

1862.

Franc. 1682 F

WÜRZBURGER

NATURWISSENSCHAFTLICHE ZEITSCHRIFT.

Herausgegeben

von

PHYSIKALISCH-MEDICINISCHEN GESELLSCHAFT.

Redigirt

von

C. CLAUß, H. MÜLLER, A. SCHENK.



DRITTER BAND.

Mit sechs lithographirten Tafeln.

WÜRZBURG.

Druck und Verlag der Stabel'schen Buch- und Kunsthandlung.

1862.

INHALT.

	Seite
Kölliker, A. , Ueber die letzten Endigungen der Nerven in den Muskeln des Frosches	1
Gastaldi, B. , Neue Untersuchungen über die Muskulatur des Herzens. (Mit Taf. I.)	6
Müller, H. , Ueber das Auge des Chamäleon mit vergleichenden Bemerkungen. (Mit Taf. II.)	10
Eberth, C. J. , Ueber die Kehlsäcke der Batrachier und Affen	42
— — Ueber das Darmepithel von <i>Cobitis fossilis</i>	44
— — Untersuchungen über Nematoden (Auszug)	46
Claus, C. , Untersuchungen über die Organisation und Verwandtschaft der Copepoden	51
Schneider, A. , Ueber die Vermehrung der Epithelzellen der Hornhaut. (Mit 2 Holzschnitten)	105
Seuffert, L. , Ueber das Vorkommen und Verhalten glatter Muskeln in der Haut der Säugethiere und Vögel. (Mit Taf. III. u. IV.)	111
Claus, C. , Ueber die morphologischen Beziehungen der Copepoden zu den verwandten Crustaceengruppen der Malacostraken, Phyllopoden, Cirripedien und Ostracoden .	159
Müller, H. , Ueber den unmittelbaren Uebergang der Arteria radialis in die Vena cephalica bei Fledermäusen	168
Schenk, A. , Bemerkungen über einige Pflanzen des lithographischen Schiefers . .	174
— — Bemerkungen über einige Pflanzen der Keuperformation	178
Bruch, C. , Beiträge zur Naturgeschichte und Classification der nackten Amphibien.	181
— — Ueber die Verknöcherung der Wirbelsäule bei den Batrachiern. (Mit Taf. V.)	225
Claus, C. , Ueber <i>Evadne mediterranea</i> n. sp. und <i>polyphemoïdes</i> Lkt. (Mit Taf. VI. Fig. 1—5.)	238
— — Ueber <i>Phronima elongata</i> Cls. (Mit Taf. VI. Fig. 6—11.)	247
— — Ein neues an <i>Cladonema</i> parasitisch lebendes Infusorium. (Mit Fig. 12.) .	252
Hilger, A. , Ueber falsche Drachenblutsorten	254
Sitzungsberichte der physikalisch-medicinischen Gesellschaft für das Jahr 1862 .	I
Jahresbericht des Vorsitzenden	XVIII
Verzeichniss der im 13. Gesellschaftsjahre eingelaufenen Werke	XXV
Edel , Gedächtnissrede für C. F. von Marcus	XXXV

INHALT.

177	Ziel, Gesichtswinkel für F. T. von Marcus
XCV	Verzeichnis der im 13. Gesellschaftsjahre eingekauften Werke
XVIII	Jahresbericht der Vereinten
1	Stenographische der physikalisch-medizinischen Gesellschaft für das Jahr 1862
204	Hilger, A., Ueber falsche Franchulintarten
202	— Ein neues zu Chloasma parasitisch lebendes Infusorium. (Mit Fig. 12.)
247	— Ueber <i>Trichina elongata</i> Gr. (Mit Taf. VI. Fig. 6—11.)
208	Ganz, C., Ueber <i>Erythra mediterranea</i> n. sp. und polyphomide Larv. (Mit Taf. VI. Fig. 1—5.)
220	— Ueber die Verödung der Wirtelsaule bei den Reptilien. (Mit Taf. V.)
181	Knoch, G., Beiträge zur Naturgeschichte und Classification der nackten Amphibien.
178	— Bemerkungen über einige Pflanzen der Kaspianregion
174	Schrank, A., Bemerkungen über einige Pflanzen des lithographischen Schiefer
168	— Ergebnisse bei Fledermäusen
159	Meiner, H., Ueber den unmittelbaren Föderung der Antennae radial in die Form
157	Cystocengruppen der Malacostraken, Phyllophoren, Crustaceen und Gastropoden.
149	Ganz, C., Ueber die morphologischen Beziehungen zwischen
111	Spongiviren und Viren. (Mit Taf. III u. IV.)
105	Seuffert, J., Ueber das Vorkommen und Verhalten glatter Muskeln in der Haut der
42	Schneider, A., Ueber die Vermehrung E r r a t a : der Hirschart. (Mit 2 Holz-
41	— Untersuchungen über die Organisation und Verwandtschaft der Copepoden
40	— Untersuchungen über Nematoden (Ascaris)
36	— Ueber die Darmmuskulatur von <i>Gobius basalis</i>
42	Kersch, G. J., Ueber die Kaskaden der Batschier und Aßen
10	Taf. II.)
6	Kiefer, H., Ueber das Auge der Chamaeleon mit vergleichenden Bemerkungen. (Mit
1	Taf. I.)
1	Fischer
1	Kohlman, A., Ueber die letzten Endigungen der Nerven in den Muskeln des

Pag. 119 Zeile 9 von oben lies: Rande der Epidermis entsprungene, sich allmählich verbreiternd.

" 135 " 8 " unten " den Wechsel.

faserig über und bestehen theils aus einer Hülle (a) und b) einer
 blässen Fortsetzung des Nervenfortsatzes, die wohl vor allem Axen-
 cylinder ist. An den letzten Enden der blässen Fasern sind häufig
 diese beiden Bestandtheile nicht mehr als gesonderte nachzuweisen.

3. Die Endorgane von Köhne oder seine Axencylinder, die
 von ihm mit so wunderbaren Eigenschaften des Baues ausgestattet
 werden, sind nicht als Axencylinder, sondern als Nervenfortsätze zu
 betrachten, die sich mit der Scheide der Scheide der Nerven
 durchziehen, die der blässen Endfasern abgeben, über die

Ueber die letzten Endigungen

der
Nerven in den Muskeln des Frosches.

Eine vorläufige Mittheilung
 von

A. KOELLIKER.

(Vorgetragen in den Sitzungen vom 8. und 22. März 1862.)

4. Ein Frosch, dessen Nerven mit einem Axencylinder versehen waren, kam, wie Köhne zu zeigen
 wie Köhne es behauptet, findet nicht statt und liegt die ganze Endver-
 ästelung der Nerven in den Muskeln des Frosches, dass beim Frosche die Nerven mit
 dem Sarkomer verschmelzen, nämlich, wenn es geht, wie schon gemeldet,

A. Endigung der motorischen Nerven in den willkürlichen Muskeln.

Veranlasst durch die neuesten und sehr auffallenden und zum Theil
 wunderbaren Mittheilungen von Köhne (Die peripher. Endorgane der mo-
 torischen Nerven. Leipzig, Engelmann 1862) unterwarf ich die Muskeln
 des Frosches einer sorgfältigen Untersuchung, wobei ich theils der Köhne's-
 chen, theils neuer und eher besserer Methoden und der stärksten und
 besten jetzt vorhandenen Linsen und Vergrößerungen mich bediente. Hier-
 bei erhielt ich folgende Ergebnisse.

1. Es ist vollkommen richtig, dass die motorischen dunkelrandigen
 Röhren nicht in der durch die Untersuchungen der bisherigen Forscher,
 R. Wagner's und Reichert's vor Allem, bekannten Weise als solche aus-
 gehen, sondern überall in mehr minder reiche Verzweigungen *blässer End-
 fasern* sich fortsetzen, so dass in manchen Fällen eine dunkelrandige Faser
 in 3 — 5 — 10 und noch mehr Endigungen ausläuft. Der Nachweis dieser
 blässen Endfasern, über welche bis jetzt nur unbestimmte Andeutungen von
 Axmann vorlagen, ist das Hauptverdienst der Arbeit von Köhne.

2. Diese blässen Endfasern sind keine nackten Axencylinder, wie
 Köhne behauptet, vielmehr geht, an guten Präparaten äusserst leicht nach-
 weisbar, die zarte Nervenscheide (*Schwann'sche Scheide*) auch auf die End-

fasern über und bestehen dieselben mithin a) aus einer Hülle und b) einer blassen Fortsetzung des Nervenröhreninhaltes, die wohl vor allem Axencylinder ist. An den letzten Enden der blassen Fasern sind übrigens diese beiden Bestandtheile nicht mehr als gesonderte nachzuweisen.

3. Die *Endorgane* von Kühne oder seine *Nervenendknospen*, die von ihm mit so wunderbaren Eigenthümlichkeiten des Baues ausgestattet werden, sind Nichts als — Kerne, ächte, gewöhnliche Zellenkerne! und stimmen in allen Beziehungen so sehr mit den Kernen der Scheide der dunkelrandigen Nervenröhren, die die blassen Endfasern abgeben, überein, dass ich nicht einmal vermuthungsweise sagen kann, wie Kühne zu seiner Beschreibung gekommen ist. Diese Kerne entsprechen ganz den Kernen in andern blassen Endverästelungen (electr. Organe von Torpedo, Haut der Maus, sensible Nerven der Muskeln u. s. w.) und liegen wahrscheinlich in den blassen Endfasern drin, obgleich sie scheinbar denselben nur an- und aufliegen.

4. Ein Eindringen der Nervenröhren in das Innere der Muskelfasern, wie Kühne es behauptet, findet nicht statt und liegt die ganze Endverästelung der Nerven aussen auf dem Sarcolemma. Einmal ist die Angabe Kühne's, dass beim Eindringen der Nervenröhren die Nervenscheide mit dem Sarcolemma verschmelze, unrichtig, denn es geht, wie schon gemeldet, diese Scheide bestimmt auf die blassen Endfasern über. Zweitens habe ich in vielen Fällen in Seitenansichten die blassen Endfasern bestimmt aussen auf dem Sarcolemma verlaufen sehen und drittens versorgt die blasse Endverästelung einer dunkelrandigen Röhre nicht selten zwei bis drei Muskelfasern, welche Thatsachen hinreichen, um Kühne's Abbildungen und Beschreibungen als nicht stichhaltig zu bezeichnen.

5. Die eigentliche Endigung der blassen Endfasern hat mit freien verschmälerten Ausläufern statt. Anastomosen einzelner Fasern finden sich in einzelnen sehr seltenen Fällen, dagegen ist es mir bis anhin nicht gelungen ein Endnetz, etwa wie in den physiologisch verwandten elektrischen Organen zu finden. Die Zellenkerne der blassen Fasern sah ich nie an den Enden selbst, wie es Kühne auch abbildet, sondern immer nur an den Theilungsstellen und im Verlaufe der Endfasern.

B. Endigungen der sensiblen Nerven der willkürlichen Muskeln.

Nach meinen Untersuchungen beim Menschen (Mikr. Anat. II. 1.) und denen Reichert's beim Frosche (Müll. Arch. 1851) besitzen die Muskeln auch sensible Nervenröhren, die durch ihren Verlauf über weite Strecken sich auszeichnen. Die Endigungen dieser Nerven, die bisher ganz unbe-

kannt waren, sind beim Frosche *ungemein zahlreich* und bestehen aus *blassen kernhaltigen Fasern*, die im Wesentlichen ganz und gar mit den Enden der motorischen Nervenröhren übereinstimmen, nur dass sie vorzüglich an den freien Flächen der Muskeln sich finden und immer über viele Muskelfasern wegläufen, so dass jede blasse Endfaser mit ihrer Verästelung eine grosse Fläche bedeckt. Der Ursprung dieser Endfasern aus den durch *Reichert's* Untersuchungen bekannten dunkelrandigen, feinen Röhren mit grossem Verbreitungsbezirke ist an zweckmässig behandelten Muskeln un-
gemein leicht nachzuweisen, dagegen ist die Verfolgung der sehr feinen und blassen Endfasern schwer. Verbindungen der Endfasern finden sich hie und da, doch im Ganzen genommen selten und ist die eigentliche Endigung *frei* mit ganz feinen Ausläufern.

C. Gefässnerven der Froschmuskeln.

Den eben beschriebenen blassen kernhaltigen Endfasern der sensiblen Nervenröhren ganz gleiche Fasern finden sich auch an vielen feinen Gefässen arterieller und venöser Natur, und begleiten dieselben oft auf weite Strecken, doch ist es mir noch nicht gelungen nachzuweisen, ob dieselben von den motorischen oder sensiblen Röhren abstammen.

D. Nervenknospen der Froschmuskeln.

Die Muskeln der Frösche enthalten im Winter (Februar, März), ob auch zu anderen Zeiten habe ich noch nicht ermittelt, eigenthümliche *Nervenknäuel* in geringer Zahl, welche scheinbar in leichten Anschwellungen gewöhnlicher Muskelfasern drin liegen, die sich durch ihren Reichthum an Kernen auszeichnen. Untersucht man genauer, so findet man, dass was auf den ersten Blick eine einfache Muskelfaser zu sein scheint, aus einem ganzen Bündel (3—7) feinerer Muskelfasern besteht und dass diess die nämlichen Bündel sind, welche *Weismann* in seiner Arbeit über die Vermehrung der Muskelfasern (Zeitschr. für rat. Medicin. 1861) mit Recht als Theilproducte einer stärkeren Muskelfaser betrachtet. Zugleich mit der Längstheilung einer Muskelfaser wuchern auch die an derselben sich ausbreitenden Nervenenden und so entstehen die fraglichen Nervenknäuel, deren zum Theil sehr fremdartiges Aussehen so sich leicht erklärt. Die zahlreichen Kerne in der Gegend derselben gehören wahrscheinlich einem guten Theile den blassen Endfasern an, deren Wachsthum wohl unzweifelhaft von einer Vermehrung ihrer Kerne begleitet ist.

E. Endigungen der Nerven im Herzen des Frosches.

In den Vorkammern des Froschherzens ist es bei Anwendung zweckmässiger Reagentien nicht gerade schwer die Nervenenden bis zu einem gewissen Punkte zu erforschen und hat sich mir hierbei Folgendes ergeben. Vorher bemerke ich dass *Weismann* vollkommen Recht hat wenn er die Muskelbalken des Herzens ganz und gar aus spindelförmigen einkernigen kürzeren, quergestreiften Muskelzellen bestehen lässt, deren Nachweis durch starke Kalilösung äusserst leicht ist.

1. Die Stämmchen und Aestchen mit dunkelrandigen feinen Röhren und Ganglienzellenanhäufungen gehen alle in feinere Zweigelchen über, deren Elemente neben einer Hülle durchaus feine blass Fäserchen sind, an denen im Verlaufe da und dort länglichrunde Kerne sich finden. Diese Zweigelchen bilden ein weitmaschiges Netz auf und zwischen den secundären Muskelbündeln und scheinen keine Ganglienzellen zu führen.

2. Die eigentlichen Endigungen entspringen theils seitlich von Zweigelchen dieses Plexus, theils gehen dieselben aus den feinsten Aestchen durch Auflösung derselben in Einzelfasern hervor und bestehen sammt und sonders aus feinen blassen Fäserchen, an denen Hülle und Inhalt meist nicht mehr gesondert zu erkennen sind und die im Verlaufe und an den Theilungsstellen längliche Kerne führen, ähnlich denen der Endfasern der willkürlichen Muskeln nur etwas kleiner. Diese Endfasern finden sich in grosser Menge auf den Muskelbalken, erleiden hier zahlreiche Theilungen, senken sich an vielen Orten zwischen den einkernigen Muskelzellen in die Tiefe und enden nach Allem, was sich sehen lässt, schliesslich frei. Die Verfolgung dieser Fäserchen ist übrigens viel schwieriger als bei den willkürlichen Muskeln und ist es mir für einmal auch nicht möglich zu sagen, wie die Endigungen zu den Muskelzellen selbst sich verhalten. Trotz der grossen Menge der Nervenenden an den Muskelbalken möchte ich doch glauben, dass nicht jede Muskelzelle ihre besondere Nervenendigung besitzt, ohne in dieser Beziehung einen ganz bestimmten Ausspruch wagen zu wollen.

F. Endigung der Nerven in den glatten Muskeln.

In der Harnblase und vor Allem in dem Oesophagus des Frosches lassen sich die Nervenenden auch in den glatten Muskeln verfolgen. Auch hier gehen dunkelrandige feine Nervenröhren schliesslich in blass feine kernhaltige Fäserchen aus, die sich verästeln und frei enden, und besteht der wesentliche Unterschied zwischen dem Herzen und dieser

Muskulatur darin, dass in den glatten Muskeln die Zahl der Nerven-
ausbreitungen eine viel geringere ist, so dass nicht von ferne daran zu denken
ist, dass alle Muskelzellen mit Nervenenden in Berührung kommen. Da-
gegen verlaufen allerdings die blassen Endfasern, überall mit den Muskel-
zellen sich kreuzend, über grosse Bezirke, bevor sie enden und möchte diess
die geringe Zahl der eigentlichen Enden aufwiegen.

Beiläufig bemerkt habe ich blasser kernhaltige feine Endfasern auch in
den glatten Hautmuskeln der Ratte gesehen und scheint somit diese En-
digungsweise allgemein zu sein. —

Eine ausführlichere Arbeit mit vielen Abbildungen wird die weiteren
Belege für das hier nur kurz Angedeutete geben und werde ich dann auch
die von mir angewendeten Untersuchungsmethoden in extenso mittheilen.

(Mit Tafel I.)

Ich erlaube mir der verehrten Gesellschaft einige Untersuchungen über
die Muskulatur des Herzens mitzutheilen, die ich in dem Laboratorium
des Hr. Hofrath Köwler zu machen Gelegenheit hatte.

Dieser Forscher hebt als Eigentümlichkeit der Herzmuskeln hervor
ihre geringere Dicke, die Leichtigkeit sich in Fibrillen zu trennen, die
größere Menge der Fettkörnchen, das karte Sarkolemma und endlich die
zahlreichen Anastomosen¹⁾. Durch die Untersuchungen (Kowalewsky) wurde
eine noch größere Verschiedenheit der Herzmuskeln von den übrigen quer-
gestrichen dargestellt, so dass man die ersteren mit den letzteren überhaupt
in keiner Weise vergleichen könne, und ihre Auffassung als primitiv-
bündel fällen lassen müsse. Es wird der Beweis geliefert, dass das Herz
bei den Wirbellosen, bei den Fischen, Amphibien und nackten Reptilien,
zu jeder Zeit nur von Nerven gebildet werde, während bei den höhe-
ren Reptilien und den Vögeln, Säugern und dem Menschen nur in der
empyonalen Periode Nerven existiren, die sich später in die Muskelbündel
umwandeln.

Diese Umwandlung soll entgegen den Beobachtungen Köwler's, Leber's
und Köwler's durch Verschnauung mehrerer Nerven zu Stande kommen.
Ich habe gleichfalls mit 35 pCt. Kall die Nerven des Froscherzens
dargestellt. Sie waren spindelständig, und mitunter an jedem Ende mit

¹⁾ Handbuch der Gewebelehre des Menschen. Leipzig 1859, pag. 600.

²⁾ Leber die Muskulatur des Herzens beim Menschen etc. im Archiv. f. Anat. u. Physiol. 1861. Page 1861.

Muskulatur darin, dass in den glatten Muskeln die Zahl der Nervenausbreitungen eine viel geringere ist, so dass nicht von fernem daran zu denken ist, dass alle Muskelzellen mit Nervenenden in Berührung kommen. Ueberhaupt verlangt allerdings die blossen Endfasern, überall mit den Muskelzellen sich kreuzend, über grosse Bezirke, bevor sie enden und möchte diese die geringe Zahl der eigentlichen Enden aufwiegen.

Hölliung bemerkt habe ich bloss körnartige Endfasern auch in

Neue Untersuchungen über die Muskulatur des Herzens.

Von
 Eine ausführlichere Arbeit mit vielen Abbildungen wird die weiteren Belege für das hier nur kurz angedeutete sein und werde ich dann auch die von mir angewendeten Untersuchungsmethoden in extenso mittheilen.

Dr. B. GASTALDI in Turin.

Vorgelegt in der Sitzung der physikalisch-medicinischen Gesellschaft am 25. Januar 1862.

(Mit Tafel I.)

Ich erlaube mir der verehrten Gesellschaft einige Untersuchungen über die Muskulatur des Herzens mitzutheilen, die ich in dem Laboratorium des Hr. Hofrath Kölliker zu machen Gelegenheit hatte.

Dieser Forscher hebt als Eigenthümlichkeit der Herzmuskeln hervor ihre geringere Dicke, die Leichtigkeit sich in Fibrillen zu trennen, die grössere Menge der Fettkörnchen, das zarte Sarcolemma und endlich die zahlreichen Anastomosen¹⁾. Durch die Untersuchungen Weismanns²⁾ wurde eine noch grössere Verschiedenheit der Herzmuskeln von den übrigen quergestreiften dargethan, so dass man die ersteren mit den letzteren überhaupt in keiner Weise vergleichen könne, und ihre Auffassung als Primitivbündel fallen lassen müsse. Es wird der Beweis geliefert, dass das Herz bei den Wirbellosen, bei den Fischen, Amphibien und nackten Reptilien, zu jeder Zeit nur von Zellen gebildet werde, während bei den höheren Reptilien und den Vögeln, Säugern und dem Menschen nur in der embryonalen Periode Zellen existiren, die sich später in die Muskelbündel umwandeln.

Diese Umbildung soll entgegen den Beobachtungen Remak's, Lebert's und Kölliker's durch Verschmelzung mehrerer Zellen zu Stande kommen.

Ich habe gleichfalls mit 35 pCt. Kali die Zellen des Froschherzens dargestellt. Sie waren spindelförmig, und mitunter an jedem Ende mit

¹⁾ Handbuch der Gewebelehre des Menschen. Leipzig 1859, pag. 560.

²⁾ Ueber die Muskulatur des Herzens beim Menschen etc. im Archiv. fr. Anat. u. Phys. 1861.

2-Fortsätzen versehen; die Zellen der Vorkammer waren etwas länger. Der einfache Kern immer wohl ausgeprägt, oval und mit einem oder zwei Kernkörpern versehen.

Ebenso habe ich das Herz von *Cyprinus tinca* bald mit Kali, bald ohne eine Reagens behandelt und immer Zellen erhalten, die regelmässiger spindelförmig waren als die des Frosches und immer einen einzigen wohl ausgeprägten Nucleus enthielten.

In einem dreimonatlichen menschlichen, und in einem Kalbsembryo von 0,13 Mm. Länge habe ich das Herz nur von Zellen zusammengesetzt gesehen. Diese Zellen, die schon früher von Kölliker¹⁾ bei einem neun wöchentlichen Embryo beschrieben wurden, waren kleiner als die des Frosches, von spindelförmiger Gestalt, meist ohne Fortsätze und, wenn sich solche fanden, waren sie immer schmal und kurz, alle hatten nur einen ovalen wohlausgesprägten Kern. In diesen meinen Beobachtungen stimme ich im Allgemeinen mit *Weismann* überein, in Bezug auf die Structur des Herzens der niederen Wirbelthiere, der Embryonen des Menschen und des Oehsen, aber das Resultat, welches ich bei Verfolgung der Muskelfasern im nachembryonalen Leben am Herz der Vögel und Säuger erhalten habe, ist völlig verschieden von dem *Weismanns*. Ich habe zunächst constatirt, dass auch kurze Zeit nach der fötalen Periode, das Herz der Vögel und Säuger seine zellige Structur behält, welche es während des embryonalen Lebens hatte. Das Herz eines Hundes, den ich 11 Stunden nach der Geburt tödtete, zeigte sich noch ausschliesslich von spindelförmigen Zellen gebildet.

Wegen der grossen Seltenheit neugeborner Säugethiere, im Winter konnte ich in dieser Klasse nicht mehr die Entwicklung der Musculatur des Herzens verfolgen, ich widmete mich daher dem Studium des Vogelherzens wegen der günstigen Gelegenheit, die mir die Taube darbot.

Hier fand ich noch am elften Lebenstage das Herz nur aus Zellen bestehend, von denen einige ziemlich kurze und schmale Fortsätze hatten. Viele Zellen hatten nur einen Kern und andere deren zwei, die oft sehr nahe beieinander in der Mitte der Zelle standen. Die Zellen waren untereinander in der Art und Weise angeordnet, dass die einen mit ihrer Spitze den Raum einnahmen, welcher zwischen den Spitzen zweier anderer frei gelassen worden war. Auch sah man öfter nach kurzer Einwirkung des Kali derselben, die bald in kleinen Gruppen zusammengehäuft, bald in einer Linie hintereinander angeordnet waren. Bei einer zweiten 23 Tage alten Taube war die Structur im allgemeinen dieselbe, nur mit

¹⁾ Handbuch der Gewebelehre des Menschen. Leipzig 1859, p. 607.

dem einzigen Unterschied, dass die zweikernigen Zellen die einkernigen bedeutend an Zahl übertrafen. Bei einer dritten fünfwöchentlichen Taube waren die einkernigen Zellen sehr selten, weniger selten die zweikernigen und ziemlich zahlreich die dreikernigen. Auch fanden sich einige mit vier Kernen, die schon in Fasern verlängert waren, wie dies Kölliker¹⁾ in einem menschlichen Embryo von zwei Monaten bei den willkürlichen Muskeln gesehen hatte, und zahlreiche schon vollkommen entwickelte Fasern, mit zahlreichen Kernen, welche im Begriff waren sich in zwei zu theilen. Zellen mit Ausläufern waren bei diesen beiden letzten Tauben sehr selten. Eine ausgewachsene Taube enthielt endlich nur wohlausgebildete Fasern.

Der einzige Beweis, der bei den jüngeren Thieren eine Vereinigung von Zellen untereinander glaubhaft machen konnte, war die oben erwähnte gegenseitige Anordnung, wodurch sich die eine mit der anderen an den Seiten der Spitzen berührte. So konnte leicht das Bild einer linearen Verschmelzung entstehen. Aber wenn man bedenkt, dass diese Stellung die einzige ist, welche die Zellen haben können, dass dieselbe nothwendiger Weise durch ihre spindelähnliche Form bedingt ist, damit sie den möglichst kleinsten Raum einnehmen, so wird man bald einsehen, dass diese Anordnung keine Beweiskraft hat um zu zeigen, dass die Zellen eine Tendenz haben sich miteinander zu vereinigen.

Im Gegentheil wenn man überlegt, dass einerseits nicht die geringste Spur einer Vereinigung von Zellen untereinander existirt, dass man anderer Seits immer klarer und deutlicher sieht, dass alle Zellen constant eine gesteigerte Neigung haben sich zu verlängern, dass diese Neigung immer im directen Verhältniss mit dem Alter sich steigert, dass dem entsprechend auch die Zahl der Kerne zunimmt, so sind directe Beweise vorhanden, zu behaupten, dass bei den Vögeln, oder um bestimmter zu sprechen bei den Tauben, die Muskelfaser des Herzens nicht das Resultat von mehreren mit einander verschmolzenen Zellen sei und wir dieselbe desshalb noch jetzt als ein Primitivbündel zu betrachten haben.

Nachdem ich so bewiesen habe, dass es unmöglich ist mit Weismann eine wirkliche Verschiedenheit in der Genesis der willkürlichen und Herzmuskeln aufzustellen, will ich einige Bemerkungen über einen schon von Anderen bemerkten Punkt machen, nämlich über die Stellung der Kerne in den Fasern. Kölliker²⁾ und Donders³⁾ haben bemerkt, dass die Kerne

1) Handbuch der Gewebelehre. Leipzig 1859, pag. 201.

2) Mikroskopische Anatomie. Zweiter Band. Leipzig 1852, pag. 492.

3) Physiologie des Menschen. Aus dem Holländischen übersetzt. I. Bd. Leipzig 1856, p. 23.

der Fasern immer im Centrum der letzteren stehen. *Rollet*¹⁾ behauptete im Gegentheil, dass die Kerne nicht genau im Centrum der Fasern, sondern dass sie in verschiedener Tiefe in der contractilen Substanz, aber nie auf der Oberfläche derselben vorkommen, wie es sich bei den willkürlichen Fasern verhält. Meine Beobachtungen stimmen mit denen von *Kölliker* und *Donders* überein. Bei allen von mir beobachteten Vögeln und Säugethieren, habe ich constant die Kerne in einer centralen Linie in der Axe der Faser gesehen. An den Kalipräparaten erschienen diese Kerne ganz durchsichtig, mit scharf ausgeprägten Contouren, wodurch die Stellung, welche sie in den bezüglichen Fasern einnahmen, leicht zu erkennen war.

In Rücksicht sowohl auf die bleibende Gestalt der Herzfaser, bei höheren und niederen Wirbelthieren, wie die Anordnung ihrer Kerne, welche wir sonst nur bei den embryonalen willkürlichen Fasern treffen, lässt sich wohl aussprechen: Die Muskulatur des Herzens stellt bei allen Wirbelthieren eine niedere Entwicklungsstufe der willkürlichen Fasern dar.

Erklärung der Abbildungen.

Die Vergrößerung ist in allen Figuren 300 Mal.

- Fig. 1. Einkernige Zellen einer eifertigen Taube; a. Zellen ohne Fortsätze; b. Zellen mit kleinen Fortsätzen.
- Fig. 2. Zweikernige Zellen derselben Taube; a. zwei Kerne stehen entfernt von einander; b. die Kerne nahe beisammen.
- Fig. 3. Einkernige Zellengruppe derselben Taube.
- Fig. 4. Lineare Stellung einkerniger Zellen derselben; bei a. drei Zellen; bei b. vier Zellen.
- Fig. 5. Zellen einer fünfwöchentlichen Taube; in a. sieht man drei einkernige Zellen; eine derselben hat einen kleinen Fortsatz; in b. sieht man zwei zweikernige Zellen in einer Stellung, die Kerne entfernt von einander; in c. sieht man dreikernige Zellen.
- Fig. 6. Zellen derselben Taube mit einem langen Fortsatz in welchem sich zwei Kerne nahe bei einander finden.
- Fig. 7. Einkernige Zellen derselben Taube.
- Fig. 8. Zellen derselben Taube, deren unterer Theil abgerissen ist.
- Fig. 9. Wohlentwickelte Fasern derselben Taube.

¹⁾ Untersuchungen zur näheren Kenntniss des Baues der quergestreiften Muskelfaser. Aus dem Aprilhefte des Jahrganges 1857 der Sitzungsberichte der mathem.-naturw. Classe der Akademie. Bd. XXIV. Wien.

Ueber das Auge des Chamäleon
mit vergleichenden Bemerkungen

von

HEINRICH MÜLLER.

(Hiezu Tab. II.)

Vor mehreren Jahren hatte Herr Dr. *Semper* die Freundlichkeit, mir einige Augen vom Chamäleon zu übergeben, welche er in Triest frisch in Chromsäure gesetzt hatte, und die Untersuchung bestätigte alsbald die Vermuthung, dass dieses Thier auch in Rücksicht des Sehorgans noch besondere Eigenthümlichkeiten zeigen möchte.

Sklera, Linse, Binnenmuskeln sind erwähnenswerth, am meisten ausgezeichnet aber erwies sich die Retina.

Dieselbe besitzt in grosser Ausdehnung eine ähnliche Anordnung wie der gelbe Fleck des menschlichen Auges. Ueberdies sind hier zweierlei Systeme von radialen Fasern durch einen verschiedenen Verlauf streckenweise deutlicher zu unterscheiden, als dies sonst irgendwo bekannt geworden ist.

Von diesem Verhalten habe ich bereits 1857 bei der Naturforscherversammlung in Bonn mehreren Collegen privatim, ausserdem in der Sitzung der physikalisch-medicinischen Gesellschaft vom 13. Juni 1857 Mittheilung gemacht, endlich eine Notiz über das ausgedehnte Vorkommen einer ähnlichen Anordnung bei Vögeln im 2. Heft des II. Bandes dieser Zeitschrift gegeben.

Da meine Untersuchungen über das Chamäleon bei dem beschränkten und durch grosse Brüchigkeit äusserst schwierigen Material, das mir vorlag, nicht überall so weit vordringen konnten, als dies an frischen Augen möglich wäre, so blieben dieselben bis jetzt liegen, in der Hoffnung sie an solchen vervollständigen zu können. Dies war leider nicht der Fall und ich gebe nun die bereits alten Resultate wie sie eben sind.

Ueber die Retina der Vögel werde ich demnächst ausführlicher berichten, und will hier nur bemerken, dass bei diesen die merkwürdige Thatsache vorkommt, dass mehrere foveae vorhanden sind, von denen eine dem binocularen, eine dem monocularen Sehen dient,

Die Augen des Chamäleons sind verhältnissmässig gross, (circa 8 Mm. Durchmesser) im Allgemeinen von kugelförmiger Form, so dass der äquatoriale Durchmesser die Axe um ein Geringes überwiegt, obschon der vordere Theil des Auges stärker prominirt.

In der Anordnung der wichtigsten Theile des Auges schliesst sich das Chamäleon von andern Eidechsen abgesehen, am meisten an die Classe der Vögel an, während andere Reptilien mehr abweichen. Ich habe deshalb die Durchschnittszeichnung (Fig. 1) bei circa 11maliger Vergrösserung so entworfen, dass sie derjenigen ziemlich an Grösse gleichkommt, welche ich (bei 4maliger Vergrösserung) vom Falkenaugen gegeben habe (Archiv f. Ophthalmologie Bnd. III, Heft 1, S. 35), um die Vergleichung der Formen beider Augen zu erleichtern.

Es steht dabei die Form des Auges des Chamäleons etwa in der Mitte zwischen den Hauptformen, welche bei Vögeln vorkommen, indem weder der hinter der ora retinae gelegene Theil des Auges so überwiegt, wie z. B. bei den Wasservögeln, noch der davor gelegene Theil so gross ist, als bei den Eulen.

Sklera

Die Sklera besteht aus einem harten Theil und dem

Die Hornhaut nimmt, wie bei Falken, Eulen etc. nur die Mitte des Vorsprungs ein, welcher aus der Wölbung des mit der Retina innen bekleideten Augengrundes nach vorn sich erhebt. Die Basis des Vorsprungs dagegen bildet die Sklera der Ciliargegend, (ora retinae bis Hornhaut und Iris) welche eine an der Nasenseite merklich schmalere Zone bildet. Dadurch erscheint der Horizontalschnitt des Auges unsymmetrisch, wie bei sehr vielen Thieren, jedoch nicht so stark als bei manchen Vögeln (bei Eulen im Verhältnisse 5:7).

Die Basis der stärker als die Sklera gewölbten Hornhaut beträgt $2\frac{1}{2}$ Mm. (gegen $8\frac{1}{2}$ Mm. Aequator) ist somit relativ kleiner als beim Menschen ($11-12$ Mm. gegen 24 Mm. Aequator), der seinerseits unter den Säugern eine kleine Hornhaut besitzt, denn bei sehr vielen überschreitet dieselbe das beiläufige Verhältniss von 1:2 und bei der Ratte geht die Hornhaut beinahe bis zu dem Aequator des Auges, so dass ihre

Basis in einem gemessenen Fall 6,3 Mm. gegen 6,75 Mm. Augenäquator betrug, welchem die Axe fast gleichkam. Aber auch bei Vögeln ist die Hornhaut meist grösser, indem sie sich wie 1:2—2½ zum Aequator verhält, und manchmal, wie bei Eulen beträgt ihre Basis merklich mehr als die Hälfte des Aequators (bei *Stryx bubo* grösserer Aequator 41½ Mm., kleinerer 35 Mm.; Hornhautbasis 23½, Augenaxe 39 Mm.) Unter den Reptilien ist bei der Eidechse das Verhältniss sehr ähnlich, bei Schlangen die Hornhaut viel grösser; bei *Chelonia* aber ist die sehr flache Hornhaut noch kleiner, im Verhältniss von 1:4 zum Aequator¹⁾. Die Dicke der innen und aussen mit einem einfachen Epithel bekleideten Hornhaut beträgt in der Mitte nur 0,01—2 Mm.; nimmt aber gegen den Rand auf 0,06—7 zu. Sie geht dort über: 1) in die Conjunctiva, welche den Augapfel in sehr grosser Ausdehnung, bis in die Gegend des Aequators bekleidet, ohne Zweifel im Interesse der grossen Beweglichkeit des Auges²⁾, 2) in die fibrösen Platten der Sklera, welche den Knochenring innen und aussen bekleiden, 3) in eine Lamelle, welche, wie bei Vögeln, sich an der Aussenseite des Ciliarkörpers hinziehend, dem Ciliarmuskel zum Ursprung dient.

Diese Lamelle ist am Rande nur lose mit der übrigen Hornhaut verbunden, und lässt sich, einer *Descemet'schen* Haut ähnlich über dieselbe hin ablösen. Am Rande wird sie von einem Balkenwerk gebildet, in welchem eine Nervenverzweigung liegt, deren Fäden zur Iris und, wie es scheint auch zur Hornhaut gehen.

Sklera.

Die Sklera besteht aus einem Knorpel, einem fibrösen Theil und dem Knochenring.

Der Knorpel ist durch seine geringe Ausdehnung ausgezeichnet. Derselbe bildet nur eine rundliche Platte von 4 Mm. Durchmesser im Hinter-

¹⁾ Nach den Maassen in der bekannten Dissertation von *W. Sömmering de oculorum sectione horizontali* würde allerdings die Hornhaut der Schildkröten grösser sein, aber da er sie selbst als minima bezeichnet, ist wohl die Angabe 4'' in der Tabelle ein Druckfehler.

²⁾ An den erhärteten Augen besass die Conjunctiva sclerae eine sehr beträchtliche Dicke, was grossentheils von weiten Hohlräumen in derselben herrührte, welche (mit Blut oder Lymphe gefüllt?) an ähnliche Räume in der Umgebung der Hornhaut mancher Fische erinnern. Ausserdem fand sich im Subconjunctiva — Stratum an der Aussenseite der Muskel-Insertionen eine eigenthümliche Form von Binde substanz: ein Netz von schmalen faserigen Balken, dessen Maschen je eine gekernete Zelle von 0,015—0,025 Mm. umschloss. Die Nickhaut enthält hier wie bei Säugethieren einen schönen ächten Knorpel.

grund des Auges und erreicht den Aequator bei Weitem nicht, ja nicht einmal den (excentrisch gelegenen) Sehnerven-Eintritt. Diese Anordnung ist eine ausnahmsweise. Denn bei den mit Skleralknorpel versehenen Thieren pflegt der Nerv durch eine Lücke in demselben zu treten, welche oft gross, häutig geschlossen ist (viele Fische) anderemale nur eben ausreicht für die Dicke des Nerven (manche Fische, Vögel, Schildkröten). Bei Lacerta ist der Knorpel so gross, dass nicht nur der Sehnerv hindurchtritt, sondern auch der Knochenring sich eine Strecke weit über den vorderen Rand hinschiebt. Die Knorpellamelle enthält beim Chamäleon bei einer Dicke von 0,03 Mm. meist nur 2-3 Lagen von Zellen. Am hinteren Pol des Auges, der fovea centralis der Retina gegenüber ist dieselbe etwas stärker. Wie bei Fischen, so kommen auch hier an der Innenseite des Knorpels kleine Unebenheiten vor, welche von der unmittelbar anliegenden Chorioidea ausgeglichen werden.

Die Aussenseite des Knorpels ist von der fibrösen Schicht der Sklera überzogen. Diese bildet hier ein eigenthümliches Gewebe, indem eine homogen-streifige Masse von länglichen Spalten durchsetzt ist, welche in parallelen Zügen liegen, während die übereinander liegenden Züge ihre Richtungen kreuzen. Diese Spalten erscheinen zum Theil lediglich als solche, während andere deutlich Bindegewebskörperchen enthalten, zu denen von den Zellen des Knorpels am Rand wie an der Fläche des Knorpels Uebergänge vorkommen¹⁾. Dieses Gewebe geht auch über den Rand des Knorpels hinaus, in den lediglich fibrösen Theil der Sklera. Der grösste Theil der letzteren aber ist gewöhnlichem Bindegewebe ähnlicher, mitunter ziemlich homogen, mitunter durch Reichthum an zackigen Zellen der osteoiden Form sich nähernd. Gegen den Knochenring der Ciliargegend nimmt die Dicke der fibrösen Schicht beträchtlich zu und sie wird dort durch Einlagerung körniger, bei auffallendem Lichte weisser Massen undurchsichtiger. Diese sind besonders nächst der Conjunctiva zahlreich und bilden theils Platten, theils ästige Figuren, was ursprünglich wohl lauter Zellen sind, als deren Inhalt sich die Licht reflectirende Masse entwickelt, welche frisch vielleicht auch hier irisirt. Die Zellen mit diesem mannfach modificirten Inhalt, welcher den metallischen Glanz bedingt, bilden eine eigenthümliche sehr ausgedehnte Reihe von Binde-substanzzellen (tapetum cellulosum, Häute von Amphibien, Fischen, Cephalopoden) welche sich so nahe an die exquisit pigmentirten Zellen anschliesst, dass man

¹⁾ Diese sind mitunter dadurch besonders schön zu sehen, dass einzelne Knorpelzellen von dem übrigen Knorpel etwas getrennt an der Sklera vorkommen.

sich wohl hier und da nach der bei letzteren so ausgedehnt vorkommenden Bewegungsfähigkeit umsehen dürfte.

Der Knochenring ist so in die Sklera eingelagert, dass eine faserige Lamelle an seiner Aussen- und Innenseite hinzieht. Die letztere wird an der hinteren Hälfte des Knochenrings rasch beträchtlich dicker. Der Knochenring erstreckt sich nicht, wie z. B. bei Falken bis zur ora retinae nach rückwärts, sondern bildet nur eine Zone um die Linse, indem die einzelnen Plättchen sich in der Art decken, dass ein meridionaler Schnitt meist 2, bisweilen 3 zugleich trifft. Diese Plättchen sind nach aussen umgekrümmt, so dass in der Gegend des Linsenrandes eine Furche ringsum läuft. Die von mir untersuchten Plättchen hatten, wie bei kleinen Vögeln, keine Markkanälchen. Die Lage derselben, ganz entfernt vom Knorpel, ist besonders geeignet zu zeigen, dass sie mit letzterem genetisch nichts zu thun haben, sondern der fibrösen Sklera angehören. Hierin stimmen, soviel mir bekannt ist, alle die Thiere überein, welche einen aus zahlreichen Schuppen bestehenden Knochenring besitzen, während die knöchernen Bildungen an der Sklera der Fische eine sehr verschiedene Bedeutung haben. S. Würzb. Verhandlungen Bd. IX. S. LXV.

Gefässhaut.

Die Gefässhaut des Auges zeigt deutlich die 3 gewöhnlichen Abtheilungen: eigentliche Chorioidea, Ciliartheil und Iris. Die eigentliche Chorioidea ist sehr dünn, und zeigt zu äusserst eine sehr dunkel pigmentirte Schicht (suprachorioidea, zum Theil an der Sklera haftend), welche fast nur aus plump, ramificirten oder plattenförmigen Zellen in einer fast homogenen Grundlage besteht. Dann folgt eine Gefässschicht (Capillarnetz mit einzelnen grösseren Stämmchen) endlich das Pigmentepithel, welches sich wie sonst bei Vögeln und Amphibien verhält: polygonale, bis 0,05 Mm. hohe Zellen; mit blasserer Basis nach aussen, und dünnen Fortsätzen, sogenannten Pigmentscheiden nach einwärts zwischen die Elemente der Stäbchenschicht. An der ora retinae werden diese Zellen flacher, grösser, weniger pigmentirt. Bemerkenswerth ist eine beträchtliche Verdickung der Chorioidea am hinteren Pol der fovea centralis entsprechend. Dort mögen auch, wie in der verdickten Chorioidea des Augengrundes bei Vögeln, Muskelfasern existiren, ich konnte aber keine mit Sicherheit erkennen, wohl aber nahm ich kleine Nervenästchen wahr. Wenn man weiss, wie schwer diese Muskelfasern manchmal bei Vögeln zu erkennen sind, so wird man sich hüten, ein negatives Resultat an geringem Material zu hoch anzuschlagen.

Der *Ciliarkörper* ist, wie bei den Raubvögeln, durch die bedeutende Breite des Ringes ausgezeichnet, welchen er zwischen ora retinae und Iris bildet. Diese Breite beträgt auch auf der schmaleren Schnabel-Seite mehr als die der ganzen Iris sammt Pupille. Um so geringer ist die Oberflächen-Vergrößerung, welche sonst durch die Ciliarfortsätze bewirkt wird. Statt solcher sind nur kleine warzige Unebenheiten und, weiter vorn, ganz schwache, meridional gestellte Leistchen vorhanden, welche jenen Namen kaum verdienen. Das Gewebe ist ein fast homogenes Stroma mit Gefässen und Pigmentzellen. Eine äussere Lamelle dagegen, welche auch bei Vögeln sehr deutlich ist, reflectirt das Licht durch weissliche Massen, welche, wie an der Sklera, so auch hier von der Iris her bis gegen die ora eingestreut sind. Diese Lamelle ist durch ein balkiges Gewebe, das nur zum Theil aus ächten elastischen Netzen besteht, mit den aussen anliegenden Theilen verbunden und zwar entspricht das vorderste Ende dem Ligamentum pectinatum Iridis, die weitere Ausdehnung dem elastischen Balkenwerk im canalis Fontanae der Vögel. Ob wie bei letzteren dieser Raum mit der vorderen Augenkammer frei communicirt, kann ich nicht entscheiden.

Zwischen Ciliarkörper und Knochenring liegt ein quergestreifter *Ciliarmuskel* (Fig. 1. d.) dessen schon *Brücke*¹⁾ Erwähnung thut. Seine Lage ist ziemlich eigenthümlich, nämlich da, wo der Knochenring sich nach aussen krümmt, also weit hinten. *Brücke* bezeichnet denselben wohl deswegen als tensor chorioideae, und nicht als M. Cramptonianus. Die genaueren Verhältnisse aber sind folgende: Von dem Rand der Hornhaut setzt sich die oben erwähnte innere Lamelle derselben zwischen Ciliarkörper und Knochenring nach hinten fort und an der äusseren Fläche derselben entspringen dann die quergestreiften Muskelfasern. Der grösste Theil derselben wenigstens geht nun offenbar von vorne und innen nach hinten und aussen, zu dem Fasergewebe an der Innenfläche des Knochenrings. Dieser Verlauf entspricht aber dem M. Cramptonianus der Vögel, der auf diese Weise weit nach hinten gerückt erscheint. Es ist jedoch zu bemerken, dass von hinten her ein mit der Suprachorioidea in Verbindung stehender pigmentirter Fortsatz sich so an der Aussenseite des Muskels nach vorn zieht, sich dort verlierend, dass die hintersten Bündel desselben ebensogut als an die äussere Lamelle der Chorioidea tretend bezeichnet werden können. Es dürfte sonach das 0,7—8 Mm. lange, 0,06—9 Mm. dicke Muskelchen wohl als Aequivalent der beiden Gruppen zu bezeichnen sein, welche bei Vögeln im exquisiten Fall so deutlich getrennt sind. Es spricht dies dafür, dass die bei Vögeln nach der verschiedenen Insertion nicht

1) Müller's Archiv 1846. S. 376.

als identisch zu bezeichnende Wirkung des M. Cramptonianus und tensor Chorioideae doch eine synergische, sich unterstützende ist, und dass man jene Muskeln zusammen dem Ciliarmuskel gleichsetzen, resp. sie als eine räumlich ausgedehntere Entwicklung desselben ansehen darf¹⁾.

Dass man demungeachtet jene Muskeln, wo sie exquisit sind, auseinanderhalten darf, zeigt das Beispiel der ringförmigen Fasern, welche beim Menschen im Ciliarmuskel, bei Vögeln in der Iris liegen. Ohne Verwirrung dürfte man sicherlich diese und die 2 radialen Muskeln zusammen nicht als einen Muskel bei Vögeln beschreiben, obsehon sie eine Gruppe bilden, und beim Menschen in eine einzige Masse vereinigt sind.

Ueber die Wirkung des Muskels ist beim Chamäleon um so weniger etwas Bestimmtes abzunehmen, als der Grad der Verschiebbarkeit an der Sklera nicht zu beurtheilen war. Es ergaben sich auch hier die 2 von mir für das Vogelauge aufgestellten Möglichkeiten: Entweder wird Ciliarkörper und Iris zurückgezogen, während die Ringfasern erschlaffen, oder es findet eine gleichzeitige Wirkung statt, indem die Iris bei der Zusammenziehung ihrer Ringmuskeln zugleich nach rückwärts gezogen und der Druck im Glaskörper vermehrt wird. Dieser letzten Ansicht, welche mir früher wahrscheinlicher schien, hat sich auch *Ecker* (*Icones phys.* Tab. XX.) angeschlossen, dessen schöne Abbildung des Falken Auges ich in allen wesentlichen Punkten als meine Angaben bestätigend auffassen zu dürfen glaube. (*Archiv f. Ophthalmologie* III. Bd. 1.) *Henke* hat neuerlich die antagonistische Thätigkeit der radialen und ringförmigen Fasern des Ciliarmuskels beim Menschen wahrscheinlich zu machen gesucht, allein es wird auch diese Hypothese wie die entgegengesetzte der synergischen Wirkung nicht zu erweisen sein, ohne experimentellen Nachweis, der vielleicht durch Reizung oder Durchschneidung verschiedener Nerven zu erzielen wäre. Hierbei dürften zunächst auch Thiere ins Auge zu fassen

Dieser Vortrag entspricht aber dem M. Cramptonianus der Vögel, der aus

¹⁾ Diese Deutung wird durch das Verhalten des Ciliarmuskels bei *Lacerta agilis* noch mehr unterstützt. Hier liess derselbe trotz seiner Kleinheit wenigstens an einer Stelle, wo der Ciliarnerv in die Schnitte fiel, die drei Portionen erkennen, welche bei Vögeln vorhanden sind. Die vordersten Bündel gingen von der aus der Hornhautplatte stammenden Lamelle rück- und auswärts zu einer dem Knochenring innen anliegenden Lamelle. Die hinteren Bündel dagegen waren von dieser durch den Ciliarnerven getrennt und legten sich an die Chorioidea an, endlich kamen hinter dem Nerven einige sparsame Bündelchen, welche von der Skleralplatte einwärts zur Chorioidea gingen. Beiläufig sei bemerkt, dass die Bündel des Ciliarmuskels hier bei ihrer Kürze (0,12—0,15 Mm. Länge auf 0,015—0,02 Dicke) sehr geeignet sind, die beiden freien Enden zugleich zu übersehen, welche hier wie sonst in eine oder mehrere Spitzen auslaufend sich leicht von dem schwach streifigen Gewebe der Umgebung isoliren.

sein, bei denen die ringförmigen und radialen Fasern mehr getrennt verlaufen, als dies beim Menschen der Fall ist ¹⁾.

Die Iris bildet einen schmalen, im Tode der Hälfte der Pupillenweite gleichen Ring, welcher in seiner ganzen Ausdehnung auf der Linse aufliegt, wodurch die Bildung einer hinteren Augenkammer, wie bei den Vögeln, ausgeschlossen ist. Bei der stark gewölbten Form der Linse kommt natürlich die Pupillarebene beträchtlich vor die Ebene des Ciliarrandes der Iris zu liegen. Die Vorderfläche der Iris ist metallglänzend durch eine körnigbröckelige Masse, welche plumpe ästige Figuren von vorwiegend ringförmiger Anordnung bildet (Zellen mit irisirender Substanz), die Hinterfläche trägt dunkles Pigmentepithel. Die Muskeln der Iris sind denen des Vogelauges gleich: Ringförmige Bündel, welche nicht bloss einen Sphincter am Pupillenrand bilden, sondern relativ stark sich bis gegen den Ciliarrand ausdehnen, und ein schwacher, an der Hinterseite gelegener, radialer Dilator, dessen Bündelchen schmaler sind (0,005 Mm.) als die ringförmigen und die des M. Cramptonianus. Beobachtungen am lebenden Thier werden wohl ergeben, ob die äussern Ringfasern der Iris auch hier der Accommodation dienen. Man sieht nämlich (in Weingeist) bei Betrachtung des Auges von vorne um die helle Iris her einen dunkeln Saum, der sich bei Accommodation für die Nähe vergrössern müsste. Diese Bewegung des äusseren Irisrandes mit Runzelung der Vorderfläche, aber geringer Aenderung der Pupillenweite habe ich bei einem Dromaius des Frankfurter zoologischen Gartens fast noch schöner gesehen als früher an dem Auge des Falken.

¹⁾ Ich entnehme so eben aus dem *Canstatt'schen* Jahresbericht (*Eisenmann* Leistungen in der Pathologie d. Nervensystems. S. 37.), dass Hr. *Brown-Séguard* in seinen „Lectures on the Diagnosis and Treatment of the various forms of paralytic etc. affections“ von einem durch *Charles Rouget* entdeckten Muskel im Auge spricht, dessen Entdeckung irrtümlicher Weise mir zugeschrieben werde. Es kann hier nur der ringförmige Ciliarmuskel gemeint sein, über welchen kaum der Mühe werth ist, weiter zu streiten. Doch muss ich Hrn. *Brown-Séguard* bemerken, dass er ein Urtheil über eine Sache abgibt, worüber er sich, im besten Fall, nicht die Mühe gegeben hat sich zu unterrichten. Sonst würde er im *Compte rendu* der Pariser Akademie v. 25. Juni 1856 gefunden haben, dass ich im November 1855 darüber öffentlich vorgetragen habe und die gedruckte Notiz darüber im April 1856 versendet wurde, dass darauf Hr. *Rouget* im Mai 1856 seine Mittheilungen gemacht hat.

Hr. *Rouget* der jetzt wieder sagt: (*Journal de Physiologie* V. p. 160) „J'ai le premier fait connaître le muscle ciliaire interne ou annulaire“ hat wohl nicht nur obige Daten vergessen, sondern auch, dass er selbst früher erklärt hat „Je n'ai jamais prétendu m'en attribuer la découverte“ (*Compte rendu* v. 30. Juni 1856) Meine Antwort kann, wer sich für diese Historie interessiren sollte, im *Compte rendu* v. 18. August 1856 finden.

Linse.

Was die *Brechungskörper des Auges* betrifft, so liegt hinter der kleinen, dünnen Hornhaut eine ungemein *kleine vordere Kammer*. Sie ist nicht nur in dem äquatorialen Durchmesser schmal, sondern auch in der Axé des Auges sehr seicht. An meinen Präparaten war fast kein Raum zwischen Iris und Hornhaut und wenn dies auch zum Theil von Verdickung der Linse nach dem Tod abhängen könnte, so scheint doch das Chamäleon hierin andere Thiere mit stark gewölbten Linsen, wie manche Vögel, Ratten, Fische, noch zu übertreffen.

An der Krystalllinse ist nächst der starken Wölbung (2,8 Mm. Axé bei 3,6 Mm. äquatorialem Durchmesser) dieselbe Formation bemerkenswerth, welche ich bei Vögeln beschrieben habe¹⁾. Die concentrische Faserung geht hinter dem Aequator in eine Schicht radial gestellter, palissadenartiger Fasern über, welche ihrerseits nach vorn in das sogenannte Epithel der Kapsel übergehen, indem sie niedriger und breiter werden. Dieser Ring radialer Fasern ist hier noch mehr entwickelt, als im Falkenaugé, indem diese je mit einem Kern versehenen Fasern eine Höhe von über $\frac{1}{2}$ Mm. erreichen und nicht nur weit nach hinten, sondern noch mehr nach vorn reichen. Es ist nämlich der Bezirk, in welchem polygonale epithelartige Zellen liegen, höchstens $\frac{1}{2}$ Mm. gross, also viel kleiner, als die Pupille. Bei *Lacerta agilis* ist diese bei Schildkröten und Schlangen fehlende vogelähnliche Linsenform auch vorhanden, weniger entwickelt als beim Chamäleon, aber immer noch stärker als bei manchen Vögeln z. B. Eulen. Diese kleinen Eidechsenlinsen lassen, beiläufig bemerkt, die Veränderung in der Breite derselben Linsenfaser sehr bequem übersehen, wenn man sie abgelöst und ausgebreitet hat. Sie sind am Aequator sehr breit, aber sehr dünn, besonders in den äussersten Lagen, gegen den vorderen und hinteren Pol der Linse werden sie schmaler, wodurch die Schichtung der Linse ohne complicirte sternförmige Anordnung möglich wird.

Die Linsenkapsel ist eine Glashaut von 0,002—4 Mm., durch welche die Linse sehr gut fixirt ist. Die, wie die Retina, gefässlose Hyaloidea, welche hinten dem Kamm fest anhaftet, geht nach vorn in eine sehr starke Zonula über, welche einerseits in die kleinen Unebenheiten des Ciliarkörpers eingreifend, andererseits in die ganze Seitenfläche der Linsenkapsel ausstrahlt, von der Gegend der grössten Breite, (welche weit hinter der Mitte liegt) bis hinter die Iris. An den erhärteten Präparaten spaltet sich die Zonula in Faserbüschel von 0,001—4 Mm. Dicke, welche an der

¹⁾ Archiv f. Ophthalmologie. Bd. III. Heft 1, S. 49.

Vorderfläche der Linsenkapsel bis ziemlich hinter den Puppillarring zu verfolgen sind und sich mit ähnlichen ringförmigen Zügen kreuzen.

Retina.

Die Retina, welche vor Allem das Auge des Chamäleons der Beachtung werth macht, erstreckt sich in dem hinteren Segment des Bulbus bis etwas über den Aequator desselben nach vorn.

Bei Betrachtung von innen her, fallen sogleich zwei Stellen in das Auge: die von dem Kamm verdeckte Eintrittsstelle des Sehnerven und eine sehr markirte fovea centralis. (s. Fig. 2.)

Die *Eintrittsstelle des Sehnerven* liegt stark excentrisch gegen die Schläfenseite zu, gut 2 Mm. von hinteren Pol des Auges, was verhältnissmässig zu dessen Grösse viel ist. Um dahin zu gelangen, macht der Nerv in der Augenhöhle eine Krümmung, welche schon von vorne herein auf eine ausgezeichnete Beweglichkeit des Auges schliessen lassen würde. Je näher das foramen opticum, in welchem der Sehnerv fixirt ist, an dem Auge selbst liegt und je gerader der Verlauf des Nerven von jenem zu diesem ist, um so geringer muss die Beweglichkeit des Auges ohne bedeutende Zerrung des Nerven und des Auges sein. Bei den Vögeln, deren Auge im Allgemeinen eine durch die Beweglichkeit des Kopfes ersetzte sehr geringe Verschiebbarkeit besitzt, ist der Sehnerv in der Augenhöhle ausnehmend kurz und straff. Beim Menschen ist bekanntlich der Stiel, welchen der Sehnerv für das Auge bildet, ausser seiner bedeutenden Länge noch durch eine leichte Krümmung bei mittlerer Stellung des Auges geeignet, den Bewegungen des letztern zu folgen und doch zeigt uns die Lichterscheinung, welche bei jeder ausgiebigen Drehung im Umkreis der Eintrittsstelle erfolgt, dass dieselbe gezerzt wurde. Beim Chamäleon ist der Weg vom foramen opticum zum Auge nur kurz, aber der Nerv bildet das Auge schon fast berührend eine förmliche Schlinge in seinem Verlauf, indem er abwärts, auswärts, und dann wieder aufwärts, je nach der Lage des Auges sogar wieder einwärts geht, ehe er sich in dieses einsenkt. Hierdurch ist sehr ausgiebigen Augenbewegungen Spielraum gewährt.

Von innen her nach Entfernung des Kammes angesehen erscheint die Eintrittsstelle rundlich, (0,6—7) Mm. graulich. Denn mit den Bündeln des Nerven, welche hier aufsteigen, um, sich umbiegend, die Innenfläche der Retina zu erreichen, kreuzt sich ein queres, pigmentirtes Faserwerk, welches zwar der lamina cribrosa des menschlichen Auges ähnlich ist, aber vorzugsweise erst in der Höhe der äusseren Retinaschichten liegt und schliesslich mit dem Kamm zusammenhängt.

Der *Kamm* stellt einen beiläufig konischen, nicht gefalteten Fortsatz dar, der etwa 1 Mm. Höhe, 0,6 Mm. Breite und 0,25 Mm. Dicke besitzt, auf dem Querschnitt etwas biskuitförmig ist und im Innern aus Blutgefässen mit Pigment besteht.

Die *fovea centralis* ist, was die größeren Verhältnisse betrifft, wie es scheint, mehreren frühern Beobachtern nicht entgangen. *J. Müller* ¹⁾ meldet, dass *Knox* ein foramen centrale und einen gelben Fleck bei mehreren Eidechsen und beim Chamäleon gefunden habe. Leider sind die citirten Werke ²⁾ hier in Würzburg nicht zu finden, so dass ich nicht sehen kann, wie es sich mit diesen Beobachtungen in der That verhält. *J. Müller* nämlich versteht a. a. O. eigenthümlicher Weise unter foramen centrale offenbar die Eintrittsstelle des Sehnerven, da er sich auf *W. Sömmering's* ³⁾ Abbildung des Auges vom Crocodil bezieht, wo jene als ein schwarzer Fleck erscheint. Diese dunkle Scheibe, „wo die Netzhaut im Mittelpunkte des Auges und im Durchmesser fast einer Linie ausgeschnitten ist“ fand *J. Müller* selbst in dem Auge eines jungen Crocodils. Da er jedoch bemerkt, dass *W. Sömmering* diese Scheibe zu seitlich abgebildet habe, so ist immer noch die Frage, ob nicht eine ächte fovea ausser der Eintrittsstelle vorhanden ist. Die fovea des Chamäleon hat ferner *W. Sömmering* gekannt, denn Prof. *Lucae* zeigte mir auf der Anatomie zu Frankfurt 1857, als ich ihm von meinen Beobachtungen gesprochen hatte, ein Präparat, dessen Inschrift von der Hand *W. Sömmering's* jener fovea erwähnt. Zu derselben Zeit war Prof. *W. Vrolik* so gütig, mir mitzutheilen, dass er sich eines gelben Flecks in dem Auge eines frisch von ihm untersuchten Chamäleons zu erinnern glaube, wiewohl in seinem Werk über das Chamäleon ⁴⁾ dessen nicht Erwähnung gethan sei. Endlich sagt *Nunneley* ⁵⁾, dass in dem Museum of the College of Surgeons Augen von Chamäleon seien „to show the foramen of *Sömmering*“. Er selbst fand aber kein solches, was wenig bedeutet, da er auch die fovea des Affen und manches Andere, was so leicht zu sehen ist, nicht gefunden hat.

Es mag noch erwähnt sein, dass *Albers* ⁶⁾ bei einer ganz frischen Riesenschildkröte einmal das mit einem gelben Saum umgebene Centralloch fand, bei einer anderen, gleichfalls ganz frischen, aber nicht wieder finden konnte.

¹⁾ Vergl. Physiologie des Gesichtssinnes, Leipzig 1826. S. 103.

²⁾ Mem. Wern. Soc. Vol. V. p. 2. Edinb. phil. Journ. oct. 1823 p. 358.

³⁾ De oculorum sectione horizontali. Göttingae 1818.

⁴⁾ Opmerkingen over den Chamaeleon. Amsterdam 1827.

⁵⁾ On the Organs of Vision. London 1858. p. 221.

⁶⁾ Denkschriften der k. Akademie zu München 1808. S. 81.

Die *fovea centralis* des Chamäleon nun entspricht in der Lage dem hinteren Pol des Auges, sofern bei dessen Unsymmetrie von einem solchen die Rede sein kann. Dieselbe ist auch an Weingeistpräparaten, deren Retina stark gefaltet ist, leicht aufzufinden. An den Chromsäurepräparaten aber erschien sie als ein trichterförmiges Grübchen, dessen vertikale Ausdehnung (fast $\frac{1}{2}$ Mm.) etwas grösser war als die horizontale. Um die eigentliche Grube her fiel noch ein etwas bräunlicher Hof auf, welcher ebenfalls senkrecht verlängert war, bei einem mittleren Durchmesser von $\frac{5}{4}$ Mm. So weit, und noch etwas darüber hinaus lag die Retina glatt an der Chorioidea an; dann kamen einige Erhebungen. Eine der sogenannten *plica centralis* des menschlichen Auges ähnliche aber nur schwach ausgeprägte Erhebung bestand aus 2 flachen Wülsten, welche eine lineare Furche zwischen sich fassend gegen die Eintrittsstelle liefen, an ihrem oberen und unteren Rand sich verlierend. An der von der Eintrittsstelle abgewendeten Seite zeigten sich ebenfalls einige noch schwächere, radial zur *fovea* gestellte Erhebungen, während in der Richtung nach oben und unten die ganze Retina ganz glatt war. Diese Erhebungen, wiewohl keine eigentlichen Falten darstellend, sind demungeachtet als Leichenerscheinungen, von einer leichten Quellung der Retina herrührend zu betrachten ¹⁾.

Ich will nun den Bau der einzelnen Retinaschichten durchgehen, um dann auf die Gestaltung der *fovea* zurückzukommen ²⁾.

Schichten der Retina.

Die Schicht der *Sehnervenfasern* ist vor Allem dadurch ausgezeichnet, dass sie einen ähnlichen bogenförmigen Verlauf zur *fovea centralis* haben, wie beim Menschen. Aber diese Eigenthümlichkeit ist noch mehr entwickelt als dort, was zum Theil mit der noch mehr excentrischen Lage der Eintrittsstelle zusammenhängt. Ein geringer Theil der Fasern geht gerade von der Eintrittsstelle gegen die *fovea*, ein anderer zu der auswärts von der Eintrittsstelle gelegenen Retinapartie. Der bei weitem grösste Theil der Fasern aber geht in Bogen und zwar nächst der horizontalen Trennungslinie in flacher Krümmung gegen die *fovea*, dann in immer stärkerer Krümmung von oben und unten gegen die *fovea*, endlich weit ober- und unter-

¹⁾ Eine geringe Unebenheit der Innenfläche der Retina kann hie und da durch eine streckenweise grössere Dicke, besonders der Nervenschicht, erzeugt werden, wird aber dem blossen Auge nie sehr bemerkbar sein, abgesehen von der *fovea* und der Eintrittsstelle.

²⁾ Wenn man von sehr spröden und brüchigen Chromsäurepräparaten, wie sie mir hier vorlagen, dünne Schnitte machen muss, so ist die Methode sehr zu empfehlen, jene zuvor mit dicker Gummilösung, welcher etwas Glycerin zugesetzt wird, zu trocknen.

halb derselben herum zu den jenseits derselben gelegenen Retinapartieen. Diese letzten Faserzüge sieht man jenseits der fovea deutlich wieder von oben und unten her gegen die horizontale Trennungslinie convergiren. (Fig. 2.) Die Faserung ist sogar da am stärksten, wo sie von der Eintrittsstelle zuerst gerade auf und abwärts, dann ober- und unterhalb der fovea herumgeht und bildet so 2 Hauptzüge, an die sich eine schwächere Faserung in der davon umkreisten Umgebung der fovea, sowie gegen die Peripherie der Retina anschliesst. In der äusseren Zone der Retina, sowie in dem die fovea zunächst umgebenden Hof konnte ich von der Fläche die Faserung nicht mehr wahrnehmen ¹⁾, was vielleicht an frischen Präparaten möglich sein wird.

An den Schnitten der erhärteten Präparate boten die Nerven nichts besonderes dar. Längs- und Querschnitte sind deutlich zu unterscheiden und bestätigen, wenn man die Oertlichkeit berücksichtigt, den von der Fläche gesehenen Verlauf. Am Rand der Eintrittsstelle steigt die Dicke der Nervenschicht auf 0,06—0,1 Mm., nächst der ora retinae ist sie nicht mehr zu erkennen, was jedoch 1 Mm. von derselben noch der Fall ist.

Die *Nervenzellen*, welche der Nervenfaserschicht anliegen, bilden sowohl an den Chromsäure- als Weingeistpräparaten grossentheils Klümpchen von 0,006—0,01 deren Natur nicht genauer zu erkennen ist. Andere aber sind als Zellen von 0,012—0,015 Mm. mit einem deutlichen Kern erhalten, und ist zu erinnern, dass die Zellen dieser Lage auch bei Vögeln kleiner sind, als man sie bei Säugethieren zu sehen pflegt. Fortsätze wurden zwar an den Zellen gesehen, aber ein evidenter Zusammenhang mit andern Elementen war nicht mehr nachzuweisen. Von Interesse ist die Vertheilung dieser Nervenzellen über die Retina. Sie liegen in der weiteren Umgebung der fovea in mehreren (2—3) Schichten übereinander, während sie in der fovea selbst, und dann wieder in dem peripherischen Theil der Retina an Zahl abnehmen. Wie aber beim Chamäleon der bogenförmige Verlauf der Nervenfaser einen viel grösseren Bezirk der Retina einnimmt, als beim Menschen, so ist auch die Anhäufung der Nervenzellen eine viel ausgedehntere als am gelben Fleck des Menschen. Erst $\frac{3}{4}$ Mm. von der Mitte der fovea werden die Zellen am zahlreichsten, dafür aber liegen sie fast halbwegs von fovea zur ora noch in 2 Reihen und werden weiterhin erst einreihig. $\frac{1}{2}$ Mm. von der ora wird die Schicht der Zellen

¹⁾ An Chromsäurepräparaten dient hiezu auffallendes Sonnenlicht, an Weingeistpräparaten auch durchfallendes Licht.

lückenhaft, doch sind 0,1 Mm. von derselben noch einzelne Körperchen zu sehen welche der Lage nach als Nervenzellen aufzufassen sind. ¹⁾

Auf die Nervenzellen folgt überall eine deutliche *Schicht von molekulärer oder granulöser Masse*. Dieselbe verliert sich in der fovea, misst 0,5 von der Mitte 0,06 Mm., und nimmt dann noch allmählig auf 0,08—0,1 zu; im peripherischen Theil der Retina nimmt sie wieder auf 0,05 und darunter ab, und endlich an der ora selbst endigt sie zugeschräuft.

Die Grundlage der Schicht bildet eine homogene, mit kleinen Körnern dicht besetzte Substanz, von welcher auch das Auftreten hellerer und

1) *M. Schultze* (De retinae structura penitiori Bonnae 1859. S. 12.) behauptet, *Kölliker* und ich hätten in *Ecker's Icones* Löcher der Limitans unter dem falschen Namen von Nervenzellen beschrieben und abgebildet. Wenn derselbe von der im Text bezeichneten Stelle (Retina des Ochsens vor dem Aequator) das gezeichnete Bild vor sich gehabt hat, so ist ihm vielmehr das Umgekehrte begegnet, dass er Zellen für Löcher gehalten hat. Wenn man das fragliche Object ganz frisch von der Innenseite betrachtet, so sieht man zuerst ausser den Blutgefässen fast nichts von den inneren Retinaschichten: während die Stäbchen und Zapfen stark durchschimmern. Dann treten da und dort rundliche, scharf markirte Flecken von 0,03—4 Mm. auf, welche allerdings mit Löchern eine gewisse Aehnlichkeit besitzen, allein durch weiteres Zusehen wird ein so ausgezeichnete Beobachter wie *Schultze* sich leicht überzeugen, dass dies in der That die Zellen sind, indem die leicht körnige Zellsubstanz um den grossen bläschenförmigen Kern mit Kernkörperchen sowie die Ausläufer der Zellen immer mehr hervortreten. Diese Zellen liegen um so gedrängter, je weiter rückwärts, um so sparsamer, je weiter zur ora man geht. Es erhalten indess nicht alle Zellen jenes lochähnliche Ansehen. Bisweilen erscheint das Maschengewebe nächst der Limitans ebenfalls unter dem Bilde von hellen Flecken, welche denen ähnlich sind, die in der That aus Zellen bestehen. Aber diese Flecke sind dann viel dichter, kleiner, und die weitere Verfolgung zeigt den Unterschied so bestimmt, dass jener Vorwurf meines geehrten Freundes, wir hätten Löcher als Zellen abgebildet sich als ebenso unbegründet erweist, als er unnöthig war. Hiemit soll natürlich nicht gesagt sein, dass nirgends in der Limitans Lücken vorkämen, d. h. Stellen die von einer weniger dichten Masse ausgefüllt sind. Für minder Geübte will ich noch beifügen, dass man die hellen Flecke, die sich als Zellen ausweisen, auch studiren kann, indem man die Retina mit Essigsäure oder Chromsäure trübt und dann mit ganz schwacher Kalilauge wieder vorsichtig aufhellt. Ein solches Präparat hat seiner Zeit bei der Abbildung gedient, welche eben nur die discontinuirliche Nerven- und Zellschicht zeigen sollte. Sehr schöne Präparate aber erhält man durch Betupfen der Innenfläche frischer Netzhautstücke von der bezeichneten, durch Düntheit günstigen Stelle mit Chromsäurelösung. Man sieht dann, da die äusseren Schichten noch ziemlich durchscheinend sind, nicht nur die Nervenbündelchen, sondern auch die einzelnen Fasern, welche einen feinen Plexus bilden. In diesen sind die Zellen eingelagert, welche mit 3—5 oft sehr langen sich theilenden Ausläufern hier ohne Präparation, in situ in einer Weise zu beobachten sind, wie sonst kaum irgendwo. Dabei zeigen sich Formen, welche an die von Corti beim Elephanten gesehenen erinnern. Es kommen mitunter Zellen vor, welche bis 0,08 Mm. messen. Auch Färbung mit Carmin kann mit Nutzen verwendet werden.

dunklerer Zonen auf den Schnitten abzuhängen schien¹⁾. Diese sind (wie bei Vögeln und sonst) der Oberfläche der Retina parallel gelagert; aber nicht überall vollkommen gleich. An einer Stelle, wo diese Schichtung sehr ausgeprägt war, zeigte sich, ausser der grössern Dichtigkeit an den Gränzen der ganzen Schicht, in einiger Entfernung von der äussern Gränze derselben ein hellerer Streifen von 2 dunkleren eingefasst; von denen der innere wieder durch einen schwächeren hellen Streifen getheilt war. Dann folgte, nach innen, eine breitere helle Zone. (Fig. 5 f.)

Ausserdem sind in der Molekularschicht wie dies im Allgemeinen seit langer Zeit von mir geschehen ist, so auch hier zweierlei Fasern zu unterscheiden. Einmal äusserst feine, variköse Fädchen, an den varikösen Stellen nur etwa 0,0005 Mm. dick, in welchen nach der Analogie mit andern Thieren wohl Fortsätze der Nervenzellen vermuthet werden dürfen. Ihren endlichen Verlauf genau zu verfolgen, was überhaupt immer noch ein Hauptdesiderat in der Anatomie der Retina ist, war hier nicht möglich. Sodann Radialfasern im engern Sinn des Wortes; dieselben sind bisweilen als senkrechte Streifen an den Schnitten zu erkennen, sicherer nachdem sie isolirt sind. Sie sind hier sehr fein, so dass ihre angeschwollenen und quer abgestutzten inneren Enden nur 0,0007—0,002 Mm. messen. Von diesen gehn sie zwischen Nerven und Zellen hindurch in die Molekularschicht und sind dann bisweilen bis an die äussere Gränze derselben zu verfolgen, wo sie gegen die Körnerschicht sich in feinste Fäserchen oder eine körnig-areolirte Substanz verlieren. Aber schon an der inneren Gränze der Molekularschicht strahlen manche Fasern in solche feinste, nicht weiter isolirt durch die feinkörnige Masse zu verfolgende Fäserchen aus. Bisweilen sind auch die inneren Enden dieser Radialfasern nicht scharf getrennt zu isoliren, sondern laufen in eine körnige Lage aus, welche sich nach innen von den Nerven vorfindet. Die Dicke dieser Lage wechselt sehr, so dass sie in einem Auge z. B. in der fovea zunahm, ebenso aber auch gegen die ora, wo sie in eine gröber areolirte Masse übergieng. Der

¹⁾ Ich nenne diese Schicht noch molekulär oder granulös weil über die seither von *Schultze* beschriebene fein-netzförmige Anordnung, welche auch jene Zonen bedingt, hier nichts weiter zu eruiren war, und deren Bedeutung noch controvers ist. So wichtig auch physiologisch genommen, der von *Stephany* versuchte Nachweis des Zusammenhangs eines solchen Netzes mit evident nervösen Elementen wäre, so scheint mir andererseits ein histologisches Interesse sich besonders an die Frage zu knüpfen, ob solche Netze aus Anastomosen von Zellenausläufern oder aus Intercellularsubstanz hervorgehen, während es an sich keiner grossen Streitigkeiten werth erschiene, ob eine frisch homogen erscheinende Bindesubstanz erhärtet dichtere Körnchen in einer weicheren oder weichere Stellen in einer dichteren Masse zeigt.

letzte Umstand, sowie der Zusammenhang mit den Radialfasern lässt diese Lage der Bindesubstanz im weitern Sinn zuzählen.

Von den noch übrigen Schichten ist nun zuerst die *Stäbchenschicht* zu betrachten. Dieselbe besteht, soviel ich ohne frische Präparate sehen konnte, überall nur aus Elementen einerlei Art, welche in Vergleich mit denen anderer Thiere als *Zapfen* (coni) angesprochen werden müssen, während eigentliche *Stäbchen* (bacilli) fehlen. Dies kommt indessen bekanntlich bei anderen Reptilien (Eidechsen, Schlangen) auch vor.¹⁾ Die Conservirung der Elemente war im Grund des Auges sowohl in der Chromsäure als in den Weingeist-Präparaten eine hinreichend gute, an den letzteren auch bis in die peripherischen Theile der Retina.

Hier haben die Zapfen eine ähnliche Flaschenform, wie bei Fischen oder beim Menschen. Die Zapfenkörper sind bei einer Höhe von 0,03—0,033 gegen die Basis hin 0,005—7 dick; gegen die Spitze verschmälert; die Zapfenspitze selbst ist gleich von Anfang dünner, und dann gegen das äussere Ende noch mehr zugespitzt, dabei circa 0,015 lang.

Die Uebergangsstelle des Zapfenkörpers in die Spitze ist wie bei Vögeln, Schildkröten durch ein stark lichtbrechendes, hier jedoch sehr kleines Tröpfchen bezeichnet, an welchem jetzt wenigstens eine Farbe nicht zu erkennen ist. Die äusseren Enden der Zapfen stecken zwischen den sogenannten Pigmentscheiden des Chorioidealepithels.

Eine Eigenthümlichkeit besitzen die Zapfen hier darin, dass sich in der Basis derselben, nahe über der Stäbchenkörnerlinie, ein senkrecht ovaler Körper von 0,01 Höhe vorfindet, welcher einem Kern sehr ähnlich und wohl auch für einen solchen zu halten ist. Es stellt also hier der Zapfen nicht einen Auswuchs oder Fortsatz einer Zelle (des Zapfenkorns) dar, sondern muss selbst für eine Zelle erklärt werden.

Sehr bemerkenswerth sind nun die Veränderungen, welche die Zapfen von der Peripherie der Retina bis zu der fovea centralis erleiden. (Fig. 79.) Dieselben werden beträchtlich länger, besonders aber dünner und in der fovea selbst erreicht dies den höchsten Grad. 1—2 Mm. von der fovea hat die Länge der Zapfenkörper schon auf 0,044 zu — die Breite auf

¹⁾ Bei *Petromyzon fluviatilis* schienen mir früher die in verschiedener Höhe gelegenen, aber zwischen einander geschobenen Elemente alle Zapfen zu sein. Aber nach Untersuchung eines *Petromyzon marinus* ist mir dies zweifelhaft geworden. Hier besteht die Stäbchenschicht aus langgestielten evidenten Zapfen in geringerer Zahl, und zwischen den dünneren Stielen derselben liegen in grösserer Zahl kürzere, breit aufsitzende Elemente etwas verschiedener Art, die vielleicht als Stäbchen zu deuten sind. Auf diese eigenthümliche Anordnung werde ich anderwärts zurückkommen.

0,0028 abgenommen, und die flaschenförmige Gestalt ist cylindrisch geworden. Die Zapfenspitze ist ebenfalls cylindrisch, einem dünnen Stäbchen (wie bei Vögeln) ähnlich geworden, circa 0,016 lang. In der fovea endlich erreichen die Zapfen im Ganzen eine Länge von 0,1 Mm. wovon circa 0,028 auf die Spitze kommen. Dabei beträgt die Dicke des Körpers nur 0,001—0,0013, der äussere Theil (Zapfenspitze) ist noch merklich dünner, aber der Uebergang allmählicher, weniger abgesetzt. Der Tropfen daselbst ist schon im Umkreis der fovea so klein und blass geworden, dass er oft nur mit Mühe, in manchen Zapfen gar nicht zu erkennen ist, und in der fovea selbst konnte ich ihn nicht mehr mit Sicherheit wahrnehmen. Doch wird dessen gänzlich Fehlen erst an frischen Exemplaren zu constatiren sein, da die durch die Aufbewahrung etwas granulirt gewordene Substanz der Zapfen möglichenfalls ein Rudiment desselben verdeckt haben könnte. In jedem Fall aber ist der allmähliche Uebergang sehr exquisiter „Zapfen“ in Körper, welche eine grosse Aehnlichkeit mit Stäbchen haben, sehr bemerkenswerth. Es liegt darin eine neue Mahnung gegen eine voreilige Annahme durchgreifender Verschiedenheit zwischen Stäbchen und Zapfen¹⁾. Der kernähnliche Körper in der Basis der Zapfen

¹⁾ Meine Angaben darüber, dass bei Wirbelthieren aller Klassen, wie beim Menschen die Elemente der Stäbchenschicht, und zwar sowohl die eigentlichen Stäbchen als die Zapfen, durchweg eine innere und eine äussere Abtheilung unterscheiden lassen¹⁾, sind eine Reihe von Jahren nicht weiter beachtet worden. In der letzten Zeit aber ist dieses Verhalten von 2 Seiten her Gegenstand neuer Entdeckungen geworden.

*S. Braun*²⁾ hat bemerkt, dass die innere Abtheilung der Stäbchen und Zapfen sich mit Carmin färbt, die äussere nicht, und geglaubt, die Abgränzung der fraglichen Theile beider Elemente durch eine Querlinie zuerst gefunden zu haben. Die Angabe ist überdies nur theilweise richtig, denn bei intensiver Färbung wird zwar die innere Abtheilung merklich röther, aber auch die äussere entschieden etwas gefärbt.

Ferner hat *W. Krause*³⁾ einen Aufsatz an 2 Orten veröffentlicht, welcher von dem was über die *Ritter'sche* Faser gesagt ist, und einem Differenzpunkt in den Folgerungen abgesehen, als eine Paraphrase meiner Angaben a. a. O. bezeichnet werden kann. Ich würde kein Wort darüber verlieren, wenn *Krause* nicht zweckdienlich gefunden hätte, an die Spitze seines Aufsatzes die Behauptung zu stellen, nach meinen Angaben seien die Stäbchen homogene Gebilde, in der That aber bestünden sie aus zwei Theilen etc.

Was nun die erwähnte Differenz betrifft, so hatte ich bemerkt „ich glaube nicht, dass beim Menschen in vollkommen frischem Zustand sichtbare Charaktere der fraglichen Verschiedenheit existiren.“ Es geht aus dem Ganzen hervor, dass es sich hier eben nur um die *Sichtbarkeit* der sonst constatirten Verschiedenheit handelte und wäre wohl nicht

1) Ztschft. für wiss. Zoologie 1851. S. 234. Untersch. über die Retina. S. 46 u. 94.

2) Sitz. ber. d. Wiener Akademie XLII. Band.

3) Göttinger Nachrichten 1861. Nr. 2.

ist mit deren Verdünnung verschwunden; die Pigmentfortsätze des Chorioideal-Epithels aber sind gegen die fovea hin ebenfalls länger geworden und es ist hier (wie auch beim Menschen) der Zusammenhang des Pigments mit den Zapfen ein besonders dichter.

Die nun noch übrige *Körnerschicht* zerfällt in zwei Abtheilungen von denen die eine der sogenannten inneren, die andre der äusseren sammt der Zwischenkörnerschicht entspricht.

Der Bau der äusseren Abtheilung ist durchsichtiger und besonders hervorzuheben, dass hier beim Chamäleon zweierlei Faserungen deutlicher zu unterscheiden sind, als dies irgendwo bisher bekannt war. Eine Art von Fasern geht von den Zapfen aus, eine zweite gehört dem Radialfasersystem oder dem Gerüste der Retina an.

Die Fäden, welche von den Zapfen ausgehn, enthalten auch hier stets eine kernhaltige Anschwellung. Diese Zapfenkörner liegen grossen Theils dicht an den Zapfen selbst an, nur durch die Stäbchen-Körnerlinie getrennt, und bilden dann, mit den Zapfen zugleich isolirt, lancettförmige Fortsätze derselben, welche in Fäden auslaufen. Wo die Zapfen ziemlich dick sind, in der Entfernung von mehreren Mm. von der fovea, bilden

nöthig gewesen, mir zu demonstrieren, wie das von mir angegebene Verhalten eine präexistente Verschiedenheit voraussetze, auch wenn ich nicht wiederholt ausdrücklich von der *Substanz* der Stäbchen und Zapfen gesprochen hätte. Da ich bei mehreren Thieren die Verschiedenheit der inneren und äusseren Stäbchenhälfte als ursprünglich sichtbar beschrieben und abgebildet hatte, so wäre es ganz wahrscheinlich gewesen, dass auch beim Menschen Charaktere derselben frisch vorhanden wären, zumal bei der Untersuchung mit den neueren starken Objectiven. Doch scheint mir der Nachweis der zwei Abtheilungen jedenfalls die Hauptsache, die Frage nach der Sichtbarkeit im Leben ziemlich unwichtig zu sein.

Aber auch in Betreff der letzteren erheben sich Einwände gegen *Krause's* Darstellung. Zunächst habe ich unter „vollkommen frisch“ den Zustand verstanden, wie er „im Leben“ sich findet, welcher letztere Ausdruck auch a. a. O. S. 94 in der That gebraucht ist. Nun weiss man, wie sehr der Zustand der Retinal-Elemente verändert zu sein pflegt, bis man sie unter dem Mikroskop isolirt hat, auch wenn man sie aus dem eben getödteten Thier nimmt. Um so weniger ist der Umstand, dass *Krause* die Augen „ganz frisch 1—2 Stunden nach dem Tode“ untersuchte, für sich ein hinreichender Beleg für die absolute Erhaltung des Zustandes, wie er im Leben existirt.

Da man, wie *Krause* zugibt, an sehr wohlerhaltenen Stäbchen die Querlinie öfters vermisst, diese an den sehr verwandten Zapfen ebenfalls oft fehlt, an den Zapfen des gelben Flecks, wie ich schon früher angegeben habe, in der Regel gar nicht auftritt und ähnliche Linien in der äusseren Abtheilung der Stäbchen und Zapfen mehrfach als verschiedene Decompositionsercheinungen vorkommen, so darf man wohl auch jetzt noch als unerwiesen ansehen, ob die von mir beschriebene, von *Krause* bestätigte Verschiedenheit beim Menschen im Leben sichtbar wäre.

diese Zapfenkörner eine einzige Lage nächst der Stäbchenkörner-Linie, so dass das, was man gewöhnlich äussere Körner nennt, hier in grosser Ausdehnung nur einschichtig ist. Gegen die fovea hin, wo die Zapfen schmaler werden, ist kein Raum mehr für die Zapfenkörner in einer Lage und sie liegen zuerst in 2—3 Reihen, schwellen aber ziemlich rasch zu einer Schicht von 0,08 Mm. an, welche viele Reihen übereinander zeigt. Die einzelnen zum Theil sehr deutlich bipolaren Körperchen sind hier 0,007—8 Mm. lang, 0,004 breit. Es ist leicht einzusehen, dass die tiefer in der Retina gelegenen Zapfenkörner dann nur durch dünnere Fäden mit der Basis der Zapfen in Verbindung stehen, wie dies bei den Stäbchenkörnern des Menschen etc. der Fall ist. Um den Rand der fovea bildet diese äussere Körnerschicht einen starken Wulst, dessen Mächtigkeit dadurch mitbedingt ist, dass in der Tiefe der fovea die sehr zahlreichen Zapfen ganz unmittelbar in Fäden übergehen, welche erst im Umkreis ihre zugehörige „Körnern“ finden.

Die von den Zapfen ausgehenden Fäden biegen nun vor oder hinter der Anschwellung in eine der Retinalfläche mehr oder weniger parallele (horizontale) Richtung um, und verlaufen in dieser eine Strecke weit, ehe sie sich an die innere Körnerschicht anschliessen.

In den peripherischen Theilen der Retina biegt einfach jedes Zapfenkorn an seinem inneren Ende um, und ein dünnes Fädchen läuft horizontal weiter, mit seinen Nachbarn sich zu Strängen vereinigend. (Fig. 7.)

Wo mehrere Körner übereinander liegen, biegen schon die Fäden um, welche von den Zapfen zu den Körnern gehn, (Fig. 4 u. 8.) und diese selbst nehmen eine schiefe oder fast horizontale Lage an. Diese horizontale Faserung stellt Bündel dar, welche durch Spalten getrennt sind¹⁾, und wenn man sich eine Flächenansicht derselben verschafft, so zeigt sie einen ähnlichen Anblick wie die Nervenfaserschicht des Menschen, indem die Bündel einen longitudinalen Plexus bilden, dessen Spalten von einem zweiten Fasersystem (Radialfasern) ausgefüllt sind.

Dieses zweite Fasersystem zeigt in der That auch hier in der Körnerschicht des Chamäleon einen ähnlichen Charakter, als die innern Theile der Radialfasern in der Retina der meisten Thiere.

Zunächst ist die Richtung der Fasern eine nahezu radiale, so dass sie sich mit der horizontalen Faserung die von den Zapfen ausgeht, kreuzen, und somit hier scharf von derselben getrennt sind. Genauer angesehen stehen auch diese Fasern auf den senkrechten Schnitten meist etwas schief

¹⁾ An den erhärteten Präparaten war nicht zu unterscheiden, ob die feineren Fasern bloss zu Bündeln verklebt sind, oder ob Theilungen vorkommen.

(Fig. 4.) aber so, dass sie in der entgegengesetzten Richtung geneigt sind, als die Zapfenfäden. Ausserdem ist mir diese geringe Schiefelage einige male verdächtig geworden, ob sie nicht durch eine geringe Verschiebung der Elemente post mortem wenigstens verstärkt worden ist, da eine ähnliche Schiefelage auch an der Zapfenschicht in der Gegend der fovea vorkommt, wo man doch eine rein radiale Stellung erwarten dürfte 1).

Diese Radialfasern der Körnerschicht bilden in der Mitte derselben Stränge von 0,001—0,005 Breite. Die breiteren sind jedoch zugleich platt, so dass sie band- oder hie und da fast membranartig die Lücken der Horizontalfasern durchsetzen. Die breiteren Fasern sind dabei zugleich undeutlich streifig. Während sie an manchen Stellen weithin scharf abgegränzt sind, gehen von andern Stellen seitliche Züge ab, welche entweder sich verlierend ausstrahlen oder in Bogen mit den Ausstrahlungen anderer Fasern zusammenstossen. Diese seitlichen Ausläufer sind in der Horizontalfaserung (Zwischenkörnerschicht) mehr entwickelt als in der eigentlichen äussern Körnerschicht, und es entsteht bisweilen dadurch in jener ein grobes Maschenwerk. Gegen die innere Körnerschicht strahlen nun diese Fasern ganz in einzelne feinere Züge auseinander, die sich theilweise verbinden und es entsteht so ein immer feineres Maschenwerk, bis an der Gränze der inneren Körnerschicht daraus eine ganz fein areolirte Substanz hervorgeht, durch welche die an letztere herantretenden Fäden der Horizontalfaserung (Zapfenfäden) ebenfalls hindurchtreten.

Das äussere Ende der Radialfasern erreicht die Stäbchenkörner-Gränze und verhält sich dort sehr ähnlich, wie sonst das innere Ende der Radialfasern nächst der Limitans. Die einzelnen Fasern sind dort mit trichterförmigen Anschwellungen von 0,01—0,07 Mm. versehen, deren Basis an jener Gränze ansetzt, oder die Fasern theilen sich in einige Aeste, von denen jeder mit einer kleinen, gerade abgestutzten Anschwellung versehen ist.

1) Man könnte zwar einwenden, dass die Zapfen nicht gegen den Mittelpunkt des hinteren Augensegmentes, sondern mehr gegen den Kreuzungspunkt der Richtungslinien gerichtet sein müssten, der in der Linse liegen wird. Und in der That entspricht die Abweichung in der Lage der Zapfen dieser Richtung. Allein gerade an der fovea müsste dies weniger bemerklich sein als an den peripherischen Theilen der Retina, während das Umgekehrte stattfindet. Es könnte sich höchstens hier wiederholen, dass eine normal in geringem Maass vorhandene Eigenthümlichkeit post mortem zunimmt. Der Eindruck ist an vielen Schnitten so, als ob die Stäbchenkörnerlinie etwas in der Richtung von der fovea weg gezerrt wäre, wodurch dann die aussen am Pigment fixirten Stäbchen mit dem inneren Ende, die Radialfasern der Körnerschicht aber mit dem äussern Ende aus der Lage gebracht wären und beide einen sehr stumpfen, gegen die fovea offenen Winkel bildeten. An Stellen, wo die Retina gefaltet ist, liegen die Zapfen mitunter stark geneigt.

(Fig. 4 c.) Nicht selten sieht man schon früher eine gabelige Theilung der stärkeren Fasern, und zwar sowohl gegen das innere, als gegen das äussere Ende hin. (Fig. 5.) Kernhaltige Stellen habe ich in diesen Radialfasern der Körnerschicht nicht gefunden. Es kamen zwar hie und da Kerne von rundlicher Form zur Ansicht, von denen zweifelhaft blieb, ob sie den Zapfenfäden angehören konnten, doch muss dieses Verhältniss der Untersuchung frischer und zwar jüngerer Exemplare vorbehalten bleiben.

Die geschilderten Radialfasern sind nicht in der ganzen Retina gleichmässig entwickelt. An der fovea werden sie dünner und sind zuletzt nicht mehr als solche zu unterscheiden, dasselbe zeigt sich aber auch gegen die Peripherie der Retina zu, so dass sie nur da wohl entwickelt vorkommen, wo die Retina und speciell die Körnerschicht eine beträchtlichere Dicke besitzt.

Es ist leicht einzusehen, dass diese Abtheilung der Körnerschicht mit den horizontalen Faserbündeln ein wesentlich verschiedenes Bild auf senkrechten Schnitten geben muss, je nachdem diese parallel mit der Faserichtung (Fig. 4.) oder quer gegen diese gemacht werden (Fig. 5.) An Schnitten der letzten Art bilden die Radialfasern in ihren Hauptzügen Fächer, in denen die Querschnitte der horizontalen Faserung gruppenweise eingeschlossen sind. Zwischen diese Gruppen sieht man hie und da feine Abzweigungen der radialen Pfeiler hineinziehen. Wo die äussere Körnerschicht mehrere Reihen bildet, sieht man in jenen Fächern eine äussere Abtheilung von den quer oder schief getroffenen Körnern eingenommen, eine innere Abtheilung von den Querschnitten der Horizontalfaserung.

1) Dieses Verhalten, welches bei Vögeln hier und da ähnlich vorkommt, und sich nahe an das anschliesst, was *M. Schultze* a. a. O. vom Frosch und Rochen abbildet, ist auch hier einer Auffassung günstig, welche vor langer Zeit in *Kölliker's* mikroskopischer Anatomie II. S. 682 von einem dort nicht genannten Anatomen (*Remak*) angeführt wurde, dass nämlich an der äusseren Gränze der Körnerschicht eine der Limitans ähnliche Haut liege, und dass diese beiden Häute sammt den sie verbindenden radiären Fasern den Rahmen abgeben, in welchem Opticusfasern, Nervenzellen und Körner enthalten sind. Gegen diese Auffassung, dass die Stäbchenkörnerlinie die äussere Gränze der Bindesubstanz der Retina bezeichne, ist um so weniger etwas einzuwenden, da nach den Untersuchungen von *Schultze* eine Zwischensubstanz wie sie in den inneren Retinasehichten vorhanden ist, auch in der äusseren Körnerschicht vorkommt und die Fortsetzung der Radialfasern bildet, mit denen die äusseren Körner bloss verklebt sind. Aber es ist mir demungeachtet zweifelhaft, ob es zweckmässig ist, den Namen einer *Membran* so zu betonen wie es jetzt von *Schultze* u. A. geschieht. Denn das was man sonst eine „Haut“ nennt, ist eben hier in den meisten Fällen sicherlich nicht da und das thatsächliche Verhalten war mit geringerer Gefahr, eine falsche Vorstellung zu erwecken, damit bezeichnet, dass man sagte, die Elemente seien an dieser Stelle innig verklebt.

Den Schlüssel zu dieser eigenthümlichen Einrichtung der Körnerschicht erhält man durch Beachtung der *Richtung*, in welcher die horizontalen Zapfenfäden verlaufen. Diese Faserung ist überall von der fovea gegen die Peripherie der Retina gerichtet, so dass sie in Radien von dem hinteren Pol des Auges divergirt. Die Ständigkeit dieser Richtung geht einmal aus der Untersuchung von vielfachen senkrechten Schnitten hervor; es gelang aber auch diese Faserung mit mässiger Vergrösserung in grosser Ausdehnung von der Fläche zu sehen, wo dann je nach der Fokalstellung des Mikroskops entweder diese strahlenförmige Streifung der Körnerschicht oder die damit sich kreuzenden bogenförmigen Züge der Nervenfaserschicht deutlicher erschienen. Es erreichen also die Fäden von Zapfen, welche der fovea näher liegen, die innere Körnerschicht erst in einer Zone der Retina, welche viel weiter von der fovea entfernt ist. Diese für den gelben Fleck des Menschen zuerst von *Bergmann* ¹⁾ beschriebene Eigenthümlichkeit erstreckt sich hier beim Chamäleon aber über den grössten Theil der ganzen Retina.

In dem peripherischen, dünnen Theil der Retina jedoch war an meinen Präparaten das Verhältniss der Horizontalfaserung sowohl zu den Zapfen als zu der inneren Körnerschicht nicht evident zu machen. Ich muss es daher unentschieden lassen, ob in dieser Lage nicht etwa andere zellige oder faserige, horizontal gestellte Bestandtheile vorkommen, wie sie bei Fischen von mir beschrieben worden sind. Unterscheiden konnte ich beim Chamäleon nichts der Art.

Die innere Abtheilung der Körnerschicht ist in Bezug auf den Zusammenhang der Elemente viel schwieriger als die äussere. Man unterscheidet einmal überall zerstreute kleine Zellen, welche an den erhärteten Präparaten als rundlich-eckige Klümpchen von 0,008—0,01 Mm. erscheinen. Gegen die innere Gränze sind diese Körperchen öfters etwas grösser und

¹⁾ *Bergmann* hat die sehr einfachen Bemerkungen, welche ich in dem Nachtrag zu meiner Abhandlung über die Retina gegeben hatte, in einem Ton beantwortet (Ztschft. f. rat. Med. 1857. S. 83.), über welchen ich nur sagen will, dass ich nicht einsehe, woher er die Berechtigung dazu genommen hat. Was das Thatsächliche betrifft, so habe ich früher und später anerkannt, dass die schiefe Lage der Fasern zum Theil ursprünglich in der von *Bergmann* erläuterten Weise vorhanden ist. Aber ebenso sicher wird diese Lagerung häufig durch Leichenveränderung modificirt, und wenn ich auch dieses Moment früher überhaupt überschätzt habe, so hatte ich keinen Grund, es bei den Angaben von *Bergmann* auszuschliessen, denn die von ihm beschriebenen Niveauverhältnisse waren von der Art, dass sie nicht für die ursprünglichen gehalten werden konnten. Wenn *B.* eine Erhebung als *plica centralis* der Autoren bezeichnet und hinterher verlangt, man hätte sie nicht dafür halten sollen, so hat er schwerlich Ursache, flüchtige Leser anzuklagen.

mit deutlicherem Kern versehen, was auch sonst vorkommt. Zweitens sind Fasern da, welche in derselben Richtung verlaufen, als die Radialfasern der äussern Körnerschicht, nahezu senkrecht. Allein dieselben haben ein etwas anderes Ansehn. Sie sind schmaler, unter 0,001 Mm., nicht bandartig, weniger gerade verlaufend, mit äusserst feinen Seitenästchen versehen, und gegen die innere, wie äussere Gränze der Schicht laufen sie in eine körnig-areoläre Masse aus, ohne dass ein directer Zusammenhang mit den Radialfasern, weder der molekulären, noch der äusseren Körnerschicht zu erkennen wäre. Ausserdem sind aber, drittens, noch Elemente da, welche mit den genannten Radialfasern sich kreuzend eine ähnliche Schiefelage haben, wie die Zapfenfäden der äusseren Körnerschicht. In einiger Entfernung von der inneren Gränze sieht man einige blasse Fasern häufig fast horizontal verlaufen, und weiter auswärts ist eine schiefe Streifung mehr oder weniger deutlich, in welche in derselben Richtung kernähnliche Körperchen eingeschoben erscheinen. Etwa 3 Mm. von der fovea, wo die Retina schon dünner wird, sah ich einigemal die horizontalen Fasern der Zwischenkörnerschicht mit derselben Regelmässigkeit, wie sie aus den Zapfen hervorgekommen waren, innen wieder schief an die innere Körnerschicht herantreten, und hier war die äusserste Reihe dieser inneren Körner ebenfalls schief gestellt und schien jene Faser aufzunehmen. Die Vermuthung liegt nahe, dass diese schiefe Faserung der inneren Körnerschicht überhaupt eine Fortsetzung der ähnlichen in der äusseren Körnerschicht sei, doch konnte dies an den spröden Präparaten so wenig sicher gestellt werden, als die Frage, ob die Radialfasern mit Körnern in Verbindung stehn, resp. kernhaltige Stellen besitzen, wie dies sonst in dieser Schicht zu geschehen pflegt.

Fasst man die Verschiedenheiten der Retina an verschiedenen Stellen in das Auge, so fällt sogleich auf, dass dieselbe eine bedeutende Dicke besitzt vom Rand der fovea bis etwa halbwegs gegen das vordere Ende. Auf diese hintere Partie bezieht sich vorzugsweise die zuvor gegebene Beschreibung der Schichten. In der peripherischen Zone nimmt die Dicke ziemlich rasch ab, so dass dieselbe z. B. an dem 2 Mm. von der fovea gelegenen Anfang eines $1\frac{1}{2}$ Mm. langen radial gelegten Schnittes 0,4 Mm. betrug, an dem Ende desselben nur mehr 0,26. Hier ist indessen immer noch der geschilderte Bau im Wesentlichen erhalten, bald aber reducirt sich besonders die Körnerschicht noch mehr (0,05 Mm. im Ganzen), so dass ihre einzelnen Bestandtheile undeutlich werden, während die Molekularschicht noch eine verhältnissmässig beträchtliche Höhe behält, (ebenfalls 0,05 Mm.) und die Ganglienzellen noch deutlich vorhanden sind. 1 Mm. von der ora entfernt sind die Zapfen 0,04—0,05 hoch, die Ker-

nerschicht im Ganzen 0,025 dick, besteht aus einer äusseren Abtheilung, welche unregelmässig horizontalstreifig mit einzelnen Knötchen dazwischen ist. Diese sind wahrscheinlich die Zapfenkörner, während Radialfasern und Zapfenfäden nicht mehr zu unterscheiden sind. Die innere Abtheilung der Körnerschicht lässt nur 2—4 Reihen kleiner Zellen erkennen. Die Molekularschicht misst noch 0,05 Mm., die Ganglienzellen sind, in einer immer mehr unterbrochenen Reihe, noch vorhanden, die letzte 0,1 von der ora; Nervenfasern sind zuletzt nicht mehr zu unterscheiden, mögen aber in einer bis zu 0,05 dicken, areolirten Schicht an der Innenfläche der Retina enthalten sein, so dass diese ohne Zweifel bis sehr nahe an ihr Ende functionsfähig ist. An der ora selbst werden rasch alle Schichten rudimentär.

Die Eintrittsstelle des Sehnerven fällt noch in den dickeren Theil der Retina, doch wird die Verdünnung nicht weit jenseits derselben merklich. Sie scheint ohne eine besondere Störung in die eigenthümliche Anordnung der Retina eingeschoben zu sein.

Fovea centralis.

Von der *fovea centralis* ist zunächst zu bemerken, dass die eigentliche Grube noch von einer breiten Zone umgeben ist, wo die Dicke der Retina sehr allmählig abnimmt, so dass die grösste Dicke der Retina erst 1—2 Mm. von der fovea erreicht wird.

Sowohl die eigentliche Grube als die umgebende Zone haben eine beträchtlich grössere Ausdehnung im senkrechten als im horizontalen Meridian. Daher erscheint die Grube an Schnitten in der ersteren Richtung flacher, an solchen in der letzten bedeutend steiler. Die Form der Grube im horizontalen Meridian ist aus Fig. 3 ersichtlich. Ihre Tiefe ist eine sehr beträchtliche, denn die Dicke der ganzen Retina beträgt zuletzt nur mehr 0,12—0,15 Mm., während sie in der Umgegend auf 0,4 und darüber steigt, besonders gegen die Eintrittsstelle. Diese bedeutende Verdünnung nimmt aber einen äusserst geringen Raum ein, denn 0,1 Mm. von der Mitte beträgt (im horizontalen Meridian) die Dicke bereits über 0,2 Mm.; 0,2 von der Mitte schon über 0,3 Mm.; 0,5 von der Mitte schon über 0,4 Mm.¹⁾

1) Ich gebe in Folgendem Maasse der einzelnen Schichten, welche den im senkrechten Meridian gemachten Schnitten entnommen sind. Es ist dabei unter Zwischenkörnerschicht die auf den Schnitten beiläufig horizontale Faserung verstanden, welche zwischen der kernhaltigen Lage der Zapfenfäden (äussere Körner) und den inneren Körnern liegt. Als innerste Schicht ist bezeichnet, was einwärts von den Ganglienzellen liegt, also Nerven-

Das Verhalten der einzelnen Schichten gegen die dünnste Stelle ist nun sehr verschieden, in folgender Weise. Die *Nervenschicht* verliert sich als solche schon ziemlich bald und es tritt an ihre Stelle eine mehr oder weniger deutlich senkrecht streifige oder körnige Masse, welche in der fovea an Dicke zunimmt (0,01—0,04) jedoch wohl noch Nervenfasern enthält.

Die *Zellenschicht*, welche an den dicksten Stellen der Retina ziemlich 3 Reihen bildet, (0,02 Mm.) hat schon $\frac{1}{2}$ Mm. vom Mittelpunkt abgenommen und an der Wand der tieferen Grube werden die Zellen immer sparsamer, indem sie in circa 2 Reihen, aber mit grösseren Zwischenräumen liegen, in eine areolär-körnige Substanz eingebettet. An der dünnsten Stelle ist eine solche Substanz zwar auch vorhanden, aber es ist nicht sicher, ob die dort liegenden Zellen der Ganglienzellschicht im engeren Sinn angehören, da die Abgränzung gegen die Körnerschicht durch den Schwund der Molekularschicht aufhört.

Diese *Molekularschicht* ist es neben der inneren Körnerschicht hauptsächlich, welche die Retina 1—2 Mm. von dem Mittelpunkt dicker macht, indem sie bis 0,1 und mehr betragen kann. Sie nimmt aber dann stetig ab, so dass sie 0,3 von der Mitte nur mehr 0,05 beträgt und etwa 0,1 von der Mitte spitzt sie sich zu und geht in die oben bei der Zellenschicht erwähnte Masse über.

Die *inneren Körner*, welche ebenfalls an manchen Stellen 0,1 betragen, nehmen gegen die fovea rascher ab, so dass sie 0,3 von der Mitte nur mehr 0,027 messen, indem sie 4—5 lockere Reihen bilden. Darauf reduciren sie sich auf 2—3 Reihen und sind 0,1 von der Mitte als eigene Schicht nicht mehr kenntlich.

Die *äußeren Körner*, welche ebenfalls an manchen Stellen 0,1 betragen, nehmen gegen die fovea rascher ab, so dass sie 0,3 von der Mitte nur mehr 0,027 messen, indem sie 4—5 lockere Reihen bilden. Darauf reduciren sie sich auf 2—3 Reihen und sind 0,1 von der Mitte als eigene Schicht nicht mehr kenntlich.

Entfernung von der Mitte der fovea.	0,15	0,3	0,5	0,7	0,9
Zapfenschicht	0,08	0,075	0,065	0,06	0,06
Äußere Körnerschicht	}	0,074	0,081	0,084	0,074
Zwischenkörnerschicht		0,047	0,010	0,026	0,037
Innere Körnerschicht	0,015	0,027	0,042	0,058	0,065
Molekulare Schicht	}	0,051	0,062	0,074	0,081
Zellen		0,037	0,018	0,015	0,016
Innerste Schicht	0,037	0,018	0,015	0,012	0,01
Ganze Retina.	0,216	0,263	0,306	0,341	0,3645

Diese Masse zeigen, mit den obigen verglichen, zugleich die flachere Gestalt der fovea in diesem senkrechten Meridian an.

Wesentlich anders verhält sich die *äussere Körnerschicht*. Diese bildet einige Mm. von der Mitte eine einzige Lage; mit der Verdünnung der Zapfen schwillt sie aber an und circa 0,5 von der Mitte bildet sie einen 0,08 dicken Wall um die fovea. In dieser selbst nimmt sie wieder beträchtlich und rasch ab, so dass auch sie an meinen Chromsäurepräparaten wenigstens nicht von der übrigen Masse im tiefsten Grund der fovea zu unterscheiden war. Diese Abnahme der Zapfenkörner im Grund der fovea trotz der Verdünnung und somit Mengenzunahme der Zapfen erklärt sich durch eine eigenthümliche Anordnung, welche ebenfalls darauf hinausgeht, dass in der fovea möglichst wenig Elemente vor den Zapfen liegen. In der fovea nämlich gehn von den Zapfen längere Fäden aus, welche als eine Fortsetzung derselben in der Körnerschicht erscheinen ¹⁾, und diese schief gestellten nur mit wenigen Körnern gemengten Fäden erreichen die zugehörigen Zapfenkörner erst seitwärts in der Anhäufung der letzteren. Es entsteht so an den Wänden der fovea in der äusseren Körnerschicht nächst den Zapfen eine fast rein faserige Lage, und es wiederholt sich hier schon zwischen Zapfen und ihren zugehörigen Körnern die Eigenthümlichkeit, dass Alles von der fovea weg ausstrahlt, um die inneren Schichten zu erreichen.

Die schief oder theilweise horizontal-faserige *Zwischenkörnerschicht* ist begreiflich in der fovea selbst als eine eigene Schicht nicht vorhanden, da die Zapfenfäden aus jener schon herausstreben, ehe sie die Körner erreicht haben. Aber in der Umgebung jener dicken Ansammlung von Zapfenkörnern rings um die fovea wächst jene allmählig als eigene Schicht sich isolirende Faserung zu einer mächtigen Schicht an (0,1) da sie die grossentheils in einem noch weiteren Umkreis gelagerten inneren Körner erst nach einem langen Verlauf erreichen. Die Verfolgung der Faserzüge an längeren Schnitten ergab, dass die Entfernung der Zapfen von der Stelle wo die zugehörigen Fäden die innere Körnerschicht erreichen an einigen Stellen bis zu $\frac{1}{2}$ —1 Mm., vielleicht theilweise noch mehr beträgt, wozu dann wahrscheinlich noch eine Strecke schiefen Verlaufs in der inneren Körnerschicht kommt.

Mit der, so zu sagen, möglichsten Abnahme aller Schichten in der fovea steht nun das Verhalten der Zapfenschicht in einem um so mehr bezeichnenden Widerspruch.

¹⁾ Beim Menschen sind in der fovea in ähnlicher Art längere, fadenartige Fortsetzungen der Zapfen und kernhaltige Anschwellungen derselben (Zapfenkörner) zwischen einander geschoben.

Die Zapfen, welche schon in einem weiteren Umkreis immer dünner und länger geworden waren, erreichen im Grund der fovea eine Länge von circa 0,1, so dass die Gränzlinie gegen die Körnerschicht sich merklich von der Chorioidea entfernt. Dabei beträgt hier die Dicke des Körpers nur 0,001—0,0013, die der stäbchenähnlichen Zapfenspitze circa 0,0007 Mm.

Die Dicke der sämmtlichen zwischen Zapfen und hyaloidea befindlichen Maasse scheint hier nur zwischen 0,025 und 0,05 zu betragen, und es sind dort ausser Zapfenfäden nur eine geringe Anzahl zelliger Elemente in eine streifig-körnige Masse eingebettet vorhanden, in welcher alle Schichten der Retina, mit Ausnahme der Zapfen, aufgegangen sind. Die oben als Radialfasern (Stützfasern) bezeichneten Züge sind sowohl in der Molekularschicht, als in der inneren und äusseren Körnerschicht nachzuweisen, solange diese Schichten selbst unterscheidbar sind. Nur sind sie, besonders in der äusseren Körnerschicht, dünner geworden.

Vergleich mit der menschlichen Retina.

Ueberblickt man die Anordnung der Retina im Ganzen, so erleidet es kaum einen Zweifel, dass die das Licht zunächst aufnehmenden Elemente, die Zapfen, eine gegen die Mitte der fovea centralis an Feinheit zunehmende Mosaik bilden mit der Wirkung, dass in jener die feinste Unterscheidungsfähigkeit möglich ist.

Der übrige Apparat an zelligen Elementen nebst den Verbindungsfäden und dem indifferenten Stützapparat ist dann im Umkreis gelagert, wohl um nicht durch ihre kolossale Anhäufung störend zu werden. Es scheint sogar in der Tiefe der Grube nur die möglichst geringe Menge von Gewebeelementen an der Innenfläche der Zapfen dem Licht das geringste Hinderniss bieten zu sollen.

Diess ist erreicht durch den bogenförmigen Verlauf der Nervenfasern, die Anhäufung der Ganglienzellen und Körner in einem weiten Umkreis, endlich die schiefe Richtung der Verbindungsfäden.

Man muss also wohl auch für das Chamäleon in der fovea centralis die Stelle des schärfsten Sehens voraussetzen.

Bei der grossen Uebereinstimmung, welche sich sonach mit der als gelber Fleck bekannten Einrichtung des menschlichen Auges ergibt, ist es von Interesse einen näheren Vergleich der anatomischen Grundlage für die Leistungsfähigkeit anzustellen.

Hier treten nun folgende Unterschiede hervor:

1) *In der percipirenden Schicht hat das Chamäleon überall bloss Zapfen*, (soweit dies meine Präparate beurtheilen lassen) während dies beim Menschen bloss in dem gelben Fleck der Fall ist. Wiewohl das Verhältniss der Stäbchen und Zapfen in functioneller Beziehung noch dunkel ist, so darf nach dem Verhalten beim Menschen doch auf die Zapfen ein so vorzugsweiser Werth gelegt werden, dass die alleinige Anwesenheit derselben möglichenfalls als ein Vorzug gedeutet werden muss. Doch könnte die Abwesenheit der Stäbchen auch eine Mangelhaftigkeit in einer bestimmten, noch nicht näher zu bezeichnenden Richtung bedingen.

2) *Die Zapfen in der fovea centralis sind beim Chamäleon merklich dünner als beim Menschen*. Den Durchmesser der letzteren darf man nach den neueren Angaben von M. Schultze¹⁾ und mir²⁾ mit Wahrscheinlichkeit zu 0,0025—0,003 Mm. annehmen, beim Chamäleon überschreitet derselbe 0,001 Mm. wenigstens nicht bedeutend. Es ist also die anatomische Grundlage für die grösste Schärfe des Sehens um 2—3mal im Durchmesser feiner als dort, und man darf wohl vermüthen, dass um so vielmal kleinere Netzhautbildchen von dem Thier unterschieden werden.

Wenn es sich aber um das Sehen bestimmter Gegenstände handelt, so muss man offenbar noch einen andern Faktor in Betracht ziehen, nämlich die Lage der Knotenpunkte. Je näher diese an der Retina sich befinden, um so feiner müssen die Elemente sein um einem bestimmten Gesichtswinkel zu entsprechen. Im Allgemeinen müsste also die Grösse der Elemente mit der Grösse der Augen in umgekehrten Verhältniss stehen um gleiche Sehschärfe zu ermöglichen. Wiewohl nun für das Chamäleon die optischen Verhältnisse ganz unbekannt sind, so muss bei der Kleinheit des Auges der hintere Knotenpunkt doch jedenfalls viel näher an der Retina liegen als beim Menschen und es wird dadurch die grössere Feinheit der Elemente in einem gewissen Grade compensirt werden müssen, so dass dem Chamäleon die Fähigkeit, Dinge unter einem viel kleineren Gesichtswinkel zu sehn, als der Mensch, noch nicht zugeschrieben werden darf.

3) *Die Länge der Zapfen in der fovea ist beim Chamäleon trotz der Kleinheit des Auges bedeutender als beim Menschen*. Dies ist wahrscheinlich als ein Vorzug zu deuten. Denn bei Menschen, Affen, Vögeln und dem Chamäleon selbst ist diese Länge überall in der fovea grösser als sonst in derselben Retina. In der That ist es wahrscheinlich, dass, wenn überhaupt das Licht in einem Cylindrer eine Molekularbewegung er-

¹⁾ Reichert und du Bois Archiv 1861 S. 785.

²⁾ Würzb. Naturwiss.-Ztschft. II. Bd. 217.

zeugt, indem es ihn der Länge nach durchläuft, dies um so besser geschieht, je länger der Cylinder ist.

4) Der Unterschied in dem Durchmesser der Zapfen aus peripherischen und centralen Theilen der Retina ist beim Chamäleon grösser, als beim Menschen. Während hier das Verhältniss etwa 1:2, höchstens 1:3 ist, beträgt es dort 1:5 und darüber. Es würden also auf derselben Fläche, wo in der Peripherie 1 Zapfen steht, beim Chamäleon 25 Zapfen (und vielleicht mehr, bis gegen 50 im Extrem) aus der fovea Platz haben, beim Menschen dagegen nur 4, bis höchstens 9. Aber auch hier tritt, wenn man bloss die Zapfen berücksichtigt, eine Compensation ein dadurch, dass beim Menschen peripherisch Stäbchen zwischen die Zapfen eingeschoben sind, beim Chamäleon nicht. Dadurch wird auch beim Menschen die Dichtigkeit der Zapfen in der fovea verhältnissmässig zur Peripherie beträchtlicher.

5) Die Strecke, welche dem gelben Fleck des Menschen, der Anordnung nach entspricht, ist beim Chamäleon grösser. Wenn dies schon beim Vergleich der absoluten Grösse wenigstens in einigen Beziehungen gilt, so ist dies noch mehr der Fall, wenn man jene Strecke mit der Ausdehnung der ganzen Retina vergleicht¹⁾.

Die Verdünnung der Zapfen ist beim Menschen nur in der fovea und ihrer nächsten Umgebung erheblich, während sie beim Chamäleon allmählig zunehmend mindestens die Hälfte der Strecke von fovea bis zum Aequator einnimmt. Die schiefe Lage der Fasern in der Körnerschicht erstreckt sich beim Menschen auf beidseitig 2 Mm²⁾, und zwar, häufig wenigstens, im senkrechten Meridian etwas mehr, im horizontalen etwas weniger³⁾, beträgt also nur einen kleinen Theil der ganzen Retinalfläche. Beim Chamäleon dagegen ist sie über den grösseren Theil der ganzen Retina ausgedehnt, auch wenn man den peripherischen, dünneren Theil derselben

1) Eine genauere Vergleichung würde mit Rücksicht auf Ausdehnung und Krümmung der Retina in beiden Augen die Winkelgrösse für bestimmte Verhältnisse beiderseits anzugeben haben, was mir hier nicht möglich ist.

2) Eine ganz genaue Gränze ist hier nicht anzugeben, weil der Uebergang allmählig ist, und auch bei sehr geringer Niveau-Veränderung nach dem Tode eine Zerrung der Retina nach der Fläche stattfindet, wie man beim Durchschneiden manchmal bemerkt. Ausserdem kommen individuelle Schwankungen vor, z. B. gut 3 Mm. im senkrechten, 2 $\frac{3}{4}$ Mm. im horizontalen Meridian.

3) So ist es vielleicht auch zu verstehen, wenn M. Schültze sagt, dass die schiefe Faserung, sich im „Meridionalschnitt“ 2 Mm. weit, im „Aequatorialschnitt“ nur 1,5 Mm. weit erstreckte. Uebrigens erstreckt sie sich auch im horizontalen Meridian wenigstens nicht immer gleich weit nach aus- und nach einwärts, was mit der Vertheilung der Nerven und Ganglienzellen in Beziehung steht.

wegen geringer Deutlichkeit der Anordnung, abrechnet. Die Anhäufung der Ganglienzellen zu mehr als einer einfachen Lage geht zwar beim Menschen etwas über das obige Maass von 2 Mm., aber nicht über 3—4 Mm. hinaus, (ebenfalls nicht nach allen Richtungen ganz gleichmässig), beträgt also immer nur etwa den 5. bis 7. Theil der linearen Ausdehnung vom hintern Pol bis zum Aequator. Beim Chamäleon dagegen ist zwar die absolute Ausdehnung fast dieselbe, aber es macht dies eben etwa die Hälfte der ganzen Retina aus.

Was endlich die Ausstrahlung des Sehnerven betrifft, so ist zwar beim Menschen auch die ganze äussere Hälfte der Retina in der einfach radialen Anordnung derselben durch den gelben Fleck gestört, aber beim Chamäleon bilden einmal die Hauptfaserzüge einen verhältnissmässig grösseren Bogen oberhalb und unterhalb der horizontalen Trennungslinie und durch die stärker excentrische Einsenkung des Sehnerven in das Auge ist das Gebiet für die einfach radiale Ausstrahlung in der von der fovea abgewendeten (hier äusseren) Seite der Netzhaut noch bedeutend kleiner als beim Menschen.

Man darf also wohl sagen, dass die Retina des Chamäleon im ganzen Hintergrund des Auges nach dem Typus des gelben Flecks beim Menschen gebaut sei, und wenn der letztere ein Vorzug für das Sehen ist, so besitzt ihn das Chamäleon für einen viel grösseren Abschnitt des Gesichtsfeldes als der Mensch. Ueberhaupt fällt der Vergleich beider Augen, soweit er auf rein anatomischer Basis möglich ist, vielfach zu Gunsten des Reptils aus.

Es wird von grossem Interesse sein, mit Rücksicht auf den hier beschriebenen Bau der Retina die Augenbewegungen am lebenden Chamäleon zu beobachten. Nach dem, was über die gleichzeitige Stellung des einen Auges nach vorn, des andern nach hinten erzählt wird, müsste man vermuthen, dass beide foveae getrennten Sehacten dienen. Es würden sehr eigenthümliche Verhältnisse zu Tage treten, wenn auch eine convergente Augenstellung vorkäme, so dass beide foveae auf ein Object gerichtet wären. Bei Vögeln kommen nachweisbar beiderlei Einrichtungen vor, einmal, dass die foveae beider Augen verschiedenen Theilen des Gesichtsfeldes angehören, und dann, dass beide foveae auf einen Punkt gerichtet sind. Aber wenn beides in demselben Thier geschieht, scheinen stets zwei foveae in demselben Auge vorhanden zu sein ¹⁾.

1) Da mein Material von Chamäleonaugen längst verarbeitet war, ehe ich auf die beiden foveae des Vogelauges aufmerksam wurde, so muss ich die Möglichkeit zugeben, dass auch beim Chamäleon eine zweite fovea vorkommt, die ich ihrer Lage wegen übersehen hätte. Doch ist es mir kaum wahrscheinlich.

Schliesslich darf hervorgehoben werden, dass die Leichtigkeit, mit welcher die hier angenommene, allerdings noch nicht streng zu erweisende Deutung der anatomischen Anordnung sich ergibt, für die physiologische Verwerthung sehr günstig ist. Es ist hier beim Chamäleon kaum anders möglich, als die ausstrahlenden Radialfasern auch in der Körnerschicht als Bindegewebig aufzufassen; die schief von den Zapfen durchtretenden Fasern aber erscheinen nur dann verständlich, wenn sie als Theile des leitenden Apparates betrachtet werden. Es spricht dies sehr dafür, nicht nur dass beim Menschen jene schief durchtretenden Fasern ebenso zu deuten sind, sondern auch dafür, dass die ganze Anschauungsweise gegründet ist, wonach die Elemente der Stäbchenschicht das Licht aufnehmen, der übrige in das Gerüste der Retina eingelagerte nervöse Apparat aber andere Funktionen hat. So lange die anatomische Grundlage immer noch nicht vollkommen klargestellt ist, dadurch dass die 2 von mir in den innersten Schichten unterschiedenen Faserungen (Ganglienzellenfortsätze und bindegewebige Fasern) durch die ganze Retina verfolgt werden und das Verhältniss der Stäbchen zu beiden festgestellt wird, solange muss man von allen Seiten die Behelfe zur Beurtheilung der Hauptfragen zusammen nehmen, und jede neue Uebereinstimmung ist werthvoll.

Man kann die glückliche Leichtigkeit bewundern, mit welcher auf irgend eine Thatsache hin (z. B. einen pathologischen Fall oder ein schlechtes Chromsäurepräparat) die entschiedensten Folgerungen gezogen werden z. B. bald die Stäbchen bald die Zapfen, bald die Zellen, bald die ganze Körnerschicht etc. als Bindegewebe proklamirt werden, ohne Rücksicht auf den übrigen Zusammenhang der Dinge. Ich meinerseits gehöre zwar auch zu denen, welche eine gute anatomische Thatsache gegenüber theoretischen Betrachtungen gar nicht hoch genug schätzen können. Aber gerade deswegen scheint es mir, dass ein so gewandtes Ueberspringen der Schwierigkeiten der Weg ist um den Ruhm zu gefährden, welchen die anatomisch-physiologische Erforschung des Auges gegenüber der anderer Organe fast zu allen Zeiten besass, nämlich dass sie durch ihre vorgeschrittene Entwicklung und ihre Zuverlässigkeit vorzugsweise die Fortschritte der Pathologie begünstigt habe.

Man kann die glückliche Leichtigkeit bewundern, mit welcher auf irgend eine Thatsache hin (z. B. einen pathologischen Fall oder ein schlechtes Chromsäurepräparat) die entschiedensten Folgerungen gezogen werden z. B. bald die Stäbchen bald die Zapfen, bald die Zellen, bald die ganze Körnerschicht etc. als Bindegewebe proklamirt werden, ohne Rücksicht auf den übrigen Zusammenhang der Dinge. Ich meinerseits gehöre zwar auch zu denen, welche eine gute anatomische Thatsache gegenüber theoretischen Betrachtungen gar nicht hoch genug schätzen können. Aber gerade deswegen scheint es mir, dass ein so gewandtes Ueberspringen der Schwierigkeiten der Weg ist um den Ruhm zu gefährden, welchen die anatomisch-physiologische Erforschung des Auges gegenüber der anderer Organe fast zu allen Zeiten besass, nämlich dass sie durch ihre vorgeschrittene Entwicklung und ihre Zuverlässigkeit vorzugsweise die Fortschritte der Pathologie begünstigt habe.

Man kann die glückliche Leichtigkeit bewundern, mit welcher auf irgend eine Thatsache hin (z. B. einen pathologischen Fall oder ein schlechtes Chromsäurepräparat) die entschiedensten Folgerungen gezogen werden z. B. bald die Stäbchen bald die Zapfen, bald die Zellen, bald die ganze Körnerschicht etc. als Bindegewebe proklamirt werden, ohne Rücksicht auf den übrigen Zusammenhang der Dinge. Ich meinerseits gehöre zwar auch zu denen, welche eine gute anatomische Thatsache gegenüber theoretischen Betrachtungen gar nicht hoch genug schätzen können. Aber gerade deswegen scheint es mir, dass ein so gewandtes Ueberspringen der Schwierigkeiten der Weg ist um den Ruhm zu gefährden, welchen die anatomisch-physiologische Erforschung des Auges gegenüber der anderer Organe fast zu allen Zeiten besass, nämlich dass sie durch ihre vorgeschrittene Entwicklung und ihre Zuverlässigkeit vorzugsweise die Fortschritte der Pathologie begünstigt habe.

Erklärung der Abbildungen. (Tab. II.)

Fig. 1. Durchschnitt des Auges von Chamäleon, durch die Eintrittsstelle und die fovea centralis gelegt, beiläufig horizontal, 11mal vergrößert.

- a. Rand der Hornhaut; einwärts fast in gleicher Höhe der Ciliarrand der Iris.
- b. Conjunctiva.
- c. Schüppchen des Knochenrings, von einer starken fibrösen Lage innen und aussen bekleidet.
- d. Ciliarmuskel.
- e. Concentrischer Theil der Linsen-Faserung.
- f. Randzone der Linse, aus radial gestellten Fasern bestehend, welche hinten in die concentrischen Fasern, vorn in eine sehr beschränkte epithelähnliche Zellenlage übergehen.
- g. Ora retinae.
- h. Sehnerv, auf dessen Eintrittsstelle der pigmentirte Kamm sitzt.
- i. Fibröser Theil des Sklera.
- k. (punktirt) Knorpelplatte der Sklera.
- l. (dunkler Strich) Chorioidea, vorn in die pigmentirte Platte des Ciliarkörpers und der Iris übergehend.
- m. Retina mit der fovea centralis.

Fig. 2. Innere Ansicht des hinteren Auges 5mal vergrößert.

In der Mitte die senkrecht-ovale fovea mit einem Hofe. Links davon die Eintrittsstelle mit dem Kamm von der Fläche; davon ausgehend die Faserung der Nervenschicht mit einem oberen und einem unteren bogenförmigen Hauptzug.

Fig. 3. Senkrechter Schnitt durch die Häute des Auges, von der fovea gegen den Aequator zu, horizontal, um das Verhalten der Retinaschichten gegen die fovea hin zu zeigen. 55mal vergrößert.

- a. fovea centralis.
- b. Faserschicht der Sklera.
- c. Knorpelplatte.
- d. Chorioidea mit der helleren Gefäßlage innen daran.
- e. Pigmentepithel mit Pigmentfortsätzen zwischen die Zapfen der Retina. Die Zellen werden gegen die fovea schmaler und höher.
- f. Schicht der Zapfen in der Retina. Dieselben werden gegen die fovea dünner und höher.
- g. Aeussere Körnerschicht. Dieselbe besteht gegen die Peripherie hin (rechts) aus einer einzigen Lage, nimmt dann gegen die fovea zu und wird näher an derselben durch eine hellere Schicht von den Zapfen getrennt, welche aus den längeren und schiefe gestellten Verbindungsfäden der Körner und der Zapfen besteht.
- h. Zwischenkörnerschicht. Sie wird gebildet: 1) aus Fasern, welche von den äusseren Körnern kommend in eine horizontale oder schiefe Richtung umbiegen, um weiter peripherisch dann die inneren Körner zu erreichen. 2) Aus Stützfasern, welche mit den vorigen gekreuzt, diese Schicht und die äusseren Körner fast senkrecht durchsetzen. Diese Stützfasern werden gegen die fovea und in der Peripherie undeutlicher.
- i. Innere Körnerschicht.
- k. Molekulare Schicht.

l. Ganglienzellen-Schicht, gegen die Peripherie mit einer Reihe, dann mit 2—3 Reihen, in der fovea selbst mit lose zerstreuten Zellen, welche von den innern Körnern nicht mehr getrennt sind.

m. Nervenfasern, innere Enden der Radialfasern und Mb. limitans.

Fig. 4. Senkrechter Schnitt durch die Retina mit dem Pigmentepithel. 250mal vergrößert. Der Schnitt ist radial zur fovea, d. h. in der Richtung der Faserung der Körnerschicht gemacht, dem Punkt in Fig. 3 entsprechend.

a. Pigmentepithel.

b. Zapfenschicht.

c. Aeussere Körnerschicht.

d. Zwischenkörnerschicht: Die fast horizontale Faserung geht aus der äussern Körnerschicht hervor, um sich dann an die innere anzuschliessen. Beide Schichten sind von fast senkrechten Radialfasern durchsetzt.

e. Innere Körnerschicht. Man sieht darin, 1) ästige Radialfasern, 2) damit gekreuzte Fasern, welche mehr horizontal laufen und längliche, schief gestellte Kerne.

f. Molekularschicht mit einer dritten Reihe von Radialfasern. Eine derselben ist isolirt am Rand des Präparats.

g. Ganglienzellen-Schicht.

h. Innere Enden der Radialfasern mit wenigen Nervenfasern und Limitans.

Fig. 5. Senkrechter Schnitt durch die Retina 250mal vergr. Der Schnitt ist quer zur Faserung der Körnerschicht gemacht, d. h. tangential gegen die fovea centralis, etwas weiter von derselben entfernt, als Fig. 4.

a. Zapfenspitzen, aus dem Pigment herausgezogen.

b. Zapfenkörper.

c. Aeussere Körnerschicht.

d. Zwischenkörnerschicht.

Die Elemente beider Schichten, im Querschnitt gesehen, liegen zwischen dem Fachwerk der sich theilenden Radialfasern.

e. Innere Körnerschicht.

f. Molekularschicht mit helleren und dunkleren Lagen.

g. Zellschicht.

h. Nervenfaserschicht.

i. Innere Enden der Radialfasern mit Limitans.

Fig. 6. Zapfen mit abgebrochenen Spitzen aus dem peripherischen Theil der Retina. Die Zapfenkörper gehn in einen horizontalen Faserzug über.

Fig. 7. Zapfen mit einem Korn aus dem ganz peripherischen Theil der Retina.

Fig. 8. Zapfen mit den theils unmittelbar, theils durch einen Faden ansitzenden Körnern, $\frac{1}{2}$ Mm. von der Mitte der fovea. Zwischen Zapfenkörper und Spitze sitzt ein kleiner Tropfen.

Fig. 9. Zapfen aus der fovea centralis.

Die drei letzten Figuren, 500mal vergrößert, zeigen die Abnahme der Zapfen an Dicke, die Zunahme an Länge von der Peripherie der Retina gegen die fovea.

Ueber die Kehlsäcke der Batrachier und Affen.

Ueber das Darmepithel des *Copitis fossilis* Von

Dr. C. J. EBERTH in Würzburg.

~~Dr. C. J. EBERTH~~

Nach einer im Jahre 1846 gemachten Mittheilung *Rapp's* ¹⁾ besitzen die Stimmblasen der Batrachier ein Flimmerepithel wie die übrige Mundhöhle. Diese Angabe ist bis jetzt an dem so viel gebrauchten Untersuchungsobject nicht weiter geprüft worden. Meine Erfahrungen stimmen mit denen *Rapp's* nicht überein. Denn um die Eingänge der Blasen finde ich ein geschichtetes cylindrisches Flimmerepithel, in den letzteren dagegen, wenigstens bei *Rana temporaria* nur eine einfache Lage zarter flimmerloser Plattenzellen. Präparirt man die Blasen mit der umgebenden Schleimhaut heraus, öffnet die ersteren der Länge nach und faltet das Ganze, so überzeugt man sich leicht von diesen Verhältnissen.

Anders ist es bei den Kehlsäcken der Affen in specie bei *Inuus nemestrinus*, die nun freilich schon durch die direkte Verbindung mit der Trachea von denen der Frösche verschieden sind. Bei einem etwa 2 Tage toden *Inuus*, den ich im Winter untersuchte, fand ich den Kehlsack von einem geschichteten noch ganz vollständig in seiner Lage befindlichen Cylinderepithel überkleidet und daneben frei schöne cylindrische Flimmerzellen. Häufig schien es mir auch, als trügen die festsitzenden Zellen Flimmerhaare, nur feiner als die freien, was sich jedoch wegen des Fehlens der Bewegung nicht mit voller Bestimmtheit entscheiden liess. Die gröbere Beschaffenheit der Cilien an den letzteren Zellen machte es mir auch sehr wahrscheinlich, dass sie früher der Trachealschleimhaut angehört und von da aus in den Kehlsack gelangt waren.

Der Kehlsack enthält keine Drüsen. Seine Wand ist reich an elastischen Fasern, entbehrt aber der glatten Muskeln. Aussen findet sich eine dünne Lage quergestreifter Muskulatur.

¹⁾ Württemberger naturwiss. Jahreshfte 1846. S. 185.

Ueber das Darmepithel des *Cobitis fossilis*.

Von

Dr. C. J. EBERTH.

Sehr erfreut mögen die, welche das Vorkommen eines Epithels in den Lungenbläschen läugneten, gewesen sein, als sie bei *Leydig* die Angabe fanden, dass auch der Darmschleimhaut des mit dem Darm athmenden *Cobitis fossilis* gleichfalls ein Epithel fehle. Die Bedeutung des Epithelmangels für den Respirationsprozess war ja nun klar erwiesen, für einzelne Fälle wenigstens, sofern die Beobachtungen richtig waren. Nachdem ich durch neue Untersuchungen ¹⁾ die widersprechenden Behauptungen über das Alveolen-Epithel der Säugethierlunge berichtigt und das Vorkommen frei liegender Gefässe und in den Maschen derselben befindlicher Epithelzellen dargethan hatte, war es mir von grossem Interesse zu erfahren, ob und in wie weit solche Verhältnisse auch im Darm von *Cobitis foss.* bestehen.

Es ergab sich, dass hier wie bei der Säugethierlunge die Capillaren frei sind und nur zwischen ihnen vereinzelte oder zu Gruppen vereinte Zellen sich finden.

Zur Untersuchung wurde ein sehr schönes etwa 7 Tage eingefangenes Exemplar des betr. Fisches benützt, welches ich durch Aether getödtet hatte.

Das Capillarnetz der Darmschleimhaut ist von einer Dichtigkeit wie etwa in der Säugethierlunge. Dieser Umstand erschwert die richtige Erkennung der Verhältnisse einigermassen. Schneidet man ein kleines Stückchen aus der injicirten Darmwand heraus, faltet dasselbe und bedeckt es mit einem Glasplättchen, so entweicht sehr bald schon durch den leichten Druck des letzteren das in den Gefässen befindliche Blut, die dem Schnitttrande zunächst gelegenen Capillaren entleeren sich, die an der Faltungstelle da-

¹⁾ *Virchow's Archiv.* Bd. 24.

gegen füllen sich stärker bis in ihre äussersten Schlingen. Dadurch verschwinden hier die zwischen den Gefässen befindlichen Lücken fast ganz und man erkennt nichts von der übrigen Schleimhaut. Bei einer Flächenansicht der übrigen blutleeren Gewebspartien sieht man dagegen mit Leichtigkeit zerstreute, helle, polygonale und rundliche Zellen, theils einzeln, theils in Gruppen von 2—5 beisammen liegend. Von einer Verwechslung mit Durchschnitten einzelner Capillaren kann nicht die Rede sein, da letztere im Querschnitt als blasse Ringe sich leicht von den mehr polygonalen Zellen unterscheiden. Auch habe ich diese als 0,07 Mm. lange, 0,012 Mm. breite Cylinder mit deutlichem Kern, einem feinkörnigen Inhalt und ohne ausgesprägten Saum durch Schaben mit dem Messer isolirt. Als Zusatzflüssigkeit wurde eine Lösung von etwa 5procentigem PO_5 NaO benützt.

Die Nichtberücksichtigung der eben angeführten Verhältnisse und vielleicht auch die Anwendung eines ungeeigneten Mediums scheint somit *Leydig*¹⁾ zu einer unrichtigen Auffassung geführt zu haben.

Gewisse Wachstumsverschiedenheiten sind wohl die nächsten Ursachen der Auflösung des früher vollständigen Epithels in zahlreiche kleine Zelleninseln. Man kann sich vorstellen, dass die Gefässschichte eine rasche Entwicklung nimmt, das Epithellager dagegen in seiner weiteren Ausbildung gehemmt wird. Durch das Vordringen der Capillaren vergrössert sich die innere Oberfläche des Darms beträchtlich, aber die Zellecke nimmt an dieser Flächenvermehrung nur in geringerem Grade Theil, daher muss sie von den aus der Tiefe vorwachsenden Gefässen gelockert und endlich unterbrochen werden. Da und dort mag es vielleicht auch zu einem Ausfall einzelner Zellen kommen.

Das Epithel der Magenschleimhaut soll nach letztgenanntem Forscher aus 2 Schichten bestehen, einer tieferen von cylindrischen und einer höheren von rundlichen Zellen, zwischen denen grössere Schleimzellen liegen. Ich finde nur eine Lage schmaler Cylinder und zwischen diesen zahlreiche breitere cylindrische Schleimzellen.

Diese Mittheilung mag dazu dienen, die Richtigkeit meiner Behauptung über die Lage der Capillaren und Epithelien in den Bläschen der Säugethierlunge zu bekräftigen.

¹⁾ *Leydig* sagt nur, dass ihm weder bei Untersuchung der frischen Schleimhaut noch auf Zusatz von A. der Nachweis eines Epithels geglückt sei. Worin er das frische Präparat untersuchte, ist nicht angegeben.

gegen fällen sich stärker bis in ihre äussersten Enden. Dadurch verschwinden hier die zwischen den Gefässen befindlichen Lücken fast ganz und man erkennt nichts von der fibrigen Schicht an. Bei einer Flächenansicht der fibrigen flachen Gewebepartien sieht man dagegen mit Leichtigkeit xantho- gelbe, polygone und runde Zellen, theils einzeln, theils in Gruppen von 2-5 beisammen liegend. Von einer Verwachsung mit Durchschnitten einzelner Capillaren kann nicht die Rede sein, da letztere im Querschnitt als hohle Ringe sich zeigen, die nicht polypoiden, sondern glatten sind.

Untersuchungen über Nematoden.

(Auszug)

von

Dr. C. J. EBERTH.

Die Nematodenforschung der eben angeführten Verhältnisse und viel leicht auch die Anwendung eines ungeeigneten Medicins scheint somit

Bei dem grossen Eifer, mit welchem heut zu Tage ein und derselbe Gegenstand von verschiedenen Forschern oft zur selben Zeit bearbeitet wird, ist es nothwendig geworden neue Erfahrungen, wenn auch nur in ihren Hauptsätzen, rascher zur Veröffentlichung zu bringen. Es wird hierdurch Manchem ermöglicht im Verlaufe der Untersuchung die eignen und fremden Ansichten zu vergleichen, das Irrthümliche und Zweifelhafte von dem Wahren zu trennen und durch die Zusammenfassung und Sichtung der gleichzeitigen Beobachtungen eine grössere Sicherheit und Schärfe der Resultate zu gewinnen. Diese Gründe haben mich bestimmt, oben genannte Untersuchungen, deren ausführliche Veröffentlichung wohl noch einige Zeit währen dürfte, hier im Auszug mitzutheilen.

Die Urolaben,

zugleich ein Beitrag zur Kenntniss der freien Nematoden des Mittelmeers.

Schon lange kennt man diese Nematoden. Dujardin, welcher die erste Mittheilung über dieselben brachte, hatte sie mit sehr verschiedenen anderen unter den Enoplis aufgeführt. Eine grössere Zahl neuer Arten und Genera wurde später nach Ausscheidung mehrerer Gat-

tungen zugefügt, *Pontonema*, *Hemipilus* zählen hierher. Aber die meisten Beobachter haben nur zu häufig vernachlässigt, dieselben genauer von den übrigen freien Nematoden zu unterscheiden. Neuerdings hat *Carter* in die Classification der freien Rundwürmer einen Fortschritt gebracht, indem er eine grössere Zahl derselben in einer Gruppe zusammenfasste, die er Urolaben nannte. Mag derselbe vielleicht auch nicht immer mit der gehörigen Genauigkeit bei der Bestimmung zu Werke gegangen sein und wohl manche verwandte Formen der freien Nematoden mit in die neue Abtheilung aufgenommen haben, so hat er doch zuerst auf Grund besonderer Organisationsverhältnisse jene Gruppe von anderen freien Nematoden genauer unterschieden. Ich sehe hier natürlich ganz ab von der irrigen Annahme über die Beziehungen der Urolaben zu der *Filaria medinensis*.

Eine Haupteigenthümlichkeit der Urolaben liegt zunächst in dem Vorkommen oft sehr grosser durch eine terminale Papille mündender Schwanzdrüsen, die man allerdings schon länger bei einigen beobachtet hatte, aber noch nie gehörig würdigte. Das zähe Secret der letzteren dient dazu, diese Nematoden leicht an Gegenstände oder diese selbst an erstere zu fixiren, daher der Name (*ὄρᾶ* caudā und *λάβω* prehendo.)

Ein anderer Unterschied liegt in dem Bau des Oesophagus, welcher hier nicht wie bei einem grossen Theil der unter den Anguillulen aufgeführten Formen nach unten in einen bulbösen, mit verschiedenen zahnartigen Bildungen ausgestatteten Magen mündet, sondern eine einfache cylindrische, nach unten leicht anschwellende Röhre darstellt. Diese Verschiedenheiten im Bau des Oesophagus sind schon öfters erwähnt, aber trotzdem bisher kaum für die Systematik hinreichend verwerthet worden.

Während eines kurzen Aufenthaltes zu Nizza im Sommer 1861 habe ich besonders diesen Urolaben meine Aufmerksamkeit zugewendet, die mir, abgesehen von der geringen Kenntniss, die wir bisher über ihren Bau und ihre Lebensverhältnisse hatten, um so mehr von Interesse waren, als die Frage über die Struktur der Nematoden im Allgemeinen und zunächst über das Nervensystem noch immer einer entscheidenden Beantwortung harrte. Bei den Urolaben liess sich gerade ein günstiger Erfolg hoffen, als sie, welche ja vor anderen ausgezeichnet sind durch das Vorhandensein einfacher und paariger, oft sogar mit Crystallinsen versehenen Augen, die Vermuthung von dem Vorhandensein eines besonderen Nervencentrums für ihre Sinnesorgane sehr nahe legten. Auch finden sich unter ihnen Individuen von nicht unbeträchtlicher Entwicklung (15 Mlm. Länge $\frac{1}{4}$ Mlm. Breite), die eine Erforschung des anatomischen Details ausserordentlich begünstigen müssten.

Um es kurz zu sagen, meine vielen Untersuchungen haben mir keine neue Thatsache gegeben, die geeignet gewesen wäre, die Angelegenheit über die Nerven der Nematoden zu einer positiven Entscheidung zu bringen.

Ein Organ, welches von jeher als das eigentliche Centralnervensystem bezeichnet wurde, der helle Ring, welcher den Oesophagus umschliesst, habe ich bei allen, wo eine genaue Beobachtung möglich war, gefunden, aber nie gelang es mir in ihm eine besondere Struktur nachzuweisen. Eine solche liess sich bei anderen Nematoden z. B. Oxyuren im Jugendzustande erkennen, bei welchen derselbe aus kleinen dicht nebeneinanderliegenden Kernen zusammengesetzt wurde. Da aber bei ausgebildeten Thieren kein weiterer Bau wahrzunehmen ist, mag es zum mindesten sehr unwahrscheinlich sein, dass der Ring überhaupt zu einem Nervensystem gehöre. Als Ganglien könnte man ferner dem Oesophagus in seiner grössten Ausdehnung aufliegende kleine, helle, runde Zellen beanspruchen. Einer solchen Auffassung steht aber in erster Reihe die verhältnissmässig grosse Zahl derselben entgegen. Bei manchen Arten hat der Oesophagus etwa ein Viertel der Körperlänge und ist fast ganz von jenen Zellen umgeben. Ist es wahrscheinlich, dass Nervenzellen einen verhältnissmässig so grossen Theil der Körpermasse bilden?

Beide Bedenken sind gewiss sehr berechtigt, und da es mir trotz vielfacher Beschäftigung mit den Nematoden überhaupt noch nie gelang mit Sicherheit ein Nervensystem nachzuweisen, scheint mir die Existenz eines solchen noch immer sehr in Frage gestellt.

Sehr übereinstimmend in Grösse, Form und Inhalt mit den auf dem Oesophagus liegenden Zellen sind die auf der Körpermuskulatur und da und dort auf den Organen befindlichen. Sie sind aber ebenfalls in so grosser Zahl vorhanden, dass man sie gleichfalls nicht für Ganglien erklären kann. Dass ich nicht etwa Erhabenheiten der Marksubstanz der Muskeln für die der letzteren aufliegenden Zellen hielt, mag daraus gesehen werden, dass ich beide Theile öfter neben einander beobachtete.

Von den drüsigen Organen hebe ich noch hervor, dass ebenso wie die Schwanzdrüsen, die meist einzellige Schläuche darstellen, welche oft $\frac{1}{5}$ der Körperlänge erreichen, auch die auf dem Bauche am Vorderleibe mündende einzellige Drüse oft zu einem sehr langen Schlauche von etwa $\frac{1}{4}$ Körperlänge sich entwickelt.

Kleinere einzellige Drüsen finden sich um die Vaginalmündung und am Rectum. Letztere sind die durch Walter von Oxyuris ornata beschriebenen vor dem After gelegenen Ganglienanhäufungen. Ich selbst kenne eine grosse Zahl von Oxyuren aus eigenen Untersuchungen und habe auch bei ihnen jene Zellen am Rectum gesehen, kann dieselben jedoch nur für

Drüsenzellen halten, weil ich sie bei Oxyuren, sowohl wie Ascariden häufig in einen schmalen Fortsatz verlängert sah, durch welchen sie in das Rectum zu münden schienen. Ein anderer Umstand der gegen die gangliöse Natur dieser Gebilde sprechen konnte, ist ihr Umfang, welchem ausser dem von Eiern und Muskeln wenigstens bei *Heterakis vesicularis* alle anderen zelligen Theile nachstehen.

Mittellinien kommen theils als Seiten-, theils als Bauch- und Rückenlinien vor. Sie bestehen aus kleinen Zellen. Nur in 2 Fällen mündeten sie nahe dem Vorderende.

Der eigentliche Darm bietet nichts Bemerkenswerthes. Die weiblichen Geschlechtsorgane sind doppelt, von männlichen nur der eigentliche keimbereitende Abschnitt.

Die Muskeln sind schmale Längsbänder mit spärlichen Queranastomosen.

Dieser flüchtigen Skizze des anatomischen Baues, reihe ich einige Bemerkungen über die Eintheilung der freien Nematoden an. Man hat hierbei schon früher mehr Gewicht auf die Anhangsgebilde der Haut als auf den inneren Bau gelegt. Neuerdings ist dies wieder von *Diesing* geschehen, welcher in seiner Revision der Nematoden die 2 Familien der Cirrhostomeen und Anguillulen aufstellte. Zu ersteren wurden die Formen mit einer aus Cirrhen bestehenden Mundfassung gerechnet, zu letzteren die mit einfacher Mundöffnung. Aber von diesen Familien ist keine genügend characterisirt, ächte Urolaben finden sich da oft neben ächten Anguillulen.

Ich unterscheide zunächst 2 grössere Familien:

1. Anguillulæ, a. Nematoden ohne besondere Mundbewaffnung, mit einem cylindrischen Oesophagus und besonderem Magen, ohne Schwanzdrüsen, theils frei, theils parasitisch. Augen?
- b. Nematoden ohne Mundbewaffnung mit einfachem cylindrischen Oesophagus, ohne Magen und Schwanzdrüsen.
2. Urolaben. — Nematoden ohne besonderen Magen, theils mit theils ohne Cirrhen um den Mund, mit und ohne Augen, aber mit besonderen Schwanzdrüsen versehen, Bewohner des süßen und salzigen Wassers, selten parasitisch.

Als Repräsentant einer besonderen Familie wird wohl *Dorylaimus* betrachtet werden müssen, welcher durch das Fehlen eines besonderen Magens und der Schwanzdrüsen, wie durch das Vorhandensein horniger stiletartiger Zähne im Eingang des Oesophagus besonders ausgezeichnet ist.

Zweifelhaft ist noch, wohin der von *Schultze* beschriebene *Diplogaster* und einige nur sehr unvollständig beschriebene Formen der Anguillulen und Enoplen gehören.

Die Urolaben trenne ich nach der Ausbildung des Pharynx in die Apharyngea und Pharyngea. Erstere begreifen jene Formen in sich, denen ein getrennter Pharynx und eine Mundbewaffnung vollständig fehlt. Augen sind theils vorhanden, theils mangeln sie. Dahin gehören:

1. Amblyura. Ohne Augen.
2. Phanoglene. Um den Oesophagus liegen 2 Augen. Neue Arten: Ph. bacillata, Ph. punctata, Ph. longissima, Ph. subulata.
3. Enchelidium. Auf dem Oesophagus ein einfaches oder zusammengesetztes Auge.

Neue Arten: Enchelidium tenuicolle, E. acuminatum.

Zu den Pharyngea zählen eine Reihe in der Ausbildung des Pharynx sehr verschiedener Genera, bei denen letzterer theils nur durch kleine hinter der Mundöffnung gelegene Zähnchen, Platten, hornige Scheiden, theils durch die Vereinigung mehrerer dieser Theile, theils durch ein von dem Oesophagus vollständig abgesonderte cylindrische mit Vorsprüngen und Zähnen besetzte Röhre dargestellt ist.

Oncholaimus. Geräumiger cylindrischer innen mehrere Zähne tragender Pharynx. Neue Arten: Oncholaimus megastoma, O. papillosum.

Odontobius. Der Mund mit mehreren kleinen Zähnchen bewaffnet. Neue Arten: Odontobius micans, O. filiformis, O. acuminatus, O. striatus.

Enoplus. a. monoculatus.

b. bioculatus.

Pharynx in der Gestalt mehrerer Zähne oder Platten oder einer cylindrischen mit Vorsprüngen versehenen Röhre.

Neue Arten: Enoplus subrotundus, E. gracilis, E. macrophthalmus, E. obtusocaudatus, E. striatus, E. tuberculatus, E. coronatus, E. caeruleus, E. ornatus, E. cirrhatus, E. tenuicollis.

gegenheit gab. Die Ergebnisse dieser Untersuchungen stelle ich im Be-
griffe in einem grössern Werke ausführlicher mitzutheilen, dessen Erschei-
nen indes durch die Ausübung einer grossen Anzahl von Tacten ver-
zögert wird. Deshalb erlaube ich mir einen kurzen Auszug meiner Beob-
achtungen, welcher nur einen Ueberblick der allgemeinsten Beziehungen
bleiben soll, dem Werke voranzuschicken.

I. Körperbau und Lebensgeschichte.

Auf Grund meiner Untersuchungen über Cyclops, Cyclopsine und über
einige marine Formen natürlich unter Berücksichtigung der mir zugänglichen
Literatur habe ich früher *) am einen Vergleich mit den Schmarotzerkreb-
sen möglich zu machen und die Punkte für die Zurückführung zu

Untersuchungen

über die

Organisation und Verwandtschaft der Copepoden.

(im Auszuge zusammengestellt.)
Das erste Thoraxsegment ist bei vielen Fällen mit dem
vierten Abschnitt zu einem Cephalothorax verschmolzen. Der Kopf trägt
zwei Antennennpaare und die Mundtheile. Die letzteren bestehen aus vier

von

Professor Dr. C. CLAUD.

Meine Beschäftigungen mit den einheimischen Cyclopiden führten mich
zu dem Gebiete der marinen Copepoden, welches bisher in einem Masse
wie vielleicht keine andere Gruppe der Arthropoden anatomisch wie sy-
stematisch vernachlässigt worden ist. Nur wenige Gattungen — hierüber
werden wohl alle einig sein, welche nur einmal die Bestimmung mariner
Entosmostraken nach den Mitteln der vorhandenen Literatur versucht haben
— dürften auf ihren gesammten Körperbau und auf die Eigenthümlichkei-
ten der Gliedmassen namentlich der Mundtheile so ausreichend untersucht
sein, dass eine scharfe und auf die wesentlichen Merkmale gegründete
Diagnose möglich erschiene. Noch weniger kann von einer Einsicht in
den verwandtschaftlichen Zusammenhang der Familien und Gattungen die
Rede sein, die erst auf einer breitem anatomischen Grundlage durch eine
gleichmässige Erforschung aller auch der scheinbar gleichgültigen Organe
angebahnt wird.

Unter solchen Umständen schien es mir der Mühe lohnend, ein mög-
lichst reiches Material von Meeresformen auf die gesammte äussere und
innere Organisation zu untersuchen, wozu mir eine mehrwöchentliche An-
wesenheit in Helgoland und später ein längerer Aufenthalt in Messina und
Neapel für die Fauna der Nordsee und des Mittelmeeres hinreichende Ge-

legenheit gab. Die Ergebnisse dieser Untersuchungen stehe ich im Begriffe in einem grössern Werke ausführlicher mitzutheilen, dessen Erscheinen indess durch die Ausführung einer grossen Anzahl von Tafeln verzögert wird. Desshalb erlaube ich mir einen kurzen Auszug meiner Beobachtungen, welcher nur einen Ueberblick der allgemeinsten Beziehungen bieten soll, dem Werke vorzuschicken.

1. Körperbau und Leibesgliederung.

Auf Grund meiner Untersuchungen über Cyclops, Cyclopsine und über einige marine Formen natürlich unter Berücksichtigung der mir zugänglichen Literatur hatte ich früher ¹⁾ um einen Vergleich mit den Schmarotzerkrebsen möglich zu machen und schärfere Anhaltspunkte für die Zurückführung ihres morphologischen Baues, die Gesetzmässigkeit der Leibesgliederung zu gewinnen, die freilebenden Copepoden in folgenden Sätzen zu bestimmen versucht: „Der Körper der Copepoden zerfällt in drei Abschnitte: Kopf, Thorax und Abdomen. Das erste Thoracalsegment ist in vielen Fällen mit dem vordern Abschnitte zu einem Cephalothorax verschmolzen. Der Kopf trägt zwei Antennenpaare und die Mundtheile. Die letzteren bestehen aus vier Paaren von Anhängen, welche sich bei den Cyclopen aus dem dritten Fusspaare der Larve entwickelt haben. Am Thorax unterscheiden wir 5 Segmente, die vier ersten tragen gegliederte zweiästige Ruderfüsse, das letzte ist mehr oder weniger verkümmert und mit einem rudimentären Fusspaare ausgestattet. Das Abdomen ist aus 5 Segmenten zusammengesetzt, denen sich ein paariger Anhang (den Schwanzplatten der Asseln vergleichbar) als „furca“ anschliesst. Bei dem Manne sind die Abdominalsegmente in streng gesonderter Form nachzuweisen, bei dem Weibe dagegen verschmelzen die zwei obern Segmente zu einem gemeinsamen Abschnitt, dessen Duplicität durch das vorletzte Stadium der Entwicklung bewiesen wird. Männliche und weibliche Geschlechtsorgane haben eine übereinstimmende Lage und münden an dem Ende des ersten Abdominalsegmentes; da aber bei dem Weibe die beiden obern Ringe des Abdomens verschmolzen sind, so findet sich die Geschlechtsöffnung in der Mitte des gemeinsamen Abschnittes.“ Nachdem es mir inzwischen möglich wurde, ein umfassendes Material sowohl in verschiedenen Zuständen der Entwicklung als im ausgebildeten geschlechtsreifen Stadium zu beobachten und die damals noch zweifelhaften und unklaren Punkte bei der Verwandlung der ältesten *Nauplius*form in die jüngste *Cyclops*form ins Reine zu bringen (Vergleiche die nachfolgenden Bemerkungen über die Entwicklung), finde ich das vom

¹⁾ Ueber den Bau und die Entwicklung parasitischer Crustaceen. Cassel, 1858.

Thorax und Abdomen gesagte vollkommen richtig und gesichert, die Deutungen des Kopfes aber zum Theil unrichtig. *Die Mundtheile entstehen nicht aus dem dritten Fusspaare der Larve, was die so schwierig zu deutenden Larven von Cyclops wahrscheinlich machten, sondern als gesondert angelegte Gliedmassenpaare*, sie sind auch nicht vier, sondern nur drei Extremitätenpaare, indem die beiden Maxillarfüsse, welche entweder äussere und innere oder obere und untere sind, die Aeste eines einzigen Gliedmassenpaares darstellen. Das Verhältniss tritt an den ältesten *Nauplius-Larven* von *Cyclopsine*, *Calanus* und andern marinen Formen unzweideutig hervor. Somit trägt der Kopf fünf Paare von Extremitäten, 1) die vordern, 2) die hintern Antennen, 3) die Mandibeln, 4) die Maxillen, 5) die Maxillarfüsse, *der gesammte Leib aber besteht aus 15 Segmenten, indem jede Region, Kopf Brust und Hinterleib, je fünf Leibesringe einschliesst*. Indess kommen von diesem Körperbau, welcher die typische, vollzählige Segmentirung darstellt, eine Reihe von Modifikationen vor, welche für das Verständniss der parasitischen Copepoden von Bedeutung sind, indem sie den morphologischen Uebergang beider gar nicht scharf abzugrender Formenreihen in sehr verschiedenen Combinationen vermitteln.

1) *Das Abdomen wird unvollzählig, dreigliedrig (Pontelliden ♀, Ichthyophorba ♀), zweigliedrig, eingliedrig (Corycaeus), 2) das fünfte Thoracalsegment verschmilzt mit dem vorhergehenden und behält das fünfte Fusspaar (Euchaeta ♂, Calanella ♂ Dias), 3) das mit dem vierten verschmolzene fünfte Thoracalsegment verliert das Extremitätenpaar vollständig (Corycaeus, Copilia, Euchaeta ♀, Calanella ♀)*. Wenn wir daher an den Scharotzerkrebsen, für welche die ziemlich durchgreifende Verkümmernng des Abdomens zu der ersten Stufe des morphologischen Zurücksinkens führt, fast ebenso durchgreifend das fünfte rudimentäre Füsschen vermissen, so finden wir auch zu dieser Abweichung in einer Anzahl freilebender Formen die Uebergänge. Da die Kopfsegmente in der Regel mit einander und mit dem ersten Thoracalsegmente zu einem langgestreckten halb eiförmigen Körpertheile verschmolzen sind, so erhalten wir als Normalzahl einer vollzähligen Gliederung im männlichen Geschlechte 10, im weiblichen (bei verschmolzenem ersten und zweitem Abdominalsegmente) 9 Leibesabschnitte. Indess kann diese Zahl, wie wir sie durch die Verschmelzung der beiden letzten Thoracalringe und die Verkümmernng des Abdomens in verschiedenen Stufen sinken sehen, durch neue Gliederungen vergrössert werden. Nicht nur, dass auch im weiblichen Geschlechte das erste und zweite Abdominalsegment zur Sonderung gelangen, auch der Kopf und das erste Thoracalsegment können sich von einander durch eine Quercontur abgrenzen, es trennt sich ferner sogar bei den Pontelliden die vordere Kopfsparte mit den beiden

Antennenpaaren als deutlich gesonderter *Vorderkopf*¹⁾ von dem hintern grössern Kopfabschnitte, welcher die Mundtheile trägt, so dass wir in diesen Fällen 12 selbstständige Abtheilungen als die höchste Zahl der freien Leibesabschnitte erhalten.

Die beiden Pole der Körperachse, durch unpaare oder paarige Anhänge abgeschlossen, werden nicht als Segmentanhänge, sondern als Theile der Längsachse des Körpers angesehen werden müssen, ohne wirklich die Bedeutung von Segmenten zu besitzen. An dem vordern Stirnpole ist es der Schnabel das *rostrum*, an der hintern die Schwanzgabel oder die „*furca*“, welche die Gliederungen und Differenzirungen in dem Stamme zum Abschlusse bringen. Der Schnabel erscheint in seiner einfachsten Form als ein conischer mehr oder minder gekrümmter medianer Fortsatz in der Längsachse. Bei *Cyclops* ist derselbe herabgekrümmt nach der ventralen Fläche und an seiner Spitze mit der Basis der Oberlippe verwachsen. In vielen Fällen erscheint er seitlich comprimirt und mit einer zahnartigen Kerbe versehen (*Euchaeta*), oder setzt sich selbst wie bei *Harpacticus* in einer Art Gelenk von der Stirn ab. Meistens aber trägt derselbe zwei gabelförmige Zinken (*Pontella*, *Cyclopsine*, *Calanella*) oder er gestaltet sich zu einer breiten Platte um, die auch nach der Bauchfläche umgeschlagen werden kann (*Peltidien*). Die Furca besteht aus zwei am Ende des letzten Leibessegmentes neben einander befestigten Gliedern, welche eine bestimmte Zahl von Borsten (*Furcalborsten*) tragen. Dieselbe ist meist kurz cylindrisch ein wenig vom Rücken nach dem Bauche zusammengedrückt, selten verlängern sich ihre Glieder zu langen Stäben (*Corycaeus*), häufiger dagegen platten sie sich zu breiten, den Schwanzplatten der Asseln vergleichbaren Lamellen ab (*Saphirinen*). An dem Furcagliede inseriren sich in der Regel 6 Borsten, zwei kürzere, die *Seitenborsten*, eine äussere und innere, beide von der Spitze des Gliedes etwas zurücktretend, und vier längere an der Spitze der Furca befestigte, die *Endborsten*, von denen die beiden mittlern gewöhnlich an ihrer Basis durch eine Quercontur in zwei Abschnitte zerfallen und zu viel ansehnlicherer Länge als die äussern entwickelt sind. In einzelnen Fällen (*Harpacticiden*) können ausser den Seitenborsten auch die äussern Endborsten bis zum völligen Verschwinden zurücktreten, und dann sehen wir eine Form der Furcalanhänge im ausgebildeten Zustand persistirend, wie sie normal in den jüngsten Cyclopsstadien nach abgestreifter Naupliushaut durchlaufen

1) Schon Dana hat auf diese Trennung des Vorderkopfes hingewiesen, unrichtiger Weise aber die hintere Maxillarfüsse als erstes Fusspaar mit dem ersten Thoracalsegmente, welches die vordern Schwimmfüsse trägt, in Verbindung gebracht.

wird. In andern Fällen sind die vier Endborsten ziemlich gleichgross und in ihrer Wirkung durch die ebenso umfangreich gewordene äussere Seitenborste unterstützt (*Calaniden*).

2. Die Extremitäten.

Die vordere Antenne aus dem ersten Gliedmassenpaare der Larve hervorgehend lenkt sich zu den Seiten des Schnabels im dem Chitinpanzer ein und bildet eine kürzere oder längere, niemals zweiästige Extremität, deren Gliederzahl für die einzelnen Arten und Gattungen höchst constant und charakteristisch ist. Sie dient wohl kaum zur Locomotion, sondern zum Tasten und zur Perception einer specifischen Sinneswahrnehmung, welche wahrscheinlich die Qualität des äussern Mediums dem Thiere zum Bewusstsein bringt. Als Tastorgane mögen die scharf conturirten Borsten in Anspruch genommen werden, während die specifische Sinnesfunktion durch zarte und blasse Anhänge vermittelt wird, welche ebenso wie die Tastborsten mit Nerven und Ganglien in Verbindung stehn. In männlichen Geschlechte treten diese Cuticularanhänge ganz allgemein zahlreicher und höher entwickelt auf, wie wir ja auch an den umfangreichern männlichen Antennen der Insekten eine reichere Ausbildung der die *Leydig'schen* Organe tragenden Flächen wieder finden. Bei den *Corycaeiden* sind die Antennen meist 5 bis 6gliedrig, bei den *Harpactiden* und *Peltiden* 8 und 9gliedrig, bei den *Cyclopiden* 12 und 17gliedrig, bei den *Calaniden* und *Pontelliden* 24 und 25gliedrig.

Die männlichen Antennen haben in den meisten Fällen die Nebenleistung als Fangorgane. Dann erscheinen sie ansehnlich verdickt und an ganz bestimmten Gliedern mit knieförmigen Gelenken versehen, zwischen welchen sie das Abdomen oder die Gliedmassen des weiblichen Körpers während der Begattung festhalten.

Bei den *Corycaeiden* sind die vordern Antennen in beiden Geschlechtern ganz gleich, bei manchen *Calaniden* z. B. *Calanus*, *Cetochilus*, *Euchaeta* zwar vollständig gleich gegliedert, aber im männlichen Geschlechte mit grossen quastenförmigen Cuticularanhängen besetzt. Der Uebergang zu einer ungleichartigen Antennengliederung mit knieförmigen Gelenken bereitet sich in den einzelnen Gattungen ganz allmählig vor. Bei *Undina* verschmilzt das 19. und 20. Glied an der rechten männlichen Antenne, bei *Heterochaeta* tritt unterhalb desselben Abschnittes, aber an der linken Antenne am Ende des 18. Gliedes ein vollkommeneres Gelenk auf, ohne dass die Gliederzahl und Form der Antenne im geringsten verändert wird. In andern Fällen kommen noch ausser neuen Verschmelzungen z. B. des 21. und 22. Gliedes (*Cyclopsine*) Aufreibungen der mittleren Segmente

von 13. bis 17. Gliede hinzu und die Antenne ist zu einem vollkommenen Greifarme deformirt. In diesen Fällen, welchen wir in den Familien der *Calaniden* und *Pontelliden* in manchen interessanten Modifikationen begegnen, ist immer nur eine Antenne umgebildet, meist die der rechten Seite z. B. alle *Pontelliden*, *Cyclopsine*, *Ichthyophorba*, *Dias* etc. etc., seltener die linke, z. B. *Leuckartia*, *Hemicalanus* oder auch bald die linke, bald die rechte z. B. *Pleuromma*. Bei den *Cyclopiden*, *Harpactiden* und *Peltidien* sind stets beide Antennen Fangarme geworden.

Die Antennen des zweiten Paares gehen aus dem zweiten Gliedmassenpaare der Larve hervor und tragen wie dieses wenigstens in der normalen vollständig ausgeprägten Form doppelte Aeste auf einem zweigliedrigen Basalabschnitte. Diesen letztern kann man auch als die beiden ersten Glieder des Hauptastes ansehen, welcher dann mit ihnen einen meist viergliedrigen Stamm bildet, an dessen zweitem Ringe der mehr oder minder zahlreich gegliederte Nebenast seine Insertion erhält. Eine solche normale Antennenform, die den Ausgangspunkt für das Verständniss der zahlreichen Modifikationen bilden muss und sich unmittelbar in ihren Theilen aus der Larvenextremität ableiten lässt, finden wir in den Gattungen *Cyclopsine*, *Ichthyophorba*, *Calanus*, *Ctochilus* überhaupt in den Familien der *Calaniden* und *Pontelliden*. Bei *Dias*, *Hemicalanus*, *Calanella* streckt sich der Hauptstamm, der meist dem Nebenast an Länge nachsteht bedeutend, während der Nebenast bald stummelförmig bleibt wie bei *Dias* oder im Extrem bei *Calanella* eine bedeutende Zahl kurzer Glieder zur Entwicklung bringt. Umgekehrt kann sich der Hauptstamm wieder ausserordentlich verkürzen, und die deutliche Gliederung verlieren wie in der Gattung *Candace*. In der Familie der *Peltidien* und *Harpactiden* reducirt sich der Nebenast meist auf einen kleinen, schwächtigen Anhang, der Hauptstamm bleibt selten viergliedrig, sondern besteht aus drei in der Regel sogar nur aus zwei langgestreckten Gliedern mit sehr ausgeprägtem Gelenke und fingerförmig gekrümmten Greifborsten an der Spitze. Während wir bei den *Pontelliden* und *Calaniden*, die ein sehr ausgebildetes Schwimmvermögen besitzen, die hintern Antennen zur freien Lokomotion und Strudelung verwendet sehen, tritt schon an den zwischen Meerpflanzen lebenden *Peltidien* und *Harpactiden* die Verwendung dieser Gliedmassen zum Anklammern hervor. Bei den *Cyclopiden* und *Corycaeiden* bleibt die Antenne auf den viergliedrigen Hauptstamm beschränkt, indem der Nebenast vollständig ausfällt. Auch hier wird dieselbe zum Anklammern verwendet, sei es dass ihre Bewaffnung durch eine Anzahl gekrümmter Borsten vertreten wird oder wie bei *Corycaeus*, *Copilia*, *Saphirina* einen ansehnlichen mehr oder minder gekrümmten Greifhaken bildet, welcher auf einen ausgeprägten stationären Para-

sitismus hindeutet und unmittelbar zu den hintern Antennen der echten Schmarotzerkrebse überführt.

Die Mandibeln sind die veränderten dritten Gliedmassenpaare der Larve, an denen schon während des Larvenzustandes ein basaler mit Zähnen besetzter Kieffortsatz quer nach der Medianlinie gerichtet hervorwächst. Dieser Fortsatz stellt den Kätheil der Mandibel dar, während der zweistige dem zweiten Gliedmassenpaare ähnliche Schwimmfuss der Larve als Mandibulartaster, mehr oder minder umgebildet, persistirt. In vielen Fällen namentlich in der Familie der *Calaniden*, z. B. *Ichthyophorba*, *Cyclopsine*, *Calanella* etc. etc. bleibt der Mandibulartaster auch im ausgebildeten Zustand ausserordentlich umfangreich, und dann lassen sich auf den ersten Blick die Theile des Tasters auf die des Larvenfusses und ebenso auf die entsprechenden Theile der hintern Antenne zurückführen. Der Mandibulartaster ist bei den *Calaniden* und *Pontelliden* eine Wiederholung der hintern Antennen und besteht ebenso aus einem Hauptstamme und einem meist viergliedrigen längern Nebenaste, welcher dem grossen untern Abschnitte des Stammes aufsitzt; das Basalglied dieses untern Tasterabschnittes ist dem ersten Gliede der hintern Antenne gleichwerthig und bildet den verlängerten und verhornten Kätheil, dessen Form und Bezahlung in den einzelnen Arten mannichfach variirt. Die Variationen in der Form und Bildung des Tasters beruhen zunächst auf dem Grade der Verkürzung oder Streckung, der meist mit dem der vorausgehenden Extremität parallel geht; regelmässig folgen auf den Hauptabschnitt des Stammes noch zwei nicht immer deutlich geschiedene Endglieder (drittes und viertes Glied der hintern Antenne), die unter den *Calaniden* in der Gattung *Candacia* am stärksten verkürzt, in den Gattungen *Hemicalanus*, *Calanella* am meisten verlängert sind. Bei den *Harpactiden* und *Peltidiiden* noch mehr bei den *Corycaeiden* und *Cyclopiden* verkümmert der Mandibulartaster in einer Reihe von Uebergangsstufen mehr und mehr, der Nebenast wird eingliedrig, fällt endlich ganz aus, der Stamm reducirt sich und schliesslich wird in der Gattung *Cyclops* der gesammte Anhang durch zwei lange Borsten vertreten, welche der erweiterten Basis des Kiefers aufsitzen. In einzelnen Fällen aber erhält der Taster eine ganz besondere Entwicklung und Funktion, so bildet der Hauptstamm bei *Porcellidium* eine grosse mit Borsten besetzte Platte, vergleichbar dem dorsalen Anhange des Phyllopodenfusses, der Nebenast dagegen verlängert sich zu einer Art Klammerfuss. Bei *Oithona* ist es dagegen die Spitze des sehr langgestreckten Stammes, welche zwei befiederte Greifborsten trägt und somit eine ähnliche Funktion ausführt.

Die Modifikationen in der Bildung des Kautheils der Mandibel beruhen ebenfalls auf der gedrungenen oder mehr gestreckten Form, dann aber auf der Art der Bezahnung, auf der Grösse, Form und Zahl der Zähne. Im Allgemeinen haben wir an der bezähnten Fläche einen obern grössern Zahn, der mit breiter Basis beginnt und von den folgenden, einfach konischen, zwei oder mehrespitzigen Zähnen oder auch breiten Mahlzähnen durch einen weiten Ausschnitt getrennt ist. Die untere Begrenzung bildet gewöhnlich eine Anzahl kurzer dicht gruppirter Fasern, welche ihren Abschluss in einem ansehnlichen behaarten Borstenanhang erhalten. In einigen Fällen, in denen sich der Kiefer grätenartig verlängert, z. B. *Hemicalanus*, *Candace* finden wir die Spitze nur mit 2 sehr kräftigen stiletförmigen Zähnen bewaffnet, die weniger zum Zerkleinern fester Nahrungsstoffe, als zum Stechen dienen mögen. Eine gleiche Bestimmung scheint die Bewaffnung der Mandibeln in der Familie der Corycaeen zu besitzen, bei denen die kurze gedrungene Mandibel, mit einem nur sehr rudimentären Taster ausgestattet, in einen hakenförmig gekrümmten Zahn ausläuft.

Die Maxillen bilden sich aus den vierten Gliedmassen, welche hinter dem dritten Schwimmfusse der Larve als lappenförmige mit Borsten besetzte Extremitäten hervorsprossen. So abweichend auch ihr Bau von den vorausgegangenen Gliedmassen zu sein scheint, lassen sie sich dennoch in ihren Theilen vollständig auf jene zurückführen, am schärfsten und bestimmtesten in den Gattungen *Hemicalanus* und *Calanella* bei denen auch die Maxillen in der bedeutenden Verlängerung und Streckung den hintern Antennen und Mandibulartastern folgen. Der Kautheil der Maxille ist nichts anders, als ein der Mandibel entsprechender Fortsatz des Basalgliedes, freilich minder verhornt und kräftig und anstatt der Zähne mit zahlreichen kräftigen Borsten besetzt. Ausserdem aber gehört dem ersten Gliede noch ein dorsaler Fortsatz an, welcher sich als ein kammförmig mit Borsten besetzter Lappen entwickelt, ferner ein kurzer cylindrischer Fortsatz oberhalb der Maxillarlade, der gewöhnlich 2 bis 3 Borsten trägt und sich zuweilen zu einer Art Nebenlade ausdehnt. An dem zweiten Abschnitt, welcher sich nie scharf vom dem Basalgliede absetzt, kommt es nochmals zu der Bildung eines kurzen cylindrischen Fortsatzes, welcher sich oberhalb des ersten meist grössern Fortsatzes ausbreitet. Der dem Nebenaste entsprechend Theil nimmt auf dem dorsalen Rande dieses Abschnittes seinen Ursprung und bildet sich zu einem langgestreckten lappenförmigen Anhang aus, dessen flach convexer Aussenrand einen reichen Borstenbesatz entfaltet. Die vordere Partie des Mittelabschnittes streckt sich mehr oder minder bedeutend in die Länge und trägt die Endglieder des Hauptstammes, deren zahlreiche

Borsten sich in der entgegengesetzten Richtung des Nebenastes ausbreiten, mannichfaltig und durch alle möglichen Zwischenstufen mit einander verbunden sind die Modifikationen, welche die Maxillen in den einzelnen Gattungen durchlaufen und sich fast alle auf ein mehr oder weniger auf ein Ausfallen der einzelnen Theile oder eine besondere Ausbildung einzelner Theile zurückführen lassen. Bei *Candace* z. B. fällt der Nebenast vollständig aus, der untere cylindrische Fortsatz verlängert sich ausserordentlich und endet mit zwei scheerenartig gestellten Borsten. Bei *Euchaeta* fehlen die beiden cylindrischen Anhänge, der Maxillarfortsatz reducirt sich, der Stamm nimmt eine gleichmässige Breite und Gedrungenheit an und trägt anstatt langer Borsten an der Spitze drei gekrümmte Spitzen, die wohl zum Stechen und Verwunden dienen. In den Familien der *Peltidien*, *Harpactiden*, *Cyclopiden* verkümmert der Maxillartaster mehr und mehr in sehr verschiedenen Formen und Zwischenstufen, bis endlich bei den *Corycaeen* die gesammte Gliedmasse auf eine einfache mit mehreren Borsten besetzte Platte reducirt ist.

Die vier Kieferfüsse gehören als äussere und innere Aeste eines Gliedmassenpaares einem einzigen Leibessegmente an. Bei den *Cyclopiden* ist dies allerdings sehr schwer einzusehn, weil es selbst in den letzten Naupliusstadien schon nach der Entwicklung der zwei nachfolgenden Paare von Fusshöckern nur wenig hervortretende Querleisten sind, welche die Anlage der Kieferfüsse bezeichnen, sicher aber bei den *Calaniden*, von denen ich eine Reihe von Larven auf die Bildung der Maxillarfüsse untersuchen konnte. In einzelnen Arten dieser Familie tritt das auf die angelegten Maxillen folgende Gliedmassenpaar durch die Grösse seiner beiden Aeste von den erstern und den beiden nachfolgenden Paaren von Fussstümmeln, welche den beiden vordern Ruderfüssen entsprechen, ansehnlich hervor. Ganz dieselbe Bedeutung kommt den vier Kieferfüssen bei den parasitischen Copepoden zu, wie ich für *Achtheres percarum* (Ueber den Bau und die Entwicklung von *Achth. percarum*. Zeitschrift für wissenschaftl. Zoologie Tom. XI. Taf. XXIII. Fig. 2, 3, 5) gezeigt habe. Ich freue mich, dass wir jetzt endlich über die Morphologie dieser Theile eine sichere und abgeschlossene Basis besitzen, auf welche uns die parasitische Formenreihe in ihren interessanten und mannichfaltigen Abstufungen zum vollen Verständnisse gelangt. Im ausgebildeten Thiere freilich bleiben die beiden Aeste keineswegs überall äussere und innere, in fast allen parasitischen und freilebenden Formen mit Ausnahme der *Cyclopiden* und wenigen *Calaniden*-Gattungen, z. B. *Heterochaeta* erhalten die äussern Aeste eine höhere Insertion, sie werden zu den vordern (Haftarm der Lernaepoden), die innern zu den untern Kieferfüssen. Bei den *Cyclopiden* aber, wo beide Maxillar-

füsse durch Stäbe in Verbindung stehen, kann man dieselben als äussere und innere Aeste eines Gliedmassenpaares im Zusammenhang isoliren.

Der obere oder äussere Maxillarfuss zeichnet sich im Allgemeinen vor dem untern oder innern durch eine grössere Gedrungenheit und den Besitz cylindrischer, meist gekrümmter Ausläufer am Innenrande aus. Drei Abschnitte werden wir am besten unterscheiden, um eine mittlere Normalform aufzustellen, von der aus uns leicht die mannichfaltigen, oft höchst auffallenden Modifikationen verständlich werden. Der untere Basalabschnitt ist der umfangreichste, läuft meist in vier cylindrische, etwas gekrümmte Fortsätze aus, deren Spitze mit 2 bis 3 hakenförmigen befiederten Borsten versehen ist. Kürzer erscheint der meist scharf abgeschnürte Mittelabschnitt, dessen Basis einen umfangreichen Fortsatz mit der kräftigsten Bewaffnung bildet, auf welchen in der Regel ein kürzerer mit Hakenborsten besetzter Höcker folgt, der obere Abschnitt endlich setzt sich aus mehreren sehr kurzen und engen Ringen zusammen, die alle sehr lange befiederte Hakenborsten tragen.

Auch der innere oder untere Maxillarfuss lässt sich auf drei Abschnitte zurückführen, einen langgestreckten Basaltheil mit drei meist kleinen Borsten tragenden Vorsprüngen am Innenrande, einen nicht minder gestreckten Mittelabschnitt und endlich einen fünfgliedrigen mit Hakenborsten bewaffneten Endtheil etwa von derselben Länge, der häufig in einem vollständigeren Gelenke gegen den Mittelabschnitt gebeugt wird.

In der Regel ist der obere Maxillarfuss viel kürzer und gedrungener, selten verkümmert er, wie z. B. im männlichen Geschlechte einiger Calanidengattungen *Undina*, *Euchaeta* — zu einem mehrhöckerigen Stummel. Bei *Candace*, *Heterochaeta* dagegen verlängern sich Basal und Mittelabschnitt, entbehren der cylindrischen Ausläufer am Innenrande, und nähern sich in ihrem Bau dem untern oder innern Kieferfusse, der in diesen Gattungen ausserordentlich schwächig und rudimentär wird. Umgekehrt aber entwickelt sich der letztere wieder da am kräftigsten, wo der obere verkümmert, so bei *Euchaeta* und *Undina*, bei denen der untere Kieferfuss durch eine winklige Einlenkung des basalen und mittleren Abschnittes, verbunden mit einer gleichzeitigen Drehung, zwiefach zusammengeknickt erscheint.

In den Familien der *Peltidien*, *Harpactiden* und *Corycaeen* vereinfachen sich obere und untere Kieferfüsse mehr und mehr, am obern verkümmern die Fortsätze und Endglieder, die untern bilden sich zu einfachen Klauenfüssen um.

Die Ruderfüsse finden sich in 5 Paaren an den fünf Thoracalsegmenten. Auf einen zweigliedrigen Basalabschnitt folgen zwei dreigliedrige Ruderäste mit langen Ruderborsten am Innenrande und kurzen Dornen am

Aussenrande ausgestattet. Nur in wenigen Fällen sind alle 5 Paare vollständig gleichgebildet, gewöhnlich ist das vordere Paar verkürzt, das hintere verkümmert. Beide Paare erleiden übrigens in den meisten Fällen höchst mannichfaltige Umbildungen, von denen sich die des vordern auf eine Anpassung der Form an die Leistung als Kieferfuss beziehen, die des hintern dagegen nie eine geschlechtliche Bedeutung haben. Im männlichen Geschlechte sind diese Extremitäten häufig als Greif und Fangfüsse mit Haken oder Scheeren bewaffnet und dienen zum Ergreifen und Festhalten bei der Begattung oder auch zum Ankleben der Spermatophoren, im weiblichen Geschlechte dienen sie zum Tragen oder zum Schutze der Eiersäckchen (*Thalestris*). Die Modifikationen sind indess zu zahlreich, als dass sie einzeln hier besprochen werden könnten, zumal sie als höchst wichtige Anhaltspunkte zur Bestimmung der Verwandtschaft bei der Charakterisierung der Gattungen speciell berücksichtigt werden.

3. Nervensystem und Sinnesorgane.

Bei der Schwierigkeit, welche das Nervensystem der kleinen Süßwasser-crufter der Beobachtung entgegensetzt, sind unsere bisherigen Kenntnisse über diese Organe höchst unvollständig und lückenhaft geblieben. Nach *Zenker* soll das Nervensystem von *Cyclops castor* und *Cyclops quadricornis* aus einem grossen breiten Gehirnknoten, aus 5 den Fusspaaren entsprechenden Bauchganglien und einigen kleinern Schwanzganglien bestehen. Mir war es bisher ebenso wenig wie *Leydig* möglich gewesen an den *Cyclopiden* mehr zu sehen als das Gehirn, dessen Schlund Commissuren, und einen medianen Strang am Segmente des vorletzten Beinpaares mit abgehenden Seitennerven. Die Untersuchung einer Reihe von pelluciden Meeresformen hat mich indess zu günstigen Resultaten geführt.

Bei den *Calaniden* und *Pontelliden*, überhaupt den Formen mit schlanken, ein wenig seitlich comprimierten Leib folgt auf die Schlundcommissuren des Gehirns ein gestreckter Bauchstrang, der fast durch die ganze Länge des Kopfbruststückes meist bis in Mitte des vierten, oder bis zum Ende des dritten, selten (*Euchaeta*) nur bis zum Ende des zweiten Thoracalsegmentes verläuft und so von hieraus zwei getrennte Seitenstämmchen in das Abdomen entsendet. Der langgestreckte Bauchstrang bildet in der Regel 7 ganglionäre Anschwellungen und zeichnet sich durch die vollständige mediane Verschmelzung seiner beiden Seitenhälften aus, die nur vor dem Eintritt in das Gehirn als Schlundcommissuren auseinander weichen; ebenso ist die Verschmelzung der seitlichen Gehirnlappen eine sehr vollständige. Von dem Gehirne aus entspringen 3 Nervenpaare. 1) In der Mittellinie der

Augennerven, zu einem einfachen medianen längern oder kürzern Stamme verschmolzen, 2) zwei zarte Nerven dicht an den Seiten des medianen Augennerven, welche das frontale Sinnesorgan versorgen, 3) die grossen Antennennerven.

Ein viertes Nervenpaar, welches zu den hintern Antennen verläuft, nimmt seinen Ursprung aus den Commissuren des Schlundes. Die zwei vordern Anschwellungen des Bauchstranges, welche wir die Maxillarganglien nennen wollen, weil sie die Mundtheile mit Nerven versorgen, liegen unterhalb des Schlundes fast zu einem Doppelganglion verschmolzen, durch einen grössern Zwischenraum getrennt folgt dann das dritte Ganglion in der Nähe der Maxillarfüsse an der Grenze zwischen Kopf und Thorax, das vierte zwischen dem ersten und zweiten Fusspaare, das fünfte zwischen dem zweiten und dritten, das sechste und siebente endlich mehr oder minder mit einander verschmolzen zwischen dem dritten und vierten Fusspaare, am Ende des dritten oder am Anfang des vierten Thoracalsegmentes. In einzelnen Fällen kann indess durch eine grössere Concentration der Nervenmasse eine Veränderung in der Zahl der Anschwellungen stattfinden, so sind z. B. bei *Euchaeta* die vier letzten Ganglien durch ein grosses im ersten und zweiten Thoracalsegmente gelegenes Doppelganglion vertreten, welches die entsprechenden Nerven absendet. Der Ursprung und die Vertheilung der im Thorax aus dem Bauchstrang austretenden Nerven erfolgt im Allgemeinen in der Weise, dass der Nerv des ersten Fusspaares eine Strecke unterhalb des ersten Brustgangliens, wie wir die dritte auf die Maxillarganglien folgende Anschwellung nennen wollen, entspringt, die Nerven des zweiten, dritten, vierten und fünften Fusspaares treten unmittelbar in paariger Symmetrie aus dem entsprechenden zweiten, dritten, vierten und fünften Brustknoten aus. Ausser den die Fussmuskeln versiehenden Nerven gehen vom Bauchstrange Nerven zu den Rumpfmuskeln ab, die man in der Seitenlage der Thiere genauer verfolgen kann. Unterhalb der seitlichen Bauchmuskeln, welche von Nebenzweigen der Fussnerven versorgt werden, treten in den Thoracalsegmenten fünf von vorn nach hinten und unten gerichtete Fäden an die Rückenmuskeln. Die zwei aus dem letzten Doppelganglion hervorgehenden Nervenstämme verlieren sich unter den Bauchmuskeln des Abdomens und scheinen diese mit Seitenzweigen zu versehen.

Was die feinere Struktur des Nervensystems anbelangt, so unterscheidet man am schärfsten an durchsichtigen Arten der Gattung *Calanella* und *Hemicalanus* eine zarte mit Kernen versehene Membran, von welcher die Nerventheile, Fasern und Ganglienzellen umgeben werden. Die zelligen Elemente liegen vorzugsweise in den Anschwellungen, aber auch in der

Schlundcommissur und bei den Formen mit gedrungenem Bauchstrange in den kurzen Zwischencommissuren der Anschwellungen. Die Nervenfasern erscheinen theils zart und blass, theils ähnlich den Nervenfasern des Flusskrebse dunkelrandig mit scharfen Contouren. Auch über die Anordnung und den Verlauf der Fasern habe ich am Gehirn von *Calanella*, *Cetochilus*, *Pleuromma* bestimmte Thatsachen ermitteln können. Bei *Cetochilus*, wo sich beide Hälften des Gehirnes in ansehnliche Lappen verlängern und die Antennennerven aus einer grossen seitlichen Anschwellung der Gehirnlappen hervorgehen, erscheinen die Ganglienzellen in drei Doppelgruppen gehäuft, in eine obere, in eine mittlere und eine untere, welche in den Bulbus der Antennennerven übergeht. Zwischen diesen verlaufen die Nervenfasern in folgenden Richtungen:

- 1) Von der obern, mittlern und untern Gruppe herab in die Schlundcommissuren derselben Seite,
- 2) von den drei Gruppen schräg sich kreuzend in die Commissuren der entgegengesetzten Seite,
- 3) als Querfasern zur Verbindung beider Hälften der untern Gangliengruppe und der von ihr ausstrahlenden Antennennerven.

Aehnlich verhält es sich mit der Kreuzung der Nervenfasern bei *Calanella*, deren Gehirn indess der vorderen Lappen und der seitlichen Anschwellungen am Ursprung der Antennenstämme entbehrt. Man wird wohl die Kreuzung der Nerven auch für die kleinen Crustaceen als eine Einrichtung ansehen können, durch welche die Innervation der einen Hälfte von den Centraltheilen der entgegengesetzten abhängig gemacht wird. Vielleicht gelingt es noch dieselbe als eine weit verbreitete im Thierreich nachzuweisen und sie überhaupt mit der seitlichen Symmetrie und Struktur des Nervensystems in einen gesetzmässigen Zusammenhang zu bringen.

Der zweite Typus für die Form des Nervensystemes tritt am schärfsten ausgeprägt bei den *Corycaeciden* auf und charakterisirt sich durch eine Verschmelzung der Bauchganglien zu einer breiten und gedrungenen untern Schlundganglienmasse. Beide Formen des Bauchstranges sind natürlich nur Extreme und vermittelt durch eine Reihe allmählicher Uebergangsstufen, unter denen die durchsichtige, augenlose Gattung *Hemicalanus* das interessanteste Vermittlungsglied darstellt. Bei *Copilia* wird das Nervencentrum von einem gedrungenen oblongen zelligen Strang gebildet, dessen oberer Theil von dem engen Oesophagus durchsetzt wird (Vergl. *Gegenbaur's Anatomie der Saphirina fulgens*. *Müllers Archiv* 1858). Auf dem oberhalb des Schlundes gelegenen Abschnitt, dem Gehirn, sitzt in der Mittellinie unmittelbar das unpaare Augenbläschen auf; ein ebenfalls medianer Nerv läuft nach dem Stirnrande, um sich unter mehrfachen Verzweigungen für die

Sinnesorgane der Stirnfläche unter der Haut zu verzweigen. Aehnlich verhält sich ein zweiter paariger Nerv, der am Vorderrande des Gehirnes entspringt, aber ungetheilt nach dem Stirnrande läuft. Dann folgt der ansehnliche Antennennerv, welcher einen Seitenzweig nach der untern zweiten Antenne abgibt, weit unter diesem treten erst die Nerven für die Augenpaare aus dem Seitenpartieen des Centrums hervor, endlich folgen noch Nervenfäden für die Mundtheile und zarte Hautnerven, deren Zweige sich auf den Seitenflächen des Kopfbruststückes vertheilen. Der untere Abschnitt des Nervencentrums, an welchem die Nerven für die Gliedmassen des Thorax entspringen, spaltet sich in seitliche Stämme, welche gabelförmig auseinander weichen. Dieselben schliessen vier Bündel von Nerven ein, von denen die innern zuerst austreten und der Medianlinie parallel nebeneinander herablaufen, mit Seitenzweigen das vierte Fusspaar versorgen und unter den Längsmuskeln der Bauchfläche im Abdomen enden. Die drei äussern Bündel werden erst an der Spitze des Nervenstammes frei und vertheilen sich mit ihren zahlreichen Fäden an die Muskel der drei vordern Fusspaare und die Rumpfmuskeln. Nicht minder grosse Verschmelzung zeigt das Nervensystem von *Saphirina*, *Corycaeus*, *Saphirinella*, welches ebenso wie das von *Copilia* aus einer länglich ovalen Ganglienmasse besteht, Gehirn und Bauchstrang in sich einschliesst; doch bietet die Vertheilung der Nerven namentlich der vom Gehirn entspringenden in den einzelnen Gattungen mannichfache Modifikationen.

Als Sinnesorgane treten in der Copepodengruppe auf: 1) Augen, 2) Hautnerven mit Endanschwellungen und Borsten in Verbindung, 3) Blasse ebenfalls mit Ganglien und Nerven zusammenhängende Fäden und Cylinder an den vordern Antennen. Das Auge findet sich gewöhnlich dicht unter dem Stirnrande in der Medianlinie, nur in einem Falle bei *Pleuromma* an der rechten oder linken Seite des Kieferfusses, und liegt entweder dem Gehirne unmittelbar an, oder wird durch einen bald längern bald kürzern meist unpaaren Nerven mit demselben verbunden. In der einfachsten Form stellt das Auge einen eiförmigen, braun rothen Pigmentfleck dar, dessen beide Hälften in der ersten Anlage während der Embryonalentwicklung getrennt waren. Aber schon in den jüngsten Larvenstadien treten häufig 2 lichtbrechende Kugeln hinzu, von denen jede vom Pigmente becherartig umschlossen wird. Die Zahl dieser lichtbrechenden Kugeln, welche ich wegen ihrer optischen Identität mit den Krystallstäben der Malakostraken nicht für einfache Linsen, sondern für die lichtbrechenden und percipirenden Enden der Nervensubstanz halte und Krystallkugeln nenne, bleibt nicht immer auf der Zwei-Zahl beschränkt, sondern wird in allmählichen Stufen eine weit reichere. Häufig sehen wir noch eine dritte

unpaare Krystallkugel hinzukommen, die bald eine dorsale, bald eine frontale, bald eine ventrale Lage erhält und von einem eignen dritten unpaaren Pigmentbecher umschlossen sein kann (*Calanopia* Dana = *Ichthyophorba* Lilg.); oder es kommen zu diesen drei grossen noch zwei sehr kleine obere Krystallkugeln hinzu. (*Tisbe* Lilg.) Bei *Dactylopus* sind es zwei, bei *Thalestris* drei Paare von Krystallkugeln, bei *Dias* Lilg. (*Acartia* Dana) 7, bei *Temora* 9 glashelle Kugeln, die eine constante und höchst charakteristische Lage am Pigmentkörper haben. Häufig liegen solche Augen in hellen Räumen, die kapselartig von einer Wandung umschlossen sind. Auch werden sie durch eigene Fasern und Stränge an der Wandung befestigt, z. B. *Cyclops coronatus*, ja selbst Muskeln treten zugleich heran, ein Paar (*Temora*, *Cyclopsine*) oder zwei Paare (*Dias*), durch deren Thätigkeit der Augenbulbus mit seinen Krystallkugeln nach oben und unten um eine Querachse gedreht wird.

Nun aber kommen noch zu den besprochenen Theilen Linsen hinzu, die eine ganz andere optische und physikalische Beschaffenheit haben als die unmittelbar mit dem Pigment zusammenhängenden Kugeln, welche durch Verdickungen des hellen Chitinpanzers entstanden sind. Diese vordere Linse ist eine Facette der Hornhaut und wird vorbereitet durch eine einfache eircelrunde Umschreibung der über den Krystallkugeln liegenden Körperbedeckung, z. B. *Cyclops tenuicornis*. Am mächtigsten entwickeln sich die Linsen der Cornea in der Familie der *Pontelliden* und *Corycaeiden*, bei diesen aber unterliegt zugleich der gesammte Bulbus einer wesentlichen Veränderung. Wir haben hier nämlich nicht ein einfaches medianes Auge, sondern ein seitliches Augenpaar mit hinzutretenden Corneallinsen, und ein medianes unpaares Auge meist mit mehreren kleinen Krystallkugeln, aber auch mit vollständig entwickelten Linsen des Chitinpanzers. In diesen Fällen hat man das äussere Augenpaar (Vergl. *Gegenbau*, über *Saphirina fulgens* und *Leuckart*, *Carcinologisches. Archiv für Naturg.* 1859) als ein morphologisch neues Organ in Anspruch genommen und dem vollkommnern zusammengesetzten Auge der Argulinen, Daphniden, Phyllopoden etc. gleichgestellt, das unpaare dagegen als das *Larven* und *Cyclopenauge* angesehen. In der That kann die Parallelisirung mit dem paarigen Auge der Phyllopoden, aus dem das Facetténauge der Malakostraken und Arthropoden als eine vollendetere Stufe hervorgeht, nicht angefochten werden, zumal alle mir bekannten Malakostrakenlarven das mediane unpaare Cyclopsauge besitzen; hiermit aber ist noch nicht bewiesen, dass die seitlichen Augen als ganz neue Elemente anzusehen sind. Es fragt sich ob sie nicht trotzdem in die Seitenpartien des Kopfes gerichtete Differenzirungen, selbstständig gewordene Stücke des medianen Auges darstellen. Bei den

Malakostraken, deren Augenpaare in gesonderter Anlage auftreten, scheint allerdings die Selbstständigkeit des gestilten Facettenauges, das man sogar als ein eigenes Extremitätenpaar ansehen könnte, unzweifelhaft, aber bei diesen finden wir schon die vollendete höchste Form des Crustaceentypus, zu deren Erklärung wir Anhaltspunkte aus den einfachern und niedern Stufen gewinnen müssen. Berücksichtigen wir aber die hohe Differenzirung, die das mediane Entomostrakenauge durch eine Entwicklung zahlreicher Krystallkugeln, und bewegender Muskeln erlangen kann, die seitlichen und medianen Einschnürungen des Pigmentkörpers, so erscheint die Zurückführung der Augenpaare auf Seitentheile des mittleren Auges nicht so ganz unwahrscheinlich. Hierzu kommen noch Zwischenstufen des *Calaniden* und *Pontellenauges*, wie wir sie zum Beispiel bei *Ichthyophorba*, *Calanops* n. g. finden. Bei *Ichthyophorba* erscheint das grosse mediane Auge kleefblattähnlich aus drei Lappen zusammengesetzt, die nur an einem dünnen Verbindungstheile in der Medianlinie zusammenhängen; an dem medianen Lappen wendet sich die grosse Krystallkugel nach der Bauchfläche, an den seitlichen Lappen nach rechts und links. Vergleichen wir hiermit das Auge von *Calanops*, so treten die seitlichen Lappen zwar gesondert als obere Augen auf, jedes mit zwei lichtbrechenden Kugeln versehen und ohne Linsen der Cornea, aber sie sind der Mittellinie sehr genähert. Zwischen denselben auf die Ventralfläche gerückt liegt der unpaare Lappen als länglich eiförmiger Pigmentkörper, ebenso dem Augenbläschen der *Corycaeciden* als der ventralen beweglichen Augenkugel von *Pontella* entsprechend. Im Einzelnen bieten auch die Augen der *Pontelliden* und *Corycaeciden* eine Menge von Verschiedenheiten, welche wichtige Charaktere für die Gattungen liefern. Gewöhnlich sind die untern Augen der *Pontelliden* in eine gestilte bewegliche Kugel hineingerückt, die unterhalb der Stirn auf der ventralen Fläche ihren Ursprung nimmt. Bald fehlt diesem Auge eine Linse der Cornea, z. B. bei *Calanops*, *Pontella*, bald tritt dieselbe als ein glänzender Zapfen in der vordern Wölbung der Kugel auf (*Irenaeus*), bald als linsenförmige Verdickung der Schnabelbasis (*Pontellina*). Die obern Augen sind meist getrennt bei *Calanops*, aber der Mittellinie genähert, jedes mit 2 Krystallkugeln versehen. Auf die Seitenflächen des Kopfes rücken dieselben bei *Irenaeus* und *Pontellina*; im erstern Falle besitzt jedes Auge 2 Krystallkugeln und ebensoviel Linsen, im letztern nur eine einzige kuglige Linse, aber eine Art Retina hinter dem Pigmentkörper. Bei *Irenaeus* endlich sind die obern Augen zu einem beweglichen mit obern und untern Muskelpaaren versehenen Bulbus, der 6 eingelagerte Krystallkugeln enthält verschmolzen, die Cornea aber zu zwei mächtigen in der Medianlinie zusammenstossenden Linsen verdickt. Die Augen von *Cory-*

caeus, *Saphirina*, *Copilia* charakterisiren sich durch die bläschenförmige Beschaffenheit des medianen Auges; durch die Entwicklung einer zweiten hintern Linse an der Spitze des stabförmigen Pigmentkörpers und den weiten Abstand zwischen vorderen und hinteren Linsen, der indess durch eine Annäherung des gesammten Augensbulbus an die vordere Linse (vielleicht eine Art Accomodation) verringert werden kann. Endlich gibt es *Corycaiden*, denen das Augenpigment fehlt, z. B. *Pachysoma* und eine Reihe von augenlosen *Calaniden*, *Heterochaeta*, *Leuckartia*, *Hemicalanus*.

(*Tastorgane*) sind: 1) die einfachen oder befiederten Borsten an den vordern Antennen, 2) haarförmige Borstenpaare an der Stirn oder auf der Basis des Schnabels, 3) zarte Anhänge an der Oberfläche des Kopfbruststückes (*Copilia*). Alle diese Cuticularegebilde stehen mit Nerven und ganglionären Anschwellungen in Verbindung; 4) gehören hierher Hautnerven, welche nicht mit Cuticularebildern zusammenhängen, sondern mit einfachen Anschwellungen unter dem Panzer enden. Bei *Saphirina* und den *Corycaiden* sind die Hautnerven über die ganze Oberfläche des Körpers verbreitet und bald mit wenigen fettartigen Tröpfchen gefüllt bald durch einfache glänzende Kugeln ersetzt.

Als spezifische Sinnesorgane sehe ich blasse Fäden, Cylinder und Quasten an den vordern Antennen an, welche den zarten Cuticularebildern an den Antennen der Malakostraken und Insekten entsprechen. Diese Organe treten in sehr constanter Zahl und Anordnung, namentlich ansehnlich an den männlichen Antennen auf, bieten aber in ihrer Form und Gruppierung bei den einzelnen Gattungen eine grosse Fülle von Modificationen, welche erst bei der Besprechung der Familien und Gattungen spezieller berücksichtigt werden können. Höchst wahrscheinlich haben diese Anhänge die Funktion, geringe Veränderungen der chemisch-physikalischen Beschaffenheit des Wassers fühlbar zu machen.

Von Muskeln, welche innere Organe bewegen, erscheinen am meisten bemerkenswerth die Muskeln, welche dann seitliche Muskeln, die

4. Muskulatur.
Ueber den allgemeinen Verlauf der Rumpfmuskeln habe ich schon in meinem Aufsatz über *Cyclopsine* eine Beschreibung mitgetheilt, die ich nach weiteren Untersuchungen an *Ichthyophorba* bestätigen und durch speciellere Beobachtungen ergänzen kann. An dem Rumpfe unterscheiden wir dorsale und ventrale Längsmuskelschichten, die sich auch auf die Seitentheile des Leibes ausdehnen in paariger seitlich symetrischer Anordnung. Ueber dem Rückentheile des Kopfbruststückes verläuft jederseits von der Mittellinie durch einen kleinen Zwischenraum entfernt ein breites Längsmuskelbündel von der Kieferregion bis zum Ende des zweiten Thoracal-

segmentes. Neben diesen kräftigen, geraden Rückenmuskeln entspringen Muskelbündel, die halb-schräg nach der Mittellinie zum untern Rande des ersten, zum untern Rande des zweiten und zum untern Rande des vierten Thoracalsegmentes herablaufen. Ausserhalb und zum Theil über den drei Bündeln schiefer Rückenmuskeln entspringt ein kräftiger, äusserer, gerader Rückenmuskel, der sich an dem untern Rande des dritten Thoracalsegmentes von der Medianlinie weit abgehend anheftet und zwei schräge Muskeln nach innen zum untern Rande des fünften Thoracalsegmentes absendet. Auf diese Weise erhalten alle Segmente des Thorax Insertionen von Rückenmuskeln zur selbständigen Bewegung. Einfacher verhalten sich die Bauchmuskeln, welche als breite von der Mittellinie weiter abgehende seitliche Längsmuskeln von Segment zu Segment unterbrochen bis zum Ende des Thorax herablaufen und nach dem Abdomen schräge Bündel abgeben, welche sich an einem medianen Höcker des ersten Abdominalsegmentes befestigen. Ebenso unterscheiden wir am Abdomen ventrale und dorsale Längsmuskelpaare mit besondern Insertionen an den einzelnen beweglich gesonderten Ringen. Die Muskeln zur Bewegung der Extremitäten sind meist Quermuskelbündel, welche an dem Rücken oder an der Seitenfläche des Panzers mit breiter Insertionsfläche entspringen und nach der Bauchfläche zu ihre Fasern in eine gemeinsame Chitinsehne zusammendrängen. Für jede Gliedmasse sehen wir im Allgemeinen mindestens zwei Muskelbündel am Rumpfe entwickelt, ein oberes zum Heraufziehen, ein unteres zum Herabziehen, die beide natürlich in einem bestimmten Masse Beuger und Strecker zugleich sind. Am complicirtesten verhält sich die Muskulatur der vordern Antenne, zu deren Bewegung mindestens fünf Muskeln am Rumpfe entspringen, unter ihnen ein gestreckter kräftiger Längsmuskel, welcher sich hinter der Maxillarregion an der Rückenfläche anheftet und schon an der ausgeschlüpften Larve in sehr kräftiger Ausbildung zur Beugung der vordern Ruderextremität sichtbar ist.

Von Muskeln, welche innere Organe bewegen, erscheinen am meisten bemerkenswerth Aufwärtszieher des Magens, dann seitliche Muskeln, die sich am Darmkanal befestigen (*Saphirina*) und Quermuskeln am Mastdarm, welche die aneinander liegenden Darmwandungen auseinander klappen und wesentlich zum Austritt der Kothballen förderlich sind. Drängen die peristaltischen Bewegungen den Darmcanal in das Abdomen herab, so beginnen diese Muskeln ihre Thätigkeit.

5. Körperbedeckung.

Die Haut besteht aus einer äussern zu dem Chitinpanzer erstarrten Lage und einer untern weichen Matrix, welche sich in einzelnen Fällen

(*Cetochilus*) als eine Schicht scharf begrenzter, gekernter Zellen erweist. In der Regel ist die Cuticula zart und strukturlos, hier und da von grössern Oeffnungen zur Insertion der Borsten und Cuticularanhänge durchsetzt. Regelmässige Porenkanäle sind namentlich bei den *Harpactiden* und *Peltidien* verbreitet. Auch bei einzelnen *Cyclopsarten* (*C. brevicaudatus* und *Leuckarti*) treten Poren vorzugsweise an den Basalgliedern der vordern Antennen und am Kopfbruststücke auf. Ausser den Anhängen, welche eigene Poren und eine selbstständige Matrix haben, bildet die Cuticula unmittelbare Ausläufer in Gestalt zarter Spitzen und Fäden und selbst grösserer conischer Papillen und zahnförmiger Kerben. Wohl an den meisten Arten, namentlich aber in der Familie der *Harpactiden* treten derartige Fortsätze an einzelnen Körperstellen auf, vorzugsweise am untern Rande der Leibessegmente. In einzelnen Fällen verbreiten sich dieselben über die gesammte Oberfläche, welche eine chagrinartige (*Euchaeta*), oder hechelförmige (*Thalestris*) Beschaffenheit erhalten kann. Auch regelmässige Sculpturen können an der Haut auftreten, ähnlich der Felderung und Täfelungen am Daphnidenpanzer (*Leuckartia*). Der Panzer einiger *Peltidien* zerfällt in mehrere Lagen, in eine stark chitinsirte untere Schicht, welche die Grundlage des Skelettes bildet und sich an einzelnen Stellen zu Streifen, Platten oder Rahmen verdickt und in einen obern blässern Cuticularsaum, welcher an den Seitenrändern der Segmente die grösste Breite und Entwicklung erreicht.

Gewöhnlich erscheint die Chitinhaut hell und durchsichtig mit einem gelblichen mehr oder minder intensiven Glanze. Durch Aufnahme diffuser Pigmente kann indess der Panzer eine braunrothe, braune, blaue, violette Färbung annehmen und selbst undurchsichtig werden (*Thalestris*), andererseits durch Aufnahme organischer Verbindungen ein mehr oder minder incrustirtes Gefüge erhalten (*Peltidien*). Auch die Matrix der Cuticula nimmt Pigmente auf, welche sich als verzweigte violette, rothe oder braune Flecken in symmetrischer Vertheilung über den Körper verbreiten (*Temora*, *Ichthyophorba* etc.) Bei den *Saphirinemännchen* endlich erzeugt die untere feinkörnige Hautlage bald ein prachtvolles Farbenspiel bald einen intensiven Metallschimmer, doch sind die grossen polygonalen Platten dieser feinkörnigen Unterlage unmöglich als Zellen (Gegenbaur) in Anspruch zu nehmen, da sie einmal die Zellen der Matrix circa um das 6—10fache des Durchmessers übertreffen und andererseits ganz regelmässig der Kerne entbehren. Diese feinkörnige Substanz wird von einer Unzahl zarter Stäbchen durchbrochen, welche in schräger Richtung von den Rückenplatten nach den Bauchplatten verlaufen und wohl vorzugsweise das Phänomen des Farbenspieles erzeugen.

6. Darmcanal und Drüsen.

Der Nahrungscanal beginnt mit der Mundöffnung unterhalb einer mehr oder minder gewölbten Platte, der Oberlippe, welche aus einem helmförmigen Wulste der Larve hervorgegangen ist. Oft besitzt diese Oberlippe an dem vordern Rande eine reiche Bezaehlung (*Cyclops*), in andern Fällen auf der obern Fläche einen Schopf von Haaren und Fasern (*Calaniden*) oder sie trägt zwei tasterähnliche, befiederte Seitenlappen (*Dias*). Zu der Oberlippe kommt bei vielen *Calaniden* noch eine Unterlippe, eine kahnförmige bald mit zwei Seitenlappen versehene (*Calanella*), bald in der Medianlinie tief getheilte (*Euchaeta*) Platte. Der aus Oberlippe und Unterlippe gebildete Mundansatz erinnert in einzelnen Fällen, z. B. *Pleuromma* an den Blüthenkelch der Labiaten, nur hat man sich den langgestreckten Schlund hinwegzudenken, da die Mundöffnung unmittelbar im Grunde der helmförmigen Oberlippe liegt. Zu der letztern führen gewöhnlich zwei Reihen zahnförmiger Cuticularfortsätze, die über die Basis der Labialflügel ausgebreitet sind. In dem zwischen Ober- und Unterlippe eingeschlossenen Raume bewegen sich die Kautheile der Mandibeln, so dass wir in diesen Fällen von einer Art Schnabelbildung reden können, welche zu dem Saugschnabel der Siphonostomen mit stiletförmiger Mandibularbewaffung eine Zwischenform darstellt. Die Kautheile der Maxillen scheinen sich nicht in den Raum des Mundansatzes hinein zu erstrecken, wie wir dem auch bei den Siphonostomen dieses Gliedmassenpaar in der Regel ausserhalb des Schnabels als einen tasterartigen Anhang antreffen. Die Mundöffnung führt in den vordern Abschnitt des Darmcanales, in den engen Oesophagus, welcher durch Muskeln an die Oberlippe befestigt, zwischen den Schlundcomissuren des Nervensystems tritt und quer aufsteigend unter einem starken Winkel in den mittleren Darmabschnitt, den Magen, mündet. Dieser erstreckt sich durch die Länge des Kopfbruststückes meist als ein weiter Schlauch, dessen oberes Ende durch Muskelfasern und Bindegewebsstränge an die Rückenwand des Panzers befestigt wird. Entweder erscheint die vordere Partie des Magens einfach abgerundet (*Cyclops*, *Harpactiden*, *Corycaeus*, *Dias*) oder in einen bald kürzern (*Ichthyophorba*, *Calanus*) bald längeren Zipfel bis in die Antennengegend verlängert (*Cetochilus*, *Euchaeta*, *Hemicalanus*). Bei *Tisbe*, *Pleuromma* bildet dieselbe einen flaschenförmigen Anhang, bei *Temora* treten zu dem kurzen ausgebuchteten Blindsack noch zwei seitliche gekrümmte Hörnchen hinzu, bei *Calanella* endlich stülpt sich jedes Hörnchen wiederum in zwei bis drei Nebensäckchen aus. Sehr mannichfaltig gestaltet sich der Magenanhang, dessen Bedeutung in der Vergrößerung der verdauenden Fläche besteht; bei den *Saphirin*arten, bei denen er

bald ganz verkümmert, bald als zweizipfliger Seitenschlauch mit oder ohne unpaaren Blindsack zu Entwicklung kommt.

Auch die Form des Magens wechselt in den Arten dieser Gattung beträchtlich, indem wir bald eine enge, kaum von dem Enddarm verschiedene Magenröhre, bald einen weiten, einen guten Theil der Leibeshöhle erfüllenden Sack antreffen. Bei einer breiten *Saphirinenart* stülpt sich der weite Magensack sogar in vier Paare mehrfach getheilte Blindschläuche aus, zu denen noch ein unpaarer Anhang hinzukommt. In allen diesen Fällen wird der Magen durch zahlreiche Muskelbündel an den Panzer befestigt. Bei *Copilia* dehnt sich der einfache kuglige Magensack, der nach allen Richtungen durch lange Muskelfasern in seiner Lage erhalten wird, kaum bis zur Mitte des zweiten Thoracalsegmentes aus, bei *Pachysomia* endlich nimmt er fast den ganzen Leibesraum des Kopfbruststückes ein und liegt fast unmittelbar dem Panzer an. Ueberall aber finden wir die Wandungen des Magens äusserst kontraktile und in peristaltischen Bewegungen begriffen, das grosszellige Epithel theils mit fettig glänzenden Kugeln und verschieden gefärbten Oeltropfen, theils namentlich in den unteren Theilen des Magens mit kleinern scharf conturirten Concrementen erfüllt. Letztere treten häufig in den Enddarm über und sind wahrscheinlich ähnlich den Concrementen im Darm der Cycloplarven Ausscheidungsstoffe des Körpers dem Harne vergleichbar. Es würden also die Harnzellen nicht von besondern Anhangsdrüsen umschlossen, sondern unmittelbar an der Wandung des Darmcanales gebildet. Der untere Darmabschnitt, der Enddarm, dient wohl ausschliesslich zur Ansammlung und Ausführung der Kothballen. Derselbe erstreckt sich durch die ganze Länge des Abdomens und mündet durch zahlreiche Quermuskeln an den Panzer befestigt auf der Rückenfläche des letzten Leibesringes in einem besondern Ausschnitte nach aussen.

Wie die Daphnien, so besitzen auch die Copepoden eine Art Fettkörper in einem mit Fettkügelchen und Oeltropfen durchsetzten Netze anastomosirender Zellen und Fasern. In manchen Fällen können die Fettkugeln zu einer bedeutenden Grösse anschwellen (*Calanella*) ja selbst zu einem strangförmigen, chordähnlichen Körper unter dem Darne sich verlängern (*Calanus*), fast stets aber halten sie eine constante Lage ein und kehren in den einzelnen Individuen derselben Art an denselben Körperstellen natürlich unter Modificationen der Grösse und Form wieder. Endlich treten die Fettkugeln vollständig zurück, so dass die zarten anastomosirenden Fasern und Netze vorzugsweise die Bedeutung von Bindegewebe zu besitzen scheinen. Als Drüsen treffen wir wie bei den Daphniden 1) eine Drüse in der Oberlippe bei den *Corycaeiden*, 2) eine Schalendrüse

in der Kiefergegend bei den Süßwassereopepoden an. Die erstere, welche vielleicht als Speicheldrüse zu deuten ist, umlagert bei *Copilia* als mehrfach gelappter mit Kernen durchsetzter Körper den obern Eingang des Oesophagus unmittelbar vor dem Gehirne, bei den *Corycaeus*-arten dagegen scheint dieselbe in eine Anzahl grosser granulirter Kugeln aufgelöst zu sein, die selbstständig vielleicht einzelnen Zellen gleichwerthig ihre kurzen Ausführungszüge haben. Die Schalendrüsen kenne ich nur von *Cyclops* und *Cyclopsine*, habe dieselbe aber nicht nur im ausgebildeten Geschlechtsthiere, sondern auch in den jungen Larven beobachtet, wo dieselbe jederseits als ein blasser in einfacher Schleife ausgebreiteter Canal an der Basis des zweiten Extremitätenpaares beginnt und bis weit in den Körper herab verläuft. Durch diese Lage wird die Analogie der Drüse mit den gewundenen Drüsen in der Basis der zweiten Antennen, wie wir sie bei den Malacostraken kennen, sehr wahrscheinlich.

7. Respiration und Kreislauf.

Das Blut stellt eine helle, ziemlich farblose Flüssigkeit dar, in welcher Blutkörperchen und Zellen fehlen. In vielen Fällen wird dieselbe durch regelmässige Schwingungen des Darmcanals in Bewegung erhalten (*Cyclopiden*, *Harpactiden*). Bei den *Pontelliden* und *Calaniden* aber findet sich auf der Rückenseite ein kurzes sackförmiges Herz, welches in regelmässigen Pulsationen die Circulation der Blutflüssigkeit unterhält. Die Lage des Herzens ist im Allgemeinen durch das erste und zweite Thoracalsegment bezeichnet und bietet nur geringe Modificationen. Gewöhnlich fällt die obere kleinere Hälfte in das erste, die untere grössere in das zweite Thoracalsegment (*Cyclopsine*, *Euchaeta*, *Calanus*, *Cetochilus*), seltener rückt es fast vollständig in das letzte Segment herab. Auch die Form des Herzens ist ziemlich constant und lässt sich als die eines kurzen birnförmigen Sackes mit nach oben gerichteter Spitze bezeichnen. Zarte Fasernetze und Bindegewebsstränge, welche von der Oberfläche des Herzens nach dem Panzer, dem Darne und nach der nahe gelegenen Keimdrüse laufen, sichern die unveränderte Lage des Herzens gegenüber dem Einflusse der energischen Pulsationen.

Ich unterscheide an diesem muskulösen, mit einer serösen Umkleidung versehenen Sacke 4 Spaltöffnungen, zwei seitliche und zwei mediane, eine vordere und hintere. Die erstern haben sicherlich die Bedeutung venöser Ostien, ebenso wahrscheinlich der hintere tief in die Medianlinie tretende Schlitz; die vordere Oeffnung dagegen lässt das während der Diastole zugeströmte Blut nach dem Kopfe, dem Gehirne und den Augen ausfliessen, was nicht nur aus der Analogie mit der Cir-

culationsrichtung der Daphnien, Phyllopoden und Malakostraken, sondern auch aus dem Auftreten einer vordern Aorta folgt. In den einfachsten Fällen scheint die vordere Blutbahn allerdings nur durch den Verlauf der Bindegewebszüge bezeichnet zu sein, in der Regel schliesst sich aber an die vordere Oeffnung eine kurze und weite Arterie an, deren zarte Wandungen im mittlern Kopfabschnitt oberhalb der Keimdrüsen hinter dem Darne auseinander weicht und eine trichterförmig erweiterte Oeffnung bildet. Bei *Calanella* erlangt die Aorta eine weit höhere Ausbildung und erstreckt sich als ein enges mit Kernen durchsetztes Gefäss unmittelbar unter dem Rücken fast durch die ganze Länge des Kopfbruststückes. Dieselbe spaltet sich oberhalb der mehrfach gelappten Leberschläuche in zwei seitliche Arterien, welche im sanften Bogen nach vorn verlaufen und sich erst in der Augengegend verlieren. Wir haben somit für die Organe des Kreislaufes verschiedene Stufen der Ausbildung, deren höchste eine unverkennbare Annäherung an das freilich complicirter gestaltete Gefässsystem der Malacostrakenlarven zeigt. Besondere Organe der Respiration fehlen, die gesammte Körperfläche scheint den endosmotischen Austausch zu vermitteln.

8. Geschlechtsorgane und Begattung.

Der weibliche Geschlechtsapparat besteht aus einer unpaaren Keimdrüse, aus paarigen Eiergängen, Kittdrüse und Samenbehälter. Die unpaare Keimdrüse ist ein birnförmiger Körper, häufig mit zwei kurzen seitlichen Anhängen an der nach unten gerichteten Spitze (*Euchaeta*). Dieselbe liegt ganz constant durch Bindegewebsstränge befestigt oberhalb des Herzens im ersten Thoracalsegment und ragt mit ihrer breiten Basis ziemlich weit in den untern Kopftheil empor. In einzelnen Fällen gewinnt sie allerdings eine grössere Ausdehnung und verlängert sich mehr oder minder weit in die unteren Thoracalsegmente hinein, bei *Dias* und *Cetochilus* bis in die Mitte des dritten, bei *Leuckartia* sogar bis in das letzte Thoracalsegment. Ihr Inhalt besteht aus grösseren und kleineren mit Keimbläschen versehenen Eikugeln, deren Protoplasmaschichten nach dem untern Ende zu continuirlich an Umfang abnehmen. In dem Endzipfel und seinen beiden Ausläufern liegen die Keimbläschen dicht aneinander, und ich will nicht mit Bestimmtheit entscheiden, ob schon Protoplasmasäume aus der spärlichen Zwischenmasse um die Keimbläschen gesondert sind oder nicht. An der breiten im Kopfe liegenden Basis, in welcher die membranlosen Eier an Masse des hellen zähflüssigen Dotters und an Grösse der Keimbläschen am weitesten vorgeschritten sind, beginnen die beiden seitlichen Eiergänge, welche in symmetrischer Vertheilung unter

Abgabe vorderer und seitlicher Ausläufer mehr oder minder verästelt nach der Basis des Abdomens verlaufen. Histologisch besteht ihre Wandung aus einer zarten mit Kernen durchsetzten Membran, an der sich Bindegewebsfasern und Stränge zur Befestigung anheften. Natürlich wechselt die Form dieser geschlängelten Seitenbehälter des Ovariums, in denen die Eier auswachsen und die spezifische Beschaffenheit und Färbung des Dotters nebst einer Dottermembran erhalten, in den einzelnen Arten ausserordentlich. Bei vielen *Calaniden* z. B. *Cyclopsine*, *Temora*, *Euchaeta*, bleiben sie sehr einfach und senden höchstens einen obern und vordern Ausläufer ab; bei *Leuckartia* beschreiben sie ohne Verzweigungen zu bilden eine doppelt S förmige Krümmung durch die Seitentheile des gesammten Kopfbruststückes, bei *Cetochilus* setzt sich der unter der Rückenfläche des Kopfes gelegene Abschnitt durch einen queren eingeschnürten Verbindungstheil in den untern der Bauchfläche näher gerückten Abschnitt fort. Bei einigen *Harpactiden* (*Canthocamptus*) treten die Seitenbehälter des Ovariums der Medianlinie genähert bis in die letzten Segmente des Hinterleibes. Bei *Cyclops* bilden sie jederseits mindestens zwei Längsstämme, von denen sich der äussere in drei, vier und mehr seitlichen Biegungen herab windet. Noch zahlreichere und selbstständigere Ramifikationen treten endlich an dem Ovarium von *Saphirina* auf, durch welches wir an die verästelten Eierstöcke der Schmarötzerkrebse (*Chondracanthus*) erinnert werden. Bei *Copilia* liegen die grossen ramificirten Ovarialschläuche den Wandungen des sackförmigen Magens unmittelbar auf. Die Ausmündungen der Ovarien, zu denen die beiden Seitenstämme führen, die Geschlechtsöffnungen, liegen stets am ersten Abdominalsegment oder wenn das erste mit dem zweiten Abdominalsegment vereinigt ist, an diesem gemeinsamen Abschnitte, bald an den Seiten (*Cyclopiden*, *Saphirina*) oder selbst auf der Rückenfläche (*Corycaeus*), bald in der Mittellinie der Bauchfläche in einem medianen durch Chitinvorsprünge begrenzten und geschützten Raume (*Calaniden*, *Harpactiden*). Im erstern Falle werden die aus den Geschlechtsöffnungen austretenden Eier in zwei seitlichen Eiersäckchen, im letztern meist in einem einfachen, unpaaren, selten in zwei zusammenstossenden Eiersäckchen auf der Bauchfläche getragen. Mit den Ausführgängen der Ovarien, wie wir die untere Partie der mit Eiern gefüllten Seitenstämme vor der Geschlechtsmündung nennen können, stellen constant Nebenanhänge in Verbindung, welche theils als *Kittdrüsen* ein Sekret zur Bildung der Eiersäckhülle absondern, theils als *Samenbehälter* die aus den Spermatophoren ausgetriebene Samenmasse aufnehmen. Bei *Cyclops* ist die Kittdrüse unpaar und sendet von ihrer obern breiten Basis aus 2 seitliche Gänge nach den Geschlechtsöffnungen, die Samenkör-

per treten in ihren Innenraum durch einen kurzen und engen Kanal, an dessen Mündung zwei Spermatophoren befestigt werden. Aehnlich gestaltet sich dieser Apparat bei den *Harpactiden*. Auch hier (*Canthocamptus*) wird die Spermatophore allerdings in einfacher Zahl an eine mediane Oeffnung des ersten Bauchabschnittes angeklebt, durch welche das Sperma in den Samenbehälter eintritt, dessen obere Partie zu zwei grossen seitlichen Anschwellungen erweitert ist und die Kittdrüse darstellt. Bei *Pleuromma* treffen wir in dem vordern Abdominalsegment einen geräumigen medianen Behälter, der zuweilen vollständig mit Spermatozoen erfüllt ist. Derselbe scheint durch eine grosse mediane Oeffnung seinen Sameninhalt aufzunehmen, welche mit einem dunkeln mehr oder minder prominirenden Pfropf nach Einfuhr der Samenmasse verklebt wird. Möglich, dass die ganze Spermatophore in die Kapsel eingebracht wird, welche sich am obern Theile in einen langen Canal nach der linken, selten nach der rechten Geschlechtsöffnung verlängert. Sehr eigenthümlich verhält sich der Samenbehälter von *Heterochaeta*, indem er als eine geräumige Kapsel mit zwei seitlichen Verlängerungen von einer grossen schildförmigen Platte bedeckt wird, unter welcher auch die beiden Geschlechtsöffnungen liegen. Bei *Calanus* sind es 2 kurze birnförmige Säcke, welche in die Seitentheile des Segmentes rücken und neben jeder Geschlechtsöffnung ihre äussere Mündung haben. Ebenso treffen wir bei *Calanella* und *Hemicalanus* zwei seitliche Schläuche neben den Geschlechtsmündungen, in denen wir sowohl die Behälter zur Aufnahme der Spermata als die Drüsen zur Sekretion der Eiersäcke erkennen. Diese Drüsen sind auch bei den *Corycaiden* (*Corycaeus*, *Antaria*) paarig, sie münden aber auf der Rückenfläche, auf der auch die zwei Spermatophoren befestigt werden.

Der Geschlechtsapparat der Männchen, welche sich von den Weibchen äusserlich durch eine Umbildung der vordern Antennen und der fünften Fusspaare, ferner durch eine abweichende Form des zweiten Antennenpaares, der obern und untern Maxillarfüsse und der Abdomens unterscheiden können, zerfällt in drei analoge Abschnitte, Keimdrüse, Samenleiter und Spermatophorensack, in deren Gestaltung aber eine noch grössere Mannichfaltigkeit als in den weiblichen Geschlechtsorganen uns entgegentritt. Wie die weibliche Ovarialdrüse, so liegt der birnförmige Hoden oberhalb des Herzens über dem Magen, vorzugsweise im ersten Thoracalsegment und im untern Kopfabschnitt. Bei *Euchaeta*, *Undina*, *Cetochilus* etc., wo die weibliche Keimdrüse an der Spitze in zwei runde Zipfel sich fortsetzt, hat auch der Hoden dieselbe Gestalt und besteht seinem Inhalt nach aus dicht aneinander gedrängten zellartigen Kugeln, den Samenzellen. Während in der Form und Lage des birnförmigen Hodens alle Formen so ziemlich

übereinstimmen — nur bei den *Corycaeciden* spaltet sich derselbe in zwei umfangreiche Seitenstücke, die durch einen untern unpaaren Zipfel verbunden sind — zeigt die Bildung und der Verlauf der Samenleiter bedeutendere Abweichungen. Bei den *Cyclopiden*, den *Corycaeciden*, den meisten *Peltidien* und wenigen *Harpactiden* schliessen sich paarige, seitlich symmetrische Ausführungsgänge an die breite Basis des Hodens an. Bei den *Corycaeciden* verlaufen sie rechts und links vom Darm am Rücken mit wenig hervortretenden Biegungen ziemlich geradgestreckt bis zum ersten Abdominalsegment, wo sie jederseits zu einem gestreckten Spermatophorenbehälter, dem Endtheil des Samenleiters, anschwellen. Bei *Cyclops* bilden sie zwischen den Segmenten grössere Seitenbiegungen und verbinden sich mit zwei Drüsenschläuchen, welche paarig unterhalb des Hodens bis zum Ende des dritten Thoracalsegmentes am Rücken herablaufen. Einen unpaaren Samenleiter besitzen die *Pontelliden*, *Calaniden* und fast alle *Harpactiden*.

Am einfachsten gestaltet sich der Samenleiter bei *Hemicalanus*, wo derselbe nur in der rechten Hälfte des Leibes zur Entwicklung kommt und von dem ebenfalls nach rechts gerückten, in der Region der Maxillarfüsse gelegenen Hoden aus fast in gerader Richtung herab zum Abdomen verläuft. Bei *Calanella* liegt der breite, fast viereckige Hoden in der Gegend des Herzens im ersten und zweiten Thoracalsegment, der ebenfalls in der linken Seite zur Ausbildung gelangte Samenleiter beschreibt anfangs eine S-förmige Krümmung und dann nur noch im dritten Thoracalsegment eine kreisförmige Biegung, um sich von da in den langgestreckten Spermatophorenbehälter fortzusetzen und an der linken Seite des ersten Abdominalsegmentes auszumünden. Bei *Pleuromma* gelangt der Hoden und Samenleiter zu einer bedeutendern Streckung; ersterer dehnt sich vom obern Ende des Herzens bis in die mittlere Kopfgegend aus und gibt ebenfalls ein linksseitiges, aber der Medianlinie genähertes *vas deferens* ab, welches schwächlich beginnt, allmählig stärker anschwillt und nach mehrfachen Schlingelungen in den beiden ersten Thoracalringen eine grosse Schlinge bildet, um in einen sehr weiten und langen Spermatophorensack überzugehen, welcher sich durch die ganze Länge der freien Brustringe ausdehnt. Noch umfangreicher gestaltet sich der Spermatophorenbehälter bei *Euchaeta*, wo er bis zu der Region der Kieferfüsse reicht. Nicht minder complicirt als bei *Pleuromma* erscheinen die Wandungen des langen linksseitigen Samenleiters von *Undina* und *Cyclopsine*, dessen Wandungen im letztern Falle nach *Leydig* gelappte drüsige Anhänge besitzen sollen. Von ausserordentlicher Länge ist das rechtsseitige *vas deferens* bei *Canthocamptus staphylinus*, welches im ersten Thoracalsegmente

beginnt und über die Medianlinie hinaus nach links gedrängt bis zum Ende des dritten Abdominalringes verläuft, dann umbiegt, sich rechtsseitig bis in die vordere Kopfsparte erstreckt und von hier aus nach unten zur Geschlechtsöffnung verläuft. Die Länge dieses Canales macht es möglich, dass drei lange säbelförmige Spermatophoren in verschiedenen Stadien der Entwicklung begriffen hintereinander liegen; die letzte erfüllt das Lumen der bis zum Ende des dritten Abdominalringes ausgestreckten Spermatophorentasche. Ueberall zeigt die Wandung des Samenleiters, namentlich in den mittlern und untern Theilen eine drüsige Beschaffenheit und liefert Sekrete, welche zur Bildung der Wandungen und des Austreibestoffes der Spermatophoren verwendet werden. Die Geschlechtsöffnungen, mögen sie paarig oder unpaar sein, eine seitliche oder ventrale Lage haben, gehören stets dem ersten Abdominalsegmente an und werden häufig von klappenähnlichen Fortsätzen der Chitinhaut (*Corycaeus*, *Cyclops* etc.), die selbst mit Borsten und Dornen bewaffnet sein können, überdeckt. Die Samenkörper, welche aus granulirten Körpern, wahrscheinlich den Kernen der Samenzellen oder deren Derivaten hervorgehen, stellen im ausgebildeten Zustande elliptische hellglänzende Körper dar (*Calaniden*), oder sind kleinere spindelförmige, von einem hellen Saum begrenzte Gebilde (*Cyclops*). Die Begattung durch die mannichfaltigsten Formen männlicher Fang- und Geißelorgane unterstützt, bleibt stets eine äussere Vereinigung beider Geschlechter, welche die Befestigung der austretenden Spermatophoren an dem weiblichen Körper möglich macht. Die mechanische Einrichtung der Spermatophoren ersetzt bei der Nothwendigkeit einer inneren Befruchtung den Mangel äusserer Copulationsorgane. Die Art und Weise wie sich die Männchen an den Weibchen während dieses Geschäftes festhalten, ist äusserst verschieden und steht im Zusammenhange mit der Form der männlichen Fangapparate. Bei den *Cyclopiden* umklammert das Männchen mit seinen Antennen, wie schon *Jurine* in trefflicher Abbildung beschrieb, die hintere Schwimmfüsse des Weibchens von der Bauchfläche aus, die *Harpactiden* ergreifen die Leibesspitze des Abdomens am Rücken, die *Peltidien* (*Zaus*) haken sich mit ihren Antennenspitzen zwischen die Seitenstücke des vordern Körperabschnittes und des zweiten Leibessegmentes ein, in ähnlicher Weise umfassen die Männchen der *Corycaeciden* (*Corycaeus*, *Antaria*) die Rückenfläche des Weibchens aber tiefer an der Basis des Abdomens. Unter den *Calaniden* scheinen höchst verschiedene Lagen des männlichen und weiblichen Körpers während der Begattung vorzukommen, doch kann ich leider über diese nicht mehr berichten, als was *Jurine* über die Begattung von *Cyclopsine* beobachtetet. Ob die Spermatophoren nur während der Begattung durch den Reiz des weiblichen Thieres aus der Geschlechts-

öffnung austreten, kann ich nicht mit Bestimmtheit entscheiden, doch traf ich häufig vereinzelt *Euchaeten*männchen mit einer Spermatophore zwischen den Endhaken des letzten Fusses an.

9. Entwicklung.

Ueber die Bildung des Embryos im Eie habe ich nur an den Cyclopiden des süßen Wassers eine vollständigere Reihe von Beobachtungen machen können, da mir die Eier mariner Formen nur in den ersten Stadien der Furchung zu Gesicht kamen. Von diesen Letztern will ich nur erwähnen, dass sie häufig äusserst durchsichtig (z. B. *Oithona*) oder auch durch blaue Oelkugeln (?) blau gefärbt erscheinen (*Saphirina*). Für die Cyclopiden aber halte ich an meiner früheren Beobachtung fest, dass die Embryonen noch totaler Dotterspaltung ohne vorangehenden Primitivstreifen in ihrer ganzen Gestalt angelegt werden. Diese Form der Entwicklung, welche auch für die Pentastomiden gilt (*Leuckart*), steht vielleicht mit der Kürze des aus den Eihüllen schlüpfenden Larvenleibes im Zusammenhang, dessen Längsachse den Durchmesser (des Eies) nur wenig übertrifft. Dieselbe beweist aber, dass wir auf ein Schema der Entwicklungsart zur Charakterisirung eines Typus nicht zu allzugrossen und absoluten Werth zu legen haben.

Alle mir bekannten Larven besitzen in der ersten Zeit nach dem Ausschlüpfen 3 Gliedmassenpaare, die vordern mit einer einfachen, die zwei nachfolgenden mit zweifachen Gliederreihen oder Aesten, deren Typus vollständig mit den Gliedmassen der Cirripedienlarven übereinstimmt. Dieselben entsprechen den beiden Antennenpaaren und dem Mandibular-tastern; die jüngsten Larven bestehen also morphologisch aus den drei vordern Segmenten des Kopfes, von denen auch schon die medianen Organe als Auge, Oberlippe und Mund die bleibende Stellung einnehmen. Die hintere meist kurze und gliedmassenlose Leibespartie bildet den äussern Abschluss des kugligen oder ovalen zuweilen auch (*Calanella*, *Setella*) länggestreckten Larvenkörpers, aus welcher durch speciellere Differenzirungen alle übrigen Theile, Kopf, Brust und Abdominalsegmente hervortragen, in ihr liegt der sackförmige Magen, ebenso der kurze kuglige Enddarm, welcher an dem analen Pol zwischen zwei Borsten, den Anlagen der mittleren Furcalborsten, ausmündet. Die hellen Schalendrüsen, welche am mittlern Gliedmassenpaare beginnen und sich in einfacher Schleife ausbreiten, habe ich für die Cyclopiden und Cyclopsinlarven schon oben bewährt. Die vordern Gliedmassen sind dreigliedrig, selten 2 gliedrig, die mittlern tragen meist einen Kieferhaken an ihrer Basis und zeigen schon mehr oder minder

deutlich den Typus der hintern Antennen. Ihr Nebenast ist langgestreckt, oft viergliedrig oder auch aus einer grössern Zahl von Gliedern zusammengesetzt. Von ähnlicher doch mehr gedrungener Form mit kurzem Agliedrigen Nebenast erscheint das dritte Gliedmassenpaar, der spätere Mandibularpalpus, welcher in diesem Stadium noch des basalen Kieferfortsatzes entbehrt und ausschliesslich zur Lokomotion dient. Die Körperform der ausschlüpfenden Larven wechselt nach den einzelnen Arten und Gattungen ausserordentlich, ebenso der speciellere Bau der Gliedmassen, wie ich schon früher für die einheimischen Süsswassercopepoden nachgewiesen habe. Weit mannichfaltiger aber variiren die marinen Larven, von denen viele den Larven von *Cyclopsine* ähnlich sehen. Eine langgestreckte Form mit sehr langen vordern Ruderantennen besitzen die Larven von *Calanella*; andere erinnern durch ihren flachen Körperbau, durch ihre gerade Stirn und die Form des Rückenschildes an Cirripeden, denen sie auch durch den vielgliedrigen Nebenast des mittleren Ruderfusses, sowie durch den Querhaken tragenden Schwanzstachel näher stehen.

Die Veränderungen, welche die ersten Larvenstadien mit dem weitem Wachstum erleiden, beruhen auch im wesentlichen auf einer Streckung des Leibes und dem Hervorsprossen neuer Gliedmassen. Das nachfolgende Stadium weist schon ein viertes lappenförmiges Extremitätenpaar, die späteren Maxillen, auf und besitzt eine zugespitzte Verlängerung des Hinterleibes, welche unter einer Art Rückenschild hervorragt und den Enddarm in sich einschliesst. Dieser letztere Abschnitt bildet die erste Anlage der Brust und des Abdomens, die vordere unter dem Rückenschild gelegene Hauptmasse des Larvenleibes dagegen umfasst den Kopf, welchem noch die fünften Gliedmassen, die Maxillarfüsse, fehlen. An den seitlich comprimierten Larven mancher *Calaniden* tritt die so eben als Rückenschild erwähnte Verdickung des Chitinpanzers ausserordentlich schön auch in ihrer seitlichen Begrenzung hervor, und liegt wie eine gewölbte Platte auf der Rückenfläche des Kopfes, derselben schliesst sich ein mehr oder minder gestreckter oft mit Hakenfortsätzen versehener Hinterleib an, dem Abdomen der Daphniden vergleichbar; denken wir uns an dieser Larve die Seitentheile des Kopfschildes in Duplicaturen verlängert und schalenartig über dem Leib ausgebreitet, ferner den Augentheil beträchtlich entwickelt und die Gliedmassen entsprechend modificirt, so erhalten wir im Wesentlichen die *Daphnidenform*.

In dem durch vier freie Gliedmassen bezeichneten Stadium scheinen die Larven mannichfache Veränderungen zu erleiden und mehrfache Häutungen zu bestehn. Die vordern Antennen verlängern sich, ebenso die Nebenäste der hintern Antennen, an der Basis des Mandibularfusses sprosst der Kautheil hervor, die Kieferextremität wird zweilappig, der hintere Lei-

besabschnitt streckt sich beträchtlich und lässt auf der Bauchfläche unterhalb der Haut die Anlagen zu drei nachfolgenden Gliedmassenpaaren sichtbar werden. Auch Theile des Nervensystems vor allem das birnförmige Gehirn werden in der Seitenlage kenntlich. Nach einer abermaligen Häutung sind die 3 neu angelegten Extremitätenpaare, die spätern Kieferfüsse und 2 vordern Schwimmpaare zum Durchbruch gekommen; die Larve ist in das letzte Stadium der *Naupliusform* getreten, und besitzt in diesem ausser allen Gliedmassen des Kopfes die der zwei vordern Brustsegmente. Die Leibesform dieser Larven erscheint jetzt gestreckt, nach hinten zugespitzt und trägt besonders bei den *Cyclopiden* und *Harpactiden* den Charakter der frühern Larvenzustände, bei den *Calaniden* dagegen bietet sie schon eine unverkennbare Annäherung zu der Gestalt der Geschlechtsthiere, so dass *O. F. Müller* die junge *Cyclopsine* dieses Alters als *Cyclops claviger* beschreiben konnte. Die Mundgliedmassen aber tragen noch durchaus die provisorische Form rudimentärer und in der Entwicklung begriffener Anhänge und weichen bedeutend aber in verschiedenem Grade von den Kiefern und Kieferfüssen späterer Stadien ab. An den *Cyclopiden* treten die Extremitätenstummel, aus denen die Maxillarfüsse hervorgehen, am meisten zurück und entwickeln sich unmittelbar unterhalb der Kieflappen in Gestalt wenig hervorragender Querleisten, welche in der Medianlinie zusammenstossen und längerer Borsten entbehren. Bei *Cyclopsine* sind dieselben umfangreicher und den 2 nachfolgenden Gliedmassenpaaren ähnlich, bei einzelnen *Calaniden* dagegen ansehnlich verlängert, so dass man in beiden Aesten die spätern Kieferfüsse wieder erkennt. Auch die Stummel der Schwimmpaare bestehen aus einem innern und äussern Lappen, welche am untern Rande Borsten tragen. Das Endglied der vordern Antennen erscheint jetzt vorzugsweise bei den *Calaniden* beträchtlich verlängert, mit zahlreichen Seitenborsten versehen, häufig sogar geringelt; die mit der nächsten Häutung eintretende Gliederzunahme kommt vor allem durch die Theilung des Endabschnittes in selbstständige Ringe zu Stande.

Auf die ältesten Naupliuslarven, an welchen noch die 3 vordern Gliedmassenpaare Ruderfüsse darstellen, folgen nach Abstreifung der Chitinhaut die jüngsten *Cyclopsähnlichen* Jugendzustände, welche nicht nur in der gesammten Form und in der Bildung der Furca, sondern auch in dem Bau der Antennen und Mundtheile den ausgebildeten Thieren gleichen, wenn auch die Glieder- und Segmentzahl eine viel geringere ist. Der hintere unter dem Kopfschilde hervorgewachsene Körperabschnitt besitzt eine deutliche Gliederung und schliesst für den normalen Fall, dass das Segment der ersten Schwimmpaare mit dem Kopfe verbunden bleibt

vier Segmente in sich ein, von denen die vordern schon an der ältesten Naupliusform wenigstens als Querabtheilungen nachweisbar sind. Auf dieser Stufe besteht der Leib aus dem vordern ovalen Kopfbruststück, dem zweiten, dritten, vierten Thoracalsegment und endlich einem langgestreckten Endgliede, welches das letzte Thoracalsegment und das gesammte Abdomen mit der Furca vertritt. Von den Gliedmassen aber finden wir ausser den Antennen und Mundtheilen die beiden ersten Schwimmpfusspaare als zweiästige und eingliedrige Ruderfüsse, aber auch das dritte Fusspaar durch grössere, mit Borsten besetzte Wülste am dritten Leibesringe, das vierte durch kleinere Wülste des vierten Segmentes angelegt. Die vordern Antennen sind in diesem Stadium von sehr verschiedener Länge und Gliederung, bei *Cyclops* kurz und 5 gliedrig, bei den *Calaniden* und *Pontelliden* von einer viel grössern Länge und Gliederzahl, die hintern Antennen haben in der Familie der *Cyclopiden* ihren Nebenast verloren, die Mandibeln sogar den frühern Schwimmpfuss vollständig abgeworfen, in den übrigen Familien dagegen persistiren diese Anhänge in den mannichfaltigsten Modifikationen mehr oder minder unverändert, am vollständigsten bewahren sich dieselben bei den *Calaniden* und *Pontelliden* die Form und den Bau der Naupliuslarve. Maxillen und Maxillarfüsse besitzen ebenfalls schon die bleibenden Eigenthümlichkeiten der specifischen Lebensform; ebenso schliesst sich das Auge, der Darmcanal und das Nervensystem dem ausgebildeten Thiere an. Da wo ein Herz die Blutcirculation vermittelt (*Calaniden*, *Pontelliden*), findet sich dieses Organ am Rücken zwischen Kopfbruststück und zweitem Thoracalring. Ueber diese Stufe der freien Entwicklung gelangen viele Formen der parasitischen Copepoden, z. B. *Lernanthropus*, *Chondracanthus* nicht hinaus, indem sie weder die Gliedmassen des dritten und vierten Paares erhalten, noch eine Sonderung des fünften Thoracalsegmentes vom Abdomen zu Stande kommt; andere wie die *Lernaeopoden* sinken sogar (*Achtheres percarum*) durch den spätern Verlust der beiden Schwimmpfusspaare auf eine tiefere Stufe zurück. Alle freilebenden Copepoden aber und die meisten Schmarotzerkrebse durchlaufen noch eine grössere oder geringere Reihe von Entwicklungsstadien, in welchen in continuirlicher Aufeinanderfolge die Gliedmassen eine höhere Gliederung erhalten, die hintern Fusspaare zur Entwicklung kommen, und aus dem gemeinsamen Endabschnitt sich der Reihe nach das letzte Thoracalsegment und die einzelnen Abdominalringe sondern. Gar häufig aber unterbleibt die selbstständige Trennung des letzten Thoracalsegmentes und ebenso die Ausbildung des entsprechenden rudimentären Fusses, nicht minder häufig vereinfacht sich auch die Sonderung der Abdominalringe, so dass die mannichfachen und charakteristischen Abweichungen im Bau des

Hinterleibes in Differenzen der letzten Entwicklungsformen ihre Erklärung finden.

Im Allgemeinen wird das zweite Cyclopsstadium durch 6 Leibessegmente bezeichnet, indem auf den vordern Abschnitt des Kopfbruststückes die vier gesonderten hintern Brustringe und ein längerer Abschnitt folgt, welcher das gesammte Abdomen vertritt. Die Gliederzahl der Antennen ist eine grössere als im ersten Cyclopsstadium, auch das 3. Schwimmpaar ragt als ein zweiästiger, aber eingliedriger Ruderfuss frei am dritten Brustringe hervor, während das vierte noch durch einen mächtigen Doppelwulst des entsprechenden Gliedes ersetzt wird. Mit der nächsten Häutung wird der Körper des Thieres 7 gliedrig, indem vom Hinterleibsabschnitt das erste Segment zur Sonderung gelangt, der Leib ist beträchtlich vergrössert, die Gliederzahl der vordern Antennen durch gesetzmässige Differenzirung vermehrt, auch das vierte Schwimmpaar tritt selbstständig hervor, die Aeste der frühern Fusspaare sind zweigliedrig, bald nur die äusseren, bald äussere und innere zugleich, das rudimentäre Füsschen scheint indess noch durch einen mit Borsten besetzten Höcker vertreten, dem häufig ein kleinerer am nächsten Segmente (ersten Abdominalring) die Lage der Geschlechtsöffnungen bezeichnend folgt.

Die älteren Formen vergrössern sich der Reihe nach je um ein Leibessegment und bilden die Gliederung der vordern Antennen und der Ruderfüsse immer vollständiger aus. An dem 8gliedrigen Leibe wird das zweite, an dem 9gliedrigen auch das dritte Abdominalsegment frei, im letzten Stadium endlich, welches der letzten Häutung und der vollständigen und geschlechtlichen Ausbildung vorausgeht, erscheinen nur noch die 2 letzten Abdominalsegmente in dem gemeinsamen Endabschnitt verbunden. In diesem Alter haben sich die Anlagen der Geschlechtsorgane entwickelt, die Keimdrüse tritt deutlich oberhalb des Herzens hervor, es prägen sich die Gegensätze und Eigenthümlichkeiten des männlichen und weiblichen Geschlechtes auch in den äussern Organen, in den vordern Antennen und in dem fünften Fusspaar aus, ebenso bei manchen Gattungen in den hintern Antennen, den vordern und hintern Maxillarfüssen. Nach der Abstreifung der Haut ist die letzte morphologisch abgeschlossene Form des Geschlechtstieres erreicht, in der sich die 2 hintern Abdominalsegmente gesondert, bei den Weibchen aber gar häufig die zwei vordern Ringe des Abdomens wieder vereinigt haben. Als die normale Zahl von Leibesabschnitten wird man bei vollzähliger Leibesgliederung für die Männchen 10, für die Weibchen 9 aufstellen können.

10. Lebensweise und Parasiten der Copepoden.

Die Copepoden ernähren sich im Durchschnitt von thierischen Stoffen aber auch von Algen und Diatomaceen, die man gelegentlich in ihrem Darmcanale antrifft. Sehr räuberisch scheinen manche marine Gattungen, z. B. *Calanus*, deren Magen ich öfter von einer grossen Turbellarie erfüllt und aufgetrieben fand. Die Art der Bewegung und der Aufenthalt variirt mannichfach und richtet sich nach der gesammten Körperform und Bildung der Mundtheile. Die langgestreckten schlanken *Calaniden* und *Pontelliden* sind die besten Schwimmer, sie leben mit wenigen Ausnahmen im Meere und erzeugen während der freien Schwimmbewegung durch lebhaftes Schwingungen der Maxillen eine Strudelung, die sie vielleicht mit der nöthigen Nahrung versieht. Auch die *Cyclopiden* des süssen Wasser's und des Meeres bewegen sich in raschen und lebhaften Sprüngen, erzeugen aber keine Strudelung und legen sich häufig mit den Borsten der hintern Antennen an Wassergewächse namentlich an die Wurzeln von Wasserlinsen an. Noch mehr scheinen die *Harpactiden* und *Peltidien* auf das Leben an und zwischen Wasserpflanzen, Algen und Tange, angewiesen zu sein, Süsswasserformen dieser Familien trifft man am häufigsten in seichten an Pflanzen reichen Gräben und Pfützen, die Formen des Meeres aber nahe am Ufer zwischen Algen und Tangen oder auch an Brettern und faulendem Holze, ferner zwischen Sertularinen und Tubularinen. Die *Corycaeciden* endlich leben wie die Calaniden als treffliche Schwimmer in dem freien Meere, allein die Gedrungenheit und der Bau der Mundwerkzeuge, ferner ihr gelegentlicher Aufenthalt in der Athemhöhle von Salpen macht es sehr wahrscheinlich, dass sie temporäre Parasiten sind. Auch unter den *Calaniden* gibt es Gattungen, wie z. B. *Candace* und *Hemicalanus*, für welche die Form der Mundtheile auf eine ähnliche Lebensweise schliessen lässt. Aus dem Vorkommen an glashellen Seethieren darf man übrigens nicht ohne weiteres auf einen Parasitismus schliessen, denn alle marinen Copepoden, die auf der Höhe des Meeres frei schwimmend in das Netz gehn, trifft man auch in Diphyiden, kleinen Medusen, Salpen etc. etc. massenhaft an, wenn sie mit jenen Geschöpfen einige Zeit im demselben Pokale bleiben. Sie suchen sich dann die innern Räume der glashellen Meeresthiere nicht zur Ernährung, sondern zum Schutze auf, ein jedenfalls mehr zufälliger als normaler Aufenthalt. Jedenfalls aber beweist das Vorkommen der *Sepicola* an den Kiemen der Sepien, dass die *Corycaeciden*, was die Form der Mundwerkzeuge schon zu folgern berechtigt, zum Parasitismus überführen.

In der That wird es durch die Familie der *Corycaeciden* unmöglich, eine Grenze zwischen freilebenden Copepoden und Schmarotzerkrebsen

zuziehen. Unrichtig war es, wenn ich früher aus der Schwierigkeit, *Cyclops* und *Ergasilus* von einander generisch abzugrenzen, den Uebergang beider Formenreihen ableitete, denn diese beruhte nur auf der Unkenntniss der Mundtheile von *Ergasilus*. Nachdem ich mit denselben bekannt geworden bin, fällt diese Schwierigkeit vollständig hinweg. *Ergasilus* hat bei einer übereinstimmenden Leibesgliederung mit *Cyclops* einen ganz andern Bau der Mundtheile indem nur 2 Paare stechender Haken die Mundöffnung umgeben. Auch sind die hintern Klammerantennen und die aufgetriebene angeschwollene Leibesform im Gegensatz zu *Cyclops* Grund genug für die Aufnahme in der parasitischen Formenreihe. Aber auch die *Corycaeiden* besitzen Klammerantennen und stechende Mundtheile, deren Zahl selbst auf 1 Paar reducirt sein kann (*Saphirinella*), sie sind daneben freie vortreffliche Schwimmer und zeichnen sich durch eine sehr regelmässige Körperform aus freilich oft bei reducirtem und verkürztem Abdomen. Als Parasiten leben an der äussern Oberfläche von Copepoden zahlreiche einzellige Algen und Vorticellinen. Von innern Parasiten kenne ich: 1) Pilzsporen in Süßwassercyclopiden, 2) *Gregarinen* im Darne von *Saphirina*, 3) junge Filarien aus der Leibeshöhle von *Cyclops*, 4) ein *Monostomum* aus der Leibeshöhle von *Calanus*.

II. Familien und Gattungen in systematischer Uebersicht.

I. *Cyclopidae* Körpergliederung vollzählig. Die vordern Antennen von mittlerer Länge, im männlichen Geschlechte jederseits zu Fangorganen umgebildet. Die hintern Antennen 4gliedrig ohne Nebenast. Die Taster der Mandibeln und Maxillen sind sehr verkümmert, erstere häufig durch 2 lange Borsten vertreten. Fünftes Fusspaar cylindrisch, rudimentär und in beiden Geschlechtern gleich. Herz fehlt. Auge einfach, in der Mittellinie verschmolzen, mit 2 seitlichen lichtbrechenden Körpern. Männlicher und weiblicher Geschlechtsapparat paarig. 2 Eiersäckchen.

Der Mandibularpalpus rudimentär, durch 2 lange Borsten ersetzt: *Cyclops*.

Der Nebenast einfach.

Innerer (unterer) Maxillarfuss 6gliedrig

am fünften Thoracalsegment

ein Paar rudimentärer Füsschen. *Cyclopina*.

Der Nebenast mehrgliedrig.

Innerer (unterer) Maxillarfuss 4gliedrig,

sehr lang gestreckt, dem von *Cyclops*

ähnlich. Am fünften Thoracalsegment

2 Paare kleiner rudimentärer Anhänge,

von denen jeder eine sehr lange Borste

trägt. *Oithona*.

Der Mandibularpalpus wohl ausgebildet

2 ästig;

Gattungen: 1. *Cyclops*. Kopfbruststück vom verschmälerten Abdomen scharf abgesetzt. Die Mandibulartaster sind durch 2 lange Borsten vertreten. Die Taster der Maxillen stummelförmig, in 2 Aeste gesondert. Der innere Kieferfuss schmal und kürzer als der äussere umfangreichere.

2. *Cyclopina*. n. g. Körperform cyclopsähnlich. Die Mandibeln mit zweiästigem Palpus, die Maxillen mit zweigliedrigem Taster. Der innere Maxillarfuss 6gliedrig, nähert sich der entsprechenden Gliedmasse mancher Calaniden.

3. *Oithona* Baird. Körperform cyclopsähnlich, jedoch mit sehr langgestrecktem dünnen Abdomen. Beide Antennenpaare schwächig, tragen sehr lange Borsten. Der Mandibularpalpus läuft in zwei zugespitzte Anhänge aus, von denen der eine wie ein Greiffuss mit besiederten Haken endet. Der Taster der Maxillen schwächiger, ebenfalls mit hakenförmig gekrümmten Borsten versehen. Die Kieferfüsse sehr lang und gestreckt, der äussere nicht breiter als der innere, letzterer 4gliedrig dem von Cyclops ähnlich. Das fünfte Thoracalsegment trägt 2 Paar stummelförmige Anhänge.

II. *Harpacticidae*. Körperform linear, cylindrisch, wenig comprimirt. Körpergliederung vollzählig. Kopf und Thorax verschmolzen. Im weiblichen Geschlechte sind die beiden vordern Abdominalsegmente meist vereint. Die vordern männlichen Antennen beide zu Fangorganen umgebildet. Die hintern Antennen tragen einen Nebenast und sind mit knieförmig gekrümmten Borsten bewaffnet. Die Mandibeln und Maxillen mit kurzen, aber meist 2ästigen Tastern. Der innere Kieferfuss rückt nach unten herab und trägt einen Greifhaken an der Spitze. Das erste Fusspaar mehr oder minder modificirt, den Kieferfüssen ähnlich. Das fünfte Fusspaar meist blattförmig und in beiden Geschlechtern nur wenig verschieden. Herz fehlt. Das Auge einfach, in der Mittellinie verschmolzen mit zwei, drei oder zahlreichen lichtbrechenden Körpern. Der männliche Geschlechtsapparat unpaar. Die beiden weiblichen Geschlechtsöffnungen der Mittellinie genähert. In der Regel 1 Eiersäckchen.

Die hintern Antennen ohne Nebenast. Körperform sehr dünn und langgestreckt, fast borstenförmig

- Beide Aeste 1gliedrig (Körper sehr verkürzt und gedrunge) 11 *Setella*.
- Beide Aeste 2gliedrig 10 *Amymone*.
- Beide Aeste 2gliedrig 1 *Euterpe*.

Erstes Fusspaar zum Schwimmen dienend den nachfolgenden ähnlich.

- Nebenast der hintern Antenne sehr schwächig, die 3 hintern Paare der Schwimmfüsse gleichartig 3 *Tachidius*.
- Beide Aeste 3gliedrig Nebenast der hintern Antenne sehr umfangreich, 6gliedrig. Der innere Ast des zweiten Fusspaares springstangenförmig verlängert 2 *Longipedia*.

Die hintern Antennen mit Nebenast. Körper linear, mehr oder minder gedrunge.

- Beide Aeste wenig abweichend, dreigliedrig, der innere längere am Ende des ersten sehr gestreckten Gliedes knieförmig gebogen, mit schwachen Borsten. Unterer Maxillarfuss schwächig. Mandibularpalpus einfach, 2gl. 4. *Canthocamptus*.
- Der innere Ast 2gliedrig, mit einem Greifhaken an der Spitze, der äussere 3gliedrig sehr kurz und dünn, unterer Maxillarfuss von mittl. Länge. Mandibularpalpus einfach, 2gl. 5 *Cleta*.

Erstes Fusspaar von den nachfolgenden Schwimmfüssen abweichend, mehr oder minder modificirt, zugleich als Kiefferfuss zum Greifen dienend.

- Beide Aeste dreigliedrig, ziemlich kräftig, mit ansehnlich entwickelten fingerförmigen Greifborsten, der innere mit sehr gestrecktem Basalgliede und zwei (selten einem einzigen) kurzen Endgliedern. Mandibulartaster kurz, 2ästig. Unterer Maxillarfuss von mittl. Grösse 6 *Dactylopus*.
- Die Aeste bilden beträchtlich verlängerte Greiffüsse, der äussere Ast 3gliedrig, mit kurzem ersten und dritten Gliede, aber sehr gestrecktem Mittelgliede, der innere 3gliedrig selten 2gliedrig mit dem erstern ziemlich von gleicher Länge. Mandibulartaster 2ästig, mehrfach gelappt. Unterer Maxillarfuss mit kräftiger Greifhand. Die weiblichen Füsse des 5. Paares meist zu umfangreichen Deckblättern des Eiersäckchens erweitert 7 *Thalestria*.

- Die Aeste bilden ansehnliche Greiffüsse, der innere Ast 2gliedrig, der äussere 3gliedrig, fast doppelt so lang, mit sehr lang gestrecktem ersten und zweiten Gliede. Sein Endglied rudimentär durch eine Anzahl Haken vertreten. Mandibulartaster 2ästig. Unterer Maxillarfuss mit kräftiger Greifhand 8 *Harpacticus*.

- Die Aeste sind Schwimm- und Greiffüsse; der äussere kürzere 3gliedrig, der innere 2gliedrig. Ihre Greifborsten kräftig, mit Hautsäumen besetzt. Die hintere Antenne mit umfangreichem 4gliedrigen Nebenast. Körper ziemlich breit, vom Rücken nach der Bauchfläche zusammengedrückt 12 *Tisbe*.

- Der äussere Ast 1gl., sehr kurz, mit dicken fingerförmigen Borsten besetzt, der innere 2gliedrig mit verlängertem Basalgliede 9 *Westwoodia*.

Gattungen: 1. *Euterpe* n. g.

Körper etwas comprimirt, in einen gekrümmten Schnabel auslaufend. Antennen des ersten Paares an der Basis kaum breiter als an der Spitze, 7gliedrig. Nebenast der hintern Antennen beim Männchen umfangreicher als beim Weibchen. Der innere Maxillarfuss lang, in einen gekrümmten dünnen Haken endend. Die beiden Aeste des ersten Fusspaares normale Ruderäste, jedoch 2gliedrig, der innere im männlichen Geschlechte knieförmig gebogen. Die Aeste der nachfolgenden Schwimmfüsse dreigliedrig. Das fünfte Fusspaar bildet eine breite Doppelplatte, welche beim Weibchen die Bauchfläche der beiden vordern Abdominalsegmente bedeckt, beim Männchen bis über die Mitte hinaus verschmolzen ist und nur bis an die Grenze des ersten Abdominalsegmentes reicht.

2. *Lengipedia* n. g. Körper linear in einen langen Schnabel auslaufend. Das erste und zweite Abdominalsegment auch beim ♀ getrennt. Antennen des ersten Paares kurz gekrümmt, ganz dicht mit befiederten Borsten und Dornen besetzt, 5gliedrig. Der Nebenast der hintern Antennen umfangreich aus 6 Gliedern zusammengesetzt; der Hauptast breiter, ohne das Basalglied 3gliedrig. Die Mundtheile Calaniden ähnlich. Die Aeste aller 4 Fusspaare 3gliedrig. Das erste Fusspaar kurz, der innere Ast des zweiten Fusspaares springstangenartig verlängert, über die nachfolgenden Schwimmfüsse hinausragend. Das fünfte Fusspaar trägt am äussern Rande des Basalgliedes einen kräftigen Haken.

3. *Tachidius* Lilg. Vordere Antennen kurz (6gliedrig?). Das erste und zweite Abdominalsegment beim Weibchen verschmolzen. Der Nebenast der hintern Antennen schwächig und gestreckt (3gliedrig?). Der Mandibularpalpus 2ästig. Die Maxillen aus drei mit Borsten besetzten Lappen gebildet(?). Die Maxillarfüsse untereinander ähnlich, dreigliedrig, das letzte Glied eine lange Klaue bildend. Die 4 Fusspaare mit 2 dreigliedrigen Aesten. Die rudimentären Füße sind borstenträgende Platten.

4. *Canthocamptus* Westwood. Antennen 8gliedrig, die hintern mit 2 gliedrigem kurzen Seitenast. Der Mandibularpalpus 1 ästig, zweigliedrig. Die untern (innern) Maxillarfüsse sehr klein und schmal mit dünnen Fanghaken an der Spitze. Die vordern Füße mit 3gliedrigen Aesten, der innere schlankere und längere am Ende des ersten Gliedes knieförmig umgebogen. Der innere Ast des dritten Fusspaares beim Männchen 2gliedrig, einer Zange ähnlich; der des vierten in beiden Geschlechtern 2gliedrig.

5. *Cleta* n. g. Körperform und Antennenbildung ähnlich der Gattung *Canthocamptus*. Mandibularpalpus 1ästig, 2gliedrig, der untere Maxillarfuss von mittlerer Länge. Der innere Ast des ersten Fusspaares sehr lang, 2gliedrig mit ansehnlichem Greifhaken an der Spitze, der äussere Ast 3

gliedrig, sehr schwächig. Die innern Aeste der nachfolgenden Fusspaare 2gliedrig.

6. *Dactylopus* n. g. Körperform und Antennen ähnlich der Gattung *Canthocamptus*. Die hintern Antennen mit gestrecktem 3gliedrigen Nebenast. Der Mandibulartaster kurz, 2ästig. Die untern Kieferfüsse grösser als bei *Canth.* Die Aeste des ersten Fusspaares dreigliedrig mit kräftigen fingerförmigen Greifborsten, der innere Ast mit sehr langgestrecktem Basalgliede und 2 kurzen Endgliedern. *Eiersäckchen* einfach oder paarig.

7. *Thalestris* n. g. Die vordern Antennen meist 9gliedrig, die hintern mit 2 oder 3gliedrigem Nebenaste, der Mandibulartaster 2ästig, häufig mehrfach gelappt. Die untern Kieferfüsse mit dicker starker Greifhand. Die Aeste des ersten Fusspaares zum Greifen dienend, sehr verlängert, der innere meist 3gliedrig seltener 2gliedrig, der äussere 3gliedrig mit langgestrecktem Mittelgliede, mit dem innern Aste ungefähr gleichlang. Die rudimentären Füsse des Weibchen bilden umfangreiche Blätter, welche das Eiersäckchen bedecken.

8. *Harpacticus* M. Edw. Die vordern Antennen 8 oder 9gliedrig, der Nebenast der hintern Antennen 2gliedrig. Die beiden Aeste des Maxillarpalpus einfach aber langgestreckt auf einem umfangreichen Basalgliede eingelenkt. Unterer Maxillarfuss mit kräftiger Greifhand. Die vordern Thoracalfüsse zum Greifen dienend. Der äussere Ast mit sehr verlängertem ersten und zweiten Gliede, und mit rudimentären eine Anzahl Haken tragenden Endgliede. Der innere Ast 2gliedrig, halb so lang als der äusseré.

9. *Westwoodia* Dana. Kopfbruststück dick und umfangreich. Abdomen kurz und gekrümmt. Mundtheile langgestreckt zum Stechen tauglich, Mandibular und Maxillarpalpus sehr entwickelt. Die obern Maxillarfüsse laufen in einen Haken aus, die untern ähnlich denen von *Harpacticus*. Der äussere Ast des ersten Fusspaares 1gliedrig, kurz, der innere mit verlängertem Basalgliede, 2gliedrig, hakentragend.

10. *Amymon* Cls. Körper comprimirt kurz, in seitlicher Lage fast eiförmig mit sehr breitem aber kurzen unvollzählig gegliederten Abdomen. Mandibular und Maxillartaster gestreckt, ein einfacher 2 oder 3gliedriger Ast. Die untern Maxillarfüsse sehr mächtige Greiffüsse. Die Aeste der Schwimffüsse dünn und langgestreckt, die des ersten Paares 1gliedrig. Das letzte Fusspaar bei ♂ schmal und gestreckt, 3gliedrig, beim ♀ blattförmig, 2gliedrig.

11. *Setella* Dana (*Miracia* Dana). Körper sehr dünn und linear fast borstenförmig. Die vordern Antennen sehr lang und dünn mit kurzen Borsten besetzt, die hintern einfach ohne Nebenast. Die Mandibeln mit

kurzen einfachen Taster. Die innern (untern) Maxillarfüsse lange 2gliedrige Greiffüsse, die äussern sehr kurz, stummelförmig, 2gliedrig. 2 sehr lange Schwanzborsten an der Spitze der Furca.

12. *Tisbe Lilg.* Körper ein wenig vom Rücken nach der Bauchfläche zusammengedrückt, die hintern Antennen mit ziemlich grossen 4 gliedrigen Nebenast. Die Mundtheile langgestreckt. Der Mandibulartaster mit 2 langen aber einfachen Aesten. Die Maxillarfüsse einander ähnlich, beide mit hakenförmigen Klauen bewaffnet. Das erste Fusspaar, mit kurzem 3gliedrigen äussern und längerem, aber nur 2gliedrigen innern Aste. Das 5. Fusspaar nach den Seiten vorstehend, eine schmale und lange Platte darstellend.

III. *Peltididae.* Körperform platt und mit breiten Seitenflügeln. Gliederung meist vollzählig. Kopf und Thorax verschmolzen. Chitinpanzer sehr kräftig. Die vordern männlichen Antennen beide zu Fangarmen umgebildet. Die hintern Antennen mit Nebenast und knieförmig gekrümmten Borsten. Die Taster der Mandibeln und Maxillen ansehnlich entwickelt. Das fünfte Fusspaar blattförmig, in beiden Geschlechtern wenig verschieden. Herz fehlt. Augen einfach in der Mittellinie verschmolzen meist mit lichtbrechenden Körpern. Der männliche Geschlechtsapparat paarig und meist symmetrisch. 1 Eiersäckchen.

Körper unvollzählig gegliedert. Mandibularpalpus zu einem Greiffuss verlängert.

1 *Porcellidium.*
Beide Aeste des ersten Fusspaares sind Greiffüsse, der fünfte Fuss sehr breit blattförmig.
5 *Zaus.*

Nur der äussere Ast des ersten Fusspaares ist Greiffuss, der fünfte Fuss minder breit, gestreckt.

Körper vollzählig gegliedert. Der innere Ast ein 3gliedriger Ruderast, der untere Maxillarfuss mit langem einfachen Stile.
3 *Alteutha.*

Der innere Ast ein 2gliedriger Ruderast, die untern Maxillarfüsse mit sehr langem 2gliedrigen Stile.
4 *Eupelte.*

Der innere Ast 2gliedrig, kein regelmässiger Ruderast, Stil des untern Maxillarfusses lang, aber einfach.
2 *Oniscidium.*

1. *Porcellidium Cls.* Körper oval, schildförmig. Gliederung unvollzählig, der Leib des Weibchens aus 6, des Männchens aus 7 Abschnitten zusammengesetzt. Taster der Mandibeln eine kammförmige mit Borsten besetzte Platte und einen 3gliedrigen Greiffuss bildend. Unterer Maxillarfuss kurz und kräftig, 3gliedrig, mit klauen tragendem Endgliede. Aeusserer Ast

des ersten Fusspaares ein 3gliedriger Ruderast, innerer 2gliedrig mit sehr breitem und triangulärem Basalgliede und kurzem hakentragenden Endgliede. Das letzte Fusspaar bildet eine grosse trianguläre Platte. Furca lamellenförmig.

2. *Oniscidium* Cls. Körper ziemlich gestreckt, nach hinten stark verschmälert, vollzählig gegliedert mit tief ausgezackten Segmenten. Der Mandibulartaster 2ästig, jeder Ast einfach. Die untern Maxillarfüsse bilden einen ansehnlich entwickelten Greiffuss. Der innere Ast des ersten Fusspaares gestreckt, 2gliedrig, der äussere längere 3gliedrig, mit Klauen bewaffnet. Das fünfte Fusspaar gestreckt, an beiden Seiten mit langen Borsten besetzt. Die Furcaglieder flach cylindrisch.

3. *Alteutha* Baird. Körper ziemlich gestreckt, vollzählig gegliedert mit tief eingeschnittenen Segmenten. Die untern Maxillarfüsse sind mit langem einfachen Stile versehene Greiffüsse von mittlerer Grösse. Erstes Fusspaar mit verlängerter Basis, zweites Glied derselben gegen das erste winklig abgesetzt, nach aussen gerichtet, der innere Ast ein 3gliedriger Ruderfuss, der äussere ist Greiffuss, langgestreckt 3gliedrig, mit sehr kurzem Endglied. Die Füsse des fünften Paares sind gebogene fast sichelförmige Platten. Die Furcaglieder flach, cylindrisch.

4. *Eupelte* Cls. Körper breit, vollzählig gegliedert. Die untern Maxillarfüsse mit 2gliedrigem sehr langgestreckten Stil, welcher die Greifhand trägt. Das erste Fusspaar dem von *Alteutha* ähnlich, aber mit 2gliedrigem Innenast, der äussere Ast desselben 3gliedrig mit sehr langem Mittelgliede. Die Füsse des fünften Paares 2gliedrig, schmal und gestreckt, mit kurzen Borsten an der Spitze.

5. *Zaus* Goodsir. Körper breit, vollzählig gegliedert. Unterer Maxillarfuss mit sehr kurzem einfachen Stil, und kräftiger Greifhand. Beide Aeste des ersten Fusspaares Greiffüsse, denen von *Harpacticus* ähnlich. Die Füsse des fünften Paares breite Blätter.

IV. *Corycaeidae*. Vordere Antennen wenig gliedrig, in beiden Geschlechtern gleich, die hintern ohne Nebenast mit Haken oder Fangborsten bewaffnete Klammerorgane, Mundtheile ohne Taster mit Ausnahme der untern Maxillarfüsse sehr kurz aber kräftig, zum Stechen dienend, selten unvollzählig oder ganz fehlend. Der untere Maxillarfuss bildet einen Fangfuss, im männlichen Geschlechte umfangreicher und kräftiger. Fünftes Fusspaar fehlt oder ist rudimentär und in beiden Geschlechtern gleich. Herz fehlt. Zu den Seiten des medianen unpaaren Auges meist paarige zusammengesetzte Augen mit Linsen und lichtbrechenden Körpern, selten einfach oder ganz fehlend. Männlicher und weiblicher Geschlechtsapparat

paarig und symmetrisch. Meist 2, selten 1 Eiersäckchen. Zum Theil stationäre Parasiten.

- | | | | |
|--|---|---|-------------------------|
| Mundtheile fehlend
oder unvollzählig. | } | Körper langgestreckt, wenig comprimirt die hintern Antennen und alle Mundtheile fehlen | 8 <i>Monstrilla</i> . |
| | | Körper flach, <i>Saphirinen</i> ähnlich, die hintern Antennen sind Klammerantennen. Die Mundtheile durch 1 Paar Fangfüsse vertreten | 7 <i>Saphirinella</i> . |
| | | Körper flach. Die paarigen Augen mit Linsen und lichtbrechenden Körpern, der Mittellinie genähert | 6 <i>Saphirina</i> . |
| | | Körper ein wenig dorsoventral zusammengedrückt, mit breiter geradliniger Stirn und sehr verschmälertem Abdomen. Die paarigen Augen mit Linsen und lichtbrechenden Körpern, weit von der Mittellinie entfernt, die Linsen an die Ecken der Stirn gerückt | 2 <i>Copilia</i> . |
| Mundtheile vollzählig. | } | Körper sehr weit fast birnförmig, nach beiden Polen verschmälert mit stark zugespitztem Abdomen. Augen einfach median ohne Linsen. Die Aeste der 4 Schwimmpfusspaare 3 gliedrig | 5 <i>Pachysoma</i> . |
| | | Körper schmal cylindrisch mehr oder minder seitlich zusammengedrückt.
Stirn abgerundet mit 2 der Medianlinie genährten Linsen. Die paarigen Augen liegen weit hinter denselben in der Tiefe des Kopfes und besitzen lichtbrechende Körper. Fünftes Thoracalsegment und Fusspaar verborgen. Die untern Abdominalsegmente unvollzählig, meist auf 2 reducirt. Die untern Antennen langgestreckt mit Klammerhaken | 1 <i>Corycaeus</i> . |
| | | Stirn abgerundet. Die Augen klein, einfach, unmittlbar hinter 2 kleinen zusammenstossenden Linsen an der Stirn. Letztes Thoracalsegment freivortretend mit rudimentären Füßen. Die untern Antennen 3gliedrig, dick, mit verbreitertem handförmigen Endgliede und Greifborsten | 3 <i>Antaria</i> . |
| | | Körper sehr verlängert mit spitzem Stirnschnabel. Augenlos. Fünftes Thoracalsegment und rudimentärer Fuss vorhanden. Hintere Antennen lang und dünn, 4gliedrig mit Greifborsten. Sehr starke untere Maxillarfüsse | 4 <i>Lubbockia</i> . |
| | | 1. <i>Corycaeus Dana</i> . Körperform cylindrisch, Kopf und Brust verschmolzen oder nur undeutlich durch eine Quercontour gesondert. Stirn abgerundet mit zwei grossen der Medianlinie sehr genäherten Linsen. Unpaares Auge vorhanden, die paarigen Augen mit lichtbrechenden Zapfen und stabförmigen Pigmentkörpern liegen weit hinter den Linsen und rücken | |

bis in das erste Thoracalsegment herab. Das fünfte Thoracalsegment nebst Fusspaar liegt verborgen. Das Abdomen verschmälert, unvollzählig gegliedert, meist 2gliedrig. Vordere Antennen 6gliedrig. Die hintern sind langgestreckte Klammerantennen, beim Männchen mit viel längerem Klammerhaken als beim Weibchen. Mundtheile vollzählig. Die untern Maxillarfüsse bilden Greiffüsse und sind beim Männchen kräftiger entwickelt. Innerer Ast der drei vordern Fusspaare viel kürzer als der ebenfalls dreigliedrige äussere Ast, am vierten Fusspaar verkrümmert auf ein einfaches Glied beschränkt. 2 Eiersäckchen.

2. *Copilia Dana*. Kopfbruststück quadrilateral, wenig zusammengedrückt. Abdomen sehr verschmälert. Der Kopf ist mit dem ersten Segment des Thorax verschmolzen oder nur undeutlich durch eine Quercontour geschieden. Die grossen Linsen liegen weit von der Mittellinie entfernt an den Ecken des fast geradlinigen Stirnrandes. Die paarigen Augen rücken in den hintern Theil des Kopfes, mit lichtbrechenden Zapfen und stabförmigen, winklig gekrümmten Pigmentkörpern. Unpaares Auge vorhanden. Die vordern Antennen kurz, denen von *Corycaeus* ähnlich, 6gliedrig, die hintern sind langgestreckte Klammerantennen mit verlängertem Haken. Die Ruderfüsse wie bei *Corycaeus*. Abdomen 5gliedrig. 2 Eiersäckchen.

3. *Antaria Dana*. Körperform wie bei *Corycaeus*. Letztes Thoracalsegment freiliegend mit rudimentärem Fusse. Abdomen mit sehr kurzen Mittelgliedern, beim Männchen 5gliedrig, beim Weibchen durch die Verschmelzung der beiden ersten Ringe 4gliedrig. Die vordern Antennen 6gliedrig; die hintern 3gliedrig mit handförmig verbreitertem Endglied und gekrümmten Greifborsten. Mundtheile vollzählig. Alle vier Fusspaare mit dreigliedrigem innern und äusserm Aste. Fünftes Fusspaar einfach. Die Augen klein und undeutlich mit 2 in der Mittellinie zusammenstossenden Linsen und dicht unter denselben liegenden fast verschmolzenen Pigmentkörpern. 2 Eiersäckchen.

4. *Lubbockia* n. g. Körperform schmal und sehr langgestreckt, vollzählig gegliedert. Kopf und Thorax durch eine Quercontour getrennt. Augen fehlen. Der innere Ast der 4 Schwimmfüsse ist 3gliedrig und länger als der äussere. Das fünfte Thoracalsegment wohl ausgebildet mit einfachen langgestreckten Füssen. Die vordern Antennen 6gliedrig, die hintern 4gliedrig mit zahlreichen Greifborsten an der Spitze. Die Mundtheile vollzählig, die untere Maxillarfüsse zu mächtigen Fangfüssen entwickelt. 1 Eiersäckchen.

5. *Pachysoma* n. g. Körper birnförmig, mit weitem fast kugeligen Kopfbruststück und sehr verschmälertem fast vollzählig gegliederten Abdomen.

Das fünfte Thoracalsegment wohl ausgebildet. Die vordern Antennen 8gliedrig, die hintern 4gliedrig mit schwachen Borsten, schwächig. Die Augen klein, in der Mittellinie verschmolzen, ohne Linsen, mit drei lichtbrechenden Kugeln. Die Mundtheile vollzählig, kurz und kräftig. Alle Schwimmfüsse mit 3gliedrigen innern und äussern Aesten. Der fünfte rudimentäre Fuss ist auf einen kurzen mit 2 Borsten besetzten Höcker reducirt.

6. *Saphirina Thompsoni*. Körper flach zusammengedrückt, vollzählig gegliedert, beim Männchen oval, beim Weibchen mit schärfer abgesetztem, schmälern Abdomen. Kopf und Thorax meist getrennt. Das fünfte Thoracalsegment des Männchens sehr schmal, die dazu gehörigen Füsse einfach und ungliedert. Die gewölbten Linsen der paarigen Augen im weiblichen Geschlecht am Stirnrand, im männlichen meist auf dem Kopfschilde eingefügt. Die paarigen Augen mit lichtbrechenden Zapfen und stabförmigem Pigmentkörper liegen im vordern oder mittlern Theil des Kopfes. Die vordere Antennen 5 oder 6gliedrig mit sehr verlängertem zweiten Gliede. Die hinteren Antennen lang und dünn mit einem kräftigen Greifhaken versehen. Mundtheile vollzählig. Alle 4 Schwimmfüsse mit 3gliedrigen innern und äussern Aesten. Das Männchen mit Farbenschiller. 2 Eiersäckchen.

7. *Saphirinella* n. g. Der Körper flach und gestreckt, Saphirinen ähnlich. Kopf und Thorax getrennt. Das fünfte Abdominalsegment nicht deutlich gesondert. Die inneren Aeste der drei vordern Schwimmfüsse 3gliedrig, des hintern Paares eingliedrig. Linsen an der Stirn oder auf dem Kopfschilde fehlen. Die paarigen Augen sind in der Mittellinie oberhalb des unpaaren Fleckes vereinigt, mit zwei lichtbrechenden Zapfen versehen. Mandibeln, Maxillen und Maxillarfüsse fehlen. Die untern dagegen sind sehr kräftige mit halbkreisförmig gekrümmten Haken versehene Fangfüsse. Das Männchen mit Farbenschiller.

8. *Monstrilla Dana*. Körper sehr langgestreckt, schmal und seitlich comprimirt. Die unteren Antennen und Mundtheile fehlen vollständig. Vier Paar Schwimmfüsse mit 3gliedrigen Ruderästen. Der rudimentäre Fuss auf einen zweigliedrigen Ast reducirt. Abdomen des Weibchens 3gliedrig. Auge einfach mit Linse an der Spitze des Kopfes.

V. *Calanidac*. Körper langgestreckt und umfangreich. Die vordern Antennen sehr lang, aus zahlreichen Gliedern, in der Regel 24 oder 25 bestehend; im männlichen Geschlechte ist meist die rechte, seltener die linke umgebildet und mit genikulirendem Gelenke versehen. Die hintere Antenne gross, 2ästig mit umfangreichen Nebenaste. Mandibularpalpus

2ästig, der hintern Antenne ähnlich. Die Maxillen mit grossen mehrfach gelappten Taster. Maxillarfüsse mächtig entwickelt. Die Füsse des 5. Paares meist ansehnlich, entweder den vorausgehenden Schwimmfüssen gleich und in den beiden Geschlechtern übereinstimmend oder von jenen abweichend und dann in beiden Geschlechtern verschieden, beim Männchen zu Fangfüssen umgebildet. Herz vorhanden. Augen median, oft beweglich und aus mehreren lichtbrechenden Körpern zusammengesetzt. Männlicher Geschlechtsapparat umpaar, weiblicher paarig. 1. Eier-säckchen.

1. Das 5. Fusspaar ein 2ästiger Ruderfuss den vor-
hergehenden gleich, im männlichen Geschlechte nicht
zu einem Fangfusse umgestaltet. Die vordern An-
tennen 25gliedrig 1 *Cetochilus*.

2. Das 5. Fusspaar verkümmert, jederseits einen
mehrgliedrigen Ast bildend, in beiden Geschlechtern
vorhanden und wenig verschieden. Die vordern An-
tennen 24 oder 25gliedrig 2 *Oalanus*.

α. Fünfter Fuss des Männ-
chens gestreckt, 4gliedrig mit
Fanghaken, an beiden Seiten
nicht sehr abweichend. Der
6gliedrige Endabschnitt der un-
tern Maxillarfüsse sehr lang und
kräftig, weit länger als der Mit-
telabschnitt. Vordere Antennen
23gliedrig mit sehr langem Basal-
gliede 3 *Calanella*.

β. Fünfter Fuss des Männ-
chens enorm verlängert, halb so
lang als das ganze Thier, der
rechte aus 2 Aesten bestehend.
Maxille mit reducirtem Taster,
von sehr eigenthümlicher Form.
Endabschnitt der untern Maxil-
larfüsse 5gliedrig, weit kürzer
als der Mittelabschnitt. Letz-
ter gegen den Basalabschnitt
knieförmig abgesetzt. Vordere
Antennen 23gliedrig mit kur-
zem Aufsatz am Endgliede und
langen haarförmigen Borsten.
Jedes Furcaglied trägt im weib-
lichen Geschlechte eine sehr
lange Borste 11 *Eucharta*.

I. Die vordern
Antennen in bei-
den Geschlechtern
gleichartig geglie-
dert, im männli-
chen mit grossen,
oft quastenförmigen
Cuticularan-
hängen.

3. Das 5. Fuss-
paar fehlt im weib-
lichen Geschlechte,
im männl. wohlent-
wickelt, zum Fang-
fuss umgestaltet. Die
vordern Antennen
23 oder 24gliedrig.

7. Die Flüsse des 5. Paares lang gestreckte Fangfüsse. Die vordern Antennen ähnlich wie bei *Euchaeta*, beim Weibchen 24gliedrig, beim Männchen 23gliedrig, die rechte des Männchens mit verschmolzenen 19. und 20. Gliede und einer Art Gelenk zwischen dem 18. und 19. Gliede. Nebenast der untern Antenne viel länger als der Hauptast

10 *Undina*.

4. Das 5. Fusspaar ein den vorhergehenden ähnlicher 2ästiger Schwimmfuss, beim Männchen der äussere Ast jederseits mit einem Fanghaken. Die vordern Antennen 25gliedrig, sägeförmig gezackt, die linke des Männchens mit verschmolzenen 19., 20., 21. Gliede und einer Art Gelenk zwischen dem 18. und 19. Gliede. Die obern Maxillarfüsse viel grösser als die untern, ähnlich wie bei *Candace*. Eine sehr lange Borste an der linken Furcalspitze

6 *Heterochaeta*.

1. Die vordern Antennen mehr minder knotig, 20gliedrig. Die untern Maxillarfüsse mit langem borstentragenden Fortsatz am Basalabschnitte, ähnlich denen der *Pontelliden*

8 *Dias*.

Die vordern Antennen 24gliedrig, innerer Ast des ersten Fusspaares einfach, der nachfolgenden 2gliedrig

9 *Temora*.

Die vordern Antennen 23gliedrig, Basaltheil der Mandibeln sehr verlängert, an der Spitze nur mit 2 Zähnen bewaffnet. Die obern Maxillarfüsse sehr gross, die untern rudimentär. Die innern Schwimmfüsse 2gliedrig

12 *Candace*.

Die vordern Antennen 25gliedrig, im männlichen Geschlechte bald links bald rechts mit genikulirendem Gelenke. Der innere Ast des 1. Fusspaares 2gliedrig, der nachfolgende 3gl. Neben den Maxillarfüssen

II. Die vordern Antennen in beiden Geschlechtern ungleichartig, im männlichen die rechte od. linke mit scharf ausgeprägtem genikulirenden Gelenke und umgeformten Abschnitten.

2 Die vordern Antennen regelmässig ohne Verdickungen 23, 24 od. 25gliedrig. Die untern Maxillarfüsse ohne einen solchen Fortsatz.

a. Die Flüsse des 5. Paares einästig mehr gliedr., beim Männchen jederseits Fangorgane.

β. Die Füße des fünften Paares 2ästig, beim Männchen der äussere Ast zum Fangen umgebildet

Die vordern Antennen 25gliedrig, die linke des Männchens mit genikulirendem Gelenke. Augenlos.

Die rechte männliche Antenne mit genikulirendem Gelenke. Augen vorhanden.

1. *Cetochilus Roussel de Vauxème* (zum Theil *Calanus Dana*). Körper langgestreckt, Kopf und Brust zuweilen durch eine zarte Contur geschieden. Augen einfach, sehr klein. Die Antennen 25 gliedrig, sehr lang, die männlichen ohne genikulirendes Gelenk mit den weiblichen Antennen übereinstimmend, aber mit quastenförmigen Anhängen versehen. Das 5. Fusspaar ein 2ästiger Ruderfuss, dem vorhergehenden gleich, im männlichen Geschlechte nur wenig verschieden und nie zu einem Greiforgane umgestaltet. Das Abdomen des ♂ 5gliedrig, des ♀ 4gliedrig.

2. *Calanus Leach*. Die Antennen 25 gliedrig, selten 24gliedrig, in beiden Geschlechtern gleich, Augen denen von *Cetochilus* ähnlich. Das fünfte Fusspaar einfach und verkümmert, in beiden Geschlechtern wenig verschieden. Das Abdomen des ♂ 5gliedrig, des Weibchens 4 gliedrig.

ein seitliches, knopfförmiges Auge, bald rechts, bald links 5 *Pleuromma*.

Körper halb flach, die äussern Aeste beider Füße am männlichen Geschlechte mit Fanghaken. Mandibeln lang und dünn, nur mit zwei Zähnen an der Spitze 4 *Hemicalanus*.

Körper cylindrisch, ein wenig comprimirt. Nur an der rechten Seite des fünften Fusspaares ein Fanghaken. Vorderrand der Mandibeln breit mit zahlreichen Zähnen 7 *Leuckartia*.

Antennen 25glied. Abdomen des Weibchens 4 gliedrig. Das fünfte Fusspaar des Männchens mit nacktem rudimentären Innenaste, der rechte Fuss mit grossem Greifhaken. 13 *Cyclopsine*.

Antennen 24gliedrig. Abdomen des Weibchens 3gliedrig. Das fünfte Fusspaar des Männchens mit mit borstentragenden, 3 gliedrigen Innenaste; der rechte Fuss mit mächtiger Greifzange 14 *Ichthyophorba*.

3. *Calanella* n. g. (*Calanus elongatus* Dana, *attenuatus* Dana.)
 Antennen 23gliedrig, die männlichen ohne genikulirendes Gelenk, mit
 quastenförmigen Anhängen versehen. Die Antennen des 2. Paares tragen
 einen sehr langen, vielgliedrigen Nebenast. Die hintern Maxillarfüsse
 sehr lang und kräftig. Die Augen wie bei *Cetochilus*. Das fünfte Fuss-
 paar fehlt im weiblichen Geschlechte und ist im männlichen einästig mehr-
 gliedrig und jederseits zum Greifen eingerichtet. Abdomen des ♂ 5glied-
 rig, des ♀ 3gliedrig.

4. *Hemicalanus* n. g. (nicht *Hemicalanus* Dana.) Körper sehr
 durchsichtig, Augen fehlen. Die Antennen 25gliedrig, die linke männliche
 mit genikulirendem Gelenke. Der Hauptast der hintern Antenne dünn
 und ausserordentlich lang. Der Basaltheil der Mandibeln in eine lange,
 zweizählige Platte ausgezogen. Die untern Maxillarfüsse sind kräftige
 Greiforgane. Das fünfte Fusspaar beim ♀ 2ästig, zum Rudern dienend,
 beim ♂ 2ästig, der äussere Ast mit einem Greifhaken versehen. Abdo-
 men des ♂ 5gliedrig, des ♀ 4gliedrig.

5. *Pleuromma* n. g. Die vordern Antennen 25gliedrig, im
 männlichen Geschlechte bald an der rechten, bald an der linken
 Seite mit genikulirendem Gelenke. Der innere Ast des ersten Ru-
 derfusses 2gliedrig, der nachfolgenden 3gliedrig, stets kürzer als der
 äussere Ast. Das fünfte Fusspaar 1ästig, im männlichen Geschlechte an
 der rechten und linken Seite Greiforgan. Neben den Maxillarfüssen ein
 knopfförmiges, unpaares Auge, bald rechts bald links. Abdomen des ♂
 5gliedrig, des ♀ 3gliedrig.

6. *Heterochaeta* n. g. Vordere Antennen 25gliedrig sägeförmig
 gezackt, die linke beim ♂ kaum verändert aber mit schärfer ausgepräg-
 tem Gelenke hinter dem 18. Gliede. Auge fehlt. Der Hauptast der
 zweiten Antenne sehr lang. Kopf und Thorax durch eine Quercontur
 geschieden. Viertes und fünftes Thoracalsegment verschmolzen. Die
 obern Maxillarfüsse sehr kräftig, bis an die Spitze des Kopfes reichend,
 denen von *Candace* ähnlich, die innern schwächtigt, ihr Endtheil 5gliedrig.
 Die Füsse des 5. Paares kurz 2ästig, der äussere Ast beim ♂ an der
 rechten und linken Seite Fangfüsse. Abdomen des ♂ 5gliedrig, des ♀
 4gliedrig. Die zwei inneren Borsten des linken Furcalgliedes dick und
 ausserordentlich verlängert.

7. *Leuckartia* n. g. Die vordern Antennen 25gliedrig sägeförmig
 gezackt, die linke des Männchens mit genikulirendem Gelenke. Augen
 fehlen. Mundtheile denen von *Calanus* ähnlich. Das fünfte Fusspaar
 2ästig, beim ♀ den vorhergehenden gleich mit 3gliedrigen Ästen, beim

♂ an der rechten Seite Fangfuss. Abdomen des ♂ 5gliedrig, des ♀ 4gliedrig.

8. *Dias Lilj.* (*Acartia Dana*). Kopf vom Thorax mehr oder minder scharf geschieden. Die vordern Antennen 20gliedrig, unregelmässig knötig, die rechte des ♂ mit genikulirendem Gelenke. Der Nebenast der hintern Antennen sehr kurz. Die Augen gross, beweglich. Die vordern Maxillarfüsse dick mit langen befiederten Borsten, die unteren zierlich in einen basalen Fortsatz auslaufend, dem der *Pontellen* ähnlich. Das vierte und fünfte Thoracalsegment verschmolzen. Das fünfte Fusspaar 1ästig, beim ♂ an der rechten Seite Greiforgan. Das Abdomen des ♂ 5gliedrig, des ♀ 3gliedrig.

9. *Temora Baird.* (*Calanus turbinatus, stylifer, curtus Dana*). Viertes und fünftes Thoracalsegment verschmolzen. Die vordern Antennen 24gliedrig, die rechte des ♂ mit genikulirendem Gelenke. Der innere Ast des ersten Fusspaares einfach, an den nachfolgenden Füßen 2gliedrig und kurz. Mundtheile denen von *Calanus* ähnlich. Die Augen aus 3 Abschnitten zusammengesetzt. Das fünfte Fusspaar rudimentär wie bei *Calanus*, beim Männchen aber jederseits Greiforgan. Abdomen des ♂ 5gliedrig, des ♀ 3gliedrig.

10. *Undina Dana.* Viertes und fünftes Brustsegment verwachsen. Die vordern Antennen 24gliedrig, mit kurzem Endgliede, mit langen Borsten am 3., 7., 8., 13., 17., 20., 22., 23. und 24. Gliede, beim ♂ durch Verkümmern des Endgliedes 23gliedrig mit quastenförmigen Anhängen, die rechte mit verschmolzenen 19. und 20. Gliede. Die zweiten Antennen mit kurzem Hauptaste. Maxillen in ihren Theilen sehr gedrängt und massig, ebenso die vordern Maxillarfüsse, letztere im männlichen Geschlechte verkümmert. Die unteren Maxillarfüsse sehr kräftig und lang mit zweifachem Gelenke. Das fünfte Fusspaar fehlt dem ♀, beim ♂ dagegen als Greiforgan vorhanden, an der linken Seite einfach, an der rechten häufig länger und 2ästig. Abdomen des ♂ 5gliedrig, des ♀ 4gliedrig.

11. *Euchaeta Philippi.* Viertes und fünftes Brustsegment verschmolzen. Die vordern Antennen 23gliedrig mit stummelförmigem Aufsatz am Endglied, mit langen Borsten am 3., 7., 8., 13., 17., 20., 22., 23. und 24. Gliede, im männlichen Geschlechte ohne genikulirendes Gelenk mit quastenförmigen Anhängen. Der Schnabel zahnförmig abgesetzt, in eine einfache Spitze auslaufend. Die untern Maxillarfüsse sehr lang mit zweifachen Gelenken. Die Füße des fünften Paares fehlen beim ♀, beim ♂ sind sie sehr gross, länger als das Abdomen und beiderseits Fangfüsse.

Das Abdomen des ♂ 5gliedrig, des ♀ 4gliedrig, die Spitze jedes Furcalgliedes beim ♀ eine ansehnlich verlängerte Borste tragend.

12. *Candace Dana*. Antennen 24gliedrig, die rechte des Männchens mit genikulirendem Gelenke. Der Basaltheil der Mandibeln bildet einen sehr langgestreckten Fortsatz mit 2 Zähnen an der Spitze versehen. Die Basis der Maxillen hakenförmig, der eine Ast des Palpus trägt 2 scheerenförmig gestellte Borsten. Die vordern Maxillarfüsse sehr verlängert mit kräftigen Haken versehen, die hintern kurz und verkümmert. Das fünfte Fusspaar 1ästig, im ♂ jederseits Greiforgan. Das Abdomen des ♂ 5gliedrig, des ♀ 3gliedrig.

13. *Cyclopsine M. Edwards (Diaptomus Westwood)*. Kopf vom Thorax getrennt, die Antennen 25gliedrig, im männlichen Geschlechte an der rechten Seite mit genikulirendem Gelenke. Auge gross und beweglich. Das 5. Fusspaar 2ästig mit verkümmertem innern Aste, der äussere Ast des rechten Fusses beim ♂ zu einem Greifhaken verlängert. Abdomen des ♂ 5gliedrig, des ♀ 4gliedrig.

14. *Ichthyophorba Lilj. (Calanopia Dana, Catopia Dana)*. Kopf und Thorax durch eine Contour getrennt. Antennen 24gliedrig, die rechte des ♂ mit genikulirendem Gelenke. Augen gross, beweglich mit dreilichtbrechenden Körpern. Das 5. Fusspaar 2ästig, beim ♀ dem vorhergehenden gleich, beim ♂ der äussere Ast jederseits verändert, an der rechten zu einer Art Zange umgebildet. Abdomen des ♂ 4gliedrig, des ♀ 3gliedrig.

VI. *Pontellidae*. Körper in Form und Bildung der Antennen, Mundtheile und Füsse den *Calaniden* ähnlich. Die rechte Antenne und der rechte Fuss des 5. Paares im männlichen Geschlechte Fangorgane. Die vordern Kieferfüsse sehr umfangreich. Herz vorhanden. Ausser dem medianen Auge sind paarige Augen vorhanden. Ersteres ist meist gestilt, in einem beweglichen Zapfen unterhalb des Schnabels vorspringend. Die paarigen Augen meist mit lichtbrechenden Körpern und glänzenden Linsen des Chitinpanzers versehen. Männlicher Geschlechtsapparat unpaar, weiblicher paarig. 1 Eiersäckchen.

Obere Augen seitlich, jedes mit 2 Linsen am Rande des Kopfschildes. Die hintern Antennen mit schwachem Nebenaste. Endabschnitt der untern Maxillarfüsse 6gliedrig . . . *Trenaeus*.

Obere Augen in der Mittellinie verschmolzen; 2 grosse in der Medianebene zusammentretende Linsen. Die hintern Antennen mit breitem Nebenast. Endabschnitt der untern Maxillarfüsse 4gliedrig . . . *Pontella*.

Obere Augen seitlich, jedes mit einer Linse. Schnäbelbasis mit eigener Linse für das untere Auge. Endabschnitt der untern Maxillarfüsse 6gliedrig. Rand des Kopfes bewaffnet . . . *Pontellina*.

Unteres Auge einfach, nicht hervortretend. Oberes Auge ohne Linsen des Chitinpanzers . . . *Calanops*.

1. *Trenaeus Goodsii* = *Anomalocera Baird*. Kopf und Thorax getrennt, ersterer in Vorderkopf und Hinterkopf geschieden. Viertes und fünftes Thoracalsegment getrennt. Abdomen des Männchens 5gliedrig, des Weibchens 3gliedrig. Die rechte Antenne des Männchens mit genikulirendem Gelenke und (vom 13—16. Ringe) mächtig aufgetriebenem Mittelabschnitt. Die hintere Antenne mit kräftigem Hauptstamme und dünnem schwachem Nebenaste. Der langgestreckte Endabschnitt der untern Maxillarfüsse 6gliedrig. Beide Füsse des 5. Paares sind im männlichen Geschlechte Fangfüsse. Unteres Auge gestilt. Die oberen paarigen Augen seitlich auseinander gefickt, jedes mit 2 Linsen und 2 lichtbrechenden Körpern versehen.

2. *Pontella Dana*. Kopf und Thorax getrennt, ersterer undeutlich in Vorder- und Hinterkopf geschieden. Das fünfte Thoracalsegment ist mit dem vierten verschmolzen. Abdomen des Männchens 5gliedrig, des Weibchens 3gliedrig. Die hintern Antennen mit breitem, ansehnlich entwickeltem Nebenast. Der Endabschnitt der untern Kieferfüsse 4gliedrig. Nur der rechte Fuss des 5. Paares ist im männlichen Geschlechte Fangfuss. Unteres Auge gestilt. Die paarigen oberen Augen sind in der Mittellinie zu einem beweglichen Pigmentkörper mit zahlreichen lichtbrechenden Körpern verschmolzen, über welchem 2 in der Medianlinie zusammenstossende Linsen liegen.

3. *Pontellina*¹⁾ n. g. Kopf und Brust wie bei *Pontella*, 7 Abschnitte bildend. Der Körper langgestreckt. Vorderkopf oft mit 2 zackenförmigen

¹⁾ Die so bezeichnete Gattung *Danas* wurde nur auf zwei zackenförmige Fortsätze des Vorderkopfes gegründet und ist in diesem Sinne unhaltbar und von der meinigen verschieden.

Fortsätzen bewaffnet. Endabschnitt der untern Maxillarfüsse 6gliedrig. Nur der rechte Fuss des 5. Paares ist im männlichen Geschlechte Fangfuss. Unteres Auge gestilt unter einer ansehnlichen linsenartigen Anschwellung der Schnabelbasis. Obere Augen getrennt, auf die Seitenflächen des Kopfes gerückt. Jedes derselben aus einem zweilappigen Pigmentkörper und einer grossen glänzenden Linse gebildet, ohne lichtbrechende Kugeln.

4. *Calanops n. g.* Körper gedrunken, fast kuglig. Kopf und Brust aus 7 Abschnitten gebildet. Abdomen des Männchens 5gliedrig, des Weibchens 3gliedrig. Die untern Antennen ausserordentlich verlängert, Endabschnitt der Maxillarfüsse 4gliedrig. Nur der rechte Fuss des 5. Paares ist im männlichen Geschlechte Greiffuss. Augen sehr klein, das untere nicht gestilt, kaum vorspringend, einen einfachen Pigmentfleck auf der untern Fläche vor dem Gehirne bildend. Die obern Augen liegen an den Seiten des Gehirnes und schliessen jedes 2 lichtbrechende Körper ein. Linsen des Panzers fehlen.

12. Uebersicht der Familien und Gattungen der parasitischen Copepoden.

Die Scharotzerkrebse stehen durch eine Reihe von Uebergangsformen mit fast allen Familien der freilebenden Copepoden in inniger Verbindung und können deshalb nicht durch scharfe Charaktere umgrenzt werden. Viele haben eine vollzählige Gliederung und Mundtheile, welche mehr zum Kauen und Stechen, als zum Saugen dienen und eines Saugschnabels entbehren (*Notodelphyiden*, *Ergasiliden*). Andere besitzen zwar einen Saugschnabel und stiletförmige Mandibeln, behalten aber das Vermögen der freien Schwimmbewegung und den vollzähligen Typus der Leibessegmentirung (*Ascomyzontiden*). Dennoch bleibt die Trennung der Copepoden in die Formenreihen der freilebenden und der parasitischen die natürlichste, die Unmöglichkeit einer scharfen Begrenzung bei dem Vorhandensein von Uebergängen liegt eben im Wesen eines naturgetreuen Systems. Ich kann mich *Thorell's* 1) Eintheilung der Copepoden in 1) *Gnathostoma*, 2) *Pocilostoma*, 3) *Siphononostoma* nicht anschliessen, weil sie den Zusammenhang der natürlichen Verwandtschaft stört. Aber auch abgesehen hiervon beruht *Thorell's* Eintheilung zum Theil auf irrtümlichen Charakteren. Allerdings entbehren die *Notodelphyiden*, *Ergasiliden* und *Chondracanthiden* eines Saugschnabels u. stehen theilweise in ihren Mund-

1) Bidrag till Kännedommen om Krustaceer 1854.

theilen den *Calaniden*, (*Notodelphys*), *Cyclopiden* (*Buprorus*) und den *Corycaei-*
den (*Lichomolgus*) nahe. Wenn aber Thorell für seine *Pocillostomen*, in de-
 nen er die *Ergasiliden* und *Chondracanthiden* mit den *Corycaei-*
Miraciden, (*Harpactiden*) und *Saphiriniden* vereint, als Charakter an-
 führt: „Os mandibulis et siphone carens, maxillarum paribus 3—1 (—0)
 instructum“ so begeht er den Irrthum, die Mandibeln für Maxillen zu
 halten; die Mandibeln fehlen hier ebensowenig als bei den *Gnathosto-*
men, deren Mandibeln in einzelnen Gattungen z. B. *Candace* ebensogut
 wie bei den *Saphirinen* zum Stechen eingerichtet sind. Bei den gegen-
 wärtigen Kenntnissen vom Baue der Schmarotzerkrebse möchte folgende
 Zusammenstellung der Verwandtschaft am meisten entsprechen:

1. Fam. *Notodelphyidae*.

Gattungen: 1) *Notodelphys* Allm., 2) *Doropygus* Thor., 3) *Botaphus* Thor., 4) *Notoptero-*
phorus Cost., 5) *Ascidicola* Thor., 6) *Thersites* Pag., 7) *Buprorus*¹⁾ Thor.

2. Fam. *Ergasilidae*.

Gattungen: 1) *Ergasilus* v. Nordm., 2) *Bomoiochus* v. Nordm., 3) *Lichomolgus* Thor.,
 4) *Sepicola* Cls., 5) *Doridicola* Leyd. (?)

3. Fam. *Ascomyzontidae*.

Gattungen: 1) *Ascomyzon* Thor., 2) *Nicothoë* Aud. M. Edw., 3) *Artotrogus* Al. Boeck.,
 4) *Asterocheres* Al. Boeck., 5) *Dyspontius* Thor.

4. Fam. *Caligidae*.

Gattungen: 1) *Caligus* Müll., 2) *Syncestius* St. u. Lüt., 3) *Parapetalus* St. u. Lüt.,
 4) *Calistes* Dana., 5) *Trebius* Kröyer., 6) *Dysgamus* St. u. Lüt., 7) *Gloipotes* St.
 u. Lüt., 8) *Caligeria* Dana., 9) *Sciænophilus* v. Ben., 10) *Elythrophora* Gerst.,
 11) *Euryphorus* v. Nordm.

5. Fam. *Pandaridae*.

Gattungen: 1) *Pandarus* Leach., 2) *Nogagus* Leach., 3) *Dinemoura* Latr., 4) *Echthroga-*
teus St. u. Lüt., 5) *Phyllophorus* M. Edw., 6) *Gangliopus* Dan., 7) *Perissopus*
 St. u. Lüt., 8) *Cecrops* Leach., 9) *Laemargus* Kröyer.

6. Fam. *Argulidae*.

Gattungen: 1) *Argulus* Müll., 2) *Gyropeltis* Hell.

7. Fam. *Dichelestidae*.

Gattungen: 1) *Lamproglena* v. Nordm., 2) *Dichelestium* Abilg., 3) *Lernanthropus* Blainv.,
 4) *Nemesis* Roux., 5) *Anthosoma* Leach., 6) *Kroyeria* v. Ben., 7) *Pagodina* v.
 Ben., 8) *Eudactylina* v. Ben., 9) *Congericola* v. Ben., 10) *Ergasilina* v. Ben.,
 11) *Clavella* Oken.

¹⁾ Die Stellung der mit (?) versehenen Gattungen ist zweifelhaft.

8. Fam. *Chondracanthidae*.

Gattungen: 1) *Chondracanthus* de la Roche., 2) *Anthecheres*, (?) 3) *Selius* Kroyer., (?)
4) *Touca* Kroyer., (?) 5) *Aethon* Kroyer., (?) 6) *Lamippe* Bruz.

9. Fam. *Lernaeidae*.

Gattungen: 1) *Peniculus* v. Nordm., 2) *Penella* Oken, 3) *Lernaconema* M. Edw., 4) *Lernaecocera* Blaino, 5) *Lernaea* Lin., 6) *Lernaenicus* St. u. Lütk., 7) *Herpyllobius* St. u. Lütk., 8) *Sphyron* Cuv., 9) *Lophoura* Köll, 10) *Cycnus* M. Edw. (?)

10. Fam. *Lernaeopodadae*.

Gattungen: 1) *Achtheres* v. Nordm., 2) *Basanistes* v. Nordm., 3) *Anchorella* Cuv.,
4) *Brachiella* Cuv., 5) *Tracheliastes* v. Nordm., 6) *Lernaeopoda* Kroyer.

8. Fam. Ophidiontidae.

Gattungen: 1) Ophidion de la Roche, 2) Aufhäuser, 3) B) Schön Krozer, 4) Tross Krozer, 5) A) Schön Krozer, 6) Lamiqne Herz.

9. Fam. Leptocididae.

Gattungen: 1) Leptocidus v. Nordm., 2) Pochia Oden, 3) Leptocidus M. Edw., 4) Leptocidus Blainv., 5) Leptocidus Lin., 6) Leptocidus St. u. Lill., 7) Leptocidus St. u. Lill., 8) Leptocidus Kell., 9) Leptocidus Kell., 10) Leptocidus M. Edw.

10. Fam. Leptocididae.

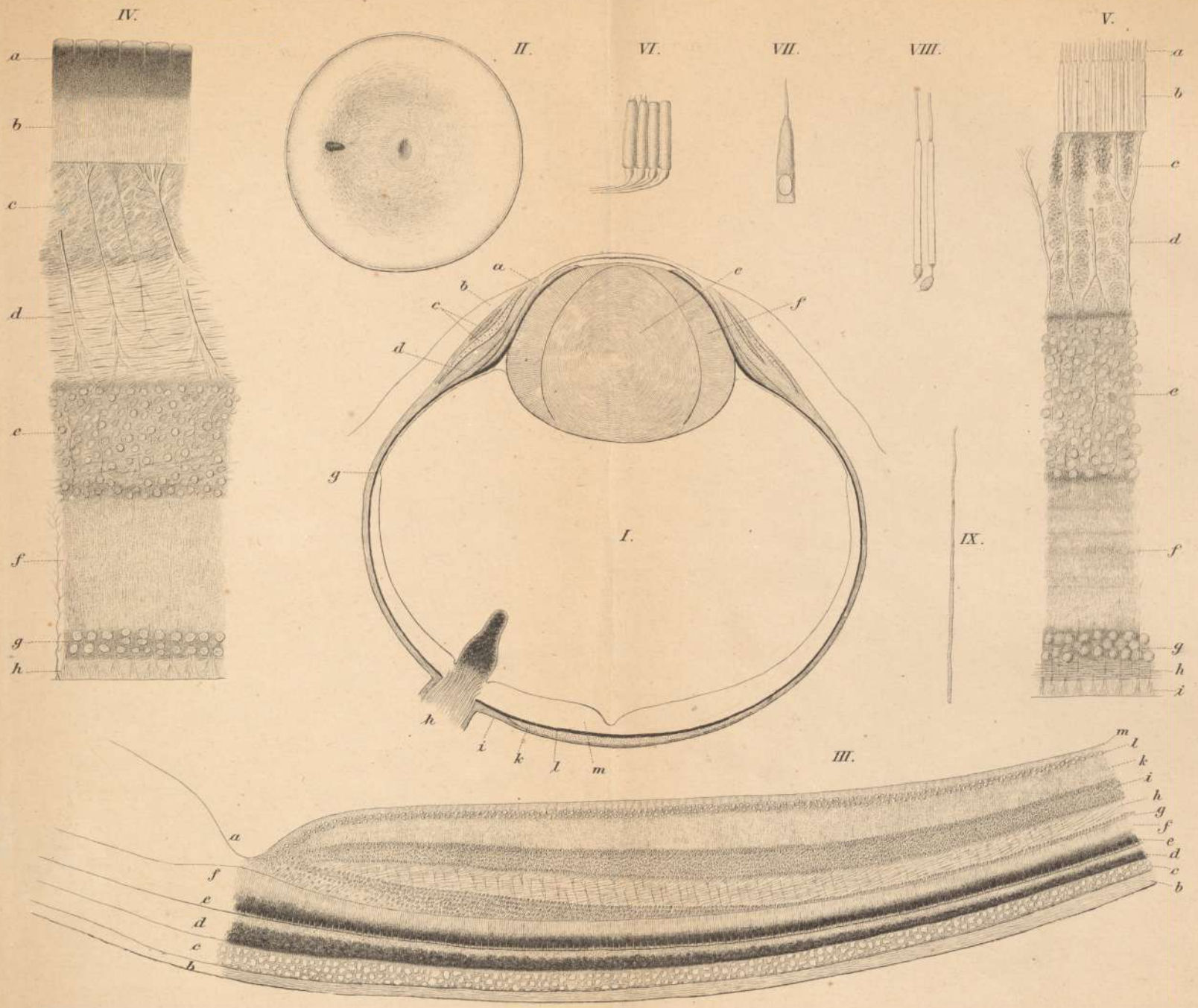
Gattungen: 1) Leptocidus v. Nordm., 2) Leptocidus v. Nordm., 3) Leptocidus v. Nordm., 4) Leptocidus v. Nordm., 5) Leptocidus v. Nordm., 6) Leptocidus v. Nordm., 7) Leptocidus v. Nordm., 8) Leptocidus v. Nordm., 9) Leptocidus v. Nordm., 10) Leptocidus v. Nordm.



Gastaldi del.

Lochow lith.





Müller del.

Lachow lith.

Ueber die Vermehrung der Epithelzellen der Hornhaut.

Von

Dr. ALEXANDER SCHNEIDER aus Moskau.

(Mit 2 Holzschnitten.)

Die Vermehrung der Zellen in compacten Geweben war uns wegen der Schwierigkeit der Beobachtung bis jetzt wenig bekannt. Wir konnten nach Analogie embryonaler und pathologischer Zellenentwicklung vermuthen, dass in jenen überhaupt eine Vermehrung durch Theilung stattfinde, aber bestimmte Thatsachen hierfür hatten wir nicht. Insbesondere fehlten sie für die Gewebe, in denen eine Zellenvermehrung auch beim Erwachsenen am bestimmtesten angenommen werden musste, die geschichteten Epithelien. Die Beobachtung ist hier nicht so leicht, wie an den Blutzellen des Embryo, wo zur Verfolgung ihrer Lebenserscheinungen besonders günstige Verhältnisse geboten sind. Getrennt von einander mittelst der Flüssigkeit in der sie suspendirt sind, ist es leicht die Veränderungen die in jeder von ihnen vorkommen, zu verfolgen, aber in den compacten Geweben, wo die Zellen mittelst einer schwer wahrnehmbaren Zwischen-substanz vereinigt sind, stellen sie der genaueren Beobachtung ihrer vitalen Verhältnisse grosse Schwierigkeiten in den Weg.

Als Untersuchungs-Object hierfür wählte ich das Epithel der Hornhaut. Einen Hauptvorzug vor anderen Häuten mit mehrschichtigem Epithel wie z. B. äussere Haut und Schleimhaut bietet die Cornea, weil dieselbe mittelst einer elastischen Membran von dem unterliegenden Gewebe getrennt ist, wodurch die Möglichkeit einer Entwicklung des Epithels aus den unterliegenden Theilen zum mindesten unwahrscheinlich ist. Ich benutzte zunächst die Augen verschiedener Thiere, besonders des Kalbes und Kaninchens, ausserdem der Katzen, Mäuse, Frösche etc. Da der Process der Vermehrung der Zellen im normalen Zustand wohl nur langsam vor sich geht, so habe ich einigemal eine Reizung mit Höllestein in Substanz

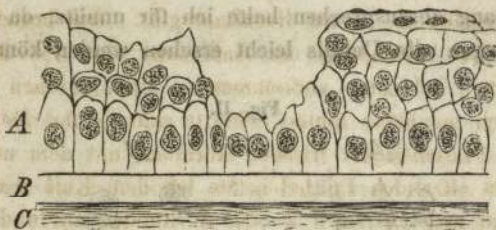
oder in Lösung an der Hornhaut der zu untersuchenden Thiere vorhergehen lassen.

Schnitte, welche nur eine Zellenlage in der Dicke enthalten, sind frisch kaum möglich; dies erschwert einigermassen die Beantwortung der Frage. Aber der Mikroskopiker hat nach den Worten von *Moleschott* ein besseres Mittel in der Hand, das ist ein richtig gewähltes chemisches Reagens, und als solches habe ich auf den Rath von Prof. *H. Müller* die concentrirte Kalilösung gewählt, welche unter allen Mitteln die in der letzten Zeit die Zwischensubstanz der Muskelfasern sowohl wie jene der Horngewebe zu lösen vorgeschlagen wurden, bei Anwendung geeigneter Vorsichtsmassregeln, die besten Resultate gibt. Die besten Präparate bekam ich bei der Anwendung der Kalilösung von 35—37°. Um die in den verschiedenen Schichten vorkommenden Epithelformen kennen zu lernen, machte ich möglichst dünne Schnitte mittelst des Doppelmessers und so angefertigte Plättchen der frischen Hornhaut mit dem noch fest auf der Lamina elastica sitzenden Epithel setzte ich dem Kali aus. Die Wirkung der Lösung trat meistens nach 2 oder 3 Stunden auf und die ersten Zellen die sich isolirten, waren die untersten, an die Lamina elastica angrenzenden. Man konnte hier drei verschiedene Formen von Zellen unterscheiden.

- 1) Die Zellen der untersten Schichte. Diese sind die grössten unter allen cylindrischen, von 0,015—0,045 Mm. Länge. Das untere Ende mit dem sie der Lamina elastica der Hornhaut ansitzen, ist abgestumpft. Diese zwei Eigenschaften d. h. die Grösse und das abgestumpfte Ende geben die Möglichkeit sie von den übrigen Epithelzellen zu unterscheiden. Das obere Ende mit dem sie an die zweite Reihe des Epithels gränzen, ist mehr oder minder abgerundet, selten zugespitzt. Der Kern hat die Grösse von 0,006—0,009 Mm., ist rund, körnig, liegt immer in der oberen Hälfte der Zelle und einmal ganz dicht an dem oberen Ende, so dass fast kein Zwischenraum zwischen ihm und der Membran bleibt. Der Inhalt ist nie so körnig wie der Kern. Bei dem Kaninchen sind die Zellen dieser Reihe etwas kleiner, von 0,015—0,024 Mm., der Kern ist mehr länglich und nimmt öfter die Hälfte der Zelle ein, deren oberes Ende weniger rund, mehr stumpf ist.
- 2) Die Zellen der mittleren Reihen, die nach den zuletzt beschriebenen in der Richtung von unten nach oben folgen, sind bedeutend kleiner als die unteren, mehr oder weniger rund, die meisten derselben haben bei dem Kalb an dem unteren Ende ein bis drei Fortsätze. Beim Kaninchen fehlen letztere.

3) Gegen die Oberfläche zu werden die Zellen etwas grösser und nehmen eine horizontale Lage an. Dies geschieht nicht wie *Julius Arnold* in seiner Dissertation „Ueber die Bindehaut der Hornhaut und den Greisenbogen“ 1860 p. 3 beschrieben hat, in der Art, dass die Schichten die nach der unteren Reihe der Epithelzellen folgen, eine immer schiefere Stellung einnehmen bis sie schliesslich ganz parallel der Hornhaut-Oberfläche zu liegen kommen, sondern indem die erwähnten mittleren Epithelreihen sich ganz einfach abplatten.

Fig. 1.



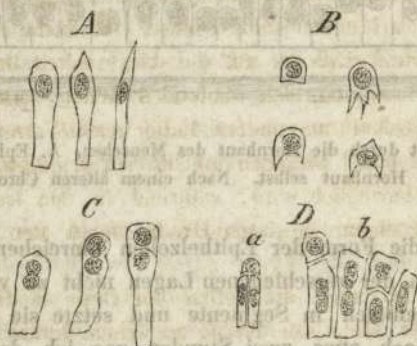
Senkrechter Schnitt durch die Hornhaut des Menschen. A. Epithel. B. Lamina elastica. C. Substanz der Hornhaut selbst. Nach einem älteren Chromsäure-Präparat von Pr. H. Müller.

Nachdem ich die Form der Epithelzellen hinreichend kennen gelernt hatte, um die Zellen der verschiedenen Lagen nicht zu verwechseln, theilte ich die Hornhaut einfach in Segmente und setzte sie der Wirkung der Kalilösung aus. Nach etwa zwei Stunden zog ich das Epithel ab und untersuchte es. Ausserdem setzte ich einigemal Karmin zu der Kalilösung, um die Anwesenheit der Scheidewand zwischen den zwei getheilten Kernen leichter beobachten zu können.

Die Resultate zu denen ich dabei gekommen bin, sind folgende: Die Vermehrung der Zellen geschieht hier durch Theilung der Kerne in der Querrichtung und durch Bildung einer Scheidewand zwischen den zwei getheilten Kernen, so dass die Zelle in zwei zerfällt. Dieser Vorgang kommt nur in den unteren Epithelzellen vor. Man kann alle Phasen der Theilung des Kernes, von leichten Einkerbungen, bis zur vollkommenen Theilung desselben verfolgen. Ein bedeutendes Auseinanderweichen der Kerne habe ich nicht beobachtet, dies ist aber sehr gut aus der Lage zu verstehen, welche der Kern in der unteren Reihe der Zellen gewöhnlich einnimmt; denn nicht selten, wie es schon von mir erwähnt wurde, kommen solche Zellen vor, deren Kern ganz dicht an dem oberen Ende liegt. Sehr selten sind solche Gruppen von Zellen, deren Entstehung nicht

anders als durch Theilung der Kerne der Länge nach sich erklären lässt, Fig. II. D. a zeigt ein solches Präparat von der Hornhaut eines Kaninchens, welche mit Höllenstein betupft war. Hier hat sich die kleine rundliche obere Zelle früher von der unteren abgetheilt und darauf erfolgte die Theilung in der Längsrichtung, aber wie gesagt geschieht in der Regel sowohl die Theilung der Kerne, wie der Zellen in der Quere. Vielleicht kommt jene Form bei jüngeren Thieren mit stärkerem Flächen-Wachsthum der Hornhaut öfter vor. Ueber die Betheiligung des Nucleolus an dem Theilungsvorgange kann ich nichts sagen, da die durch das Reagens bewirkte körnige Beschaffenheit des Kerns ersteren undeutlich machte. Mehr über den Vorgang auszusprechen halte ich für unnütz, da aus den beige-fügten Zeichnungen alle Details leicht ersehen werden können.

Fig. II.



A. Zellen aus der untersten Reihe des Epithels. B. Aus der zweiten Reihe. C. Theilung des Kerns in verschiedenen Phasen. D. Zwei Gruppen von Zellen. a) Theilung des Kerns in der Längsrichtung; b) in der Querrichtung.

Die vorstehenden Beobachtungen erläutern wahrscheinlich grösstentheils die seit langer Zeit bekannte Form vieler Epithelzellen der Hornhaut, nämlich dass sie mit Gruben versehen sind (*Kölliker Mikr. Anat. II. 611*), und vielleicht lassen sich ähnliche Formen die anderwärts vorkommen, auf dieselben Wachsthumverhältnisse zurückführen (*Ebendasselbst. S. 366.*) Ueberhaupt darf man wohl voraussetzen, dass bei den anderen geschichteten Epithelien und der Epidermis die Verhältnisse im Wesentlichen dieselben sind als bei dem Hornhautepithel.

In Betreff der Epidermis hat sich in der neuesten Zeit *Henle* wiederholt *Kölliker* gegenüber in seinem Handbuche der systematischen Anatomie. Bd. II. p. 3. dahin ausgesprochen, dass *Kerne* an der Oberfläche der Cutis frei entstehen und im Aufwärtstrücken sich mit Zellmembranen umgeben.

Ausserdem sei die Stäbchenform der Kerne etwas Zufälliges, sei viel häufiger scheinbar als wirklich, und komme fast nie auf ebener Cutisfläche, sondern nur an den Seitenflächen der Papillen vor, wo denn auch die längsten Durchmesser der Kerne nicht eigentlich senkrecht, sondern geneigt gegen die Cutis gestellt seien.

In unserem Falle haben wir kein Recht die unteren Zellen des Epithels nicht für Zellen, sondern für freie Kerne zu halten, die in eine fein granuläre Masse eingebettet sind, da dieselben doch ganz die gleichen Eigenschaften, wie die in den oberen Reihen vorkommenden Zellen bieten. Ferner ist die besonders in den untersten Zellen beim Kaninchen sehr ausgesprochene Stäbchenform der Kerne und mehr noch die dieser Form correspondirende cylindrische Gestalt der Zellen selbst hier nicht etwas Zufälliges oder Scheinbares, sondern eine constante Eigenschaft der untersten Zellen und kommt auf einer ganz ebenen Oberfläche vor. Prof. *Henle* legt einen besonderen Nachdruck auf die Abwesenheit der bisquitförmigen Zellen, wie sie in anderen sich theilenden Zellen vorkommen und zieht daraus den Schluss, dass im ersteren Falle keine Vermehrung der Zellen durch Theilung statt hat. Dagegen möchte ich erinnern, dass jene Zellen z. B. im Blute frei beweglich sind, während in den festen Geweben die Form der Zellen in einem gewissen Grade durch den allseitigen Druck bedingt wird.

Ich habe mit Kali auch die Zellen der Cutis isolirt und es gelang mir nicht ein einziges Mal, freie Kerne zu sehen, immer waren die Kerne mit einer scharf begrenzten Aussenschichte umgeben, an der ich allerdings nicht mit voller Bestimmtheit eine Membran nachweisen konnte. Es ist aber zu bedenken, dass wir hier junge in der Entwicklung begriffene Elemente vor uns haben, und wenn wir bei diesen die Eigenschaft als Zellen in Abrede stellen, so müssen wir dies auch bei denen der oberen Schichten der Hornhaut, und müssen mit *M. Schultze* und *E. Brücke* die Existenz von Zellen in dem Sinne, wie sie bis jetzt angenommen wurde, fast ganz läugnen. Zum Schluss erlaube ich mir noch einige Worte beizufügen über die Veränderungen, welche in den Zellen nach länger dauernden Einwirkung von Kali vorkommen und die schon von *Billroth* beobachtet und dem Aufquellen der Kerne zugeschrieben wurden.

Die Erscheinung tritt nur bei einem längeren Verweilen des Gewebes in Kali und hier auch nicht gleichmässig bei allen sondern nur bei einzelnen Zellen ein. Der Inhalt der Zelle so wie des Kerns beginnt körnig zu werden und gleichzeitig erscheint der letztere gewöhnlich nur nach einer Seite mit einer scharfen und breiten Contour umgeben, welche das Licht hell violett bricht.

Da eine Volumszunahme nicht stattfindet, so glaube ich nicht, dass hier von einem Aufquellen der Kerne die Rede sein kann, sondern es scheint die von mir constant beobachtete violette Contour auf eine durch das Kali bewirkte Veränderung in den Verhältnissen der Lichtbrechung von Kern und Zelleninhalt hinzuweisen.

Ich fühle mich schliesslich verpflichtet Hrn. Prof. H. Müller, für die Beihilfe, welche mir derselbe im Laufe meiner Untersuchungen gütigst zu Theil werden liess, meinen herzlichsten Dank auszusprechen. —

Ich habe mit Kali auch die Zellen der Coria corneae und es gelang mir nicht ein einziges Mal, keine Kerne zu sehen, indem wenn die Kerne mit einer schwach tingirten Auswaschung umgeben, so ist die Zelle nicht mit voller Bestimmtheit eine Struktur nachzuweisen. Es ist aber zu bedenken, dass wir hier immer in der Färbung der Kerne zu unterscheiden haben, und wenn wir bei diesen die Eigenschaften der Kerne in Abrede stellen, so müssen wir nicht bei denen der oberen Schicht der Coria corneae und nicht bei M. Schmidt und A. Brücke die Kerne von Zellen in dem Sinne, wie sie hier angenommen werden, sondern immer noch Zellen, welche ich hier noch einige Male bezeichnen über die Veränderungen, welche in den Zellen nach längerer Einwirkung der Kerne vorzunehmen sind, schon von Kölliker beobachtet und dem Aufquellen der Kerne zugeschrieben werden.

Die Veränderung, mit welcher einige jüngere Kerne des Gewebes in Kali und hier auch beim Kleinblausäure bei allen, sondern nur bei einem Zellen der Coria corneae, so wie des Kerne bestimmt können zu werden und gleichzeitig erscheint der letztere gewöhnlich nur nach einer Zeit mit einer rothbraunen und blauen Contour versehen, welche das Licht hell violett färbt.

allgemeiner Verbreitung und dabei so unmerklicher Gleichförmigkeit sich auszeichnende Faserstruktur nach in der Haut der Säugethiere, in den meisten menschlichen Substanzen, die histologische Untersuchung zu erlauben.
Den hohen gegebenen höchsten Anforderungen über das Schicksal der im Folgenden uns weiter beschaffenden Angelegenheit sind zur Vorbereitung nur wenige Einzelheiten einzurücken.
Was zunächst die Faserstruktur angeht, so ist die Frage, nach der

Ueber das

Vorkommen und Verhalten glatter Muskeln

in der

Haut der Säugethiere und Vögel

von

LUDWIG SEUFFERT.

Eine von der medizinischen Facultät in Würzburg gekrönte Preisaufgabe.

(Mit Taf. III und IV.)

Motto: Neque multa in physiologicis scimus, nisi quae per anatonem didicimus.

Haller.

Während das Studium der äusseren Bedeckungen der Thiere mit der Erschliessung so mancher, für die bestehenden physiologischen Anschauungen wichtigen anatomischen Thatsachen, zugleich den Anforderungen des vergleichend-histologischen Interesses zu genügen bestrebt war —, ist gerade eine der physiologisch interessantesten Erscheinungen, die Contractilität der Haut, in dieser Hinsicht wenig berücksichtigt geblieben. Wohl machte sich das Bedürfniss einer Erklärung so sonderbarer Phänomene dem Forscher vielfach geltend; doch konnten Bestrebungen zur Befriedigung desselben, in Ermangelung einer breiteren, thatsächlichen Grundlage, meist nur im Felde der Vermuthungen sich bewegen. Und selbst, nachdem durch Kölliker's wichtige Entdeckung die „muskulöse Faserzelle“ als Trägerin der Contractilität der menschlichen Haut dem vielgliedrigen Haushalte des complicirten Organsystemes einverleibt war: sollte es noch geraume Zeit währen, ehe man in *exacter* Weise begann, für eine in so

allgemeiner Verbreitung und dabei so unverkennbarer Gleichartigkeit sich manifestirende Erscheinung auch in der Haut der Säugethiere, in dem gleichen anatomischen Substrate, die einheitliche thatsächliche Begründung zu suchen.

Den soeben gegebenen flüchtigen Andeutungen über das Schicksal der im Folgenden uns weiter beschäftigenden Angelegenheit sind zur Vollständigkeit nur wenige Einzelheiten einzureihen.

Was zunächst die Säugethiere anlangt, so ist die Frage, nach der Ursache, welcher die Haut derselben ihre Contractilität verdanke, wie schon bemerkt früher entweder überhaupt wenig gewürdigt oder hie und da auf hypothetischem Wege discutirt worden. Während man dieselbe auf der einen Seite einfach durch hypothetische Uebertragung der beim Menschen gewonnenen Thatsachen aprioristisch erledigt glaubte, machte man auf der anderen die so bekannte Erscheinung des „Sträubens der Haare“ abhängig von den unter der Haut gelegenen quergestreiften Muskelzügen, deren Vorhandensein, wie man glaubte, die Haut in hohem Grade contractil mache.¹⁾ Glatte Muskeln bei Säugethieren waren früher mit Sicherheit überhaupt nur bekannt als Fleischhaut des Hodensackes und als Muskellage jener Hautdrüsen, welche als umgewandelte Schweissdrüsen aufzufassen sind. Ausserdem glaubt *Leydig*²⁾ nur noch in der Lederhaut des buschigen Schwanzes vom Eichhörnchen contractile Elemente nachweisen zu können und gibt an, er habe vergeblich am Rücken, Bauch und Schenkel mehrerer Nager, sowie beim Hund und Rind nach glatten Muskeln gesucht, wie es auch *v. Hessling* bei der Spitzmaus und Gemse ergangen sei. In einer neueren Arbeit über die äusseren Bedeckungen der Säugethiere³⁾ gibt derselbe zuerst eine genauere Beschreibung der glatten Muskeln in der Haut des Stachelschweins und Igels, die mit den Stacheln in näherer Beziehung stehen, und begründet dadurch einen nicht unerheblichen Fortschritt, obwohl er diesem Vorkommen eine mehr exceptionelle Bedeutung zuschreibt und in der Bewegung der Haut und ihrer Theile meist nur eine Wirkung der quergestreiften Hautmuskeln zu sehen geneigt ist. Muskeln an den Stacheln des Stachelschweins waren zwar, wie ich *Leydig's* Arbeit entnehme, schon älteren Beobachtern, wie *Gaultier*⁴⁾ und *Böckh*⁵⁾ bekannt, ebenso „Fasern des Hautmuskels, die

1) S. *Leydig's* Histologie pag. 83 u. 99.

2) L. c. pag. 83.

3) Reichert u. du Bois Archiv 1859 p. 695 u. 744.

4) Journal de Physique Vol. 90 Avril 1820.

5) De spinis hystricum. Diss. inaug. Berol. 1834.

sich an die Dornen des Igels ansetzten“, schon von *Cuvier* und später in ähnlicher Weise von *Gustav Carus* ¹⁾ beschrieben worden; doch gebührt genanntem Autor das Verdienst, diese Muskeln zuerst in ihren histologischen Merkmalen charakterisirt und eine Detailschilderung ihres Verhaltens gegeben zu haben. Dagegen konnte auch *Leydig* an den Stacheln von *Echidna*, sowie den Knochenschildern von *Dasypus* und den Hornschuppen des Schuppenthieres keine glatten Elemente finden und schliesst aus diesen seinen Beobachtungen einstweilen, dass glatte Muskeln in der Haut der Säugethiere überhaupt selten seien.

So wenig auch dieser provisorische Bescheid das wissenschaftliche Bedürfniss zu befriedigen im Stande war, so sollte derselbe gleichwohl, da ohnehin das Interesse für eine genauere Prüfung dieses Resultates, sowie eine eingehendere Bearbeitung des Gegenstandes selbst, nicht so rege war, bis in die neueste Zeit massgebend bleiben. Jüngst nun hat *H. Müller* ²⁾ bei Galvanisirung des Hals-sympathicus einer Katze glatte Haarbalgmuskeln als Grundlage einer Bewegung gefunden, die er in dem langsamen Sträuben der Haare im oberen Rande der Ohrmuschel deutlich wahrnahm. Dieselben zeigten bei einer genaueren anatomischen Untersuchung im Wesentlichen dasselbe Verhalten, wie die an den behaarten Stellen der menschlichen Haut von *Kölliker* ³⁾, *Eylandt* ⁴⁾, *Henle* ⁵⁾ und *Lister* ⁶⁾ beschrieben.

Nach der Angabe von *H. Müller* waren die meisten derselben entschiedenen Haarbalgmuskeln von verschiedener Grösse und Menge; andere dagegen, welche nicht einfach vom Haarbalg zur Oberfläche der Haut gingen, sondern sich theilten, anastomosirten, schienen Uebergänge zu solchen Muskeln zu bilden, die, wie an der Brustwarze, Haarbälgen nicht angehören. Jene glatten Muskeln fanden sich in gleicher Weise auch an verschiedenen anderen Körperstellen und auch bei beispielsweise untersuchten Ratten und Kaninchen hat sie *H. Müller* wieder gefunden, so dass die Annahme einer ausgedehnteren Verbreitung glatter Muskeln bei Säugethieren auf Grund dieser Thatsachen wohl berechtigt und einer wei-

1) Erläuterungstafeln z. vergl. Anatomie.

2) Würzb. naturw. Zeitschr. Bd. II. Heft 1, pag. 62 u. 63.

3) Mittheil. der Zürch. naturf. Ges. 1847 p. 26 u. Zeitschr. für wissenschaftl. Zoologie 1848 p. 57. Ferner Gewebelehre 1859 p. 102.

4) De musculis organicis in cute humana obvisi. Dorp. Liv. 1840.

5) Canstatt's Jahresbericht 1850. S. 40.

6) Obs. on the muscular tissue of the skin in Quart. Journal of microscop science 1853.

teren Verfolgung des angebahnten Weges ein befriedigender Erfolg in Aussicht zu stellen war. —

Glatte Muskeln bei Vögeln, die sog. Hautfederkmuskeln sind wohl schon seit längerer Zeit bekannt, doch bezüglich ihres näheren Verhaltens noch nicht einlässlicher studirt worden.

Kölliker beschrieb ¹⁾ dieselben zuerst als von blossem Auge sichtbare „zum Theil relativ grosse Muskeln mit denselben Elementen wie anderwärts“ welche sich durch Sehnen aus zierlichem elastischen Gewebe an die Federbälge ansetzten. Leydig ²⁾ spricht von einem „sehr entwickelten Muskelnetze in den tieferen Hautschichten der Vögel“, bestreitet jedoch die genuine Natur seiner Elemente als glatter, und gibt an, dieselben seien mit Spuren von Querstreifung versehen, gehörten sonach zu den Zwischenstufen von glatten zu quergestreiften Fasern. Ausserdem scheint genannter Autor diese Züge, welche sich nach seiner Beschreibung mit elastischen Sehnen an die Federbälge und das elastische Stratum des Coriums ansetzen, mehr als peripherische Ausbreitung der Hautmuskeln aufzufassen, denn an einer anderen Stelle seiner Histologie ³⁾ bezeichnet er „die stärkere Entwicklung der Hautmuskeln bei Vögeln“ als Grund der Contractionserscheinungen, des Senkens und Hebens der Federn. Dagegen beschreibt Leydig glatte Muskeln in der Fleischtrottel des Puters ⁴⁾ (*Meleagris gallopavo*) wodurch dieselbe beim Fressen verkürzt und unter den Schnabel zurückgezogen werde.

Nach dieser kurzen historischen Skizze, welche so ziemlich Alles enthält, was seit der thatsächlichen Begründung unserer Anschauungen von der Contractilität der menschlichen Haut, über das Vorkommen glatter Muskeln in der Haut der Säugethiere und Vögel bekannt ist, wende ich mich zu einer Schilderung der verschiedenen Untersuchungsmittel, deren kritische Würdigung gerade bei vorliegender Frage von besonderer Wichtigkeit ist.

Schon die Art und Weise der Untersuchung dieser Verhältnisse unterliegt bei den Säugethieren ungleich grösseren Schwierigkeiten, als bei Vögeln, denn während es sich hier in der Hauptsache um makroskopische Verhältnisse handelt, zu deren Studium meist allein das anatomische Messer genügt, so kommen dort ausser der subtileren Technik noch so manche andere complicirende Umstände in Betracht, welche eine genaue Berücksichtigung verdienen.

1) Mikrosk. Anatomie 1850 Rd. II. p. 15. Zeitschr. f. wiss. Zoologie Bd. II.

2) Histologie p. 82.

3) Pag. 99.

4) L. c. p. 82.

Zunächst bediene man sich zur Untersuchung frischer oder frisch getrockneter, von Fett möglichst befreiter Hautstücke. Ist man, wie bei vielen Thieren nicht anders thunlich, auf Weingeistpräparate angewiesen, so steht auch hier noch, falls dieselben gut conservirt sind, die Erzielung ziemlich sicherer Resultate in Aussicht. Auch diese werden am besten getrocknet, oder, wenn sie hinreichend erhärtet sind, um der mikroskopischen Präparationsweise dienen zu können, ohne Weiteres untersucht. Da ferner in vielen Fällen das oft ungemein consistente Bindegewebe zu Täuschungen Veranlassung geben, überhaupt der Erkennung contractiler Elemente hinderlich sein könnte, so dürfte es zuweilen gerathen sein, das zu untersuchende Hautstück zu kochen. Durch diese Prozedur, deren Anwendung zumal von *Virchow*¹⁾ und *Henle*²⁾ empfohlen wurde, wird, wie *Rollett*³⁾ angibt, das Bindegewebe unter Verlust seiner mikroskopischen Charaktere in eine anscheinend homogene Masse verwandelt und dadurch die Erkenntniss der heterogenen Formbestandtheile der Lederhaut nicht unerheblich erleichtert, doch muss dieselbe mit der nöthigen Behutsamkeit vorgenommen und darf das Kochen nicht über $\frac{1}{2}$ bis $\frac{3}{4}$ Minute fortgesetzt werden. Das zur Unterscheidung der glatten Muskeln von den übrigen Gebilden der Lederhaut allgemein gebräuchliche Reagens, die Essigsäure, leistet bei frischgetrockneter Haut sehr gute Dienste; bei gekochter dagegen, sowie Weingeistpräparaten ist es nicht ganz zuverlässig, indem in ersterem Falle, wie bekannt, die Nervenstränge in Folge eigenthümlicher Differenzirung des Markes oft kernähnliche Bildungen zu enthalten scheinen, die leicht zu Verwechslung mit den oft auch nicht so charakteristischen Kernen glatter Muskeln Veranlassung geben können. Doch kann man durch Erwägung aller differentiellen Merkmale auch dann leicht zu einer sicheren Diagnose gelangen.

Das letzte, aber auch in den meisten Fällen souveräne Mittel, um über die Existenz glatter Muskeln zu definitiver Entscheidung, sowie zu einer Einsicht in das speziellere Verhalten derselben zu gelangen, ist die Behandlung der in Frage stehenden Gewebe mit den sogenannten Isolirungsreagentien. Zu diesem Behufe waren schon früher von *Reichert*⁴⁾ die 20 Proc. Salpetersäure und Salzsäure empfohlen worden. So sicher diese Methode der Isolirung auch ist, so nimmt sie doch zuviel Zeit, oft

1) Würzb. Verh. II. Bd. p. 154.

2) Jahresbericht für 1850 p. 40. Nach *Rollett*.

3) Unters. über die Struktur des Bindegew. *Moleschott's* Unters. Bd. VI. p. 30.

4) *Müller's* Archiv 1849 u. *Paulsen*. observ. microchem. circa nonnull. anim. telas. Dölp. 1848 Diss. Citat nach *Kölliker*.

Tage in Anspruch und dürfte desshalb den sogleich anzugebenden an positivem Werthe nachstehen. Schätzbare Hilfsmittel der Untersuchung sind in neuester Zeit durch *Moleschott*¹⁾ bekannt geworden, der, gestützt auf seinen Lieblingssatz, „dass das beste Messer in der Hand des Mikroskopikers ein richtig gewähltes chemisches Reagens sei“, verschiedene Reagentien in demjenigen Concentrationsgrade herzustellen bemüht war, der sie zu einer überzeugenden Anschauung der einzelnen Theile geeignet mache. Indem wir zur genaueren Kenntnissnahme der hierauf bezüglichen Untersuchungsmethoden und Reagentien auf die von *Moleschott* in der citirten Arbeit gegebene ausführlichere Schilderung derselben verweisen, wollen wir hier nur deren in Kürze Erwähnung thun, deren Werth wir selbst im Laufe unserer Untersuchung vielfach zu erproben Gelegenheit hatten.

Zunächst ist die Kalilauge von 32,5 Proc. deren Einwirkung die, natürlich ohne Berücksichtigung der Kerne, zu isolirenden glatten Muskelfasern, 20—30 Minuten lange ausgesetzt werden müssen, ein souveränes Isolirungsmittel, welches meist in sehr kurzer Zeit leicht und sicher zum Ziele führt. Bei Weingeistpräparaten ist als Vorbereitung längeres Auspülen in destillirtem Wasser zu empfehlen, ebenso gelingt es auf demselben Wege bei vorher mit Essigsäure behandelten Hautschnitten diese Reaction noch zu erzeugen. Als ferneres Mittel, welches jedoch mehr zur Conservirung der Muskelfasern mit ihren Kernen in leicht isolirbarem Zustande dient, wird von *Moleschott* Aufbewahrung der Gewebe in der von ihm angegebenen „starken“²⁾ und dann „schwachen“ Essigsäuremischung empfohlen. Ich kann aus eigener Erfahrung die Angaben *Moleschott's* bestätigen und war in der That überrascht, in einem Hautstücke, welches beinahe drei Monate lang in der starken Essigsäuremischung gelegen, die Muskelfasern mit ihren charakteristischen Kernen vollkommen intact zu finden.

Zum Schlusse dürfte auch die Färbung der Hautschnitte mit der Gerlach'schen Carminlösung als ein Hilfsmittel der Untersuchung zu erwähnen sein, welches mit Bezug auf die differentielle Diagnostik der Gewebe der Haut von einigem Werthe ist. Hat man Hautschnitte einige Stunden in genannter Lösung liegen lassen, so zeigen dieselben bei der ersten Betrachtung eine intensive Färbung des Bindegewebes der Leder-

1) Unters. zur Naturl. d. Menschen u. d. Thiere Bd. IV p. 106, Bd. VII p. 15 u. Bd. VI p. 5.

2) L. c. Bd. IV p. 99.

3) L. c. Bd. VI p. 4.

haut, in welcher Muskeln sowohl wie Gefässe und Nerven als wenig gefärbte, sich schon jetzt charakteristisch differenzirende Gebilde verlaufen. Setzt man hierauf etwas Essigsäure, vielleicht auch Glycerin zu, so geht allmählig die ganze Intensität der Färbung von dem Bindegewebe auf die glatten Muskeln über, welche sich dann mit ihren besonders markanten Kernen deutlich von den anderen weniger und in verschiedener Weise imbibirten Gebilden der Lederhaut abheben. —

Bei der Untersuchung der glatten Muskeln bei Vögeln ist in den meisten Fällen ausser dem Schlitze mit dem Messer oder dem Zerzupfen mit Nadeln keine complicirtere Prozedur nöthig. Auf Zusatz von Essigsäure zeigen dieselben die charakteristischen Kerne sehr leicht und ist behufs der Erkennung der glatten Muskeln kein weiteres Reagens erforderlich. Soll dagegen die Grösse der einzelnen Fasern und ihr näheres Verhalten bestimmt werden, so leistet auch hier die Moleschott'sche Kalilösung sehr gute Dienste. Da nur an wenigen Körperstellen und auch nur bei einzelnen grösseren Vögeln, welche Objekt der Untersuchung werden können, der Gebrauch des Messers zum Behufe der bei der Präparation der Säugethierhaut so zweckdienlichen Schnittführung gestattet ist, so dürfte eine Methode, die mein verehrter Lehrer, Professor H. Müller, bei den Häuten des Auges zuweilen in Anwendung bringt, zu empfehlen sein. H. Müller bedient sich nämlich hierbei zur Anfertigung mikroskopischer Schnitte einer vorbereitenden Behandlung des Objectes mit einer Mischung von Glycerin und Gummi arabicum, wodurch dasselbe in Folge beträchtlicher Dickenzunahme zum Schnittmachen sehr geeignet wird. Diese Art der Behandlung erleichtert nach meiner eigenen Erfahrung bei der oft sehr dünnen Haut vieler Vögel die Handhabung des Messers ungemein und möchte zu diesem Behufe empfehlenswerth erscheinen.

An der Hand der eben geschilderten Untersuchungsmethode wurde nun nachstehende Arbeit ausgeführt, welche dem Gesagten zufolge nichts als eine Bestätigung und Vervielfältigung schon gewonnener Thatsachen ist. Um neben der Einsicht in das speziellere Verhalten der Muskeln auch ein übersichtlicheres Schema ihrer Vertheilung und Anordnung in der Haut der Thiere zu gewinnen, wurden bei Säugethieren und Vögeln, je nach dem zu Gebote stehenden Material, die verschiedenen Gegenden des Körpers untersucht. Die besonders bei Säugethieren hie und da bei-

gegebenen Messungen der Breite der Muskelbündel und des Abstandes ihres Ansatzes von der Epidermis können natürlich wegen der so wechselnden Gestaltung der zu bestimmenden Verhältnisse keinen Anspruch auf unbedingte mikrometrische Genauigkeit machen. Dieselben wurden in der Regel so angestellt, dass entweder aus vielen Messungen approximativ das Mittel genommen oder aus der Mannigfaltigkeit der Bilder eines ausgewählt und fixirt wurde, welches die zu messenden Verhältnisse in mittleren Grössen darzustellen schien. Dennoch dürften diese Messungen als Hilfsmittel für die Anschauung von einigem Werthe sein. Einestheils gestattet schon nach mechanischen Gesetzen die Kenntniss der Stärke der einwirkenden Kraft und der Entfernung ihres Angriffspunktes von dem Drehpunkte des Hebelarmes einen Schluss auf die Grösse des Effektes, anderentheils aber möchten dieselben durch eine übersichtliche Darstellung der genannten Beziehungen vielleicht dazu dienen, mit den Angaben der Grössenverhältnisse an isolirten Hautparthien zugleich eine Veranschaulichung der Verhältnisse in weiteren Grenzen beziehungsweise zu ermöglichen. Das reichlichere Material gestattete bei den Säugethieren auch eine ausgedehntere Untersuchung und wenn in dieser Hinsicht die Vögel etwas stiefmütterlich behandelt wurden, so hat dies einerseits in dem gegentheiligen Umstande seinen Grund, andererseits aber in der grösseren Uebereinstimmung der hier gegebenen Verhältnisse, welche schon aus verhältnissmässig wenigen Thatsachen zu allgemeinen Schlüssen zu berechtigen schien. Leider machten bei Säugethieren oft die ungünstigen Verhältnisse des vorliegenden Materials eine definitive Entscheidung unmöglich und musste daher mit Bezug auf manche Objekte, zumal die Cetaceen, unsere Frage offen bleiben. Für diese die endgültige Fassung des Gesammtresultates der Untersuchung nicht wenig beeinträchtigenden Mängel bitten wir um gütige Nachsicht.

Am Schlusse dieser einleitenden Bemerkungen erfülle ich eine angenehme Pflicht, indem ich meinen verehrten Lehrern, Herrn Hofrath *Kölliker* und Professor *H. Müller*, für die freundliche Unterstützung meiner Bestrebungen, sowie für das auf die liberalste Weise gespendete Material meinen wärmsten Dank ausspreche.

I. Säugethiere.

Da von jeder Ordnung der Säugethiere einer oder mehrere Repräsentanten untersucht wurden, so wird es möglich sein, bei der nun folgenden Aneinanderreihung der einzelnen Thatsachen den gebräuchlichen Gang der

zoologischen Systematik einzuhalten. Im Anschluss daran werden dann in einer übersichtlicheren Darstellung auch die einzeln und zerstreut beschriebenen Punkte im Zusammenhange besprochen werden. Wir beginnen sonach mit einer Schilderung der contractilen Elemente in der Haut der Affen.

Unter den „eigentlichen Affen“ wurde zunächst von *Semnopithecus nasicus* die Haut des Gesichts untersucht. Hier waren zahlreiche glatte Muskeln vorhanden, welche meist mit mehreren Zipfeln von dem inneren Rande der Egidermis entspringen, sich allmählig verbreitend, zu im Mittel 0,08—0,11 Mm. breiten Bündeln vereinigt, sich unterhalb der Talgdrüsen an den Grund des Haarbalgs ansetzten. Was das Lageverhältniss derselben zu den Haarbälgen anlangt, so befanden sie sich, was schon *Lister* von den Gänsehautmuskeln der menschlichen Kopfhaut angibt, immer an der Seite der Haarbälge, wo deren Achse mit der Oberfläche der Oberhaut einen stumpfen Winkel bildete: ein Verhältniss, welches seines constanten Vorkommens nicht nur bei diesem, sondern überhaupt bei allen untersuchten Säugethieren wegen, schon hier als Norm betont zu werden verdient. Der Ursprung der Muskeln an der Oberhaut zeigte auch ein constantes Verhalten. Derselbe wurde immer durch elastische Fasern vermittelt, welche von der Grenze der Lederhaut her convergirend sich entweder in die Zwischenräume der glatten Muskelfasern einsenkten, um noch weiter in dem Muskelbündel zu verlaufen oder, wie es schien, mit den Enden der glatten Muskelfasern zusammenhingen. In ihrem Verlaufe zeigten die Muskelbündel sehr wechselnde Verhältnisse. Während die einen in Hauptzügen von der oben angegebenen mittleren Breite zum Haarbalg verliefen, zweigten sich bei andern grössere oder kleinere Fascikel ab, welche sich endlich in elastische Fasern des Coriums auflösten, wieder andere blieben bis unmittelbar vor ihrem Ansatz in mehrere Zipfel gespalten, welche zumeist miteinander anastomosirten. Constant war bei allen diesen Formen ein Zusammenhang mit den elastischen Zügen der Lederhaut. Entweder drangen die elastischen Fasern in die Substanz der Bündel ein und verliefen zwischen den Elementen derselben oder sie hingen, was sich auch noch in anderen Fällen bei der Isolirung zeigte, hie und da mit den Enden einzelner Muskelfasern zusammen. Meist aber verliefen dieselben eine Strecke weit an den Seiten der Bündel, um sie dann wieder zu verlassen, sich im Gewebe der Lederhaut netzartig zu verbreiten und auch die Haarfollikel mit ihren bald weiteren bald engeren Maschen zu umstricken. Der Ansatz der glatten Muskeln an den Haarbälgen geschah wieder durch Vermittlung elastischer Elemente, deren

näheres Verhalten, weil so ziemlich allgemein constant, bei anderer Gelegenheit beschrieben werden soll.

Eigenthümlicher Weise war an den Muskeln des vorliegenden Hautstücks eine Andeutung von Querstreifung zu sehen. Jedoch liess sich nicht genau bestimmen, ob dieselbe genuin oder vielleicht in Folge eigenthümlicher Differenzirung des Muskelinhalts durch Einwirkung des Conservierungsmittels entstanden sei. Es war jedoch dieses Vorkommen ziemlich constant an der untersuchten Stelle. An der Schnauze dieses Thieres traten die Haarbalgmuskeln mehr in den Hintergrund oder verschwanden gänzlich; dagegen erstreckten sich die Bündel des quergestreiften Hautmuskels bis zur Grenze der Lederhaut herauf.

In der Haut von *Cercopithecus* (Gegend hinter dem Ohre) fanden sich ebenfalls zahlreiche glatte Muskelbündel, welche ein analoges Verhalten, wie die so eben beschriebenen zeigten. Auch sie entsprangen mit drei, vier oder mehr Aesten von der Epidermis und endeten am Grund des Haarbalges, unterhalb der Talgdrüsen, welche sie zum Theil umfassten, mit netzartig verbundenen elastischen Fasern. Die den Ursprung derselben vermittelnden elastischen Fasern verloren sich theils divergirend am obern Rande der Lederhaut, theils aber schienen sie noch eine Strecke zwischen die tiefen Epithelialzellen einzudringen und hier zu enden.

Die Haut der Backentasche von *Inuus nemestrinus* zeigte ebenso überall schöne glatte Muskeln im Durchschnitt 0,12 — 0,15 Mm. breit, welche zwischen den Haarbälgen oft muskulöse Netze bildeten. Besonders war dies auch an der Schnauze auffallend, wo überhaupt ausnahmsweise die Ausläufer des quergestreiften Hautmuskels nur in den tieferen Schichten der Lederhaut zu finden waren. Auch hier zeigte sich ein Zusammenhang zwischen den stark entwickelten Talgdrüsen und den Haarbalgmuskeln, indem jene entweder zum Theil von der Muskelmasse umfasst wurden oder von elastischen Fasern gleichsam umspinnen erschienen, welche dann in der beschriebenen Weise mit den Muskelbündeln in Verbindung traten. An den Gesässschwieneln dieses Thieres glaube ich auch Züge glatter Muskeln gefunden zu haben. Dieselben zeigten sich als in den oberen Schichten der Lederhaut meist in Begleitung von Gefässen verlaufende, anastomosirende Züge, welche ansehnlich breit waren. Mit Carmin gefärbt, unterschieden sie sich deutlich von den anderen Gewebstheilen, und nach Behandlung mit der *Moleschott'schen* Kalilösung glaube ich auch isolirte Fasern, im Mittel 0,175 Mm. lang, gesehen zu haben. Da dies jedoch die einzige Thatsache von dem Vorkommen glatter Muskeln an nicht behaarten Hautstellen bei Säugethieren wäre, so dürfte eine definitive Entscheidung erst anderweitiger Bestätigung vorbehalten bleiben.

Die Stirnhaut von *Cebus apella* bot folgende Verhältnisse dar. Durch die ganze Lederhaut war braunkörniges Pigment verbreitet, das auch die Haare und die zahlreichen glatten Muskelzüge erfüllte. Als Sitz der Färbung erwies sich das Bindegewebe der Lederhaut und bei genauerer Untersuchung zeigte sich die Pigmentirung der Muskelbündel auch nur auf das interstitielle Bindegewebe beschränkt. Auch das Rete Malpighii war an manchen Stellen stärker an manchen schwächer pigmentirt. Die Muskeln selbst erwiesen sich als ansehnliche Bündel, im Mittel 0,08—0,11 Mm. breit, die ungefähr in einem Winkel von 40° zum Haarbalg verliefen. Der Abstand ihres Ansatzpunktes unterhalb der Talgdrüsen vom inneren Rande der Epidermis betrug im Mittel 1,62—1,68 Mm. Auch in einem Hautstück der weiblichen Geschlechtsorgane eines Halbaffen, *Lemur nigrifrons*, habe ich kontraktile Elemente, im Durchschnitt 0,05 Mm. breite glatte Muskelbündel gefunden, welche übrigens von dem gewöhnlichen Verhalten in keiner Weise abwichen. —

Von der Ordnung der Volitantia wurden ebenfalls mehrere Repräsentanten untersucht. In einem Hautstücke eines Embryo von *Galeopithecus volans* zunächst war von glatten Muskeln noch Nichts zu sehen. Die Cutis selbst war in der Pars reticularis noch wenig entwickelt und bestand der Hauptmasse nach aus jungem Bindegewebe in verschiedenen Bildungsstadien. In den höheren Schichten des Coriums fanden sich mehr spindelförmige Zellen während in tieferen Lagen schon mehr oder minder deutliche Fibrillen zu erkennen waren. An einigen Stellen waren Haaranlagen als längliche Schläuche zu sehen und nur hier und da fand sich ein mehr entwickeltes Wollhaar, welches in sehr schiefer Richtung in die Haut eingesenkt war. Die Flughaut dieses Thieres zeigte sich mit Bezug auf die gröberen Verhältnisse schon mehr entwickelt. Zunächst fiel ein ziemlich starker Wulst auf, der in der Hautduplikatur von der Streckseite der oberen Extremität nach Aussen zog. Derselbe bestand aus quergestreiften Muskelzügen, welche gegen die Peripherie der Flughaut hin in feine elastische Sehnen ausstrahlten und nach beiden Seiten zarte Muskelstränge abgaben, welche in der durchscheinenden Haut als vielfach sich kreuzende Züge von bloßem Auge zu bemerken waren. In den abgezogenen Lamellen selbst waren in dem Bindegewebe zahlreiche Haaranlagen zerstreut zu sehen.

Anders verhielt es sich mit einem Hautstücke von *Pteropus*. Hier waren glatte Muskeln reichlich vorhanden, welche in mehreren Bündeln von der Epidermis entsprungen, ungefähr in einem Winkel von 30° zu den Haarbälgen verliefen. Dieselben waren im Mittel 0,08—0,11 Mm. breit und setzten sich unterhalb der stark entwickelten Talgdrüsen an die

Haarbälge an. Von Schweißdrüsen konnte ich in diesem Hautstücke nichts sehen. Dagegen waren die Talgdrüsen, wie schon bemerkt, ungewein entwickelt und umgaben die Haare oft als Schläuche von 1,20 Mm. Länge und 0,35—0,40 Mm. durchschnittlicher Breite. Zuweilen bildeten dieselben massige Aggregationen, welche die untere Hälfte einer Haarwurzel vollständig verdeckten. Bei anderen Chiropteren war der Erfolg meiner Bestrebungen nicht sehr befriedigend. Die Behaarung dieser Thiere sowie, die dünne Haut der untersuchten Exemplare, welche ausserdem zumeist in Weingeistpräparaten vorlagen, erschwerte das Nachsuchen ungewein. Obwohl mehrere Gattungen (*Vespertilio murinus*, *Noctula serotinus*, *Phyllostoma hastatum*) und bei diesen alle Körpertheile untersucht wurden, so gelang es doch nur in wenigen Fällen, die Existenz glatter Muskeln zu constatiren. Es waren dies sehr schmale Faszikel, welche nur mit Mühe und nach längerer Einwirkung der Reagentien von den ebenfalls in regelmässiger Anordnung verlaufenden kleinen Gefässen zu unterscheiden und ausserdem spärlich vorhanden waren. In ihrem näheren Verhalten wichen sie übrigens nicht von den bisher beschriebenen ab. Der Ansatz derselben an den Haarbälgen fand unterhalb der Talgdrüsen statt, die, sowie die Schweißdrüsen in regelmässiger, fast linearer Anordnung erschienen. Was die Verhältnisse der Flughaut anlangt, so erlaube ich mir, zu den Angaben *Leydig's* Folgendes als Ergänzung beizufügen: Die quergestreiften Bündel¹⁾, welche zwischen den beiden Lamellen der Flughaut verlaufen, entspringen besonders in zwei Hauptzügen von der Streckseite der oberen und unteren Extremität, verzweigen sich zwischen den Lamellen und hängen hier mit einem zweiten System quergestreifter Muskeln zusammen, welche, wie *Leydig*²⁾ richtig bemerkt, Anfang und Ende in der Flughaut selbst nehmen. Durch Verbindung der beiderseitigen Fasern nun wird ein Muskelnetz gebildet, welches beinahe constant im mittleren Theile der Flughaut, zwischen der vorderen und hinteren Extremität am stärksten ist. Die Muskeln zwischen der hinteren Extremität und dem Schwanz zeigen bei den betreffenden Gattungen (*Vespertilio*, *Phyllostoma*) Variationen in ihrem Verhalten.³⁾ Bei *Vespertilio* finden sich, wie auch *Leydig* angibt, meist Querzüge; bei *Phyllostoma* war in der Regel eine Längsanordnung der Bündel vorherrschend. Die angegebenen Verhältnisse zeigten sich jedoch so mannigfach variirt, dass es

1) Ueber d. äussere Bedeck. d. Säugethiere *Reichert's* u. *du Bois-Reymond's* Archiv, 1859, p. 693.

2) l. c. p. 694.

3) Bemerkenswerth ist die Eigenthümlichkeit dieser Bündel, sich sehr leicht in Scheiben (Discs) zu zerlegen.

nicht möglich war, in demselben typische Gattungsunterschiede zu finden. Zwischen den Zehen der Vordergliedmassen waren in der Regel keine Muskeln vorhanden. Was die der Flughaut eigenthümlichen, obgenannten Muskelzüge anlangt, so war in dem Anfange und Ende derselben eine Verschiedenheit zu bemerken, ohne dass es jedoch möglich wäre, diese Gegensätze im gebräuchlichen Sinne des Wortes hinzustellen. Während diese Züge an dem einen, bei der gewöhnlichen vertikalen Stellung, periphere Ende am Rande der Flughaut meist pinselförmig ausstrahlten, liefen sie an dem entgegengesetzten in lange Stränge aus, über deren Natur nichts Genaueres ermittelt werden konnte. Dieselben entbehrten der Querstreifung vollständig, waren aber auch nicht elastischer Natur, indem sie auf Zusatz von Kalilösung vollständig erblassten. Auch sie strahlten und in der Regel gegen elastische Bänder hin pinselartig aus, an deren Rand diese differenten Fasern noch eine Strecke weit zu verfolgen waren. — Das von *Leydig* beschriebene elastische Netz befindet sich ebenfalls zwischen den beiden Lamellen der Flughaut und verhält sich zu den eben beschriebenen Muskelzügen so, dass der eine Theil der elastischen Fasern mit diesen parallel, der andere aber in rechten Winkeln zu ihnen verläuft, ein Verhalten, welches auf die Faltung der Flughaut von Einfluss ist. Auch zwischen die Bindegewebsbündel der Lamellen erstrecken sich vom Rande der Ligamente, wie auch *Leydig*¹⁾ angibt, feine Fäserchen, welche mit den elastischen Elementen der Lamellen im Zusammenhang zu stehen scheinen.

Die Angabe *Leydig's* bezüglich des Nervenreichthums der Flughaut, als sei derselbe nicht grösser, als in der übrigen Haut, kann ich nicht ganz bestätigen. Stellenweise zeigten sich die dunkelrandigen Nervenfasern sogar netzartig verbunden und waren zu stärkeren Nervenzügen zu verfolgen, welche an der Seite der grösseren Muskelbündel verliefen, sich zahlreich abzweigten und selbst zu den Talgdrüsen der Haare, wie ich mehrmals deutlich sah, feinere Fasern sandten. Ausserdem waren Nervenstämmen in Begleitung von Gefässen zu sehen, welche auch ihrerseits feinere Aeste in die Flughaut abgaben. Ebenso konnte ich das Bild, welches genannter Autor von dem Verlauf elastischer Bänder im Innern der quergestreiften Muskelbündel gibt, an den bezeichneten Parthien der Flughaut (zwischen vorderer und hinterer Extremität und an den starken unterhalb des Oberarms herabziehenden Muskeln) nicht wiederfinden. Nach meinen Erfahrungen verlaufen auch hier die elastischen Ligamente zumeist

1) L. c. p. 691.

an der Seite der grösseren Muskeln, ohne mit denselben in intimerer Verbindung zu stehen. Dagegen zeigten sich die Verhältnisse der Hautdrüsen und Haare in jeder Beziehung so, wie sie *Leydig* angegeben.

Wir kommen nun zur Schilderung der glatten Muskeln in der Haut der Raubthiere und zunächst der Insectivoren. — Unter diesen bietet die Haut des Igels (*Erinaceus europaeus*) eine sehr reiche Fundgrube für die in Frage stehenden Verhältnisse dar, indem sich nicht nur an den Stacheln, sondern auch an den zwischen ihnen befindlichen Haaren zahlreiche, im ersteren Falle sogar massenhafte Muskelzüge finden. An den Haaren des Gesichts zunächst, dessen Haut zur Untersuchung vorlag, waren exquisite glatte Muskeln vorhanden, welche in ziemlich starken, durchschnittlich 0,05 Mm. breiten Zügen, welche hie und da netzartig verbunden erschienen, die Zwischenräume zwischen je zwei Haarbälgen beherrschten. Der Ursprung derselben wurde, wie auch anderwärts, durch elastische Fasern vermittelt und mit ebensolchen setzten sie sich an die kolbigen unten zugespitzten Enden der Haarwurzeln an.

Mit Bezug auf die Kenntniss glatter Muskeln an den Stacheln ist, wie schon oben bemerkt, *Leydig* der einzige Gewährsmann. Er beschreibt in der von ihm untersuchten Parthie der bestachelten Hautfläche (Anfang und seitlicher Rand der Rückenkappe) ein starkes glattes Muskelgeflecht, dessen Bündel, obwohl auch zwischen den Stacheln vorhanden, doch zunächst um diese selbst angehäuft seien und sich direkt, ohne Vermittelung von Sehnen an letztere ansetzten.¹⁾ Diese vollkommen richtigen Angaben glaube ich nach meinen Untersuchungen, welche ich auch auf mehrere Gegenden der bestachelten Hautfläche auszudehnen im Stande war, um ein Weniges detailliren zu können. In einigen glücklich geführten Hautschnitten, welche zugleich mehrere Stachelwurzeln mit den ihnen zugehörigen Muskelmassen zur Anschauung brachten, waren die Verhältnisse folgendermassen gestaltet. Zunächst waren starke Züge glatter Muskeln zu unterscheiden, welche von der Epidermis in der öfter angegebenen Weise entsprungen, die Basis eines Stachelbalges von der Concavität des Stachels her mehr oder weniger umschlangen und mit derselben innig verbunden waren. Ein zweites System glatter Muskelbündel, an der Seite der so eben beschriebenen, ebenfalls und in derselben Weise von den höheren Schichten des Coriums ausgehend, zog unter diesen, zum Theil deutlich von ihnen geschieden, hinweg, um sich an die von den genann-

1) L. c. p. 713.

ten Stachelbalgmuskeln unbesetzt gebliebene Seite des benachbarten Stachels anzusetzen (s. Fig. III.). Diese Züge, welche in den tieferen Schichten der Lederhaut ein starkes Geflechte bilden, unterstützen einestheils die Funktion der eigentlichen Stachelbalgmuskeln, andernteils aber vermitteln sie eine mehr einheitliche Bewegung der Stacheln auf mechanische Weise. Beide Muskelsysteme zeigten bezüglich ihres Ansatzes an den Stachelbälgen dasselbe Verhalten; die Bündel waren mit den Stachelbälgen innig verbunden, jedoch ohne Vermittlung von Sehnen. Ebenso bildeten dieselben ein für sich bestehendes, abgeschlossenes Ganzes und waren von den quergestreiften Zügen des Hautmuskels durch Bindegewebe abgeschieden, in welchem Gefäße und Nerven verliefen, welch' letztere auch Aestchen in die Muskelmasse abgaben.

Die theils durch Zerzupfen mit Nadeln, theils durch die *Moleschott'sche* Kalilösung isolirten Fasern waren durchschnittlich 0,60—0,65 Mm. lang und 0,035—0,04 Mm. breit. Ihre Gestalt wich von der gewöhnlichen nicht ab. In der Mitte am breitesten, verjüngten sich die Fasern nach den Enden zu. Die Kerne derselben, ungefähr 0,07 Mm. lang, zeigten einen granulirten Inhalt, jedoch ohne deutlich differenzirte Kernkörperchen. — Das interstitielle Bindegewebe der Muskelfasern erwies sich als arm an elastischen Elementen, und auch in der Lederhaut dieses Thieres waren dieselben nur spärlich vorhanden.

Als Repräsentant der zweiten Familie dieser Ordnung, der *Soricinen*, wurde die Spitzmaus (*Sorex araneus*) untersucht.

Die Haarbalmuskeln dieses Thieres, sehr zahlreich verbreitet, stellen kleine, vom Ursprung bis zum Ansatz sich verbreiternde Züge dar, welche oft erst in der Mitte ihres Verlaufes muskulös wurden. Der Ursprung derselben war immer getheilt, ihr Ansatz constant unterhalb der Talgdrüsen durch elastische netzartig verbundene Fasern vermittelt. An den Haarbalmuskeln des Rückens besonders waren diese Verhältnisse sehr deutlich wahrzunehmen, ebenso eine Beziehung derselben zu den Talgdrüsen in der schon bezeichneten Weise unverkennbar. Gegen den Nacken und Kopf zu nahm die Stärke der Muskelbündel allmählig ab, bis sie an den Haaren der Schnauze vollständig fehlten. Dagegen waren hier die noch öfter zu beschreibenden quergestreiften Muskelzüge vorhanden, welche von den tieferen Schichten des Hautmuskels zur Epidermis aufstrebend, die Haarbälge theils umschlangen, theils sich nur an dieselben anschmiegten und in den Zwischenräumen zwischen denselben muskulöse Netze bildeten.

Bezüglich der allgemeinen Verhältnisse der Haut sei besonders das Fehlen der Schweissdrüsen an allen behaarten Hautstellen bemerkt und

selbst in den Sohlenballen waren dieselben nur spärlich vorhanden. Die eigenthümliche Anordnung der Haare ferner, die Gruppierung von Wollhaaren um ein centrales Stichelhaar war hier, wie an anderen Orten, ein constantes Vorkommen.

Messungen der Haarbalgmuskeln verschiedener Hautparthieen ergaben folgende Mittelwerthe:

Rücken. Breite des oberen Theils: 0,05 Mm.

Breite des Ansatzes: 0,18—0,21 Mm.

Abstand des Ansatzes vom innern Rande der Epidermis
1,07 Mm.

Bauch. Breite des oberen Theiles: 0,04 Mm.

" " " Ansatzes: 0,09 Mm.

Abstand etc.: 0,93.

Nacken. Breite des obern Theiles: 0,02 Mm.

" " " Ansatzes: 0,05 Mm.

Abstand etc.: 1,80 Mm.

Der Winkel in welchem die Muskeln zu den Haarbälgen verliefen betrug im Mittel 30°.

Die Familie der Talpinen gab in einem ihrer gewöhnlichsten Repräsentanten, dem gemeinen Maulwurfe, (*Talpa europaea*) für die zu untersuchenden Verhältnisse eine keineswegs befriedigende Ausbeute. Die Haut dieses Thieres bot in mikroskopischen Schnitten eine sehr regelmässige Configuration dar. Die zierlichen Talgdrüsen zu beiden Seiten je eines Stichelhaares bildeten eine scharf abgegrenzte, gerade Linie, welche schon von blossem Auge deutlich als weisslicher Streifen zu bemerken war. Schweißdrüsen waren, nebenbei gesagt, weder in den behaarten Hautstellen noch den Sohlenballen zu finden, wie auch *Leydig*¹⁾ angibt. Die Haare selbst standen in der Haut so dicht gedrängt, dass die sehr reducirten Zwischenräume zwischen denselben, welche im Mittel nicht über 0,12—0,15 Mm. an Breite betragen, schon einer klaren Einsicht in diese Theile hinderlich sein mussten. Ausserdem waren es die zahlreichen auch in regelmässiger Anordnung zu den höheren Schichten der Lederhaut heraufziehenden Capillaren, welche, sowie auch die Minutiosität der Verhältnisse überhaupt, in kritischen Fällen eine definitive Entscheidung unmöglich machten. So musste denn, obwohl mehrere und nur ganz frische Exemplare untersucht wurden, die Frage nach der Existenz glatter Muskeln bei diesem Thiere unentschieden bleiben.

Günstig dagegen waren die Resultate der Untersuchung bei sämt-

1) L. c. p. 730. Histologie p. 87.

lichen Carnivoren. Die Haut des grossen Wiesels (*Mustela erminea*) zunächst war für die fraglichen Verhältnisse ein sehr ausgiebiges Objekt. In allen Hautstellen des Körpers fanden sich zahlreiche glatte Muskelbündel, welche am Rücken und Schwanz am stärksten, jedoch im Mittel nicht über 0,05 — 0,07 Mm. breit, unter reichlichen Abzweigungen von der Epidermis zu den Haarbälgen ungefähr in einem Winkel von 25° verliefen. Ihr Ansatz am Haarbalg war durch ein elastisches Netz deutlich markirt und auch ihr Ursprung an der Oberhaut durch elastische Fasern vermittelt. In der Schnauze zeigten sich die Verhältnisse analog den bei der Spitzmaus beschriebenen gestaltet und konnte ich mich auch hier, wie an anderen Orten, von dem Fehlen glatter Muskeln an den Tasthaaren überzeugen. Die näheren hierauf bezüglichen Verhältnisse jedoch und besonders die Beziehung der quergestreiften Hautmuskelbündel zu den Tasthaaren sollen erst weiter unten, bei der Katze, in einer genaueren und dabei übersichtlicheren Schilderung zusammengefasst werden. —

Die allgemeinen Verhältnisse der Haut anlangend, so waren auch hier die Haare ziemlich enge an einander gereiht, die Talgdrüsen an den Seiten der büschelweise gruppirten Haare regelmässig angeordnet; beides jedoch nicht in der beim Maulwurf beschriebenen extremen Weise. Von Schweissdrüsen war in der behaarten Haut dieses Thieres Nichts zu sehen.

Die kontraktilen Elemente in der Haut des Hundes ferner weichen von den bisher beschriebenen der Hauptsache nach wenig ab. In der Haut des Schwanzes zunächst zeigen die sehr zahlreichen glatten Muskelbündel zwischen den Haarbälgen eine mehr reticuläre Anordnung. An ihrem Ursprunge schon meist aus mehreren Zipfeln bestehend, welche vielfach unter einander anastomosiren und sich zahlreich abzweigen, bleiben dieselben oft auch an ihrem Ansätze noch getheilt. Das in der Lederhaut dieses Thieres sehr reichliche und dichte elastische Netz steht theils mit den Muskelzügen und deren Abzweigungen in der angegebenen Verbindung, theils schienen die elastischen Fasern dieselben zu umspinnen. — Während auch am Rücken die Muskelbündel ein ähnliches Verhalten zeigen, sind sie an der ventralen Seite überhaupt schwächer, ebenso gegen den Kopf hin und im Gesichte, bis sie in der Haut der Schnauze vollständig fehlen. Dagegen erstrecken sich hier die quergestreiften Hautmuskelzüge, welche in den oberen Parthieen der Lederhaut meist ihre Querstreifung verlieren, zu den Haarbälgen herauf, sich an dieselben anschmiegend, sie umstrickend und in den Zwischenräumen zwischen denselben muskulöse Netze bildend.

Es folgen hier die aus Messungen gewonnenen mittleren Grössenwerthe für die glatten Muskeln.

Schwanz. Mittlere Breite: 0,16—0,18 Mm.

Abstand des Ansatzes von dem inneren Rande der Epidermis: 0,50 Mm.

Ungefäher Winkel, in welchem die Züge zu den Haarbalgen verliefen: 25⁰.

Rücken. Mittlere Breite: 0,13—0,17 Mm.

Abstand etc.: 1,12 Mm.

Winkel ungef.: 35⁰.

Brust. Mittlere Breite: 0,11—0,13 Mm.

Abstand etc.: 1,30—1,35 Mm.

Winkel ungef.: 30⁰.

Gesicht. Mittlere Breite: 0,04—0,07 Mm.

Abstand etc.: 1,80—2 Mm.

Winkel ungef.: 20⁰.

An den ausserdem untersuchten, unbehaarten Hautparthieen dieses Thieres (Sohlenballen, Nasenflügel) ist von glatten Muskeln Nichts zu sehen, Schweissdrüsen dagegen zeigen sich hier in zahlreicher Verbreitung. In den Sohlenballen bilden dieselben stattliche vielfach gewundene Knäuel, in den behaarten Theilen längliche gewundene Schläuche, welche sich in der Regel an der Seite des Muskelansatzes in den oberen Theil des Haarfollikels einsenken. ¹⁾ Das eigenthümliche Verhalten der Talgdrüsen in der Schnauze, besonders in der Nähe der Tasthaare, wird bei der Katze eine genauere Beschreibung finden.

So ziemlich gleiches Verhalten, wie die soeben geschilderten zeigen auch die glatten Muskeln in der Haut des Fuchses. Am Schwanze und Rücken sind dieselben von beträchtlicher Stärke (durchschnittlich 0,17—0,20 Mm. breit) und bieten hier mit Bezug auf ihre Insertionsweise die zu einer genauen Einsicht in diese Verhältnisse nöthige Schärfe und Klarheit. Nach Behandlung mit verdünnter Kalilösung zeigt sich nämlich am Grunde des Haarbalges ein feines Gitterwerk, bestehend aus netzartig verbundenen elastischen Fäserchen, welches stellenweise von stärkeren elastischen Fasern durchzogen ist, welch' letztere sich noch ziemlich weit in die Muskelsubstanz verfolgen lassen. Dieses zarte Netz ist, wie eine genauere Untersuchung erweist, an dem ganzen Umfange des Haarbalggrundes vorhanden, jedoch reicht dasselbe nur wenig, fast gar nicht über die

1) Vergl. Gurlt vergleichende Unters. über die Haut des Menschen und der Haus-Säugethiere, bes. in Bezug auf die Absönderungsorgane des Hauttalges und des Schweisses. Müll. Arch. 1835. — Leydig Histologie p. 87 und Unters. über die äussere Bed. der Säugethiere p. 736.

Grenze desselben hinaus und scheinen sich die Fäserchen auf der einen Seite in die Zwischenräume zwischen den glatten Muskelfasern einzuschieben auf der entgegengesetzten aber mit denen der hinteren Fläche in fortlaufender Umstrickung zu verbinden. Stellenweise möchte ein Zusammenhang derselben auch mit den stärkeren elastischen Zügen der Lederhaut an der freien Fläche des Haarbalgs als wahrscheinlich gelten, doch ist dieses Verhalten nirgends mit Sicherheit zu constatiren. Die oben beschriebenen gröberen elastischen Fasern dagegen, welche aus den Muskeln tretend das feine elastische Netz durch- und überziehen, erstrecken sich meist über den Haarbalg hinaus in das umliegende Lederhautgewebe. — In einem Hautstücke dieses Thieres, welches $2\frac{1}{2}$ Monate lang in der starken *Moleschott'schen* Essigsäuremischung gelegen, sind schöne isolirte Muskelfasern, im Mittel 0,35—0,40 Mm. lang und 0,03—0,05 M. breit, mit ihren meist noch charakteristisch geschlängelten Kernen (durchschnittlich 0,05 Mm. lang und 0,005—0,01 Mm. breit) zu sehen. Dieselben zeigen im Ganzen die gewöhnliche Form. Meist an beiden Enden spitz ausgezogen sind sie zuweilen an dem einen oder anderen Ende mehr abgeplattet und an dem oberen oft mit hakenartigen Fortsätzen versehen, während das untere Ende dann meist sanft geschlängelt in eine längere Faser ausläuft. Am Ursprunge, sowie hie und da an den Seiten eines Muskelzuges, sind die isolirten Faserzellen zuweilen mit elastischen Fasern verbunden. —

Bei der nun folgenden Schilderung der kontraktilen Elemente in der Haut der Katze, werden auch manche bisher nur flüchtig berührte Punkte eine einlässlichere Erörterung finden, dagegen andere im Vorigen ausführlicher beschriebene analoge Verhältnisse zur Vervollständigung des Gesamtbildes nur vorübergehend erwähnt werden. Da ausserdem das auf das allgemeinere Verhalten der Haarbalgmuskeln dieses Thieres Bezügliche schon in der Einleitung nach den Untersuchungen *H. Müller's* der Hauptsache nach erschöpfend behandelt wurde, so dürfte die nachfolgende Darstellung mehr eine übersichtliche Zusammenstellung der Thatsachen zum Zwecke haben.

In allen Hautparthien des ganzen Körpers dieses Thieres sind die glatten Muskeln an den Haarbälgen, welche unterschiedlich viele Wollhaare um ein centrales Stichelhaar gruppiert enthalten, sehr zahlreich vorhanden und zeigen überall ein typisches Verhalten. Von den höheren Schichten des *Corium's* und der Epidermis mit convergirenden elastischen Fasern in einem oder mehreren Zipfeln entsprungen, verlaufen sie in verschieden schiefer Richtung gegen die Haarbälge, an welche sie sich dann unter Vermittlung des schon beschriebenen zierlichen elastischen Netzes

und zwar constant unterhalb der Talgdrüsen ansetzen. In den hinteren Hautparthieen (Schwanz, Rücken, Bauch) ist es mehr der Grund des Haarbalges, welcher zum Ansatzpunkte dient, in den vorderen dagegen je nach dem Niveau der Talgdrüsen und der Länge der Haarbälge auch zuweilen die höheren Regionen der Haarwurzel jedoch selten über die Grenze des unteren Dritttheils hinaus. Auf ihrem Verlaufe sind die Haarbalgmuskeln in der schon oben angegebenen Weise mit den elastischen Zügen der Lederhaut, sowie den Ausläufern der Bindegewebskörperchen in Verbindung. Ausserdem ist eine Beziehung derselben zu den Talgdrüsen unverkennbar; dieselben werden nämlich entweder zum Theil von der Muskelmasse überlagert oder von derselben durch abgesandte kleinere Bündel bedacht, welche in vielen Fällen durch mit den Muskelzügen in Verbindung stehende und die Talgdrüsen so ziemlich umstrickende elastische Fasern ersetzt sind. Die Stärke der Muskeln anlangend, so nimmt dieselbe von den hinteren Körperparthieen gegen die vorderen gradatim ab, bis in der Haut der Schnauze dieselben beinahe gänzlich verschwinden. Ebenso wird aus der folgenden Zusammenstellung der mittleren Grössenverhältnisse die Beziehung der Stärke der Muskeln zu der Länge der Haarbälge ersichtlich werden, welche in einer Abnahme der ersteren und Zunahme der letzteren bei Verfolgung der angegebenen Richtung (von den hinteren Körperparthieen zu den vorderen) gegeben ist.

Schwanz. Breite in der Mitte der Muskeln ungef.: 0,20—0,30 Mm.

Breite des Ansatzes: 0,70—0,90 Mm.

Abstand des Ansatzes vom innern Rande der Epidermis 0,80 Mm.

Winkel des Verlaufes zum Haarbalg ungef.: 30°.

Rücken. Breite in der Mitte: 0,15—0,20 Mm.

„ am Ansatz: 0,60—0,70 Mm.

Abstand etc.: 1,20 Mm.

Winkel beiläufig: 30°.

Gesässgegend. Breite in der Mitte: 0,09—0,11 Mm.

Breite am Ansatz: 0,25—0,30 Mm.

Abstand etc.: 1,11 Mm.

Winkel ungef.: 25°.

Schenkel. Breite im Mittel: 0,12 Mm.

Abstand etc.: 1 Mm.

Winkel 25°.

Bauch. Breite im Mittel: 0,07—0,09 Mm.

Abstand etc.: 1,30 Mm.

Winkel 35°.

Nacken. Breite im Mittel: 0,04—0,06 Mm.

Abstand etc.: 1,40—1,50 Mm.

Winkel 35°.

Gesicht. Breite im Mittel: 0,03 Mm.

Abstand etc.: 1,70—2 Mm.

Winkel ungef.: 40°.

Während in der Haut des Unterkiefers neben den quergestreiften Zügen ziemlich zahlreiche, obwohl sehr schmale glatte Muskelbündel zu sehen sind, verschwinden dieselben, wie schon angedeutet, in der des Oberkiefers beinahe vollständig und nur hie und da steht noch ein vereinsamtes, abgemagertes Muskelbündelchen.

Das Verhalten der quergestreiften Hautmuskelzüge in dieser Gegend nun ist schon mehr beachtet worden. Unter anderen beschreibt *Leydig*¹⁾ am behaarten Theile der Schnauze vom Schwein baumartig sich verzästelnde, mit ihren Endausläufern bis nahe an die Grenzschicht der Lederhaut reichende quergestreifte Primitivbündel des Hautmuskels; ähnliche verzweigte Muskelbündel bildet auch nach der Angabe dieses Autors *Huxley* aus der Lippe der Ratte ab. Es war nun von Interesse, die Beziehung dieser, in der Substanz der Lederhaut mit feinen Ausläufern bis an die Grenzschicht derselben aufstrebenden Züge zu den Haarbälgen zu ermitteln. Nicht nur bei diesem, sondern auch bei vielen anderen untersuchten Thieren waren die Verhältnisse ungefähr folgendermassen gestaltet. Von den subcutan verlaufenden Zügen des quergestreiften Hautmuskels lösen sich zahlreiche Bündel ab, welche theils unter vielfachen Verzweigungen geradezu gegen die Epidermis ziehen und hier in elastische Fasern ausstrahlen, theils aber mit begleitenden Gefässen und Nerven sich an den Grund der Haarbälge begeben, den sie mehrfach getheilt umfassen. Die Fortsetzungen dieser baumartig verzweigten Züge eines Hauptstammes überziehen dann, mehrfach unter einander anastomosirend, die Fläche eines Haarfollikels von allen Seiten, lösen sich aber ungefähr im oberen Drittheil wieder von denselben ab, um sich nach Verbindung mit den erstgenannten Bündeln zur Epidermis zu begeben. Was die Beziehung dieser Ausläufer des Hautmuskels zu den Haarbälgen anlangt, so konnte ich mich vielfach überzeugen, dass es sich nicht allein um eine lose Umstrickung derselben handle. Auch hier ist eine stellenweise Einsenkung elastischer Fasern zwischen die Primitivbündel zu bemerken und es verhalten sich überhaupt diese Züge während ihres Verlaufes zwischen und an den Haarbälgen in mancher Beziehung den glatten Muskelbündeln

1) Histologie p. 83. Aeuasere Bed. d. Säugethiere p. 693.

analog. Dabei haben sie meist in den oberen Schichten der Lederhaut ihre Querstreifung verloren und strahlen nach Art der Haarbalgmuskeln am Rande der Epidermis in elastische Sehnen aus.

Bezüglich der Tasthaare wird, wie ich *Leydig's* schon öfter citirter Arbeit ¹⁾ entnehme, gewöhnlich angegeben, „dass sich Muskeln an den Balg der Tastborsten ansetzen, wofür, wie genannter Autor bemerkt, *Rudolphi* immer noch der einzige Gewährsmann sei.“ *Lister* (*Observations on the Muskular Tissue of the Skin. Journ. of Microsc. Science 1850. Vol. I. pag. 268*), welcher die Tasthaare der Katze auf die fraglichen Verhältnisse untersucht hat, spricht von einem complicirten Muskelapparat derselben, gibt jedoch keine sehr einlässliche Schilderung von seinem näheren Verhalten; dagegen ist dieser Autor geneigt, sich gegen das Vorkommen glatter Muskelbündel an den Tasthaarfollikeln zu entscheiden. Seine Darlegung der Verhältnisse beschränkt sich auf folgende Punkte. „Bundles of muscles extend from the lower part of the gigantic hair-follicle obliquely upwards to the inferior aspect of the skin and, in addition to these, there is muscle surrounding the large nerve that enters the base of each hair follicle. These muscles were all of the striped kind but extremely soft and extensile and among the fibres were a number of very elongated nuclei, but I saw no distinct evidence of the admixture of *unstriped* muscle. —

Kölliker ²⁾ spricht sich mit wohlberechtigter Sicherheit gegen das Vorkommen glatter Muskeln an den Tasthaaren aus und *Leydig*, welcher früher ³⁾ die Bewegung derselben auf eine direkte Beziehung zum Sarcolemma der unter der Haut liegenden starken quergestreiften Muskeln zurückführte, „welches unmittelbar mit der Bindesubstanz der Lederhaut zusammenfließe, sich auch wohl an die Bälge der dickeren Haare (z. B. Tasthaare) ansetze“, konnte ⁴⁾ nach Untersuchungen am Hund, Rind, Maus u. a. längere Zeit in der Frage, „ob sich wirklich Muskeln an den Balg ansetzen“, zu keiner definitiven Entscheidung kommen. Ausser den die Follikel der Tasthaare umstrickenden Bündeln des Hautmuskels beschreibt aber nun dieser Autor einen Strang, der sich „vom hinteren Ende des Balges schräg in die Tiefe senkte“ und welchen er „nicht nur an den Bälgen der Tasthaare sondern auch z. B. an den ganze Haarbüschel enthaltenden Bälgen der *Lutra vulgaris* und an den spärlichen Rücken-

1) *Aeusserer Bedeckungen der Säugethiere* p. 714 u. 715.

2) *Mikroskopische Anatomie* Bd. II. p. 15.

3) *Histologie* p. 83.

4) *L. c.* p. 715.

haaren von *Dicotyles torquatus* sah.“ Derselbe erwies sich an den Tasthaaren von *Cystophora borealis* als aus den langen Sehnen von etwa ein halb Dutzend quergestreiften Muskeln bestehend, welche, wie *Leydig* angibt, „den Balg direkt bewegen d. h. denselben zu fixiren vermögen.“

Nach meinen Untersuchungen nun, welche speziell auf dieses Vorkommen an den Tasthaaren gerichtet waren, konnte ich mich nirgends von der Existenz eines solchen „sehnigen“ Stranges überzeugen, sondern ich fand die Anordnung der Muskulatur ähnlich wie sie an den Haaren der Schnauze beschrieben wurde. Meist war am Grund des Tasthaarfollikels ein dichtes Geflecht von quergestreiften Bündeln zu sehen, ebenso an der Seite desselben aufsteigende Bündel und am Halstheil des Balges meist wieder zahlreichere umstrickende Züge, welche dann unter allmählichem Verlust ihrer Querstreifung in der Lederhaut zur Grenze derselben aufstiegen und hier in elastische Fasern ausstrahlten. Auch diese Züge schienen in intimerer Verbindung mit dem Balge selbst zu stehen und war ein Zusammenhang mit den Ausläufern der Bindegewebskörperchen besonders an den zur Seite aufsteigenden Zügen oft unverkennbar. — Diese so eben geschilderten Verhältnisse kehrten der Hauptsache nach bei den Tasthaaren aller untersuchten Thiere wieder, und wurden bei dieser Gelegenheit ausführlicher besprochen, um in späteren Fällen eine detaillirtere Beschreibung derselben überflüssig zu machen.

Fassen wir demnach das Gesagte noch einmal zusammen, so ergibt sich daraus Folgendes:

„Glatte Muskeln sind an den Tasthaaren bestimmt nicht vorhanden, dagegen sich vielfach kreuzende, den Tasthaarfollikel umstrickende, mit demselben stellenweise in der angegebenen engeren Verbindung stehende Bündel des quergestreiften Hautmuskels. Der Grund des Balges ist in die Substanz des Hautmuskels eingesenkt jedoch ohne definitiv nachweisbaren Ansatz der Bündel an denselben mittelst elastischer Sehnen.“ — Ausserdem verlaufen mit den Muskelbündeln grössere Nervenstränge zu den Bälgen, um die Balgwand zu durchsetzen und sich in den Balken des Schwammkörpers zu vertheilen. ¹⁾

Bemerkenswerth ist das auch beim Hund und noch mehreren anderen Thieren beobachtete Verhalten der Talgdrüsen in der Schnauze und speziell in der Nähe der Tasthaare. Während sich nämlich an den Tasthaaren selbst sehr zierliche Talgdrüsen finden, sind um dieselben an den benachbarten einfachen Haaren der Schnauze colossale Drüsenmassen angehäuft, welche bis in die tieferen Hautschichten herabreichend oft die

1) Vergl. hierüber *Gegenbauer* Zeitschr. für wiss. Zoologie 1851 S. 18.

Zwischenräume zwischen den Haaren vollkommen ausfüllen. Dieselben werden von den Zügen des Hautmuskels, ähnlich wie die Haarbälge selbst, umfasst und münden mit einem ziemlich starken Ausführungsgange in die Haarbälge ein. Sie besitzen ausserdem eine ansehnlich dicke Tunica propria, welche sich auch nach Innen fortsetzend, die Drüsenbläschen in kleinere Lappchen abtheilt; auch waren, zumal da das Hautstück injicirt war, deutlich Gefäße zu bemerken, welche sich zwischen den Lappchen ausbreiteten; Nerven dagegen konnte ich nicht mit Sicherheit sehen.

Ein Stück von der Schwanzhaut einer wilden Katze (*Felis Catus*) zeigt die eben beschriebenen Verhältnisse in derselben nur collossaleren Weise. Es bilden die glatten Muskeln hier starke Züge, massige Stränge, welche die Zwischenräume zwischen den Haarbälgen diagonal durchsetzend, auf ihrem Verlaufe zahlreiche schwächere zuweilen anastomosirende Bündel zur Lederhaut abgeben. Das elastische Netz am Ansatz derselben ist sehr stark und nimmt den Grund der Haarbälge in ziemlicher Längserstreckung bis zur Einsenkungsstelle der Talgdrüsen ein. Der Ursprung der Bündel ist, wie gewöhnlich, durch elastische Fasern vermittelt, im Uebrigen das Verhalten derselben mit dem schon bei anderen Thieren beschriebenen übereinstimmend.

Breite am Ursprung: 0,15 Mm.

„ in der Mitte: 0,35 Mm.

„ am Ansatz: 0,90—1 Mm.

Abstand etc.: ungef. 0,90—1,20 Mm.

Wir sind nun, dem Gange unserer Darstellung zufolge, bei der Ordnung der Marsupialia angelangt. Ein Hautstück von *Didelphys* (Beuteltasche) zunächst, welches der vorderen Wand des Beutels entnommen wurde, bot mit Bezug auf das Vorkommen glatter Muskeln in demselben ein doppeltes Verhalten dar. Erstlich waren, obwohl nicht sehr zahlreich, an den Haarbälgen die gewohnten Muskelbündel vorhanden, welche mit zunehmender Breite von der Epidermis zum Grund der Haarfollikel verlaufend mit den sehr stark entwickelten Talgdrüsen derselben in der schon öfter angegebenen Beziehung standen. Ausserdem aber fand sich über dem Panniculus adiposus in der Hauptmasse bis zum Niveau der Basis der Haarbälge sich erstreckend, ein ungefähr 2,50—3 Mm. breites glattes Muskelstratum. Dasselbe war aus theils longitudinal theils mehr transversal verlaufenden Zügen zusammengesetzt, welche sich entweder mit schräg verlaufenden Bündeln zugleich mit den Haarbalgmuskeln unter Vermittlung elastischer Fasern an die Haarbälge, unterhalb der Talgdrüsen, ansetzten, oder noch eine Strecke weit zwischen den Haarbälgen verliefen, um sich dann, in elastische Fasern ausstrahlend, peripherisch zu verbreiten. Nach

Essigsäurezusatz traten in diesen Muskelzügen zahlreiche, schön geschlängelte Kerne von ungefähr 0,05 Mm. Länge und 0,005 Mm. Breite auf; die Fasern selbst liessen sich leicht isoliren, waren meist an dem einen Ende mehr abgestumpft und plattgedrückt, während das andere, in der Regel länger ausgezogen, sich allmählig verschmälerte, und schliesslich beinahe spitz auslief. Ihre durchschnittliche Länge betrug 0,30—0,35 Mm., ihre Breite 0,01—0,15 Mm.; zwischen ihnen waren ziemlich viele elastische Elemente eingestreut zu sehen. Hie und da zeigte sich auch in der Muskelmasse eine dunkelrandige Nervenfasern, welche, nachdem sie blass geworden, nicht weiter mehr zu verfolgen war und ebenso stellenweise ein kleineres Gefässstämmchen.

In einem Hautstücke von *Halmaturus Bennetti* (Känguruh), welches von der Gegend der Wurzel des Penis stammte, waren an den, büschelweise gruppierte Haare enthaltenden, Bälgen ziemlich zahlreiche, im Durchschnitte nicht über 0,06—0,08 Mm. breite glatte Muskelbündel vorhanden, die meist in mehreren Zipfeln von der Oberhaut entsprangen; diese vereinigten sich dann gegen die Mitte des Verlaufes zu, um, an den Talgdrüsen herabgleitend, sich unterhalb derselben an den Grund der Follikel anzusetzen. Auch zahlreiche Gefässe und Nerven waren in diesem Hautstücke vorhanden; dieselben verliefen von den tieferen Hautschichten mit begleitendem Bindegewebe herauf zum Grund der Haarbälge und schlugen sodann, jedoch, wie es bei letzteren schien, nicht ohne feinere Aeste zu den Muskeln und vielleicht auch zu den Haarbälgen gegeben zu haben, eine andere Richtung ein, in welcher aufsteigend, sie die höheren Regionen der Lederhaut erreichten.

In einem zweiten Hautstücke, vom Grunde des Scrotum's, waren ebenfalls glatte Muskelbündel an den Haarbälgen vorhanden mit den soeben und im Vorigen geschilderten Charakteren.

Von der Ordnung der Nagethiere ferner wurden ebenfalls mehrere Repräsentanten untersucht und es bot das ergiebige Material mit Bezug auf unseren Gegenstand neben der Einsicht in die constant wiederkehrenden typischen Verhältnisse auch einen belehrenden Ueberblick über die Wechsel und die Verschiedenheiten der Form und Grösse.

In der Haut des Eichhörnchens (*Sciurus vulgaris*) zunächst waren die glatten Haarbalgmuskeln am Kopfe, Rumpfe und den Extremitäten nur als schwache, nicht über 0,02—0,04 Mm. breite Züge vorhanden, welche meist in schräger, oft diagonalen Richtung von der Oberhaut zu den Haarbälgen verliefen. Ihr Ursprung wie Ansatz war durch elastische Sehnen vermittelt, ebenso auch bei diesen ein Einfluss auf die Talgsecretion anatomisch bedingt. Stärker waren die contractilen Elemente in

der Haut des Schwanzes, woselbst sie zwischen den Haarbälgen oft muskulöse Maschen bildeten.

Beim Murmelthiere (*Arctomys marmota*) zeigten sich wieder entwickeltere und prägnantere Verhältnisse. In der Haut des Schwanzes waren die glatten Haarbalgmuskeln sehr stark, oft dendritisch verzweigt, ähnlich auch am Rücken und selbst in der Haut des Nackens waren die um Vieles schwächeren Muskelbündel noch in ähnlicher Weise angeordnet. Hier waren zugleich zahlreiche dunkelrandige Nervenfasern zu sehen, welche zum Theile ohne Begleitung von Gefässen zu den Haarbälgen verliefen und, wie ich mich überzeugt zu haben glaube, kleine, feine Aestchen zu den Haarbalgmuskeln sandten. Ein eigenthümliches Verhalten zeigten an eben dieser Stelle die Züge des quergestreiften Hautmuskels. Es zogen nämlich schon hier quergestreifte Bündel in Begleitung von Bindegewebe mit Gefässen und hie und da auch Nerven zum Grund der Haarbälge, waren noch eine Strecke weit aufsteigend zu bemerken, liefen aber dann allmählig an den Haarbälgen nach Verlust ihrer Querstreifung aus. Zuweilen erreichten sie nicht einmal den Grund der Haarfollikel, an anderen Stellen aber schienen sie sich unmittelbar in die Haarbalgmuskeln fortzusetzen, und war in der That oft die Annahme eines solchen Uebergangs schwer zurückzuweisen; doch war es nirgends möglich, dieselbe sicher zu begründen.

Am Kopfe dieses Thieres wurde die glatte Muskulatur an den Haarbälgen immer spärlicher, bis sie sich in den vorderen Parthieen des Gesichts und in der Schnauze gänzlich verlor. An der ventralen Seite waren die Haarbalgmuskeln überhaupt schwächer und verschwanden ebenso in den oberen Theilen des Halses zum Unterkiefer hin vollständig. Ueberhaupt trat hier die quergestreifte Muskulatur früher in ihre Rechte ein und waren schon am Hinterkopfe und der Stirne solche Züge des Hautmuskels zu sehen, welche bis zur Epidermis reichten.

Mittlere Grössenwerthe.

Schwanz.	Mittlere Breite: 0,20 Mm.
	Abstand etc.: ungef. 0,75 Mm.
	Winkel ungef.: 30°.
Rücken.	Mittlere Breite: 0,12 Mm.
	Abstand etc.: ungef. 1 Mm.
	Winkel ungef.: 25°.
Brust.	Mittlere Breite: 0,04—0,07 Mm.
	Abstand etc.: 1,20 Mm.
	Winkel ungef.: 35°.

Stirn. Mittlere Breite: 0,03 Mm.
 Abstand etc.: 1,40 Mm.
 Winkel ungef.: 45°.

In den behaarten Hautparthieen der *Ratte* waren die glatten Muskeln überall schön und zierlich angeordnet. Die bald steiler bald schräger verlaufenden Züge waren hie und da leicht geschlängelt, an manchen Orten wie z. B. am Bauch mehrfach getheilt, und erreichten nirgends eine verhältnissmässig beträchtlichere Stärke. Ihre Breite betrug im Mittel 0,03—0,05 Mm. und wenn auch von den hinteren Körperparthieen zu den vorderen eine Abnahme derselben zu bemerken war, so bewegte sich dieselbe doch in allzu minutiösen Verhältnissen. Dennoch wichen auch hier die Muskelbündel in ihrem spezielleren Verhalten von den bisher gegebenen Detailschilderungen nicht ab.

Ebenfalls exquisite Verhältnisse zeigten die Haarbalgmuskeln vom Kaninchen, welche besonders am Rücken stark und schön entwickelt waren. Hier waren sie im Durchschnitte 0,11 Mm. breit, verstärkten sich allmählig vom Ursprünge zum Ansatz hin, und waren constant an beiden Punkten durch elastische Fasern fixirt. Ein nicht uninteressantes Vorkommen war hier auch der Verlauf von kleineren Gefässen in den Muskelbündeln, welche entweder in denselben zu enden schienen oder sie wieder verliessen, um sich in der Lederhaut weiter zu verbreiten. In der Haut der Schnauze waren auch hier die quergestreiften Muskelbündel vorherrschend, doch zeigten sich an manchen Stellen immer noch glatte Muskeln in zahlreicher Verbreitung. Zuweilen bildeten dieselben sogar muskulöse Maschen, welche die zahlreichen Nerven und Gefässe dieser Gegend durchtreten liessen.

Selbst zu beiden Seiten des Ohrknorpels fanden sich in der sehr dünnen Haut zahlreiche und nicht unansehnliche glatte Haarbalgmuskeln vor.

Ordnung der Edentaten. In der Kopfhaut eines *Faultieres* (*Bradypus tridactylus*) gelang es ebenfalls contractile Elemente, in Form ziemlich starker zu den Haarbälgen verlaufender glatter Muskelbündel nachzuweisen, welche allem Anscheine nach dasselbe Verhalten wie anderwärts darboten. Von Schweissdrüsen war in diesem Hautstücke wenigstens Nichts zu sehen, dagegen nicht schwer, sich von der Existenz kleiner zierlicher Talgdrüsen an den „mehrere Haare zugleich umschliessenden Bälgen“ zu überzeugen. Da dieselben jedoch in einer Gegend, wo sie gewöhnlich entwickelter vorzukommen pflegen, so verkümmert erschienen,

so dürfte die Angabe *Leydig's* ¹⁾, dass in dem von ihm untersuchten Hautstücke (Rücken?) die Talgdrüsen fehlten, daneben wohl begründet bleiben.

In der sehr gut conservirten Haut eines *Gürtelthieres* (*Dasyus novemcinctus*) ferner, welches mir neben anderen Weingeistpräparaten durch die Güte meines verehrten Lehrers, Prof. H. Müller, zur Untersuchung überlassen wurde, waren am Bauch und Schenkel an den zerstreut stehenden Haaren schöne glatte Muskeln zu sehen, welche im ersten Falle vielfach verzweigt, im anderen dagegen, mehr einfache Bündel, von der Oberhaut zu den Haarbälgen verliefen und sich an denselben, unterhalb der Talgdrüsen, ansetzten. Von Schweissdrüsen war, wie auch *Leydig* ²⁾ angibt, an den untersuchten Stellen Nichts zu sehen. Dagegen schienen mir auch an den Haaren, welche auf der Kante der Gürtel standen und in die, die hintere Fläche derselben überziehende Haut eingesenkt waren, glatte Muskelbündel vorzukommen.

Genuine Muskelzüge derselben Art waren auch an den zwischen den Stacheln befindlichen Haaren von *Echidna hystrix* (Familie der Monotremata) in zahlreicher Verbreitung zu sehen. Sie bildeten ziemlich schwache, durchschnittlich 0,04—0,06 Mm. breite Züge, die meist in mehreren anastomosirenden Bündeln zu den Haarbälgen verliefen und sich am Grunde derselben, unterhalb der rosettenförmig angeordneten Talgdrüsen, ansetzten.

Auffallender Weise war an den Stacheln (Haut des Rückens), welche auch von *Leydig* auf glatte Muskeln vergeblich näher untersucht wurden, keine Spur derselben zu finden. Gleichwie die Tasthaare der Säuger, so waren auch sie mit dem Grund ihrer Wurzeln in die Masse des quergestreiften Hautmuskels eingesenkt, sowie durch Bündel desselben, welche die Stachelbälge allseitig umgebend, zu den höheren Hautschichten heraufzogen, in das Netz seiner peripherischen Ausbreitung verstrickt. —

In mehreren, schon seit langer Zeit in Weingeist aufbewahrten, Hautstücken von *Ornithorhynchus* endlich konnte ich mich, trotz aller nur möglichen Behandlungsweisen, nicht mit Sicherheit von dem Vorhandensein glatter Elemente überzeugen. Das Gewebe der Lederhaut war in dem einen Falle beinahe gänzlich destrüirt und nur hier und da liess ein Rudiment eines möglichen Haarbalmuskels annähernd auf das Vorhandensein von solchen bei intakterer Haut schliessen; in dem anderen Falle erschwerte die allzu verfettete Haut die Untersuchung zu sehr, als dass es möglich gewesen wäre, in einigen zweifelhaften, in der Nähe von

1) L. c. p. 737.

2) L. c. p. 737.

Haarbälgen verlaufenden, Zügen glatte Haarbalgmuskeln mit Bestimmtheit zu erkennen. Dagegen zeigten sich die Talgdrüsen überall sehr entwickelt und waren auch die Schweissdrüsen, wie *Leydig* angibt, zur Seite jedes Stichelhaarfollikels als längliche Schläuche vorhanden.

Wiederum günstiger waren die Verhältnisse in der Haut eines Viehhufers, des *Schweines* gestaltet. Hier zeigten sich in einem Hautstücke des Rückens an den Borsten sowohl wie an den zwischen ihnen befindlichen gekräuselten Haaren zahlreiche glatte Muskeln von verschiedener Gestalt und Grösse.

An den Borsten waren es stättliche an ihrem Ursprünge meist mehrfach getheilte Bündel, im Mittel 0,18 Mm. breit, welche auf ihrem Verlaufe constant mit dem elastischen Netze der Lederhaut zusammenhängen, welches sie hier und da mit muskulösen Fasern verstärkten. Es geschah dies in der schon früher bezeichneten Weise. Entweder verliefen die elastischen Fasern eine Strecke weit an der Seite der Muskelzüge, um sie dann wieder zu verlassen oder sie senkten sich in die Substanz derselben ein. Gleiches Verhalten zeigten dann auch die Muskeln der anderen Haare, nur waren dieselben schwächer und verliefen in schrägerer Richtung zu den Haarbälgen.

Allgemeinerer Verhältnisse anlangend, so dürfte mit Bezug auf die Talgdrüsen zu erwähnen sein, dass dieselben an den Borsten verhältnissmässig wenig entwickelt waren. Dagegen waren in der Haut stellenweise schöne Schweissdrüsen in Form geknäuelter Kanäle mit deutlicher Muskulatur vorhanden, welche vollkommen das Aussehen der menschlichen besaßen.¹⁾

Die Haut eines Einhuferes, des Pferdes, zeigte ebenso in den untersuchten Parthien schöne glatte Muskeln. In der Kopfhaut zunächst waren es schwächere Bündel, welche in ziemlich steiler Richtung zu den Haarbälgen verliefen. An ihrem Ursprünge wie Ansätze waren dieselben regelmässig durch elastische Fasern vertreten, von denen im ersteren Falle sogar einzelne sich bis in die langen, spitz ausgezogenen, Papillen der Lederhaut erstreckten und hier gewöhnlich kolbig endeten. Am Bauche zeigten die Muskelbündel ein ähnliches Verhalten wie die bisher beschriebenen, und verliefen als im Mittel 0,08 Mm. breite Züge von der Oberhaut zu den Haarbälgen. Während ihr Ursprung meist einfach war, theilten sie sich in der Nähe des Ansatzes oft in mehrere Zipfel, von

1) S. *Leydig* Histologie p. 87. Aeussere Bedeckungen d. Säugethiere p. 738. Ferner *Gurlt*, vergleichende Unters. über die Haut des Menschen und der Haussäugethiere in *Müll. Arch.* 1835.

denen der stärkste zum Grunde des Follikels heranging, ein zweiter, schwächerer, die Talgdrüsen dieser Seite überzog und umfasste, ein dritter endlich sich zu den neben den Haarbälgen befindlichen Schweissdrüsen herabsenkte und sich hier allmählig verlor. Letztgenanntes Verhalten war allerdings nicht immer so prägnant, wie es so eben beschrieben wurde; doch waren wenigstens die Ausführungsgänge der Schweissdrüsen meist in die Muskelmasse eingeschlossen. Die Drüsen selbst stellten lange, schrauben- oder seilartig gedrehte Knäule vor, deren Ausführungsgänge sich unterhalb der Talgdrüsen in die Haarbälge einsenkten.

Unter den *Wiederkäuern* ferner wurden Hautstücke vom Reh, Schaf und Rinde untersucht. Beim Reh zunächst fanden sich in der an elastischen Faserzügen ungemein reichen Haut der Hinterbacke und des hinteren Laufes zahlreiche im Durchschnitte 0,15—0,20 Mm. breite glatte Muskelbündel, welche mit schön geschlängelten, im Mittel 0,09 Mm. langen Kernen versehen, sich an die Haarbälge unterhalb der stark entwickelten Talgdrüsen ansetzten. Die Verhältnisse waren hier vom Ursprunge bis zum Ansatz mit seltener Klarheit ausgebildet und besonders das feine elastische Netz am Ansatz sehr zierlich angeordnet. Die Haare selbst zeigten eine sehr eigenthümliche Gestalt. Auf die schlichte und gerade Wurzel folgt ein kolbenförmig sich verdickender Schaft, dessen Rindensubstanz im unteren Theile mit Lufträumen, im oberen dagegen bis zur Spitze mit einem diffusen braunen Pigmente erfüllt ist. Da somit der untere Theil des Haarschaftes eine weissliche der obere dagegen eine mehr dunkle Farbe zeigt, so dürfte auf Grund der oben geschilderten Thatsachen jener eigenthümliche Farbenwechsel leicht erklärlich sein, welcher nach dem Berichte erfahrener Forstleute beim gehetzten Rehe gerade an dieser Hautstelle besonders deutlich wahrzunehmen ist.

Auch die Wolle des Schafes ist, wie ich mich an einem Halsstücke überzeugen konnte, in der Lederhaut mit zahlreichen glatten Muskelbündeln bedacht, und es erwiesen sich dieselben als stattliche, durchschnittlich 0,09 Mm. breite Züge, welche meist in zwei Zipfeln von der Epidermis und den oberen Schichten des Coriums entsprungen, in ziemlich steiler Richtung zu den Haarbälgen verliefen, an denen sie sich mittelst elastischer Sehnen unterhalb der Talgdrüsen ansetzten. Die Haare selbst waren verschieden angeordnet. Entweder standen sie mehr isolirt und hatten dann jedes seinen eigenen Muskel, oder es waren die Haarfollikel stellenweise dichter zu dreien oder vierten gruppiert und dann fehlten ihnen entweder die glatten Muskeln gänzlich, wie ich dies auch bei anderen Thieren z. B. Ratte und Maus an verschiedenen Stellen beobachtete, oder es wurde die Gruppe in ihrer Gesammtheit von einem starken Muskelbündel

versehen, welches, über die anderen Haarbälge schräg hinwegziehend, sich gewöhnlich an den zu äusserst stehenden ansetzte.

Mittlere Breite der Bündel: 0,13—0,18 Mm.

Abstand etc. ungef.: 1,60 Mm.

Länge der Kerne: 0,06—0,08 Mm.

Breite derselben: 0,005—0,01 Mm.

In der Haut des Rindes endlich (Halsstück) fanden sich an den ziemlich dicht stehenden Haaren ebenfalls zahlreiche glatte Muskelbündel, im Mittel 0,09 Mm. breit, die ungefähr in einem Winkel von 20° von der Epidermis zu den Haarbälgen verliefen. Auch hier war der Ansatz derselben an den Grund der Follikel unterhalb der Talgdrüsen constant, welch' letztere sie zum Theil überzogen und umfassten, auch waren Endfasern der Muskeln auf die Schweissdrüsen, wenigstens deren Ausführungsgänge, zu verfolgen. An Stellen, wo auch hier eine Anzahl von Haarbälgen zu einer dichteren Gruppe vereint beisammenstand, schienen die glatten Muskelbündel entweder vollständig zu fehlen, oder von einem einzigen Muskel, der sich an den nächststehenden, hintersten Haarbalg ansetzte, die übrigen in der Weise beherrscht zu werden, dass die stärkeren Ansatzfasern desselben sich über die nebenstehenden Follikel ausstrahlend verbreiteten.

Die Untersuchung von Repräsentanten der noch übrigen Ordnungen des zoologischen Systems führte mit Bezug auf unseren speziellen Gegenstand zu wenig erspriesslichen, nur zweifelhaften Resultaten. War schon auf der einen Seite durch den Mangel der Behaarung bei vielen dieser Thiere ein günstiger Erfolg des Nachsuchens von vorneherein in Frage gestellt, so war es auf der anderen besonders die Beschaffenheit des Materials, die ungünstigen Verhältnisse, meist älterer schon allzusehr destruirter Weingeistpräparate, welche in dubiösen Fällen eine definitive Entscheidung unmöglich machten. Wir werden daher über das Vorkommen contractiler Elemente in der Haut von Pinnipeden und Cetaceen wenig zu berichten haben und wollen nur in Kürze einigen allgemeinen Verhältnissen der äusseren Bedeckungen dieser Thiere Beachtung schenken.

Von der Ordnung der *Ruderfüsser* zunächst wurde die Kopfhaut von *Phoca vitulina* und ein Stück der behaarten Bauchhaut eines Embryo von *Phoca groenlandica* untersucht. In beiden Fällen war es nicht möglich, die Existenz glatter Muskelbündel mit Sicherheit zu constatiren. Die Untersuchung der Tasthaare des ersteren Thieres ferner ergab, dass auch sie nur in Beziehung zu der quergestreiften Hautmuskulatur standen, indem der Grund der mächtigen Follikel in die Muskelsubstanz eingesenkt, die übrigen Theile derselben jedoch von peripherisch sich verbreitenden

Zügen des Hautmuskels umgeben waren. Besonders war auf senkrechten Durchschnitten ein starker Muskelzug von hellerer Farbe an jedem Tasthaarfollikel bemerkbar, welcher in schiefer Richtung zu den höheren Lederhautparthieen heraufzog und hier in elastische Sehnen ausstrahlte; auch dieser bestand aus quergestreiften Bündeln des Hautmuskels. — Was die Tastaare selbst anlangt, so fand ich hier die Verhältnisse ähnlich so, wie sie *Leydig* 1) bei *Phoca barbata* beschrieben.

Die vom Boden des dickwandigen Balges sich erhebende Papille besass eine beträchtliche Länge und war spitz ausgezogen, ausserdem konnte ich mich von dem Gefässreichtum derselben überzeugen; war dagegen nicht im Stande, Nervenfasern in ihr zu entdecken.

Durch die Güte des Herrn Hofrath *Kölliker* wurde mir ferner ein Hautstück eines Embryo von *Manatus* (Ordnung der Cetaceen) zu Theil. Dasselbe war mit spärlichen weit auseinanderstehenden Wollhaaren besetzt, welche ziemlich seicht in die Haut eingesenkt waren und ausserdem liessen zahlreiche grubenartig eingesunkene Stellen des Hautreliefs auf früher dichterem Haarbesatz schliessen.²⁾ Da die Lederhaut in ihren Gewebsbestandtheilen noch wenig entwickelt war, so musste auch das Nachsuchen nach glatten Muskelbündeln an den Bälgen der Wollhaare ein erfolgloses sein. Im Umkreise derselben war das junge Bindegewebe gewöhnlich verdichtet und in getrockneten Hautschnitten erschien dasselbe in deutlich wellenförmige Züge geschieden. In der Epidermis fanden sich diskrete Pigmentzellen und auch in den oberen Schichten der Lederhaut waren solche in geringer Anzahl, leicht gezackt und wie es mir zuweilen schien, auch mit längeren Fortsätzen versehen, vorhanden. Zur Seite der Wollhaare waren ferner, wie auch *Leydig*, der diesen Embryo schon früher beschrieben, angibt, Talgdrüsen in Form zierlicher beutelförmiger Gebilde zu sehen, Schweissdrüsen dagegen an dieser Stelle wenigstens nicht vorhanden.

In der Haut eines Schwanzstückes von *Delphinus phocaena* war ebenso von glatten Muskeln Nichts mit positiver Bestimmtheit zu sehen. Die Epidermis dieses Thieres war von gelbem Fette durchzogen und von beträchtlicher Dicke. Besonders war das Rete Malpighii im Vergleich zu der dünnen Hornschicht stark entwickelt und enthielt die langen fadenförmigen Papillen der Lederhaut eingelagert, in welchen zahlreiche Gefässschlingen verliefen. Schon von blossem Auge waren dieselben als

1) L. c. p. 719 u. 725.

2) S. *Leydig* Histologie p. 88. Aeusserer Bedeckungen der Säugethiere p. 684.

helle Streifen im stark pigmentirten Rete zu sehen. 1) Von einem Embryo dieser Gattung wurde ferner die Haut der Gegend des Auges und der Brustdrüse untersucht. Im ersteren Falle bot die ganze Configuration des Papillarkörpers ein zierliches Bild dar. Die Papillen selbst waren gefässlos und in das aus zierlichen verschieden geformten, theils zackigen, theils länglichen und rundlichen Epithelialzellen bestehende Rete Malpighii eingelagert. Die Epithelialzellen waren nur in einem schmalen, an die Lederhaut angrenzenden Saume mit braunkörnigem Pigment erfüllt und es ging diese Färbung gegen Oben hin wie verwaschen aus. In der Lederhaut waren derbe Bindegewebszüge, jedoch ohne Beimengung contractiler Elemente zu sehen. In dem Hautstücke von der Gegend der Brustdrüse glaube ich dagegen in den tieferen Schichten neben den elastischen und bindegewebigen Elementen auch muskulöse gefunden zu haben. Dieselben erschienen als anastomosirende Züge von ansehnlicher Stärke in welchen zahlreiche jedoch wenig oder gar nicht geschlängelte Kerne zu sehen waren.

Da jedoch die Isolirung der Fasern nicht gelang, überhaupt das Gewebe der Einwirkung der gewohnten Reagentien hartnäckig widerstand, so dürfte das Vorkommen glatter Muskeln an dieser Stelle keineswegs über jeden Zweifel erhoben sein.

Ebenso erging es mit einem Hautstücke von *Balaena australis* (Gegend um's Blaseloch). Auch hier schienen in den tieferen Schichten der Haut neben den consistenten Bindegewebszügen differente Streifen muskulöser Natur vorzukommen, doch waren dieselben, ähnlich wie bei *Balaena longimana*, nicht mit Sicherheit nachzuweisen. Bei letztgenanntem Thiere zeigten sich die Papillen der Lederhaut von erstaunlicher Länge, welche 3, 4, ja 5 Mm. erreichte. Dieselben waren leicht aus dem sie umschliessenden Rete Malpighii herauszuziehen und enthielten in ihrem Inneren zahlreiche Gefässschlingen, jedoch ohne eine Spur von Nervenfasern.

Rückblick und Allgemeineres.

Versuchen wir aus der Mannichfaltigkeit der gegebenen Einzelschilderungen das so ziemlich allgemein Constante auszuscheiden und in einem einheitlicheren Bilde zusammenzufassen, so dürften mit Bezug auf das Vorkommen und Verhalten glatter Muskeln in der Haut der Säugethiere folgende Punkte festzustellen sein.

1) S. *Leydig* l. c. p. 701.

1) Glatte Muskeln sind in der Haut der behaarten Säugethiere, abgesehen von wenigen zweifelhaften Fällen, in mehr weniger ausgedehnter Verbreitung vorhanden. Bei haarlosen Säugethieren (Cetaceen) ist die Existenz derselben fraglich; doch eine Entscheidung in negativer Weise nicht mit Bestimmtheit zu geben.

2) In den behaarten Hautparthieen scheint die Menge der glatten Muskeln und der Grad ihrer Verbreitung in Beziehung zu der Dichtigkeit des Haarbesatzes zu stehen. Während bei regelmässig und nicht zu dicht stehenden Haaren jeder einzelne Haarbalg in der Regel mit seinem eigenen Muskel versehen ist, fehlen dieselben in stellenweise dichter behaarten Hautparthieen entweder vollständig oder ist ihr Verhalten in der beim Schafe und Rinde angegebenen Weise modificirt. Ebenso sind glatte Muskeln in der Haut gleichmässig dichter behaarter Thiere z. B. der Fledermäuse (Gattung *Phyllostoma* und *Vespertilio*) spärlich vorhanden und scheinen in der extrem dicht behaarten Haut des Maulwurfes gänzlich zu fehlen.

3) In den unbehaarten Stellen der Haut waren mit einer einzigen etwas zweifelhaften Ausnahme (Gesässschwieneln von *Inuus*) nirgends contractile Elemente zu sehen.

4) Die Stärke der glatten Muskelbündel ist, wiewohl im Allgemeinen von dem Grade der Ausbildung der Gesamtverhältnisse abhängig, dennoch im concreten Falle mannichfachen Verschiedenheiten unterworfen. Gleichwohl scheint, wie aus den Messungen ersichtlich, eine Beziehung derselben zu der Länge der Haarbälge oder, genauer gesagt, zur Entfernung ihres Ansatzpunktes von der Einsenkungsstelle der Haare in die Haut, in der Weise zu bestehen, dass nach dem Gesetze des Hebels die Grösse der Kraft umgekehrt proportional ist der Entfernung ihres Angriffspunktes vom Drehpunkte. Dieses Verhältniss war, obwohl vielfach wechselnd, doch der Hauptsache nach am Thierkörper in einer bestimmten Richtung, nämlich von den hinteren Körperparthieen zu den vorderen, in seinem allmählichen Ab- und Aufsteigen zu verfolgen. So war in der Regel die Stärke der Muskeln in der Haut des Schwanzes am grössten, während die Länge der Haarwurzeln im Verhältniss zu der in anderen Körperparthieen gering war, bis endlich unter allmählich fortschreitendem Wechsel der Beziehungen, in den vorderen Körperparthieen sich beide Factoren in umgekehrtem Verhältnisse vereinigt zeigten. An der ventralen Seite war die Stärke der Muskeln relativ geringer aber auch hier das bezeichnete Verhältniss der Hauptsache nach aufrecht erhalten.

5) Auch die Verlaufsrichtung der Muskelbündel von der Epidermis zu den Haarbälgen, die Grösse des Winkels am Ansatz, kommt bei der

Beurtheilung des Effektes in Betracht. Dies Verhältniss zeigte sich jedoch grossen Schwankungen unterworfen, und nur zuweilen mochte es scheinen, als wäre demselben eine mehr compensatorische Bedeutung zuzuschreiben, indem relativ schwächere Muskelbündel nicht nur in den vorderen sondern auch an anderen Körperparthieen auch eine schiefere Verlaufsrichtung zeigten.

6) Die Haarbalgmuskeln selbst sind in der Haut der Säugethiere als länglich ausgezogene auf dem Querschnitte rundliche oder ovale Bündel vorhanden, welche constant von den obersten Theilen der Lederhaut dicht unter der Epidermis entspringen und sich an die Haarbälge, meist am Grunde derselben, ansetzen. Gewöhnlich gehört je einem Follikel ein solches Bündel an, und nur in seltenen Fällen (z. B. Schwanz der Katze) verlaufen zwei zu einem Haarbalge. Hie und da finden sich auch dendritische Verzweigungen derselben, am Ansätze jedoch, der regelmässig unterhalb der Talgdrüsen Statt findet, sind die getrennten Faszikel gewöhnlich zu *einem* Hauptstamme vereinigt. Ursprung wie Ansatz derselben sind durch elastische Fasern vermittelt. In ersterem Falle sind es meist büschelförmig ausstrahlende Sehnen, deren Elemente entweder mit den glatten Muskelfasern unmittelbar vereinigt sind, oder zwischen dieselben eindringen, um oft durch die ganze Länge eines Bündels zu verlaufen. Der Ansatz wird constant durch ein mehr oder weniger ausgebildetes elastisches Netz vermittelt, welches den Grund eines Haarbalges von allen Seiten umgibt, und dessen Fasern entweder ebenfalls mit den glatten Muskelfasern sich verbinden oder sich zwischen dieselben einsenken. Auch während ihres Verlaufes stehen die Muskelbündel mit dem elastischen Stratum des Corium in Verbindung, so dass dieselben ziemlich viele elastische Elemente in ihrem Inneren bergen.

7) Der Einfluss der glatten Haarbalgmuskeln auf die Talgsecretion ist constant durch die Anordnung derselben bedingt. Entweder werden nämlich die Talgdrüsen von den Muskelmassen zum Theile überzogen und umfasst oder durch verbindende Muskelzüge oder elastische Fasern unter den Einfluss der Muskelcontraction gestellt. Auch für die Schweißdrüsen und besonders deren Ausführungszüge machte sich zuweilen eine solche Beziehung geltend.

8) Die Bewegung der Igelstacheln erfolgt ebenfalls durch den Einfluss glatter Muskeln, welche sich direkt, ohne Vermittlung von Sehnen an die Stachelbälge ansetzen. Ausserdem wird die Contractilität der Haut erhöht und verstärkt durch ein starkes Muskelgeflecht in den tieferen Hautschichten, welches ebenfalls mit den Stacheln in Verbindung steht, und auch

zwischen denselben sich verbreitet. Die Stacheln von Echidna dagegen werden durch die Züge des quergestreiften Hautmuskels bewegt.

9) In der Haut der Schnauze finden sich nur spärliche, meist jedoch gar keine glatten Muskelbündel an den Haarbälgen, sondern es werden dieselben hier, gleichwie auch die Tasthaare, von Zügen des quergestreiften Hautmuskels umgeben.

10) Die glatten Muskeln der Lederhaut werden auch von Gefässen und Nerven versehen. Diese gelangen entweder vom Unterhautzellgewebe aus zu den Haarbälgen und Muskeln, werden nach oben zu nach und nach feiner und es verbreiten sich dann erstere in weitmaschigen Capillaren, letztere dagegen dringen in die Substanz der glatten Muskeln ein und verlieren sich hier in feine nicht weiter zu verfolgende Aeste; oder es treten Nervenstämmchen ohne Begleitung von Gefässen durch die Maschenräume der Lederhaut um unter allmählig sich vermehrenden Verästelungen theils zu den Muskeln, theils den höheren Schichten der Lederhaut zu gehen. Die Nervenfasern waren bis zu den Muskeln hin dunkelrandig und in der Regel Theilungen derselben zu beobachten (Maus, Katze).

Dem Gesagten zufolge ist die Funktion der Haarbalgmuskeln eine mehrfache. Erstlich vermögen sie die Haare aufzurichten, aus ihrer schrägeren Lage in eine mehr perpendikuläre überzuführen, zweitens vermöge ihrer Verlaufsrichtung und ihres Ansatzpunktes dieselben aufzuheben und drittens endlich je nach der Ebene ihres Verlaufes auch um ein Weniges zu drehen. Hiebei kommen aber wiederum verschiedene Momente in Betracht. Ohne einer genaueren experimentellen Würdigung des zu besprechenden Punktes vorzugreifen, müssen wir auf Grund wenn auch weniger doch nicht ganz resultatlos von uns angestellter Versuchen über das Erregungscentrum für die Nerven der glatten Haarbalgmuskeln ¹⁾ zunächst die Frage aufwerfen, woher es kommt, dass an manchen Körpertheilen, zumal den ventralen sowie den vorderen die Wirkung der Haarbalgmuskeln in verhältnissmässig geringerem Grade zu Tage tritt. Haben wir doch im Prinzip zwischen der Stärke der Muskeln und der Länge der Haarwurzeln eine bestimmte Causalität zu statuiren vermocht, ja oft wahrzunehmen geglaubt, wie der wechselnden, zuweilen relativ geringeren Stärke der Muskeln nach mechanischen Gesetzen in der schrägeren Ver-

1) Anm. Die Beobachtung der Reaction der Haarbalgmuskeln erfolgt ebenfalls durch den Einfluss der galvanischen Reizung.

1) Anm. Unter mehreren besonders an Katzen angestellten Versuchen zeigten sich einmal bei galvanischer Reizung des Rückenmarkes, das andere Mal bei Galvanisirung des Bauchsympathicus eine deutliche durch mehr weniger verbreitete charakteristische Bewegungen der Haare sich aussprechende Reaction der Haarbalgmuskeln.

laufsrichtung, einem grösseren Ansatzwinkel, ein Ersatz geboten wurde. Diese Erscheinung nun erhält ihre Erklärung durch die im Obigen dargelegten anatomischen Verhältnisse. Wie auch *Molleschott*¹⁾ angibt, ist ein bedeutendes Hinderniss der Bewegung darin gegeben, dass einestheils den Muskelbündeln mehr minder zahlreiche elastische Elemente beigemischt sind, welche sowie die Ursprungs- und Ansatzfasern der Contraction derselben einen Widerstand entgegensetzen; anderentheils aber ist von Seiten der Muskelthätigkeit der noch grössere Widerstand des umgebenden, zuweilen an elastischen Elementen auch sehr reichen, Gewebes, zu überwinden. Dieser Widerstand ist nun aber der Länge der Haarwurzel proportional, und es wäre sonach für eine längere Haarwurzel auch eine diesem vermehrten Widerstand entsprechend grössere Kraft zur Beseitigung desselben nöthig. Diese funktionelle Ausgleichung ist aber den anatomischen Verhältnissen zufolge in der Regel nicht gegeben und nach dem früher Mitgetheilten somit eine Beschränkung der Bewegung überhaupt, sowie in vielen Fällen sogar eine gänzliche Aufhebung derselben aus den genannten Momenten leicht zu erklären. Die Senkung der aufgerichteten Haare erfolgt dann nach Erschlaffung der Muskulatur, zum geringsten Theile durch die spezifische Schwere des Haarschaftes, besonders durch das reactive Bestreben des umliegenden Gewebes, zu seinem früheren Volumen zurückzukehren.

II. V ö g e l.

Die nun folgende Schilderung der glatten Muskeln in der Haut der Vögel wird sich, der grösseren Uebereinstimmung der hier gegebenen Verhältnisse wegen, zumal auf eine übersichtlichere Darlegung der aus den Einzeluntersuchungen gewonnenen Resultate beschränken. Zu diesem Behufe dürfte es am zweckmässigsten sein, zunächst einige Repräsentanten dieser Thierklasse immer mit Bezug auf bestimmte Verhältnisse einer detaillirteren Betrachtung zu unterziehen und dann aus der übrigen Menge des untersuchten Materials theils das Analoge anschliessend zu erwähnen, theils differente Punkte besonders anzuführen. Wir beginnen sonach mit dem Taubenfalken (*Falco peregrinus*).

Denken wir uns durch die Haut des Rumpfes einen vertikalen Schnitt geführt, so bieten sich uns folgende Verhältnisse dar. Zunächst zeigt sich,

¹⁾ Untersuchungen (VII p. 16).

von den quergestreiften Hautmuskeln durch Bindegewebe deutlich abge-
 schieden, in der Lederhaut ein fast continuirliches Muskelstratum, welches
 schon bei der äusseren Besichtigung der Haut unter der leichten Decke
 durchschimmernd zu sehen ist. Dasselbe finden wir aus vielen Bündel-
 chen schöner glatter Muskeln zusammengesetzt, welche, sich mannichfach
 kreuzend und durchflechtend, zu den Spuhlen der in die Haut eingesen-
 kten Contour- und Flaumfedern heranziehen und sich mit schönen Sehnen
 aus elastischem Gewebe an die Federbälge ansetzen. Eine genauere Unter-
 suchung dieser Verhältnisse wies nach, dass obwohl auch in den tieferen
 Schichten der Lederhaut, unter den Federbälgen, glatte Muskelzüge ver-
 liefen, welche entfernter stehende Federn unter einander verbanden, den-
 noch zunächst ein Wechselverhältniss zwischen den Muskelzügen je zweier
 zunächststehender Contourfedern bestand, welches sich vielleicht durch fol-
 gendes Schema veranschaulichen liesse. Vom Grunde der einen Spuhle
 zieht ein Muskelbündel schräg hinauf und setzt sich am oberen Drittheile
 des nebenstehenden Federbalges an, an dessen Grunde hinwiederum ein
 Muskelbündel befestigt ist. Diese Faszikel nun verlaufen nach verschiede-
 nen Richtungen hin in der angegebenen Weise zu den benachbarten
 Spuhlen und geben auch kleinere Muskelbündel ab, welche sich mit zier-
 lichen Sehnen an die Dunen ansetzen, so dass die Lederhaut von einem
 dichten muskulösen Flechtwerke durchsetzt erscheint. Wie schon bemerkt,
 sind diese Muskelbündel an beiden Enden mit zierlichen bandartigen Seh-
 nen aus elastischem Gewebe versehen, welche erst an den Federbälgen in
 isolirte Fasern ausstrahlen.

Diese Anordnung der glatten Muskelbündel war an Spuhlen der Con-
 tourfedern von *Mergus merganser* durch die einfache anatomische Präparation
 mit Hülfe der Lupe nachzuweisen und waren hier gewöhnlich drei ziemlich
 starke leicht zu isolirende Bündel vorhanden, welche vom Grunde eines Kieles
 in schräge aufsteigender Richtung zu dem oberen Drittheil der nebenstehenden
 Spuhlen verliefen und sich in einer Entfernung von 1,5 Mm. von der Basis
 derselben mit elastischen Sehnen ansetzten. Ein analoges Verhalten zeigten
 auch die Muskelbündel in der Haut von *Strix Aluco* (Waldkauz), *Falco buteo*
 (Baumfalk), *Anas penelope* (Pfeifente), *Anser cinereus* u. A. m. Das nähere
 Verhalten dieser Muskelbündel anlangend, so erwiesen sie sich immer als
 genuine glatte ohne eine Spur von Querstreifung und waren, wie schon oben
 angedeutet wurde, von den subcutan verlaufenden Zügen der quergestreiften
 Muskel durch Bindegewebe getrennt. Nach Essigsäurezusatz traten in den-
 selben schön geschlängelte Kerne in zahlreicher Menge hervor, welche je
 nach der Stärke der Bündel und der Länge der einzelnen Fasern auch ver-
 schieden lang und breit waren. In den Muskeln der bisher genannten Thiere

betrug ihre Länge im Durchschnitt 0,04—0,06 Mm., ihre Breite 0,005—0,01 Mm. Die isolirten Muskelfasern vom Rücken der Gans waren ungefähr 0,25—0,30 Mm. lang und im Mittel 0,03—0,04 Mm. breit. Ihre Form wich von der gewöhnlichen nicht ab; es waren länglich ausgezogene Spindeln, welche nach beiden Enden zu mehr minder spitz ausliefen. Gegen die schrägen Ansätze hin schienen sie hie und da mit elastischen Fasern in directer Verbindung zusammenzuhängen; doch war auch hier meist ein Einsenken oder Einschieben der elastischen Fasern vom Ansatz der Muskelbündel her zwischen die Elemente derselben vorherrschend. Im Ganzen waren die Muskelbündel jedoch im Inneren nicht sehr reich an elastischen Elementen und nur hie und da erstreckten sich solche vom Ansatz her noch eine Strecke weit zwischen die Muskelfasern hinein.

Wie bei den glatten Haarbalmuskeln der Säugethiere, so war auch hier ein Zusammenbang der Bündel mit den elastischen Elementen der Lederhaut in ähnlicher Weise wie dies dort beschrieben wurde, ein so ziemlich constantes Vorkommen. Zumeist waren es die Ausläufer der Bindegewebskörperchen, welche sich stellenweise in die Substanz der Muskelbündel einsenkten, wo dagegen die elastischen Elemente stärker entwickelt waren, wie z. B. in der Kopfhaut des Haushahn's, da traten auch diese mit den glatten Muskelzügen hie und da in die bezeichnete Verbindung. Doch war ein unmittelbarer Zusammenhang dieser elastischen Fasern mit den Elementen der Muskelbündel selbst an dieser Stelle wenigstens nicht mit Sicherheit zu constatiren.

Gefässe und Nerven waren in den untersuchten Hautparthieen der bisher genannten Thiere in ziemlicher Menge vorhanden. Erstere lösten sich von dem im Unterhautzellgewebe verlaufenden Gefässstämmchen ab und durchzogen die Lederhaut, wie es z. B. in der Kopfhaut von *Anas penelope*, und auch an einigen Stellen bei *Mergus merganser* deutlich zu sehen war, in weitmaschigen Capillaren. Ebenso zeigten sich im subcutanen Zellgewebe grössere Nervenbündel an der Seite der Gefässe, von welchen aus dünnere Stämmchen zu den Federbälgen, zumeist mit den so eben beschriebenen Capillaren, heraufgezogen, sich auch hie und da theilten und endlich, blass geworden, frei auszulaufen schienen. Von Nervenendigungen, als Pacini'schen Körperchen, welche nach *Leydig's* Angabe¹⁾ sich besonders um die Federbälge herum finden sollen, konnte ich mich nirgends mit Sicherheit überzeugen. In den Schnäbelpapillen der Gans jedoch glaube ich solche Gebilde als cylindrisch verdickte Endigungen der Nervenfasern, in zahlreicher Verbreitung gesehen zu haben.

1) Histologie p. 81.

Diese in der Lederhaut verlaufenden Gefässe und Nerven versorgen auch die glatten Muskelbündel derselben und in isolirten; mit den Nadeln etwas bearbeiteten Bündeln sah man zuweilen feine anastomosirende Capillaren, sowie auch grössere Gefässstämmchen; ebenso habe ich mich zuweilen von Theilungen dunkelrandiger Nervenfasern im Innern derselben überzeugen können.

Was das Verhalten der Federbalgmuskeln bei kleineren Vögeln anlangt, so ist es im Wesentlichen mit dem bei den bisher genannten Thieren beschriebenen übereinstimmend. Bei *Fringilla carduelis* (Stieglitz) und *domestica* (Haussperling) zeigte sich noch dieselbe Anordnung der Muskelbündel nur in minutüseren Verhältnissen. Vom Grunde einer Federspule liefen immer mehrere Bündelchen nach verschiedenen Richtungen aus, um sich aufsteigend an die höheren Parthien anderer nebenstehender Federbälge anzusetzen. Aehnlich verhielten sich dann auch die Federbalgmuskeln bei anderen Vögeln, unter denen auf diese Verhältnisse besonders *Corvus glandarius* (Eichelbeher), *Picus medius* (Mittelspecht), *Lusciola phoeniceus* (Garten-Rothschwanz) und *Lanius collurio* (Neuntödter) untersucht wurden. Nur konnte ich, was nachträglich zu bemerken ist, mich nicht mit Sicherheit von dem Vorhandensein glatter Muskeln an den Dunen kleinerer Thiere überzeugen.

Wir betrachten nun das Verhalten glatter Muskeln an den Flügeln der Vögel, zumal an den Schwungfedern, und wählen hiezu als Prototyp den Fittig einer Gans.

Präparirt man von der inneren Reihe der Schwungfedern die mit zahlreichen Contour- und Flaumfedern besetzte Flughaut sorgfältig ab, so gewahrt man leicht feine Muskelfäden, welche von dieser hinweg nach Innen zu den Deckfedern und zwischen die starken Kiele der Flugfedern verlaufen. Verfolgt man diese genau, so gelangt man nach Beseitigung der zwischen den Schwungfederkielen angelhäuftten Zellgewebsmassen, auf ansehnlich breite Muskelschichten helleren grau-röthlichen Colorits, welche immer zwischen je zwei Federkielen in schräger Richtung von hinten und oben nach vorne und unten ausgespannt sind. In diese sind auch die Deckfedern, welche sich zwischen je zwei Schwungfedern befinden, eingesenkt und zwar so, dass besonders die Basis eines Deckfederkiesels von der Muskelmasse umfasst wird und derselben zum Ansatz dient. Was das Verhalten dieser Muskeln zu den grossen äusseren Schwungfedern 1)

1) Es scheinen in dieser Hinsicht individuelle Verschiedenheiten zu bestehen, indem sich bei manchen der später untersuchten Exemplare an der Stelle dieser äusseren oder oberen Schwungfedern kleinere Deckfedern befanden. Daher bezieht sich die Beschreibung nur auf die Verhältnisse dieses concreten Falles.

anlangt, welche immer den Zwischenraum zwischen je zwei inneren ausfüllen, so zeigt eine eindringlichere Präparation, dass auch sie von den glatten Muskelzügen von Innen her an ihrer convexen Seite umfasst werden. Der Ansatz der glatten Muskeln erfolgt an den Kiele unter Vermittlung ziemlich starker elastischer Sehnen, welche über die Fläche derselben hin ausstrahlend sich verbreiten und oft bis zum Grunde der Schwungfederkiele hinabreichen. Die mikroskopische Untersuchung der beschriebenen Muskeln erwies deutlich ihre elementare Zusammensetzung aus genuinen glatten Faserzellen mit schönen, länglichen, auch geschlängelten Kernen, welche einen fein granulirten Inhalt zeigten. Die Fasern selbst waren zu breiteren Bündeln vereinigt, zwischen welchen in der Regel grössere Gefässstämmchen verliefen, die in die Substanz derselben feine anastomosirende Capillaren abgaben. Auch Theilungen dunkelrandiger Nervenfasern waren hie und da in der Muskelmasse zu finden, welche meist in blasse Fäden ausliefen. Schon durch die anatomische Präparation waren feine Nerven- und Gefässstämmchen bis zu ihrer Einsenkung in die glatten Muskeln zu verfolgen; ihr Ursprung jedoch war nicht genau zu ermitteln.

Wie schon oben angedeutet, hingen diese grösseren Muskelmassen zugleich mit den in die Flughaut eingesenkten Federn durch feine Ausläufer zusammen, welche sich an die Bases der Federbälge ansetzten. Ausserdem hatten aber diese ihre eigenen glatten Muskelbündel, welche nach der oben beschriebenen Weise angeordnet waren.

Die Schwungfedern der inneren wie auch äusseren Reihe waren, was noch zu bemerken ist, unter den mehr weniger direkten Einfluss der quergestreiften Extremitäten-Muskeln gestellt, und durch schmale sehnige Zipfel, wie es schien, Ausläufer der Aponeurosen der Beugemuskeln, fixirt. Diese boten bei verschiedenen Thieren einen verschiedenen Bau dar. Einerseits waren es eigentliche Sehnen, andererseits bestanden sie aus Bindegewebe mit mehr weniger reichlichen elastischen Fasern untermengt, in welchem häufig eingestreute und zu grösseren Lagen vereinigte Knorpelzellen ja selbst zuweilen Knochenkörperchen zu sehen waren. Die Schwungfedern der vorderen Reihe waren einestheils mit dem Perioste des Knochens in ziemlich loser Verbindung, anderentheils wurden sie ganz unten an der Basis ihrer Kiele von einem Sehnenstreifen überzogen, der continuirlich über sie hinwegzog und in gleicher Weise von den Sehnen oder Aponeurosen der Streckmuskeln abzustammen schien.

In ähnlicher Weise, wie die so eben beschriebenen, waren auch die Verhältnisse an den Flügelfedern von *Falco buteo* und *peregrinus* gestaltet. An Hand- und Armschwingen, sowie an den Federn des Schulter-

füttigs fanden sich an der inneren Reihe die geschilderten glatten Muskeln mit den bezeichneten Charakteren. An den Schwungfedern der äusseren Reihe zeigte sich ein etwas differentes Verhalten. Während wir nämlich bei der Gans die glatten Muskeln der hinteren Schwingen sich zugleich an die Schwungfedern der äusseren Reihe ansetzen sahen, sind diese hier durch transversal ausgespannte Muskeln, deren Elemente sich ebenfalls als glatte erweisen, noch speziell mit einander verbunden. Auch diese sind an beiden Enden durch elastische Sehnen an die Federkiele befestigt, welche sie in einer Höhe von 1,5 Mm. vom Grunde derselben aus, in horizontaler Richtung von der hinteren Fläche des einen zur vorderen des anderen ziehend, umfassen.

Glatte Muskeln zwischen den Schwungfedern waren auch bei *Mergus merganser*, *Anas penelope* und *Strix aluco* vorhanden und in analoger Weise angeordnet. Ueberhaupt waren dieselben an den Flügelfedern aller untersuchten Thiere schon durch die einfache Präparation leicht zu finden. Bei Vögeln, deren Flügel nur aus einer Reihe Schwungfedern mit ihren Deckfedern bestanden, zeigten sich demgemäss auch einfachere Verhältnisse. Bei *Corvus glandarius* waren die Bases der Schwingen durch schmale schräge aufsteigende glatte Muskelbündel mit einander verbunden. Die Deckfedern derselben hatten ihre Muskulatur theils in der Flughaut theils wurden sie mit Fasern der eben beschriebenen glatten Muskeln der Schwungfedern versehen. Bei *Picus medius*, *Lanius collurio*, *Fringilla carduelis* und *domestica* war jede Schwungfeder mit ihrem eigenen Muskelchen versehen, welches von dem schmalen aponeurotischen Streifen, welcher die Bases der Schwingen auf der Streckseite des Flügels continuirlich überzog, seinen Ursprung zu nehmen schien und dann in schräge aufsteigender Richtung sich an die hintere Fläche seines Schwungfederkiesels ansetzte. Die Deckfedern waren in der Flughaut mit glatten Muskelbündeln versehen und eben solche erstreckten sich auch von den Schwungfedern zu ihnen herauf. Diese einfacheren, weniger ausgebildeten Verhältnisse fanden sich an den Flügelfedern aller kleineren Vögel, welche auf diesen Punkt untersucht wurden und nenne ich hier neben den bisher erwähnten nur noch die Mauerschwalbe (*Cypselus*), den Staar (*Sturnus*) und die Feldlerche (*Alauda arvensis*).

Das Vorkommen glatter Muskeln zwischen den Schwanzfedern der Vögel endlich war ein sehr variables. Während solche bei einigen Thieren in exquisiter Weise vorhanden und als ansehnliche Muskelmassen zwischen den Steuerfedern ausgespannt waren, fehlten sie bei anderen entweder vollständig oder verschwanden in ihrer Wenigkeit allzusehr unter den die Federn willkürlich bewegendem Muskeln der Schwanzwirbelsäule.

Gleich den soeben geschilderten Schwungfedermuskeln, sind auch glatte Muskeln zwischen den Steuerfedern bisher noch nicht beschrieben worden. Soviel ich aus der mir zu Gebote stehenden Literatur entnehme, waren den Autoren nur „kräftige quergestreifte Muskeln bekannt, durch welche, wie *Rudolph Wagner* angibt ¹⁾, die Steuerfedern ausgebreitet, an- und abgezogen werden.“ So richtig diese Angabe auch im concreten Falle ist, so erleidet dieselbe doch, wie schon angedeutet wurde und im Folgenden näher erörtert werden soll, eine Beschränkung ihrer allgemeineren Gültigkeit. Während die Hebung und Senkung des Schwanzes immer ein Akt der willkürlichen Bewegung ist, kann die Sonderbewegung seiner Federn, wie sich bei manchen der untersuchten Thiere ergab, zuweilen auf unwillkürliche Weise, durch das Vorhandensein glatter Muskeln, zu Stande kommen. Diese Muskeln, welche, wie mir Professor *H. Müller* mündlich mittheilte, auch beim Pelikan schön entwickelt vorkommen, boten an den Steuerfedern von *Falco peregrinus* zunächst folgendes näheres Verhalten dar. Die Bases der Steuerfederkiele waren in die Muskelmasse der Schwanzwirbelsäule eingesenkt, welche durch starke Sehnen sich an dieselben ansetzte, sie fixirte. Ausserdem waren aber, ungefähr in einer Höhe von 2 Mm. von dem Grunde der Spuhlen aus, ansehnlich breite Muskelzüge vorhanden, deren Elemente sich bei der mikroskopischen Untersuchung als glatte erwiesen. Dieselben waren zwischen den Steuerfedern in beinahe horizontaler Richtung ausgespannt, jedoch so, dass sie immer von der hinteren Fläche der einen sich zur vorderen der anderen Spuhle begaben. Ihr Ansatz war durch kurze Sehnenbündel markirt, deren Fasern sich an den Kielen ausstrahlend verbreiteten, ja zuweilen zwischen die Sehnen der obgenannten quergestreiften Muskeln einzuschieben schienen. Im Uebrigen verhielten sie sich ähnlich wie die oben beschriebenen Schwungfedermuskeln der Gans. Es waren genuine glatte Faserzellen, zu breiteren Bündeln vereinigt, in welchen zahlreiche feinere Capillaren, sowie auch stellenweise dunkelrandige Nervenfasern zu sehen waren.

Die Steuerfedermuskeln der Gans zeigten ein mit den eben geschilderten übereinstimmendes Verhalten. Die glatten Muskelzüge, ungefähr 3 Mm. breit, waren zwischen den Federn transversal ausgespannt und verliefen, wie jene, von der hinteren inneren Seite des einen Kieles zur vorderen äusseren Fläche des anderen, und waren an beiden Enden mit ziemlich starken Sehnen aus elastischem Gewebe versehen. Die Kerne der Fasern, durchschnittlich 0,12—0,15 Mm. lang und 0,01—0,015 Mm.

1) Lehrbuch der Zootomie I. Theil p. 101. Ferner *J. F. Meckel's* System der vergleichenden Anatomie III. Theil p. 299 u. 300.

breit, waren theils schön geschlängelt, theils mehr rundlich und oval, mit körnigem Inhalte erfüllt.

Bei *Falco buteo* waren diese Muskeln schon schwächer und theilweise von den quergestreiften Bündeln verdeckt, doch immerhin noch leicht zu finden. Ebenso zeigten sich dieselben an den Schwanzfedern der Taube als schmale doch von blossem Auge sichtbare Bündel. Beim Rothschwanze, Spechte und Sperling waren dieselben noch als zierliche zwischen den Steuerfedern ausgespannte Stränge zu erkennen.

Bei den anderen bisher genannten Vögeln dagegen fehlten die glatten Muskeln zwischen den Schwanzfedern gänzlich. So waren die Steuerfedern des Eichelhebers mit ihrer Basis vollkommen in die quergestreiften Muskeln eingesenkt, welche mit radienartig ausstrahlenden zierlichen Sehnen sich an die Spuhlen ansetzten und zwar so, dass sie dieselben theils aufzurichten und zu senken, theils auszubreiten und aneinanderzulegen vermochten. Aehnlich waren die Verhältnisse beim Stieglitze, der Schwalbe und Lerche, sowie auch beim Würger (*Lanius collurio*).

In den unbefiederten Körperparthieen der Vögel, von denen die Sohlenflächen der Klauen von *Falco peregrinus* und noch mehreren andern Thieren, sowie die Hautlappen des Unterkiefers und der Kamm des Haushahn's untersucht wurden, war von contractilen Elementen Nichts zu sehen. Ebensowenig gelang es, in den Sohlenflächen der Klauen des Haushuhns die Angabe *Meissner's* 1) von der Existenz von Schweissdrüsen an diesem Orte zu bestätigen.

R e s u m é.

1) Glatte Muskeln kommen bei Vögeln in sehr ausgedehnter Verbreitung vor. Sie bilden überall ein in sich abgeschlossenes, der Lederhaut und den Federspuhlen angehöriges System, welches als solches von den unter der Haut befindlichen quergestreiften Muskeln durch Bindegewebe abgeschieden ist.

2) Die Elemente dieser Muskeln sind allerwärts genuine glatte Muskelfasern von der gewöhnlichen Form, von denen jede einen mehr minder grossen, geschlängelten oder langovalen Kern, fein oder gröber granulirten Inhalts, enthält.

3) Diese Faserzellen sind zu verschieden breiten Muskelbündeln vereinigt, von denen jedes sein eigenes Sehnenbüschel erhält und von den

1) S. *Leydig's* Histologie p. 100.

übrigen durch Bindegewebe abgeschieden ist, in welchem feinere Gefässe, sowie auch Nervenstämmchen zu den Muskeln verlaufen. In der Muskelsubstanz selbst sind dann anastomosirende Capillaren, sowie auch Theilungen dunkelrandiger Nervenfasern zu sehen.

4) Die Muskelbündel sind in ihrem Inneren mehr weniger reich an elastischen Elementen. Dieselben stammen theils von den Ansatzsehnen derselben her, welche einzelne Fasern in die Muskelsubstanz zwischen die Faserzellen senden, theils sind es Elemente des elastischen Lederhautstratum's oder die Ausläufer der Bindegewebskörperchen, welche sich von Aussen her in die Bündel einsenken.

5) An den Federn des Rumpfes sind die Muskeln, abgesehen von mannigfachen Variationen, der Hauptsache nach, so angeordnet, dass von dem unteren Theile, dem Grunde einer Federspule aus mehrere, 2 — 4 getrennte, glatte Muskelbündel schräg aufsteigend sich zu den oberen Parthieen der benachbarten Federbälge begeben; dieselben sind an beiden Enden durch elastische Sehnen fixirt, kreuzen sich vermöge ihrer Anordnung vielfach und bilden so in der Lederhaut ein ziemlich dichtes muskulöses Geflechte, in dessen Maschen Gefässe und Nerven eindringen, um in die Substanz der Muskeln zu gelangen.

6) Auch die zwischen den Contourfedern des Rumpfes befindlichen Flaumfedern oder Dunen sind in der Haut grösserer Thiere mit glatten Muskelzügen versehen, welche sich meist von den den Spuhlen der Contourfedern angehörigen abzweigen.

7) Die Flügel Federn der Vögel sind bei den untersuchten Thieren constant mit glatten Muskeln versehen, welche je nach der Grösse und Stärke der Schwungfedern auch in verschiedenem Grade entwickelt vorkommen. Bei grösseren Thieren (Gans, Falke u. s. w.) sind es ansehnlich breite Muskelzüge, welche in schräge absteigender Richtung von der hinteren Fläche des einen Schwungfederkiele zur vorderen des nebenstehenden verlaufen und beiderseits durch starke Sehnen aus elastischem Gewebe befestigt sind. Sind, wie bei der Gans u. s. w. beobachtet wurde, zwei Reihen von Schwungfedern vorhanden, so werden die Kiele der vorderen Reihe entweder durch dieselben Muskeln fixirt oder sind wie beim Falken mit speziellen glatten Muskelzügen, analogen Verhaltens, versehen. Bei kleineren Thieren kehren diese Verhältnisse entweder in gleicher Weise, nur in verkleinertem Massstabe, wieder, oder sind in der Art modifizirt, dass jede Schwungfeder mit ihrem eigenen Muskelbündelchen versehen ist, welches gewöhnlich von einem die Bases der Kiele continuirlich überziehenden aponeurotischen oder Sehnen-Streifen oder vom Perioste des

Knochens entspringend, schief aufsteigend sich an seine Schwungfeder-
spuhle ansetzt.

8) Die Verhältnisse zwischen den Schwanzfedern der Vögel unter-
liegen individuellen Verschiedenheiten. Glatte Muskeln zwischen den
Steuerfedern, ähnlich wie an den Schwungfedern angeordnet, finden sich
aus der Reihe der untersuchten Thiere beim Falken, der Gans, Taube,
dem Rothschwanze, Spechte und Sperlinge, fehlen dagegen und sind durch
quergestreifte Muskeln ersetzt, beim Eichelheher, Stieglitze, der Schwalbe,
Lerche und dem Neuntödtler.

9) In den unbefiederten Hautparthieen der Vögel, scheinen den bei
einigen Thieren angestellten Untersuchungen zufolge, keine glatten Mus-
keln vorzukommen.

Werfen wir zum Schlusse einen Blick auf den Mechanismus der Muskel-
action und versuchen wir es, die so bekannte Erscheinung des „Sträubens“
der Federn bei Vögeln, als Ausdruck des „Affekts“, in ihrem natürlichen Ge-
schehen an der Hand der im Vorigen geschilderten anatomischen Thatsachen
zu verfolgen, so müssen wir hier zunächst mit Nothwendigkeit eine *passive*
(mittelbare) Bewegung von einer *activen* (unmittelbaren) scheiden. Die erstere
kommt durch die unter der Haut befindliche quergestreifte Muskulatur zu
Stande, welche durch ihre Contraction die, im Verhältnisse zu der dünnen
Haut, starken Federspulen mit in Bewegung setzt. Demzufolge tritt auch
dieser Effekt in den vorderen und mittleren besonders dorsalen Parthieen
des Körpers am ausgesprochensten zu Tage, während an den hinteren,
dem Muskelzuge zu Folge, mehr eine gegentheilige Wirkung Statt hat.

Wir haben ferner einen mehr willkürlichen Bewegungsapparat der
Flugfedern geschildert, welcher der Entfaltung und Zusammenlegung der-
selben vorsteht. Die Entfaltung der Federn erfolgt jedoch wiederum zum
grössten Theile in passiver Weise, indem diese, wie bemerkt, von der
Flughaut umschlossen und fixirt werden, deren Spannung bei Ausstreckung
der Extremität auch zugleich ein Erheben und Entfalten der Federn be-
wirken muss. Ebenso wird auch durch die Flughaut dieser Effekt in
einer Weise beschränkt, dass die schwächeren glatten Muskelzüge zwischen
den Flugfedern nicht darunter leiden. Diese selbst aber scheinen einer
nur unter bestimmten Bedingungen in die Erscheinung tretenden Sonder-
bewegung sowohl der Schwung- wie der Steuerfedern vorzustehen.

Indem wir also von jenen mehr weniger willkürlichen Bewegungs-
phänomenen absehen, müssen wir der unwillkürlichen, eigentlich activen,
„organischen“ Bewegung der Federn eine besondere Beachtung schenken.
Dieselbe lässt sich, der anatomischen Anordnung der Muskelbündel zu-
folge, nach dem Gesetze des zweiarmigen Hebels bestimmen, dessen

Hypomochlion jedoch nicht, wie bei den Haaren der Säugethiere, in der Einsenkungsstelle der Federn in die Haut, sondern beiläufig in der Mitte einer Spuhle gegeben ist. Betrachten wir zunächst die Federn des Rumpfes, so werden dieselben durch die Action der glatten Muskeln zunächst bis zu einem gewissen Grade aufgerichtet und aufgehoben; ferner, da auf eine Spuhle zugleich mehrere Kräfte einwirken, auch nach der Richtung der schwächeren hin vielleicht um ein Weniges gedreht. Hiebei ist aber wiederum ein nicht unerheblicher Widerstand zu überwinden, welcher auch hier, abgesehen von der durch die elastischen Elemente beeinträchtigten Contraction der Muskeln, zumal in dem umliegenden Gewebe gegeben, je nach der Beschaffenheit desselben in verschiedenen Hautparthien des Körpers auch ein verschiedener ist und sonach bei dem hier vorwiegenden *geraden* Verhältnisse zwischen der Stärke der Muskeln und der Grösse der Spuhlen an manchen Orten allerdings den Grad der Bewegung bestimmen kann. Immerhin aber muss, dem angegebenen Mechanismus zufolge, die Bewegung der Federn, wenn sie auch durch die angeführten Momente verringert ist, dennoch eine ziemlich ausgiebige sein. Die Senkung der Federn ist, der anatomischen Anordnung zufolge, nicht die Wirkung einer antagonistischen Muskelkraft, sondern erfolgt nach Erschlaffung der Muskeln, ausser durch die geringe spezifische Schwere des Federschaftes in reactiver Weise von Seite des umliegenden Gewebes.

Der eben beschriebenen analog ist auch die Wirkung der Schwungfedermuskeln. Jedoch findet hier der Verlaufsrichtung der Muskeln zufolge, eine stärkere Drehung der Federn Statt, deren Ausgiebigkeit ebenso von der Grösse des zu überwindenden complicirteren Widerstandes abhängig ist.

Die Steuerfedermuskeln endlich, welche im Zustande der Contraction ebenfalls zugleich mit der Annäherung der Federn, ihrer Anordnung zufolge, eine Drehung derselben bewirken, könnten durch ihre Erschlaffung, vermöge der unbeschränkteren Beweglichkeit der Steuerfedern, vielleicht zugleich der Entfaltung derselben vorstehen. In wie weit jedoch diese Action eine rein unwillkürliche sei und unter welchen Bedingungen dieselbe besonders zu Tage trete, bleibe dahingestellt. Soviel war nur durch die Präparation zu eruiern, dass sich bei denjenigen Vögeln, deren Schwanzfedern mit glatten Muskeln versehen waren, die Anordnung der willkürlichen Muskeln, die Ansatzweise ihrer Sehnen immer mehr nur auf ein Erheben und Senken der Federn bezog, während bei anderen Thieren zugleich die willkürliche Entfaltung der Schwanzfedern schon durch die Verhältnisse des Ansatzes der quergestreiften Schwanzwirbelmuskeln an dieselben bedingt war.

Erklärung der Abbildungen.

Tafel III.

Fig. 1. Senkrechter Durchschnitt von der Bauchhaut der Ratte. Vergrößerung 100.

- Haarbälge mit Stichel- und Wollhaaren, sowie Talgdrüsen.
- Glatte Muskeln. (Haarbalgmuskeln.)
- Gefäße und Nerven mit begleitendem Bindegewebe.
- Gewebe der Lederhaut.
- Subcutanes Zellgewebe mit Fettzellen, Gefäßen und Nerven.
- Quergestreifte Bauchmuskeln.

Fig. 2. Senkrechter Durchschnitt von der Haut des Igels. Vergrößerung 100.

- Hautstachel mit kolbig verdickter Wurzel, durch den Schnitt aus seiner eigentlichen Lage gebracht.
- Der Theil der Muskulatur, welcher von der Provinz des nebenstehenden Stachels herkommt.
- Glatte Muskelzüge, welche sehnig von den oberen Parthieen der Lederhaut entspringen und zu dem benachbarten Stachel verlaufen.
- Gewebe der Lederhaut.
- „Spezielle“ Stachelbalgmuskeln.

Tafel IV.

Fig. 1. Senkrechter Durchschnitt von der Schwanzhaut der Katze. Vergrößerung 150.

- Haarbälge mit Stichel- und Wollhaaren, sowie zur Seite die zugehörigen Talgdrüsen.
- Glatte Muskeln. (Haarbalgmuskeln.)
- Gewebe der Lederhaut.
- Nerven, welche sich am Haarbalge und in den Muskeln ausbreiten.
- Fettgewebe.

Fig. 2. Senkrechter Durchschnitt durch die Kopfhaut von Mergus merganser. Vergrößerung 150.

- Contourfeder.
- Flaumfeder.
- Glatte Muskeln.
- Gefäße und Nerven.
- Quergestreifte Hautmuskulatur.

Ueber die

morphologischen Beziehungen der Copepoden

zu den verwandten Crustaceengruppen

der

Malacostraken, Phyllopoden, Cirripedien und Ostracoden

von

C. CLAU S.

(Vorgetragen in der Sitzung vom 31. Oktober 1862.)

Seit Savigny's berühmter Abhandlung über die Mundorgane der Insekten und Crustaceen wurden mehrfache Versuche gemacht, die verschiedenen Typen der Arthropoden nach einem gemeinsamen Zahlengesetz zu erklären. Die sogenannten Gliedmassentheorien, welche den Bau der Spinnen und Insekten, der Entomostraken und Malacostraken auf Modifikationen desselben Schema's zurückführten, sind bekannt genug, um einer ausführlichen Erörterung zu bedürfen. Wie gezwungen und der Natur widerstrebend einzelne Deutungen dieser Art ausfielen, sieht man zum Beispiel an der Erichson'schen Auslegung des Entomostrakentypus. Nach dieser sollte bei den Ostracoden, Daphniden und Copepoden das erste Fusspaar vor den Mund gerückt sein, natürlich um die Dreizahl der Kiefer- und Fusspaare zu geben, welche für die Zurückführung jener Theile auf die Gliedmassen der Insekten nothwendig war. Wie sehr widersprechen sich andererseits die Erklärungen für die Extremitäten der Arachnidengruppe! Während Erichson, Zaddach und andere die Kieferfühler den Mandibeln, die Kiefertaster den Maxillen und die nachfolgenden Beine der Unterlippe und den Füssen der Insekten gleichsetzen, lässt

sich *Zenker* in seiner Kritik der *Erichson'schen* Gliedmassentheorie durch den Ursprung der Nerven zu dem Schlusse verleiten, dass die Kieferfühler und Kiefertaster zwei Antennenpaare sind, dass das erste Bein den Mandibeln entspricht. *Claparède* endlich deutet die Kieferfühler der Spinnen als hintere Antennen oder Antennen der Insektenlarve, weil sie gerade so wie diese zuerst hinter der Mundöffnung entstehen und erst nachträglich während der Entwicklung des Embryos präoral werden, er betrachtet daher die Kiefertaster den Mandibeln der Insekten gleichwerthig. Solchen sich widersprechenden Deutungen gegenüber habe ich es bisher nicht gewagt, die Arthropodengruppen weitem Umfangs nach einem gemeinsamen Schema zu deuten, zumal die Berechtigung für die morphologische Gleichstellung überhaupt nicht bewiesen werden konnte, dagegen habe ich stets hervorgehoben, dass wir zuerst für die Gruppen engen Umfangs die Analogie des Baues erforschen müssen, ehe wir uns zu allgemeineren Reduktionen erheben können. Wenn ich mich bisher darauf beschränkte, die Abweichungen in den einzelnen Familien der Copepoden und Schmarotzerkrebse zu erklären, so darf ich vielleicht, auf die dort gewonnene Grundlage gestützt, den Versuch der morphologischen Zurückführung auch auf die verwandten Crustaceenordnungen ausdehnen.

Die Berechtigung zu einem Vergleiche mit den *Phyllopoden*, *Cirripeden* und *Ostracoden* ergibt sich aus der grossen Uebereinstimmung, welche die Larven der Cirripeden und gewisser Phyllopoden wie z. B. *Apus*, *Limnetis* etc. mit den Cycloplarven zeigen. Von einem ähnlichen Ausgangspunkte weichen jene Formenreihen in ihrer weitem Ausbildung nach verschiedenen Richtungen auseinander, unter denen die von den Rankenfüsslern eingeschlagene durch den Uebergang in ein cyprisartiges Stadium den Beweis liefert, dass auch die Ostracoden als Glieder jener engern Verwandtschaft angehören, wenn wir auch bisher kein Naupliusstadium derselben kennen.

Die ersten Jugendstadien der Phyllopoden, welche eine Metamorphose erleiden, weichen allerdings in einigen Beziehungen von den jüngsten Naupliuslarven ab, indem sie wie die junge *Limnetis* des vordern oder wie die *Apuslarve* des dritten Gliedmassenpaares unmittelbar nach ihrem Ausschlüpfen noch entbehren. Die fehlenden Extremitäten sprossen indess in kurzer Zeit hervor und setzen die anfänglichen Differenzen zu unwesentlichen herab um so mehr als wir auch unter den parasitischen Copepoden Beispiele für den Mangel des dritten Gliedmassenpaares im ersten Jugendalter kennen. (*Achtheres*.) Ebenso wenig können die Abweichungen, welche in der Form der drei Gliedmassenpaare zwischen Phyllopoden- und Copepodenlarven bestehen, die Identität des Typus beeinträchtigen, da sie sich

aus den Gegensätzen der aus ihnen hervorgegangenen Extremitäten, aus der verschiedenen Verwendung der Antennen und Mandibulartaster erklären. Bei den Phyllopoden erlangt das zweite Antennenpaar einen bedeutenden Umfang und den Werth als zweiästiger Ruderarm, bei den Copepoden bleibt dasselbe hinter der vordern Antenne meist beträchtlich zurück; dort entbehrt die Mandibel des Tasters, hier entwickelt sich der Taster in den meisten Fällen zu einer zweiästigen Gliedmasse. In beiden Formenreihen aber bilden sich die drei Gliedmassenpaare der Larve zu den vordern und hintern Antennen und den Mandibeln aus, also zu den drei vordern Extremitätenpaaren des Kopfes, die für beide Reihen gleichwerthige Organe sind. Vergleichen wir die auf die Mandibeln folgenden Gliedmassen, so gelangen hier wie dort 2 Paare als Mundwerkzeuge zur Ausbildung, bei den Copepoden ein Maxillenpaar und 4 Maxillarfüsse, deren Natur als innere und äussere Aeste eines einzigen Gliedmassenpaares feststeht, bei den jüngsten Phyllopoden z. B. *Estheria* folgen zwei Paare von Maxillen, von denen das hintere bei den Daphniden wenigstens am Embryo im Eie als kuglige Auftreibung¹⁾ nachzuweisen ist. Die Zahl der blattförmigen Thoracalfüsse unterliegt allerdings in den einzelnen Gattungen der Phyllopoden einem zu bedeutenden und auffallenden Wechsel, als dass ein bestimmtes allgemein gültiges Zahlengesetz aufgestellt werden könnte, indess findet man für dieselben wenigstens in der Gruppe der Daphniden bestimmte Grenzen, die eine Parallelisirung mit den Ruderfüssen der Copepoden gestatten.

In einer Reihe von Gattungen wie *Daphnia*, *Acanthocercus*, *Lyncceus* etc. folgen 5 Paare von Blattfüssen auf die Mundtheile, also dieselbe Anzahl von Brustgliedmassen wie bei den Copepoden. Die Daphnidengattungen mit 4 Schwimmpusspaaren wie *Evadne*, *Polyphemus*, *Podon* würden sich den Copepodengattungen morphologisch gleich setzen lassen, bei welchen das fünfte so häufig rudimentäre Fusspaar ganz ausfällt, während die Formen mit 6 Schwimmpusspaaren wie *Sida*, *Latona* auch noch den Extremitätenstummel des 6. Paares, den wir bei den Copepoden als Genitalhöcker kennen, zur Ausbildung als Schwimmpuss gebracht haben.

Die *Cirripedien*, deren Larven in Form des Körpers wie im Bau ihrer Gliedmassen den *Naupliuslarven* sehr nahe stehen, besitzen bekanntlich mit Ausnahme weniger Gattungen²⁾ im ausgebildeten Zustande 3 Paare

1) Vergleiche Claus: Zur Anatomie und Entwicklungsgeschichte der Copepoden Fig. 47, 48.

2) Darwin (Monograph of the Sub-class Cirripedia etc.), welcher aus diesen Gattungen *Alcipe*, *Proteolepas*, *Cryptophialus* die Gruppen der Abdominalia und Apoda bildet,

von Mundwerkzeugen und 6 Paare von Rankenfüssen, welche schon an dem stark aufgetriebenen schwanzförmigen Hinterleib der ältern Naupliusform unter der Haut sichtbar sind, aber erst im zweischaligen Cyprisstadium als Körperanhänge zum Vorschein kommen (Krohn, Beobachtungen über die Entwicklung der Cirripeden, Archiv für Naturg. 1860). Obwohl wir bis jetzt über die Entstehungsart der Mundtheile (auch nicht durch Hesse's jüngste Mittheilungen) keine Kenntniss erhalten haben, so würden wir doch nach allem was über die Veränderungen der dritten Larvengliedmasse während der Entwicklung der Phyllopoden und Copepoden bekannt geworden ist, die Mandibeln der Cirripeden als die 3te Extremität ansehen und die nachfolgenden 2 Kieferpaare den 2 untern Paaren von Mundesgliedmassen, den Maxillen und Maxillarfüssen gleichsetzen dürfen. Die 12 Rankenfüsse würden also wiederum mit den Brustextremitäten der Copepoden und den Genitalhöckern in Parallele gesetzt werden können, so dass wir für die Lepadiden und Balaniden eine den Phyllopodengattungen *Sida*, *Holopedium*, *Latona* entsprechende Segmentzahl finden, welche für die übrigen Cirripediengruppen vielleicht in einer ähnlichen rückschreitenden Weise, wie die Gliederung der Copepoden in den Familien der Schmarotzerkrebse eine Reduktion erleidet.

Die *Ostracoden* sinken in der Zahl der Segmentanhänge bedeutender herab als die besprochenen Entomostrakengruppen, indem sich nur 7 Gliedmasspaare nachweisen lassen, welche den 7 vordern Extremitätenpaaren jener entsprechen. In der That finden wir vor dem Munde die vier zum Kriechen und Schwimmen verwendeten Antennen, denselben folgen bei *Cypris* die Mandibeln, ferner 2 Paare von Maxillen und 2 Fusspaare. Von den Modifikationen der Gattung *Cythere*, welche anstatt der hintern Maxillen zwei Füße besitzt und von dem wie mir scheint noch nicht ausreichend erforschten Gliedmassenbaue der *Cypridina*, *Halocypris* und *Conchoecia* dürfen wir füglich absehen, zumal da nach *Dana* auch bei den letztern dieselbe Extremitätenzahl vorhanden ist. Wir treffen also die Antennen, die Mundtheile und die zwei vordern Brustgliedmassen der Copepoden in entsprechenden Modifikationen wieder. Die ganze hintere Partie des Entomostrakenleibes schreitet nicht weiter zur Bildung von Segmentanhängen

zu denen sich noch die *Sacculinen* etc. gesellen, sucht, vorzugsweise auf die Gliederung dieser abnormen Gattungen gestützt, die Zusammensetzung des Cirripedenleibes aus 7 Kopf-, 7 Thoracal- und 3 Abdominalsegmenten nachzuweisen. Die Begründung dieser Zurückführung erscheint indess keineswegs ausreichend und glücklich, um so weniger als er nun für die Lepadiden und Balaniden etc. den Ausfall des 7. Kopfsegmentes, 4. Brustringes und die Reduktion des Abdomens suppliren muss.

fort, der Leib bleibt der Zahl seiner Gliedmassen nach auf dem *ältesten Naupliusstadium* oder *jüngstem Cyclopsstadium* zurück.

Zum übersichtlichen Vergleiche der besprochenen morphologischen Beziehungen erscheint vielleicht die nachfolgende Tabelle nützlich.

	<i>Calanus.</i>	<i>Lepas.</i>	<i>Daphnia.</i>	<i>Cypris.</i>	<i>Letztes Naupliusst.</i>
1. Segment.	1. Antenne.	Stil.	Tastantenne.	Vorderer Antennenfuss.	1. Schwimmfuss.
2. „	Zweiästige Antenne.	(?)	Ruderantenne.	Hinterer Antennenfuss.	2. „
3. „	Mandibel.	Mandibel.	Mandibel.	Mandibel.	3. „ mit Mandibularfortsatz.
4. „	Maxille.	1. Maxille.	Maxille.	1. Maxille.	Maxillarlapfen.
5. „	Maxillarfüsse.	2. „	2. Maxille im Embryonalkörper.	2. „	Maxillarfusslapfen.
6. „	1. Ruderfuss.	1. Rankenfuss.	1. Phyllopodenfuss.	1. Brustfuss.	1. Ruderfusslapfen.
7. „	2. „	2. „	2. „	2. „	2. „
8. „	3. „	3. „	3. „	} Hinterleib.	} Hinterleibsstummel.
9. „	4. „	4. „	4. „		
10. „	5. „	5. „	5. „		
11. „	Genitalhöcker.	6. „	} Hinterleib.		
12. „	2. Abdomensegment.	} Abdomen.			
13. „	3. „				
14. „	4. „				
15. „	5. „				
16. „	Furcalglieder.				

Weit schwieriger als der Vergleich mit den Entomostrakentypen wird die Parallelisirung der Copepoden mit den Malakostraken, unter denen die langschwänzigen Decapoden schon durch ihren äusseren Bau die nächste Berücksichtigung verdienen. Indess ist ihre Segmentzahl eine höhere, die Entwicklungsreihe eine verschiedene, wir vermissen den Naupliuslarven verwandte Jugendzustände und erkennen in den Zoëa ähnlichen Stadien ganz abweichende Larvenformen. Schliessen wir das gestilte Auge als Extremität aus, so bleiben für den Vorderleib 13, für den Hinterleib 7 Segmente. Anstatt eines einzigen Maxillenpaares haben wir deren zwei, die Stelle des Doppelpaares von Maxillarfüssen wird von drei Kieferfusspaaren vertreten. Mit diesen Abweichungen verbindet sich eine viel bedeutendere Durchschnittsgrösse, der Vorderleib consolidirt sich weit mehr,

eine grössere Reihe von Segmenten gehen in die Bildung eines festen von starkem Panzer umschlossenen Cephalothorax ein; die gesammte Organisation wird in dem Masse eine höhere, dass unsere kleinen Carcinoiden einen geschlechtlich gewordenen Larventypus zu vertreten scheinen. Ziehen wir die Zoëaformen der Brachyuren und die ähnlichen Larven der Makrouren zum nähern Vergleich hinzu, so ergeben sich in der That in die Augen fallende Analogien. Bekanntlich besitzt die Zoëa einen mächtigen Vorderleib, an welchem die 4 Antennen, die Mandibeln, 2 Maxillenpaare und 2 Paare zweiästiger Ruderfüsse entspringen. Die letztern sind die 4 vordern Kieferfüsse des ausgewachsenen Geschöpfes, welche in diesem Alter wie die Extremitätenpaare derselben Zahl bei den Copepoden als zweiästige Ruderfüsse zum Schwimmen dienen. Auf den Vorderleib folgt ein langgestrecktes äusserst bewegliches Abdomen, welches sich in seiner Funktion dem Hinterleib der ausgebildeten Copepoden anschliesst, aber diesen schon jetzt morphologisch durch eine grössere Gliederzahl und die Anlage von Extremitäten übertrifft. Uebrigens ist diese Stufe der Zoëa keineswegs die tiefste für die Entwicklung der Decapoden überhaupt, tiefer noch stehen durch den Mangel des zweiten Paares der Kieferfüsse die jüngsten Larvenstufen von *Euphausia* ¹⁾, welche Dana als *Calyptopis integrifrons* beschrieben hat. Ausserdem ist mir eine zweite leider nicht bestimmbare Malakostrakenlarve bekannt, welche ebenso wie die letztere des zweiten Kieferfusses entbehrt. Diese verdient deshalb eine besondere Berücksichtigung, weil das Abdomen ungegliedert ist und als langgestreckter conischer Stil hinter dem Vorderleibe hervortritt. Hierdurch erhält unsere Larve eine gewisse Aehnlichkeit mit den ältesten Naupliuslarven der Calaniden, welche noch durch den Bau der Antennen erhöht wird. Indess erscheint durch die Anlage der Facettenaugen und die Bildung der Maxillen die Zugehörigkeit zu einer höhern Entwicklungsreihe unzweifelhaft. Eine andere Larvenform, welche Dana als *Erichthina demissa* bezeichnet hat, wahrscheinlich eine Stomatopodenlarve, wiederholt in dem Bau ihrer Gliedmassen noch auffallender den Habitus der Copepoden. Die hinteren 2ästigen Antennen entsprechen vollständig denen der letztern, die beiden vorhandenen Schwimmpaare den zweiästigen Ruderfüssen der Copepoden, wie sie auch der Zahl und Lage nach dem ersten und zweiten Paar der Ruderfüsse gleichwerthig sein würden. Dieselben bleiben aber nur in den Larvenstadien Extremitäten der Bewegung, und werden die vordern und mittlern Maxillarfüsse, hinter denen noch 6 Gliedmassenpaare

1) Ueber die sehr interessante Entwicklungsgeschichte der Euphausiden, die eine ganze Anzahl Dana'scher Krebsgattungen als Larven in sich einschliesst, werde ich demnächst Ausführliches mittheilen.

am Körper zur Entwicklung kommen. An den Malakostrakenlarven wachsen diese noch fehlenden Extremitäten und Segmente als Neubildungen des sich differenzirenden Mittelstückes des Körpers hervor, nachdem das frühzeitig ausgebildete Abdomen seine vollzählige Gliederung erlangt hat, bei den Copepoden entstehen die 3 noch fehlenden Gliedmassenpaare an den hintern Leibesabschnitten vor der Ausbildung des Abdomens, dessen Segmente einzeln in kontinuierlicher Aufeinanderfolge von vorn nach hinten zur Abschnürung kommen.

Wenn es uns gelungen sein sollte, auf einer bestimmten Stufe der Entwicklung für die Malakostraken einen Anknüpfungspunkt zum Vergleiche mit den Copepoden aufzufinden, so fragt es sich, ob nicht auch ausgebildete geschlechtsreife Formen existiren, welche den Malakostrakentypus nicht zur vollen Ausprägung gebracht haben und als Verbindungsglieder beider Reihen eine nähere Betrachtung verdienen. Die Schizopoden nähern sich morphologisch den ältesten Larvenstadien, indem die Gliedmassen der Brust Spaltfüsse bleiben, und ihre Kiemen nicht in eine eigene Kiemenhöhle gelangen lassen. Ferner verhalten sich die Kieferfüsse den Brustfüssen mehr oder minder gleich, so dass wir z. B. bei den Mysideen 8 Paare gespaltener Gliedmassen an dem Cephalothorax antreffen. Bei den *Euphausiden* ¹⁾, die wir neben den Mysideen als eine Familie der Schizopoden aufstellen können, gelangen sogar die beiden letzten Paare der Brustfüsse nicht mehr zur vollständigen Entwicklung, sie bleiben mit verästelten Kiemen besetzte Stummel ohne Spaltfüsse. In der Gattung *Leucifer*, die ich ebenso wie jene durch eigne Untersuchung kenne, fallen die zwei letzten Paare der Brustfüsse vollständig hinweg, während sich die zweiten und dritten Maxillarfüsse den drei nachfolgenden Füßen ähnlich gestalten. Bei *Leucifer* haben wir also 18 Segmente genau die Mitte zwischen dem Malakostraken- und Copepodentypus. Ein noch grösseres Interesse nehmen die *Cumaceen* als Zwischenformen beider Reihen in Anspruch, deren systematische Stellung sehr verschieden beurtheilt wurde. Auch diese bleiben hinter der vollzähligen Segmentirung der Malakostraken in demselben Grade als *Leucifer* zurück, indem ihnen die zwei hintern Segmente und Fusspaare des Vorderleibes fehlen. Indess entfernen sie sich weit auffallender als jene von den Decapoden durch den Verlust der gestülpten Facettenaugen und durch die freie Gliederung der Brust, von der drei, vier oder gar fünf Segmente selbstständig werden. Daher zugleich die Annäherung an die Amphipoden einerseits und Copepoden andererseits.

1) Nach Dana's Gattung *Euphausia* benannt, mit der *Thysanopoda M. Edwards* und *Noctiluca* Thomson identisch zu sein scheinen.

Während sie von einigen Forschern wie *Agassiz* ¹⁾, *M. Edwards* ²⁾ für Larven erklärt wurden, deren Geschlechtsthier *Dana* in den Caridinen-gattungen *Alpheus*, *Palaemon* und *Hippolyte* vermuthete, stellte sie *Kroyer* ³⁾ als geschlechtlich entwickelte Krebse zwischen *Crangon* und die *Thysanopoden*, *Spence Bate* namentlich wegen des Mangel der Augenstile zwischen die *Mysideen* und *Amphipoden*. Was die *Cumaceen*, deren geschlechtliche Ausbildung von *Goodsir*, *Spence Bate* und *van Beneden* ausreichend bewiesen ist, als Verbindungsglieder den Copepoden näher führt, ist neben der Reduktion der Segmente und dem Verluste der gestilten Augen die Gliederung des Vorderleibes und der mehr oder minder vollständige Ausfall der Segmentanhänge des Abdomens (*Cuma*, *Leucon*), der Vorderleib steht sicher den *Copepoden* näher als den *Malakostraken*, indem er bei einer ähnlichen Gliederung in ein Kopfbruststück und in eine Anzahl freier Brustriinge nur ein Segment mehr als jene, zwei dagegen weniger als die letztern umfasst, in der Bildung des Hinterleibes bleibt allerdings die Form und Segmentzahl des Malakostrakentypus vollständiger erhalten. Die morphologischen Beziehungen, welche sich aus der kurzen Vergleichung ergeben haben, können wir in folgendem Schema zur übersichtlichen Darstellung bringen:

	<i>Malakostrake.</i>	<i>Euphausia.</i>	<i>Leucifer.</i>	<i>Cuma.</i>	<i>Cyclops.</i>
1. Segment.	1. Antenne.	1. Antenne.	1. Antenne.	1. Antenne.	1. Antenne.
2. "	2. "	2. "	2. "	2. "	2. "
3. "	Mandibel.	Mandibel.	Mandibel.	Mandibel.	Mandibel.
4. "	1. Maxille.	1. Maxille.	1. Maxille.	1. Maxille.	Maxille.
5. "	2. "	2. "	2. "	2. "	Maxillarfüsse.
6. "	1. Maxillarfuss.	1. Fuss.	3. "	1. Doppelfuss.	1 Schwimmfuss
7. "	2. "	2. Fuss (mit Auge)	1. Fuss.	2. "	2. "
8. "	3. "	3. Fuss.	2. "	3. "	3. "
9. "	1. Bein.	4. "	3. "	1. einf. Fuss.	4. "
10. "	2. "	5. "	4. "	2. "	5. "
11. "	3. "	6. "	5. "	3. "	—
12. "	4. "	Stil der vorletzten Kieme (mit Auge)	—	—	—
13. "	5. "	Letzte Kieme.	—	—	—
14. "	1 Schwimmfuss	1. Abdom.-fuss.	1. Abd.-fuss.	1. Abd.-fuss.	Genitalhöcker.
15. "	2. "	2. "	2. "	2. "	2. Abd.-segmt.
16. "	3. "	3. "	3. "	—	3. "
17. "	4. "	4. "	4. "	—	4. "
18. "	5. "	5. "	5. "	—	5. "
19. "	Seitenflosse.	Seitengliedmassc	Seitenflosse.	Seitenstile.	—
20. "	Mittelplatte des Fächers.	Mittelplatte.	Mittelplatte.	Mittelstil.	Furca.

1) Proc. Acad. Nat. sc. phil. 1852. — 2) L'institut 1858.

3) Naturhist. Tidskrift vol. III. 1841.

Uebrigens sollen die obigen Betrachtungen nichts anderes als ein Versuch sein, die einzelnen Crustaceengruppen in einem engern morphologischen Zusammenhang aufzufassen. Man kann darüber streiten, ob ein solcher überhaupt besteht, ob wir berechtigt sind, die Copepoden und Decapoden näher und eingehender als nach ihrer äussern Aehnlichkeit in Parallele zu ziehen. Indess empfinden wir gerade auf dem Gebiete der vielgestaltigen Crustaceen wie vielleicht nirgends das Bedürfniss, die Verwandtschaft zwischen auseinander weichenden Formenreihen bis auf die Möglichkeit einer gemeinsamen Verbindung zu erforschen. Während die frühern systematischen Bestrebungen darauf hiezieten, scharfe Charaktere zur Trennung der Gruppen aufzustellen, die Uebergangsformen aber dem Aufbau des vermeintlich in der Natur liegenden, streng gegliederten Fachwerkes überall hindernd im Wege standen, haben wir jetzt, angeregt durch die wichtigen und allgemeinen Fragen über die Verwandtschaft der Organismen, gerade für das ein besonderes Interesse, was die trennenden Charaktere des Systematikers mildert und aufhebt.

HEINRICH MÜLLER.

Die Blutgefässe in den Fühlern der Fische sind durch die Möglichkeit der mikroskopischen Untersuchung während des Lebens wiederholt Gegenstand von Beobachtungen geworden, welche für die Theorie der Circulation vom grössten Belange sind.

Am meisten Ansehen aber hat die Beschreibung von Warwton-Jones¹⁾ genannt, dass die Venen, welche Klappen besitzen, eine eigene, typische muscelse Zusammenziehung zeigen. Dies wurde von Schiff²⁾ bestätigt, so wie Eschsch³⁾ auch die Angaben von Jones über die histologische Verschiedenheit der Muskeln in den fischlichen Venen und den bestehenden Arten bestätigen konnte.

In der neuesten Zeit nun hat Huxley⁴⁾ einen unmittelbaren Uebergang der arteria radialis in eine Venen beschrieben und glaubt, dass hierauf die Beobachtungen über Fibrillation an den Venen zurückzuführen seien.

Nach Warwton-Jones⁵⁾ hatte schon Keyser in dem mit nicht zugehörigen Lectures on Ichthyology at the Royal College of Surgeons in 1850

1) Philosophical transactions 1852, Part I, p. 181.
 2) Archiv f. physiol. Heilkunde XIII 1851 S. 622.
 3) Wieders und de Zee Archiv 1848 S. 692.
 4) The natural history review, Januar 1862, p. 108.
 5) A. v. O. S. 141.

Ueber den

unmittelbaren Uebergang der Arteria radialis

in die

Vena cephalica bei Fledermäusen.

Von

HEINRICH MÜLLER.

Die Blutgefäße in den Flügeln der Fledermäuse sind durch die Möglichkeit der mikroskopischen Untersuchung während des Lebens wiederholt Gegenstand von Beobachtungen geworden, welche für die Theorie der Circulation vom grössten Belang sind.

Am meisten Aufsehen aber hat die Entdeckung von *Wharton Jones* gemacht, dass die Venen, welche Klappen besitzen, eine eigene, rhythmische Zusammenziehung zeigen. ¹⁾ Dies wurde von *Schiff* ²⁾ bestätigt, sowie *Leydig* ³⁾ auch die Angaben von *Jones* über die histologische Verschiedenheit der Muskeln in den fraglichen Venen und den begleitenden Arterien bestätigen konnte.

In der neuesten Zeit nun hat *Hyrzl* ⁴⁾ einen unmittelbaren Uebergang der arteria radialis in eine Vene beschrieben und glaubt, dass hierauf die Beobachtungen über Pulsationen an den Venen zurückzuführen seien.

Nach *Wharton Jones* ⁵⁾ hatte schon *Paget* in den mir nicht zugänglichen Lectures on Inflammation at the Royal College of Surgeons in 1850

1) Philosophical transactions 1852. Kort I. p. 131.

2) Archiv f. physiol. Heilkunde XIII. 1854. S. 523.

3) *Reichert* und *du Bois* Archiv 1859. S. 695.

4) The natural history review. Januar 1862. p. 95.

5) A. a. O. S. 134.

angegeben, dass in den Fledermausflügeln die Arterien und Venen der zweiten und dritten Ordnung sich ohne Zwischenkunft von Capillaren in einander öffnen. Wharton Jones selbst aber, durch seine berühmten Untersuchungen über Entzündung¹⁾ mit solchen Verhältnissen lange vertraut, betonte auch für die Fledermausflügel besonders den alleinigen Uebergang von Arterien und Venen durch Capillaren. Paget scheint auch selbst seine Angaben nicht weiter festzuhalten, da er später²⁾ die Entdeckung von Wharton Jones erwähnt ohne auf jene zurückzukommen.

Dagegen hat Sucquet³⁾ in ausgedehnter Weise für den menschlichen Körper die Anwesenheit eines Apparates in Anspruch genommen, wodurch die ernährende Capillarität umgangen werden kann, indem an bestimmten Stellen kleine Schlagaderverzweigungen unmittelbar in Blutaderanfänge übergehen, welche hauptsächlich dem System der Hautvenen angehören, und Bernard hat insbesondere für Drüsen eine ähnliche Anordnung der Gefässe behauptet.⁴⁾

Es bedarf keiner Erinnerung, von welcher bedeutenden Wichtigkeit der Nachweis von solchen Einrichtungen für die Physiologie wäre. Denn der lokale Reichthum oder die Armuth an Blut mit ihren Folgen für Funktion, Secretion, Ernährung würden viel leichter, so zu sagen handgreiflicher sich erklären, wenn das Blut je nach der Verengerung oder Erweiterung der unmittelbaren Abzugswege genöthigt oder verhindert werden könnte durch die Capillaren zu gehen und dort seinen Dienst zu thun. Für die Pathologie würde der Einfluss eben so gross sein, indem Alles was von Circulationsstörungen abhängig ist, die ganze Lehre von der Entzündung etc. einer Revision bedürfte.

Aber so klar liegen diese Dinge eben noch keineswegs und sichere Bestätigungen der Angaben von Sucquet scheinen bis jetzt nicht vorzuliegen.

Unter diesen Umständen musste die Mittheilung von Hyrtl das grösste Interesse erregen. Nach ihm geht bei Fledermäusen (Plecotus, Vespertilio, Rhinolophus, Pteropus, Noctula) bei Injection der Aorta die Masse, ohne dass ein einziges Capillargefäss gefüllt wird, in eine sehr grosse Vene

über. Einzigmal waren die Arterien mit ihren Zweigen gut gefüllt, nämlich

- 1) Guy's Hospital Reports London 1850.
- 2) Lectures on surgical pathology 1859. S. 301. 306.
- 3) De la circulation du sang etc. Paris 1860. — Canstatt's Jahresbericht 1860. S. 122.

4) Bei Tintenfischen habe ich selbst früher eine ähnliche Einrichtung beschrieben. (Ztschr. f. wiss. Zoologie IV. Bd. S. 340.) Dort handelte es sich besonders um sehr feine, für Blutkörperchen meist nicht durchgängige Abzweigungen der Blutgefässe, welche als Seitenbahn an den aus Arterien in Venen hinüberführenden weiteren Gefässen angebracht waren.

über, welche von der Handwurzel zur Schulter im freien Rand des Flügels verlaufend, eine modificirte Vena cephalica darstellt. Diess geschieht dadurch, dass die Arteria radialis an der Basis des Daumens von der Palmar- zu der Dorsalseite gegangen, sich in jene Vene umbiegt. Sie gibt zwar zuvor die nöthigen Aeste ab, aber ihr wirkliches Ende ist nicht im Capillarsystem, sondern in der Vene.

Wenn hier in der That an einer bestimmten, leicht zugänglichen Stelle eine einfache Umbiegung eines Haupt-Arterienstammes in eine Vene vorläge, so hätte der berühmte Anatom ohne Zweifel eine der fundamentalen Thatsachen entdeckt, welche, ein anderwärts dunkles Verhältniss in exquisiter Form darstellend, weiteren Untersuchungen als Leuchte und Anhaltspunkt dienen.

Aber gerade wegen ihrer fundamentalen Wichtigkeit müssen solche Thatsachen mit möglichster Vorsicht nachgeprüft und sichergestellt werden. Ich habe dies nun hier versucht, bin aber zu einem abweichenden Resultat gekommen. ¹⁾ *Ich habe den fraglichen Uebergang der Arterie in die Vene nicht gefunden* und muss in Abrede stellen, dass derselbe bei Fledermäusen constant ist, ebenso, dass derselbe irgendwo den von Wharton Jones beschriebenen Venenpulsationen zu Grunde liege.

Einem Anatomen gegenüber, der ein so grosses Recht hat, als strenuus injector Autorität in Sachen von Gefässen zu beanspruchen, darf ich mich natürlich nicht auf die Negation beschränken.

Es stand mir leider nur eine *Vesperugo discolor* lebend zu Gebote, ausserdem mehrere den Phyllostomen zugehörige ausländische Arten in Weingeist. Die erstere, zu vollständiger Injection mit feiner Masse benützt, welche leicht alle Venen füllte, war dadurch, sowie durch die Kleinheit der art. radialis weniger günstig. Doch sah ich fraglichen Uebergang nicht.

Was aber die Phyllostomen betrifft, so war zunächst sorgfältig die braune Epidermis entfernt worden, so dass der *Gang der Injection* in dem nun farblosen Flügel leicht zu verfolgen war. Dabei zeigte sich Folgendes: Einigemal waren die Arterien mit ihren Zweigen gut gefüllt, namentlich die arteria radialis in der fraglichen Gegend, ohne dass etwas in die Vena cephalica gedrungen wäre. Anderemale sah ich kleinere oder grössere Strecken am Daumen und in seiner Nähe capillar sich füllen, und dann alsbald die Masse in der Vena cephalica erscheinen, während ander-

1) Von den physiologischen Schwierigkeiten, welche mit einer Einmündung einer grossen Arterie in eine Vene verbunden sein würden, will ich nicht reden, sondern auf rein anatomischem Boden bleiben.

wärts Capillaren und Venen leer waren. Nie aber sah ich die Vene sich füllen, ehe irgendwo gefärbte Flecke die Füllung der Capillaren zuvor angezeigt hatten, und nie fand ich den Stamm der Vene allein gefüllt, sondern immer waren einige Aeste bis in die kleineren Verzweigungen gefüllt, durch welche die Masse in den Stamm gekommen zu sein schien. Es ist wohl besonders zu erwähnen, dass die Gegend des Daumens und vorzugsweise die unebene Haut desselben an kleinen Gefässen sehr reich ist, so dass sie sich viel intensiver durch Injection färbt, als andere Stellen. Dies mag wesentlich dazu beitragen, dass gerade hier die Masse am raschesten in die Vene dringt. ¹⁾ Eine gute Füllung der Venen mit ihren Zweigen durch gelbe Masse liess die Arterien leer. Als dann von der arteria axillaris aus rothe Masse eingespritzt wurde, erschien diese erst am Anfang der Vena cephalica nachdem der Daumen roth geworden war. Es gelang mir also nicht, Arterien und Venen ohne Capillaren von einer Quelle aus zu füllen.

Als entscheidend für die Phyllostomen muss ich jedoch das folgende Resultat der *anatomischen Verfolgung der Gefässe* ansehen, wobei ich allerdings nicht ohne grosse Mühe zum Ziel kam.

Die Arteria radialis geht an der Handwurzel allerdings etwas dorsalwärts, verläuft aber dann als relativ sehr starke arteria radialis pollicis weiter, indem sie nur untergeordnete Aeste gibt.

Die Vena cephalica setzt sich in derselben Gegend, am metacarpus pollicis, aus mehreren Aesten zusammen, von denen einer die Vena radialis pollicis ist, ein anderer oft grösserer, vom Handrücken, zunächst vom 1. Zwischenknochenraum, herkommt. Weder die Stämme noch die grösseren Zweige der Arterien und Venen münden ineinander. Ich habe ein kleineres Exemplar, an welchem Arterien und Venen injicirt und völlig blossgelegt waren, im Sonnenlicht mikroskopisch untersucht, und die fraglichen Gefässe zwar *sich mehrfach kreuzend* aber vollkommen unabhängig gefunden. In dem oben erwähnten Fall, wo die Venen gelb, die Arterien roth waren, blieb ebenfalls kein Zweifel darüber, dass die grösseren Gefässe sich bloss kreuzen, nicht verbinden. Es waren hier die kleinen Gefässe nur des Daumens roth gefüllt, und gerade nur am Daumen war die rothe Masse durch jene theilweise in die Venen gegangen, die zuvor darin befindliche gelbe Masse vor sich herschiebend. Dies war an der Ulnarseite des Daumens ebenso, wo die sehr grosse Arterie aus der ulnaris kommt, die Vene aber auch zur cephalica geht, und es ist hervor-

1) Am freien Rand des Zeigefingers kam in der hier ebenfalls dicken Haut eine ähnliche starke und rasche Injection vor.

zuheben, dass ein rascherer Uebergang aus der arteria radialis als aus der ulnaris in die Wurzeln der Vena cephalica nicht bemerkt wurde, vielmehr von der arteria ulnaris pollicis aus die kleinen Gefässe des Daumens und die davon stammenden Wurzeln der Vena cephalica ebenso sich füllten als an der Radialseite.

Im Einzelnen des Gefässverlaufs kommen Verschiedenheiten vor, welche die Arten zu charakterisiren scheinen, da ich sie an je 2 Individuen von 2 Arten gleich getroffen habe. Bei einer Art z. B. gibt die arteria radialis bloss kleinere Aeste zur Flughaut und in der Gegend der Handwurzel ab, ohne grössere Anastomose mit der arteria ulnaris. Die letztere bildet mit ihrem tiefen Ast, der durch den zweiten Zwischenknochenraum auf den Handrücken gegangen ist, die arteria ulnaris pollicis. Bei einer anderen Art gibt die arteria radialis ehe sie an den Daumen aufsteigt, eine diesen dorsal kreuzende Anastomose zum Endast der ulnaris, und die arteria ulnaris pollicis kommt hier aus dem oberflächlichen Ast der ulnaris. Auch an den Venen fehlen solche Verschiedenheiten nicht. Bei der ersten Art bildet die Fortsetzung der vena cephalica einen starken Bogen am Handrücken, wobei sie am zweiten Zwischenknochenraum eine starke Anastomose von der vena ulnaris aus der Hohlhand erhält, und schliesslich am Ulnarrand nochmal einen Bogen mit dem Dorsalast derselben Vene bildet. Die vena ulnaris habe ich nur einfach gefunden, die cephalica nicht, wie Hyrtl, in die axillaris, sondern über das Schlüsselbein zu der mächtigen V. jugularis externa verlaufend, und zwar bei Phyllostoma wie bei Vesperugo.

Was die sehr beträchtliche Stärke der Arterien am Daumen betrifft, so hängt dieselbe wohl mit dem Reichthum an kleineren Gefässen zusammen, der noch unter dem Nagel sehr gross ist. Dem entsprechend sind auch die Venen des Daumens sehr gross. Doch will ich erwähnen, dass ich eingemale eine starke bogenförmige Anastomose der art. pollicis radialis und ulnaris hoch oben zwischen der Beugesehne und dem Knochen hindurch gesehen habe. Ich lasse dahingestellt sein, ob der Gefässreichthum und die rasche Injection des Daumens und der benachbarten Hautstellen eine Beziehung hat, wie sie *Sucquet* von bestimmten Stellen behauptet, wobei man allenfalls an die starke und während des Winterschlafs dauernde Einfaltung der übrigen Finger erinnern könnte. Jedenfalls wären es hier schon sehr kleine Gefässe, durch welche der Uebergang des Bluts aus Arterien in Venen stattfände. Ich habe übrigens bei einem Phyllostom die stark injicirten Stellen in der Hohlhand, am Daumen und Zeigefinger mikroskopisch durchsucht und nirgends etwas von direktem Uebergang auch nur kleinerer Arterien in Venen gesehen. Es

bilden in den tieferen Lagen die kleinen Arterien und Venen (meist von 0,015 — 0,025 Mm.) ein Netz von polygonalen Maschen, wobei in der Regel je eine Vene und eine Arterie zusammengehen, wie dies *Wharton Jones* von den durchsichtigen Stellen des Flügels beschrieben und abgebildet hat. Theils zwischen diesem Netz, theils oberflächlicher als dasselbe liegen dann Capillaren von 0,007 — 0,01 Mm. Dicke, welche die Verbindung herstellen und bisweilen ein mit dem tiefen Netz sich kreuzendes oberflächliches Netz sehr zierlich darstellen.¹⁾ Zudem ist es bekannt, dass manche gefässreiche Gebilde sich auffallend schneller injiciren als andere, unter Umständen, wo keine Rede davon sein kann, dass sie Abzugskanäle für das Blut seien, z. B. die Augen von Embryonen, manche Drüsen etc.

Wenn ich nun für die Phyllostomen mich mit aller Bestimmtheit gegen den von *Hyrtl* beschriebenen Uebergang der arteria radialis in die vena cephalica aussprechen muss, so darf ich nicht versäumen, zu erinnern, dass *Hyrtl* andere Gattungen untersucht hat, als mir bis jetzt zu Gebote standen. Es ist also sehr wünschenswerth, dass Andere im Besitz besseren Materials, als ich bisher war, zunächst der geschätzte Autor selbst, sich nach weiteren Erfahrungen über die Sache äussern.

Was endlich die Pulsationen der Venen betrifft, so habe ich dieselben bei *Vesperugo discolor* in derselben Weise gesehen, wie sie *Wharton Jones* beschrieben hat; bei schwacher Vergrößerung kann man sie von der Peripherie her vorrücken sehen, wenn man darauf achtet; aber wer sie einmal beobachtet hat, wird sie, schon des viel langsameren Rhythmus wegen, weder für einen direkt aus den Arterien fortgesetzten Puls, noch für einen von dem Stamm der vena cephalica auf die Aeste sich fortpflanzenden Stoss halten können. Ueberdies erscheint die Verengung als ein, bisweilen nach längerer Erweiterung und Stauung das Wechselspiel wieder einleitender, allem Anschein nach activer Vorgang, und sie gleicht hierin völlig den analogen Venencontractionen, wie man sie u. A. mit blossem Auge sehr schön an den Kiemenvenen der Cephalopoden sieht.

1) In der unschätzbaren Bibliotheca Zoologica von *Carus* und *Engelmann* finde ich eine Abhandlung von *Grafiotet* aufgeführt, Sur les réseaux admirables de la région palmaire de l'aile des Chauvesouris, l'Institut 1853. Da dieselbe hier nicht zu haben ist, lasse ich dahingestellt, ob dort dieselben gefässreichen Stellen und der Verlauf der Gefässe etwa näher beschrieben sind, oder ob die auch von *Hyrtl* (Gefässsystem der Edentaten) bemerkte, Eigenthümlichkeit der Arterien gemeint ist, dass hoch entsprungene Aeste streckenweise zusammen verlaufen (wie am Oberarm vorkommt) oder ein loses Geflecht bilden (wie am zweiten Finger und sonst der Fall ist).

bilden in den tieferen Lagen die kleinen Arterien und Venen (meist von 0,015—0,025 Mm.) ein Netz von polykonischen Mäuschen, wobei in der Regel je eine Vene und eine Arterie zusammengehören, wie dies H. W. von Jönsen von den durchsichtigen Stellen des Flederls beschrieben und abgebildet hat. Theils zwischen diesem Netz, theils oberflächlich als das- selbe liegen dann Capillaren von 0,007—0,01 Mm. Dicke, welche die Verbindung herstellen und bisweilen ein mit dem tiefen Netz sich kreuzendes oberflächliches Netz sehr reichlich darstellen. ¹⁾ Zudem ist es bekannt, dass manche gefäßreiche Organe schneller injiciren als an-

Bemerkungen

über einige

Pflanzen des lithographischen Schiefers.

Von

Professor S C H E N K.

In der botanischen Zeitung (1845 p. 345 ff.) und in *Dunkers Palaeontographica* (Bd. II. p. 249 ff. Bd. IV. p. 39 ff.) bespricht Unger einige der Juraformation angehörige Arten der Sternberg'schen Gattung *Caulerpites*, deren nähere Untersuchung erwies, dass sie ihre Stelle bei den Algen nicht behalten können, sondern den Coniferen beizuzählen seien. Wegen ihrer Verwandtschaft mit der Coniferengattung *Arthrotaxis* Don bildet er aus ihnen eine neue Gattung fossiler Coniferen: *Arthrotaxites*, von welcher er vier Arten unterscheidet. Von diesen ist eine, *A. lycopodioides* Unger in den lithographischen Schiefen von Solenhofen mit Zapfen gefunden. Sie ist von Münster als *Caulerpites lycopodioides* bezeichnet. *Caulerpites princeps* Sternberg, *C. colubrinus* Sternberg, *C. Sertularia* Sternberg, *C. elegans* Sternberg, *C. laxus* und *C. ocreatus* Presl gehören sämmtlich zu *Arthrotaxites princeps* Unger, der Sternberg'sche *Baliostichus ornatus*, ebenfalls für eine Alge erklärt, ist *Arthrotaxites Baliostichus* Unger. Dazu kömmt dann noch eine vierte Art: *A. Frischmanni* Unger.

Bei der Durchsicht eines Theiles der in der palaentologischen Sammlung zu München befindlichen Pflanzen aus den lithographischen Schiefen von Solenhofen fand ich bei der Vergleichung der aus der Münster'schen Sammlung stammenden Original Exemplare Sternberg's die von Unger ausgesprochene Ansicht nicht nur bestätigt; ich bin auch im Stande, noch einigen andern Arten der Gattungen *Caulerpites* und *Halymenites*, welche

mit Unrecht zu den Algen gezählt würden, ihre richtige Stelle anzuweisen, da mir deren Untersuchung durch Herrn Professor *Oppel* in zuvorkommendster Weise gestattet wurde. Die Exemplare sind durchgängig Original-Exemplare *Münster's* und *Sternberg's*, indess scheint Graf *Münster* seine Arten nirgend veröffentlicht zu haben. Alle gehören zu Zweigen der von *Unger* unterschiedenen *Arthrotaxites*-Arten.

Zu *Arthrotaxites princeps* *Unger* gehören die Originale von *Caulerpites bipinnatus* *Mstr.* von Daiting, *Halymenites elegans* *Mstr.* von Solenhofen und *Halymenites truncatus* *Mstr.* von Eichstädt. Das mir vorliegende Exemplar von *C. bipinnatus* *Mstr.* 1) stimmt beinahe vollständig mit dem von *Unger* auf Taf. XXXII. Fig. 1 in Bd. II. von *Dunkers* Palaeontographica abgebildeten Exemplare von *Arthrotaxites princeps* überein. Die Blätter sind zwar weniger gut im Abdrucke erhalten, aber immerhin noch deutlich genug, um an der Identität nicht zweifeln zu lassen. Wie bei dem von *Unger* abgebildeten Exemplare ist auch an jenem von *Münster* der obere Theil des Hauptastes abgebrochen, und würden die Seitenäste nicht mehr horizontal abstehen, so dürfte das *Münster'sche* Exemplar unbedenklich für den Gegendruck des von *Unger* benützten Exemplars gehalten werden. Die Richtung der Seitenzweige ist von keiner spezifischen Bedeutung, da eine grosse Anzahl anderer Exemplare die gleiche Erscheinung zeigt, die Seitenzweige stehen bald mehr schief aufrecht, bald mehr horizontal ab, je nachdem sie dem obern oder dem untern Theile des Zweiges angehören. Ebenso stimmt die Stellung der sämtlichen Seitenzweige mit den von *Unger* abgebildeten Exemplaren überein.

Die beiden *Halymenites*-Arten sind Seitenzweige der gleichen Art. Obwohl auch hier die Blätter nicht besonders deutlich sind, so lassen sie immerhin so viel erkennen, dass die Reste in keinem Falle den Algen angehören, und ihre Stellung, wie ihre Form stimmt mit jenen von *Arthrotaxites princeps* sehr gut überein. *Halymenites elegans* *Mstr.* ist das Ende eines Zweiges, wie dasselbe in *Dunker* Bd. II. Tab. XXXI. von *Unger* abgebildet wird, und wie an den sehr schönen Exemplaren von *Arthrotaxites princeps* (*Caulerpites colubrinus* *Sternberg*, *C. elegans* *Sternberg*) der Münchner Sammlung nachzuweisen ist; Exemplare, welche bei weitem vollständiger erhalten sind, als jene von *Sternberg* abgebildeten. *Halymenites truncatus* *Mstr.* entspricht einem Seitenästchen, dessen Ver-

1) Ich halte es nicht für überflüssig zu bemerken, dass diese *Münster'sche* Art nicht mit der gleichnamigen desselben Autors aus dem Kupferschiefer von Mansfeld identisch ist, deren Abbildung in Heft V von *Münsters* Beiträgen sich befindet. Sie gehört bekanntlich zu den Farnen.

ästelungen entweder vollständig abgebrochen oder nur noch in unbedeutenden Resten erhalten sind.

Zu *Arthrotaxites Frischmanni* Unger rechne ich: *Caulerpites longirameus* von Solenhofen Presl (das Original der Sternberg'schen Abbildung in Flora der Vorwelt II. Tab. 29. Fig. 3) *C. parallelus* Mstr. *C. intermedius* Mstr. beide von Eichstädt, *C. flexuosus* Mstr. von Daiting. Sämmtliche mir vorliegende Exemplare haben vierzeilig gestellte schuppenförmige Blätter, wie sie Unger bei seiner Art angibt, und in Dunkers Palaeontographica Bd. IV. Tab. VIII. Fig. 4, 5, 9 abbildet. In ihren Einzelheiten entsprechen sämmtliche Exemplare genau den Figuren 4 und 5 der Unger'schen Abbildung, von Figur 9 weichen sie durch die weniger gedrängte Stellung der Seitenzweige ab. Es sind unzweifelhaft Astspitzen der Pflanze, an welchen noch Seitenzweige sich befinden und darin mag der Grund liegen, dass ihre Seitenzweige weniger gedrängt stehen. Die dichotome Verästelung spricht ebenfalls dafür, dass es Astspitzen sind und endlich finden sich bei *Arthrotaxites princeps* ebenfalls solche längere, schlankere Ast- und Zweigspitzen. Fig. 9 bei Unger entspricht wohl einem Seitenaste, während Fig. 4 und 5 Zweig oder Astenden sind, welche abgebrochen sind. *Caulerpites flexuosus* Mstr. ist die Spitze eines Astes mit zwei Seitenzweigen, *C. parallelus* Mstr. eine Astspitze mit sechs alternirend gestellten Seitenzweigen, *C. intermedius* Mstr. ebenfalls eine Astspitze. Die von Sternberg gegebene Abbildung des *C. longirameus* Presl ist keineswegs getreu. Das Originalexemplar besteht aus drei Fragmenten, welche neben und zum Theile auf einander liegen. Was man nach der Abbildung für den Hauptast halten könnte, sind zwei neben einander liegende Zweige, welche sich zum Theile gegenseitig decken, und erst am obern Theile sind beide gesondert, indem der eine gegen den obern Rand der Platte, der andere gegen den linken Rand gekehrt ist. Der bei Sternberg scheinbar aus dem Hauptaste hervortretende Seitenast liegt der Quere nach auf diesen beiden Aesten; sein oberstes Seitenästchen ist ebenfalls ein abgebrochenes, der Quere nach auf ihm liegendes Aestchen; dazu kommt dann noch auf der rechten Seite der vorhin erwähnten Fragmente ein Ast mit dichotomer Verästelung, welcher isolirt ist, wie dies auch die Abbildung richtig angibt.

In der palaeontologischen Sammlung zu München befindet sich ferner das Originalexemplar der Sternberg'schen Abbildung von *Caulerpites tortuosus* Presl (Sternberg, Flora der Vorwelt II. p. 103 Tab. 29 Fig. 1) nebst noch einem zweiten grössern, aber sonst vollständig übereinstimmenden Exemplare. Von Unger wird diese Art noch für eine Alge erklärt. Dies

ist sicher nicht der Fall. Darf man überhaupt hier eine Pflanze vermuthen, so kann diese nicht den Algen, am wenigsten einer, *Caulerpa* verwandten Gattung angehört haben, da sie sehr tiefe Eindrücke zurückgelassen hat. Die beiden Platten haben nämlich ziemlich tiefe, ästige Abdrücke, welche zum Theil mit Kalk ausgefüllt sind. Die Verästelungen sind im Allgemeinen von *Sternberg* getreu wiedergegeben, es möchte aber, da sonst jeder Anhaltspunkt fehlt, schwer sein sich mit Bestimmtheit darüber auszusprechen, ob sie überhaupt von einer Pflanze herrühren, und, wenn dies der Fall, welcher sie angehört haben. Dass sie von einer der genannten Coniferen herrühren, ist bei der grossen Verschiedenheit der Verästelungen nicht wahrscheinlich. Eine Entscheidung halte ich nicht für zulässig, bis nicht bessere Exemplare gefunden werden, nach den vorliegenden Exemplaren möchte ich aber ihren vegetabilischen Ursprung in Zweifel ziehen.

In derselben Sammlung befindet sich auch ein Exemplar des *Halymentites cernuus*, von *Münster* bestimmt. Dies Exemplar ist nicht mit der von *Sternberg* Flora der Vorwelt II. Tab. VIII. Fig. 4 abgebildeten Art identisch. Es ist ebenfalls eine Conifere und gehört zu *Arthrotaxites princeps* Unger. Ich schliesse dies aus der Anordnung der Seitenäste und dem Ende des Zweiges, welches mit den Astspitzen von *Arthrotaxites* übereinstimmt, so wie aus den starken Vertiefungen, welche die Pflanze auf der Platte zurückgelassen hat. Diese Vertiefungen sind zum Theil mit Kalkspath ausgefüllt, welcher ein weiteres Detail nicht erkennen lässt. *Halymentites nodosus* Mstr. ist ebenfalls keine Alge, sondern ein mit Narben abgefallener Aestchen versehener Zweig einer, wie es scheint, zu den Dicotyledonen gehörigen Pflanze. Der Zweig nimmt nach der Basis an Dicke zu, nach oben ist er dünner; Spuren von Kanten oder sonstigen Vorragungen sind nicht vorhanden, er scheint cylindrisch gewesen zu sein. Die Narben stehen einzeln oder paarweise genähert, sie sind kreisrund; im Ganzen sind drei und zwanzig solcher Narben vorhanden. An einzelnen glaube ich noch die Narbe eines stützenden Blattes unterscheiden zu können. Zwei von mir nicht gesehene *Caulerpites*-Arten, *C. thuidaeformis* Sternberg (Flora der Vorw. I. Tab. 39. Fig. 1) und *C. expansus* Sternberg (Flora der Vorw. I. Tab. 38. Fig. 1, 2) gehören, wie ich aus den Abbildungen schliesse, ebenfalls zu *Arthrotaxites*, nicht zu *Thuites*. Zur letzteren Gattung rechnet *Ettingshausen* auch *C. longirameus* Presl und *C. ocreatus* Presl, wie ich glaube, mit Unrecht.

ist sicher nicht der Fall. Darf man überhaupt hier eine Pflanze vor-
 muthen, so kann diese nicht den *Algen*, am wenigsten einer *Cynopsa*
 verwandten Gattung angehört haben, da sie sehr viele kändliche zurück-
 gelassen hat. Die beiden Platten haben nämlich ziemlich gleiche, ästige
 Abdrücke, welche zum Theil mit Kalk ausgefüllt sind. Die Verästlungen
 sind im Allgemeinen von *Sternberg* gutten wiedergegeben, es möchte aber
 da sonst jeder Anhaltspunkt fehlt, schwer sein sich mit Bestimmtheit dar-
 über auszusprechen, ob sie zu einer Pflanze gehören, und

Bemerkungen

wenn dies der Fall, welcher sie angehört haben. Dass sie von einer der
 genannten Coniferen herrühren, über einige

Pflanzen der Keuperformation.

Von

Professor S C H E N K.

Die nachfolgenden Bemerkungen beziehen sich auf die in der Samm-
 lung des Herrn Professor Dr. *Blum* zu Heidelberg befindlichen Pflanzen-
 reste aus dem Keuper Badens und Württembergs, welche mir derselbe mit
 der anerkennenswerthesten Bereitwilligkeit zur Untersuchung und Benutzung
 überliess. Zur Erleichterung einer spätern Vergleichung habe ich die
 Nummern der Exemplare, unter welchen ich sie zugesendet erhielt, bei-
 gefügt.

Equisetites columnaris Ettingsh. (Nr. 29—32, 34, 46, 47, 49, 50).
 Aus den Exemplaren ergibt sich bei näherer Untersuchung unzweifelhaft
 die Zusammengehörigkeit einiger von *Sternberg* unterschiedener Arten, in-
 dem die Scheidenzähne bald mehr, bald weniger vollständig erhalten sind,
 und in ersterem Falle dann dem *E. cuspidatus* Sternberg (Nr. 31), im
 letzteren Falle dem *E. columnaris* Sternberg und *E. sinsheimicus* Stern-
 berg (Nr. 32, 30) entsprechen. Ein dem *E. areolatus* Sternberg ent-
 sprechendes Fragment ist Nr. 29. Eines der Exemplare entspricht einem
 querdurchbrochenen Stengelknoten, wie sie von *Sternberg* als *E. Bronnii*
 beschrieben wurden (Nr. 50). Die übrigen Exemplare gehören dem soge-
 nannten *Calamites arenaceus* an, von welchem Fragmente von kleinerem
 und grösserem Durchmesser in der Sammlung enthalten sind, erstere den
 Stammtheilen, letztere den Zweigen angehörig (Nr. 34, 36, 41, 46, 47,
 51). Sämmtliche Exemplare sind theils aus dem Lettenkohlsandstein
 von Sinsheim, theils aus dem Lettenkohlschiefer vom Horrenberg bei

Wiesloch, sodann aus dem mittleren Keupersandstein von Malsch und der Feuerbacherhaide bei Stuttgart. Aus dem Lettenkohlsandstein von Sinsheim ist dann noch *Equisetites Münsteri* Sternberg (Nr. 33) vorhanden. *Chiropteris digitata* Kurt (Nr. 1—7, 42), aus dem Lettenkohlsandstein von Sinsheim, von Bronn nach den Exemplaren der Blum'schen Sammlung in den Beiträgen zur triasischen Fauna und Flora beschrieben und abgebildet. Die Bronn'schen Abbildungen sind im Allgemeinen getreu, nur finde ich, dass einige Exemplare, darunter auch Originale Bronn's (Nr. 3, 5, 6, 7, 42) ein Nervennetz von der Basis bis gegen die Mitte des Blattes erkennen lassen, welches durch sehr zarte zwischen den parallelen Nerven schief verlaufende Seitenäste gebildet wird. Auch Exemplare aus dem Keuper von Würzburg zeigen dieses Netz. Gegen die Spitze der Fiedern verschwindet dieses Netz, wenigstens habe ich bei keinem der Exemplare dasselbe dort wahrnehmen können. Bei Vergleichung des Original Exemplares der Fig. 1 Tab. X. von Bronn glaube ich mich mit Bestimmtheit überzeugt zu haben, dass das Blatt von unten und nicht von oben gesehen wird. Zwei der Exemplare sind deshalb von besonderem Interesse, weil an ihnen noch ein Rest des Blattstieles vorhanden ist und die wohlerhaltene Basis den Beweis liefert, dass das Blatt gestielt, die stärkeren Nerven in der Mitte der Fiederabschnitte radienartig vom Blattstiele ausgehen und das Blatt ein tief fiederspaltiges war.

Thaumatopteris (*Taeniopteris*) *marantacea* (Nr. 8—13), aus dem Lettenkohlsandstein von Sinsheim. Die in der Sammlung befindlichen Exemplare sind sämmtlich nicht fruktificirende Fiedern, welche zum Theil noch im Zusammenhange mit dem Blattstiele stehen, theils ohne denselben als Fragmente von Fiedern erhalten sind. Eine mit Ausnahme der Basis wohlerhaltene Fieder misst beinahe zwei Fuss, bei zwei andern Exemplaren (Nr. 11, 12) zeigt die Fieder eine Entwicklung, wie ich sie bei den Blättern von *Angiopteris Teysmanniana* wiederholt beobachtet habe. Bei dem einen Exemplar ist der Rand der Fieder gekerbt, bei dem andern Exemplare sind auf der einen Seite des Blattstieles die Fiedern normal entwickelt, auf der entgegengesetzten Seite dagegen ist an die Stelle der Fiedern ein tiefbuchtig ausgeschnittener Blattrand getreten.

Von *Sphenopteris Schönleiniana* Presl enthält die Sammlung aus dem Lettenkohlsandstein von Sinsheim drei Exemplare (Nr. 19, 24, 25), von welchen eines ein fast vollständig erhaltenes Blatt ist.

Neuropteris remota Presl (Nr. 16—18, 20—23), aus dem Lettenkohlsandstein von Sinsheim. Diese von Presl zuerst als *Neuropteris distans*, später als *N. remota* beschriebene Art kenne ich nur aus der von Sternberg gegebenen Abbildung. Diese unterscheidet sich von den Exemplaren

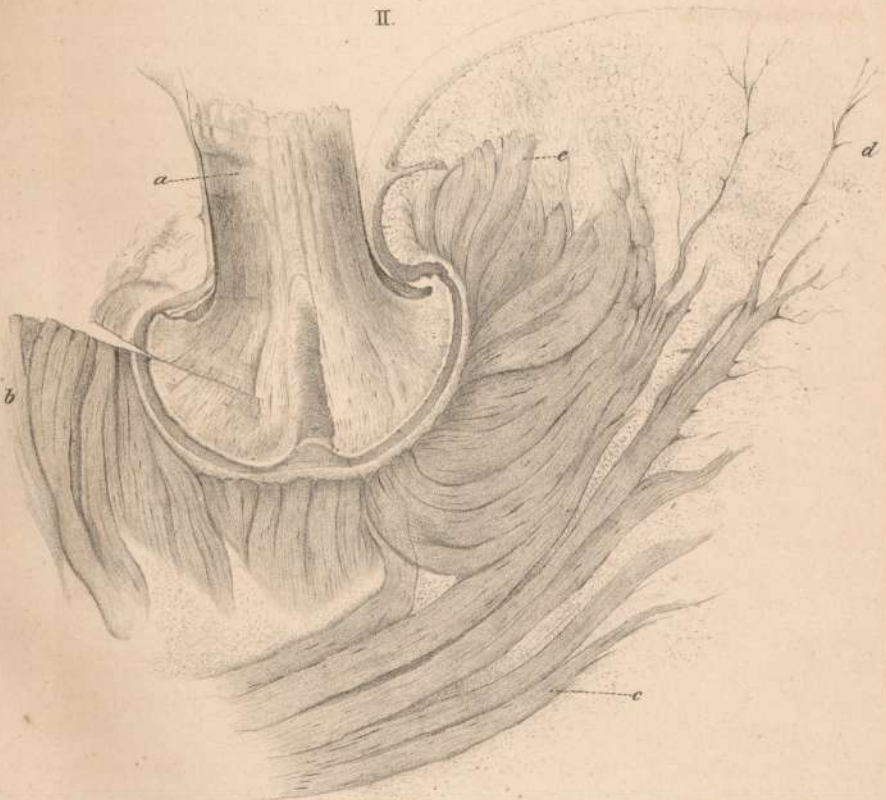
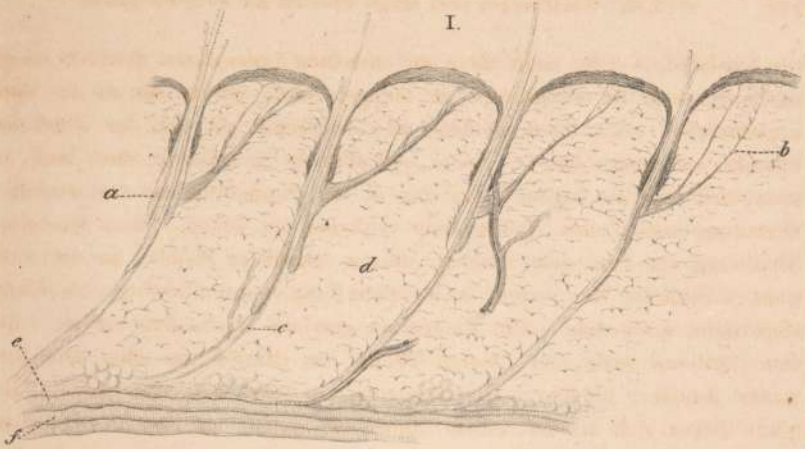
von Sinsheim, welche nach ihrer an einzelnen Exemplaren deutlich erkennbaren Nervatur zu *Neuropteris* zu rechnen sind, durch die an der Spitze abgerundeten sekundären Fiedern ab, während sie bei der Sinsheimer Pflanze am oberen Rande etwas sichelförmig gekrümmt sind und eine stumpfliche Spitze haben. Aus den in der Sammlung der Universität zu Würzburg befindlichen Exemplaren schliesse ich jedoch, dass *Sternberg's* Abbildung ein Exemplar darstellt, dessen sekundäre Fiedern an der Spitze nicht vollständig frei waren, in welchem Falle dann allerdings die Fiedern abgerundet erscheinen. Die Exemplare gehören theils dem untern, theils dem mittleren oder dem oberen Theile des Blattes an oder sind Fragmente primärer Fiedern. Der Blattstiel ist sehr dick, an einem Exemplare liessen sich an demselben Eindrücke, welche auf das Vorhandensein von Stacheln schliessen lassen, wahrnehmen. Die primären Fiedern sind opponirt, die sekundären alternierend. Zuweilen, wenn das Gestein durch organische Substanz gefärbt ist, scheinen die sekundären Fiedern zusammenfliessend zu sein.

Bestimmtheit überzeugt zu haben, dass das Blatt von unten oben gesehen wird. Zwei der Exemplare sind deshalb von besonderem Interesse, weil an ihnen noch ein Rest des Blattstiels vorhanden ist und die wohlhabende Basis den Howells liefert, dass das Blatt gestielt, die stärksten Nerven in der Mitte der Fiederabschnitte radiärsymmetrisch vom Blattstiele ausgehen und das Blatt ein tief herabpaltes war.

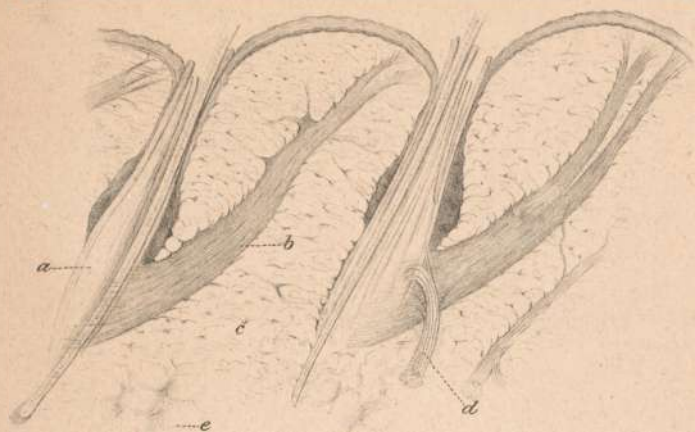
Tyranomopteris (*Tyranopteris*) *warwickensis* (Nr. 8—13), aus dem Lösskohlenstein von Sinsheim. Die in der Sammlung befindlichen Exemplare sind sämtlich nicht vollständig erhalten, theils ohne den noch im Zusammenhange mit dem Blattstiele stehen, theils ohne denselben als Fragmente von Fiedern erhalten sind. Eine mit Ausnahme der Basis wohlhabende Fieder weist beinahe zwei Fiedern, bei zwei andern Exemplaren (Nr. 11, 12) zeigt die Fieder eine Furchung, wie ich sie bei den Blättern von *Tyranopteris* *warwickensis* wiederholt beobachtet habe. Bei dem einen Exemplare ist der Rand der Fieder gekerbt, bei dem andern Exemplare sind auf der einen Seite des Blattstiels die Fiedern normal entwickelt, auf der entgegengesetzten Seite dagegen ist an die Stelle der Fiedern ein tiefschnittig ausgehöhlter Blattstamm getreten.

Von *Sternberg's* *Schubertianus* *Fossil* enthält die Sammlung aus dem Lösskohlenstein von Sinsheim drei Exemplare (Nr. 19, 21, 22), von welchen eines ein fast vollständig erhaltenes Blatt ist.

Zeyheria *renana* *Fossil* (Nr. 16—18, 20—23), aus dem Lösskohlenstein von Sinsheim. Diese von *Zeyher* zuerst als *Zeyheria* *renana* später als *Zeyheria* *beschreibens* *Ait* kennen ist nur aus der von *Sternberg* gegebenen Abbildung. Diese unterscheidet sich von den Exemplaren



I.



II.



Nur Lösung dieser Aufgabe ist es jedoch erforderlich, den Gesamtplan und insbesondere auch die Lebensweise dieser bei uns im Ganzen nicht häufigen Species in Betracht zu ziehen, wozu die Angaben von KÖHL schon einen reichhaltigen, aber keineswegs erschöpfenden Beitrag liefern. KöHL hat sich in der Lage befinden, alle Beobachtungen über die Lebensweise der von ihm beschriebenen Thiere selbst, so zu sagen es fundamente, machen zu können, und deshalb der sichern Weisheit vorzuziehen, den davorstehenden Wert gegeben hat und nächst seinen meiste...

Beiträge

zur

Naturgeschichte und Classification

der nackten Amphibien.

Von

C. BRUCH.

In meiner früheren Mittheilung über die Entwicklung der Wirbelsäule des *Pelobates fuscus* (Band II. S. 198) habe ich mich auf Grund meiner damaligen Erfahrungen dahin ausgesprochen, dass dieses merkwürdige Thier, welches bisher von den Zoologen bald zu den Kröten bald zu den Fröschen gezählt worden ist, nach der Beschaffenheit seiner Wirbelsäule keiner dieser beiden Familien als ebenmässiges Gattungsglied angeschlossen werden könne, sondern eine besondere Familie der Batrachier zu bilden habe, indem ich es ferneren Untersuchungen vorbehielt, ob diese neuzubegränzende Familie neben oder zwischen die wahren *Ranae* und *Bufones* zu stellen sei.

Diese Ansicht stützte sich freilich auf einen Satz, der bisher in der Zoologie unbekannt gewesen ist, dass nämlich *die Beschaffenheit der Wirbelsäule für die systematische Stellung eines Wirbelthieres maassgebend sein müsse*. Allein man sieht leicht ein, dass die Durchführung dieses Satzes, wenn man ihn nicht als selbstverständlich voraussetzen will, ein osteologisches Werk von einem Umfange erfordern würde, wie die Literatur dermalen keines besitzt. Es konnte mir daher nur darum zu thun sein, an *Pelobates*, als an einem besonders geeigneten und augenfälligen Beispiel, diesen Satz zu erläutern und anschaulich zu machen, späteren Arbeiten die weitere Anwendung desselben auf verwandte und entfernter stehende Wirbelthiere überlassend und entschlossen, hiezu selbst nach Maassgabe meiner beschränkten Hilfsmittel das Meinige beizutragen.

Zur Lösung dieser Aufgabe ist es jedoch erforderlich, den Gesamtbau und insbesondere auch die Lebensweise dieser bei uns im Ganzen nicht häufigen Species in Betracht zu ziehen, wozu die Angaben von *Rösel* schon einen reichhaltigen, aber keineswegs erschöpfenden Beitrag liefern. *Rösel* hat sich in der Lage befunden, alle Beobachtungen über die Lebensweise der von ihm beschriebenen Thiere selbst, so zu sagen *ex fundamento*, machen zu müssen, ein Umstand, der seinem Werke unstrittig den dauernden Werth gegeben hat und nächst seinen meisterhaften Zeichnungen die Ursache ist, dass dasselbe noch heute nicht veraltet ist. Sein Verdienst kann dadurch nicht geschmälert werden, wenn sich herausstellt, dass seine Angaben nicht in allen Punkten ganz fehlerfrei sind, man muss vielmehr anerkennen, dass er mit den Vorarbeiten und Hilfsmitteln, die ihm vor 100 Jahren zu Gebote standen, Grosses geleistet hat, und wer sich die Mühe nimmt, seine Beobachtungen nachzuprüfen, wird von der Genauigkeit, Feinheit und Reichhaltigkeit derselben überrascht sein. *A. v. Haller* durfte ihm daher wohl in der Vorrede die Prognose stellen, dass seine Arbeit nie veralten werde.

Ein solches Urtheil auszusprechen, halte ich mich der besonderen Umstände wegen, in denen ich mich befinde, vorzugsweise berechtigt. Genöthigt, mir das Material zu meinen Untersuchungen im wörtlichsten Sinne selbst zu sammeln und aufzusuchen, hatte ich Gelegenheit, manche Beobachtungen über die Lebensweise der betreffenden Thiere zu machen, die mir wohl sonst für immer unbekannt oder unklar geblieben wären. Ich knüpfte damit an die Gewohnheiten einer früheren Lebensperiode an und allmählig erwachte das volle Interesse wieder, welches ein mir unvergesslicher väterlicher Einfluss von früher Jugend an für Naturgegenstände und Naturbeobachtungen zu wecken und mit namhaften Opfern Jahrelang zu nähren gewusst hatte. Diese nothgedrungene Rückkehr zu den primitiven Anschauungen der Dinge in der freien Natur hatte nicht nur den Vortheil, meine eigenen Kenntnisse zu vermehren und zu berichtigen, sondern sie setzten mich auch in den Stand, nicht wenige Angaben und Traditionen der Handbücher zu beurtheilen, die ich selbst und gewiss Viele mit mir gewohnt waren, als feststehende und abgethane, ja abgedroschene Wahrheiten zu behandeln. Es zeigte sich, dass viele ältere Angaben, namentlich über Speciescharactere, Gewohnheiten, Lebensweise der Thiere, wenn sie von solchen Autoren herrührten, die selbst in der Natur beobachtet hatten, vollkommen richtig und wohlangebracht waren, und dass die Verwirrung erst durch Commentatoren, Systematiker und Schreiber von Lehrbüchern in das zunehmende Material hereingebracht worden ist.

Diesen Nachweis zu führen, würde die Geschichte der nackten Amphibien ganz besonders geeignet sein, und es kann vielleicht der Moment eintreten, wo er geliefert werden muss. Es würde aber dazu ein grösseres Material erfordert werden, als unsere einheimische Fauna bietet, obgleich dieses noch für eine grosse Reihe von Untersuchungen ausreicht. Es liegt mir überdies mehr daran, meine eigenen Erfahrungen an den Tag zu bringen, als meine Vorgänger zu kritisiren, um so mehr da erstere mir zu einem selbstständigen Urtheil über unseren speziellen Gegenstand zuzureichen scheinen.

Ich habe mich in dem vergangenen Jahre sowohl als in diesem Sommer (1862) fast ausschliesslich mit der Entwicklungs- und Naturgeschichte der Batrachier beschäftigt und besitze namentlich über *Pelobates* neue Erfahrungen, die ich mir in Kürze zusammenzufassen erlaube.

Zunächst habe ich die schon in meiner vorigjährigen Mittheilung hingestellte Vermuthung zu bestätigen, dass *Pelobates* kein Wasserthier ist, wie Rösel und alle Schriftsteller seitdem geglaubt haben, sondern ein so entschiedenes Landthier wie nur irgend ein Batrachier, vielleicht mit einziger Ausnahme des *Alytes*, der sogar auf dem Trocknen laicht und dessen Larven erst nach einer gewissen Entwicklungsstufe in das Wasser gelangen. *Pelobates* ist nicht nur ein Landthier, sondern obendrein ein in eminenten Weise grabendes Thier, welches den grössten Theil seines Lebens unter der Erde in selbstgegrabenen Höhlen zubringt.

Zum Beweise dafür will ich nicht wiederholen, was ich schon in meiner früheren Mittheilung S. 196 hervorgehoben, dass ich ihn nämlich nach der Laichzeit niemals im Wasser angetroffen habe, und dass auch die jungen Thiere ohne Ausnahme aus dem Wasser verschwinden, sobald die Metamorphose beendet ist, ja ehe noch der Schwanz vollständig atrophirt ist. Letzteres ist bekanntlich auch der Fall mit den einheimischen Krötenarten und unter den Fröschen mit dem braunen Grasfrosch, also so ziemlich mit allen einheimischen Batrachiern. Mit Ausnahme des grünen Wasserfrosches, dessen Brut auch nach der Verwandlung im Wasser bleibt, verlassen alle anderen einheimischen Anuren zur Zeit, wo die vier Extremitäten ausgebildet und durchgebrochen, das Maul geöffnet und der Schwanz zu einem kurzen Stummel reduziert ist, das Wasser gänzlich. Man findet dann die jungen, sehr abgemagerten und an Volumen beträchtlich verminderten Thiere in der Nähe des Brutplatzes unter Steinen und Kräutern, in Löchern, Spalten und Furchen des Erdreichs, oft zu mehren und vielen beisammen, an feuchten und warmen Abenden allenthalben umherkriechend und in lebhafter Bewegung. Ein solcher regenwarmer Tag, der sich durch hohe Temperatur und besonders eine recht stechende, brüh-

warme Sonnenhitze auszeichnet und daher besonders wenig zu Excursionen einladend erscheint, gibt gewöhnlich das Signal zur Emigration aller in der Metamorphose hinreichend vorgeschrittenen Individuen einer Brut, die sich auf Hunderte und Tausende belaufen kann. Sehr auffallend ist dies bei den Kröten, besonders bei *Bufo communis*, der durch die ganze Dauer der Larvenzeit gesellig lebt und bei hellem Sonnenschein in langen Zügen im Wasser umherschwimmt, bei trübem Himmel und kühlem Wetter aber in dichtgedrängten Schaaren, Kopf an Kopf, auf seichten Stellen des Grundes, flachen Steinen und Sandflächen lagert. Bei diesen Thieren schreitet die Metamorphose sehr gleichmässig und gleichzeitig fort und wenn einmal der Zeitpunkt der Reife da ist, sind sie gewöhnlich in wenigen Tagen, bis auf einzelne meistens verkümmerte Nachzügler, aus dem Wasser verschwunden. In geringerem Grade beobachtet man dasselbe bei *B. calamita* und *viridis*.

Ganz verschieden hievon verhalten sich die Larven der *R. esculenta* und des *Pelobates*. Diese trifft man nie in solchen Schaaren und Zügen, sondern mit Ausnahme der allerersten Entwicklungsperiode, so lange sie sämmtlich noch von den Eihüllen (dem sogenannten Laiche) leben, immer vereinzelt, wenn auch in sehr grosser Menge. Unter ihnen trifft man daher immer die verschiedensten Alters- und Entwicklungsstufen neben einander, was nicht blos auf verschiedene, sich succedirende Bruten zu beziehen ist, — obgleich dies vorkommt, — sondern von den individuellen Verhältnissen der Ernährung und des Aufenthalts abhängt, welche in der ausgedehntesten Weise für die Raschheit und Vollständigkeit der Entwicklung maassgebend sind.

Haben die Larven von *R. esculenta* ihre Metamorphose bis zu dem oben erwähnten Zeitpunkte durchgemacht, so verhalten sie sich in Bezug auf ihre Lebensweise, wie die alten Frösche; sie gehen bei sonnigem Wetter, oft mit noch vorhandenem Schwanzrudiment, auf das Land, bleiben aber in der unmittelbarsten Nähe des Wassers, welches sie des Abends, bei kühlem Wetter und bei der Annäherung jeder Gefahr sogleich wieder aufsuchen.

Auch die alten Thiere unter den oben genannten Batrachiern verlassen das Wasser nach der Laichzeit definitiv und kehren nur ausnahmsweise vor dem Winterschlaf dahin zurück. Doch findet eine Gradation in dieser Beziehung statt. *R. temporaria* und *Hyla arborea* habe ich im Sommer, d. h. zwischen der Laichzeit und dem Winterschlaf niemals im Wasser angetroffen, wo ich nicht annehmen konnte, dass es zufällig gewesen sei. Zwei- bis dreijährige Grasfrösche, welche ich Mitte Mai im Wasser fing und zu Hause im Wasser hielt, bekamen schon nach

wenigen Tagen wassersüchtige Augendeckel, erholten sich aber auf dem Trocknen rasch wieder. Gefangene Laubfrösche zeigen diese Erscheinungen nicht, weil sie durch die Beschaffenheit ihrer Zehen in Stand gesetzt sind, das Wasser zu jeder Zeit zu verlassen und die meiste Zeit ausserhalb desselben zubringen. Beide Froscharten bleiben jedoch im Freien noch eine geraume Zeit nach dem Laichen im Wasser oder in der Nähe desselben und namentlich der Laubfrosch geht gewöhnlich noch mehrere Wochen lang an warmen Abenden regelmässig ins Wasser, wo er, im Geröhrcht sitzend, seine vor allen Batrachiern vernehmliche Stimme erhebt. Dass beide Batrachier auch schon einige Zeit vor dem Laichen sich im Wasser befinden und zwar die Männchen gewöhnlich einige Tage früher als die Weibchen, ist allgemein bekannt; doch ist dies keine Eigenthümlichkeit derselben, sondern gilt nach meinen Erfahrungen von allen Batrachiern.

Unter den Bufones, welche im Ganzen mehr Landthiere sind, als die Frösche, erscheint *B. viridis* stets einige Tage vor dem Laichen im Wasser und verlässt dasselbe erst einige Zeit nach Beendigung desselben. Man kann sicher sein, wenn man ihren frischen Laich antrifft, in der Regel die abgelaichten Thiere, besonders Weibchen, noch in der Nähe zu finden. Einzelne Männchen, welche kein Weibchen gefunden haben, verweilen wochenlang im Wasser, kommen bei jeder Annäherung neugierig an die Oberfläche, um sogleich umzukehren und geschäftig mit den Hinterbeinen ruderd wieder auf den Grund zu fahren. Zu andrer Zeit sitzen sie, den Fröschen ähnlich, Stundenlang am Rande des Wassers und werden überhaupt zu jeder Tageszeit darin angetroffen.

B. communis begibt sich, im strengsten Sinne, nur zur Laichzeit ins Wasser, d. h. man trifft nur solche Individuen darin, die entweder in der Begattung begriffen sind oder sich die vorhandenen Weibchen streitig machen, gewöhnlich eine grössere Gesellschaft an einzelnen bestimmten Brutplätzen, oft Dutzende von Paaren nebeneinander. Da die Begattung bei ihnen verhältnissmässig lange dauert, verweilen sie zwar meistens mehrere Tage an derselben Stelle und in derselben Position, verlassen aber das Wasser sogleich nach erfolgter Trennung, um vor dem nächsten Frühjahr nicht wieder zurückzukehren.

B. calamita unterscheidet sich von den anderen Kröten sehr wesentlich dadurch, dass er in der Regel nur des Nachts im Wasser ist, auch nur des Nachts laicht und stets in einer und derselben Nacht das Geschäft beendet, während man *B. viridis* und *communis* zu allen Tageszeiten in der Begattung trifft. Bei Tage hält sich die Rohrkröte in Getreidefeldern in Höhlen und Gruben auf, von wo des Abends ihre laute,

schnarrende Stimme gehört wird, noch ehe sie ihre Schlupfwinkel verlassen, um sich in den Wassertümpeln zu versammeln. Letztere sind stets solche, welche mit Rohr, Binsen oder hohen Gräsern bewachsen sind, sie verdient daher ihren Linnäischen Speciesnamen im wörtlichsten Sinne. Nie traf ich sie in offenen, hellen Pfützen und Gräben, wie andere Kröten und Frösche, sehr häufig aber mit *B. viridis* zusammen, mit welchen sie sich auch gelegentlich in Copulation setzen und ablaichen. Sie verführen dabei einen wahren Höllenschrei, da die Männchen eine grosse Schallblase und nächst dem Laubfrosch unter den einheimischen Batrachiern die lauteste Stimme haben. Diese Lebensweise setzen sie auch nach der Paarung noch fort und noch im August traf ich sie, nach warmen Regentagen, in grosser Menge des Abends in den Wassergräben, wobei auch wohl einzelne Paare erst zum Laichen gelangten. Die anderen Krötenarten traf ich zu dieser Jahreszeit nie mehr im Wasser, auch ist es bekannt, dass keine einheimische Kröte im Wasser überwintert.

Was endlich *Pelobates* betrifft, so nähert sich dieses Thier in seiner Lebensweise viel mehr den Kröten als den Fröschen, und lebt trotz seiner sehr ausgebildeten Schwimmfüsse, wie ich schon früher angab, nicht mehr im Wasser, als etwa *B. viridis*. Er erscheint im Frühjahr mit dem braunen Grasfrosch, mit dem man ihn auch wohl gepaart findet. Die Männchen erscheinen einige Tage vor den Weibchen und sind bei dieser Art, wie bei anderen Batrachiern, beträchtlich zahlreicher, denn man trifft auf 4 — 6 männliche Thiere höchstens 1 weibliches. Mitunter mag die grössere Lebhaftigkeit der Männchen hieran die Ursache sein; allein das Verhältniss ist im Ganzen zu auffallend, um blos zufällig zu sein. Die Paarung dauert nicht über einen Tag und wird in der Regel in einer einzigen Nacht vollbracht. Sogleich nach vollendetem Fortpflanzungsgeschäft verschwinden sie aus dem Wasser und auch in diesem Jahre habe ich wohl einzelne *Pelobates* in späteren Tagesstunden auf dem Land, aber keinen einzigen nach der Laichzeit im Wasser angetroffen. Auch die Larven verschwinden ohne Ausnahme, so bald die Metamorphose beendet und der Schwanz nahezu reducirt ist, viele sogar noch früher. Vergebens habe ich mich bemüht, die jungen Thiere am Rande des Wassers, im Schlamme desselben, unter Steinen, Wasserpflanzen u. s. w. aufzufinden. Nicht ein einziges wurde gefunden, wohl aber begegneten mir später in den Abendstunden auch einzelne einjährige junge Thiere in ziemlicher Entfernung von dem Wasser. Die zu Hause, in einem Wasserbehälter gehaltenen, *Pelobates* gaben sich zwar nicht besondere Mühe, daraus zu entkommen, da sie überhaupt äusserst träge und geduldige Thiere sind, aber sie magereten zusehends ab und wurden bald wasserstüchtig, ihre Finger und Zehen

brandig, während sich die Frösche darin ganz wohl befanden. Ich nahm sie nun heraus und brachte sie in eine trockene Schachtel und nun löste sich das Räthsel. Sie fingen nämlich alsbald an, *mit den Hinterbeinen eigenthümlich scharrende Bewegungen zu machen*, wobei sie beständig rückwärts gingen und mit den Fersen nach den Seiten austraten. Dadurch musste nothwendig die messerartige Hornschwiele schaufelartig nach aussen wirken und die Stärke, mit welcher diese Bewegung ausgeführt wird, erhellte aus dem lauten Knirschen der hölzernen Schachtel. Dieselben Bewegungen wiederholten sich auf dem Tisch und Fussboden in unbestimmten Intervallen, in denen sie, ganz ruhig zusammengekauert, platt auf dem Bauche dalagen. Selten sah man sie gehen oder springen. Ich füllte nun ein grösseres Gefäss zur Hälfte mit feuchter Erde, die etwas fest gedrückt wurde. Sogleich begannen dieselben eigenthümlichen Schaarbewegungen, aber mit einer ganz andern Wirkung. Mit einer unglaublichen Behendigkeit und Geschwindigkeit stiessen sie die Erde hinter sich nach beiden Seiten hinweg, indem sie stets mit dem Hintertheil vorrückten und denselben bald nach rechts bald nach links, nach Massgabe des gewonnenen Raumes, nachschoben. Bald häufte sich die weggeräumte Erde zu einem Wall um das schon bis auf den Kopf eingegrabene Thier und *in weniger als 2 Minuten waren sämmtliche Exemplare völlig unter der Erde verschwunden*, obgleich man ihre unter der Erde fortgesetzten wühlenden Bewegungen noch eine Weile deutlich bemerken konnte. Als ich später das Gefäss umwendete, fanden sich alle Exemplare am Boden desselben, völlig von Erde umhüllt, und jedes in einer besondern Höhle, die sich nur zufällig berührten und das Thier eng umschloss. Es ist kein Zweifel, dass sie unter gegebenen Umständen noch tiefer gegangen sein würden. Wieder an die Luft gebracht, begannen sie ihre Scharbewegungen sogleich von neuem und in derselben Zeit waren sie abermals verschwunden.

Eine mehrere Monate fortgesetzte tägliche Beobachtung ergab weiterhin Folgendes. Den Tag über verharrten sie stets und mit sehr seltenen Ausnahmen, in ihren Löchern, d. h. sie waren völlig von Erde bedeckt und Niemand konnte ahnen, was das Gefäss enthielt. Mit einbrechender Dämmerung erschien jedoch eins nach der andern, wiewohl nicht immer alle, an der Oberfläche und machte Jagd auf die Insekten, die ich bereit hielt. Dabei benahmen sie sich sehr plump und ungeschickt und zeigten sich überhaupt als sehr träge, indolente und unschuldige Thiere, so dass sie selbst die ächten Kröten in dieser Beziehung übertrafen, die wenigstens zur Nachtzeit sehr munter und lebhaft werden. Mit Tagesanbruch begaben sich alle wieder unter die Erde und zwar bedienten sie

sich nicht etwa der bereits vorhandenen Löcher, sondern fingen an Ort und Stelle, wo sie sich gerade befanden, an zu scharren. Nur wenn sie bei Tage oder hellem Kerzenlicht überrascht wurden, sah ich sie zuweilen in zufällig vorhandene und offen gebliebene Löcher sich zurückziehen, indem sie rasch rückwärts gingen und sich, mit dem Hintertheil voran, hinein kauerten. Als bald sah man sie jedoch weiter graben und Regel ist, dass von den Schlupfwinkeln keine äussere Spur oder Oeffnung übrig bleibt, ein Umstand, der es hinreichend erklärt, dass man diese Thiere so selten im Freien antrifft und dass es auch mir bis jetzt nicht gelungen ist, sie im Freien in ihren Löchern aufzufinden.

Diese Art, zu graben, die so wohl mit der Beschaffenheit ihrer hinteren Extremitäten übereinstimmt, unterscheidet *Pelobates* und andere einheimische Batrachier von anderen grabenden Wirbelthieren. Alle diese graben vorzugsweise mit den Vorderbeinen und gehen dabei mit der Schnauze voraus, wie die Kröten und Eidechsen; sie bilden dadurch regelmässige, dauerhafte Gänge, die sie zum Ein- und Ausgehen benützen und die bei den Eidechsen stets horizontal fortgehen, um in einer Tiefe von 1—2 Fuss mit einer blindsackartigen Erweiterung zu enden. Unter den einheimischen Kröten gräbt *B. calamita* am besten. Sie benutzen dabei gern bereits vorhandene Höhlen, Löcher und Gänge, die sie unter unbestimmten Bewegungen aller vier Extremitäten und Hin- und Herschieben des Körpers erweitern, ausrunden und abglätten.

Beim Graben frischer Höhlen beginnt *B. calamita* in ähnlicher Weise, wie *Pelobates*, mit den Hinterbeinen, indem er mehr mit den hornharten Zehenspitzen als mit der Fusswurzel scharrt, an der sich nur zwei weiche Tuberkel, keine Hornschwienel befinden. Ist auf diese Weise eine flache Vertiefung entstanden, so dienen wohl auch diese Tuberkel und selbst die Fersen zur Erweiterung derselben, indem das Thier, wie *Pelobates* mit dem Hintertheil vorausgeht. Meistens bleibt dabei der Kopf oder selbst ein Theil des Rumpfes über der Erde, besonders wenn sie sich nur momentan verbergen wollen und auf Raub lauern. Wollen sie tiefer graben, so drehen sie sich um, gehen mit der Schnauze voraus und graben mit den Vorderbeinen, abwechselnd bald mit der einen bald mit der andern Hand, wie diés auch die Eidechsen thun. Die Hinterbeine benützen sie zum Wegschaffen der ausgegrabenen Erde, indem sie dieselben von Zeit zu Zeit dicht an den Leib heranziehen und mit einer einzigen kräftigen Extension nach hinten aufwärts stossen. So entstehen in schräger Richtung eindringende, isolirte Gänge, gerade weit genug, das Thier aufzunehmen. Ist der Gang zu einer entsprechenden Tiefe gediehen, so dreht das Thier sich um und setzt sich mit dem Kopf nach aufwärts bequem

zurecht. Oft benützen mehrere denselben Gang, graben einander nach und drängen sich neben und aufeinander, indem sie durch rasche Bewegungen mit allen vier Extremitäten und wiederholtes Umdrehen den vorhandenen Raum vergrössern.

Ganz in ähnlicher Weise gräbt *B. communis* und zwar schon die jungen einjährigen Thiere, doch scheint das Bedürfniss bei dieser Art geringer wie bei den Rohrkröten. In lockerem Erdreich sieht man wohl auch alte Thiere sich mit dem Hintertheil allein, unter Benützung aller Extremitäten ziemlich tief einwühlen, ebenso auch *B. viridis*, den ich übrigens von allen einheimischen Kröten am wenigsten graben sah.

Die Frösche graben bekanntlich auf festem Lande niemals ¹⁾ und die Art, wie sie sich im Schlamm der Gewässer verbergen, unterscheidet sie sehr wesentlich von den Höhlenbewohnern. Sie fahren dabei mit dem Kopf voraus in den weichen Schlamm, desto tiefer, je lockerer derselbe und je älter das Thier. Junge Frösche, die eben aus der Metamorphose kommen, auch wohl noch ein Schwanzstümpfchen haben, erregen nur einen Schlammwirbel und bringen höchstens die Schnauze oder den Kopf in Sicherheit. Aeltere Frösche dagegen heben beträchtliche Lagen Erde und Schlamm auf, die sich wie ein Maulwurfshügel ausnehmen und das Thier völlig bedecken. Nie sah ich sie dabei mit den Hinterbeinen scharren, obgleich ihre verhältnissmässig breiten und harten Fersenhöcker nicht übel dazu geeignet wären. Dass sie im Winter in beträchtliche Tiefen von mehreren Fussen gerathen können, kann nicht bezweifelt werden und erklärt das unverhältnissmässig späte Erscheinen der Wasserfrösche im Frühjahr, wobei zu beachten ist, dass die jungen einjährigen Frösche, die weniger tief eingegraben sind und daher von der Sonnenwärme eher erreicht werden, mehrere Wochen früher erscheinen, als die alten fortpflanzungsfähigen Frösche.

Um mich experimentell zu überzeugen, ob *Pelobates* sich blos auf trockenem Lande eingräbt, setzte ich das Gefäss, worin sie eingegraben waren, unter Wasser. Sogleich erschienen alle an der Oberfläche und zeigten sich sehr unruhig und behend im Schwimmen. Bei der Annäherung tauchten sie unter, blieben aber, wie ich mich auch im Freien überzeugt hatte, stets auf dem Erdboden niedergekauert sitzen, ohne jemals einen Versuch zu machen, sich einzuwühlen. Brachte ich sie wieder auf trockene Erde, so begannen sogleich die Scharrbewegungen; Uebergiessen mit Wasser setzte denselben sogleich ein Ziel.

1) Ich habe nur ein einzigesmal gesehen, dass ein alter weiblicher Wasserfrosch, den ich in ein Gefäss mit den *Pelobates* gebracht hatte, sich in der Erde zu verbergen suchte, doch sah ich von ihm keine grabende Bewegung.

Nach diesen Erfahrungen darf ich es wohl als ausgemacht ansehen, dass Pelobates sich niemals im Schlamm der Gewässer, sondern abgesehen von der kurzen Laichzeit, nur in trockenem Erdreich aufhält und nach Art der anderen Höhlenbewohner unter den Batrachiern lebt. Ich habe nur noch hinzuzufügen, dass auch meine zu Hause erzogenen jungen Pelobates, nach vollendeter oder fast vollendeter Metamorphose aufs Trockene gebracht, sogleich zu graben anfangen und sich überhaupt ganz verhielten, wie die alten, woraus sich ihr spurloses Verschwinden aus den Gewässern, worin sie ihre Larvenzeit durchgemacht, aufs Befriedigendste erklärt.

In dem Magen frisch eingefangener Pelobates fand ich Insektenlarven, weichflügelige Insekten und selbst grosse Ameisen. Ihre Ernährung zu Hause machte mir viele Mühe, da sie die meisten dargebotenen Insekten, ausser grossen Fliegen, verschmähten. Wie andere Batrachier nehmen sie nur lebende Thiere, schnappen aber, oft sehr ungeschickt, nach Allem, was sich bewegt. Am liebsten nahmen sie lebende Phalänen, die ich leider nicht in genügender Menge herbeischaffen konnte; und nur dieser Schwierigkeit kann ich es zuschreiben, wenn meine Exemplare, die sich von dem krankhaften Zustand aus dem Wasserbehälter bald völlig erholt hatten, dennoch sehr abmagerten, immer matter wurden und immer seltener ihre Löcher verliessen. Zuletzt hatten sie selbst nicht mehr die Kraft, sich völlig einzugraben und gingen mir in den heissen Tagen des Juli und August, nachdem ich sie 3—4 Monate in der Erde erhalten, sämmtlich zu Grunde. Alle kamen vor dem Tode auf die Oberfläche.

Auch die Respirationsverhältnisse sprechen entschieden für einen Landaufenthalt, insbesondere die Grösse der Lungen, welche im ausgedehnten Zustande bis in die Beckenhöhle reichen. Wie die ächten Kröten vermögen sie daher im ruhenden Zustande sich kugelförmig bis zur Unförmlichkeit aufzublähen. Dieser Zustand ist Regel, wenn sie sich unter der Erde befinden, und erklärt es, wie sie, auch ausser dem Winterschlaf, so lange Zeit daselbst ausharren können. Die eigenthümliche Art des Athmens spielt hier offenbar die Hauptrolle; wenigstens scheint im Sommerschlaf, wenn wir den Zustand des Begrabenseins so nennen dürfen, eine Art Ventilation zwischen den ausgedehnten Lungen und der Mundhöhle, vielleicht auch dem engen umgebenden Hohlraum, vermittelt der Naslöcher vor sich zu gehen, die zur Erhaltung der Circulation und des Lebens ausreicht, bald durch die Bauchmuskeln, bald durch die Kehlmuskeln vermittelt und im Winterschlaf durch blosse Endosmose ersetzt wird. Es ist ein sehr bemerkenswerther Umstand, dass die ächten Frösche mit ihren kleineren Lungen es im Sommer nur eine kurze Zeit (etwa 10 Minuten bis eine

Viertelstunde) unter Wasser und Schlamm aushalten und dann wieder an die Oberfläche kommen, um Luft zu schöpfen, während Pelobates es mehrere Tagelang unter fester Erde aushält.¹⁾ Auch bei den oft bezweifelt und oft bestätigten Erzählungen von Kröten, die in festem Gestein eingesperrt waren, ist dieser Moment wohl mit in Betracht zu ziehen. Bei dieser Gelegenheit mag es auch am Platze sein, über die Stimme der einheimischen Batrachierarten einige Erfahrungen einzuflechten, die Manchem willkommen sein werden, da die Angaben der Autoren hierüber fast durchweg ungenau oder irrig sind. Sehr vieles kommt hierbei auf die Entfernung an, aus welcher die Stimme gehört wird, auf die Umgebung und auf die Isolirung derselben. Da mein Gehör kein sehr weittragendes ist, so war ich schon deshalb genöthigt, der Sache auf den Grund zu gehen, und habe mich in allen Fällen theils an gefangenen Thieren, theils durch unmittelbare Beobachtung im Freien von der Richtigkeit derselben überzeugt. Keiner Missdeutung fähig ist vor Allem das Geschrei des Laubfrosches. Es lautet weder ra, ra, wie *Laurenti*, noch cacac, cacac, wie *Daudin* angeben, sondern sehr hastig, trömpfenartig und rasch hinter einander ausgestossen: gäk, gäk, gäk. Jene Angaben rühren von einer Verwechslung mit der Röhrkröte her, die dem Laubfrosch an Lebensart und Stimme am nächsten steht und dieselben Aufenthaltsörter vorzieht. Die Schallblase ist dabei weit ausgedehnt und ich habe vom Laubfrosch nie eine Stimme vernommen, wobei dieselbe nicht mitgewirkt hätte, obgleich dies vorkommen mag. Ganz stumm sind nach meiner Erfahrung ihre Weibchen.

B. calamita hat, wie schon erwähnt, nach dem Laubfrosch unter unseren Batrachiern die lauteste Stimme und besitzt dieselbe Schallblase wie der männliche Laubfrosch. Gewöhnlich beginnt das Locken bei einbrechender Dämmerung mit einem leisen gluck, gluck, gluck, dem Glucksenbrütender Hühner ähnlich, worauf dann das charakteristische ra, ra folgt, das bald, wenn einmal der Chorus einstimmt, in ein continüirliches, weithin schallendes, intonirtes R. gutturale übergeht. Dieses eintönige, höchst widerwärtige und ruhestörende Geschrei ist es, welches so häufig für Froschlärm gehalten wird und in der Regel von einbrechender Nacht bis gegen Mitternacht ununterbrochen fortdauert.

B. viridis besitzt nur eine kleine, durch ein unvollkommenes dünnes Septum in zwei seitliche Hälften getrennte Schallblase an der Kehle. Seine

1) Ein Weibchen, das ich längere Zeit beobachtete, kam zwei volle Monate, vom 7. Nov. bis zum 18. Jan., im geheizten Zimmer nicht über die Erde und starb dann bald.

Stimme ist ein eigenthümlich klagendes, nicht unangenehmes mä, mä, mä, welches dem Geschrei der Rohrkröte an Schallkraft lange nicht beikömmt und daher nur in unmittelbarer Nähe heraus zu hören ist.

Von den männlichen *B. communis*, der keine Schallblase besitzt, habe ich keinen anderen Ton gehört, als ein feines, rasches wi, wi, wi, wie von jungen Hühnern, besonders wenn er in der Copulation gestört wird, ein Laut, der durch den japanischen Namen Fiki (nach *Schlegel*) sehr gut ausgedrückt ist. Denselben Ton haben auch die Weibchen sämtlicher Krötenarten, besonders *B. calamita*, obgleich diese sich im Allgemeinen viel seltener hören lassen. Sie sind sämtlich ohne Schallblasen.

Ganz verschieden ist davon der Schmerzenslaut, den alle diese Thiere von sich geben, wenn sie gequält werden, nicht nur verschieden von ihrer spezifischen Stimme, sondern auch bei allen Batrachiern, ja bei vielen anderen Wirbelthieren in auffallender Weise übereinstimmend; nämlich ein gellendes, durchdringendes Kreischen, wie es auch Hunde, Katzen, Kaninchen und Hasen unter gleichen Umständen von sich geben. Es sind Töne, die für Jeden verständlich sind und sogleich den Schmerz verrathen. Auch schreien Männchen und Weibchen in gleicher Weise.

Das Geschrei des grünen Wasserfrosches unterscheidet sich von dem der Kröten hauptsächlich dadurch, dass es in der Regel aus zwei Silben besteht, die jedoch, wie man aus der Bewegung der Bauchmuskeln erkennt, mit einer einzigen Expiration erzeugt werden. Die erste Silbe entsteht im Kehlkopf allein, der zweiten kommen die beiden Schallblasen des männlichen Frosches zu Hülfe. Sie lauten in der Brutzeit, wo man sie am lautesten und deutlichsten hört und am besten beobachten kann, wenn sie einander auf der Oberfläche des Wassers nachjagen und wie närrisch umherfahren, je nach dem Alter des Thieres: uérr, uárr oder uórr, mit dem Accent auf der zweiten Silbe. Wie bei allen Thieren, die mit geschlossenem Maule schreien, hat die Stimme etwas Dumpfes, Singendes, dem Nasenklang der menschlichen Stimme ähnliches, auch knurrend oder stöhnend, wie ein Träger unter einer schweren Last. Zuerst schwillt die Kehle auf und der erste Ton beginnt als ein leises Grunzen, das sich allmählig verstärkt; dann treiben sich plötzlich die Schallblasen hervor und zugleich schlägt der Ton in ein lautes und höheres Schnarren um, welches dem des *B. calamita* sehr ähnlich ist und aus grösserer Entfernung allein gehört wird. Wie bei *B. calamita* kann dieser zweite Ton in ein continuirliches Geräusch übergehen, welches dem Meckern der Ziegen am ähnlichsten ist. Den ersten Ton haben auch die weiblichen Frösche, welche der Schallblase entbehren; er stimmt bei alten Weibchen vollständig mit dem Grunzen der Schweine überein.

Um das Geschrei des Wasserfrosches von dem der Rohrkröte, dem es in Stärke und Klang am nächsten kömmt, richtig unterscheiden zu lernen, ist zu erwähnen, dass auch dem ra, ra des *B. calamita* zuweilen ein sehr kurzes und leichtes Grunzen voraus geht, welches *Daudin* ohne Zweifel durch sein carac, carac ausdrücken wollte. Sein Geschrei ist daher jambisch, mit sehr kurzem Vorschlag, das der *R. esculenta* trochäisch oder selbst ein Spondeus. Ferner bleibt sich das Geschrei des *B. calamita* an Stärke und Klang immer gleich, während der Frosch, je nach Stimmung und Affect sehr verschiedene Töne hervorbringt, oft auf dem ersten, oft auf dem zweiten verweilt und oft auch mit dem ersten sich begnügt. Letzteres ist auch der Fall, wenn man ihm die Schallblasen zühält und deren Auftreibung verhindert.

Pelobates, der keine Schallblasen besitzt, reiht sich in der Stärke der Stimme zunächst an den Wasserfrosch, unterscheidet sich aber im Klang derselben von allen andern Batrachiern. Es ist ein lautes und energisches, aber sehr tiefes wók, wók, wók, in kurzen Intervallen, das aus einiger Entfernung dem Tischklopfen ähnlich ist. Von dem Weibchen habe ich keinen Ton gehört, ausser dem schon erwähnten, nicht charakteristischen Schmerzenslaut aller Batrachier.

Am meisten unterscheidet sich *Pelobates* in der Art und Weise der Fortpflanzung und zwar ebenso sehr von den Fröschen wie von den Kröten. Dieselbe geschieht im Wasser, indem das Weibchen vom Männchen, wie schon *Rösel* beschrieben hat, über den Schenkeln umfasst wird, und es muss auf einem Versehen beruhen, wenn diese Art der Begattung in dem praktisch sonst so brauchbarem Handbuche von *Wiegmann* und *Ruthe* (auch in der neuesten von *Troschel* besorgten Ausgabe von 1859) den ächten Kröten zugeschrieben wird. Sämmtliche einheimische Kröten umfassen sich, wie ich mich hundertfältig überzeugt habe, immer gleich den Fröschen unter den Achseln, wobei das Männchen die Rückseite der Vorderfinger dem Weibchen in die Seite stemmt. *Pelobates* hängt sich dem Weibchen in die Weichen der angezogenen Schenkel und besitzt weder eine Daumenschwiele gleich den Fröschen, noch die Schwielen an der Rückseite der drei ersten Finger, wie die Kröten. Er hält daher weniger fest und verlässt sein Weibchen leichter als die ächten Kröten, wenn er gestört wird. In dieser Beziehung nähert er sich etwas dem grünen Wasserfrosch, dessen Daumenschwiele nicht die starke Rauigkeit der Kröten und des braunen Grasfrosches besitzt und der daher eher von seinem Weibchen zu trennen ist. An Geilheit übertreffen bekanntlich die ächten Kröten, namentlich *B. communis* alle andern Batrachier, denn ich habe nicht nur gesehen, dass sie sich mit männlichen und weiblichen

Individuen einer andern Species, sondern auch mit todten Individuen der eignen und fremden Arten begatteten. Auch männliche *B. viridis* sah ich sich mit andern Kröten und selbst mit Fröschen in Verbindung setzen, wobei sie den grössten und disproportionirtesten den Vorzug geben, auf denselben Tagelang sitzen bleiben und sogar ablaichen. In einem Falle entwickelte sich der Laich eines weiblichen *B. viridis*, den ein männlicher *B. calamita* mehrere Tage umfasst gehalten, bis zum Ende der Furchung und stand dann ab. Dagegen brachte es der Laich von drei Wasserfröschen, die mit männlichen *B. viridis* und *calamita* gepaart waren, nur zu unvollkommenen Spuren einer unregelmässigen Dotterzerklüftung. Mehrmal sah ich auch männliche *Pelobates* weibliche und männliche Frösche besteigen, aber meist bald wieder verlassen, doch blieb einer einen vollen Tag, wenn auch unverrichteter Sache, in actu. Ich muss bemerken, dass solche Abnormitäten vorzugsweise von Individuen beobachtet wurden, die in der Gefangenschaft gehalten oder in der Copulation gestört worden waren. In der Freiheit gehören solche Verirrungen zu den grössten Seltenheiten und mir sind nie Bildungen vorgekommen, welche als Bastardformen angesprochen werden konnten, obgleich ich solche einstweilen nicht ganz in Abrede stellen möchte.

Fast bei allen Batrachiern habe ich wiederholt gesehen, dass einzelne Männchen, die in der Begattung gestört waren oder auch vielleicht schon vorher sich begattet hatten, mehrere, theils frische, theils abgelaichte Weibchen nach einander bestiegen, so wie auch oft Weibchen, die vor beendeter Ablegung des Laichs von ihren Männchen verlassen wurden, ihren Laich doch vollständig ablegten. Doch entwickelte sich der zuletzt entleerte Laich nicht weiter. In einzelnen Fällen blieben auch einzelne Eier im Uterus und in der Bauchhöhle zurück. Nur von *B. communis* habe ich beobachtet, dass die abgelaichten Weibchen eine fernere Begattung mit sichtlichem Behagen duldeten, ja selbst dazu aufzufordern schienen, wie es schon *Rösel* beobachtet hat. Nie und bei keiner Art duldeten männliche Frösche oder Kröten eine unnatürliche Umarmung, wenn auch der Irrthum oft genug vorkam. Solchen Verirrungen scheinen besonders junge Männchen des dritten Jahres zu verfallen, die sich auch vorzugsweise an den abgelaichten Weibchen zu üben pflegen, welche von den älteren Männchen verlassen worden sind.

Eine weitere Eigenthümlichkeit des *Pelobates*, die ihn auf das Bestimmteste von den Kröten sowohl als von den Fröschen unterscheidet, ist die einfache, kurze und dicke Eisehnur, welche zwischen den zierlichen langen Eisehnüren der ächten Kröten und den klumpigen Eihaufen der

Ranae und Hylae die Mitte hält. Ohne Zweifel findet die Absonderung und Consolidation des Albumens, welche bei den Kröten schon im Eileiter beginnt, bei Pelobates erst im Uterus statt, da sonst im Bau der ausführenden weiblichen Genitalien kein erheblicher Unterschied ist. Der Kürze der Eischnur ist es wohl auch zuzuschreiben, dass die Ablegung des Laichs so schnell vollbracht ist. Pelobates scheint hierin nur von *B. calamita* übertröffen zu werden, dessen Eier ebenfalls ziemlich gross und weniger zahlreich sind, als die von *B. viridis* und *communis*. Letztere sind nicht nur sehr klein, sondern auch in zwei alternirenden Reihen, und in einer Zickzacklinie, angeordnet, die von *B. calamita* und Pelobates dagegen in einer einfachen Reihe.

Ein weiterer, sehr bemerkenswerther Unterschied zwischen Pelobates einerseits, den Fröschen und Kröten andererseits, liegt in der Art ihrer Entwicklung und Metamorphose. Dazu gehört vor allem die schon von Rösel hervorgehobene Grösse seiner Larven, welche derselbe mit dem Jaki (*R. paradoxa*) gemein hat. Auch Daudin und Cuvier haben diesen Umstand hervorgehoben und dabei auf den starken, fleischigen Schwanz hingewiesen, der erst verloren geht, wenn die vorderen Extremitäten durchgebrochen sind, so dass die Larven sogar die jungen Frösche an Grösse übertreffen. Diese Thatsachen sind vollkommen richtig, aber sie haben nicht die Bedeutung, welche ihnen von den genannten Schriftstellern zugeschrieben wird. Daudin selbst macht darauf aufmerksam, dass die zweibeinigen Larven nur deshalb grösser erscheinen als die vierbeinigen, weil die Vorderextremitäten vorher schon ganz fertig unter der weiten faltigen Haut der Kiemenhöhlen verborgen sind. Dies ist aber ein Charakter aller Batrachier, mögen die Larven nun im Verhältniss zum erwachsenen Thiere sonst klein oder gross zu nennen sein. Selbst die jungen Urodelen erscheinen unmittelbar nach der Metamorphose kleiner, als ihre Larven vor dem Verlust der äusseren Kiemen, wie man bei Triton cristatus und taeniatus beobachten kann. Bei den letzteren kommt dies vorzugsweise auf Rechnung der geschwundenen Theile des Kiemengerüsts und ist daher weniger merklich, bei den Anuren aber, wo die Metamorphose viel rascher und fast plötzlich eintritt, ausserdem auch auf Rechnung des durchbrochenen Kiemendeckels und geschwundenen Schwanzes, des contrahirten und entleerten Darmes und insbesondere auch des allgemeinen Schwindens der im subcutanen Bindegewebe angehäuften plasmatischen Flüssigkeit, welches eine scheinbare allgemeine Abmagerung zur Folge hat. Bei keinem der einheimischen Anuren ist dies auffallender als bei dem andern, wenn man nicht die absolute Grösse der Thiere mit in Anschlag bringt, und auch beim Jaki sind die Proportionen, wie aus

den Abbildungen der *Sibylle Merian* und des *Daudin* hervorgeht, keine anderen.

Es bleibt daher nur die *relative Grösse*, welche die einzelnen *Batrachier* vor der *Metamorphose* erreichen, oder mit anderen Worten die *Zeit*, welche bis zu derselben verstreicht, als *wesentliches Unterscheidungsmerkmal* übrig und dieser Unterschied ist allerdings sehr merklich. *Pelobates* braucht fast die doppelte Zeit, wie *R. esculenta*, die vierfache von *B. calamita* zu seiner Entwicklung und in demselben Verhältniss steht die Grösse der entwickelten Larven. 1)

Wie sich schon apriori erwarten lässt, ist eine normale Verzögerung der Metamorphose nicht als bloß langsamere Entwicklung aufzufassen, sondern sie ist zugleich eine *vollständigere und weiter gehende Entwicklung einzelner Organe*. Ich kann in dieser Beziehung angeben, dass die Larven von *Pelobates* schon vor der Verwandlung deutliche Spuren der *Genitaldrüse* besitzen, die *J. Müller* mit Recht den übrigen *Batrachiern* abgesprochen hat; *C. Mayer* 2) aber auch bei *R. paradoxa* schon im Larvenzustande aufgefunden hat. Ordnet man die einheimischen *Batrachier* nach der verhältnissmässigen Grösse ihrer Larven (im Verhältniss zum erwachsenen Thiere), so steht *Pelobates* den *Urodelen*, deren Larvenzustand am unmerklichsten in den definitiven übergeht, am nächsten. Auf ihn folgt *Hyla*, dessen Larven auch in der äusseren Form besonders des Schwanzes die grösste Aehnlichkeit mit *Pelobates* haben, dann die ächten *Ranae* und zwar zuerst *esculenta*, dann *temporaria*; zuletzt die *Bufones* und unter diesen zuerst *B. viridis*, dessen Larven denen des grünen Wasserfrosches an Grösse und Gestalt am ähnlichsten sind, dann *B. communis* und mit den kleinsten Larven unter allen einheimischen *Batrachiern* *B. calamita*. Dieser müsste demnach der höchst stehende *Batrachier* sein. 3) Uebereinstimmend

1) Ein absolutes Maass für diese Grösse lässt sich jedoch nicht angeben, da dieselbe auch von den Verhältnissen der Ernährung bestimmt wird. So sind mir namentlich von *R. esculenta* und *B. viridis* einzelne Bruten begegnet, die sich durch ihre Grösse, von *Pelobates* welche, die sich durch ihre Kleinheit auf gleicher Entwicklungsstufe mit anderen Bruten auszeichneten. Der Unterschied betrug über ein Drittheil und war auch bei den jungen Thieren nach der Metamorphose bemerklich. Ich hatte immer Gründe, denselben der reichlichen oder mangelnden Nahrung zuzuschreiben, und zwar beobachtete ich die übergrossen Bruten stets in grösseren, die zwerghaften in kleineren und zugleich überfüllten Gewässern. Bei *Pelobates* war die kleinere Brut zugleich eine verspätete, deren Metamorphose bis Mitte August sich hinauszog.

2) *Analekten für vergleichende Anatomie*. Bonn 1835. S. 87.

3) Auch auf die ausländischen Gattungen scheint diese Regel zu passen. Die *Perenibranchiaten* sind verhältnissmässig grosse Thiere, obgleich sie den Larvenzustand kaum

damit entwickelt sich der Charakter des Luftthieres bei den Kröten merklich früher und die Charaktere des Wasserthieres sind bei ihnen vergänglicher als bei den *Ranae*, *Hylae* und *Pelobates*. Die Kröten entwickeln sich nicht nur im Ganzen rascher, sondern sie verlassen auch die Eihüllen beträchtlich früher, nämlich noch ehe die ersten Spuren der äusseren Kiemen erscheinen, ja selbst ehe sie die ersten spontanen Bewegungen machen, wovon ich mich durch wiederholte vollständige Beobachtungsreihen überzeugt habe. Sie scheinen durch eine freiwillige Zersetzung und Auflösung der Eihüllen frei zu werden und so zu sagen heraus zu fallen, während sich die Larven der *Ranae* in den geschlossenen Eiern bewegen und durch ihre spontanen Bewegungen befreien. Bei *B. viridis* und *calamita* erscheinen die Larven, nach meinen Beobachtungen, ausserhalb der Eihüllen, wiewohl in oder an der Eischnur suspendirt und aufgereiht, in der warmen Jahreszeit schon am 3—4. Tag nach dem Ablegen der Eier, zu einer Zeit wo sie ausser den Saugnäpfen keine äusserlich sichtbaren Organe besitzen, die Primitivrinne aber geschlossen ist. Schon am zweiten Tag ist die Eihaut sehr dünn und selbst bei starker Vergrösserung einfach contourirt. Die anderen genannten Batrachier durchbrechen die Eihäute erst mehrere Tage später, nachdem die äusseren Kiemen sich gezeigt, der Schwanz herangewachsen und schon eine beträchtliche Länge hat. Ihre Bewegungen sind zu dieser Zeit schon sehr lebhaft und zwar schon innerhalb des Eies. Bei *Alytes* geht die Entwicklung des Embryo innerhalb des Eies nach den Angaben von *Tschudi* und *Thomas* noch viel weiter.

Ferner erreichen die äusseren Kiemen der Kröten nie die Ausbildung, wie bei den *Ranae*, sie beschränken sich bei *B. viridis* auf die Bildung einfacher Gefässschlingen, welche sich niemals weiter verästeln, wie bei *Ranae*, und überhaupt nicht über einen Tag bestehen. Bei *Bufo calamita* sind sie noch kürzer und vergänglicher. Bei *B. communis* habe ich den Moment versäumt, um mich zu überzeugen, ob so beträchtliche Kiemenäste vorkämen, wie *Rösel* abbildet. Auch für *Hyla* sind mir einige Stadien ausgefallen. *Pelobates* nähert sich durch die Länge seiner einfachen Kiemenfransen einigermaßen den *Ranae*, auch bestehen sie bei *Pelobates* eine längere Zeit, als bei den Kröten. Bei allen Arten vergehen die Kiemenfransen der rechten Seite früher, als die der linken.

überschreiten, und wenn man die *Coecilia*, bei der *J. Müller* Kiemenlöcher sah, als ein junges Thier gelten lässt, so muss diese Familie auch der Grösse ihrer Larven wegen unten hin zu stehen kommen.

Da hier und im Vorhergehenden wiederholt von Zeitverhältnissen die Rede war und darüber bei älteren und neueren Schriftstellern sehr verschiedenartige Angaben gemacht werden, so möge nicht überflüssig sein, auch meine Erfahrungen zusammenzustellen, wobei das abgelaufene Brutjahr 1862, als ein im Ganzen abnormes, insbesondere durch seinen vorzeitigen Frühling und die theilweise auffallend frühe und rasche Entwicklung der Batrachierlarven ausgezeichnet, zu Grunde gelegt ist.

Alle diese Beobachtungen sind im Freien gemacht, da ich es, der unvermeidlichen Störungen und der schwierigen und unzureichenden Ernährung der Larven wegen, längst aufgegeben habe, dieselben zu Hause aufzuziehen. Hat man sich einmal die Brutplätze gemerkt, die für die einzelnen Arten constant sind und hat man dieselben auf allen Stadien unterscheiden gelernt, so wird man ein solches Verfahren nicht nur sicherer, sondern auch bequemer finden. Man entgeht dadurch allen Nachtheilen einer künstlichen Erziehung und hat es, da die Larven in der Gefangenschaft zwar ihre Entwicklung durchmachen können, aber früher oder später zu wachsen aufhören, in der Regel auch mit grösseren Exemplaren zu thun, was kein gering anzuschlagender Vortheil ist. Ausserdem findet man im Freien leichter mehrere Entwicklungsstufen beisammen, die sich einander ergänzen und wiederholen. Ist man dennoch genöthigt, wegen Entfernung der Brutplätze oder sonstiger Umstände, die Larven wenigstens zeitweise zu Hause am Leben zu erhalten, so geschieht dies am besten in ganz reinem, frischem Quellwasser, das man für die Dauer des Versuchs nicht wechselt. Die jüngeren Larven vertragen so wenig den Wechsel des Wassers und der Temperatur, als die Fäulniss und Füllung mit irrespirablen Gasen und anderen in Zersetzung begriffenen organischen Stoffen.

In der folgenden Zusammenstellung sind die einzelnen Arten in der Reihenfolge aufgeführt, in welcher sie aufgetreten sind. Man wird bemerken, dass die Reihenfolge, in welcher dieselben laichten und diejenige, in welcher sie ihre Metamorphose absolvirten, keineswegs die nämliche, sondern ziemlich die umgekehrte, ist, in der Art, dass die zuletzt auftretenden Arten auch zuerst wieder vom Schauplatze verschwinden. Es ist dabei zu beobachten, dass das abgelaufene Jahr zwar im Ganzen als ein warmes und feuchtes betrachtet werden kann, dass aber die verfrühte Wärmesteigerung mit folgenden Nachfrösten und kalten Regen im April, so wie die andauernd kalte Witterung im Juni und Anfang Juli sich sehr nachtheilig gezeigt haben, so dass ungeheure Mengen von Eiern und ganze Bruten völlig zu Grund gegangen sind. Es zeigte sich dabei zugleich im Einzelnen, wie die Lebensweise und Entwicklung der Batrachier lediglich

von den äusseren Verhältnissen, der Temperatur, Trockenheit, Nässe, Vegetation u. s. w. bestimmt wird.

1. *Rana esculenta*. Die ersten Exemplare, lauter ganz junge, vorjährige Frösche, zeigten sich am 8. und 9. März in seichten Pfützen und überschwemmten Wiesen bei einer Temperatur von 13° R. Am 11. erschienen die ersten grösseren Frösche in tieferen stehenden Wassergräben. Erst am 28. bis 30. März waren sie überall verbreitet. Noch am 4. April waren einzelne frisch hervorgekrochene, sehr dunkle Frösche zu bemerken und am 10. erschienen sie auch in den grössten und tiefsten Wasserbehältern. Die ersten copulirten Paare bemerkte ich am 24. April bei 15° R. nach einem warmen Gewittertag. Die Laichzeit erreichte ihre Höhe am 26. April bei 22° und dauerte bis zum 30. April, doch fanden sich einzelne Nachzügler und frischer Laich noch am 2. Mai, als die Temperatur wieder auf 22° gestiegen war, ferner am 8., 16., 18., 19., 26. Mai, am 28. Juni, meistens an gewitterwarmen, schwülen Tagen. Die ersten Larven verliessen die Eier am 28. April, ferner am 2. und 6. Mai; die Kiemen der ersteren waren am 6. Mai verschwunden, die hinteren Extremitäten zeigten sich zuerst am 31. Mai, dieselben waren völlig ausgebildet am 12. Juni, nachdem es eine Zeitlang sehr warm gewesen war. Nach einem heftigen Gewitter trat um diese Zeit anhaltende Kälte mit Regen ein, welche die Entwicklung sehr zurückhielt und die Zahl der Larven sehr verminderte, so dass die ersten Metamorphosen in die ersten Tage des Juli fielen und während des ganzen Juli bis in den August hinein fort dauerten. Erst in den ersten Tagen des August überwog die Zahl der jungen Frösche die Zahl der Larven bedeutend, doch fanden sich unter den letzteren noch Exemplare aus sehr verschiedenen Stadien. Die vorigjährigen (jungen) Frösche hatten um diese Zeit etwa die doppelte Grösse erreicht, die sie vor dem Winterschlaf hatten, zeigten aber noch keine grüne, sondern meistens graue oder graugelbe Farbe mit gelbem Rückenstreif. Sie und die alten Frösche verschwanden gewöhnlich, so bald das Wetter kalt und regnerisch wurde und erschienen wieder an warmen, besonders feuchtwarmen Tagen. Auf die Larven war der Einfluss der Witterung nicht so bemerkbar, da die Larven dieser Species sich ohnedem meistens auf dem Grund des Wassers aufhalten. Die letzten Larven traf ich in den ersten Tagen des September, keine mehr nach dem 8. d. M.

2. *R. temporaria* erschien in einzelnen Exemplaren (trächtige Weibchen) am 11. März und laichte vom 12. bis 17., wo kalte Witterung eintrat, fortwährend in seichten Gräben, auf den Wiesen. Die ersten ausgeschlüpften Larven fand ich am 22. März, die am 26. überall mit ausgebildeten Kiemen versehen waren. Am 1. April fingen die Kiemen an unterzugehen

und zwischen dem 10. und 14. April ging die ganze diesjährige Brut dieser Species, theils durch kalte Nachtregen, theils durch Eintrocknen der Gräben in hiesiger Gegend vollständig zu Grunde. Zwar begegnete ich später, z. B. am 20. April und 13. Mai noch einzelnen jüngeren Grasfröschen in der Nähe des Wassers und im Wasser selbst, aber weder Laich noch Larven wurden ferner gefunden. Auch die zu Hause erzogenen Larven brachte ich trotz aller Sorgfalt nicht über die 2. Entwicklungsperiode hinaus und ebenso erging es mir mit einer kleinen Brut, die ich an einem besonders günstig gelegenen Orte im Freien eine Zeitlang mit Wasser und Nahrung versorgt und erhalten hatte. Merkwürdigerweise traf ich aber am 28. September auf einer feuchten Wiese am Abhange des Taunus ganz junge, kaum $\frac{1}{2}$ " lange Exemplare von *R. temporaria*, die offenbar eben erst ihre Metamorphose beendet hatten, neben älteren, deren Grösse einer im Frühjahr aufgetretenen Brut entsprechend war. Ob diese ganz kleinen Exemplare einer verspäteten, oder selbst einer zweiten Brut dieses Jahres, wie sie in südlichen Climates vorkommt, angehörten, muss ich leider dahingestellt lassen.

3. *Bufo communis*. Das erste Exemplar sah ich am 10. März, als alle Vegetation noch zurück war, das erste Paar am 21. und weitere Paare im Laichen begriffen bis zum 25. März. Die ersten Larven schlüpften am 10. April aus, sie hatten die Kiemen bereits verloren am 13. und 14. April und entfernten sich von den Laichplätzen am 14. und 15. Vom 24. April an sah man sie in grossen Schaaren die Gewässer durchziehen, am 25. zeigten sich zuerst die hinteren Extremitäten, die bis zum 10. Mai ihre Ausbildung erreicht hatten. Am 16. Mai, bei sehr warmer Witterung, begann die Metamorphose und schon am 27. sah man im Wasser nur noch Exemplare mit kurzen Schwanzstümpfchen. Am 2. Juni waren die letzten aus dem Wasser verschwunden und es wimmelte in der Nähe der Aussteigeplätze von jungen Kröten von sehr dunkelbrauner Farbe. Allmählig vertheilten sie sich in der Umgebung an schattige, feuchte Orte, wo man ihnen an warmen Abenden in Menge begegnete. Anfangs August hatten sie schon die doppelte Grösse erreicht und die kupferbraune Farbe erhalten, die ihnen in den ersten Lebensjahren bleibt.

4. *Pelobates fuscus* erschien in einzelnen Exemplaren, und zwar meistens Männchen, vom 16. bis 31. März, das erste laichende Paar am 28. März, fernerer frischer Laich am 30. und 31. März; die ersten ausgeschlüpften Larven fand ich am 19. April, ihre Kiemen hatten sie noch am 21., dann aber verschwanden sie auf einige Zeit, um sich am 6. Mai, schon beträchtlich gewachsen und kiemenlos, wieder zu zeigen. Die ersten Extremitätenspurten bemerkte ich den 8. Mai, darunter Exemplare

von sehr verschiedener Grösse, wie bei allen nicht gesellig lebenden Batrachierlarven. Am 27. Mai waren die hinteren Extremitäten allenthalben ausgebildet. Am 12. Juni begann die Metamorphose und die ersten vierbeinigen Larven traten auf; dieselbe dauerte durch den ganzen Juni und Juli fort und erst Anfang August war die Verminderung sehr auffallend, aber immer noch Larven von sehr verschiedener Grösse im Wasser, die letzte am 9. September. Die zu Hause gehaltenen alten Thiere erkrankten im Wasser schon am 9. April, erholten sich in feuchter Erde und fingen an sich regelmässig am Tage einzugraben vom 15. April an und lebten bis Anfang August. Junge Thiere, die ich Anfangs September im Freien antraf, waren noch wenig gewachsen, aber in der Färbung schon von den frisch metamorphosirten Individuen verschieden.

5. *Hyla arborea*. Das erste Exemplar bemerkte ich am 25. März in seichtem Wasser, fernere am 29. und 30. März, die ersten Weibchen am 1. April, die Laichzeit dauerte bis zum 11. April; doch machten sich alte Männchen in der Nähe des Wassers und im Rohre an warmen Abenden noch bis in den Juni bemerkbar. Die zu Hause in einem dunklen Glase gehaltenen abgelaideten Exemplare waren ganz dunkelgrau geworden am 3. Mai und wurden wieder grün in einem hellen Glase bis zum 8. Mai. Die ersten Larven, noch ohne Kiemen, traf ich am 21. April aber in sehr spärlicher Zahl, da sie von Kälte sehr gelitten hatten, die ersten Kiemen am 23., die ersten Larven mit hinteren Extremitäten zu Ende Mai. Mitte Juni, als kalte Witterung eintrat, waren sie der Metamorphose nahe, doch bemerkte ich die ersten vierbeinigen Larven erst am 2. Juli und auch noch im August dauerte die Metamorphose, zugleich mit der der *Pelobates*, denen die Larven des Laubfrosches unter allen Batrachiern am ähnlichsten sind, noch fort. Auch traf man erst zu dieser Zeit ziemlich viele junge Laubfrösche mit Schwanzstümpfchen im Wasser und in der Nähe desselben. Dies muss als eine ausserordentliche Verzögerung angesehen werden. Ueberhaupt zeigte sich *Hyla* unter allen Batrachiern am empfindlichsten gegen äussere Einflüsse jeder Art und am leichtesten verletzbar. Auf den Bäumen hörte man die Stimme der männlichen Laubfrösche an geeigneten Abenden den ganzen Sommer hindurch bis Ende September.

6. *Bufo viridis* erschien erst im Wasser am 1. April und zwar gleich in zahlreichen Exemplaren, so dass man am 3. April, einem sehr schwülen Tage, schon zahlreiche Paare in der Begattung traf, die ihr Geschäft gewöhnlich über Nacht beendeten. Dies dauerte fast in gleichem Masse bis zum 11. April. Dann fanden sich noch frischer Laich, einzelne laichende Paare und abgelaidete Thiere im Wasser am 15., 18., 19., 24.,

25., 29. und 30. April, ferner noch am 16. und 18. Mai. Ihre Laichzeit war also die längste, wobei sie den wärmsten Tagen den Vorzug gaben. Die ersten Larven, noch ohne Kiemen, bemerkte ich am 12. April, fernere am 14., 15. und 28 (Laich vom 25.), deutliche Kiemencirculation u. A. am 2. Mai, Larven mit hinteren Extremitäten am 8. Mai, doch gingen die meisten Bruten durch Kälte und Ueberschwemmung bei starkem Winde zu Grunde. Die Metamorphose begann Anfang Juni an Larven, die vom 4. April herrührten, also fast 2 Monate alt geworden waren, doch fanden sich unter denselben noch viele jüngere, von späteren Bruten herrührend und zum Theil in kenntlichen Abständen. Noch zu Anfang August fanden sich Larven aus allen späteren Stadien neben jungen Kröten, die schon eine beträchtliche Grösse erreicht, die charakteristische Färbung der alten hatten und sich an feuchten Orten, unter Steinen u. s. w. in der Nähe des Wassers aufhielten. Alte Thiere waren zu dieser Zeit nie mehr im Wasser, wohl aber auf dem Lande an feuchten Abenden allenthalben zu finden. Ende September hatten die jungen diesjährigen Thiere schon das Doppelte der anfänglichen Grösse erreicht.

7. *Bufo calamita* erschien erst am 10. April, frisch ausgekrochen, dunkelfarbig und fett, im Wasser, machte schon am folgenden Tag überall grossen Lärm und laichte in einzelnen Paaren, wegen auffallender Seltenheit der Weibchen (unter 12 nur 1), am 11., 15., 21., 24., 25. und 30. April und noch einmal am 31. Mai. Die ersten Larven schlüpfen am 15. aus, die ersten Kiemenspuren fanden sich am 23. und verschwanden am 24., die Metamorphose begann schon am 23. Mai, schritt an den folgenden Tagen fort und wurde im Laufe des Monats beendet. Ferner traten am 25. Juni und 25. Juli an verschiedenen Orten noch einmal ganz neue Bruten auf, die am 21. August bereits in der Metamorphose begriffen waren, zum Theil aber durch starke Regen zu Grunde gingen. Zu dieser Zeit gab es aber auch schon junge Thiere, die um mehr als das Doppelte gewachsen waren, von dunkelgrauer Farbe mit gelben und rothen Warzen, gelbem Rückenstrich und schönen Augenflecken auf Rücken und Schenkeln. Diese Kröte erscheint also zuletzt und beendet ihre Metamorphose zuerst, ihre Larvenzeit ist die kürzeste von Allen.

Auch über die einheimischen Tritonen, von welchen *Triton cristatus* und *taeniatus* in meiner Umgebung vorkommen, habe ich Beobachtungen angestellt, aus welchen hervorgeht, dass beide sehr frühzeitig im Wasser auftreten und dass ihre Laichzeit sehr lange dauert. Sie legen nämlich ihre grossen Eier nicht auf einmal, sondern in grösseren Intervallen, wobei eine öftere Vereinigung von Männchen und Weibchen stattzufinden scheint,

wenigstens dauert das Liebesspiel, ohne eigentliche Begattung, von Mitte März bis zu Ende April und noch Mitte Mai fand ich Weibchen, welche ihre Eier noch nicht alle gelegt hatten. Auch verloren viele Männchen beider Arten erst zu dieser Zeit ihre Kämme, die andere schon Ende März verloren hatten. Im Juni wurden die alten Thiere, namentlich *cristatus* seltener und zwar hatten letztere eine fast bleigraue Farbe angenommen. Triton *taeniatus* traf ich länger im Wasser, er ist hier auch der häufigere. Dem entsprechend fand ich ziemlich grosse vierbeinige Larven beider Arten sehr verschiedenen Alters schon Anfang Juni und den ganzen Sommer hindurch. Ueberhaupt verlassen die Tritonen das Wasser im ersten Lebensjahre gar nicht, da sie erst im Oktober ihre äusseren Kiemen vollständig verlieren und man im ersten Frühjahr und selbst noch im Sommer die vorigjährigen Jungen zahlreich neben den alten im Wasser an den alten Brutplätzen antrifft. Dagegen trifft man im September die *zweijährigen Jungen* zahlreich auf dem Lande und im Wasser nur noch einjährige.

Von viel geringerem Werthe für die Classification erweist sich bei näherer Prüfung eine angebliche Eigenthümlichkeit mancher Batrachier, auf die von Einigen ein Gewicht gelegt worden ist, nämlich die Farbenveränderungen der äusseren Haut. Es ist bekannt, dass der *Laurenti'sche* Bufo *viridis*, der ursprünglich von *Schreber* entdeckt und von *Rösel* in seinem grossen Werke S. 107 kurz angezeigt worden ist, später von *Pallas* als Bufo *variabilis* bezeichnet und von *Gmelin* unter diesem Namen fortgeführt worden ist. Dieser Name muss als ein verwerflicher bezeichnet werden, auch wenn man auf *Laurenti's* Priorität keine Rücksicht nehmen wollte. Die Farbenveränderung, die hier vorkommt, ist eine andere, als diejenige, welche bei *Hyla* und *esculenta* vorkommt und durch *von Wittich* in neuerer Zeit einer genaueren Untersuchung unterworfen ist. Nie sah ich bei *B. viridis* und anderen Kröten eine solche, durch Affecte und äussere Einflüsse erzeugte momentane Farbenveränderung, wie sie beim Laubfrosche beobachtet wurde. Die Veränderung besteht vielmehr darin, dass die im Frühjahr und zur Laichzeit, so lange das Thier im Wasser lebt, sehr dunkle Hautfarbe, sich später immer mehr aufhellt und der anfangs dunkelgraue Grundton allmählig in ein reines Schneeweiss übergeht. Auch das anfangs sehr dunkle Grün der charakteristischen Flecken geht nach und nach in ein helles, reines Grasgrün über, während das namentlich bei den Weibchen anfangs sehr hervortretende Rosenroth der Hautpapillen, besonders an den Seitenlinien, ebenfalls ableicht. Die Farbenveränderung ist demnach wesentlich ein Aufhellen und schärferes

Sondern der dem Thiere eigenthümlichen Fartentöne unter dem Einflusse der atmosphärischen Luft und des Landaufenthalts.

Diese Eigenthümlichkeit theilt *B. viridis* mit allen einheimischen *Batrachiern* und insbesondere auch mit *Pelobates*. Auch die letzteren sind bei ihrem ersten Auftreten im Frühjahr auffallend dunkel gefärbt, graubraun und selbst schwarzbraun. Die Färbung erscheint eintönig, obgleich die ganze charakteristische Zeichnung bis in alle Einzelheiten angelegt ist. Je länger die Thiere auf dem Lande gelebt haben und schon während des Laichens hellt sich der graue Grundton auf und geht in reines Weiss über, die bandartigen, anastomosirenden Flecken zeigen ein schönes Kastanienbraun, neben welchen die feuerrothen Hautpapillen sehr scharf hervortreten. Stets zeigen die Weibchen eine brillantere Färbung, besonders mehr Roth, während die Männchen oft einen trüben olivenfarbigen Ton haben. *Pelobates* nähert sich hierin den ächten Kröten, deren Weibchen stets mannichfaltiger und bunter gefärbt sind, während bei *Rana* und *Hyla* der Unterschied der Geschlechter weniger auffällt.

Bufo calamita ist anfangs fast gleichmässig schmutzig braunroth mit hellerer Unterseite und schwefelgelbem Rückenstrich. Erst später treten auch hier die olivenfarbigen Flecken auf gelbbraunem, beim Weibchen röthlichem Grunde hervor, besonders an den Seiten, am Kopfe und am Oberkiefer. Doch sah ich die Olivenfarbe nie zu der Lebhaftigkeit sich entwickeln, wie sie *Rösel* abbildet und wegen derer er sich selbst oder vielmehr seine Coloristen entschuldigt.

Bufo communis zeigt eine grössere Verschiedenheit zwischen Männchen und Weibchen. Die Letzteren haben gleich den jungen Männchen eine ins Braunrothe fallende Färbung, die zur Laichzeit oft sehr zierlich und brillant nuancirt ist, alte Männchen sind einförmig bleigrau, mit einem Stich ins Olivenfarbige, wie es *Rösel* trefflich abgebildet. Junge Männchen bis ins dritte Jahr, wie alle junge Thiere dieses Alters, sind ziemlich einfarbig rostbraun oder rostgelb. Diese Verschiedenheiten des Alters und Geschlechts sind von mehreren Autoren, namentlich von *Daudin* (*Histoire nat. der rainettes, grenouilles et crapauds. an. XI. 4*) als eben so viele Arten aufgeführt worden (das Weibchen pl. XXIV als *B. communis*, das Männchen pl. XXVII als *B. Roeselii*, das 2jährige junge Thier pl. XXV als *B. cinereus*).

Unser grüner Wasserfrosch durchläuft sehr mannigfache Farbenveränderungen des Geschlechts und Alters. Während seine Larven sehr allgemein oberhalb ein einförmiges zartes und blasses Graugrün bei weisser Unterfläche haben, zeigen junge Frösche nach der Metamorphose eine auffallende Mannigfaltigkeit der Grundfarbe, grün, braun, grau, fleischfarben, hell und dunkel

in allen Nuancen; constant ist nur der gelbe Strich und die 6—8 runden schwarzen Punkte auf dem Rücken, weniger die Schenkelbinden, welche von der Metamorphose an hervortreten. Erst im zweiten Jahre stellt sich allgemein eine mehr oder weniger grünliche, oft blaugrünliche Grundfarbe her, die im dritten Jahre ihren vollen Glanz erreicht. Später ist die Färbung weniger rein und brilliant, das Grün nimmt einen trüben olivenfarbigen Ton an, indem die Flecken und Streifen sich mehr und mehr verlieren. Zuweilen fehlt der gelbe Rückenstrich völlig und selbst einfarbig grüne Frösche sind nicht allzuseiten. Weibliche Frösche unterscheiden sich, abgesehen von der Körperform, durch grössere und zahlreichere schwarze Flecken und besonders durch breite schwarze Schenkelbinden, die den Männchen oft fehlen, und einen graugefleckten Bauch.

Auf die Varietäten des braunen Grasfrosches näher einzugehen, scheint mir unnöthig, doch will ich bemerken, dass die braunrothe Farbe, die *Rösel* von einem alten Frosche abbildet, bei alten Weibchen ziemlich allgemein, nie aber bei Männchen vorkommt; doch gibt es auch dunkelbraune Weibchen genug. Unter den Männchen fand ich graue, braune, olivenfarbige und selbst schwärzliche, sämmtlich mit den charakteristischen Zeichnungen und Schenkelbinden. Dass der schwarze Ohrfleck dem braunen Grasfrosch nicht ausschliesslich eigen ist, sondern auch beim grünen Wasserfrosch gefunden wird, aber dem ersteren nie fehlt, hat schon *Dugès* (recherches etc. p. 7) mit Recht hervorgehoben. Dagegen fehlt dem braunen Grasfrosch immer der gelbe Rückenstrich und die grossen, regelmässig gestellten runden schwarzen Rückenflecken des Wasserfrosches. Als ganz constant und höchst charakteristisch betrachte ich für alle Altersstufen und beide Geschlechter der *R. temporaria* in allen ihren Varietäten eine eigenthümliche Zeichnung in der sonst glatten Nackengegend, welche durch zwei kurze Reihen von Hautwarzen hervorgebracht wird, die zusammen eine Aförmige Figur bilden und beim ersten Blick auffallen, die ich aber nirgends erwähnt finde. Sie findet sich bei keinem anderen einheimischen Batrachier in dieser Weise ausgesprochen.

Leider kann ich mich nicht mit gleicher Bestimmtheit über die von *Steenstrup* aufgestellte und jetzt ziemlich allgemein recipirte *R. oxyrhina* aussprechen, da ich bisher nicht im Stande war, Exemplare aufzufinden, welche ich für spezifisch verschieden von *R. temporaria* halten konnte. Die Form der Schnauze variirt ausserordentlich und ist bei jungen Fröschen durchweg spitzer als bei alten, sowohl beim Grasfrosch als bei *R. esculenta*. In der Färbung vermag ich nach den angegebenen Charakteren bei der grossen Menge der Varietäten keine durchgreifenden Unterschiede zu finden. Eben so wenig konnte ich in der Stärke der rudimen-

tären sechsten Zehé und der Länge der Schwimnhaut, worauf *Troschel* ein Gewicht legt, einen Unterschied finden; letztere reicht bei allen Grasfröschen stets mit einem feinen Saum bis ans Ende der Zehen. Ebenso variirt die Breite und Wölbung der Stirnbeine ausserordentlich. Doch betrachte ich meine Beobachtungen hierüber nicht als geschlossen.

Eine besondere Erwähnung verdient die Färbung der Bauchseite bei beiden Geschlechtern, welche besonders von *Laurenti* richtig hervorgehoben ist. Bei allen einheimischen Kröten zeichnen sich die Männchen durch einen einfarbigen, mehr oder weniger weissen oder weissgrauen Bauch aus, während die Weibchen derselben und des grünen Wasserfrosches sich durch eine graue, die des Grasfrosches durch bräunliche Marmorirung unterscheiden. Bei *R. esculenta* ist der Unterschied der Geschlechter am geringsten, da es auch Männchen mit marmorirtem Bauche gibt, doch zeigen die Weibchen im Allgemeinen stärkere Pigmentirung. Nur beim Laubfrosch ist der Bauch bei beiden Geschlechtern zu jeder Zeit rein weiss.

Was endlich die bekannten Farbenveränderungen von *Hyla* betrifft, so rührt die schwarzbraune Kehle des Männchens von der durchscheinenden schwarzpigmentirten Schallblase her und bildet sich mit der Pubertät erst aus, fehlt daher den Weibchen. Die auffallende Farbenveränderung nach der Laichzeit habe ich oft gesehen, scheint mir aber nicht constant zu sein. Beide Geschlechter erscheinen dann an der Stelle des Grüns einfarbig grau, grau marmorirt und selbst schwärzlich. Diese Färbung ist nicht abhängig von Affecten und ändert sich nicht momentan; doch hat das Licht einen entschiedenen Einfluss. Als ich meine im April eingefangenen Laubfrösche, die in einem dunkelfarbigem Zuckerglase sämmtlich schwarz geworden waren, obgleich es draussen grüne Laubfrösche genug gab, zu Anfang Mai in ein ungefärbtes Glas brachte, fingen einige schon nach zwei Stunden an den Kiefern, Wangen, an der Seite und zuletzt am Rücken an streckenweise grün zu werden. Das Grün erschien als Grundfarbe, welche, anfangs von schwärzlichen Flecken verdeckt und verunreinigt, nach und nach die Oberhand gewann. Am anderen Morgen war einer ganz grün, andere zur Hälfte, noch andere blieben längere Zeit grau. Abermalige Verdunkelung brachte zwar stets ein dunkleres Grün zu Wege, vermochte es aber nicht mehr zu verdrängen. Bekannt ist, dass bei jungen Laubfröschen zur Zeit der Metamorphose und kurz darnach das Grün mehr gelblich bis Quittengelb erscheint und erst im zweiten Jahre seinen vollen Glanz erlangt.

Aehnliche Farbenveränderungen beobachtet man auch bei unseren Tritonen. *Triton cristatus*, der im Frühjahr und in tiefen Gewässern schwarz erscheint, wird in hellen Gewässern bald olivenfarbig und nach der

Laichzeit findet man im Freien nicht selten ganz aschgraue Exemplare, deren Bauchfärbung sich nicht verändert hat. *Trit. taeniatus*, der in grösseren Gewässern meist olivenfarbig ist, erscheint in seichten Pfützen, auf dem Trockenem und in der Gefangenschaft bräunlich und hellgelblich; olivenfarbig sind vorzugsweise die alten Männchen; die Weibchen dagegen und besonders die ein- und zweijährigen Jungen sind bräunlich und selbst röthlich mit der übrigens charakteristischen gewässerten Zeichnung am Rücken. Alle diese normalen Verschiedenheiten sind von *Daudin* u. A. als eben so viele Species beschrieben.

Die sonstige Beschaffenheit der äusseren Haut angehend, habe ich zunächst hervorzuheben, dass die von *J. Müller* zuerst bei dem männlichen *Cultripes* beschriebene grosse Drüse am Oberarm sich auch bei allen männlichen *Pelobates* findet, den Weibchen aber fehlt. Sie hat eine länglich ovale Gestalt, mit flacher Basis und gewölbter Oberfläche und nimmt die ganze Länge der hinteren Fläche des Oberarms ein. Beim Druck entleert sie aus zahlreichen Mündungen keinen dicklichen weissen Saft, wie die Parotiden der Kröten, sondern nur eine wasserhelle Flüssigkeit, gleich den gewöhnlichen Hautdrüsen, mit denen sie auch im Baue überein kömmt. Sie ist nur zur Begattungszeit entwickelt und aus zahlreichen, dichtgedrängten Drüsenschläuchen gebildet. An den später eingefangenen Thieren und den zu Hause gehaltenen Männchen war sie nicht mehr aufzufinden.

Im Uebrigen ist die Haut bei *Pelobates* so glatt, wie bei den wahren Fröschen, und ich muss die Angabe von *Cuvier* in seinem *Régne animal*, wornach bei *B. fuscus* die Rückenwarzen die Grösse von Linsen hätten, durchaus in Abrede stellen; obgleich es, wie bei allen Fröschen, auch bei *Pelobates* einzelne Individuen gibt, deren Hautdrüsen stärker ausgebildet sind und mehr prominiren als bei anderen. Auch konnte ich mich nie überzeugen, dass der knoblauchartige Geruch, den schon die jungen Thiere von sich geben, wenn sie gereizt werden, von einem durch die Hautporen abgesonderten weissen Schleime herrühre, wie *Daudin* angibt.

Eine ähnliche Drüse, wie am Oberarm der männlichen *Pelobates* findet sich am Unterschenkel des *B. calamita*, ebenfalls an der hinteren Fläche, und zwar bei beiden Geschlechtern. Sie ist bei *Duméril* und *Bibron* erwähnt. Um so auffallender ist der Irrthum dieser Autoren, welche unter *B. viridis* unseren *B. calamita* beschreiben und letzteren, gleich *Dugès*, als blosse Varietät ohne gelben Rückenstrich betrachten. Schon der Mangel der erwähnten, grossen Unterschenkeldrüse bei dem wahren *B. viridis* des *Laurenti* hätte sie eines Besseren belehren müssen,

wenn nicht noch andere, nicht minder auffallende Verschiedenheiten hinzukämen, von denen ich einige hier erwähnen will. Bei *B. viridis* ist nämlich der 1. Finger länger als der 2., die Zehen der Hinterbeine haben nahezu halbe Schwimmhäute, während bei *calamita* die beiden ersten Finger von gleicher Länge und kaum Spuren einer Schwimmhaut vorhanden sind. Die Parotide von *B. viridis* ist nierenförmig, die von *calamita* elliptisch. Die Hinterbeine von *viridis* sind beträchtlich länger und froschartiger als bei *calamita*, der sich überhaupt durch gedrängteren, plumperen Körperbau auszeichnet. *B. viridis* hüpfet, wie ein Frosch und schwimmt sehr gut, während *calamita* auf allen Vieren läuft und sehr schlecht schwimmt. Man unterscheidet sie daher auch in der Dämmerung sogleich an der Bewegung, die bei *B. viridis* froschartig, bei *calamita* säugethierartig ist, so dass man sie, wie schon mehrere Autoren bemerkt haben, bei Nacht für laufende Mäuse halten kann. Dazu kommen die schon erwähnten Verschiedenheiten der Schallblase, der Stimme, der Eier und Eischnüre und der Lebensweise. Auch was die Färbung betrifft, glaube ich, dass Niemand, der beide Thiere nebeneinander gesehen, sie ferner verwechseln wird, obgleich einige Aehnlichkeit in der Anordnung der Flecken, besonders in der Nähe des Kopfes unverkennbar ist. Nie hat *Calamita* die grasgrünen, grossen, landkartenartigen Flecke, wie *viridis*, nie dieselbe schneeweisse Grundfarbe. Nie sah ich den gelben Rückenstrich bei *Calamita* ganz fehlen. Ich kann daher nur annehmen, dass *Duméril* und *Bibron*, deren Beschreibung ganz auf *B. calamita* passt, den wahren *B. viridis*, der in Deutschland und Italien vorkommt, aber in Frankreich zu fehlen scheint, gar nicht gekannt haben, obgleich schon *Daudin* (pl. 28) einen kleinen zweijährigen *B. viridis* neben *calamita* abgebildet hat.

Die Unterschenkeldrüse des *B. calamita* unterscheidet sich von der Oberarmdrüse des *Pelobates* durch ihre Sekretion, die mit der der Parotide überein kommt, und verschwindet nach der Begattungszeit nicht. Aehnliche Drüsenanhäufungen sind bekanntlich unter den *Ranidae* und *Hylaeformes* sehr selten und nur *Alytes* besitzt ausser den wahren Kröten ausgebildete Parotiden. Die sogenannte Daumendrüse der Frösche aber unterscheidet sich sowohl im Baue als in der Sekretion nicht von den gewöhnlichen Hautdrüsen, findet sich auch beim Weibchen und ist nur während der Begattungszeit beim Männchen stärker entwickelt. Die Bälge nehmen dabei eine mehr schlauchförmige Gestalt an und stehen dichter gedrängt, weil sie anschwellen. Bei weitem der grösste Theil der Anschwellung kommt auf Rechnung der Cutis und ihrer Papillen, welche zwischen den Drüsenmündungen stehen und zu welchen bei *R. temporaria*

(nicht bei *esculenta*) noch eine dicke, schwarzpigmentirte Epidermis hinzutritt, die nach der Brunstzeit ebenfalls verloren geht.

Was die Eigenthümlichkeit der übrigen Organe von *Pelobates* betrifft, so will ich nur den gänzlichen Mangel des männlichen Eierstockes hervorheben, der bei *B. communis* und *viridis* so stark ausgebildet ist. Dafür sind die Hoden, im Gegensatz zu anderen Batrachiern, bei *Pelobates* auch zur Laichzeit sehr gross und der gelbe Fettkörper beim Männchen viel grösser als beim Weibchen.

Nimmt man hierzu noch die übrigen bekannten Eigenthümlichkeiten dieses Genus, insbesondere die senkrecht gespaltene Papille, die rundliche kaum hinten ausgeschnittene Zunge, die starke Bezahnung des Oberkiefers und Gaumens, den Mangel des Trommelfells und der Schallblase, die völlig ausgebildeten Schwimmhäute an den hintern Beinen, den Mangel eines Daumenrudiments und endlich die schneidende Hornschwiele am Fussgelenk, so wird man gestehen müssen, dass diese wohlumschriebene Gattung von den meisten *Ranae* und *Bufo*nes so verschieden, wenn nicht verschiedener ist, als diese beiden Familien oder als die *Ranae* und *Hylae* untereinander, und dass sie keinen derselben mit Erfolg anzuschliessen ist.

Hierzu kommen dann die Eigenthümlichkeiten des Scelettes, über welche ich mich in meinem vorigen Aufsätze ausgesprochen habe. In der That ist die Form und Beschaffenheit des Schädels so eigenthümlich, wie sie bei Batrachiern nur sein kann; denn ein solcher schildkrötenartiger Abschluss der Schläfengrube findet sich ausserdem nur bei den Gattungen *Peltocephalus* und *Trachycephalus* Tschudi, von welchen *D.* und *B.* die letztere unter den *Hylae*formes, die erstere (als *Calyptocephalus*) unter den *Raniformes* auführen. Während sich *Pelobates* ferner in der allgemeinen Beschaffenheit des Brustbeins und der Extremitäten den *Ranae*, in der Befestigungsweise des Beckens den *Bufo*nes, in der Form des Zungenbeins an *Alytes* anschliesst, hat er in dem Bau und der Entwicklung der Wirbelsäule Eigenthümlichkeiten, die vorläufig nur von *Pseudis paradoxa* und *Pipa* getheilt werden.

Wenn ich somit das Nöthige zur Begründung einer neuen Batrachierfamilie, als deren Typus *Pelobates* erscheint, und zu ihrer Unterscheidung von den *Bufo*nes sowohl als von den wahren *Ranae* und *Hylae* beigebracht habe, bleibt mir nun noch die viel schwerere Aufgabe, diese neue Familie näher zu begrenzen und zu charakterisiren. Es handelt sich dabei, nächst der definitiven Feststellung der bisher als *Pelobates* aufgeführten Gattung, hauptsächlich um die Aufsuchung der übrigen, mit derselben zusammenzustellenden Gattungen verwandter Batrachier, endlich um die Aufstellung eines gemeinsamen Familiencharakters für dieselben.

In ersterer Beziehung gereicht es mir zur Genugthuung, dass sich *Cuvier* schon im Jahre 1831, bei Gelegenheit eines mit *Duméril* erstatteten Commissionsberichtes (Annales sc. nat. XXV. p. 211) dahin erklärt hat, dass der *Dugès'sche* crapaud brun nicht spezifisch von der *R. cultripès* verschieden sei, welche *Cuvier* selbst in seinem Règne animal 1817 zuerst erwähnt hatte, ebensowenig von der *R. calcarata* des Michahellès, welche dieser Naturforscher in Spanien gefunden und mit einem neuen Namen belegt hatte. Weniger gerechtfertigt (plus contestable) sei die von *Dugès* angenommene Identität der *R. cultripès* mit der *Rösel'schen* braunen Wasserkröte; dagegen billigt *Cuvier* die Zusammenstellung mit *Bombinator igneus* (*Dugès's* crapaud sonneur), da beide Zähne im Oberkiefer haben, wie die Frösche, und ein verborgenes Trommelfell, wodurch sie sich von *Dactylethra* unterscheiden. Es ist auffallend, dass *Dugès* diese Berichtigung in seiner, erst 3 Jahre später erschienenen, osteologischen Preisschrift, auch nicht einmal in einer Note erwähnt, sondern p. 212 dabei bleibt, die *R. cultripès* als eine blosse Varietät des *B. fuscus* zu bezeichnen. Es kann nun als ausgemacht angesehen werden, dass *Dugès* wirklich nur die *R. cultripès*, nicht aber *P. fuscus* untersucht, demnach auch die von *Kölliker* zuerst aufgehellte Beschaffenheit des 1. Halswirbels bei *Cultripès* übersehen hat. Eben so sicher ist aber, dass die *Dugès'sche* Beschreibung der Wirbelsäule ziemlich genau auf den wahren *P. fuscus* passt, wie ich dies in meinem Aufsätze über *Pelobates* nachgewiesen; dass mithin beide Arten auch in Bezug auf den Bau der Wirbelsäule nicht unwesentlich verschieden sind.

Was die Angaben von *J. Müller* betrifft, so erklärte derselbe in seinem Werke über die Myxinoiden (II. 1838. S. 3) und ebenso in seiner Physiologie (II. 1840. S. 733) seine Gattung *Cultripès*, mit den beiden Species *C. provincialis* und *minor*, mit der *Wagler'schen* Gattung *Pelobates* für identisch. *J. Müller* ist der Erste, welcher die beiden Species zu einer Gattung vereinigt und genauer beschrieben, wenn er auch die Beschaffenheit des ersten Halswirbels bei *Cultripès*, gleich *Dugès*, übersehen zu haben scheint. Er ist ferner der Erste, welcher auf die Oberarmdrüse beim Männchen von *Cultripès* aufmerksam gemacht hat, welche bis dahin als ein ausschliesslicher Charakter dieser Gattung zu betrachten ist, der bei keinem anderen Batrachier beobachtet ist. Es dürfte daher vielleicht gerechtfertigt sein, die *Müller'sche* Gattung *Cultripès* aufrecht zu halten, die unbestimmtere Bezeichnung *Pelobates* aber für die Familie oder für eine Unterabtheilung derselben in Anwendung zu bringen.

Sehen wir uns nach verwandten Gattungen um, so bietet zunächst die ausländische Gattung *Scaphiopus* Holbrook in den wesentlichsten Punkten

die grösste Uebereinstimmung. Scaphiopus hat Zähne im Oberkiefer und Gaumen, den Bau der Wirbelsäule, insbesondere des Beckenwirbels, und des Schädels, sowie die Messerschwiele, gleich Cultripes, unterscheidet sich aber von demselben durch die Andeutung einer Schwimmhaut an den Vorderbeinen, das deutlich sichtbare Trommelfell und den Besitz einer Schallblase beim Männchen. Eine Oberarmdrüse scheint nicht bei Scaphiopus vorzukommen, dafür besitzt er Parotiden gleich den Kröten und es ist somit auch diese Gattung aufs schärfste bezeichnet. Was die Beschaffenheit der Pupille angeht, so ist die Beschreibung derselben bei Dumeril und Bibron nicht ganz klar, aus der beigefügten Abbildung¹⁾ geht aber die völlige Uebereinstimmung mit Cultripes hervor, da die Pupille auch bei Scaphiopus senkrecht gespalten ist. Nach dieser Abbildung zu urtheilen, dürfte auch die sogenannte Schwimmhaut an den Vorderbeinen sich auf ein Minimum reduzieren und die von Pelobates kaum übertreffen, mit dem das Thier sonst in seinem Habitus, der Form und Länge der Extremitäten, der Gestalt des Kopfs, der Augen und selbst in der Zeichnung die grösste Aehnlichkeit hat. Auch in der Lebensweise findet sich diese Uebereinstimmung, da Scaphiopus, nach den Angaben von Holbrook, nur zur Zeit der Fortpflanzung im Wasser, sonst aber in selbstgegrabenen, 5–6" tiefen Erdlöchern lebt, aus welchen er nur zur Nachtzeit hervorkommt. Dabei springe das Thier wenig und sei überhaupt langsam in seinen Bewegungen.

Andere gleich nahe stehende Gattungen sind bis jetzt nicht beschrieben. Zwar gibt es sowohl unter den Ranidae als unter den Bufones-Gattungen, welche sich durch den Besitz einer schneidenden Messerschwiele an der Sohle auszeichnen und daher muthmasslich grabende Thiere sind, allein es ist über ihre Lebensweise nichts Näheres bekannt und in ihren übrigen Charakteren sind sie von den Pelobatides sehr verschieden. Dahin gehören die Gattungen *Pyxicephalus* Tschudi und *Uperodon* Dum.

Uperodon hat Gaumenzähne, ein verborgenes Trommelfell und keine Parotiden, unterscheidet sich also beträchtlich von anderen Bufonides. Am Metatarsus befinden sich zwei schneidende Hornschwiele hintereinander, wovon die grössere, wie die des Pelobates, am os cuneiforme I ihren Sitz hat. Auch der Habitus des Thieres und die Verhältnisse des Kopfs und der Extremitäten erinnern an Pelobates. Der Schluss von Dumeril und Bibron, dass *Uperodon* ein grabendes Thier ist, mag daher ganz richtig sein, doch erlaubt die Zahnlosigkeit des Oberkiefers, der kleine Mund, die Beschaffenheit der Zunge, der Pupille u. a. nicht, es mit dem-

1) Atlas pl. 97.

selben zu einer Familie zu vereinigen, es bildet vielmehr mit *Rhinophrynus* und einigen anderen, am Gaumen bezahnten und mit Schaufelorganen versehenen, Gattungen eine besondere Gruppe in der Familie der *Bufo*nides, welche bekanntlich sehr allgemein grabende und in Erdhöhlen lebende Thiere sind.

Die Gattung *Pyxicephalus* hat nur die schneidende Hornschwiele am inneren Rand des Metatarsus mit *Pelobates* gemein, in allen übrigen Punkten stimmt sie mit den ächten *Ranae* überein und besitzt eine Schallblase. Auch die Beschaffenheit der Wirbelsäule ist verschieden und erinnert nur in der Form des Beckenwirbels an *Alytes* und *Bombinator*.

Es ergibt sich daraus, wie ich schon früher erwähnt habe, dass der Besitz der Hornschwiele keinen Charakter von durchgreifender Wichtigkeit abgibt, da es sehr viele grabende Thiere gibt, welche derselben entbehren, und nicht von allen Thieren, welche sie besitzen, die gleiche Lebensweise nachgewiesen ist.

Es können demnach gegenwärtig zu der Familie der *Pelobatides* mit Sicherheit nur die Gattungen *Cultripes* *J. Müller* (*Pelobates* *Wagl.*) und *Scaphiopus* *Holbrook* gezählt werden. Diese Gruppe dürfte eine Unterabtheilung einer grösseren Abtheilung der *Batrachier* bilden, zu welcher eine andere nahe verwandte Gruppe zu ziehen sein dürfte, als deren Typus die Gattung *Alytes* erscheint.

Die Geburtshelferkröte, welche in der Beschaffenheit der Wirbelsäule, insbesondere des Beckenwirbels, durch den Besitz von Parotiden und die Beschaffenheit der Zunge sich den *Bufo*nes, durch die Bezahnung aber den ächten Fröschen nähert und im Ganzen als eine bezahnte Kröte bezeichnet werden könnte, stimmt mit den *Pelobatides* vorzüglich durch die Beschaffenheit der Pupille, die Lebensweise und die Fortpflanzung überein. Nach den Beobachtungen von *Tschudi*¹⁾ lebt *Alytes* nicht nur ganz auf dem Lande, sondern er laicht auch auf dem Trockenen, das Männchen geht nur auf sehr kurze Zeit, wenn die Jungen das Ei verlassen, das Weibchen aber *nicmals* ins Wasser und stirbt darin sehr bald. Es ist daher mindestens unpassend, dieses Thier, welches weniger als irgend ein anderer bekannter *Batrachier* im Wasser lebt, zu den „Wasserfröschen“ zu zählen, wie von *Troschel* geschehen ist. Die Beschaffenheit der Wirbelsäule, insbesondere die breiten Querfortsätze des Beckenwirbels, die einfache Eischnur, die kurze Begattung, die Umfassung des Weibchens über den Schenkeln, trennen ihn entschieden von den ächten *Ranae* und vereinigen ihn eben so bestimmt mit den *Pelobatides*. Der wesentlichste

1) Isis 1837. S. 702.

Unterschied von den letzteren liegt in dem Mangel der schneidenden Hornschwiele, welche bei Alytes wie bei den ächten Kröten durch einen blossen Tuberkel vertreten ist. Dies hindert jedoch nicht, dass Alytes, wie Pelobates, mit den Hinterbeinen sehr schnell und geschickt lange, offene Gänge gräbt, die nach Tschudi eine Länge von 37' erreichen können. Alytes ist dabei ein entschieden nächtiges Thier, dessen Pupille nach demselben Beobachter nicht dreieckig, wie Wagler angibt, sondern eine senkrechte Spalte ist, wie bei Pelobates, die im Lichte (soll wohl heissen im Dunkeln) kreisförmig wird. Dass die Sichtbarkeit des Trommelfells, die in vielen Fällen bloß auf der Dicke der überkleidenden Cutis beruht, keinen Charakter von grossem Werthe abgeben kann, zeigt das Beispiel von Scaphiopus und den ächten Kröten, und dass die Parotiden den letzteren nicht ausschliesslich eigen sind, lehrt dasselbe Genus. Den Knoblauchgeruch hat Alytes schliesslich ebenfalls mit Pelobates gemein.

Die mit Alytes zunächst verwandte Gattung der sogenannten Wasserfrösche ist offenbar der Fitzinger'sche *Pelodytes punctatus*, der die Stelle unseres Alytes im westlichen Europa zu vertreten scheint. Derselbe nähert sich den Ranae etwas durch die hinten ausgeschnittene Zunge, die aber auch Pelobates hat, und besitzt eine Schallblase wie Scaphiopus, in den übrigen Charakteren stimmt er mit Alytes überein. Ein bemerkenswerther Unterschied (der bis jetzt bei anderen Gattungen vermisst wird) ist noch das Auftreten einer Brustschwiele und Armschwiele beim Männchen zur Zeit der Begattung, wovon bei Alytes und den Pelobatiden, aber auch bei anderen Batrachiern Nichts beobachtet ist.

Pelodytes soll gut klettern, sonst ist über seine Lebensweise wenig bekannt. Nach den Beobachtungen von Thomas¹⁾ soll er gleich dem Alytes zweimal im Jahre laichen, welches einen wichtigen gemeinsamen Charakter dieser Unterabtheilung abgeben könnte. Die Eier treten in Trauben von 6—8 Centim. Länge und 1—2 Centim. Breite aus und werden stets auf ein Blatt oder einen sonstigen schwimmenden Körper gelegt, der vom Schleime ganz umhüllt ist. Die Larven sind anfangs sehr klein, wachsen aber nachher stark und werden im Verhältniss zum erwachsenen Thier sehr gross. Die Dauer der Entwicklung ist sehr lang, denn die im Oktober gelegten Eier kommen erst Ende April und Anfangs Mai, also in 7—8 Monaten zur Metamorphose. Diese Larven halten keinen Winterschlaf, denn man sieht sie, selbst unter zolldickem Eise, in lebhafter Bewegung, doch wachsen sie in dieser Zeit langsamer. Aehnliches beobachtete Thomas bei Alytes, dessen Larven er im April und Mai der

1) Ann. sc. nat. 4. série I. 1854. p. 290.

Metamorphose nahe, neben Männchen mit Eischnüren, und dann wieder im August auf derselben Entwicklungsstufe antraf, obgleich er die zweite Begattung, die wahrscheinlich im Herbste stattfindet, nicht selbst gesehen hat. Auch *Tschudi* gibt an, dass *Alytes* zweimal im Jahr, im April und Oktober, laiche und stets wenige Eier auf einmal, deren Zahl zwischen 23—89 schwankte. Alle diese Eigenthümlichkeiten nähern diese Thiere eher den *Pelobatides*, als den Fröschen und Kröten.

Von weiter hierher zielenden Gattungen nenne ich nur noch *Megalophrys* Kuhl, die namentlich im Scelett mit *Alytes* übereinstimmt, aber keine Parotide und kein deutliches Trommelfell hat und deren wesentlichster Gattungscharakter in der eigenthümlichen dornartigen Beschaffenheit des Augenlieds beruht. Leider ist über ihre Lebensweise nichts bekannt.

Auch an die Gattungen *Leiuperus* Dum. und *Discoglossus* Otth, welche im Scelett Aehnlichkeit mit *Alytes* und zugleich Spuren von Parotiden und anderen Drüsenanhäufungen an Hals und Schulter besitzen, könnte gedacht werden. Doch scheint die Pupille derselben verschieden und auch die Lebensweise eine andere zu sein.

Ganz entschieden gehört hierher die vielherumgeworfene Gattung *Bombinator* Wagl. Die Beschaffenheit der Zunge, der Bezahnung, des Scelettes, der Begattung (durch Umfassen des Weibchens über den Schenkeln), der Mangel der Schallblase und der schneidenden Hornschwiele nähern sie dem *Alytes*; die meisten dieser Charaktere so wie der Mangel der Parotiden und eines sichtbaren Trommelfells dem *Pelobates*, und unterscheiden sie ebenso bestimmt von den ächten *Ranae* und *Bufones*. Auch die Pupille ist nach *Tschudi*⁴⁾ nicht ein gleichseitiges, wie *Wagler* angibt, sondern ein gleichschenkliges Dreieck, nähert sich also der senkrechten Spalte. Nur in der Lebensweise soll *Bombinator igneus* von den oben genannten *Batrachiern* abweichen, da er vorzugsweise Wasserthier und nur des Abends und Morgens am Lande, in der Nähe desselben zu finden sei. Leider kann ich hierüber aus eigener Erfahrung Nichts sagen, erinnere mich aber aus früheren Jahren sehr bestimmt, die Feuerkröte oft genug am Lande, in Kellern u. s. w. unter Steinen und in Löchern verborgen, angetroffen zu haben.

Was endlich *Pseudis paradoxa* betrifft, deren Wirbelsäule in der Entwicklung so auffallend mit *Pelobates* übereinstimmt, so sind die übrigen Charaktere theils die der wahren *Ranae*, theils ganz eigenthümlich, wie die Opponirbarkeit des ersten Fingers. Nur die Grösse der Larven und die Beschaffenheit der Zunge könnte zu einer Vereinigung mit der zuletzt

genannten Gruppe der Batrachier einladen. So lange jedoch über die Lebensweise, Begattung und selbst die Scelettbildung dieses Frosches nichts Weiteres bekannt ist, lässt sich hierüber nicht urtheilen. Das Beispiel von Pipa, deren Wirbelsäule in der Entwicklung ebenfalls mit Pelobates übereinkömmt, scheint vielmehr darauf hinzudeuten, dass hierin kein ausschliesslicher Familiencharakter ausgesprochen ist, sondern vielmehr ein Charakter, der allen Familien der Batrachier auf den untersten Stufen ihrer Gattungsglieder zukommt. Pseudis würde demnach jedenfalls eine der untersten Stufen unter den Ranae einzunehmen haben.

Aus dieser gedrängten Uebersicht dürfte sich dermalen mit ziemlicher Sicherheit so viel ergeben, dass es vollkommen naturgemäss wäre, die bisher zu den Raniformes gezählten Batrachier in drei Unterabtheilungen zu sondern, die sowohl durch ihre Lebensweise als den entsprechenden Körperbau und durch die Art ihrer Fortpflanzung von einander so sehr verschieden sind, als die bisher angenommenen Familien der ungeschwänzten Batrachier unter einander. Diese drei Unterabtheilungen könnten am besten als: Laubfrösche (Hylroides), Wasserfrösche (Ranoides) und Erdfrösche (Pelobatides) bezeichnet werden.

Zu der ersten Gruppe würden sämtliche Hylaeiformes Dum. Bibr. gehören, zu den Ranoides seine Gattungen Rana, Cystignathus, Ceratophys, Calyptocephalus, Cyclorhynchus und diejenigen Gattungen, deren Stellung im Bisherigen noch als zweifelhaft bezeichnet wurde und die sich später noch hierher ziehen sollten. Zu den Pelobatides würde der Rest der Raniformes Dum., wie sie im Obigen bereits aufgezählt wurden, zu rechnen sein.

In ähnlicher Weise dürften sich auch die Bufoniformes zweckmässig gliedern lassen. Denn auch sie besitzen sowohl ihre Kletterer und Hylaeiformes mit breiten Fingerspitzen, als ihre vorzugsweise grabenden Gattungen und Höhlenthiere, wie Uperodon, Rhinophrynus, Engystoma, welche sich den Pelobatides ebenso annähern, als die Gattungen Dendrobates Wagl., Hylaplesia und Hylaedactylus Tsch. den ächten Laubfröschen. Gewiss werden sich diese Verwandtschaftsverhältnisse durch fortgesetzte Untersuchungen noch weiter aufklären, aber schon jetzt dürfte durch eine strengere Rücksichtnahme auf die Lebensweise und den Gesamtbau, wie im Obigen nachgewiesen wurde, eine bessere Uebersicht gewonnen und vieles Unbefriedigende, welches die derartige Classification, insbesondere der grossen und unbestimmten Familie der Ranae noch hat, beseitigt werden.

Das Bedürfniss einer weiteren Eintheilung der Linné'schen Ranae hat sich auch nach der Ausscheidung der zahnlosen Bufones schon wiederholt geltend gemacht und zeigte sich insbesondere in den wiederholten,

aber bis jetzt nicht glücklich ausgefallenen Versuchen, eine oder mehrere weitere Familien neben den beiden genannten aus der Masse derselben auszuschneiden.

So theilte *Merrim* bekanntlich seine Salientia unter den Batrachiern (unsere Anuren mit Ausschluss der Coecilien) in 6 Genera: Calamita, Rana, Breviceps, Bombinator, Pipa und Bufo.

Die beiden ersten und die beiden letzten dieser Gattungen sind seitdem zu Familien geworden, die allgemein angenommen sind. Die beiden anderen aber konnten sich nicht in der von ihm aufgestellten Weise erhalten, da er der Gattung Bombinator die Zähne absprach und auch die Gattung Breviceps nicht richtig bestimmt war, wie *van der Hoeven* zeigte.¹⁾

Fitzinger stellte die Gruppe der Bombinatoren wieder her, vereinigte aber in derselben zahnlose und bezahnte Batrachier, die er durch einen sehr trügerischen Charakter, der auf keinen Fall praktisch ist, nämlich durch die Unsichtbarkeit des Trommelfells von den ächten Ranae und Bufones unterschied.

Dugès theilte die Anuren im Ganzen sehr naturgemäss in 5 Genera: Rana, Hyla, Obstetricans, Bombinator und Bufo, mit Uebergang der Aglossa. In seiner Eintheilung scheiden sich zuerst bezahnte und zahnlose (Bufo); die bezahnten zerfallen in solche mit gespaltener und mit ganzer Zunge; zu der ersteren Gruppe gehören Rana und Hyla, die durch die Beschaffenheit der Zehen unterschieden werden; die letzteren, nämlich die mit ganzer Zunge, scheidet er in solche mit sichtbarem Trommelfell (Rana punctata und Bufo obstetricans, welche zusammen das Genus Obstetricans bilden) und mit verborgenem Trommelfell (Bufo igneus und B. fuscus, die er zu dem Genus Bombinator zusammenfasst). Man muss zugeben, dass hier die Verwandtschaften gut getroffen sind, aber die Gruppen der Obstetricans und Bombinatores sind wiederum durch die Sichtbarkeit oder Unsichtbarkeit des Trommelfells sehr ungenügend charakterisirt.

Huschke war nach dem Zeugnisse von *Windischmann*²⁾ der erste, welcher nachwies, dass die Unsichtbarkeit des Trommelfells mit einer tiefer begründeten Mangelhaftigkeit des Gehörorgans zusammenhängen kann, indem er angab, dass B. igneus keine Spur von Trommelfell, Eustachischen Trompeten und Gehörknöchelchen und blos ein knorpeliges Deckelchen auf dem ovalen Fenster habe, so dass das Ohr desselben sich kaum von dem des Salamanders unterscheide. *Windischmann* bestätigte Angabe und bildet Taf. I. Fig. 5 diesen Theil von B. igneus ab.

1) Mém. de la soc. de Strasbourg. III. 1840. p. 2.

2) De penitori auris in amphibii structura. Diss. 4. Lips. 1831. p. 12.

Denselben Befund erhielt *Joh. Müller* ¹⁾ bei *R. cultripes* und bildete daraus seine III. Familie der Batrachier „ohne Trommelfell und Eustachische Trommelhöhle mit einem blossen Deckelchen auf dem Fenster des Labyrinths.“ Man kam nach *J. Müller* schon beim Oeffnen des Mundes gewahren, ob die Oeffnungen der Eustachischen Trompeten vorhanden sind oder fehlen.

Dieser anatomische Charakter ist seitdem mehrfach in die Handbücher der Zoologie und Zootomie übergegangen und noch in neuester Zeit von *Stannius* ²⁾ zur Aufstellung seiner I. Section der Phaneroglossa („membrana tympani et tuba carentia“) benützt worden, wohin er die Familie der Pelobatoidea rechnet.

Mit Recht ist jedoch schon von *Wiegmann* ³⁾ hervorgehoben worden, dass dieser anatomische Charakter für die Zoologie nicht praktisch ist, da die Trommelhöhle keineswegs allen Batrachiern fehle, deren Trommelfell nicht sichtbar sei (z. B. bei *Pseudis*, *Megalophrys*), und letzteres auch von der Trockenheit und Dicke der überkleidenden Haut (besonders auffallend bei *B. communis*) herrühren könne, die sich im Weingeist straffer spannt als im Leben. Doch nimmt er nach einer späteren Mittheilung ⁴⁾ ebenfalls eine eigene Abtheilung „Krötenfrösche“ an, welche der III. Familie von *J. Müller* entsprechen, wohin er ausser *Pelobates* und *Cultripes* noch die Gattungen *Telmatobius* und *Phryniscus* rechnet, von denen sich die erstere an *Pelobates*, die letztere an *Bombinator* anschliesse, und die gleich diesen sämmtlich eines Trommelfells, der Trommelhöhle und Tuben ermangeln.

Tschudi ⁵⁾ findet die *Müller'sche* Eintheilung nicht natürlich, da die Beschaffenheit des Gehörorgans bei den Batrachiern grossen Schwankungen unterliege und keineswegs bei allen Familien, ja nicht einmal bei Individuen verschiedenen Alters in derselben Species constant sei. *Trommelhöhle und Eustachische Trompeten seien bei allen ungeschwänzten Batrachiern*, auch bei *Pelobates* und *Bombinator*, wenigstens im jugendlichen Alter vorhanden, aber sehr klein, bei älteren Thieren zuweilen verwachsen. Die Tubenöffnungen seien im Grunde der Mundhöhle immer sichtbar, bei *Bombinator* aber sehr fein.

Für *Pelobates* kann ich diese Angaben von *Tschudi* vollkommen bestätigen. Die Tubenöffnungen sind so weit als bei den einheimischen

1) Zeitschrift von *Tiedemann* und *Treviranus* IV. S. 211. Isis 1832. S. 509.

2) Zootomie 2. 1856. S. 4.

3) Isis 1833. S. 653.

4) Nova Acta Nat. Cur. XXVII. p. 261.

5) Mémoires de Neuchatel. II. p. 4. 1839.

Krötenarten und führen in eine kleine Paukenhöhle, welche ziemlich tief liegt und von der äusseren Haut durch eine dicke Schicht Muskeln und lockeres Bindegewebe getrennt wird. Ein gesondertes Trommelfell und dessen Knorpelrahmen fehlen jedoch sammt den Gehörknöchelchen der *Ranae* ganz. Eben so scheint es nach der Beschreibung von *Huschke* bei *Bombinator* zu sein, den ich noch nicht untersuchen konnte.

Alle andere einheimische Batrachier haben nicht nur ein deutlich gesondertes Trommelfell nebst Knorpelrahmen und eine verhältnissmässig grosse Paukenhöhle, sondern auch eine Kette von Hartgebilden, welche das knorpelige Gehördeckelchen der *Bombinatoren* mit dem Trommelfell verbinden. Diese Hartgebilde bestehen bei *Rana* und *Bufo* aus einem längeren, cylindrischen Stabe, dessen Diaphyse allein verknöchert ist, dessen breitere knorpelige Basis auf dem knorpeligen Operculum unbeweglich aufsitzt und dessen knorpelige Endapophyse durch einen beweglich eingelenkten, kürzeren und dickeren Knorpel mit dem Trommelfell in Verbindung steht. Der zuletzt genannte Knorpel steht ausserdem durch einen dünnen Knorpelstiel, der von der Gelenkgegend ausgeht, und Ligament nach innen und vorn mit dem Felsenbein in Verbindung. Bei *Hyla* ist nur ein einziger grader Knorpelstab mit knöcherner Diaphyse unbeweglich zwischen Operculum und Trommelfell befestigt, der die beiden Knorpel der übrigen Batrachier zu enthalten scheint. Bei ganz jungen Fröschen bildet auch das Operculum mit diesem Knorpelstab ein einziges Stück, welches daher, wie ich ¹⁾ schon früher angab, nur den Werth der *Columella* der Vögel und Reptilien hat.

Hieraus ergibt sich, dass die Verschiedenheiten im Baue des Gehörganges der Batrachier, auch nach genauerer Feststellung des Thatbestandes, immer noch beträchtlich genug sind, um als zootomische Unterscheidungsmerkmale benutzt zu werden, aber gewiss können sie keine eigene Familien begründen, da sie den übrigen Charakteren keineswegs parallel gehen, abgesehen von der geringen praktischen Brauchbarkeit, da das äussere Ansehen nicht auf die Beschaffenheit des inneren Ohres schliessen lässt und namentlich Tubenöffnungen auch da vorhanden sind, wo das Trommelfell und die Gehörknöchelchen fehlen.

Telmatobius, den *Wiegmann* zu den Krötenfröschen zählt, hat Zähne im Oberkiefer, aber nicht am Gaumen, eine runde vorn angewachsene Zunge, ganz kurze Schwimmhäute an den Hinterbeinen, eine runde Pupille und keine Messerschwiele. Die Aehnlichkeit mit *Pelobates* beschränkt

1) Beiträge a. a. O. p. 154.

sich daher auf die Beschaffenheit der Zunge. *Phryniscus* aber ist zahnlos und besitzt Parotiden, ist also eine ächte Kröte.

Die *Tschudi'sche* Familie der *Bombinatores* ist die weitläufigste, die bisher unter diesem Namen aufgestellt worden ist. Ausser *Telmatobius*, *Pelobates*, *Scaphiopus*, *Pyxicephalus*, *Alytes* und *Bombinator*, von denen schon die Rede war, führt er noch die ihm eigenen neuen Gattungen *Pelophilus*, *Pleurodema*, *Hylaedactyla*, *Oxyglossus* und *Kalophrynus*, die *Sclerophrys* *Bibr.* und die *Wagler'schen* Gattungen *Systema* und *Stenocephalus* auf. Darunter befinden sich Thiere mit und ohne Zähne, mit runder und ausgeschnittener Zunge, mit und ohne Trommelfell, mit runder und senkrechter Pupille, mit und ohne Hornschwiele, mit langen und kurzen Extremitäten u. s. w. Es bleiben ihm daher als Familiencharakter nur übrig „Körper und Extremitäten verkürzt, Kopf runder als bei den *Ranae*, Haut meist warzig.“ Letzteres ist wenigstens auf *Pelobates*, dessen Haut so glatt ist wie bei irgend einem Frosche, nicht anwendbar; auch scheinen wenigstens *Pyxicephalus* und *Hylaedactylus* in der Länge der Extremitäten den ächten *Ranae* und Kröten nicht nachzustehen.

Tschudi geht offenbar zu weit, wenn er, neben den Verschiedenheiten des Ohrs und der Extremitäten, auch die der Bezahnung und der Zunge fallen lässt, die zu den wichtigsten und brauchbarsten gehören. Hält man dieselben fest, so müssen die zahnlosen *Hylaedactyla*, *Kalophrynus*, *Systema* und *Stenocephalus* zu den Kröten gebracht werden und zwar erstere zu den laubfroschartigen, die übrigen zu derjenigen Gruppe, zu welcher auch *Uperodon* gehört und welche den *Bombinatoren* unter den Fröschen entspricht. *Pleurodema* wird von *Duméril* und *Bibron*¹⁾ wohl mit Recht zu *Cystignathus* gezogen; dagegen könnten *Oxyglossus* und *Sclerophrys* wohl eher zu den *Bombinatoren* gehören, doch ist das Skelett mehr froschartig und über die Form der Pupille und der Zunge nichts Genügendes angegeben. *Pelophilus* ist fossil und nach einigen Knochenresten bestimmt, welche nach *Tschudi* am meisten Beziehung zu *Alytes* und *Bombinator* haben, aber doch bedeutende Abweichungen zeigen.

Den durchgreifenden Familiencharakter der sogenannten *Bombinatores* zu finden, als deren Typus von verschiedenen Autoren bald *Bombinator igneus*, bald *Pelobates fuscus*, bald *Alytes obstetricans* betrachtet worden, bildet offenbar die Hauptschwierigkeit, da sich die bisher aufgestellten Unterscheidungsmerkmale dieser in Lebensweise und Habitus so nahe verwandten Thiere theils als unrichtig, theils als nicht stichhaltig erwiesen haben.

1) A. a. O. p. 402.

Eine bessere Beachtung scheint mir daher der Vorschlag von *Thomas* zu verdienen, der darauf aufmerksam macht, dass alle *Batrachier mit vertikaler Pupille* sich durch eine auffallende Uebereinstimmung in mehreren wesentlichen Punkten auszeichnen. 1) Alle dahin gehörigen Genera, insbesondere *Pelobates*, *Pelodytes*, *Alytes* und *Bombinator*, begatten sich, indem das Weibchen vom Männchen über den Schenkeln umfasst wird, während alle *Batrachier mit horizontaler Pupille* sich unter den Achseln fassen. 2) Die Eier derselben treten entweder in Trauben oder in einfachen Eischnüren aus. 3) Bei mehreren derselben ist eine mehrfache (zweimalige) Laichzeit beobachtet. 4) Die Larven derselben zeichnen sich durch besondere Grösse aus und brauchen eine viel längere Zeit zur Entwicklung als die übrigen Anuren. 5) Bei allen *Batrachiern mit senkrechter Pupille* haben die Querfortsätze des Beckenwirbels eine besondere (dreieckige oder schaufelförmige) Gestalt. Hierzu kommt nun noch 6) dass wahrscheinlich alle diese *Batrachier Höhlenbewohner* sind und nur zur Fortpflanzungszeit das Wasser auf kürzere oder kurze Zeit aufsuchen. *Thomas* schlägt schliesslich vor, die ungeschwänzten *Batrachier* in solche mit *horizontaler* und mit *senkrechter* Pupille einzutheilen.

Man kann hiegegen nicht einwenden, dass auch die Pupille der zweiten Abtheilung bei Nacht und im dunkeln Raum sich kreisförmig erweitert, oder dass auch die Pupille der *Ranae* sich im Sonnenlicht quer-oval verengert; oder endlich, dass die Pupille von *Bombinator* eigentlich keine senkrechte Spalte, sondern ein gleichschenkliges aufrecht stehendes Dreieck bildet. Solche Modifikationen treten gegen den Hauptcharakter, d. h. gegen die Form, welche die Pupille bei den genannten Thieren unter gleichen Bedingungen annimmt, in den Hintergrund. Auch die Pupille der einheimischen Kröten ist im Lichte nicht eigentlich eine Spalte, sondern besonders bei *B. communis* dreieckig, indem der untere Pupillenrand eine stumpfwinklig gebrochene Linie darstellt, die mit dem geraden oberen Pupillenrand ein gleichschenkliges Dreieck von sehr grossem Winkel bildet. Eine Andeutung davon findet sich auch bei *B. calamita*, sehr schwach bei *B. viridis*, der auch hierin froschartiger ist. In einzelnen Fällen bemerkt man sogar bei *B. calamita* und *viridis* eine schwache Einkerbung am oberen Pupillarrand, so dass die Pupille rautenförmig wird. Dann unterscheidet sie sich von der der *Pelobatiden* dadurch, dass der längste Durchmesser des Dreiecks oder rautenförmigen Vierecks quer gestellt ist. Niemals wird die Pupille eines Frosches zu einer *queren Spalte* mit spitzen Winkeln, wie bei den ächten Kröten, niemals hat ein Frosch oder eine Kröte eine Pupille mit *katzen-* oder *reptilartig aufrecht stehender Spalte*.

Bestätigt sich dieser Charakter, der bei den einheimischen (europäischen) Species durchgeht, auch bei den ausländischen, die man selten lebend zu sehen bekommt, so dürfte die Classification dieser Abtheilung des Thierreichs wenig mehr zu wünschen übrig lassen. Es dürften dann drei grosse Familien zu machen sein: *I. Ungeschwänzte Batrachier mit runder Pupille* (Cycloglenides): Ranoides und Hyloides, deren Unterscheidung keine Schwierigkeit macht. *II. Batrachier mit querspaltiger Pupille* (Plagioglenides): die bisherigen Bufonides, unter welchen aber wohl nach der Bezahlung (Mangel oder Gegenwart von Gaumenzähnen) weiter zu unterscheiden ist. *III. Solche mit senkrechter Pupille* (Orthoglenides), mit den Pelodytides und Pelobatides, deren Charaktere im Obigen geschildert wurden. Die beiden ersten Abtheilungen können jedoch auch, als weniger scharf geschieden, zusammengefasst werden.

Es ergibt sich demnach folgender Hauptschlüssel, wobei zugleich auf die stufenweise Verwandtschaft der Familien Rücksicht genommen ist.

Ungeschwänzte Batrachier, Anura	mit Extre- mitäten	} mit Zunge	ohne Extremitäten, Apoda	} Pupille aufrecht, Orthoglena	} Kiefer be- zahnt	} Zehen mit Haftscheibe ohne Haft- scheibe	Cocciilooides.
			ohne Zunge, Aglossa				Pipoides.
			Pupille rund oder quer, Plagioglena,				Pelobatides.
			Kiefer zahlos				Hyloides. Ranoides. Bufonides.

Die Gruppe der Orthoglenides gliedert sich bequem in folgender Weise:

Orthoglena	} mit Messer- schwiele, Pelobatides	ohne Parotiden und mit Oberarmdrüse	} <i>Cultripes</i> J. M. { offen Schlafengrube { geschlossen	<i>C. minor</i> (fuscus).
		mit Parotiden		<i>C. provincialis</i> .
		ohne Parotiden		<i>Scaphiopus</i> Holbr.
		ohne Messer- schwiele, Pelodytides		in 2 Gruppen, mit Schallblase
		in einer Reihe, ohne Schallblase		<i>Pelodytes</i> Fitz (punctatus).
				<i>Alytes</i> Wagl. (obstetricana).

Darnach würden sich die Pelobatides, mit Rücksicht auf den Bau ihrer Wirbelsäule, zunächst an *Pipa* anschliessen, auf die Pelobatides aber zuerst die wahren *Hylae* folgen und durch die *Ranoides* der Uebergang zu den wahren Kröten gebildet werden. Letztere würden demnach an die Spitze der Batrachier zu stehen kommen und als die höchstorganisirten Batrachier zu betrachten sein. Obgleich ich sehr wohl weiss, dass es

schon mehrere Schriftsteller gegeben hat, welche die Bufonides an die Spitze der Batrachier gestellt haben, und dass auf eine solche Stellung im Grunde nicht viel ankömmt, da jede Classification eine künstliche bleibt und insbesondere bei der Classification in fortlaufender Reihe eine Menge natürlicher Verwandtschaften zertissen werden müssen, so gibt es doch noch manche Gründe, welche für eine solche Stellung der ächten Kröten und gegen ein verbreitetes Vorurtheil sprechen, das ihnen eine tiefere Stelle anzuweisen geneigt ist. Dass die Zahnlosigkeit kein Grund sein könne, ihnen eine tiefere Stufe anzuweisen, als den Fröschen, wird man gerne zugeben. Man könnte mit demselben Rechte die Schildkröten, welche die meisten Autoren an die Spitze der beschuppten Amphibien stellen, für die niedrigstorganisirten Reptilien erklären. In allen übrigen Punkten ihrer Organisation stehen die Kröten den Fröschen gleich oder höher. Können die Frösche vermöge ihrer langen Hinterbeine besser springen und schwimmen, so vermögen die Kröten mittelst ihrer hornharten Zehen besser zu klettern und zu graben. Auch unter den Kröten gibt es gute Schwimmer und Springer, wie das Beispiel von *B. viridis* beweist. Auch *B. communis* hüpfet, namentlich in den ersten Lebensjahren, ganz wacker. Unter den Fröschen vermögen zwar die ganz jungen Thiere von *R. esculenta*, wie ich öfter gesehen habe, gleich den Laubfröschen an den Wänden und selbst am glatten Glase hinaufzukriechen und sich festzusetzen; alte Frösche aber benehmen sich bei allen Bewegungen, ausser beim Springen, höchst ungeschickt. Das rasche, oft sehr unzweckmässige Wegspringen macht vielmehr den Eindruck einer unmittelbaren Reflexbewegung, als einer beabsichtigten Handlung. Ja diese grosse Schüchternheit und Flüchtigkeit steht in einem sehr ungünstigen Contraste mit der Trägheit und Indolenz der Kröten, wenn man erwägt, dass dieselben Nachtthiere sind und ihr eigenthümliches Leben erst beginnen, wenn der Beobachter Feierabend zu machen pflegt. Ihre Lebhaftigkeit und Gewandtheit zur Nachtzeit ist erstaunlich und auch zu anderen Zeiten, wie während des Laichens hat man Gelegenheit, die merkwürdigsten Beobachtungen zu machen, welche darauf hindeuten, dass jenes Hemmungsmittel im Nervensystem, welches wir das Geistige nennen, bei ihnen auf einer viel höheren Stufe der Ausbildung steht, als bei allen anderen Batrachiern.

Ich habe gesehen, dass ein altes Weibchen von *B. communis*, das sein Männchen auf dem Rücken trug, sich stundenlang die erdenklichste Mühe gab, aus seinem Behälter zu entkommen. Während Frösche unter gleichen Umständen sich begnügten, hundertmal hintereinander wider den Deckel zu springen, um eben so oft betäubt zurückzufallen, versuchte die Kröte der Reihe nach jede noch so geringe Spalte oder Lücke nutzbar

zu machen, um durchzukriechen. Dies gelang ihr auch durch vorsichtiges Aufheben des Deckels zu wiederholten malen und sie versäumte nicht, sich und ihr Männchen sofort in dem verborgensten Winkel des Zimmers in Sicherheit zu bringen. Als ich ihr eine starke Pincette vorhielt, versuchte sie zuerst zwischen den Branchen derselben durchzukriechen und als dies nicht gelang, weil sie mit den Schultern stecken blieb, schob sie bei wiederholten Versuchen erst den einen, dann den andern Arm zwischen Kopf und Pincette durch und würde sicher entkommen sein, wenn nicht das eisenfest umklammernde, sehr grosse Männchen zum unüberwindlichen Hindernisse geworden wäre. Einen Frosch habe ich nie mit solcher Ausdauer und Geschicklichkeit an seiner Befreiung arbeiten sehen.

Eben so beobachtete ich ein junges Männchen von *B. communis* aus dem dritten Jahre, welches wahrscheinlich noch zu keiner Begattung gelangt war, übrigens völlig ausgebildete Genitalien und reife Spermatozoiden, wiewohl noch sehr grosse und zwar ungleich grosse Eierstöcke besass, in seinem Kampfe um ein Weibchen. Nachdem es vergeblich versucht hatte, das grössere, alte Männchen von seinem Sitze zu verdrängen, sich unter den After desselben einzuschieben oder es selbst zu besteigen, machte es wüthende Angriffe auf dasselbe von allen Seiten, indem es blitzschnell auf dasselbe lossprang und ihm die Schnauze (nicht beissend, sondern geschlossen) in die Weichen und an den Kopf stiess. Diese Angriffe dauerten mehrere Stunden fort und riefen eine ebenso energische Abwehr mittelst der Hinterbeine des alten Männchens hervor. Einigemal versuchte es das Letztere am Kopfe zu packen, was ihm auch zuweilen, wiewohl nur auf kurze Zeit, gelang. Endlich (am anderen Morgen) war das Laichgeschäft beendet und der ersehnte Moment war da, wo das Weibchen frei wurde; sogleich bestieg das kleine Männchen das dreimal grössere Thier, das sich seine Umarmung ruhig gefallen liess; doch verliess es seinen Platz freiwillig nach einer Stunde, um ihn nicht wieder einzunehmen, da ich, aufmerksam geworden, zur Untersuchung seiner inneren Organe schritt.

Solche Wahrnehmungen können wohl unbedenklich zu Gunsten der Intelligenz dieser Thiere angeführt werden, wenn ich auch keineswegs der Ansicht bin, dass stärkere Triebe in allen Fällen als Beweise grösserer Intelligenz anzusehen seien. Um entscheiden zu können, ob ein Thier geistig höher stehe als ein anderes, sind genauere Untersuchungen über den Bau seiner Centralorgane erforderlich, als dermalen vorliegen. Darf man jedoch aus dem Baue des Nervensystems und der Sinnesorgane einen Schluss ziehen, so lässt sich Manches zu Gunsten der *Bufones* anführen. Die Aussonderung des *n. abducens* aus der Masse des *trigeminus* bei der Gattung *Bufo*, so wie das Auftreten eines pigmentirten unteren Augen-

lieds nähert diese Gattung den höher stehenden Thierklassen. Nicht richtig ist ferner die Angabe ¹⁾ dass bei Bufo das Trommelfell unmittelbar am Kiefersuspensorium befestigt sei; denn bei grösseren Exemplaren von Bufo communis lässt sich auch ohne Mikroskop derselbe Knorpelrahmen, wie bei Raná und Hyla nachweisen. Andere Gründe lassen sich noch aus der Beschaffenheit der Haut und der Eingeweide, namentlich des Uro-Genitalsystems der Kröten gewinnen, doch will ich hierauf kein weiteres Gewicht legen, da ich keine speziellen Untersuchungen darüber angestellt habe. Meine Beobachtungen über die Wirbelsäule der Bufones wird die folgende Mittheilung enthalten.

1) *Stannius* a. a. O. S. 162.

Es ist so beobachtet, dass ein junges Männchen von Bufo communis am dritten Tage, welches wahrscheinlich noch zu keiner Befruchtung gelangt war, übrigens völlig ausgebildete Geschlechtsorgane und reife Spermatozoen, wiewohl noch sehr gross und zwar ungefähr grosse Fischeikörner, in sich nach Kampf um ein Weibchen. Nachdem es vergeblich versucht hatte, das grössere, alte Männchen von seinem Sitze zu verdrängen, sich unter dem After desselben einzuschleichen oder es selbst zu bestigen, machte es während Angriffs auf dasselbe von allen Seiten, indem es blitzschnell auf dasselbe lossprang und ihm die Schwanzspitze nicht belassend, sondern geschlossen in die Weichen und an den Kopf stiess. Diese Angriffe dauerten mehrere Stunden fort und riefen eine ebenso energische Abwehr mit Teil der Hinterbeine des alten Männchens hervor. Einmal versuchte es das Letztere am Kopfe zu packen, was ihm auch klawen, wiewohl nur auf kurze Zeit gelang. Endlich (am anderen Morgen) war das Laid geschäft beendet und der ersuchte Moment war da, wo das Weibchen frei wurde; zugleich bestieg das kleine Männchen das dreimal grössere Thier, das sich seine Umarmung ruhig gelassen hiess; doch verliess es seinen Platz freiwillig nach einer Stunde, um ihn nicht wieder einzunehmen, da ich anerkann geworden, zur Untersuchung seiner inneren Organe schritt. Solche Wahrnehmungen können wohl unbedenklich zu Gunsten der Intelligenz dieser Thiere angeführt werden, wenn ich auch keineswegs der Ansicht bin, dass stärkere Triebe in allen Fällen als Beweise grösserer Intelligenz anzusehen seien. Um entscheiden zu können, ob ein Thier geistig höher stehe als ein anderes, sind genauere Untersuchungen über den Bau seiner Centralorgane erforderlich, als demalen vorliegen. Dar man jedoch aus dem Bau des Nervensystems und der Sinnesorgane einen Schluss ziehen, so lässt sich Manches zu Gunsten der Bufones anführen. Die Aussonderung des H. adhaerens aus der Masse des Trigeminals bei der Gattung Bufo, so wie das Auftreten eines pigmentirten unteren Augen-

von den Ringe, welche die Wirbelkörper beim Frosche bilden, nicht allmählig von oben und an den Seiten her um die Chorda, um sich vorn zu verknöchern, wie es beim Hühner ist, sondern es verknöchelt und erst seit die äussere Scheide der Chorda zu diesen Ringen so zwar, dass sie in der untern Mittellinie einige Zeit noch wie unversehrt aussehn, wenigstens hat der Ring hier eine unbedeutliche Stelle. In seinen Nachträgen zur vergleichenden Osteologie der Myxinoideen¹⁾ lässt er ebenfalls die Wirbelkörper der meisten Batrachier (mit Ausnahme von *Cultripes*, *Pelobates* und *Pseudis*) als ossificirte Ringe in der äusseren Scheide der Chorda entstehen, und unterscheidet dieses Verhältniss von dem bei Cyprinien und anderen Fischen, wo nach *Agassiz* die oberen und untern Wirbelstücke noch ausser ihnen ein Wirbelkörper übrig bleibt, nämlich das

Ueber die Verknöcherung der Wirbelsäule bei den Batrachiern.

von *Agassiz* (1845) beschrieben, welche sich aus drei Schichten, einander übergehend, einer faserigen, knorpeligen und muskulösen, Allmählig weicht das Fasergewebe dem Knorpel ab, und diese Scheide der Chorda ist

C. BRUCH,

Hierzu Tafel V.

Abweichend hiervon (und ich²⁾ das Verhältniss bei *R. temporaria*. Ich überzeuge mich auf das Bestimmteste, dass der ringförmige Knochenkern, welcher die Bildung des Wirbelkörpers ausmacht, in der äusseren Scheide der Chorda seinen Sitz hat. Davon konnte ich mich jedoch nicht überzeugen, weil die Chorda dorsalis in seiner ganzen Länge erhalten und werde nach und nach in ein theils knöchernes, theils membranöses Etui eingeschlossen.

Ueber die Bildung dieser Knochenscheide hat sich *Dugès* nicht weiter ausgesprochen und konnte es auch wohl nicht nach dem Standpunkte, den die Histologie zu seiner Zeit einnahm. *J. Müller*³⁾, der sich später auf die Angaben von *Dugès* berief, deren Genauigkeit trotz der mangelhaften Histologie zu bewundern ist, stimmt demselben im Ganzen bei, drückt sich aber in Bezug auf den Bildungsprocess genauer aus. Er sagt nämlich: „So viel ich sehen konnte, wach-

1) Recherches sur l'ostéologie etc. p. 105.
 2) Beiträge zur Entwicklungsgeschichte des Knochenbaues.
 3) Verbindungen der Wirbelsäule.

sen die Ringe, welche die Wirbelkörper beim Frosche bilden, nicht allmählig von oben und an den Seiten her um die Chorda, um sich vorn zu schliessen, wie es beim Hühnchen ist, sondern es verknorpelt und ossificirt die äussere Scheide der Chorda zu diesen Ringen, so zwar, dass sie in der unteren Mittellinie einige Zeit doch wie unterbrochen aussehen, wenigstens hat der Ring hier eine undeutliche Stelle.⁴ In seinen Nachrichten zur vergleichenden Osteologie der Myxinoiden¹) lässt er ebenfalls die Wirbelkörper der meisten Batrachier (mit Ausnahme von Cultripes, Pelobates und Pseudis) als ossificirte Ringe in der äusseren Scheide der Chorda entstehen, und unterscheidet dieses Verhältniss von dem bei Cyprinen und anderen Fischen, wo nach Ablösung der oberen und unteren Wirbelstücke noch ausser ihnen ein Wirbelkörper übrig bleibt, nämlich „das Mittelstück desselben, worin die conischen Facetten liegen.“

Nach Vogt²) besteht die äussere Scheide der Chorda bei Alytes aus drei Schichten, welche jedoch eng zusammenhängen und unmerklich in einander übergehen, einer faserigen, knorpeligen und muskulösen. Allmählig weicht das Fasergewebe dem Knorpelringe, die ganze Chordascheide wird in Knorpelsubstanz umgewandelt und diese Scheide der Chorda ist es, in der sich der Wirbelkörper entwickelt.

Abweichend hiervon fand ich³) das Verhältniss bei R. temporaria. Ich überzeugte mich auf das Bestimmteste, dass der ringförmige Knochenkern, welcher die Bildung des Wirbelkörpers auszeichnet, in der äusseren Scheide der Chorda seinen Sitz hat. Davon konnte ich mich jedoch nicht überzeugen, dass die äussere Scheide der Chorda vor der Bildung dieses Knochenrings verknorpelt, derselbe schien mir vielmehr in einer noch sehr unreifen und weichen, bindegewebigen Grundlage zu entstehen. Ich glaubte daher diesen Knochenring, der als eine äusserst dünne und einschichtige Lage auftritt und fast bei seiner ersten Anlage schon die Chorda vollständig umgibt, dem sekundären Knochengewebe zurechnen und mit der sekundären Wirbelkörperanlage der Knorpelfische zusammenstellen zu müssen.

In neuerer Zeit fand Kölliker⁴) bei Untersuchung einer unbekanntes Batrachierlarve aus Mexico ausser anderen interessanten Thatsachen, die ich hier übergehe, dass der in der äusseren Scheide der Chorda auftretende Knochenring sich aus zwei seitlichen Hälften bildet, wie schon früher

1) Bd. II. S. 74.

2) Entwicklungsgeschichte des Alytes S. 82.

3) Beiträge zur Entwicklungsgeschichte des Knochensystems S. 149.

4) Verhandlungen der Würzburger phys.-med. Gesellsch. X. S. 26.

von Dutrochet behauptet wurde, und dass die innere oder eigentliche Scheide der Chorda an der Bildung des Wirbelkörpers entschieden keinen Antheil nimmt. Diese ringförmige Ossification bezeichnet Kölliker als „Faserknochen“, d. h. als verkalkte Bindesubstanz der äusseren scleetbildenden Schicht, und nach der beigegebenen Abbildung (Taf. III. Fig. 6) entstehen diese Halbringe ganz unabhängig von den knorpeligen Bogenstücken und nach innen von denselben, ohne dass die scleetbildende Schicht vorher an dieser Stelle verknorpelt war.

Ganz kürzlich hat endlich C. Gegenbaur¹⁾ eine Darstellung des Verknöcherungsprocesses im Fröschwirbel gegeben, welche in den betreffenden Punkten mehr mit den Müller'schen Angaben überein kömmt. Auch nach ihm entstehen die Wirbelkörper bei dem gemeinen Frosche in der äusseren Scheide der Chorda, welche unmittelbar in die knorpeligen Bogenstücke übergeht. Die gesammte äussere Scheide der Chorda verknorpelt jedoch vor der Verknöcherung, diese ist demnach als primordiale Verknöcherung oder „Knorpelknochen“ anzusehen. Die Einschnürungen der Chorda entstehen ferner nach Gegenbaur nicht durch diese Knochenringe, sondern *intervertebral* durch Wucherung des Zwischenknorpels, durch dessen Dehiscenz später, wie bei den höheren Thieren, die Wirbelgelenke gebildet werden.

Diese in wesentlichen Punkten sich widersprechenden Angaben veranlassen mich, in diesem Sommer die Wirbelsäule der Batrachier einer erneuerten Untersuchung zu unterwerfen, welche sich so ziemlich auf alle einheimischen Arten, insbesondere auch auf die bisher wenig beachteten *Bufones* erstreckte.

Bei *R. esculenta*, welche ich früher nicht auf ihre erste Entwicklung untersucht hatte, fand ich die Sache nicht wesentlich verschieden von dem, was ich vor 11 Jahren bei *R. temporaria* beobachtet hatte. Die äussere Scheide der Chorda hat eine ziemliche Dicke, ehe es zur Verknöcherung kömmt und geht unmittelbar in die knorpeligen Bogenstücke über, welche derselben in regelmässigen Abständen paarweise aufgesetzt sind. Der Uebergang des Gewebes ist so unmerklich, dass es, wie ich schon früher²⁾ für *Hyla arborea* bemerkt habe, unmöglich ist zu sagen, wo die erste Knorpelzelle und die letzte indifferente Bildungszelle liegt; von entwickeltem Bindegewebe ist keine Rede. Wendet man sehr starke Vergrösserungen an, so sieht man die Brücken der Intercellularsubstanz, welche die Knorpelzellen netzförmig umgibt, sich so unmerklich in das indifferente Bildungs-

1) Ueber Bau und Entwicklung der Wirbelsäule bei Amphibien. Halle 1861. S. 8.

2) Diese Zeitschrift II. S. 187.

gewebe fortziehen, dass die Gränze desselben nur an der grösseren Weichheit und Dehnbarkeit des Gewebes zu erkennen ist. Es ist demnach sicher, dass die sogenannte „Verknorpelung“ von einzelnen Centren (die den oberen Bogenstücken entsprechen) ausgeht und in der Weise um sich greift, wie ich dies in meinen Beiträgen S. 11 als allgemeine Regel für das erste Auftreten der „Knorpelkerne“ angegeben habe. Die vorhandenen Bildungszellen entwickeln sich zu derbwandigen, rundlichen Knorpelzellen, während die umgebende Intercellularsubstanz zunimmt, fester wird und schliesslich die Zellen in ein elastisches Grundgewebe einschliesst. In dieser Weise geschieht auch die Ausbreitung der Knorpelkerne, so lange noch indifferentes Bildungsgewebe vorhanden ist, welches in den Verknorpelungsprocess hereingezogen werden kann, demnach peripherisch und durch Apposition, wiewohl ohne Schichtung, wodurch sich der wachsende Knorpel von dem wachsenden Knochen völlig unterscheidet.

Im vorliegenden Falle bemerkt man sehr deutlich die allmähliche Ausbreitung der knorpeligen Bogenstücke auf Kosten der indifferenten äusseren Chordascheide, erst nach oben, dann auch nach unten bis zur völligen Berührung der beiderseitigen Hälften und Einschliessung der Chorda. Lange jedoch, ehe diese Berührung und Einschliessung vollendet ist, treten bei *R. esculenta* wie bei *R. temporaria*, die bekannten Knochenringe *in unmittelbarer Nähe der Chorda*, also entfernt von den knorpeligen Bogenstücken, auf und zwar, wie ich mich ebenfalls bestimmt überzeugt habe, in vielen Fällen in der Form zweier seitlicher Halbringe, die erst oben, dann unten zusammenfliessen und so einen geschlossenen Ring um die Chorda bilden. In anderen Fällen ist das paarige Entstehen nicht so deutlich und das Zusammenfliessen geschieht so rasch, dass man gleich von Anfang einen geschlossenen Ring zu sehen glaubt. Dieser Ring ist anfangs stets äusserst dünn und schmal und gehört *der innersten Schichte* der äusseren Chordascheide an, bildet daher die unmittelbare Begrenzung der Chorda und ihrer eigentlichen oder inneren Scheide. Auch die elastica externa, wo sie erkennbar ist, nimmt daran keinen Antheil, ja die ganze innere Scheide der Chorda und die Chorda selbst fallen auf feinen Durchschnitten leicht aus dem durchschnittenen Wirbelkörper heraus, zum Beweise dass der Zusammenhang zwischen äusserer und innerer Scheide hier kein sehr inniger ist.

Ist nun dieser Knochenring eine primordiale oder sekundäre (intra-cartilaginöse oder intramembranöse) Verknöcherung, Knorpelknochen oder Faserknochen? Die Entscheidung dieser Frage ist deswegen nicht leicht, weil das Gewebe, in welchem sie auftritt, ein sehr unentwickeltes ist,

und selbst die Merkmale, die ich bei einer früheren Gelegenheit ¹⁾ für die frühzeitige Erkennung der typischen Gewebe von der Form der Zellkerne hergeleitet habe, hier noch nicht anwendbar sind. *J. Müller, Vogt* und *Gegenbaur* rechnen es ohne Angabe weiterer Gründe zum Knorpelgewebe, *Kölliker* zum Fasergewebe. Ich selbst bin bisher der letzteren Ansicht gewesen, hauptsächlich weil die Verknöcherung so weit entfernt von den knorpeligen Bogenstücken in dem unentwickeltesten Theile der äusseren Chordascheide auftritt, und weil die Zellengebilde zur Zeit und an den Stellen, wo die Verknöcherung auftritt, eine vorwaltend längliche und Spindelform haben. Dies wird auch von den meisten Beobachtern bestätigt.

Dagegen lässt sich geltend machen, dass solche längliche und spindelförmige Zellen nicht nur im jungen Fasergewebe und im ächten Knochen, sondern auch im jungen Knorpelgewebe auftreten und sich an vielen Knorpeln unter dem Perichondrium zeitlebens erhalten.

Gegen die knorpelige Natur spricht ferner die ausserordentlich geringe Mächtigkeit der Intercellulärschubstanz, die überdies durch ihre Weichheit und Dehnbarkeit vom reifen Knorpel sehr abweicht. Dem lässt sich entgegenhalten, dass die Menge der Intercellulärschubstanz bei den Batrachiern überhaupt und in vielen Knorpeln derselben sogar zeitlebens sehr gering ist und dass manche Knorpel bei Froschlarven, wie schon *Schwann* beschrieb, fast reine Zellengewebe sind.

Weiterhin stimmt das feinkörnige Ansehen der Verknöcherung viel mehr mit dem ächten Knochengewebe der Batrachier überein, als mit den Knorpelverkalkungen derselben, welche ein sehr charakteristisches grobkörniges und drusiges Ansehen haben. Hiergegen könnte man nur die geringe Mächtigkeit der Intercellulärschubstanz geltend machen, welche die Bildung solcher grosser Kalkkrümel, wie im wachsenden und erwachsenen Knorpel, nicht gestattet.

Es bleibt demnach für die *Müller'sche* Ansicht nur die Annahme übrig, dass die Verknöcherung hier in einer ungewöhnlich frühen Periode eintritt und *in einem Knorpel, der die spezifischen Charaktere des Knorpels noch nicht erlangt hat*. Zur Unterstützung dieser Auffassung könnte noch angeführt werden, dass die Maschenräume in dem verknöcherten Theil in der That mehr eine ründliche Gestalt haben, wie sie nach meinen Erfahrungen den primordiales oder Knorpelverknöcherungen eigen ist, und dass also im Moment und an der Stelle der Kalkablagerung eine Weiterent-

1) Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie. VI. S. 168.

wicklung des Gewebes zum Charakter des reifern Knorpels anzunehmen wäre.

Diese Möglichkeit ist mir keineswegs entgangen; ich habe sogar¹⁾ den Versuch gemacht, den Unterschied der primordiales und sekundären Verknöcherung auf den Zeitpunkt zurückzuführen, in welchem die Kalkablagerung auftritt, so dass es nur auf die Stufe ankäme, welche das Gewebe bereits erreicht hat, ob weiterhin echter Knochen zur Entwicklung kömmt oder eine blosse Knorpelverkalkung auftritt. Der äusserst indifferent Charakter des verknöchernden Gewebes spricht im vorliegenden Falle so sehr gegen die letztere Annahme, dass mir die erstere naturgemässer scheinen musste.

Als Gegengrund gegen diese meine bisherige Deutung könnte auch noch der Mangel der Schichtung und ausgebildeter *corpuscula radiata* in diesen Knochenringen angeführt werden. Allein ich habe bereits früher²⁾ gezeigt, dass nicht in allen echten Knochen strahlige Knochenkörperchen zur Entwicklung kommen, und wir wissen aus Köllikers neuen Untersuchungen; dass dieselben vielen niederen Wirbelthieren (Knochenfischen) ganz fehlen und daher für das echte Knochengewebe nicht charakteristisch sind. Wichtiger wäre der Mangel der *Schichtung*, da dies nach meinen Erfahrungen ein nie fehlender Charakter des echten Knochengewebes ist, der darin begründet ist, dass die Grundsubstanz, in welcher die Kalkablagerung auftritt, entweder während der Ablagerung selbst oder wenigstens sehr kurze Zeit vorher in Schichten abgesetzt wird. Davon ist allerdings in den Wirbelkörpern der jungen Batrachierlarven nichts zu sehen, allein die Schicht, welche den Knochenring bildet, ist selbst so dünn und ihre schichtartige Ausbreitung so abweichend von dem sonstigen Auftreten der primordiales Knochenkerne, dass dies für mich ein Hauptgrund wurde, sie zum sekundären Knochengewebe zu rechnen, um so mehr da später in den knorpeligen Bogenstücken die gewöhnlichen primordiales Knochenkerne in bekannter Weise auftreten.

Es wäre nutzlos noch weitere Gründe für die eine oder andere Ansicht zu erörtern, da die Frage über die Natur und Entwicklung des Bindegewebes, Knochens und Knorpels eine weitschichtige Streitfrage bildet und eine allseitige Einigung zwar im Werden zu sein scheint, aber noch keineswegs erfolgt ist. Doch will ich noch so viel hervorheben, dass die Schwierigkeit der Entscheidung für diejenigen grösser ist, welche, wie der Verfasser, der Ansicht sind, dass Knorpel, Knochen und Bindegewebe ur-

1) Beiträge a. a. O. S. 163.

2) Beiträge a. a. O. S. 121.

sprünglich im Wesentlichen gleich gebildet sind und nur durch weitere Metamorphosen der Zellengebilde einer- und der Grundsubstanz andererseits ihren differentiellen Charakter annehmen. Wer dagegen der Ansicht ist, dass das Binde- oder Fasergewebe nicht durch Zerfaserung der Intercellularsubstanz, sondern durch zerfaserte Zellenbündel gebildet wird oder aus einer Verschmelzung der Zellen mit der Intercellularsubstanz hervorgeht, der kann nur für die knorpelige Natur der äusseren Chordascheide stimmen, denn von den zuletzt erwähnten Entwicklungsstufen des Bindegewebes findet man darin zu keiner Zeit eine Spur.

Wenn ich nach dem Gesagten mich schliesslich ebenfalls für die knorpelige Natur der äusseren Chordascheide und den primordialen Charakter der Wirbelkörper der ungeschwänzten Batrachier erkläre, so bestimmen mich dazu weder die Thatsachen, welche Andere und ich selbst bei der Gattung *Rana* beobachtet, noch diejenigen, welche ich weiterhin bei *Hyla* beschrieben habe, sondern meine neueren Erfahrungen über die Entwicklung der Wirbelsäule bei den Bufones, welche bisher gar nicht in den Kreis der Betrachtung gezogen worden waren.

Als ich nämlich S. 186 meines Aufsatzes über *Pelobates* auch *Bufo viridis* unter den Batrachiern aufführte, bei welchen ein sekundärer Knochenring unterhalb der oberen Bogenstücke in der äusseren Scheide der Chorda aufträte, kannte ich die erste Entwicklung derselben noch nicht aus eigener Beobachtung. Das Material dazu hatte ich zwar längst gesammelt, aber ich war noch nicht dazugekommen, dies Alles zu untersuchen. Die wichtigste Thatsache, die ich nun ermittelt habe, ist die, dass es bei *Bufo viridis* ein Stadium gibt, wo in der That die ganze Chorda oben und unten von den knorpeligen Bogenstücken vollständig umwachsen ist und der ganze Wirbel ein einziges massives Knorpelstück bildet, das sich von den Wirbeln der höheren Wirbelthiere, z. B. der Saurier, nur durch die Dicke und Beschaffenheit der Chorda dorsalis unterscheidet. Hier ist also die ganze äussere Scheide der Chorda vollständig verknorpelt, ehe eine Spur von Verknöcherung darin wahrzunehmen ist, die erst in einer verhältnissmässig späten Epoche und zwar wie bei den höheren Thieren zu beiden Seiten der Chorda auftritt, um dann wie beim Hühnchen und Rinde zu einem geschlossenen Ringe um die Chorda zusammenzufließen. Noch später tritt die äussere Auflagerung an den Bogenschenkeln, viel später auch solche am Wirbelkörper hinzu. Ein selbstständiger Wirbelkörper ist, weder im knorpeligen, noch im knöchernen Zustande, zu keiner Zeit vorhanden. Die Sache verhält sich daher hier an allen Wirbeln ungefähr so, wie am ersten Wirbel von *Cultripes* und unterscheidet sich von dem ersten Wirbel bei *Pelobates fuscus* nur dadurch, dass die Chorda auch

unten vollständig von Knorpel umgeben ist und bei der folgenden Verknöcherung ein völlig geschlossener Knochenring entsteht.

Man muss gestehen, dass das Verhältniss bei *Rana*, *Hyla* und *Alytes* hierdurch sehr an Klarheit gewinnt und dass die Ansicht von *J. Müller*, *Vogt* und *Gegenbaur* durch diese Analogie verstärkt wird. Der Unterschied scheint sich in der That darauf zu reduzieren, dass die Verknöcherung bei einigen Familien früher, bei anderen später eintritt, und dass demnach der primordiale Wirbelkörper bei den letzteren vor der Verknöcherung eine grössere Ausbildung erlangt. *Pelobates* würde dann die niederste Stufe einzunehmen haben, weil es hier gar nicht zur völligen Umwachsung der Chorda kommt und die knorpeligen Wirbelstücke nur über derselben zur Vereinigung gelangen.

Bei *Rana* *esc.* und *temp.* erfolgt diese Vereinigung auch unten, die Chorda bleibt erhalten, der knorpelige Wirbelkörper aber bleibt schwächig und dünn, weil die frühzeitige Verknöcherung seinem Wachsthum ein Ziel setzt. Bei den *Bufones* wird der Wirbelkörper derber und massiger, weil die Verknöcherung verhältnissmässig später eintritt und gleicht somit mehr den Wirbeln der höheren Thiere. Die *Bufones* müssen daher auch in Bezug auf den Bau und die Entwicklung ihrer Wirbelsäule an die Spitze der ungeschwänzten Batrachier gestellt werden.

Dass die Sache bei *B. communis* und *calamita* sich im Wesentlichen so verhält, wie bei *B. viridis*, habe ich mich ebenfalls überzeugt, doch ist die Untersuchung wegen der ausserordentlichen Kleinheit ihrer Larven mit viel grösseren Schwierigkeiten verbunden. Unter den *Ranides* stehen ferner die *Ranae* den Kröten in Bezug auf den Bau der Wirbelsäule näher, da bei ihnen die äussere Scheide der Chorda zur Zeit der Verknöcherung einen entschieden knorpeligeren Charakter hat, als bei *Hyla*, wiewohl ihre Wirbelkörper zu dieser Zeit die der *Bufones* an Solidität und Stärke lange nicht erreichen.

Es ist keine Frage, dass durch diese Thatsachen mehrere wichtige Verhältnisse im Baue der Wirbelsäule bei den ungeschwänzten Batrachiern eine bessere Erklärung finden, als nach meiner früheren Annahme. Insbesondere ist man nicht mehr genöthigt, zwischen den Wirbelkörpern und Zwischenwirbelknorpeln der Batrachier einen Unterschied des Gewebes zu machen.

Ferner findet die Bildung der *Dugès'schen* globes intervertébraux, welche nichts Anderes sind, als die im Intervertebralknorpel auftretenden accessorischen Knochenkerne (entsprechend den Intervertebralknochenscheiben der Säuger) ihre völligste Aufklärung. Ebenso fällt die Bildung der Wirbelgelenke, welche den Anuren eigen sind und sie sehr wesentlich von

den geschwänzten Batrachiern unterscheiden, nun unter die allgemeine Regel der Dehiscenz, die ich für die Gelenkbildung überhaupt aufgestellt habe. Endlich erklärt sich, warum wahre Facettenwirbel, wie bei Urodelen und Fischen, bei den Anuren nirgends beobachtet sind.

Auch die Angaben von Vogt über die Wirbelsäule des Alytes, deren ich schon früher gedachte, stimmen mit dieser Anschauungsweise überein, obgleich er über den Verknöcherungsprocess keine Angabe gemacht hat.

Die Beobachtung von Gegenbaur, wornach die Einschnürungen der Chorda beim gemeinen Frosche nicht im Bereich der Wirbelkörper, sondern *intervertebral* sind, erklärt sich aus dem allgemeinen Gesetze ¹⁾, dass das Wachsthum des Knorpels durch die Verknöcherung beschränkt wird. Tritt die Verknöcherung, wie bei *esculenta*, ringförmig im unmittelbaren Umkreis der Chorda auf, so ist eine weitere Verengerung an dieser Stelle unmöglich geworden, während der intervertebrale Knorpel sich allseitig fortentwickelt. In dieser Beziehung scheinen die ungeschwänzten Batrachier sogar mit den Reptilien übereinzustimmen, wenigstens habe ich nach meinem Tagebuche unter dem 12. August 1852 an eben geborenen Embryonen von *Coluber austriaca*, die bei Basel nicht selten ist, die Bemerkung gemacht, dass die Chorda im Bereich der Wirbelkörper, insbesondere zwischen den paarigen Knochenkernen, die im Wirbelkörper auftreten, die grösste Breite hat und breiter ist als in den Zwischenwirbelräumen. ²⁾ Man würde jedoch irren, wenn man daraus schliessen wollte, dass diese Verengerung im Bereiche der Intervertebralknorpel eine allgemeine sei.

Schon im Winter 1861 — 62 habe ich Herrn Prof. H. Müller die briefliche Mittheilung gemacht, dass die *Chorda dorsalis* bei *Pelobates fuscus*, trotz der mangelhaften Umschliessung derselben, doch im Bereiche des ersten Wirbels die engste Stelle an der ganzen Wirbelsäule darbiete, und leitete dieselbe von dem allseitigen Wachsthum des knorpeligen Wirbelkörpers her, der die Chorda hier von drei Seiten umgibt, während er an den übrigen Wirbeln nur an der oberen Fläche zur Entwicklung kömmt. Diese Verengerung des Chordakanals ist sehr beträchtlich, nicht bloss eine relative, durch ungleiches Wachsthum der Chorda bedingt, wie an den facettirten Wirbeln der Fische und geschwänzten Amphibien, sondern

1) Beiträge a. a. O. S. 56.

2) Diese Einschnürungen der Chorda fallen jedoch in eine sehr späte Periode und gehören nicht der Entwicklung sondern der Involution derselben an. Auch die oben erwähnten Natterembryonen waren schon ungewöhnlich weit entwickelt, da das Thier die Eier in der Gefangenschaft legte und im Geburtsacte eines der Eier selbst zu Grunde ging.

absolut. Während nämlich die Chorda bei Pelobates anfangs überall ziemlich von gleicher Dicke ist und sich nur an beiden Enden ganz allmählig verjüngt, findet man später nicht nur den ganzen vorderen Theil der Chorda gleichmässig zurückgeblieben und um die Hälfte enger als die hintere Hälfte, sondern auch im Bereiche des ersten Wirbels eine ringförmige Einschnürung, deren Durchmesser beträchtlich geringer ist, als der ursprüngliche Durchmesser der Gesamttchora und nach den angestellten Messungen volle $\frac{2}{3}$ des Lumens ausmacht. Die Verengung schreitet hauptsächlich von den Seiten her fort, entsprechend der Entwicklung der knorpeligen Bogenstücke. Aber auch der nicht knorpelige Theil der äusseren Scheide der Chorda an der unteren Fläche des Wirbels, welcher sich später zu fibrösem Gewebe entwickelt, nimmt an Dicke zu, wiewohl nicht in dem Maasse wie die knorpeligen drei Viertheile. An den folgenden Wirbeln bleibt dieser Theil sehr dünn und vergeht später mit der Chorda selbst ganz, indem er in der häutigen Bekleidung der Wirbelsäule aufgeht.

An dieser Einschnürung haben die Intervertebralknorpel, wie man sieht, keinen Antheil, so wenig, wie an dem völligen Schwinden der Chorda in der Schädelbasis, da sich in der letzteren gar keine Intervertebralknorpel entwickeln und kein Zwischenknorpel an der Wirbelsäule des Pelobates die Chorda vollständig umwächst, diese vielmehr spurlos vergeht, ohne je von Knorpel umwachsen gewesen zu sein. Es kann nicht bezweifelt werden, dass das spurlose Verschwinden der Chorda im Bereiche der Wirbelkörper bei den höheren Thieren und ihre relative Persistenz in den Intervertebralknorpelscheiben daher rührt, dass die Knochenkerne anfangs nicht in der unmittelbarsten Umgebung der Chorda, sondern mehr seitlich auftreten, dem Knorpel also noch eine Weile die Möglichkeit eines allseitigen Wachstums lassen. Man sieht hieraus, dass die Verschiedenheiten in der Bildung der Wirbelsäule in verschiedenen Klassen und innerhalb der Klasse der Batrachier keineswegs so gross sind, als es bisher geschienen hat und dass sie sich alle den allgemeinen Gesetzen der Scelettbildung unterordnen lassen. Dennoch glaube ich, dass die Bildung der Wirbelsäule mit der Zeit das wichtigste Classificationsmittel der Wirbelthiere sein wird und dass der Charakter derselben im Bau ihrer Wirbelsäule am schärfsten ausgesprochen ist.

Ueber die Wirbelsäule der geschwänzten Batrachier will ich vorläufig nur mittheilen, dass sie von der der ungeschwänzten sehr verschieden ist, da die ringförmige Ossification, welche dort den Wirbelkörper bildet, der inneren oder eigenen Scheide der Chorda angehört. Hier ist das Verhältniss mithin wie bei den Knochenfischen und bei den Thieren mit facettirten

Wirbeln überhaupt¹⁾; eine Eigenthümlichkeit der Urodelen liegt aber darin, dass die Chorda selbst, wie ich bei *Triton taeniatus* finde, nachdem sie sich vorher zu ächtem Knorpelgewebe entwickelt hat, in ihrer ganzen Dicke verknöchert. Diese innere Verknöcherung der Chorda unterscheidet sich durch die grobkörnige, dunkle Beschaffenheit der Grundsubstanz und ihre grossen rundlichen Höhlen von der ringfaserigen, aus ächtem Knochen bestehenden und mit länglichen Körperchen versehenen Verknöcherung der Chordascheide sehr bestimmt. Es ist hier in der Chorda selbst der Unterschied des primordiales und sekundären Scelettes, des Knorpel- und Faserknochens, schon klar ausgesprochen, die die Bildung des ganzen Scelettes bei allen Wirbelthieren mit verknöcherndem Scelette beherrscht; und ich darf daher umsomehr hoffen, dass die mehr als zwölfjährige Aufmerksamkeit und Arbeit, die ich der Ermittlung der allgemeinen Gesetze der Scelettbildung gewidmet habe, nicht ganz erfolglos gewesen ist.

Erklärung der Figuren.

Fig. 1 stellt bei 50maliger Vergrösserung einen senkrechten Querschnitt durch den Atlas einer Larve von *P. fuscus*, deren hintere Extremitäten etwa 2 Linien lang waren. Die beiden oberen Bogenschenkel sind abgebrochen und man bemerkt nur bei c einen Rest der äusseren Knochenscheide, die sich bereits auf denselben gebildet hatte. Die beiden Wirbelhälften (obere Bogenstücke) haben sich in A zu einem untheilbaren Wirbelkörper verbunden und die Chorda C nach abwärts so vollständig umwachsen, dass nur das unterste Viertel derselben von der äusseren Chordascheide B allein umschlossen wird. In dem knorpeligen Wirbelkörper waren bei a, a zwei symmetrische primordiale Knochenkerne aufgetreten und zu einem unpaarigen Knochenkerne b zusammengefloßen, der ebenfalls die Chorda zum grössten Theil umgibt. Die Chorda selbst besteht nur noch aus der mit Flüssigkeit gefüllten collabirten inneren Scheide d, welche mit der äusseren Scheide B in keinem histologischen Zusammenhang steht. Man sieht deutlich den unmittelbaren Uebergang des knorpeligen Wirbelkörpers in die bindegewebigen Theile der äusseren Chordascheide, erstere ausgezeichnet durch Festigkeit, hyaline Durchsichtigkeit der Grundsubstanz und rundliche Zellengebilde, letztere durch Weichheit, Trübheit und längliche Form der enthaltenen Zellen. Letzteren Charakter hat auch die unmittelbare Umgebung der Chorda im weiteren Umkreis, wo jedoch die äussere Scheide viel dünner ist, als in dem unteren Viertel. Offenbar würde bei weiterer Ausbildung der knorpeligen Theile und vollständiger Verwachsung der Chorda ein Wirbelkörper entstanden sein, wie er bei den höheren Wirbelthieren allgemein vorkommt und wie ihn Kölliker am Atlas des *P. provincialis* beobachtet hat. Der Unterschied von *P. provincialis* besteht daher, genau gesagt, darin, dass sich ein Theil der äusseren Chordascheide nicht zu Knorpel

1) Dieses Ergebniss habe ich in meiner neuesten Schrift „die Wirbeltheorie des Schädels, am Skelette des Lachses geprüft“, S. 54 bereits niedergelegt.

pel sondern zu Bindegewebe entwickelt hat und daher nur ein unvollständiger Wirbelkörper zu Stande gekommen ist. Insofern es aber bei anderen Batrachiern zu einer völligen Umwachsung der Chorda durch die oberen Bogenstücke kömmt, stellen diese That-sachen die höchsten bekannten Wirbelformen bei den niederen Wirbelthieren dar und beweisen zugleich, dass es wirklich die oberen Bogenstücke sind, von welchen der Wirbelkörper der höheren Klassen gebildet wird.

Fig. 2 stellt den Durchschnitt des 2. Wirbels dieser Larve dar. Die Bogenstücke A' sind etwas näher am Wirbelkörper abgebrochen. Die Chorda ist nur zur Hälfte von den vereinigten Bogenstücken umwachsen, welche oben einen unpaaren Knochenkern b enthalten. Die grössere untere Hälfte der Chorda C ist blos von der äusseren Chordascheide B umgeben, welche einen bindegewebigen Charakter hat und viel dünner ist als am Atlas. Vor allem auffallend ist die ausserordentliche Weite des Chordakanals, der einer fast plötzlichen Verdickung der Chorda an dieser Stelle entspricht und zugleich den Umfang andeutet, welchen die Chorda bei ungehinderter Entwicklung im Atlas erreicht haben würde. Auch hier ist die Entwicklung des Wirbelkörpers in der Hauptsache als vollendet anzusehen, ehe die Verknöcherung begonnen hat, und in keiner späteren Periode wird die Chorda weiter von Knorpeltheilen umwachsen. Dies ist der von Duges zuerst erkannte und bei Cultripes beschriebene Zustand der Wirbelsäule, den später Stannius auch bei Pipa aufgefunden und der vielleicht bei weiterem Nachsuchen noch anderen verwandten Batrachiern zukömmt. 1)

Weiter rückwärts nimmt der Durchmesser der Chorda dorsalis allmählig zu und erreicht am zweiten Steisswirbel (11. Wirbel) ungefähr das dreifache Volumen, welches sie im Atlas hatte, um dann in dem vergänglichen Theil des Schwanzes wieder allmählig abzunehmen.

Jüngere Larven, wo die Wirbelkörper noch weniger ausgebildet sind, unterscheiden sich hauptsächlich dadurch, dass der Uebergang vom Schädel zur Wirbelsäule und insbesondere vom 1. zum 2. Wirbel weniger schroff ausgesprochen ist, wie aus folgenden vergleichenden Messungen hervorgehen wird, die jedoch, da sie in Ermangelung eines Messapparates an den Zeichnungen von Querschnitten angestellt wurden, nur eine annähernde Gültigkeit haben.

Durchmesser der Chorda dorsalis bei P. fuscus.

I. Bei einer Larve von 1'' Länge aus der ersten Periode. Von Extremitäten noch keine Spur. Wirbelsäule ganz knorpelig ohne Spur von Auflagerung und primordialer Ossification.

1) Diese Vermuthung hat schon jetzt, in der Zeit zwischen dem Abfassen und dem Drucke dieses Aufsatzes, eine theilweise sehr unerwartete Bestätigung erhalten, da nicht nur die Feuerkröte (*Bomb. igneus*), auf welche ich schon am Schlusse meines Aufsatzes über *Pelobates* verwies, nach den neueren Erfahrungen von *Gegenbaur* (Unters. zur vergleichenden Anat. der Wirbelsäule. Leipz. 1862. S. 33) im Baue der Wirbelsäule ganz mit *Pelobates* übereinstimmt, sondern auch bei unserem *Laubfrosch*, *Hyla arborea*, wie ich mich seitdem überzeugt habe, sowohl Wirbelsäule als Schädel sich ganz oberhalb der Chorda dorsalis bildeten und, mit Ausnahme der drei letzten Wirbel, über welche sich der Steissbeinknorpel erstreckt, zu keiner Zeit des Lebens eine Spur der Chorda enthalten. Die Zahl der Batrachier mit *epichordaler* Wirbelform wird dadurch beträchtlich vermehrt, und man muss nur staunen, dass so wichtige Verhältnisse sich bisher der Kenntnissnahme der Zoootomie entziehen konnten. Näheres über diese und andere Punkte in meiner nun bald vollendeten grösseren Arbeit über das Skelett der Batrachier.

In der Schädelbasis	12/50 Mm.
Im Atlas	22/50 "
" 2. Wirbel	27/50 "

II. Bei einer Larve aus dem Anfang der zweiten Periode, nach dem Auftreten der hinteren Extremitäten. Die vorderen Extremitäten fehlen noch ganz. Die Verknöcherung erstreckt sich schon über die Hälfte der Wirbelsäule, in der Art, dass die Knochenkerne in den Wirbelkörpern des 1. bis 4. Wirbels schon zusammengefloßen, im 5. und 6. aber noch getrennt und die Bogenschenkel des 1—3. Wirbels mit Auflagerungsscheiden versehen sind. Die Bogenschenkel der übrigen Wirbel und der Körper des 7. sind noch ganz knorpelig, die Bogenhälften des 8—11. in der Medianebene noch nicht vereinigt, sondern bloß durch die indifferenten äussere Chordascheide verbunden. Der Steissbeinknorpel beginnt zwischen dem 7. und 8. Wirbel und reicht bis zum 11. Die 8 ersten Wirbel sind bereits durch Intervertebralknorpel verbunden.

In der Occipitalgegend	13/50 Mm.
Im Atlas	14/50 "
" 2. Wirbel	16/50 "
" 3. " (vorderer Theil)	18/50 "
" 3. " (hinterer Theil)	21/50 "
" 3. Intervertebralknorpel	27/50 "
" 4. Wirbel (vorderer Theil)	30/50 "
" 4. Wirbel (hinterer Theil)	33/50 "
" 4. Intervertebralknorpel	30/50 "
" 5. Wirbel	30/50 "
" 7. "	35/50 "
" 8. "	37/50 "
" 9. "	38/50 "
" 10. "	38/50 "
" 11. "	40/50 "
" Anfang des Schwanztheils	38/50 "
" ersten Drittheil des Schwanztheils	36/50 "
In der Mitte desselben	31/50 "

III. Bei einer älteren Larve aus der zweiten Periode, der abgebildeten.

Im Atlas	9/50 Mm.
" 2. Wirbel	15/50 "

Buchstaben-Erklärung.

- A Wirbelkörper.
- A' Bogentheile.
- B Aeussere Chordascheide.
- C Chordakanal.
- a Knorpel.
- b Primordiale Verknöcherung.
- c Knochenauflagerung.
- d Innere Chordascheide.

Ueber
Evadne mediterranea n. sp.

und
polyphemoides Lkt.

Von

C. CLAUSS.

(Hierzu Tafel VI Fig. 1-5.)

Unter den Daphniden zieht eine Gruppe von Gattungen durch die überraschende Gesamttform des Leibes und den Mangel zweiklappiger Schalen die Aufmerksamkeit der Beobachter in einem besonders hohen Grade auf sich. Ausser dem schon von *De Geer* gekannten *Polyphemus*¹⁾ gehören in diese Gruppe *Evadne*²⁾, *Podon*³⁾, *Bythotrephes*⁴⁾ und *Leptodora*⁵⁾. An allen genannten Formen erhebt sich die Rückenfläche zu einer mehr oder minder gewölbten Bedachung, welche als Hautduplicatur der zweiklappigen Schale zwar homolog ist, indessen zu einem über dem Leibe geschlossenen Brutraum verwächst. Die Seitentheile des Körpers und die Schwimmfüsse bleiben von dieser Duplicatur unbedeckt und da sich der Leib in einzelnen Fällen gleichzeitig streckt, bildet sich in der äussern Form eine gewisse Annäherung an die Copopoden aus. Nach *Liljeborg* schliesst sich

1) *De Geer*, Memoir pour servir etc. Taf. 28. 1778.

2) *Lovén*, *Evadne Nordmanni*. Koen. Wetensk. Acad. Handl. 1835. Archiv für Naturgesch. 1838.

3) *Liljeborg*, De Crustaceis ex ordinibus tribus etc. 1854.

4) *Leydig*, Naturgeschichte der Daphniden 1860.

5) *Liljeborg*, Oefversigt of Kong. Vet. Akad. Foerh. 1860. Ann. and. Mag. of nat. hist. 1862. (Febr.)

z. B. bei *Bythotrephes* ein dreigliedriges Abdomen dem Thorax an; die interessante Gattung *Leptodora* entwickelt sogar einen fünfgliedrigen Hinterleib mit einem der Furca entsprechenden Anhang, die zum Brutraum verwendete Duplicatur beschränkt sich in diesem Falle auf die hintere Partie der Brust, und wir werden an die Notodelphyiden-Gattungen, *Botachius*, *Doropygus*, *Ascidicola* erinnert, die abgesehen von dem ebenfalls fünfgliedrigen Abdomen einen ähnlichen Matricalraum für die Entwicklung der Brut tragen.

Von diesen auch durch die Durchsichtigkeit ihres Leibes interessanten Daphniden konnte ich zwei Formen zum Gegenstande meiner Beobachtungen machen, aus denen ich einige neue Gesichtspunkte für unsere Kenntniss der Cladoceren gewonnen zu haben glaube. Die eine ist eine neue *Evadne* des Mittelmeeres, welche im Hafen von Messina vorkommt, die andere die von *Leuckart* bereits gekannte *Evadne polyphemoides*¹⁾ Helgolands. Will man sich diese Geschöpfe leicht und in grösserer Menge verschaffen, so suche man sie in den mit Medusen, Entomostraken, überhaupt mit kleinen pelagischen Thierformen gefüllten Pokalen unmittelbar an der Oberfläche des Wassers. Indem sich dieselben nämlich nach dem Lichte und in die Höhe bewegen, gleiten sie, wie schon *Lovén* bemerkte, über die Oberfläche des Wassers hinaus und sind dann nicht mehr im Stande, in die Tiefe hinabzusinken. Der glatte comprimirte Leib wird wahrscheinlich durch die Adhäsion, welche die Luft an die äussere Körperbedeckung bindet, auf die Seite geworfen, ohne den Widerstand jener Kraft überwinden zu können, und so kommt es, dass sich bald ein guter Theil der im Glase schwimmenden Thierchen dieser Gattung an der Oberfläche fängt. Die *Evadne* des Mittelmeeres stimmt in ihrer gesammten Form fast mit der *Lovén'schen* Art der Nordsee überein, doch scheint sie etwas grösser zu sein. *Lovén* gibt für die Weibchen seiner *E. Nordmanni* eine Grösse von 0,45—0,52 Mm. an, ich finde die Art von Messina im Durchschnitt von der Kopfspitze bis zum Ende des Hinterleibes 5—6 Mm. dagegen bis zur Spitze der Schale 7—8 Mm. lang. Wichtiger aber scheint mir der viel bedeutendere Umfang des Kopfes und die Grösse des Auges, während die Gestalt des Rückentheiles mancherlei Veränderungen erleidet und bald in einen mehr oder minder langen spitzen Stachel (Fig. 1.) ausläuft, bald an der Stelle desselben (Fig. 2.) einen breiten conischen Höcker entwickelt.

¹⁾ Carcinologisches von *R. Leuckart*. Archiv für Naturgeschichte 1859.

Bekanntlich machte *Lovén* an *Evadne* zuerst die wichtige Beobachtung von einer untern weichen Hautschicht, deren obere Fläche immerfort eine neue Epidermis absondere, und in der That sieht man die unter der zarten und homogenen Cuticula gelegene Matrix selten so schön als zusammenhängendes mit grossen Kernen versehenes Epithel wie gerade hier. Wenn allerdings unser Forscher noch eine zarte Muskelschicht auf die innere Fläche des Coriums folgen lässt, so beging er einen Irrthum, zu dem er wohl nur durch das Streben verleitet wurde, das Auftreten des „grossen circelrunden Muskels“ auf der Rückenfläche zu erklären. Indess entbehrt dieser circelrunde Muskel, welchen zuerst *Leuckart* bei *Evadne polyphemoïdes* als einen saugnapfartigen Haftapparat deutet und auch *Leydig* bei *E. Nordmanni* als Haftorgan bezeichnet, eines derartigen Zusammenhanges mit einem von *Lovén* irrthümlich supponirten Muskel. Auch ich schliesse mich in der Auffassung dieses im Nacken gelegenen Organs an *Leuckart* an, bemerke indess, dass ich nur ein radiäres Fasersystem beobachtet habe und die Ringfasern in der Peripherie vermisste. Auch bei andern Phyllopoden scheint ein analoges Organ in derselben Gegend zur Ausbildung zu kommen, zunächst, wie *Leuckart* bereits hervorgehoben hat, bei *Limnadia*, von welcher *Strauss-Dürkheim* einen charakteristischen Kopfpapfen beschreibt, „mit dem sich diese Thiere anhängen könnten“, ferner bei *Polyphemus*, in dessen Nackenregion bereits *Lievin*, *Fischer* und *Liljeborg* eine ähnlich markirte Stelle unterschieden haben. *Liljeborg* vermuthet in diesem Organe von *Polyphemus* eine Drüse, deutet dasselbe also in der nämlichen Weise als den Rückensaugnapf von *Evadne*, den er bekanntlich ebenfalls als Secretionsorgan ausgab. *Leydig* endlich scheint sich der Bedeutung desselben bei *Polyphemus* nicht vollständig klar geworden zu sein, er leugnet das Vorhandensein von Muskeln, beschreibt vielmehr ein Lager birnförmiger Zellen, welche zusammen bei der Seitenlage des Thieres ein Dreieck formen und eine trichterförmige Einsackung der Haut umstellen. Indess beschliesst er seine Beschreibung mit den Worten: „Vielleicht ist das Ganze auch eine Art Haftorgan“. Ferner finde ich auch bei *Leptodora* von *Liljeborg* eine ähnliche Stelle der Nackengegend in der Abbildung markirt (vgl. Ann. and. Mag. Nat. Hist. 1862. Taf. VIII. fig. 2) und auch im Text als „*arca ehippii formis punctata*“ erwähnt. Endlich besitzt auch die Gattung *Sida* ein Haftorgan in der Nackengegend.

Was die äussern Körpertheile und die Gliedmassen anbetrifft, so liegen die kurzen und gekrümmten Tastantennen in der Medianlinie mit einander verschmolzen, unter der Wölbung des Kopfes unmittelbar an und tragen auf ihrer Spitze jederseits 5 oder 6 blasse Fäden. Eine Bewegung und Entfernung der Antennen vom Kopfe habe ich ebensowenig als *Lovén*

bei *Evadne Nordmanni* bemerkt und es bleibt auffallend, dass *Baird*¹⁾ in seiner Abbildung derselben *Evadne*art die Tastantennen frei nach unten herabgelegt darstellt. Auch bei *E. polyphemoïdes* sehe ich die entsprechenden Gliedmassen in gleicher Weise mit einander und mit der Wölbung des Kopfes verwachsen, hier zeigen sich die blassen Anhänge an der Spitze deutlich geknöpft und wie es scheint, in grösserer Anzahl entwickelt. Die grossen Ruderarme, die Antennen des zweiten Paares, welche *Lovén* als von den Mandibeln abgelösten Taster betrachtete, tragen auf einem langgestreckten Basalgliede zwei Aeste, einen vordern dreigliedrigen und einen hintern eingliedrigen. Der letztere ist um ein unbedeutendes kürzer und trägt ebenso wie der vordere Ast sechs umfangreiche Ruderborsten in der Weise angeordnet, dass das kurze Basalglied unbewaffnet bleibt, dem zweiten und dritten ebenso wie dem ersten und zweiten Gliede des vordern Astes je eine Borste, dem Endglied aber vier Borsten angehören (Fig. 3). Die zwei von der Rückenfläche entspringenden Muskeln, durch welche das Basalglied jeder Ruderantenne bewegt wird (M') finde ich beträchtlich weiter auseinandergerückt, als sie *Lovén* und *Baird* für die *Evadne Nordmanni* abbilden. An der für die Mundtheile gegebenen Darstellung *Lovén's* habe ich die grössere Stärke der Mandibeln als für unsere Art charakteristisch hervorzuheben; auch hier sind dieselben fast rechtwinklig gekrümmt, aber der Basal-Schenkel bedeutend breiter, der Kaurand mit einem conischen Zahne und zwei 2spitzigen Zapfen bewaffnet. Die vier Fusspaare des Thorax haben einen einfachern Bau als die breiten lappenförmigen gespaltenen Füsse der Phyllopoden, lassen sich aber leicht mit Hülfe der Zwischenformen von *Polyphemus* auf diese zurückführen; sie laufen in gekrümmte zum Theil ansehnliche Greifborsten aus und sollen nach *Lovén* gar nicht zur Lokomotion benutzt werden, sondern durch ihre beständig tappende Bewegung eine den Maxillar-Füssen verwandte Function als accessorische Mundwerkzeuge ausüben. Von vorn nach hinten allmählig an Grösse abnehmend bestehen sie im Allgemeinen aus einem Basalstücke und einem verschmälerten Endabschnitte, welcher an seiner Spitze die Greifborsten trägt. Am ersten Fusspaare setzt sich der obere Theil des Basalstückes als kurzes gesondertes Glied (a') ab. Neben dem sehr langen und gestreckten Hauptaste (b') findet sich ein äusserer einfacher (b') Nebenast, welcher an seiner Spitze in zwei sehr lange Greifborsten ausläuft. Auch das zweite und dritte Fusspaar besitzen die nämlichen Theile, freilich kürzer und gedrungener, aber ausser diesen

1) The Brit. Entomotr. Taf. XVII. Fig. 2.

einen dritten innern Anhang, auf den *Lovén* bereits aufmerksam gemacht hat. Derselbe bildet eine längliche, mit mehreren gekrümmten Haken bewaffnete Platte (Fig. b'). Besondere Endglieder der Hauptäste konnte ich an keinem der drei erwähnten Fusspaare so scharf gesondert, als sie *Lovén* beschreibt, nachweisen. Das vierte Fusspaar endlich entbehrt des innern und äussern Nebenastes, sein Endstück reducirt sich auf eine gedrungene mit drei kürzern und einer längern Borste bewaffnete Platte. Sehr kurz und ungegliedert bleibt das Abdomen, indem dasselbe einen conischen Höcker darstellt, welcher rechts und links in eine Spitze ausläuft und auf seiner Rückenfläche einen einfachen mit zwei Borsten besetzten Knopf trägt.

Von den innern Organen verdient zunächst das grosse, beinahe die gesammte Wölbung des Kopfes erfüllende Auge unsere besondere Beachtung. Schon von *Lovén* war dasselbe sehr genau untersucht und im Detail gekannt. Aehnlich dem Daphnienauge unterscheidet man einen Augenbulbus, der übrigens nicht vollständig kugelförmig ist, sondern in seiner hintern Partie in einen fast kegelförmigen Pigmentkörper ausläuft. Seine Seitenhälften sind sehr vollständig in der Medianlinie verschmolzen, so dass man kaum die Duplicität des Auges nachzuweisen im Stande ist. Von einer äussern Kapsel, in der nach *Leydig* der Bulbus des Daphnienauges befestigt sein soll, habe ich mich nicht überzeugen können. Der Bulbus liegt vielmehr hinter der Oberfläche des gewölbten Kopfes nur durch Fäden und membranöse Suspensorien befestigt (Fig. 2, 5). Indess auch für die Daphnien scheint mir die Annahme einer besondern Kapsel mehr als zweifelhaft. Das Auge liegt allerdings in einem hellen Raume mehr oder minder weit von der Cuticula zurückgezogen, und in diesem durch ganz ähnliche Fäden und blasig erhobene Membranen befestigt, aber nie hat es mir gelingen wollen, die Umgrenzung dieses Raumes auf eine Art Kapsel zurückzuführen. Wie bei dem Daphnienauge, so beobachtet man auch hier ein oberes und unteres blasig aufgetriebenes Suspensorium, die auch schon *Lovén* gesehen aber als innere Lamelle des Coriums dargestellt hat, welche sich an den Augapfel rund um dessen lothrechte Durchschnittsstelle ansetzen sollte. Ausser den beiden erwähnten Suspensorien scheint auf die Befestigung des Bulbus ein blasiges Gewebe Bezug zu haben, welches sich in der Umgebung des Gehirns nach der Rückenfläche ausbreitet. Das nämliche Gewebe wurde schon von *Leydig* bei *Polyphemus* beobachtet und als ein Netz heller blasiger Gebilde dargestellt, welches mit dem Maschenwerk der bindegewebigen Fäden der Augenkapsel zusammenhängt. Sehr deutlich finde ich dasselbe bei *Evadne polyphemoides* ausgebildet (Fig. 4), wo es ebenfalls die Nackengegend erfüllt. Niemals aber rückt dasselbe bis in den hintern Körpertheil herab, und mit Unrecht

nimmt *Leydig* die fünf Blasenpaare, welche von *Lovén* als „blasenförmiges Organ“ an der Seite des Herzens schräg abwärts in den Thorax hinabhängen, als das Analogon jenes Maschenwerkes in Anspruch. Jene Blasen sind jedenfalls von *Lovén* nicht ausreichend erkannt worden und bilden entweder eine Art Fettkörper oder gehören theilweise, was mir am wahrscheinlichsten vorkommt, zum Geschlechtsapparat. Dieselben aber stehen weder zu dem Netzwerk des Augenbulbus in einer Beziehung, noch sind dieselben überhaupt in dieser Zahl constante Organe, da sie von andern Beobachtern der *Evadne* wie *Liljeborg* und *Baird* nicht hervorgehoben wurden und ich selbst die hinter und zu den Seiten des Darms gelegenen Organe in einer sehr verschiedenen Ausbildung antraf. Der Augenbulbus selbst besitzt eine besondere Hülle, an welche sich die erwähnten Suspensorien sowie die Augenmuskeln anheften, von der aber auch Fäden in das Innere des Bulbus nach dem Pigmentkörper zu verlaufen scheinen. Der letztere bleibt auf den untern und hintern fast conischen Theil des Bulbus beschränkt, der vordere bei weitem grössere kugelförmige Abschnitt wird von den langgestreckten Krystallkegeln erfüllt, welche in einer hellen, namentlich am obern und untern Rande deutlich sichtbaren Substanz liegen. Die langgestreckten Krystallkegel habe ich nicht, wie dies *Leydig* für *Polyphemus* angibt, aus Segmenten zusammengesetzt gefunden, die um die Längsachse gruppirt sind, auch gehen dieselben wie bei den Hyperiden unmittelbar in die Substanz des Nervenstabes über. Hiervon überzeugt man sich am besten an dem Auge von *E. polyphemoides*, an welchem sich ganz constant ein Krystallkegel nicht weit von der hintern Fläche des Bulbus isolirt in seiner ganzen Länge bis in den Pigmentkörper hinein verfolgen lässt. Auffallender Weise zeigen die Krystallkegel dieses Auges eine verschiedene Form und Grösse, worauf auch bereits *Leuckart* unter den Characteren der Art aufmerksam gemacht hat. Man kann füglich drei Formen von Krystallkegeln unterscheiden, eine Gruppe sehr kurzer aber ausserordentlich breiter Krystallkegel auf der untern Fläche, eine mittlere kleine Gruppe schwächerer und mittellanger Kegel und endlich von diesen getrennt die grossen und langgestreckten Kolben mit stabförmigen Stielen, die bei weitem die grösste Masse des Bulbus füllen. Wenn es mir auch nicht gelang, eine Zusammensetzung der Krystallkegel aus zwei oder vier Seitentheilen und eine scharfe Abgrenzung von einem Nervenstabe aufzufinden, so beobachtete ich öfter eine centrale Differenzirung der Substanz, indem die Achse des Krystallkegels von einer Körnchenreihe erfüllt war. Die Form und der Eintritt des Opticus zu den Pigmentkörpern, ferner die Anordnung und der Ansatz der Augenmuskeln führt im Wesentlichen auf das Daphnienauge zurück. Bei *E. polyphemoides* konnte jeder-

seits ein oberer, ein mittlerer und ein unterer Muskel nachgewiesen werden, während in der andern Art der mittlere vermisst wurde. Auch hier laufen dieselben nahezu von einem gemeinsamen Befestigungspunkte des Panzers divergirend nach der Mitte des Augenbulbus und befestigen sich an dessen mit den Suspensorien zusammenhängender Hülle.

Ein unpaarés Auge scheint bisher weder bei *Polyphemus* noch bei *Evadne* bekannt geworden zu sein, und in der That sucht man nach demselben in der vorderen Antennengegend auch vergebens. Indessen liegt bei *E. polyphemöides* unterhalb des grossen beweglichen Augenbulbus ein scharf umschriebener Pigmentfleck mit eingelagerter Krystallkugel, der auch einen besonderen Nerven erhält und möglicherweise dem unpaaren Entomotrakenaugé entspricht.

Das Herz mit seinen 2 seitlichen schlitzförmigen Oeffnungen bietet nichts bemerkenswerthes, ebensowenig der Darmkanal, dessen Magenabschnitt sich hinter dem Gehirne in die beiden bekannten Leberhörnchen der Daphniden erweitert. Allerdings behauptet *Lovén* die Abwesenheit dieser blinden Anhänge, welche die Daphniden und Lynceen besitzen, indess habe ich dieselben in beiden Arten mit Bestimmtheit wiedererkannt. Dagegen konnte ich mich von einer bestimmten Grenze zwischen Magen und Darm, wie man sie nach der Darstellung jenes Forschers erwarten sollte, nicht überzeugen. Leider wurde es versäumt, den Geschlechtsorganen, welche durch *Lovén* keineswegs ausreichend verfolgt worden sind, eine genauere Beachtung zu schenken, ich hielt dieselben für vollständig bekannt und unterliess, zumal da die Männchen beider Arten fehlten, die Untersuchung der weiblichen Keimdrüsen. *Lovén* erwähnt für das weibliche Geschlecht einen hinter dem Darmkanal und ungefähr dem dritten Fusspaare gegenüber gelegenen „Uterus“, womit er wahrscheinlich die Ovarien überhaupt bezeichnet hat, wie das auch *Leydig* ¹⁾ nach seinen Bemerkungen über *Evadne* anzunehmen scheint. Fast nachdem die Embryonen völlig ausgebildet und den alten Thieren ähnlich sind, sollen sie den Uterus verlassen und in den Rückenraum der Schale gelangen, aus dem sie mit der nachfolgenden Häutung befreit werden. Ich beobachtete hinter dem Darm eine grössere oder geringe Zahl von kugligen zuweilen in einer Art Furchung begriffenen Ballen, die ich für den Inhalt des Ovariums angesehen habe.

Es ist indess möglich, dass nur die Keimdrüse mit den jüngsten Anlagen der Eier ganz verborgen geblieben ist, denn an der Stelle jener

¹⁾ *Leydig* l. c. p. 245. Die Eierstöcke liegen hinter dem Darmkanal, dem Abdomen nahe und dem dritten Fusspaar ungefähr gegenüber.

Ballen traf ich auch vollständig ausgebildete Embryonen in einem Falle von *E. polyphemoides* in 8facher Zahl. Endlich habe ich auch für beide Arten grosse dunkelkörnige Wintereier beobachtet, stets in einfacher Zahl und zwar im Körper selbst und nicht im Brutraum gelegen. In ihrer Peripherie fanden sich helle zellartige Kugeln, von denen ich annehmen muss, dass sie die Hülle des Eies zu bilden haben.

Von dem Nervensystem fällt am leichtesten das Gehirn mit dem Ganglion des Opticus und dem grossen Schnerven in die Augen, ohne seiner Lage und Structur nach bemerkenswerthe Differenzen von den entsprechenden Organen der Daphniden darzubieten. Bekanntlich ist es bei den letztern mit Schwierigkeiten verbunden, die unterhalb des Schlundes gelegenen Theile des Nervensystemes zu verfolgen. Während die den Schlund umfassenden Commissuren nach *Leydig* überall unschwer nachgewiesen werden, konnte von jenem Forscher schon ihre Vereinigung zu dem untern Schlundganglion nicht immer zur Ansicht gebracht werden. Ausser diesem Ganglion aber, das schon *Lovén* an *Evadne* als erstes Ventralganglion unterschied und auch *Schödler* bei *Acanthocercus* und *Daphnia brachyura* beobachtete, ist von dem Bauchstrange der Daphniden nichts bekannt geworden. Man schliesst nur aus der Analogie der grössern Phyllopoden, welche eine gegliederte Bauchganglienkeite besitzen, auf das Vorhandensein einer solchen auch bei den Daphniden zurück; *Leydig* lässt deshalb geradezu noch „eine Lücke in der Beobachtung“ bestehen, indem er wie es scheint noch untere auf das erste Ventralganglion folgende Abschnitte des Nervenstranges voraussetzt. Und in der That sind diese bei *Evadne* vorhanden. In der helgolander Art habe ich freilich den Bauchstrang nicht verfolgt und mich nicht einmal von dem untern Schlundganglion überzeugt, als ich aber später mit der Bauchganglienkeite der marinen Copepoden bekannt geworden war, richtete ich von neuem meine Aufmerksamkeit auf die entspreckenden Nerventheile der Messinesischen *Evadne*-art, und es gelang mir, nicht nur in situ einen Bauchstrang nachzuweisen, sondern auch denselben zu isoliren und vier Anschwellungen mit austretenden Nerven an ihm zu unterscheiden. Aus diesen Beobachtungen möchte das Vorhandensein eines Bauchstranges bei den Daphniden überhaupt sehr viel Wahrscheinlichkeit erhalten, zumal wir auch bei den Copepoden, wo die Beobachtung der unter dem Schlunde befindlichen Theile des Nervensystemes in vielen Fällen kaum möglich ist, bei zahlreichen durchsichtigen Arten der See eine complicirtere Bauchkette zur Darstellung gebracht haben.

Was endlich den äussern Bau und die Characterere von *Evadne polyphemoides* anbetrifft, die wahrscheinlich vor *Leuckart* schon von

Kroyer ¹⁾ im Kattegat beobachtet war, so gleicht der Körper durch die kugelige Rückenwölbung des Thorax, die natürlich nach dem Alter und nach der Entwicklung der Brut einen sehr verschiedenen Umfang besitzt, der Gattung *Polyphemus*. Durch die Bildung des Abdomens und der Brustfüsse schliesst sich indessen unsere Form an *Evadne Nordmanni* und *mediterranea* an, während die Befiederung der Ruderantennen den Uebergang beider Gattungen vermittelt. Der hintere etwas kürzere eingliedrige Ast verhält sich nämlich genau wie der entsprechende Körpertheil von *Polyphemus* und trägt auf dem vorletzten Gliede zwei grosse Borsten, der vordere dreigliedrige dagegen unterscheidet sich nicht von dem gleichgelegenen der *Evadne*-Arten. Die Brustfüsse sind viel kräftiger als die der messinesischen Art, und an der Spitze in zwei Glieder abgesetzt, so dass man von dem umfangreichen Basalstück abgesehen an der eigentlichen Extremität drei Glieder unterscheidet. Die vordere Gliedmasse ist bei weitem am gestrecktesten und mit langen Krallen bewaffnet, dagegen sind die zwei Endborsten des Nebenastes kurz. Das zweite und dritte Fusspaar trägt ausser dem äussern Nebenast eine innere zweihakige Lamelle, ganz ähnlich wie die erste Species. Ihre Endkrallen sind sehr kräftig und gezähnt. Das letzte Gliedmassenpaar entbehrt der zwei apicalen Glieder, trägt aber einen kleinen äussern Nebenast. Das Abdomen endlich läuft in zwei lange dornförmige Spitzen aus, deren gezähnelte Ränder sich über die vordere und hintere Fläche des Hinterleibes fortsetzen. Der mit zwei Borsten besetzte Anhang derselben ist cylindrisch und weit grösser als der entsprechende von *Evadne mediterranea*.

Erklärung der Abbildungen.

Fig. 1. *Evadne mediterranea*.

Fig. 2. Dieselbe Form mit abweichender Rückenwölbung.

m Muskel des Auges. m' Muskel der Antenne. g Gehirn. h Herz. s Saugnapf. Ov Ovarien. l Lebersäckchen. n Nervenstrang. a Basalglied des ersten Fusses. a' Zweites Fussglied. b Hauptast des Fusses. b' Nebenast des Fusses.

Fig. 3. Zweite Antenne derselben Art.

Fig. 4. Zweites Fusspaar. b'' der innere blattförmige Nebenast. Der Nebenast ist nicht sichtbar.

Fig. 5. *Evadne polyphemoides*.

¹⁾ In *Liljeborg's* Werk finde ich nämlich die Bemerkung, dass Herr Dr. *Kroyer* im Kattegat eine Zwischenform von *Evadne* und *Polyphemus* gefunden hat.

Ueber

Phronima elongata Cls.

von

C. CL AUS.

(Hierzu Tafel VI (Fig. 6—11).)

Die kurzen Bemerkungen, mit welchen ich vor einiger Zeit (Zeitschrift für wissensch. Zoologie Bd. XII.) diese Phronimaart bekannt machte, sollen gegenwärtig durch eine etwas eingehendere Beschreibung ergänzt werden, die um so nothwendiger geworden ist, als ich inzwischen auch das zugehörige männliche Thier aufgefunden zu haben glaube. Dasselbe wurde allerdings nur in einem einzigen ebenfalls von Messina stammenden Exemplare untersucht, welches mir durch die Güte des Herrn Prof. *Leuckart* übergeben und anfangs für eine besondere Art gehalten war.

Unsere Art unterscheidet sich zunächst von der Forskalschen *Ph. sedentaria*, deren Identität mit *Ph. atlantica Guérin* ich als sehr wahrscheinlich erwiesen habe, durch die schlankere und zartere Gestalt und die geringere Grösse, die etwa 12—18 Mm. beträgt. Ob freilich mit der angeführten Grenze das Maass der körperlichen Entwicklung vollständig erreicht ist, wage ich nicht zu entscheiden, umsoweniger als ich schon bei Weibchen von 8 Mm. Länge die *Ovarien* ausgebildet finde. Kopf und Thorax sind schlanker und graciler als bei *Phr. sedentaria* und die drei vordern Abdominalsegmente viel länger und gestreckter. (Fig. 6.)

1) Offenbar ist auch *Risso's Phr. custos (sentinelle)* mit dieser Art identisch.

In der Augenbildung erkenne ich keine bemerkenswerthen Differenzen, ebensowenig in dem Baue der zweigliedrigen vordern Antennen, deren Endglied etwa 2 bis 3mal so lang ist als das Basalglied und eine Anzahl blasser geknöpfter Cuticularfäden am Rande und an der Spitze trägt.

Die unteren Antennen fehlen zwar den ausgebildeten Weibchen, aber keineswegs wie in jener Art den ersten Jugendformen bis zu einer Grösse von 0,5 Mm. Die Mundtheile verhalten sich im wesentlichen ebenso, wie sie jüngst von *Pagenstecher* für *Ph. sedentaria* dargestellt worden sind. Unter einer zweitheiligen gespaltenen Oberlippe liegen die dreieckigen gezähnten Mandibularplatten (Fig. 7), auf diese folgen die von jenem Beobachter, wie es scheint, übersehenen Doppelhöcker der Unterlippe (Fig. 7 U. L.), welche die Mundöffnung nach unten abschliessen. Die beiden vordern Maxillenpaare (Fig. 8 und 9) sowie die in der Medianlinie zu einer Art Unterlippe verschmolzenen Theile des dritten Maxillenpaares (Fig. 10) schliessen sich genau dem Typus der entsprechenden Gliedmassen jener Art an. Als eine charakteristische Abweichung kann ich nur die geringere Grösse des Mittellappens an der Unterlippe ansehen. Dieser bildet bei *Ph. sedentaria* einen lanzettförmigen fast mit den Seitenlappen gleich grossen zungenartigen Anhang, hier aber bleibt er eine kurze papillenförmige Auftreibung. Mag man diesen auf ein Mehr oder Minder derselben Anlage zurückführbaren Unterschied als einen generischen auffassen oder nicht, die Grundform der Mundtheile ist für beide Arten bis in die Einzelheiten die nämliche. Die Füsse der Brust sind äusserst dünn und schwach. Dass die beiden vordern Thoracalsegmente von einander gesondert sind, will ich nicht mit Sicherheit behaupten, da ich niemals eine scharfe Abgrenzung wie bei *Ph. sedentaria* nachweisen konnte. Ihre beiden Fusspaare, die kürzesten aller Brustgliedmassen, bilden schwache 5gliedrige Greiffüsse mit kurzen Fortsätzen am vorletzten und drittletzten Gliede mit einer grösseren mittleren und 2 kleineren seitlichen kaum gekrümmten Klauen an der Spitze des Endgliedes. Am meisten ragt unter allen Füssen durch seinen Umfang das dritte Paar hervor, dessen fast griffelförmiges Endglied die vorausgehenden Abschnitte bedeutend an Länge übertrifft. Kürzer gestaltet sich das Endglied des vierten ¹⁾ Fusspaares, welches übrigens dem dritten sehr ähnlich bleibt. Das fünfte Paar ungefähr von der Länge des vorhergehenden ist bei weitem das kräftigste und bildet wie die entsprechende Gliedmasse der grössern Art die Hauptwaffe des Thieres. Dort gestaltet sich diese Extremität im Laufe der Entwick-

1) Durch ein Versehen wurde das vierte Fusspaar in der kurzen Beschreibung anstatt des dritten für das längste ausgegeben.

lung zu einem *Scheerenfusse* um, hier persistirt dieselbe als *Klauenfuss*, indem das langgestreckte und nur wenig erweiterte vierte Glied des unbeweglichen Fortsatzes entbehrt, der in jener Art mit dem beweglichen Endglied die Scheere zusammensetzt. Das Endglied wird vielmehr gegen den mit Zähnen besetzten Innenrand des vorausgehenden Gliedes klauenartig eingeschlagen, und die gesammte Extremität wird dem Fangfusse der Squillinen vergleichbar.

Die zwei letzten Fusspaare der Brust treten bedeutend zurück und sind so ziemlich von gleicher Grösse, jedoch in der Weise verschieden, dass das letzte derselben einen längeren Basalabschnitt besitzt, am vorletzten dagegen die vier Endglieder umfangreicher bleiben. Ebenso wie bei *Ph. sedentaria* gehören dem vierten, fünften und sechsten Brustsegmente je 2 schmale längliche Kiemensäckchen an, welche sich unterhalb der entsprechenden Fusspaare inseriren. Auch fehlen endlich die inneren blattförmigen Anhänge nicht, welche sich wahrscheinlich unter der Brust zur Bildung eines Brutraumes zusammenlegen, jedoch sind dieselben nur in 6facher Zahl vorhanden, indem je ein Paar dem dritten, vierten und fünften Brustsegmente angehört. Bei *Phr. sedentaria* entwickelt sich auch am zweiten Fusspaare jederseits eine kleine Deckschuppe, diese fällt bei unserer Art hinweg wohl im Zusammenhang mit der relativ hohen Insertion der gesammten Extremität, die weit mehr als in der erstern Art an der Kehle zu den Mundtheilen heraufrückt.

Auch das Abdomen zeichnet sich durch seine schlanke und gestreckte Form aus. An den grösseren Weibchen ist das erste Abdominalsegment etwa dreimal so lang als breit und noch gestreckter als das ebenfalls sehr lange letzte Brustsegment. Die zwei nachfolgenden Leibesringe sind über doppelt so lang als breit; die drei Schwimmpfusspaare besitzen einen schmalen und langen Basalabschnitt. An der hinteren Partie des Abdomens — und dies ist ein neuer charakteristischer Unterschied von *Phr. sedentaria* — kommen nur 2 Springfusspaare zur Entwicklung, indem das kleinere mittlere Paar des fünften Segmentes hinwegfällt.

In den kleinen 4—5 Mm. langen Jugendformen wird allerdings dieses Anhangspaar des fünften Segmentes jederseits durch einen kleinen Höcker an dem verschmolzenen Endabschnitte der Anlage nach bezeichnet, allein mit der weitem Entwicklung bildet sich dieselbe wenigstens im weiblichen Geschlechte nicht weiter aus. Die vier Springfüsse am Ende des Hinterleibes entsprechen also dem vierten und sechsten Paare.

Die Hyperine (Fig. 11), welche ich als das Männchen der *Phr. elongata* in Anspruch nehme, hat eine Länge von c. 12 Mm. und schliesst sich in der gesammten Leibesform dem beschriebenen Weibchen an; aller-

dings fällt der gedrungene Bau des Abdomens und die kräftigere Entwicklung seiner 3 Schwimmpfusspaare als eine Differenz in die Augen, welcher man anfangs die Bedeutung einer Artverschiedenheit beilegt, indess gewinnt man durch die Untersuchung der Augen und namentlich der Mundwerkzeuge und der Brustgliedmassen bald die Ueberzeugung, dass es sich nur um Unterschiede des Geschlechtes handelt.

Die Mundtheile stimmen mit denen des Weibchens fast vollständig überein, der innere Lobus der ersten Maxille besitzt ganz dieselbe Bezeichnung als dort, der äussere die gleichen Kerben an dem einen Seitenrande. Nur das dritte zur Unterlippe verschmolzene Kieferpaar zeichnet sich durch eine mediane kammartige Erhebung des Basaltheiles aus. Die Thoracalfüsse aber zeigen bis in die Einzelheiten die nämlichen Form- und Grössenverhältnisse, entbehren aber der inneren blattförmigen Anhänge, welche beim Weibchen am dritten, vierten und fünften Paare zur Herstellung eines Brutraumes dienen. Die 3 Paare von Branchialsäckchen sind an den entsprechenden Segmenten vorhanden, und der Mangel jener Lamellen weist auf die Natur und die Leistungen des männlichen Geschlechtes hin. Ebenso wird man auch die allerdings auffallend modificirten Antennen auf die eigenthümlichen Leistungen des Männchens zurückführen können.

Zunächst scheint es auf den ersten Blick als eine sehr grosse generische Differenz, dass im Gegensatz zu der weiblichen Form beide Antennenpaare zur Ausbildung gelangt sind, wenn man sich aber an die Anwesenheit der untern Antennen in dem ersten Lebensalter auch des weiblichen Geschlechtes erinnert, verliert dieselbe an Bedeutung und wird uns morphologisch verständlicher. Aber auch die obere Antenne selbst hat eine ganz andere Form und eine viel bedeutendere Grösse als im weiblichen Geschlechte. Dort beschränken sich dieselben auf ein kurzes Basalglied und ein langgestrecktes mit zarten Cuticularfäden besetztes Endglied, hier bilden sie vielgliedrige hakenförmig gekrümmte Hörner, die wahrscheinlich als Fangorgane zur Unterstützung der Begattung verwendet werden. Nur ihre untere Basalhälfte scheint den beiden Gliedern der weiblichen Antennen zu entsprechen, indem sich wie dort auf einem kurzen Einlenkungsgliede ein grosser gestreckter und mächtig aufgetriebener Abschnitt erhebt, dessen Spitze sich in einen schmalen aus 13 Ringen zusammengesetzten Haken fortsetzt. Auffallend bleibt der völlige Mangel der zarten geknöpften Cuticularanhänge, welche man sonst beim Männchen in weit grösserer Zahl antrifft. Die untern Antennen sind gerade gestreckt, nach der Spitze zu allmählig verschmälert. Endlich habe ich noch einer Differenz am Abdomen zu gedenken, welche ebenfalls mit

Hülfe der ersten Jugendformen erklärlich wird. Das mittlere Paar der 3 Springfüsse sehen wir an dem ausgebildeten Weibchen vollständig hinwegfallen, bei dem Männchen dagegen entwickelt sich dasselbe jederseits zu einem engen und kurzen Schlauche, der an seiner Spitze einfach bleibt und kaum über das letzte Leibessegment hinaus ragt. Die hakenförmige Anlage dieser Extremität, wie wir sie in den 4 — 5 Mm. langen Jugendstadien antreffen, würde demnach in beiden Geschlechtern eine verschiedene Veränderung im Laufe des weiteren Wachsthum erleiden.

Aus den vorausgeschickten Betrachtungen des äusseren Baues wird die männliche Natur der neuen interessanten *Phronima* und ihre Zugehörigkeit zu unserer Art wohl sehr wahrscheinlich gemacht, aber nicht vollständig bewiesen. Zu einem vollständigen Beweise wird die Beobachtung der männlichen Geschlechtsorgane erforderlich, ferner das gleichzeitige Auffinden beider in einigen Körpertheilen so auffallend verschiedener Geschlechter wo möglich in der Begattung.

Ueber die innern Geschlechtsorgane konnte ich leider an dem mir zu Gebote stehenden Exemplare keine ausreichenden Aufschlüsse erhalten, indessen gelang es, an der Stelle der im weiblichen Geschlechte so deutlich hervortretenden Ovarien, zwei mit dunkelkörnigem Inhalte gefüllte Schläuche nachzuweisen, die nichts anderes als die Hoden sein können. Der gleiche Fundort beider Formen aber wird die Wahrscheinlichkeit der von mir versuchten Deutung wesentlich unterstützen.

Erklärung der Abbildungen.

Fig. 6. *Phronima elongata* 5mal vergrössert.

Fig. 7. Mundtheile derselben in seitlicher Lage.

OL. == Oberlippe.

MD. == Mandibel.

1M. == 1. Maxille.

2M. == 2. Maxille.

3M. == 3. Maxille.

UL. == Unterlippe.

Fig. 8. Erste Maxille.

Fig. 9. Zweite Maxille.

Fig. 10. Drittes verschmolzenes Maxillenpaar mit dem warzenförmigen medianen Höcker.

Fig. 11. Männchen derselben Art 1mal vergrössert. t. Hoden.

Uebrigens ist die Natur der parasitischen Infusorien sehr verschiedenartig. In manchen Fällen sind sie als Parasiten der Infusorien selbst anzusehen, in anderen Fällen sind sie als Parasiten der Infusorien zu betrachten, welche die Infusorien zu ihrem Wohnort wählen. In manchen Fällen sind sie als Parasiten der Infusorien zu betrachten, welche die Infusorien zu ihrem Wohnort wählen. In manchen Fällen sind sie als Parasiten der Infusorien zu betrachten, welche die Infusorien zu ihrem Wohnort wählen.

Aus den vorangehenden Betrachtungen des äusseren Baues wird die wesentliche Natur der parasitischen Infusorien und ihre Zugehörigkeit zu unserer Art wohl sehr wahrscheinlich gemacht, aber nicht vollständig bewiesen. Um die Zugehörigkeit der parasitischen Infusorien zu unserer Art vollständig zu beweisen, bedürfte es einer eingehenden Untersuchung der anatomischen Verhältnisse derselben, welche leider nicht ausführlich vorgenommen werden konnte.

Uebrigens ist die Natur der parasitischen Infusorien sehr verschiedenartig. In manchen Fällen sind sie als Parasiten der Infusorien selbst anzusehen, in anderen Fällen sind sie als Parasiten der Infusorien zu betrachten, welche die Infusorien zu ihrem Wohnort wählen. In manchen Fällen sind sie als Parasiten der Infusorien zu betrachten, welche die Infusorien zu ihrem Wohnort wählen.

An der Messinesischen *Cladonema* lebt ein Infusorium, welches ähnlich wie die Trichodinen mittelst eines von Cilien umgebenen Haftapparates an der Körperfläche jener kleinen Medusen auf und abgleitet. Da ich diese interessante Form in keinem der grössern Infusorienwerke beschrieben finde, habe ich Ursache, sie für neu zu halten und erlaube mir meine allerdings unzureichenden nur auf die oberflächlichen Verhältnisse bezüglichen Notizen mitzutheilen. Der Körper lässt zwei scharf gesonderte Abschnitte erkennen, einen konischen mit einem Saugnapf versehenen bewimperten Fuss, welcher das Geschöpf auf der *Cladonema* festhält und bewegt und einen flachen fast tütenförmig gebogenen Leib, welcher an der Spitze des konischen Fusses während der Locomotion mehr oder minder emporgerichtet und nach allen Seiten gedreht wird. Die Oberfläche scheint nach meiner etwa unter 350facher Vergrösserung entworfenen Zeichnung nicht ganz und gar mit Cilien bekleidet zu sein; sicher entbehrt der Fuss der gleichmässigen Bewimperung und nur in der Umgebung der Haftgrube sitzen längere Cilien auf. An dem eigentlichen Leib erhebt sich deutlich ein Randsaum längerer Cilien, aus welcher eine adorale Wimperzone hervorgeht. Diese wendet sich nach der concaven eingebogenen Bauchfläche und endet nach kurzer Spiralwindung in der

Ein neues

an *Cladonema* parasitisch lebendes Infusorium

von

C. CLAUUS.

(Hierzu Tafel VI Fig. 12.)

Nähe der pulsirenden Vacuole. Einen Nucleus habe ich nicht gesehen, leider auch nicht die Lage der Afteröffnung zu bestimmen versucht, aus welcher sich neben der Form der Bewimperung Anhaltspunkte zur Bestimmung der Verwandtschaft ableiten lassen würden. Aus dem Gesamteindruck möchte vielleicht die Zugehörigkeit zu der Gruppe der *Bursarinen* oder *Stentorinen* am natürlichsten erscheinen, was eine spätere genauere Untersuchung, zu deren Anregung diese Mittheilung überhaupt nur dienen soll, leicht entscheiden wird.

Dr. A. HILGER

Durch Herrn Professor Dr. Schenk wurden mir vor einiger Zeit eine Reihe von Dorschblutkörpern zur genaueren Untersuchung übergeben, deren Beschaffenheit ich mir in Folgenden mitzutheilen erlaube.

Von den letzten Stücken waren vorzüglich das jetzt fast allgemein im Handel vorkommende indische Fischschmalz verwendet; ausserdem fand sich ein Stück Camariscus Fischschmalz vor, das ebenfalls als Fischschmalz zu betrachten ist, da nach den Angaben Gewöhr's sogar auf den Camariscus Fischschmalz dieses Handelsartikels wieder zu bekommen ist. Die Beschaffenheit dieser Stücke bestätigte sich durch vergleichende Untersuchungen mit künstlich hergestellten, die nach Stücken von Dorschblut (Dorsch und Hecht) der Würstherren, botanischen Gärten angefertigt waren und die Herr Professor Schenk die Güte hatte, mir zur Verfügung zu stellen. Ein solches Stücken war zu jener Zeit, die Untersuchung davon und die ich jetzt beschreiben werde, während die anderen Stücken von verschiedenen Arten Dorschblut, Schwanzblut, wenig glänzende Stücke von verschiedenen Fischen, schwach kaltem Geschmack, die den Fischen nicht sehr ähnlich waren, keine solchen Fischschmalz immer geschickelt. Wasser nahm in der Kälte nicht auf, dagegen bildete sich beim Köchen eine schaumige Flüssigkeit, die aus Mucosa von Fischschmalz, ausserdem einen weissen Niederschlag absetzte; Alkohol nahm dagegen gar nicht auf und löste gar nicht. Beim Erhitzen bildete sich die Masse einer Kruste und Verfestigung eines durchdringenden Geruches nach verbranntem Horn oder nach Blausäure, eine geringe Menge Äther, eine Analyse der letzten bestätigte die Gegenwart von Schwefelwasserstoff, Chlor, Phosphorsäure, Kalk, Natrium, Kalium, Magnesium und Eisen, also dieselben Bestandtheile, die in der Blutmasse gefunden werden, nicht mehr, sondern auch Schwefelwasserstoff.

Ueber falsche Drachenblutsorten

von

Dr. A. HILGER.

Durch Herrn Professor Dr. *Schenk* wurden mir vor einiger Zeit eine Reihe von Drachenblutsorten zur genaueren Untersuchung übergeben, deren Resultate ich mir in Folgendem mitzutheilen erlaube.

Von den ächten Sorten waren vorzüglich das jetzt fast allgemein im Handel vorkommende indische Drachenblut vertreten; ausserdem fand sich nie ächtes Canarisches Drachenblut vor, das jedenfalls als Seltenheit zu betrachten ist, da nach den Angaben *Guibourt's* sogar auf den Canarischen Inseln dieses Harz kaum mehr zu bekommen ist. Die Aechtheit dieser Sorte bestätigte sich durch vergleichende Untersuchungen mit einigen Harzstückchen, die aus Stämmen von *Dracaena Draco* und *Boerhavia* des Würzburger botanischen Gartens ausgeflossen waren und die Herr Professor *Schenk* die Güte hatte, mir zur Verfügung zu stellen. Fünf falsche Sorten waren es jedoch, die Interessantes boten und die ich kurz beschreiben werde.

I. Sorte. Schwarzbraune, wenig glänzende Stücke von verschiedener Grösse, schwach salzigem Geschmack, die den Speichel nicht roth färbten, was beim ächten Drachenblut immer geschieht. Wasser nahm in der Kälte nichts auf, dagegen bildete sich beim Kochen eine schleimige Flüssigkeit, die auf Zusatz von Essigsäure einzelne Flocken eines weissen Coagulum abschied; Alkohol nahm dagegen gar nichts auf und blieb ganz farblos. Beim Erhitzen blähte sich die Masse unter Knistern und Verbreitung eines durchdringenden Geruches nach verbranntem Horn stark auf und hinterliess eine geringe Menge Asche. Eine Analyse der Asche bestätigte die Gegenwart von Schwefelsäure, Chlor, Phosphorsäure, Kali, Natron, Kalk, Magnesia und Eisen, also dieselben Bestandtheile, die in der Blutmasse gefunden werden.

Die erste Anschauung hatte in mir sogleich die Vermuthung hervorgerufen, dass diese Massen aus getrocknetem Blute bestünden, was auch mit den Resultaten der Untersuchung vollständig übereinstimmte. Um jedoch sicher zu sein, machte ich vergleichende Versuche mit getrocknetem Ochsenblute, das ich ebenso behandelte und wobei sich dasselbe Verhalten zeigte; endlich gelang es mir noch, unter dem Mikroskope einzelne Blutkörperchen zu erkennen, nachdem ich ein Stück einige Zeit mit kochsalzhaltigem Wasser macerirt hatte.

II. Sorte. Kuglige, nussgrosse oder birnförmige Stücke von dunkelbrauner, mehr in's Grüne spielender Farbe, die ganz in Bast eingehüllt sind. Beim Kauen tritt weder der für das Drachenblut charakteristische Benzon-Geschmack auf, noch ist eine Spur einer rothen Färbung des Speichels sichtbar; der Geschmack erinnert vielmehr an Colophonium (Geigenharz). Beim Erhitzen verbreitete sich ein deutlicher Geruch nach Fichtenharz und beim vollständigen Verbrennen blieb eine Spur Asche zurück. In kaltem Alkohol löste sich ein Theil des Harzes auf, der beim Verdunsten amorph zurückblieb; heisser Alkohol dagegen bewirkte eine vollständige Lösung, aus der sich beim langsamen Verdunsten tafelförmige Krystalle absetzten.

Beide Lösungen zeigten nicht die Spur einer rothen Färbung, noch liessen sich andere fremde Beimengungen erkennen, wesshalb diese Sorte als gewöhnliches Colophonium anzusehen ist.

III. Sorte. Cylindrische, ungefähr 2' lange Stäbe, von dunkelgrüner Farbe, die ganz mit Stuhlrohr umgeben sind, überhaupt mit der Verpackung des im Handel vorkommenden Sanguis Draconis in baculis vollständig übereinstimmen. Schon beim längeren Halten zwischen der Hand wurde das Harz weich, und es zeigte sich ein deutlicher Geruch nach Elemi, der beim Verbrennen noch vollständiger auftrat, wobei zugleich ein bedeutender Rückstand blieb. Mit Alkohol behandelt verhielt sich das Harz genau wie Elemi, indem sich ein Theil in kaltem, ein anderer Theil in kochendem Alkohol löste, ebenfalls unter Zurücklassung eines bedeutenden Rückstandes, der sich nach der genaueren Untersuchung als ein schwach eisenhaltiger Sand ergab. Es war mir von Interesse, die procentische Menge des beigemengten Sandes zu erfahren, wesshalb eine genau gewogene Menge des Harzes im Platintiegel eingäschert, eine andere Quantität mit kaltem und kochendem Alkohol behandelt wurde. Bei beiden Versuchen blieben fast gleiche Mengen Rückstand und ich erhielt im ersten Falle 15,5 % Sand, im letzten Falle 16,2 % Sand. Diese Verfälschung des Drachenblutes besteht demnach aus Elemi mit 15—16 % Sand gemengt.

IV. *Sorte.* Schwach röthliche, unregelmässige Massen, mit weissen Stellen untermischt, ohne Geruch, die beim Kauen den Speichel stark roth färbten und beim Erhitzen zuerst einen schwachen Geruch nach Benzoësäure, später einen intensiven Colophoniumgeruch zeigten. Nach der Digestion der Masse mit Alkohol entstand eine schön roth gefärbte Flüssigkeit, die auf Zusatz von Alkalien violett wurde, mit essigsauerm Bleioxyd eine rothe Färbung bewirkte, während die über dem Niederschlag stehende Flüssigkeit fast ganz farblos wurde. Auf beigemengtes Santelholz schliessend, löste ich eine grössere Menge des Harzes in Alkohol, fällte mit essigsauerm Bleioxyd aus, zersetzte den Bleiniederschlag mit Schwefelsäure und Alkohol und erhielt nach dem Verdunsten der alkoholischen Lösung schwach roth gefärbte mikroskopische Krystalle, die in ihrem chemischen Verhalten vollständig mit der Santalsäure übereinstimmten.

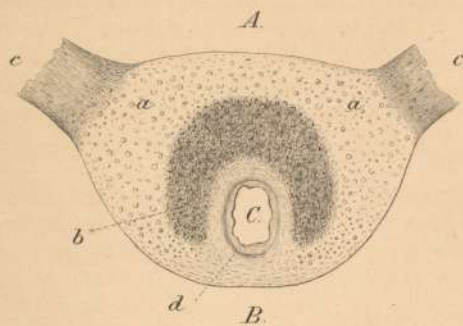
Der nach der Digestion mit Alkohol gebliebene schwach gelbliche Rückstand, der schon beim Befühlen und bei genauerer Betrachtung Holzspähne erkennen liess, zeigte beim Erwärmen keine Spur eines Harzgeruches, verkohlte aber vollständig und hinterliess eine weisse Asche. Die mikroskopische Untersuchung, die ich noch anstellte, zeigte deutlich das Vorhandensein von Holzspähnen, und gab mir die Gewissheit, dass diese Sorte als Gemenge von Colophonium, wenig Benzoëharz und Santelholz zu betrachten sei.

V. *Sorte.* Rothbraune, stark glänzende Tafeln, von dem Aussehen einer Chokoladetafel, beim Kauen den Speichel roth färbend, verhielten sich fast ganz genau wie die vorige Sorte, nur hatte die alkoholische Lösung eine mehr schwarzblaue Färbung und zeigte nicht die Reaktionen des Santalins, stimmte vielmehr mit den Reaktionen der Farbstoffe des Campeschen, Brasilien- oder Fernambukholzes überein, die fast ganz identisch sind. Es war mir daher nicht möglich, die beigemengte Holzsorte genau zu bestimmen, und es wären diese Tafeln als ein Artefakt aus Colophonium, Benzoëharz und einem der obengenannten Farbhölzer anzusehen.

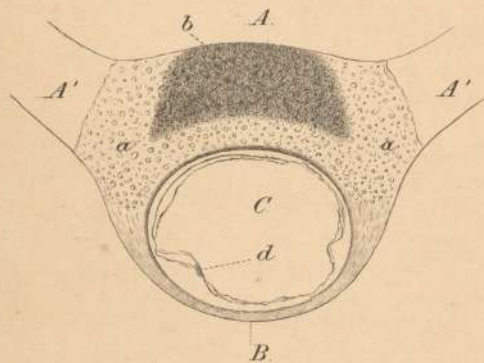
In den pharmacognostischen Werken, von denen ich besonders die von *Schleiden*, *Guibourt*, *Berg*, *Martius*, *Wiggers* nenne, finde ich nur Verfälschungen des Drachenblutes erwähnt, die mit den beiden zuletzt beschriebenen Sorten übereinstimmen; ich glaube daher besonders auf die Sorten I, II, III, die sich als getrocknetes Blut, Colophonium und mit Sand gemengtes Elemi ergaben, aufmerksam machen zu müssen.

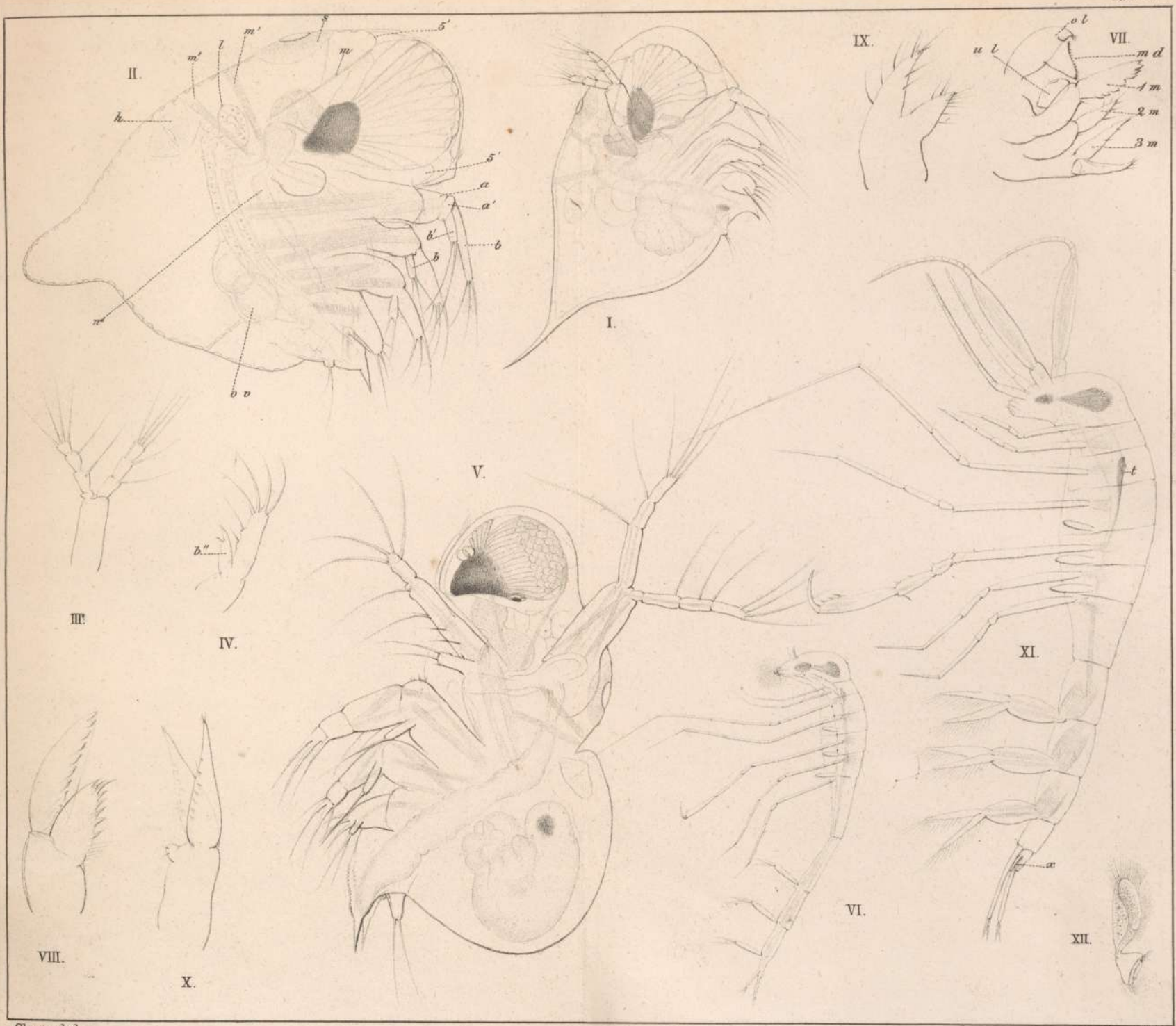
Würzburg, im Dezember 1862.

I.



II.





Claus del.

Lochow lith.

Sitzungsberichte

der physikalisch-medicinischen Gesellschaft

für das Jahr 1862.

I. Sitzung am 14. December 1861.

Inhalt. Rinecker: über essentielle Kinderlähmung. — Schwarzenbach: über Bestimmung thermischer Aequivalente; über Erzeugung diffusionsfähiger Eiweissmembranen. — Eberth: über Gregarinen. — Anmeldung.

1. Herr Kölliker meldet Herrn Lieven zur Aufnahme als ordentliches Mitglied an.

2. Herr Rinecker spricht über essentielle Kinderlähmung, bestimmt zuerst mit Bezug auf einen früheren Vortrag den nominellen Begriff. — Er ist überzeugt, dass man solche Formen von central bedingten trennen müsse, unterscheidet peripherisch bedingte Lähmungen, und unter diesen jene, wo Muskeln, die öfters in Convulsionen versetzt waren, gelähmt werden. Derselbe demonstrirt zwei Kranke, einen Knaben mit sogenannter spinaler aber essentieller Lähmung der rechten, unteren Extremität; einen andern mit centraler, im Cerebrum bedingter.

Herr Vogt will manche der letzteren Formen auf Kretinismus mit weniger ausgeprägten Erscheinungen zurückgeführt wissen.

Herr Geigel macht auf die gleichzeitigen Contracturen bei cerebral bedingten Lähmungen als diagnostisch wichtig aufmerksam gegenüber der allgemeinen Atrophie sämtlicher um eine Extremität gelagerten Muskel bei den eigentlichen essentiellen Lähmungen.

Herr Rinecker schliesst sich dieser Auffassung an.

3. Herr Schwarzenbach zeigt einen Apparat vor, dessen er sich zur Bestimmung von thermischen Aequivalenten und zur Ausmittlung der bei chemischen Prozessen entwickelten Wärmeeinheiten bedient. Dem Instrumente liegt die Idee des Pries'schen Luftthermometers zu Grunde, welches zu dem vorliegenden Zwecke vielfach modificirt und mit einer Vorrichtung versehen wurde, welche die Ausgleichung der Druckverhältnisse mit der umgebenden Atmosphäre stets nur nach Austrocknung der letzteren bewerkstelligt. Ein Experiment mit 1,96 Gramm englischer Schwefelsäure und 1,08 Gramm Wasser angestellt, ergab eine Depression der Flüssigkeitssäule von mehr als 130 Centimeter.

Derselbe spricht ferner über die Erzeugung geschlossener Eiweissmembranen, deren Inhalt diffusionsfähig für die meisten andern Flüssigkeiten, wie Salzlösungen etc. bleiben soll. Diese Eiweissbläschen werden mit Hülfe des Leidenfrost'schen Phänomens aus Eiweisslösungen von verschiedener Concentration hergestellt. Einige Experimente demonstrieren die lebhaften Diffusionströme dieser Bläschen in andern Flüssigkeiten.

4. Herr Eberth spricht über Gregarinen und Psorospermien-Schläuche bei den Cephalopoden. In Uebereinstimmung mit den Resultaten Schmidts und Lieberkühns

erfolgt auch hier die Production der Psorospermien nicht nach einer vorausgegangenen Conjugation zweier Gregarinen, sondern entweder aus einer einfachen oder getheilten Gregarine.

II. Sitzung am 28. December 1861.

Inhalt. Schenk: über Petrefacten. — Linhart: über Gesichtsgeschwür. — H. Müller: über fovea centralis. — Anmeldungen und Wahl neuer Mitglieder.

1. Zur Aufnahme als ordentliche Mitglieder werden angemeldet Herr August Esche, k. k. russ. Tit. Rath, und Herr Dr. Kollmann, prakt. Arzt in Würzburg.

2. Herr Schenk zeigt eine Reihe von pflanzlichen Petrefakten vor: aus der Keuperformation bei Würzburg: *Cycadites Rumpfii*, Schenk; *Pterophyllum pennaeforme*; *Acerostichites digitata* (*Chiropteris digitata*, Kurr); — aus den schwarzen Schieferen der Triasformation bei Raibel in Kärnthen: *Voltsia Meterophylla*; *Philadelphina strigata*, Bronn; *Nöggerathia cogesiaca*; *Monocotyledonenreste*.

2. Herr Linhart theilt einen Fall mit, in dem eine Vorstechnadel verschluckt im obern Theil des Oesophagus stecken blieb und nach vielfachen Extractionsversuchen durch spontanes Erbrechen herausbefördert wurde.

Derselbe demonstriert ferner einen Fall von *luxatio lentis*; dann einen Fall von *enucleatio sub tala* und spricht ausführlich über die von ihm hiebei befolgte Methode eines Ovalärschnittes, der das Eindringen in das Gelenk von aussen gestattete. — Schliesslich stellt derselbe einen Fall jener eigenthümlichen, bösartigen Geschwürsform, *ulcus rodens* nach Lebert vor, welche nur im höheren Alter, stets isolirt, Theile des Gesichtes mit Ausnahme der Lippen befällt, und für deren cancroide Natur er sich erklärt.

Herr Vogt fügt Bemerkungen über die forensische Bedeutung des vorgestellten Augenkranken an.

Herr v. Welz nimmt Veranlassung, über die Indication zur Entfernung der Linse oder der Exstirpatio bulbi in dem gegebenen Falle sich zu äussern.

Herr Förster spricht sich vom histologischen Standpunkte ebenfalls für die cancroide Natur des vorgestellten Gesichtsgeschwüres aus.

4. Herr H. Müller gibt zu Protokoll, dass er eine in einem früheren Vortrag (2. Nov. 1861) noch zweifelhaft gelassene Thatsache seither vollkommen sicher stellen konnte, nemlich, dass eine Stelle, welche der fovea centralis des Menschen entspricht, bei manchen Thieren in doppelter Zahl in jedem Auge vorhanden ist.

5. Herr Lieven wird als ordentliches Mitglied aufgenommen.

III. Sitzung am 11. Januar 1862.

Inhalt. H. v. Schlagintweit: Topographisches. — Dehler: über Mastdarmvorfall. — Förster: über Missbildungen, Halswunden. — Wahlen.

1. Herr Hermann v. Schlagintweit übergibt der Gesellschaft die 3 magnetischen Karten, in welchen die Resultate der Beobachtungen zusammengestellt sind, welche seine

Brüder Adolph und Robert und er selbst von 1854 bis 1857 in Indien und in den Regionen Hochasiens angestellt hatten. In den Erläuterungen, die derselbe damit verbindet, betont er: 1. dass die Linie ohne Declination seit dem 17. Jahrhunderte um 60 Längengrade von Osten nach Westen vorgerückt ist; 2. dass die Linien der totalen Intensität eine sehr überraschende Krümmung zeigen, wo sie über den tropischen Theil des untersuchten Terrains fortziehen, ein Resultat, das wegen der grossen Ausdehnung dieser Formveränderung auch für die Theorie über den Einfluss der Bodenoberfläche auf die Intensität des Erdmagnetismus nicht ohne Wichtigkeit ist.

Sodann legt Vortragender den Atlas landschaftlicher Ansichten vor, welcher zugleich mit den betreffenden Bänden des Schlagintweit'schen Reisewerkes „Results of a scientific mission to India and High Asia“ ausgegeben werden.

2. Herr Dehler berichtet über einen Fall von Mastdarmvorfall, bedingt durch Hämorrhoidalknoten, der irreponibel geworden, die bedenklichsten Erscheinungen hervorrief und durch das Glüheisen geheilt wurde. (S. Würzb. med. Zeitschr. III. B. 2. Liefg., wo der entsprechende Fall irrtümlicherweise unter der Firma eines Herrn Dr. Friedheim veröffentlicht ist.)

3. Herr Förster demonstirt zunächst ein vollkommen ausgetragenes, missbildetes Kind mit beiderseitigem Pes valgus, je 6 Zehen, zum Theil mit einander verwachsen, dann sechs Fingern, wie gewöhnlich durch eine Verdopplung des kleinen Fingers; ferner mit Atresia ani, exquisiter Hypospadie, ganz kleinen Hoden im Scheidenkanal. Der Mastdarm fand sich sehr erweitert, mit Meconium gefüllt; auch an den Nieren zeigte sich eine sehr auffallende Hemmungsbildung, desgleichen am Herzen, an welchem die Pulmonalis die Aorta descendens abgibt. Ungewöhnlich ist hierbei, dass der Defect nicht in der Kammerscheidewand, sondern im Vorhofe sich befindet. Schädel und Gehirn sehr klein, Unterkiefer kleiner als der Oberkiefer, Zunge rudimentär, Gaumen und Zäpfchen gespalten. (S. Würzb. med. Zeitschr. B. III. H. 6.)

Ferner demonstirt Herr Förster von älteren Präparaten eine Sirenenmissbildung, dann einen missbildeten Katzenfoetus, einen asymmetrischen Januskopf; — einen Diprosopus bei einem Hühnchen.

Sodann zeigt derselbe das Praeparat von einem Manne vor, der sich den Hals mehrfach eingeschnitten, den Kehlkopf zweimal geöffnet, die Art. Carotis und den Vagus verletzt hatte, und fügt Bemerkungen über die Todesursachen bei solchen Verwundungen bei. Dieselben scheiden sich im Allgemeinen in solche, welche durch Erstickung, durch Eindringen des Blutes in die Trachea, oder durch Verletzung grosser Gefässe mit Verblutung, oder das Eindringen der Luft in die Venen, oder endlich durch Abschneiden der grossen Halsnerven, besonders des Vagus, wie es nicht unwahrscheinlich ist, wirken.

Herr Rinecker führt zwei von ihm beobachtete Fälle von tödtlichen Halsverletzungen an, welche durch ihre Eigenthümlichkeiten ihn gleichfalls von der Mannigfaltigkeit der hiebei vorkommenden, eigentlichen Todesursachen überzeugten, und hebt namentlich noch die Bedeutung consecutiver Zufälle, wie Pneumonien, entsprechend den Folgen der Laryngotomie hervor.

Herr Dehler berichtet über einen weiteren Fall, der durch Eindringen des nachträglich Erbrochenen aus dem durchschnittenen Oesophagus in die geöffnete Trachea zu Grunde ging.

Herr J. B. Schmidt erwähnt mit Bezug auf die vorgelegten Praeparate der Täuschungen, welche bei Wendungsversuchen durch Klumpfüsse des Foetus entstehen können.

Die Herren Weber und H. Müller erinnern, dass Lufteintritt in die Venen bei Thieren häufig nicht tödtlich wirken. Nach Letzterem scheint vor Allem die Füllung der Lungengefäße mit Luft das eigentlich todtbringende Ereigniss.

4. Herr Esche und Herr Dr. Kollmann werden als ordentliche Mitglieder aufgenommen.

IV. Sitzung am 25. Januar 1862.

Inhalt. H. Schenk: über abnorme Holzbildungen. — Herm. v. Schlagintweit: über Racentypen. — Gastaldi: über Muskelzellen des Herzens.

1. Herr Schenk bespricht und demonstrirt abnorme Holzbildungen, vorzüglich an ausseruropäischen Laubhölzern.

2. Herr H. v. Schlagintweit legt zwei der plastischen Gesichtsmasken aus ihrer grösseren Sammlung vor, und verband damit einige Bemerkungen über die Art der Messungen, welche die Gebrüder auf ihren Reisen ausführten. Ausser den Dimensionen des Kopfes und des Körpers wurden auch noch verschiedene andere Eigenschaften, die Muskelkraft, die Accomodationsfähigkeit der Augen etc. untersucht. — Hierauf legt der Vortragende ein Album photographischer, colorirter Facsimiles in reducirtem Massstabe vor, welches 60 landschaftliche Ansichten enthielt. Er knüpft hieran Erläuterungen über landschaftliche Typen der Hochregionen und der Tropen und über einige der Vegetationsgruppen, deren Darstellung hier versucht wurde. Die Originale sind Aquarelle (750 an der Zahl) von dem verstorbenen Bruder Adolph und von Hermann ausgeführt, von Robert enthält die Sammlung mehrere Photographieen architektonischer Gegenstände.

Herr Kölliker macht auf den brachycephalischen Typus des vorgelegten Musulman-Kopfes aufmerksam, und veranlasst den Vorredner zu spezielleren Mittheilungen über die geographische Verbreitung der Volksrassen von Indien und Hochasien.

Herr v. Schlagintweit erklärt, dass in den von ihm besuchten Theilen gegen 12—15 Typen sich finden, welche deutlich unterscheidbare Eigenthümlichkeiten erkennen lassen. Die Einführung des Kastensystems, die Verschiedenheit der Religionen und Staatsformen hat in Indien sehr wesentlich dazu beigetragen, diese überraschende Reinheit der Racentypen zu erhalten.

3. Herr Eberth erstattet im Auftrage Herrn Gastaldi's aus Turin Bericht über einige von Letzterem angestellte Untersuchungen über den Bau des Herzmuskels. Durch diese wird die Behauptung Weissmann's widerlegt, dass die Bündel des Herzens aus der Vereinigung mehrerer Zellen entstehen, und die frühere Ansicht Remak's und Köllikers, aufrecht erhalten. In Rücksicht auf die Anordnung der Muskelkerne des Herzens, welche in der Axe der Fasern liegen, und der grossen Aehnlichkeit, welche letztere gerade darum mit den embryonalen willkürlichen Primitivbündeln haben, wird der Satz ausgesprochen, die Muskelfaser des Herzens stelle gewissermassen eine niedere Entwicklungsstufe der willkürlichen Muskel dar. (Naturwiss. Ztschft. III. Bd. Nr. 6.)

Herr Kölliker bestätigt die von Herrn Gastaldi wahrgenommenen Verhältnisse

V. Sitzung am 8. Februar 1862.

Inhalt. v. Welz: über fötale Iritis. — Scherer: über einen neuen stickstoffhaltigen Körper; über Glykogen. — Eberth: über Muskelfasern der Wirbelthierlunge.

1. Herr v. Welz, stellt eine kleine Patientin mit eigenthümlichen Synechieen der Pupille vor, an welcher er die Operation des Strabismus und die Iridektomie gemacht hatte, und verbindet hiemit ausführliche Bemerkungen über die hier in Frage kommende differentielle Diagnose von fötaler Iritis und persistenter Pupillarmembran. Die hier wahrnehmbaren, regelmässig angeordneten, fadenförmigen Synechieen scheinen dem Vortragenden obliterirte Gefässe aus der Fötalzeit zu sein.

Herr H. Müller betont die Möglichkeit, dass hier in diesem Falle Persistenz der Pupillarhaut in Verbindung und in Folge eines entzündlichen Prozesses während des Fötuslebens vorliege.

2. Herr Scherer zeigt zuerst der Gesellschaft einen neuen von ihm aus Pferde- und Ochsenfleisch gewonnenen, prachtvoll krystallisirenden stickstoffhaltigen Körper vor. Derselbe bildet wasserhelle, glasglänzende, nicht verwitternde, bis 1 Zoll lange Prismen. Er ist leicht löslich in Wasser, unlöslich in Alkohol und Aether. Die wässrige Lösung wird weder durch Chlorzink, noch durch essigsäures Kupferoxyd, noch durch Bleizucker- oder Bleiessiglösung gefällt. Dieselbe reagirt neutral, und selbst aus der mit wenig Salzsäure, Schwefelsäure oder Salpetersäure versetzten Flüssigkeit krystallisirt beim Abdampfen der betreffende Körper ohne Veränderung seiner Krystallform heraus. Durch Alkohol-Zusatz scheidet sich derselbe aus der wässrigen Lösung entweder als ein Magma feiner Nadelchen, oder bei verdünnter Lösung allmählig in der Form feiner, fast haarförmiger, oft 1—1½ Zoll langer Nadeln aus.

Eine Elementaranalyse konnte aus Mangel an Material bis jetzt nicht unternommen werden.

Weiter berichtet derselbe über die Gewinnung von etwa 27 gramm. reinen Glykogens aus der Mutterlauge des von Kreatin, Hypoxanthin und Xanthin, sowie Inosit befreiten Fleischextraktes aus 72 Pfund frischen Pferdefleisches. — Berichterstatter benutzte diese Gelegenheit, um mittelst eines Theiles des so erhaltenen reinen Materials verschiedene bis jetzt noch nicht genug aufgeklärte Eigenschaften und Verhältnisse dieses interessanten Stoffes festzustellen und kam dabei zu Resultaten, die eine sichere und leichtere Nachweisung dieses unter dem Einfluss von Fermenten so leicht veränderlichen Stoffes gestatten. Nach den weiteren Mittheilungen desselben ist Herr Cand. med. Gerber bereits beschäftigt, Untersuchungen über das Glykogen in verschiedenen Organen vorzunehmen. — Die ausführlicheren Ergebnisse und die von dem Vortragenden als zweckdienlich befundene Methode werden in der Würzb. Med. Zschr. mitgetheilt werden.

Herr Kölliker hebt mit Beziehung auf die Ausichten von der Glykogenbildung die Wichtigkeit der mitgetheilten, genaueren Untersuchungen hervor.

3. Herr Eberth spricht über die glatten Muskeln der Wirbelthierlunge. Nach ihm fehlen dieselben den höheren Säugethieren, Mensch, Pferd, Rind, Schwein, Fuchs, Manatus. Die Vögel besitzen solche in den grösseren Pfeifen und der membrana propria der Lunge. Bei den Amphibien sind dieselben in mächtiger Entwicklung nachzuweisen.

VI. Sitzung am 22. Februar 1862.

Inhalt. Dehler: über Tracheotomie. — Schenk: Geognostik Unterfrankens. — J. B. Schmidt: über Uterusfibroide.

1. Herr Dehler legt im Auftrage des Herrn H. v. Schlagintweit der Gesellschaft zwei grössere, photographische Abbildungen von Elephantiasis scroti zweier Braminen vor. — Sodann bespricht derselbe unter Vorweisung einer Reihe von Instrumenten Werth und Bedeutung derselben für die Tracheotomie.

2. Herr Schenk hält einen umfassenden Vortrag über die geognostischen Verhältnisse Unterfrankens.

3. Herr J. B. Schmidt demonstrirt das Präparat eines collosalen Uterusfibroids, theilt die betreffende Krankengeschichte mit und ergeht sich über Geschichte, Indication und Ausführbarkeit der bei Fibroiden vorgeschlagenen Operationsmethoden.

VII. Sitzung am 8. März 1862.

Inhalt. Kölliker: über Endigungsweise der Muskelnerven. — Schenk: über mehrere Drogen. — Eberth: über Nasenscheidewandgeschwüre beim Pferde. — H. Müller: über fovea centralis.

1. Herr Kölliker spricht über die Endigung der Nerven in den quergestreiften Muskeln (S. Naturw. Zeitschr. Bd. III. S. 1.)

Herr H. Müller vergleicht diese Angaben mit den bisher bekannten Nervenendigungen in den elektrischen Organen.

2. Herr Schenk demonstrirt verschiedene, seltner vorkommende Drogen, Cortex Quillayac; rad. Gajangae majoris; Cortex Zoga; Lipo de Cumbo u. A.

3. Herr Eberth zeigt die Nasenscheidewand eines an sogenanntem Petechialfieber zu Grunde gegangenen Pferdes, an welchen ein mit Rotz zu verwechselnder diphtheritischer Prozess zu finden ist.

Herr H. Müller gibt eine Mittheilung über das Vorkommen einer doppelten fovea centralis bei verschiedenen Vögeln, von welchen die Eine dem monocularen, die andere dem binocularen Sehen dient.

VIII. Sitzung am 22. März 1862.

Inhalt. Osann: über das prismatische Farbenspektrum. — Eberth: über einen neuen Parasiten der Muskeln. — Förster: über phagedänische und cancroide Geschwüre. — Kölliker: über die Endigungsweise der Nerven in den glatten Muskeln.

1. Herr Osann spricht über das prismatische Farbenspektrum. Nachdem er eine geschichtliche Entwicklung der Entdeckungen gegeben, welche seit Newton in diesem

Gebiete zu Stande gekommen waren, geht er zu den neuesten Versuchen von Kirchhoff und Bunsen über. Er zeigt den Apparat vor, um Flammen einer Spektral-Analyse zu unterziehen und bringt durch einen Versuch ein Farbenspektrum hervor, welches den hervorragendsten und scharf begrenzten Spektralstreifen enthält, der durch Natron gebildet wird.

2. Herr Eberth berichtet über einen neuen Parasiten in den willkürlichen Muskeln des Frosches, eine Nematode, die sich wesentlich von der *Trichina spiralis* unterscheidet, in den einzelnen quergestreiften Fibrillen liegt, in welche sie sich einbohrt, um sie wieder an anderen Stellen zu verlassen, wie sehr eigenthümliche Löcher in den angrenzenden Muskelfasern zu beweisen scheinen.

Herr Kölliker hält die von dem Vortragenden ausgesprochene Ansicht über die Bedeutung der von ihm gefundenen Löcher als Spuren der Wanderung des Parasiten für sehr plausibel.

3. Herr Förster spricht über phagedänische und cancroide Geschwüre. Er hat durch zahlreiche Untersuchungen mehr und mehr die Ueberzeugung gewonnen, dass eine sehr grosse Reihe sogenannter phagedänischer Geschwüre auf wirkliche cancroide sich zurückführen lässt. Namentlich hat derselbe in keinem sorgfältig untersuchten, bösartigen Gesichtsgeschwür das cancroide Element vermisst. Auch von dem eigentlichen Clerkeschen phagedänischen Geschwür des Gebärmutterhalses kann behauptet werden, dass es meist in Epithelialkrebs bestehe, der im Uterus überhaupt viel häufiger vorkommt, als der Skirrhus. — Das von Albers beschriebene einfache Oesophagusgeschwür ist bis jetzt nie genau mikroskopisch untersucht worden, in den dem Vortragenden vorgekommenen analogen Fällen lag stets die ulcerative Form des Epithelialcarcinoms zu Grunde, das sich im Oesophagus in ringförmiger, dann in diffuser und am seltensten in wandständiger Verbreitung findet, und entweder die knotige, stenosirende Infiltration, oder zweitens sehr selten die papilläre Form, oder drittens neben der aus diesen beiden resultirenden ulcerativen eine primär ulcerativ auftretende Form darbietet, welche letztere indessen ebenfalls auf cancroide Infiltration in mikroskopischer Ausdehnung beruht. Mit diesen Erfahrungen stimmen die klinischen Erscheinungen überein.

4. Herr Kölliker ergänzt seinen Vortrag in der vorigen Sitzung über die Endigungsweise der Nerven, durch Mittheilung seiner Untersuchungen an den Pharynxmuskeln des Frosches, wo die feinsten Enden der Nerven sich wie in den quergestreiften Muskeln verhalten. Auch im Froschherzen sieht man in den Muskelbündeln blosse Faserchen mit Kernen, die nach wiederholten Theilungen frei zu enden scheinen. (S. Naturh. Zeitschr. Bd. III. S. 1.)

IX. Sitzung am 5. April 1862.

Inhalt. Kölliker: über Bindegewebe in Rückenmark und Gehirn. — H. Müller: über die Gefässe der Netzhaut.

1. Herr Förster legt der Gesellschaft das auf Kosten derselben für das städtische Leichenhaus angeschaffte Sections-Etui vor.

2. Herr Kölliker citirt die früheren Beobachtungen von Käupel über das Vorkommen von Bindegewebe im Rückenmark, dann die späteren von Virchow, ihm selbst, Bidder und seinen Schülern, und entwickelt die Resultate seiner neuesten Untersuch-

ungen über diesen Gegenstand. Im Rückenmark des Menschen besteht die äusserste graue Rindenschicht aus einer zusammenhängenden Lage anastomosirender Bindegewebskörperchen. Diese Schicht sendet stärkere Blutgefässe führende Züge in das Innere des Markes ab und diese so wie die Rindenlage selbst schicken dann noch kleinere Balken aus, welche durch die ganze weisse Substanz ein Maschengewebe bilden, dessen Lücken je eine dunkelrandige Nervenfasern einschliessen. Dieses Fächerwerk besteht, wie Längsschnitte lehren, aus feinen Fasern, welche von Stelle zu Stelle einen Kern führen, und sich demnach unzweifelhaft als Bindegewebskörperchen darstellen. Auch die graue Substanz ist von einem sehr dichten, doch mehr unregelmässigen derartigen Netze durchzogen. In der Gegend des Centralkanal ist diese Bindesubstanz besonders stark vertreten, und bildet vorzugsweise die graue Commissur, doch kommen entgegen der Angabe Bidder's ächte Primitivfasern sicher auch hier vor. Was das Gehirn betrifft, so hat der Vortragende eine Bindesubstanz in vielen Theilen desselben, wie in Pons, der Medalla oblongata, ja in der ganzen weissen Substanz gefunden. Die Untersuchung der grauen Substanz in dieser Beziehung ist äusserst schwierig. Meist sieht man nur eine feinkörnige Substanz mit zahlreichen Kernen, doch macht die Untersuchung erhärteter Präparate es sehr wahrscheinlich, dass auch hier ein sehr dichter Zellenweg die Grundlage für die eigentlich nervösen Elemente abgibt.

Schliesslich hebt Herr Kölliker die Bedeutung dieser Resultate für Physiologie und Pathologie hervor.

Herr Förster ergänzt und erweitert Letzteres durch Hinweisung auf die bisher beobachteten Vorgänge der Proliferation, degenerativen Zustände und der Fettmetamorphose der Zellen der Neuroglia.

Herr H. Müller bezweifelt die Identität des von Schulze angegebenen feinen Netzes in der Retina mit dem von Hrn. Kölliker beschriebenen reticulum in der Gehirns substanz.

3) Herr H. Müller spricht über die Gefässe der Netzhaut. Derselbe weist nach, dass entsprechend der gefässlosen fovea centralis des Menschen bei manchen Säugethieren ein Convergenzpunkt der Gefässe gegen die Stelle des deutlichsten Sehens existirt, während Andere eine sehr abweichende Anordnung der Gefässe besitzen. Den früher schon beschriebenen Fällen gänzlich gefässloser Bezirke der Netzhaut (Kaniuchen, Pferd) schliesst sich das Gürtelthier an, wo sich nur an der Eintrittsstelle des Sehnerven einige Gefässschlingen finden. Desgleichen bespricht Herr Müller die relative Gefässhaltigkeit der Netzhaut bei Embryonen von Säugethieren. Ausserhalb des Glaskörpers gibt es hier keine andere Gefässschicht als die der Retina, während der Glaskörper selbst im Innern seine sehr eigenthümlichen Gefässnetze in früheren Perioden besitzt. (Naturwissensch. Ztschr. II. Bd. S. 222.)

X. Sitzung am 26. April 1862.

Inhalt. Müller: Vorlage einer Abhandlung von T. Simrock. — Textor: über angeborene Atresie der Scheide. — Schenk: über Calamiten und Equisetiten. — Eberth: über glatte Muskeln in Drüsen.

1. Herr Müller legt der Gesellschaft im Auftrage eine geschriebene Abhandlung von Herrn Simrock in New-York vor über ein eigenthümliches Hornhautleiden bei einem mit Diabetes insipidus behafteten Kranken.

2. Herr Textor bespricht die Chancen und Ausführbarkeit der Operation bei angeborenem Verschluss der Vagina und hiedurch bedingten Retention der Menses nach eigenen Beobachtungen und statistischen Angaben, die er gesammelt hat.

3. Herr Schenk demonstrirt zuerst eine wohlerhaltene Droque indischen Opiums, und bespricht sodann unter Vorweisung verschiedener Petrefacten die fossilen Calamiten und Equisetiten, weist die Richtigkeit der Ansicht von Ettingshausen von dem Vorhandensein eines Calamites arenaceus-Kernes in den Equisetiten an mehreren Exemplaren nach und fügt verschiedene Erörterungen über die Formen dieser Keuperpflanzen im Speziellen bei.

Herr Eberth theilt vergleichende Untersuchungen über das Vorkommen glatter Muskeln in verschiedenen Drüsen mit, nemlich den Ausführungsgängen der Speicheldrüsen, der Leber und der tunica albuginea des Hodens. Ferner führt derselbe Beobachtungen über das Epithel der Kehlsäcke bei den Batrachiern und Affen an.

Herr Müller macht in Beziehung auf die von dem Vortragenden gefundenen grossen Differenzen im Vorkommen glatter Muskel bei einander nahe stehenden Thieren auf das noch Räthselhafte aufmerksam, das der Bedeutung dieser Muskelfasern eigen ist, und betont die Möglichkeit der Stellvertretung derselben in einer späteren Zeit durch elastische Fasern.

XI. Sitzung am 10. Mai 1862.

Inhalt. Vogt: über einen Fall von Muskelatrophie. — A. Geigel: über Schreibekampf und Coordinationsstörungen. — O. v. Franque: über Sterilität.

1. Herr Vogt stellt einen Locomotivführer vor mit allgemeiner Muskelatrophie und Lähmung des Pupillarastes des Oculomotorius.

An der Discussion über diesen Fall betheiligen sich Herr Böhmer, A. Geigel und Müller.

2. Herr A. Geigel versucht eine Kritik der gangbaren Ansichten über den Schreibekampf und verwandte Affektionen mit Berufung auf die Details von vier selbstbeobachteten Fällen, geht unter Vorstellung eines Falles von eigenthümlicher Coordinationsstörung der Sprache auf die Analogieen über, welche sich im Bereiche der Störungen des Sprechens finden, und glaubt die Basis für die besondere Form all' dieser Affektionen aus dem physiologischen Gesetz aufbauen zu dürfen, dass allen zweckmässigen Bewegungen von vornehmer combinirte Functionen sogenannter antagonistischer Muskel zu Grunde liegen.

In der Discussion, welche sich über diesen Vortrag entwickelt, fügt Herr Vogt mehrere Belege aus seiner Praxis bei, Herr Rinecker legt grosses Gewicht auf den Einfluss von Gemüthsbewegungen und das gleichzeitige Bestehen örtlicher Ernährungsstörungen, und Herr Müller betont die Theilnahme sensibler Nerven beim Erlernen willkürlicher Bewegungen.

3. Herr O. von Franque spricht über die Ursachen der Unfruchtbarkeit beim Weibe, speciell über Obstruction des Muttermundes und Cervicalcanals und die Operation derselben durch das Simpson'sche Instrument, welche durch einfache Incisionen nur des äussern Muttermundes ersetzt werden kann. Derselbe bespricht ferner den Krampf des Sphincter vaginae und die hiedurch bedingte Sterilität. Man muss hier diejenigen Fälle

unterscheiden, bei denen wegen besonderer Conformation der Genitalien durch den Coitus primär kleine Verletzungen verursacht werden und einen inflammatorischen Zustand unterhalten; dann jene seltneren, in denen von vorneherein eine Hyperaesthesia zu Grunde liegt. Nach Besprechung der Prognose und Behandlung dieser Affektionen demonstrirt Vortragender noch mehrere neue geburtshilfliche Instrumente.

XII. Sitzung am 27. Mai 1862.

Inhalt. Förster: über Lupus; Kehlkopfgeschwüre. — H. Müller: über foramen transversarium; Bericht über Mittheilungen von Simrock. — Anmeldung.

1. Herr Förster demonstrirt ein Praeparat von enormer lupöser Zerstörung des Gesichts, die sich bis auf den Kehlkopf erstreckte, und schildert die feineren, dem Lupus zu Grunde liegenden pathologisch-anatomischen Verhältnisse, welche in specifischen, den Tuberkeln ähnlichen, kernhaltigen Knötchen bestehen. — Ferner bespricht derselbe unter Vorzeigung mehrerer Präparate die syphilitischen Zerstörungen des larynx, welche in dreierlei Formen auftreten; ferner das Epithelialcarcinom und die Eigenthümlichkeiten der tuberculösen Geschwüre im Kehlkopf.

2. Herr H. Müller weist die Bildung von Halsrippen am siebenten Halswirbel aus dem isolirt bleibenden und abnorm grossen Knochenkern der vordern Wurzel des Querfortsatzes an einer Reihe sich ergänzender Präparate nach, knüpft hieran die sich ergebenden praktischen Beziehungen hinsichtlich der Lage der Subclavia, sowie Excurse über die Genese der foramina transversaria und die vorkommenden Zahlenverhältnisse der Wirbel.

Sodann berichtet Herr Müller über die in der X. Sitzung vorgelegte Abhandlung Herrn Simrock's und eine zweite, von demselben Verfasser eingesandte über einen Fall von Korektopie. (S. Würzb. Med. Zeitschr. Bd. III. Hft. 6.)

3. Von Herrn H. Müller wird zur Ernennung als auswärtiges Mitglied Herr Bolding-Pope aus Virginien angemeldet.

XIII. Sitzung am 2. Juni 1862.

Inhalt. Kölliker: über Entwicklung der Zahnsäckchen. — Osann: über ein System von Uhren. — Wahlen.

1. Herr Kölliker hält einen Vortrag über die Entwicklung der Zahnsäckchen. Bei Wiederkäuern bestehen die ersten Spuren der Zahnentwicklung nicht in einer Furche, sondern in zwei soliden Wucherungen des Epithels, den sogenannten Schmelzkeimen. Dieselben verdicken sich stellenweise in den tieferen Theilen, und während hiebei das äussere Epithel immer dasselbe bleibt, wird im Innern durch Wucherung von ihm aus eine Masse rundlicher Zellen producirt. Diese Auftreibungen bezeichnet Vortragender als Schmelzorgane. Mit deren zunehmenden Wachsthum gehen die im Innern dieser enthaltenen, rundlichen Epithelialzellen, oder vielmehr deren Abkömmlinge in die für

Bindesubstanz gehaltene Gallerte des Schmelzorgans über. Die einzige Analogie für diese Umbildung findet Herr Kölliker in der Röhrensubstanz des Barsch-Eies. Ein strukturloses Häutchen, das allerwärts unter dem Epithel sich fludet, begrenzt auch das Schmelzorgan ringsum und stellt an der Zahnpapille, die als eine Erhebung der Mucosa sich bildet und die untere Lage des Schmelzorgans gegen die obere drängt, so dass derselbe lappenförmig wird, die membrana praeformativa dar. Das Zahnsäckchen bildet sich durch eine Verdichtung des submucösen Bindegewebes, gestaltet sich jedoch erst spät zu einem vollkommen geschlossenen Säckchen. So kommt es, dass die Schmelzorgane lange Zeit hindurch mit dem Schmelzkeime in unmittelbarer Verbindung stehen und erst spät vollkommen sich abschnüren. — Die Säckchen der bleibenden Zähne anlangend, so wurde die erste Spur derselben in einer Wucherung der primitiven Schmelzkeime gefunden, welche den secundären Schmelzkeim darstellt, doch gelang es aus Mangel an älteren Embryonen nicht, die weiteren Veränderungen dieser zu verfolgen. Anschliessend hieran berichtet Herr Kölliker, dass an den Schmelzkeimen bei Wiederkäuern häufig verästelte Hervortreibungen mit knolligen Wucherungen, die selbst ganz sich ablösen, beobachtet werden. Ebenso kommen im Zahnfleische von Kindern in der Tiefe rundliche und strangförmige selbst verästelte Massen von mehr weniger verhornten Epithelialzellen vor (die sog. Glandula tartarica), die wohl unzweifelhaft auch auf die Schmelzkeime zu beziehen sind.

2. Herr Osann referirt über ein System von drei Uhren, welche im physikalischen Kabinet aufgestellt, durch den elektrischen Strom in Bewegung gesetzt und regulirt werden.

3. Durch Wahl wird an Stelle des ausgeschiedenen Herrn Schwarzenbach Herr Claus zum Mitglied der Redactionscommission für die Würzb. Naturw. Zeitschrift ernannt; — Herr Bolling-Pope wird zum auswärtigen Mitglied der Gesellschaft gewählt.

XIV. Sitzung am 28. Juni 1862.

Inhalt. Claus: über Schutzaffen der Raupe des Gabelschwanzes. — Eberth: über das Epithel in der Wirbelthierlunge. — Rinecker: über rheumatische Gelenkdesorganisationen; über fremde Körper in der Luftröhre; Bericht über eine Schrift von Paul.

1. Herr Claus macht Mittheilungen über die Schutzaffen der Raupe *Harpyes vinula*. Zu denselben gehören zwei lange violette Fäden, welche aus den gabelförmigen Fortsätzen des Hinterleibes hervortreten. In diesen liegen sie während der Ruhe wie der Bandwurmkopf im Blasenwurme eingestülpt, werden aber durch den Druck des einströmenden Blutes vollständig ausgetrieben. Histologisch unterscheidet man eine zarte chagrinarig mit dichten Würzchen besetzte Cuticula, eine streifige Unterlage und einen grosszelligen, im obern Theil violett, im untern gelb pigmentirten Strang, in dessen Innern beim Ausstülpen des Fadens die Blutflüssigkeit einströmt. Der wesentliche Theil der Waffe ist das Secret eines grossen Drüsensackes, welcher im Prothorax liegt und an der Bauchfläche in einen Querschlitz ausmündet. Das fussweit ausgespritzte Secret hat einen widrigen Geruch, reagirt intensiv sauer und bildet bei Annähern von Ammoniak sofort einen

weisen Niederschlag, der Vortragenden anfangs veranlasste, die freie Säure für Salzsäure zu halten. Nachträgliche Untersuchungen haben ihm indessen gelehrt, dass auf Zusatz von salpeters. Silberoxyd kein Niederschlag entsteht, die freie Säure daher wahrscheinlich Essigsäure ist. — Histologisch unterscheidet man an dem Drüsensacke eine gefaltete, chitinhaltige Intima, die in dem kurzen, halsförmigen Ausführungsgange sehr dicke Querstreifen bildet, und eine zähe, körnige Matrix von beträchtlichem Umfang, in der Zellen oder Kerne nachzuweisen nicht gelang. Das Ausspritzen des Sekretes scheint wesentlich durch den Druck der gesammten Rumpfmuskeln bewirkt, aber auch durch einige Muskelbündel unterstützt zu werden, welche sich in der Umgebung der Drüsenöffnung am Panzer inseriren, und durch ihre Contraction den Schlitz zu einer Oeffnung erweitern.

An der hieran sich knüpfenden Discussion über das Vorkommen freier Salzsäure in Organismen betheiligen sich die Herrn Eberth, Osann und Müller.

2. Herr Eberth theilt nach Erörterung der bisherigen divergirenden Meinungen die Resultate seiner Untersuchungen über das Epithel der Lungenalveolen der Wirbelthiere mit und dessen Verhältniss zu den Capillaren. Durchgehends fand derselbe die letzteren freiliegend und zwischen denselben kleine Lagen eines zarten Epithels.

Herr Förster spricht sich gleichfalls für das Vorkommen von Epithel in Lungenbläschen aus mit besonderer Hinweisung auf einen pathologischen Fall, dessen nähere Details er später mittheilen wird.

3. Herr Rinecker stellt der Gesellschaft eine Kranke mit Verkrümmung der Finger an beiden Händen nach chronischem Rheumatismus vor und demonstrirt an der sehr eigenthümlichen Deformität den Einfluss der Muskeln und Gelenksveränderungen. — Ferner referirt derselbe über den Fall eines Kindes, das an einer in die Luftröhre gelangten Bohne durch Erstickung starb, und verbindet damit Bemerkungen über Diagnose und Indication der Tracheotomie in solchen Fällen. — Endlich bespricht Herr Rinecker eine kleine Schrift von Paul über Bleiintoxication.

Die besprochenen Fälle geben Veranlassung zu einer Discussion, an der sich die Herrn Dehler, Geigel und H. Müller betheiligen.

XV. Sitzung am 12. Juli 1862.

Inhalt. Vogt: über einen Fall von Hydrorhachis. — O. v. Franque: über einen besonderen Geburtsfall. — Schenk: über fossile Pflanzen. — Claus: über das Nervensystem niederer Thiere.

1. Herr Vogt referirt über den in der Sitzung vom 10. Mai vorgeführten Locomotivführer, der plötzlich von Gehirnerscheinungen befallen und unter tetanischen und comatösen Zufällen gestorben sei, wonach die Leichenöffnung die Diagnose eines vermutheten Leidens des Halstheils des Rückenmarks gerechtfertigt habe. Es fand sich eine sehr beträchtliche Ansammlung von Wasser im Arochnoidealsack des Rückenmarks, ohne Entzündungsproducte; Hydrocephalus externus; alte Tuberkelablagerung in den Lungen, Verkalkungen an der Mitrals. — Das Auge ward Herrn Müller zur näheren Untersuchung übergeben.

Herr Förster bemerkt hiezu, dass das Vorkommen von Hydrorhachis in so hohem Grade, — denn es sei das Wasser beim Einstechen in die Umhüllung in vollem Strahle hervorgegedrungen, — bei Erwachsenen etwas sehr Seltenes sei.

2. Herr O. v. Franque spricht über einen merkwürdigen Geburtsfall bei einer 20jährigen, kräftigen Erstgebärenden, bei der man eine Querlage erkannt hatte, die sich später in eine Kopflage umgewandelt. Heftige Krampfwehen und selbst sogenannter tetanus uteri, wobei zweimal die Blase sprang, liessen eine künstliche Beendigung der Geburt durch die Zange angezeigt erscheinen, die aber wegen des krampfhaften Anliegens des untern Abschnittes der Gebärmutterwandungen um den Kopf mehrfache Einschnitte des Muttermundes erforderte, wodurch dann atmosphärische Luft in die Gebärmutterhöhle drang, so dass das damals noch lebende Kind athmete und auch wohl hätte schreien können. Dasselbe starb jedoch vor Beendigung der Geburt, welche 5 mal 24 Stunden nach Beginn des Kreisens erfolgte. Die Mutter starb; bei der Leichenöffnung fand man Putrescentia uteri, nicht in Folge einer Entmischung der Säfte, sondern mechanischer Einwirkung und der langen Dauer der Geburt. Die Section des Kindes zeigte die Lungen so von Luft ausgedehnt, wie bei einem lebendig geborenen Kinde. (S. Würzb. med. Zeitschr. B. III. S. 6.)

An der weiteren Besprechung dieses Falles, besonders des Luftgehaltes der Lunge, der Möglichkeit des Vagitus uterinus, der Zuverlässigkeit der Lungenprobe betheiligten sich die Herrn Förster und Vogt.

3. Herr Schenk zeigt eine Reihe von Keuperpflanzen, die er aus Heidelberg von Herrn Hofrath Blum erhalten, verschiedene Equisetaceen, Philotheca Meriani (Equisetites Meriani Brogniast), Chiropteris Taeniopteris mariantacea, Chiropteris digitata und ein Bruchstück vom Fruchstand einer Cicadee.

4. Herr Claus spricht über das Nervensystem der Daphniden und die Sinnesorgane einiger niederen Thiere.

XVI. Sitzung am 19. Juli 1862.

Inhalt. Sämisch: über Iridodesis. — Eberth: über Epithel bei Cobitis; über Inoryktes Weismanni. — Rinecker: Referat über Abhandlungen von Lindwurm und Friedrich.

1. Herr Sämisch hält einen Vortrag über Technik und Indicationen der Iridodesis. Die von Pagenstecher in Wiesbaden in den letzten Jahren in etwa 50 Fällen mit vorwiegend günstigem Erfolge ausgeführte Iridodesis verdient eine häufigere Anwendung als sie bis jetzt gefunden hat. Die in Verlagerung der Pupille bestehende Operation ist gefahrlos. Ihre Indicationen fallen mit denen einer aus optischen Zwecken vorzunehmender Iridektomie zusammen, nur sind die Fälle auszuschliessen, in welchen vordere oder hintere Synechien bestehen. — Es sind demnach Hornhauttrübungen, namentlich centrale, dann Anomalien in der Krümmung der Hornhaut (Keratoconus), endlich von den Linsentrübungen der Schichtstar, in welchen Fällen die Iridodesis insofern erheblich günstigere Resultate bietet, als sie zugleich durch Verschluss der natürlichen Pupille das Licht abschneidet, welches durch die veränderten Hornhaut- und Linsenparthien eintretend das Zustandekommen eines deutlichen und scharfen Netzhautbildes verhindert. Hieran schliessen sich noch einzelne individuelle Fälle, wie Linsenluxationen. Ferner schützt die Verlagerung der Pupille durch Erhaltung des Sphincter pupillae den Patienten gegen Blendung. — Die Technik der Operation, welche nicht Coupirung, sondern Einklemmung und Einheilung des hervorgezogenen Irisstückes bezweckt, wird durch den

Schlingenträger von Schuft wesentlich erleichtert. — Pagenstecher und früher Berlin haben im Gräffschen Archiv, ersterer und Vortragender in den „Klinischen Beobachtungen“ Heft I. ausführliche Mittheilungen über die Operation und ihre Erfolge gemacht.

Herr H. Müller weist auf die Möglichkeit hin, den wahren Effect der Iridektomie hinsichtlich der Circulationsverhältnisse im Auge durch Vergleich mit den Folgen der Iridodesis näher bestimmen zu können.

2. Herr Eberth theilt histologische Untersuchungen über *Cobitis fossilis* mit, dessen Darmkanal die Rolle einer Lunge versieht, in welchem er wieder Zelleninseln zwischen Capillaren fand. — Ferner berichtet derselbe über den in der Sitzung vom 22. März von ihm besprochenen Parasiten, *Inoryktes Weismanni*, von welchem es ihm indessen gelang, geschlechtsreife Thiere mit Eiern zu entdecken. Die Gänge, welche solche Nematoden in den Muskelfasern durch ihre Einwanderung erzeugen, hält Vortragender nur für vorübergehende Veränderungen.

Herr Knoch nimmt hievon Veranlassung, sich über die von ihm beobachteten Erscheinungen der Trichinakrankheit, namentlich Zellgewebsödem und Muskelentzündung zu verbreiten.

3. Herr Rinecker referirt über eine Abhandlung von Lindwurm von der Verschiedenheit der syphilitischen Krankheiten (S. Würzb. med. Zeitschr. B. III. Hft. 3), dann über die Schrift von Friedrich über die Lehren vom Schanker, und knüpft hieran einen Vortrag über die Entwicklung und den gegenwärtigen Standpunkt der Syphilislehre.

An der Besprechung dieses Gegenstandes theilnehmen sich noch die Herrn A. Geigel und H. Müller.

XVII. Sitzung am 2. August 1862.

Inhalt. v. Tröltsch: über Rhinoscopie. — Schneider: über Zellenbildung. — Vogt: Statistisches.

1. Herr v. Tröltsch trägt über Rhinoscopie vor, deren Geschichte, Methode, Instrumente, den Umfang ihrer praktischen Verwendbarkeit, und demonstirt die Anwendung dieser Untersuchungsweise an einem Kranken mit gespaltenem Gaumen.

2. Herr Müller theilt im Namen des Herrn Alexander Schneider aus Moskau das Resultat von Untersuchungen über die Zellenbildung durch Theilung mit, welche das Epithel der Cornea betrafen. An den untersten, längsgestreckten Zellen dieses Epithels konnte Herr Schneider mit Bestimmtheit eine Reihe von Uebergangsformen nachweisen, welche eine Theilung der Zellen und Kerne der Länge und Quere nach ergeben. (Naturwiss. Ztschft. III. Bd. 105.)

Herr Förster bemerkt hiezu, dass das Bestehen einer tiefsten Zellenlage in Cornea, Haut und Schleimhäuten seiner Ansicht nach unbedingt gegen Henle bewiesen erscheine.

3. Herr Vogt referirt über die Statistik von Würzburg im Jahre 1861, hebt die Mängel der früheren statistischen Versuche hervor und glaubt nach Vermeidung derselben ein sehr günstiges Resultat gefunden zu haben. (S. Würzb. med. Zeitschr. B. III. Hft. 6.)

In der hieran sich knüpfenden Discussion sucht Herr Rinecker die gegen die früheren statistischen Berichte erhobenen Einwände zu widerlegen; — sodann wird von mehreren Seiten die Richtigkeit des von Herrn Vogt beobachteten Verfahrens bestritten

bei Beurtheilung der Sterblichkeit die in Würzburg verstorbenen Fremden und Pflegekinder abzuziehen.

Herr Vogt antwortet auf diese Einwände.

XVIII. Sitzung am 31. Oktober 1862.

Inhalt. Dehler: über Tracheotomie. — Claus: über Typen der Gliederung bei den Crustaceen. — Kölliker: über die Herznerven des Frosches.

1. Herr Dehler trägt über Tracheotomie bei Croup der Kinder vor. Ein Fall, den er operiren konnte, endigte nach kurzer Besserung mit dem Tode. Dagegen rettete er durch diese Operation einen 5jährigen Knaben im Momente der höchsten Lebensgefahr durch Laryngitis, über deren interessanten Verlauf er ausführlich referirt. Der vorgestellte Knabe hat eine laute, kaum belegte Stimme.

Herr Textor fügt Einiges über die Technik der Operation bei.

2. Herr Claus demonstrirt gewisse Typen der Leibesgliederung und Extremitätenzahl bei den Copepoden, den Malacostraken, Cirripeden, Phyllopoden und Astrakoden, welche sich trotz grösster Verschiedenheiten der ausgewachsenen Thiere durch Berücksichtigung gemeinschaftlicher Entwicklungsstudien für alle übereinstimmend auffinden lassen.

Herr H. Müller fügt hiezu Bemerkungen über die doppelte Bedeutung eines genetischen Zusammenhangs, wie er sich nach dem Vorgetragenen auch bei den Crustaceen nachweisen lässt, insoferne man nemlich das einfache Factum der bestehenden Aehnlichkeiten zu gewissen Entwicklungsperioden als Andeutung eines gemeinschaftlichen Organisationsplanes constatirt, oder auch nach dem Vorgange Darwin's dieselben zur Zurückführung auf gemeinsame Entstehung benützen will.

3. Herr Kölliker theilt die Resultate seiner Beobachtungen über die anatomischen Eigenthümlichkeiten der Herznerven des Frosches mit. Vortragender hat durchaus keinen Zusammenhang der besonders in der Vorhofsscheidewand zahlreichen Ganglienzellen mit den Vagusfasern nachweisen können. Die allein auffindbaren unipolaren Ganglienzellen gehen mit ihren Ausläufern unmittelbar an die Herzmuskulatur und ebenso verbreiten sich auch die Vagusfasern selbständig in dieser, so dass somit die Herzmuskelfasern von zwei verschiedenen, nicht zusammenhängenden Nervengebieten versorgt werden, eine Thatsache, welche den gangbaren Anschauungen über die Inervation des Herzens jeden Boden entzieht und erklärt, dass die Vagusfasern ihre eigenthümliche Einwirkung auf das Herz, nicht auf die Ganglien ausüben. Die Ganglien des Herzens sind nach dem Vortragenden die eigentlichen Quellen der automatischen Bewegungen des Organes und was den Vagus betrifft, so bleibt nichts anderes übrig als anzunehmen, dass er seine eigenthümliche Wirkung durch unmittelbare Einwirkung auf die Muskelfasern des Organes entfalte. Diesem zufolge scheint es Nerven zu geben, die bei gewissen Erregungszuständen die Muskeln, die sie versorgen, in den Zustand der Erschlaffung versetzen und wird sich vielleicht bei weiterer Verfolgung dieser Angelegenheit zeigen, dass auch noch andere Nerven glatter Muskeln wie die der Gefässe und des Darmes so sich verhalten.

Herr Rinecker glaubt, dass sich die angegebenen anatomischen Verhältnisse mit Vortheil zur Erklärung der physiologischen Wirkungen der Digitalis müssten verwerthen

lassen. — Herr Geigel meint dasselbe in Bezug auf Fieber- und Entzündungstheorie. — Herr Müller sucht mit Hinweisung auf die complicirten Phaenomene an der Iris die Schwierigkeiten anzudeuten, welche sich der erschöpfenden Erklärung der Nerven- und Muskelfunktionen entgegenstellen.

Herr Kölliker erklärt auf diese Bemerkungen, dass er für's Erste nicht in der Lage sei, weitere und gewagtere Folgerungen aus den von ihm gefundenen, rein anatomischen Verhältnissen zu ziehen.

XIX. Sitzung am 31. Oktober 1862.

XIX. Sitzung am 15. November 1862.

Inhalt. Osann: Beobachtungen aus der Industrieausstellung; über Spektralanalyse. — Kölliker: über den Bau der Nieren. — H. Müller: abnorme Subclavia.

1. Herr Osann berichtet über seine Reise nach London zur Industrie-Ausstellung. Er spricht über die wissenschaftlichen Ergebnisse derselben und zeigt Abbildungen von Mikroskopen mit zwei Röhren, von Apparaten zur Eisbildung mit Ammoniak oder Schwefeläther, ferner von Vorrichtungen zur Verhütung des Stotterus und übergibt einen gedruckten Aufsatz hierüber der Gesellschaft. — Hierauf zeigt er mit einem verbesserten Apparat zur Spektral-Analyse die Reactionen des Natriums, Lithiums, Strontiums und Baryums und spricht noch über die neuesten Erscheinungen in diesem Gebiete.

2. Herr Kölliker berichtet über die neuen Untersuchungen Henle's über den Bau der Nieren und knüpft daran die Ergebnisse seiner bisherigen Untersuchungen über die Nieren der Säugethiere. Herr Kölliker hat sich durch zahlreiche Injectionen überzeugt, dass die an den Malpighi'schen Kapseln entspringenden Harnkanälchen unmittelbar mit den an den Papillen ausmündenden geraden Harnkanälchen zusammenhängen, und erklärt demzufolge Henle's Grundanschauung, der zufolge in der Niere zwei ganz getrennte Systeme von Harnkanälchen sich finden sollen, für unbegründet. Die Untersuchung menschlicher Nieren hat Herr Kölliker erst begonnen und wird er später über dieselbe berichten. Nur so viel kann derselbe jetzt schon mittheilen, dass er in Einem Falle Henle's schleifenförmige Kanälchen in den Papillen mit Kalkinfarct ausgezeichnet schön gesehen hat, doch will er noch nicht entscheiden, ob diese Kanälchen Harnkanälchen oder Gefässe wären. Den Gefässen scheint nach Herrn Kölliker's Mittheilung Henle überhaupt nicht genug Aufmerksamkeit geschenkt und namentlich übersehen zu haben, dass dieselben allerwärts in den Pyramiden in ungemeiner Zahl sich finden und auch ein Epithel besitzen, so dass sie leicht mit Harnkanälchen verwechselt werden können.

Hieran fügt Herr Kölliker noch Bemerkungen über das Stroma der Nieren, in Bezug auf welches er gefunden hat, dass derselbe ganz und gar aus einem sehr dichten Reticulum anastomosirender sternförmiger Bindegewebskörperchen besteht.

Schliesslich begründet Vortragender seine Angaben näher durch Demonstration einer Reihe von mikroskopischen Präparaten.

3. Herr H. Müller demonstrirt den abnormen Ursprung der Art. subclavia dextra (dysphagia lusoria) an den Präparaten zweier Hunde.

XX. Sitzung am 29. November 1862.

Inhalt. Innere Gesellschaftsangelegenheiten.

1. Revision der Statuten und Geschäftsordnung.
2. Die Wahl des Herrn Textor zum Conservator der Bibliothek von Seite des Ausschusses wird zur Anzeige gebracht.
3. Herr Rinecker erstattet Rechnungsablage für das vergangene Jahr, welche von der Gesellschaft genehmigt wird.
4. Für die naturwissenschaftliche Zeitschrift werden zum Zwecke der Ausführung von Tafeln 80 fl. für das kommende Jahr bewilligt.
5. Die Herren: C. Bruch, Gastaldi, Robert von Schlagintweit, Sämisch, Luschka, Thiersch und Beez werden auf Antrag des Ausschusses zu correspondirenden Mitgliedern gewählt.
6. Wahlen für das Gesellschaftsjahr 1863:

Erster Vorsitzender:	Herr H. Müller.
Zweiter „	„ A. Förster.
Erster Schriftführer:	„ A. Geigel.
Zweiter „	„ S. Rosenthal.
Quästor:	„ F. Rinecker.

Redactionscommissionen wurden keiner Neuwahl unterzogen.

Ein Festessen zu Ehren des nach Bern als Professor der Chemie berufenen Herrn Dr. Schwarzenbach fand am 25. März 1862 statt.

Die feierliche Jahressitzung mit Festessen wurde am 6. December 1862 abgehalten und dabei der Jahresbericht vom ersten Vorsitzenden vorgetragen.

Die Gedächtnissrede zu Ehren des im Laufe des Jahres verschiedenen Herrn Hofrath v. Marcus wurde am 13. December 1862 von Herrn Edel abgehalten.

A. Geigel,

z. Z. I. Schriftführer der Gesellschaft.

Dreizehnter Jahresbericht

der

physikalisch-medicinischen Gesellschaft zu Würzburg

vorgetragen am 6. Dezember 1862

von dem Vorsitzenden

HEINRICH MÜLLER.

Jedermann pflegt den Tag, welcher ihm die Erinnerung an den Beginn seines Daseins jährlich erneuert, als einen festlichen zu begehen; er freut sich, dass er aufrecht steht und lebendig wirkt. Aber wer nicht leichtfertig die Jahre dahinfließen sieht, der nimmt auch die Gelegenheit wahr, den Blick eindringlicher als sonst wohl auf die Zeit, die hinter ihm liegt, zu richten. Denn er sieht in den Spiegel der kommenden Zeit.

Auch unsere Gesellschaft begeht ihren Jahrestag mit fröhlicher Feier und Jeder soll sich mit erhöhter Freude an der Seite der rüstigen Genossen finden. Durch weisen Brauch ist aber dem Vorsitzenden vorgeschrieben, in der festlichen Stunde zugleich ein gedrängtes Bild des verflossenen Jahres zu entwerfen, uns und Andern zu Ehr' und Vorbild, aber auch zu ernster Mahnung.

Denn wahr, nicht schmeichelnd muss ein Bild sein für Aerzte, welche etwaige Gebrechen kennen wollen, ehe sie an Heilung denken, für Naturforscher, welche die Augen nicht verschliessen, auch wo sie nicht zu heilen vermögen.

Das Jahr, das wir vollendet haben, war ein stilles, keine auffälligen Ereignisse sind zu melden. Aber es würde uns schlecht anstehen, darum weniger den Blick zu schärfen, mit dem wir einen Abschnitt unseres Lebens durchmustern. Denn wer wäre noch verblendet genug, zu übersehen, dass Wachsthum und Verfall in der Werkstätte stiller, aber unablässiger Thätigkeit lange vorbereitet zu sein pflegen, ehe belebende und zündende Funken die grossen Revolutionen in die Erscheinung rufen, mögen wir die Entwicklung des Individuums an Körper und Geist, oder die Wandlungen der Natur um uns oder den Lauf der Völker und Staaten betrachten.

Was nun zuerst den Personalstand der Gesellschaft betrifft, so zählte dieselbe am Beginn des Jahres

80 ordentliche einheimische Mitglieder,

46 ordentliche auswärtige Mitglieder,

45 correspondirende Mitglieder.

Gewählt wurden in diesem Jahre:

A. Als ordentliche einheimische Mitglieder:

- 1) Herr Dr. Paul Lieven.
- 2) „ Dr. Oscar Kollmann, prakt. Arzt.
- 3) „ Esche, kais. russ. Titularrath.

B. Als ordentliches auswärtiges Mitglied:

Herr Dr. Bolling A. Pope aus New-York.

C. Als correspondirende auswärtige Mitglieder:

- 1) Herr Professor C. Bruch in Rödelheim.
- 2) „ Professor H. Luschka in Tübingen.
- 3) „ Dr. Sämisch in Bonn.
- 4) „ Dr. Robert von Schlagintweit in Forchheim.
- 5) „ Dr. Gastaldi in Turin.
- 6) „ Professor Beetz in Erlangen.
- 7) „ Professor C. Thiersch in Erlangen.

Verloren hat die Gesellschaft an einheimischen Mitgliedern

a) durch den Tod:

Herrn Hofrath von Marcus, dessen von Herrn Edel gehaltene Gedächtnissrede den Sitzungsberichten beiliegt.

b) Durch Wohnungsveränderung:

- 1) Herrn Brunner, k. Gerichtsarzt in Augsburg.
- 2) „ A. Krohn.
- 3) „ Prof. V. Schwarzenbach in Bern.

Die Gesellschaft zählt somit jetzt 79 ordentliche einheimische Mitglieder.

Der Weggang des Herrn Schwarzenbach, in rascher Folge sich an die ähnlichen Verluste der Herren Biermer und Gerhardt schliessend, liess die Gesellschaft nicht ohne Stolz erwägen, wie aus ihren Mitgliedern nunmehr bereits eine stattliche Reihe an ehrenvolle Stellen anderwärts getreten sind. Aber sie konnte dabei nicht übersehen, wie der Abgang gerade der jüngeren Glieder leicht das eigene Leben der Gesellschaft beeinträchtigt. Denn nicht nur, dass die werdenden geneigter sind, sich strebsam hervorzuthun, als die gewordenen in der Behaglichkeit ihres Besitzes, so bringt auch die Jugend mit frischerem Muth und begeisterter Stimmung leichter die kleinen Opfer, welche jedes Zusammenwirken mit Andern unvermeidlich fordert.

Die Gesellschaft hatte in diesem Jahre 20 Sitzungen und es hielten Vorträge, von den physikalischen zu den medicinischen Gegenständen übergehend, folgende Herren:

Osann: Spectrum und Spectralanalyse. Electricische Uhren.

Scherer: Glycogen in Muskeln. — Neuer stickstoffhaltiger Körper.

Schwarzenbach: Wärme bei chemischen Processen. — Diffusionsfähige Eiweissbläschen.

Schenk: Equisetiten und Calamiten. — Geognostische Verhältnisse Unterfrankens.

H. von Schlagintweit: Land und Leute in Indien.

Claus: Essigsäurehaltige Drüse einer Raupe. — *Tania medicocanellata*. — Nervensystem und Sinnesorgane der Daphniden. — Extremitäten der Kruster.

- Kölliker:** Endigung der Nerven in gestreiften und glatten Muskeln. — Bindegewebe im Centralnervensystem. — Entwicklung der Zähne. — Nerven des Herzens beim Frosch. — Bau der Nieren.
- Eberth:** Gregarinen und Psorospermien. — Glatte Muskeln in der Wirbelthierlunge, ferner in Drüsenausführungsgängen. — *Inoryctes Weissmanni*. — Epithel in der Wirbelthierlunge und im Darm von *Cobitis*.
- Gastaldi:** Structur des Herzmuskels.
- Schneider:** Epithelzellen der Hornhaut.
- H. Müller:** Doppelte fovea in der Retina. — Gefäße des Auges bei Embryonen und Thieren. — Halsrippen und foramen transversarium.
- Förster:** Todesursache bei Versuchen zum Halsabschneiden. — Phagedänische und cancroide Geschwüre. — Histologie des Lupus. — Kehlkopfgeschwüre.
- Dehler:** Mastdarmvorfall. — Tracheotomie.
- Linhart:** Verschluckte fremde Körper. — *Enucleatio sub talo*.
- v. Welz:** Abnorme Pupillarmembran.
- Sämisch:** Iridodosis.
- Rinecker:** Essentielle Kinderlähmung. — Fremde Körper in den Luftwegen. — Gegenwärtiger Stand der Syphilis-Lehre.
- Knoch:** Klinische Erscheinungen der Trichinainfektion.
- Geigel:** Schreibkrampf.
- v. Tröltsch:** Rhinoskopie.
- Vogt:** Fall von Hydrophthalmis. — Statistik von Würzburg.
- v. Franque:** Ursachen der Unfruchtbarkeit. — Fall von Athmen des Kindes im Uterus.
- J. B. Schmidt:** Operation von Uterusfibroiden.
- Textor:** Atresie der Scheide.

Ausserdem wurden sehr zahlreiche Demonstrationen in der Gesellschaft gemacht.

a) Es stellten Kranke vor die Herren:

- Linhart:** *Luxatio lentis*. — *Enucleatio sub talo*. *Ulcus rodens*.
- v. Welz:** Abnorme Pupillarmembran.
- Vogt:** Muskelatrophie und Oculomotoriuslähmung.
- Geigel:** Eigenthümliche Coordinationsstörung der Sprache.
- Rinecker:** 2 Kinder mit Lähmung — Verkrümmung der Finger.
- Dehler:** Knabe mit überstandener Tracheotomie.

b) Instrumente zeigten die Herren:

- Dehler:** Tracheotome.
- v. Tröltsch:** zur Rhinoskopie.
- Schwarzenbach:** zur Wärmebestimmung bei chemischen Processen.
- Osann:** zur Spectralanalyse, nebst Photographien.

Ferner wurde das neue Besteck zu Leichenöffnungen vorgelegt, welches die Gesellschaft in das städtische Leichenhaus gestiftet hat, um den Bedürfnissen der wissenschaftlichen Aerzte soweit es angeht von dieser Seite gerecht zu werden.

c) Präparate legten vor die Herren:

- Förster:** Kind mit vielfachen Missbildungen. Sirenenmissbildung. — Januskopf. — *Diprosopus*. Halsorgane eines Selbstmörders. — Lupus. — Kehlkopfgeschwüre.
- Eberth:** Geschwüre der Nasenscheidewand eines Pferdes.
- J. B. Schmidt:** Uterusfibroid.

Schenk: Petrefacten aus dem Keuper und der Triasformation, zu wiederholten Malen, ebenso mehrmals ausgezeichnete pflanzliche Drogen; endlich abnorme Holzbildungen.

Kölliker: Mikroskopische Objecte zur Erläuterung seiner Vorträge.

H. Müller: Injections. Halsrippen. Abnorme Subclavia.

Endlich sind besonders zu erwähnen einige Gesichtsmasken von Indiern, welche das correspondirende Mitglied der Gesellschaft, Herr Herrmann von Schlagintweit, nebst zahlreichen, z. Th. photographischen Abbildungen aus Centralindien der Gesellschaft vorlegte.

Sie sehen, m. H., dass auch im letzten Jahre der Gesellschaft reiches Material der Belehrung aus den mannichfaltigsten Gebieten vorgelegen hat. Der Besuch der Sitzungen blieb nicht hinter den Vorjahren zurück. Auch Fremde sahen wir häufig. Discussionen, zu erschöpfender Behandlung wichtiger Fragen eigens vorbereitet, kamen zwar nicht vor, doch knüpften sie sich häufig genug an Vorträge, um die lebendige Theilnahme der Mitglieder zu bekunden. Es liegt in der Natur der Sache, dass dies vorwiegend bei medicinischen Fragen der Fall war.

Berichterstattungen über fremde Leistungen wurden weniger vorgelegt, als wünschenswerth wäre, da sie mitunter leichter einem allgemeineren Interesse begegnen könnten, als originale Arbeiten, die tiefer in einzelne Gebiete dringen. Denn Entdeckungen von allgemeiner Wichtigkeit können nirgends häufig sein. Hr. Rinecker sind wir für Berichte über Paul, Bleiintoxicationen, sowie über die Arbeiten von Friedrich und Lindwurm über Syphilis verpflichtet, Herrn Osann für Vorführung der glänzenden Entdeckung der Spectral-Analyse. H. Müller konnte der Gesellschaft im Auftrag des Herrn Simrock in New-York über einige ophthalmologische Arbeiten berichten, welche seither in der medicinischen Zeitschrift gedruckt sind.

Aber auch andere Beweise von activer Theilnahme ausserhalb der ordentlichen Mitglieder haben wir erhalten. Der vielfachen Vorlagen von Seiten unseres langjährigen correspondirenden Mitglieds Herrn H. von Schlagintweit wurde oben schon gedacht. Ausserdem sind zu nennen die Mittheilungen der Herren Dr. Gastaldi aus Turin, Dr. Knöch aus St. Petersburg, Dr. Schneider aus Moskau, Dr. Sämisch aus Bonn, welche sich zu speciellen Studien hier aufhielten. Stets hat die Gesellschaft auf solche Beiträge einen besondern Werth gelegt, da ja anzuregen und anzuknüpfen eine ihrer wesentlichen Aufgaben ist.

Haben wir nun so manchen Lichtpunkt in dem Bild unseres inneren Lebens aufzählen können, so dürfen wir um so eher es wagen, auch die Schattenseiten nicht zu verhüllen. Sie sind nicht neu! Vor 10 Jahren hat unser stets unvergessenes Mitglied, Herr Virchow, die Klage erhoben, dass wir die Theilnahme vieler Mitbürger schmerzlich vermissen, und diese Klage ist seitdem nicht verstummt. Die Zahl unserer Mitglieder nimmt nicht zu. Mit wenigen, um so rühmlicheren Ausnahmen gehören sie der Gesellschaft so zu sagen durch ihr Geschäft an. Wohl pflegt man in Deutschland sich gern des wissenschaftlichen Sinnes zu rühmen, als eines von unseren besten Schätzen, und wenn wir auch nicht durchweg sagen können, dass die Aristokratie der Geburt und des Geldes, wie in England, ihre Ehre darin suche, den wissenschaftlichen Bestrebungen ihre Theilnahme und ihre Mittel zu leihen, noch dass, wie im Süden nicht selten, die Municipien den Naturwissenschaften durch Bibliotheken und Sammlungen zu Hilfe kommen; so geben doch die an Zahl und Mitgliedern reichen gelehrten Gesellschaften ein günstiges Zeugniß. Und wenn die wenigsten Glieder derselben selbstthätig sind, so ist zu bedenken, dass es eine der wissenschaftlichen Arbeit nahezu ebenbürtige Aufgabe ist,

mit offenem Sinn für den Fortschritt der Wissenschaft ihr die Lebensbedingungen durch Förderung aller Art zu schaffen. Wer wird leugnen, dass solche Förderung, sei es von hochsinnigen Fürsten, sei es von vereinten kleinen Kräften für die Bildung und Erhaltung wissenschaftlicher Pflanzschulen oft massgebender gewesen sind, als die grossartigen aber isolirten Arbeiten Einzelner. In unserer Stadt aber scheinen wir vorläufig so wenig wie frühere Gesellschaften breiteren Boden zu gewinnen. Für Würzburg scheint die Zeit der Naturwissenschaft noch nicht gekommen.

Wir wollen den Ursachen, soweit sie äusser uns liegen, nicht weiter folgen. Wohl aber müssen wir uns sagen, dass die jetzigen Verhältnisse der Gesellschaft selbst einen Theil der Schuld tragen.

Wir sind zu viel oder zu wenig medicinisch. Wenn wir die Reihe der Vorträge übersehen, so nehmen die in der Mitte zwischen Naturwissenschaft und Medicin stehenden, aus dem Gebiet der menschlichen, vergleichenden und pathologischen Anatomie wie früher, ja mehr fast als je, eine unverhältnissmässige Stelle ein; nicht weil sie sich ungehörig beidrängen, wie Sie wissen. Die Zahl der Mitglieder, welche der physikalischen oder naturhistorischen Seite der Gesellschaft angehören, ist verhältnissmässig gering, gerade an diese aber würden sich aus grösseren Kreisen am leichtesten Anschlüsse ergeben, um so mehr, als hier eine Anknüpfung an lokale Interessen nahe liegt, wie sie von Herrn Schenk in seinem Vortrag über die geognostischen Verhältnisse Unterfrankens in so dankenswerther Weise geboten wurde.

Aber das Medicinische gilt als unzugänglich für Nichteingeweihte.

War es doch, wie Plato meldet, schon ebenso zu der Zeit als durch des Epimetheus Unverstand der Mensch gegen die Thiere in Schnelligkeit und Stärke und natürlichen Waffen zu kurz gekommen war, und ihnen Zeus dafür die Gaben verleihen wollte, welche wir jetzt als die „socialen“ bezeichnen würden. Da fragte Hermes, ob er diese Gaben wie die Künste verleihen solle; „denn Einer im Besitz der Heilkunde ist für viele Unkundige ausreichend“ sprach er. Sicherlich haben unsere Mitbürger dies ebenso erwogen und Mangel an Heilkundigen soll man in unsern Tagen in Würzburg nicht verspüren. Aber säumen wir nicht zu gedenken, wie Zeus befahl, dass die Gaben, „welche der Staaten Ordnung und der Freundschaft Bande ermöglichen“ nicht so wie die Künste, sondern unter Alle vertheilt werden sollen, und dass, wer nicht daran Theil zu nehmen vermag, den man tödten soll als eine Pest des Staates. Soweit Plato.

Soll ich nun Ihnen noch nachweisen, dass wir nach einer andern Richtung, für die praktischen Mediciner, zu wenig medicinisch sind? Je gewisser es ist, dass unsere Gesellschaft, nach den hier vorhandenen Kräften eine ganz andere Stellung einnehmen könnte, wenn ein gleichmässiger Wettstreit in freudigem Bewusstsein der Gemeinsamkeit der Bestrebungen bestände, um so tiefer müssen wir es beklagen, dass uns dies versagt ist.

Wir beklagen es um so schmerzlicher, je weniger wir die Augen davor verschliessen weder können, noch sollen, dass sich bei uns und an so vielen Orten, im Kleinen nur wiederholt, was im Grossen die Geister bewegt und die Gemüther mit bitterer Klage erfüllt. Gross und gewaltig sein wollen Alle, aber Wenige durch gerechte Gemeinsamkeit. Wie soll es anders sein, da das Volk aus den Stämmen, diese aber aus den Einzelnen sich aufbauen!

Wie aber soll es geschehen, dass die räumliche Trennung, die tiefgehende Spaltung der Anschauungsweisen, der Widerstreit schwer wiegender Interessen zum Besten des Ganzen ausgeglichen werden, wenn schon im kleinsten Kreise bald die Stille des häuslichen Heerds, bald die fröhliche Gesellschaft, bald die kleinen Zu- und Abneigungen unüberwindliche Hindernisse sind für die Alle fördernde Gemeinsamkeit des Wirkens?

Doch kehren wir von unsern Wünschen zu dem zurück, was uns das verfllossene Jahr wirklich gebracht hat.

Von den Zeitschriften, welche die Gesellschaft nach aussen repräsentiren, hat die Medicinische in diesem Jahre Heft 5 und 6 des II. Bandes und Heft 1 bis 5 des III. Bandes geliefert, die Naturwissenschaftliche Heft 3 des II. Bandes und Heft 1 des III. Bandes.

Das rasche Vorschreiten der Medicinischen Zeitschrift ist eines der erfreulichsten Ereignisse für die Gesellschaft, wofür sie den Mitgliedern, deren Namen und Thätigkeit dies erzielt hat, stets zu Dank verpflichtet ist. Die wachsende Theilnahme von Mitarbeitern, welche nicht einheimische Mitglieder sind, (der Herren: *Mettenheimer, Aldinger, Roth, Demme, Holm, Schott, Büchner, Edwin Wagner, Steiger, Bäumler, Friedreich, Lindwurm, Senfft, Gerhardt, Pope, Kussmaul, Renz*) bürgt für die Andauer ähnlicher Leistungen. Die Verlagshandlung ihrerseits hat bei Herstellung der Tafeln weder Mühe noch Kosten gescheut.

Die Naturwissenschaftliche Zeitschrift, welcher durch die Ungleichheit des Materials und das kleinere Publikum, das sie in Anspruch nehmen kann, von vorneherein grössere Hindernisse gegenüber standen, war hauptsächlich auf die einheimischen Mitglieder angewiesen, doch dankt sie werthvolle Beiträge den Herren *Bruch, Gastaldi, Hassenkamp*. In die Redaction derselben wurde an die Stelle des abgehenden Herrn *Schwarzenbach* am 13. Juni Herr Professor *Claus* als drittes Mitglied gewählt. Da eine grössere Zahl von Tafeln, als die Verlagshandlung liefert, für eine naturwissenschaftliche Zeitschrift absolute Lebensbedingung ist, so hat die Gesellschaft auch für dieses Jahr 80 fl. zu diesem Zweck bewilligt.

Der Tauschverkehr, welchen die Gesellschaft durch ihre Zeitschriften unterhält und dessen musterhafte Besorgung sie stets wieder ihrem 2. Herrn Secretär dankt, umfasste in diesem Jahr 91 Gesellschaften und Zeitschriften, nachdem *Froriep's* Notizen eingegangen sind und das *Quarterly Journal of microscopical science*, welches seit 4 Jahren nichts gesendet hat, auch von uns nicht mehr beschickt wird.

Dagegen haben wir neue Verbindungen eröffnet mit folgenden Gesellschaften und Redactionen:

- 1) Naturforschende Gesellschaft Graubündten.
- 2) Zeitschrift für rationelle Medicin.
- 3) Physicalisch-medicinische Gesellschaft in Erlangen.

Nichts erhalten haben wir in diesem Jahre von folgenden Seiten:

- 1) K. K. Geographische Gesellschaft in Wien.
- 2) Botanischer Verein für die Provinz Brandenburg.
- 3) Naturforschende Gesellschaft in Görlitz.
- 4) Aerztlicher Verein in Frankfurt a. M.
- 5) Wetterauer Gesellschaft für Naturkunde in Hanau.
- 6) Verein für Naturkunde im Herzogthum Nassau.
- 7) Naturhistorischer Verein in Passau.
- 8) Botanische Gesellschaft in Regensburg.
- 9) Naturforschende Gesellschaft in Zürich.
- 10) Académie royale des Sciences etc. in Brüssel.
- 11) Société anatomique in Paris.
- 12) Linnean Society in London.
- 13) Societas scientiarum fennica.
- 14) Elliot Society of nat. sc. in Charleston.

Seit 5 Jahren haben wir nichts erhalten vom General board of health in London, und werden auch wir mit Zusendungen an Letzteren bis auf Weiteres inne halten.

Die Bibliothek der Gesellschaft hat ausser durch den Tausch auch durch zahlreiche Geschenke einen grösseren Zuwachs als je erfahren, wofür wir den Gebern, theils Verfassern, theils Verlegern, unsern besten Dank sagen. Es steht zu hoffen, dass die gedruckten Berichterstattungen über eingegangene Werke, deren Reihe Hr. Geigel in der medicinischen Zeitschrift eröffnet hat, in rascher Folge die Interessen der Geber wie der Gesellschaft vertreten. Da die Erweiterung der Bibliothek eine neue Aufstellung bedingt, so hat der Ausschuss beschlossen, dass behufs durchgreifender Revision alle seit längerer Zeit ausgeliehenen Bücher eingefordert werden sollen. Zugleich hat der Ausschuss nach § 15 der Geschäfts-Ordnung Herrn Prof. Textor, der sich seit Jahren als Conservator der Bibliothek neben dem 2. Herrn Secretär Verdienste um dieselbe erworben hat, ersucht, auch im kommenden Jahr diesen Wirkungskreis zu behalten.

Das Vermögen der Gesellschaft gestaltet sich nach dem in der letzten Sitzung vorgelegten Bericht des Herrn Quästors folgendermassen:

Kassenrest vom Vorjahr	390 fl. 19 kr.
Einnahmen	367 fl. — kr.
	<hr/>
Summa 757 fl. 19 kr.	
Ausgaben	553 fl. 12 $\frac{1}{2}$ kr.
	<hr/>
Kassenrest 204 fl. 6 $\frac{1}{2}$ kr.	
Hiezu Capital-Vermögen	216 fl. — kr.
	<hr/>
Gesamtvermögen 420 fl. 6 $\frac{1}{2}$ kr.	

Die ungewöhnliche Höhe der Ausgaben rührt von einer Rechnung her, welche seit Jahren grösstentheils für Tauschexemplare bei der Verlagshandlung eingelaufen war, und es wird in der Folge Aufgabe des Ausschusses sein, bei dem Tausch die Zahl der von der Verlagshandlung gelieferten Gratisexemplare möglichst einzuhalten, da die Mittel der nach allen Richtungen gänzlich auf die Beiträge ihrer Mitglieder eingeschränkten Gesellschaft ihr Sparsamkeit dringend auferlegen.

In der Schlussitzung vom 29. November wurden die Statuten und die Geschäftsordnung nach dem Vorschlag des Ausschusses einer Revision unterzogen, welche vor Allem durch die veränderten Verhältnisse der Publication zweier Zeitschriften nöthig geworden war.

Die Wahlen ergaben für den Ausschuss der Gesellschaft im Jahr 1863 ohne Veränderung, als:

- | | |
|-------------------|------------------|
| I. Vorsitzenden: | Herrn H. Müller. |
| II. Vorsitzenden: | Förster. |
| I. Secretär: | Geigel. |
| II. Secretär: | Rosenthal. |
| Quästor: | Rinecker. |

Auch die Redactionscommissionen blieben unverändert.

für die medicinische Zeitschrift:

die Herren: *Bamberger, Förster, v. Scanzoni,*

für die naturwissenschaftliche Zeitschrift:

die Herren: *Claus, H. Müller, Schenk,*

Und so lassen Sie uns denn, in der Vergangenheit die Bürgschaft der Zukunft suchend, das neue Jahr antreten und gleich weit entfernt von ausschweifenden Hoffnungen wie von zaghafter Bedenklichkeit nach der Erhaltung und Ausbreitung der Gleichmässigkeit der Gesinnungen zunächst in unserem kleinen Kreise streben, welche in gegenseitigem Vertrauen die allein sichere Grundlage aller humanen Einrichtungen erzeugt.

Verzeichniss

der

im 13. Gesellschaftsjahre (Dez. 1861 bis Ende Nov. 1862)
für die Gesellschaft eingelaufenen Werke.

I. Im Tausche:

- 1) Von der kgl. bayer. Akademie der Wissenschaften in München: 1) Abhandlungen der mathematisch-physikalischen Klasse. IX. Bd. I. u. II. Abth. 2) Sitzungsberichte 1861. I. Heft. 5. II. Heft. 1., 2., 3. 3) Mitgliederverzeichniss von 1860 u. 1862.
- 4) Denk- und Festreden v. Wagner, Harless, Liebig, Siebold, Martins, Bischoff. (s. weiter unten im Verzeichnisse der als Geschenke eingelaufenen Werke).
- 2) Von der Redaktion des ärztlichen Intelligenzblattes in München: 1861. Nr. 48—52. 1862. Nr. 1—48.
- 3) Von der Redaktion der medicinisch-chirurgischen Monatshefte: Febr. Oct. Nov. u. Dez. 1861. Jan.—Sept. 1862.
- 4) Von dem zoologisch-mineralogischen Vereine in Regensburg: Correspondenzblatt. XV. Jahrgang. Regensburg 1861. 8.
- 5) Von der naturhistorischen Gesellschaft in Nürnberg: Abhandlungen. II. Bd. Nürnberg 1861. 8.
- 6) Von der naturforschenden Gesellschaft in Bamberg: 5. Bericht, für das Jahr 1860/61. Bamberg 1861. 8. Statuten der naturforschenden Gesellschaft zu Bamberg. 8.
- 7) Von dem naturwissenschaftlichen Vereine in der bayer. Pfalz (Collectica): XVIII. u. XIX. Jahresbericht. Neustadt a/H. 1861. 8.
- 8) Von dem historischen Vereine für Unterfranken und Aschaffenburg zu Würzburg: Archiv. XVI. Bd. I. Heft Würzburg 1862. 8.
- 9) Von dem polytechnischen Vereine in Würzburg: Gemeinnützige Wochenschrift 1861 Nr. 49—52. 1862 Nr. 1—48.
- 10) Von der kaiserl. Akademie der Wissenschaften in Wien: 1) Sitzungsberichte der mathematisch-naturwissenschaftlichen Klasse, 1860 Nr. 29. 1861 I. Abth. Nr. 1—10. II. Abth. Nr. 1—10. 1862 I. Abth. Nr. I. II. Abth. Nr. 1—3. 2) Register zu Bd. 31—40 der Sitzungsberichte.

- 11) Von der k. k. geologischen Reichsanstalt in Wien: 1) Jahrbuch 1861 u. 1862. XII. Bd. 2. Heft, Jan.—Dez. 1861. 3. Heft, Mai—Aug. 1862. 2) Haidinger Wilh., Ansprache in der Jahressitzung vom 10. Nov. 1861. Wien 1861. 8. 3) The imperial and royal geological Institute of the Austrian Empire. London international exhibition 1862. Vienna 1862. 8.
- 12) Von dem k. k. Thierarznei-Institute in Wien: Vierteljahrsschrift für wissenschaftliche Veterinärkunde. XVII. Bd. 1. u. 2. Heft. XVIII. Bd. 1. Heft. Wien 1862. 8.
- 13) Von der Redaktion der österreichischen Zeitschrift für praktische Heilkunde: 1861 Nr. 44—52. 1862 Nr. 1—45.
- 14) Von der k. k. Gesellschaft der Aerzte in Wien: 1) Medicinische Jahrbücher 1861. 5 u. 6. Heft. 1862 1—4. Heft. 2) Wochenblatt 1861 Nr. 48—52. 1862 Nr. 1—44 (mit Ausnahme der Nummern 2, 6, 10, 11, 12, 13 u. 41).
- 15) Von der Redaktion der Wiener Medicinalhalle. 1) Medicinalhalle 1861 Nr. 48—52 1862 Nr. 1—48. 2) Revue 1861 Nov. u. Dez. 3) Med. chir. Rundschau 1862. Heft I—X.
- 16) Von der Redaktion der Vierteljahrsschrift für prakt. Heilkunde in Prag: Vierteljahrsschrift 1861 Bd. IV. 1862. Bd. I—III.
- 17) Vom Vereine für Naturkunde in Pressburg: Verhandlungen IV. Bd. 1859. V. Bd. 1860—1861.
- 18) Von dem J. R. Istituto di scienze, lettere ed arti zu Venedig: Atti T. VI. Heft 10 Venezia 1860/61. 8. T. VII. Heft 1, 2, 4 u. 6 Venezia 1861/62. 8.
- 19) Von dem R. Istituto di scienze, lettere ed arti zu Mailand: Atti. Vol. II. Fasc. XV—XX. Milano 1862. 4.
- 20) Von der Societa italiana di scienze naturali in Mailand: Atti delle Societa etc. Vol. III. Fasc. 3—5. Milano 1861/62. 8.
- 21) Von der k. preuss. Akademie der Wissenschaften zu Berlin: Monatsberichte derselben aus dem Jahre 1861. Berlin 1862. 8.
- 22) Von der Gesellschaft für Geburtshilfe in Berlin: Verhandlungen derselben. XIV. Heft, mit 2 Tafeln Abbildung und 1 Holzschnitte. Berlin 1862. 8.
- 23) Von der physikalischen Gesellschaft in Berlin: Die Fortschritte der Physik im Jahre 1859. Dargestellt von der physikalischen Gesellschaft in Berlin, XV. Jahrgang redigirt von Dr. E. Jochmann. Berlin 1861. 8.
- 24) Von der schlesischen Gesellschaft für vaterländische Cultur in Breslau: 1) 39. Jahresbericht für 1861. Breslau 1862. 8. 2) Abhandlungen derselben. Abtheilung für Naturwissenschaften und Medicin 1861. Heft 3. 1862. Heft 1. 8. Philosophisch-historische Abtheilung 1862. Heft 1 u. 2. 8.
- 25) Von der naturforschenden Gesellschaft in Danzig: Neueste Schriften derselben. VI. Bd. 4. Heft. Danzig 1862 u. Klinsmann E. F. Clavis Dilleniana ad hortum Elthamensem. Danzig 1856. 4.
- 26) Von dem Vereine für wissenschaftliche Heilkunde in Königsberg: Königsberger medicinische Jahrbücher. III. Bd. 2. Heft. Königsberg 1862. 8.
- 27) Von der physicalisch-öconomischen Gesellschaft zu Königsberg: Schriften derselben, II. Jahrgang. 1 u. 2. Abth. 1861—1862. 4.
- 28) Von dem naturhistorischen Vereine in Bonn: Verhandlungen desselben, herausgegeben von Prof. Dr. C. O. Weber. XVII. Jahrgang. 2. Hälfte. Bonn 1860. 8. XVIII. Jahrgang. 1. Hälfte. Bonn 1861. 8.
- 29) Von dem naturwissenschaftlichen Vereine in Halle: Zeitschrift für die gesammten Naturwissenschaften von Glebel u. Heintz. Jahrgang 1862. Berlin 1862. 8.

- 30) Von der naturforschenden Gesellschaft in Halle: Abhandlungen derselben. VI. Bd. 2—4. Heft. Halle 1861. 4. VII. Bd. 1. Heft. Halle 1861. 4.
- 31) Von der Gesellschaft für Natur- und Heilkunde in Dresden: Gratulationsdenkschrift für Dr. C. G. Carus. Dresden 1861. 4.
- 32) Von der k. sächsischen Gesellschaft der Wissenschaften zu Leipzig: Berichte über die Verhandlungen der mathematisch-physicalischen Klasse 1861. I. II. Leipzig 1862. 8. Monographien v. Hankel u. Hansen (s. unten im Verzeichniss der Geschenke.)
- 33) Von dem Vereine für Naturkunde in Stuttgart: Württemberg'sche naturwissenschaftlichen Hefte. XIII. Bd. Heft 1. 2. 3. nebst Tafel I—V. Stuttgart 1862. 8.
- 34) Von der Senkenberg'schen naturforschenden Gesellschaft in Frankfurt a. M.: Abhandlungen derselben. IV. Bd. 1. Lieferung. Mit Tafel 1—4. Frankfurt a. M. 1862. 4.
- 35) Von dem physikalischen Vereine in Frankfurt a. M.: Jahresbericht für 1860/61. 8.
- 36) Von der zoologischen Gesellschaft in Frankfurt a. M.: Der zoologische Garten, Organ der zoologischen Gesellschaft, herausgegeben von Dr. D. F. Weinland. II. Jahrgang. 1861 Nr. 7—13. III. Jahrgang. 1862 Nr. 1—6.
- 37) Vom Vereine für Naturkunde in Offenbach: Dritter Bericht. Mai 1861/62. Offenbach. 8.
- 38) Von dem naturhistorisch-medicinischen Vereine in Heidelberg: Verhandlungen. Bd. II. Nr. 5 und 6. Heidelberg. 8.
- 39) Von der oberhessischen Gesellschaft für Natur- und Heilkunde in Giessen: Neunter Bericht. Giessen 1862. 8.
- 40) Von der naturforschenden Gesellschaft in Freiburg i. Br.: Bericht über die Verhandlungen derselben. Bd. II. Heft 4. Mit 3 Tafeln Abb. Freiburg i. Br. 1862. 8.
- 41) Von der schweizerischen naturforschenden Gesellschaft: Verhandlungen derselben in ihrer 43. Vers. in Bern 1858. Bern 1859. 8. — Atti della società elvetica riunita in Lugano 1860 (sessione 44a) Lugano 1861. 8.
- 42) Von der naturforschenden Gesellschaft in Bern: Mittheilungen derselben aus dem J. 1858. Nr. 408—423 mit 2 Tafeln. Bern 1858. 8. — 1859. Nr. 424—439 mit 2 Tafeln. Bern 1859. 8. — 1860. Nr. 440—468 mit 6 Tafeln. Bern. 1860. 8. — 1861. 469—496 mit 3 Tafeln und einer Beilage. Bern 1861. 8.
- 43) Von der naturforschenden Gesellschaft in Basel: Verhandlungen derselben. III. Bd. 1—3. Heft. Basel 1861—62. 8.
- 44) Von der naturforschenden Gesellschaft in St. Gallen: Bericht über die Thätigkeit derselben während des Vereinsjahrs 1860—61. Herausgegeben von Prof. Dr. Wartmann. St. Gallen 1861. 8.
- 45) Von der Société vaudoise des sciences naturelles in Lausanne: Bulletin de la société. T. VII. Bull. Nr. 48. Juillet 1861. Lausanne 8.
- 46) Von der Société de Physique et d'histoire naturelle zu Genf. Mémoires. T. XVI partie 1ère. Genève 1861. 4.
- 47) Von der Redaktion des Archives für die holländ. Beiträge zu Utrecht: Archiv III. Bd. 2. Heft. Utrecht 1862. 8.
- 48) Von der königl. Akademie der Wissenschaften zu Amsterdam: Verhandelingen, Deel IX. Amsterd. 1861. 4. — Verslagen en Mededeelingen, Afdeeling Natuurkunde Deel XI. u. XII. Amst. 1861. 8. — Jaarboek der k. Akademie voor 1860. Amsterd. 8.
- 49) Von d. k. zoologischen Gesellschaft (natura artis magistra) zu Amsterdam: — Bydragen tot de Dierkunde. VIII. Aflevering 1859. fol.
- 50) Von der Akademie royale de Médecine de Belgique zu Brüssel: Bulletin 1861. T. IV. Nr. 8—11. 1862. T. V. Nr. 1—7.
- 51) Von der société royale des sciences, zu Lüttich: Mémoires. T. XVI. Liège 1861. 8.

- 52) Von der société d'histoire naturelle zu Strassburg: Mémoires. T. V. 2 et 3. (Histoires. Paris et Strasb. 1862. 4.)
- 53) Von der Redaktion der Gazette medicale de Strasbourg: Gazette méd. 1861. Nr. 12. 1862. Nr. 1—11.
- 54) Von der Redaktion der Gazette médicale de Paris: Gazette méd. 1861. Nr. 1. 3. 4. 6. 23. 27—31. 33. 36. 43—52. 1862. Nr. 1—38. (fehlen folgende Nummern: Nr. 18. 21. 26. 27. 30. 31. 32. 33.)
- 55) Von der société de Biologie de Paris: Comptes rendus et Mémoires. T. III. de la 3. Serie. 1861. Paris 1862. 8.
- 56) Von der Gazette hebdomadaire de Médecine et de Chirurgie: Gazette hebdom. 1861. Nr. 46—52. 1862 bis Nr. 43 (mit Ausnahme der Nummern 1. 31. u. 41.)
- 57) Von der société impériale des sciences naturelles zu Cherbourg: Mémoires. T. VIII. Paris 1861. 8.
- 58) Von der Royal society of London: Philosophical Transactions for the Year 1861. Vol. 151. P. 1—3. London 1861. 62. 4. — Procédings Vol. XI. Nr. 45—48. Vol. XII. Nr. 49. London 8. — The Royal society. 30. Nov. 1861. 4. — Morgan Augustus de, Contents of the Correspondence of scientific men of the 17. Century. Oxford 1862. 8.
- 59) Von dem General Board of Health in London. Report (first, second, third and fourth) of the medical officer of the privy Council (1858. 59. 60. 61). London 1859—62. 8.
- 60) Von der Redaktion des British medical Journal in London: British med. Journal 1861. Nr. 48—52. 1862. Nr. 53—100.
- 61) Von der Redaktion des Edinburgh medical Journal: Journal, 1861. January Nr. 67. Sept. 75. Nov. 77. Dec. 78. 1862. Jan., Febr., March., May, June, July, Aug. Nr. 79—86. (fehlt Nr. 82. Avril 1862.)
- 62) Von der literary and philosophical society in Manchester: Memoirs, first Volume. — London et Paris 1862. 8. — Proceedings 1859—60. Nr. 15. with title and in dex. Vol. I. 1861. Vol. II. Manchester 1862. 8. — Rules of the society. Manchester 1861. 8.
- 63) Von der k. dänischen Gesellschaft der Wissenschaften zu Kopenhagen: Oversigt over det selskabs forhandlingar i aaret 1860. Kjöbnh. 8. — Quaestiones quae in a. 1862 proponuntur.
- 64) Von der k. Akademie der Wissenschaften in Stockhölme: Kongliga svenska Vetenskaps-Akademiens Handlingar. Ny följd. III. Bd. 1. Heft. Stockholm 1859. 4. — Ofversigt af Kongl. Vetenskaps-Akademiens foerhandlingar 17. Jahrg. 1860. Stockholm 1861. 8. — K. fregätten Eugeniens Resa, Heft 8—11. 4.
- 65) Von der Schwedischen Gesellschaft der Aerzte in Stockholm. Hygiea 1861. Nr. 7—12. 1862. Nr. 1—9. — Foerhandlingar vid Svenska Läkare — Sellskapets Sammakomster fran och Med. Oct. 1860 till och med. Sept. 1861. Stockholm 1862. 8.
- 66) Von der medicinischen Gesellschaft in Christiania: Norsk Magazin XV. Bd. Nr. 7—12. Christ. 1861. 8. XVI. Nr. 1—7. 1862. 8.
- 67) Von der kaiserl. Akademie der Wissenschaften in St. Petersburg: Bulletin. T. III. Nr. 6—8. 1861. fol. — T. IV. Nr. 1—6. 1861. fol.
- 68) Von der kaiserl. Gesellschaft der Naturforscher in Moskau: Bulletin 1861. Nr. 1—4. Moskau 1861. 8.
- 69) Von der Smithsonian Institution in Washington: — 1) Annual Report for 1860. Washington 1861—8. — 2) Smithsonian miscellaneous collections. Vol. I—IV.

- Wash. 1862. 8. — 3) Report of Colorado exploring expedition under Lieutn. J. C. Jves. Wash. 1861. 4. — 4) Results of meteorological observations under the Direction of the Smithsonian Institution from 1854—59. Vol. I. Washington 1861. 4. — 5) Report of the Mississippi River by A. A. Humphreys and H. L. Abbot. Philad. 1861. 4. — 6) Catalogue of Publications of the Smithsonian Inst. June 1862. Wash. 8. 70) Von der Academy of natural science in Philadelphia: Proceedings. 1861. Pag. 97 bis Ende. 1862. Nr. 1—4. (Jan.—April.) 71) Von der naturforschenden Gesellschaft Graubündens in Chur: Jahresbericht. Neue Folge. I. 1854/55. II. 1855/56. III. 1856/57. IV. 1857/58. V. 1858/59. VI. 1859/60. Chur 1856—61. 8. 72) Von der Redaktion der Zeitschrift für rationelle Medicin v. Heule u. Pfeuffer: Zeitschrift Bd. X—XV. u. XVI. 1. u. 2. Heft. Leipzig und Heidelberg 1860—62. 8. 73) Von der finischen Gesellschaft der Aerzte zu Helsingfors: Handlingar VI. 1. 4 u. 5. Heft. — VIII. 1—4. Heft. Helsingfors 1856. 62. 8.

Die Gesellschaften, von denen in diesem Jahre nichts eingelaufen ist, sind im Jahresberichte des I. Vorsitzenden nachzusehen.

II. Geschenke.

1. Von den Herren Verfassern:

- 1) Allhalle, deutsche Zeitschrift für Kunst, Natur und Wissenschaft. No. 1. München 1862. 8.
- 2) Amtlicher Bericht über die 35. Verhandlung deutscher Naturforscher und Aerzte in Königsberg im September 1860. Königsberg 1861. 4.
- 3) Annales de l'électricité médicale. Revue internationale sous la Direction du Docteur H. van Holsbeek. II. Vol. Cahier du Février 1862. Brux. 1862. 8.
- 4) Annales du conseil de salubrité publique de la Province de Liège. Tome V. 1. Fascicule. Liège 1862. 8.
- 5) Beetz, W., über die Farbe des Wassers. 8.
- 6) „ „ über das elektrische Leitungsvermögen der Flüssigkeiten. 1862. 8.
- 7) Beiträge zur Heilkunde, herausgegeben von der Gesellschaft der Aerzte zu Riga. Bd. V. Heft I. Riga 1862. 8.
- 8) Bericht über die 4. Jahresversammlung des Centralvereins deutscher Zahnärzte Wien 1862. 8.
- 9) Biervliet A. van u. J. van Rooy, de l'ophtalmoscopie chez le cheval. 8.
- 10) Böhler u. Königsdörffer, das Erkennen der Trichinenkrankheit. Plauen 1862. 8.
- 11) Bruch, C., vergleichende Osteologie des Rheinlaches. Mainz 1861. gr. Fol.
- 12) Caspary, Robert, über das Vorkommen der Hydrilla verticillata Casp. in Preussen. 1860. 4.
- 13) Clarke, R. Esq., Remarks of the Topography and diseases of the Gold Coast. London 1861. 8.
- 14) Demarquay, de la pénétration des liquides pulvérisés dans les voies respiratoires. Paris 1862. 8.
- 15) Diruf, Oscar, medicinische Briefe über Neapel (Sep.-Abdr. aus der deutschen Klinik.) 1861. 8.
- 16) Ehrmann, J., de l'appareil vasculaire intracranien. Alger 1861. 8.
- 17) Epp, F., der Curort Dürkheim an d. Haardt. Neustadt a/H. 1861. 8.

- 18) Flechsig, Robert, Bericht über die neueren Leistungen auf dem Gebiete der Balneologie. 1859 u. 1860. gr. 8.
- 19) — — die Mineralquellen zu Elster. Mit 1 Stahlstich. Leipzig 1857. 8.
- 20) — — physikalisch-chemische Untersuchung der Sachsenfelder Mineralquellen. 8.
- 21) Fleckles, L., der Schlossbrunnen in seiner Wirksamkeit gegen chronische Katarthe verschiedener Organe. Prag 1862. 8.
- 22) Friedberg, Herrmann, Pathologie und Therapie der Muskellähmungen. Leipz. 1862. 8.
- 23) Gastaldi, Biagio, influenza salutare del clima delle Montagne nella cura della Tisi pulmonare incipiente. Torino 1860. 8.
- 24) Gerlach, J., die Photographie als Hilfsmittel mikroskopischer Forschung. Leipzig 1863. 8.
- 25) Glösener, A., Traité général des applications de l'électricité. Tome premier. Paris et Liège. 1861. 8.
- 26) Grossmann, F., Soden am Taunus. 2. Aufl. Mainz 1862. 8.
- 27) Gruber, Wenzel, über Darmwandbruchfälle. (St. Petersb. med. Zeitschr. 1861. Bd. I. Heft I. 8.
- 28) — — über Incarceratio interna (ibidem Bd. I. Heft 2.)
- 29) — — über Hernia interna mesogastrica (ibidem Bd. I. Heft 8 u. 9.)
- 30) — — über einen anormalen Infraclavicularcanal für die Vena cephalica. (ibid. Bd. I. Heft 5.)
- 31) — — über ossa praebubica. (ibidem Bd. I. Heft 12.)
- 32) Guggenbühl, J. S., die Erforschung des Cretinismus und Blödsinns nach dem jetzigen Standpunkte der Naturwissenschaft. Wien 1860. 8.
- 33) — — Communication à l'Académie des sciences de Paris sur l'établissement de l'Abendberg. Paris 1860. 4.
- 34) Hannover, Adolph, statistische Untersogelser. Kopenhagen 1858. 8.
- 35) Heer, L., Bad Königsdorf (Jastrzemb). Bericht über die erste Saison 1861. Breslau 1862. 8.
- 36) Hirsch, August, Handbuch der historisch-geographischen Pathologie. II. Bd. 1. Abth. Erlangen 1862. 8.
- 37) 11. Jahresbericht der naturhistorischen Gesellschaft in Hannover, Michaelis 1860—61. Hannover 1862. 4.
- 38) Kaan, Henr., Psychopathia sexualis. Lipsiae 1844. 8.
- 39) Liharzik, F. P., das Gesetz des Wachsthums und der Bau des Menschen. Wien 1862. 4.
- 40) Luschka, Hubert, die Halsrippen und die ossa suprasternalia des Menschen. Mit 2 Tafeln. Wien 1859. 4.
- 40) — — der Herzbeutel und die fascia endothoracica. Mit 3 Tfln. Wien 1859. 4.
- 42) — — die Musculatur am Boden des weibl. Beckens. Mit 4 Tfln. Wien 1861. 4.
- 43) — — die Venen des menschlichen Halses. Mit 2 Tfln. Wien 1862. 4.
- 44) Medical Testimony in regard of the proper mechanical treatment of Joint diseases. Newyork. 8.
- 45) Monoyer, Ferdinand, des fermentations. Strassbourg 1862. 4.
- 46) Pagenstecher und Saemisch, klinische Beobachtungen aus der Augenheilanstalt zu Wiesbaden. 3. Heft. Wiesbaden 1862. 8.
- 47) Pharmaceutische Zeitschrift für Russland, herausgegeben von der pharm. Gesellschaft in St. Petersburg 1862. — Nr. 1—11. Petersburg. 8.

- 48) Picard, Jean Paul, des inflexions de l'internus à l'état de vacuité. Paris 1862. 8.
- 49) Prell, Gustav, Gastein. Wien 1862. 8.
- 50) Programme de la société Batave de Philosophie experimentale de Rotterdam. 8.
- 51) Reinsch, Paul, anatom. physiologische Fragmente Nr. 3. 4. u. 5. Mit 1 Tafel. Halle 1861. 8.
- 52) — — morphologische Mittheilungen (Flora Nr. 46, 14 Decemb 1860). 8.
- 53) — — Bemerkungen über einige Bastardformen der Gattung Cirsium. gr. 8.
- 54) Roth, H., das warme Kochsalzwasser zu Wiesbaden. 2. Aufl. Mainz 1862. 8.
- 55) Schlagintweit, H., R. and Ad. de, magnetic survey of India and high Asia. 1) Isogonic Lines (Declination). — 2) Isoclinal Lines (Dip). — Isodynamic Lines (Total Intensity).
- 56) Schlagintweit, H., Rob. and Adolphe de, theoretical considerations and tables in reference to Indian Hypsometry. Leipzig 1861. 4.
- 57) Schlagintweit H. u. R., official Reports on the last Journeys and the death of Adolphe Schlagintweit in Turkistan 1859. 4.
- 58) — — Officielle Berichte über die letzten Reisen und den Tod von Adolph Schlagintweit in Turkistan, Berlin 1859. 4.
- 59) — — Reports Nr. V. VI. VII. u. IX of the Proceedings of the officers engaged in the magnetic survey of India. Lahore 1856. 8.
- 60) — — Report Nr. VIII. Agra 1857. 8.
- 61) Schlagintweit, Robert, über die Höhenverhältnisse Indiens und Hochasiens München 1862. 8.
- 62) Schrauf, Albr., Erklärung des Vorkommens zweiaxiger Substanzen im rhomboëdrischen System 1861. 8.
- 63) — — Monographie des Columbit. Mit 7 Tfln. Wien 1861. 8.
- 64) Simon Gust., über d. Operation der Blasenscheidenfistel durch die blutige Naht. Mit 25 Holzsnitten u. 13 Lithographien. Rostock 1862. 8.
- 65) Spitzer, Erik, feine Injektionen der Blutgefäße der Haut. Kopenhagen 1862. 4.
- 66) Spring, M. A., Comptes rendus des travaux du conseil de la salubrité publique de la Province de Liège. Année 1861. Liège 1862. 8.
- 67) Stöber, V., et Tourdes, G., Hydrographie médicale de Strasbourg et du Département du Bas-Rhin. Strasb. 1862. 8.
- 68) Schwarz, Ed., Novara Expedition. Anthropology. A System of Anthropometrical investigations as a means for the differential diagnosis of human races. Vienna 1862. gr. 4.
- 69) Schweizerische Zeitschrift für Heilkunde I. Bd. 1. u. 2. Heft. Bern 1862. 8.
- 70) Wagner, Balthasar, Untersuchungen über die neue Getraidegallmücke. Mit 1 Tfl. Fulda u. Gersfeld 1861. 4.
- 71) Warnatz, Notice biographique sur Fréd. Aug. d'Ammon. traduit de l'Allem. par Dr. van Biervliet. Brux. 1861. 8.
2. Von den Herren Kölliker, Schenk, v. Welz, Biermer, Ullersperger, John Simon, und den Buchhandlungen Karl André in Prag, J. H. Heuser in Neuwied, E. A. Fleischmann in München, Aug. Schulz und Comp. in Breslau, Jul. Baedeker in Iserlohe, Georg Westermann in Braunschweig, Jos. Lindauer in München, Ernst Günther in Lissa, Friedr. Grosse in Olmütz, Otto Purfürst in Leipzig, W. J. Peiser in Berlin, Otto Voigt in Leipzig, A. D. Geißler in Bremen, Friedrich Schulthess in Zürich, Schmorl und Seefeld in Hannover, A. Prinz in Altona, Ferd. Enke in Erlangen, Nicol. Doll in Augsburg, V.

- v. Zabern in Mainz, und von der königl. Norweg'schen Universität zu Christiania, v. d. k. b. Akad. der Wissenschaften zu München, k. sächs. Gesellschaft der Wissenschaften zu Leipzig.
- 73) Adelmann Ph., de aneurismate spurio varicoso Wirceb. 1821. 4.
- 74) Aeby, Ch., Untersuchungen über die Fortpflanzungsgeschwindigkeit der Reizung in der quergestreiften Muskelfaser. Braunschweig 1862. 8.
- 75) Allgemeine deutsche Strafrechtszeitung, herausgegeben von Franz v. Holtzendorf. I. Jahrgang. Leipz. 1861. 4.
- 76) Arndtsen, Adam, Physikalske Meddelelser. Christiania 1858. 4.
- 77) Baedeker, F. W. J., die Eier der europäischen Vögel. V. Lief. Leipzig u. Iserlohe. fol.
- 78) Beretninger om Sygdomsforholdene i 1842 og 1843 i Danmark, Sverige og Norge. Christiania 1847. 8.
- 79) Beretning om Sundhedstilstanden og Medicinalforholdene in Norge i 1857. Christ. gr. 8. — Beretning om Sundhedstilstanden i 1858. Christ. gr. 8.
- 80) Betschler, W. Al. u. Freund, M. B., klinische Beiträge zur Gynäkologie. 1. Heft mit 1 Tafel. Breslau 1862. 8.
- 81) Bischoff, Th. L. W., Gedächtnissrede auf Fr. W. Tiedemann. Münch. 1861. 4.
- 82) Blasius u. Moser, von den Krankheiten der Blase. Aus dem Engl. des W. Coulson. Berlin 1839. 8.
- 83) Brosius, C. M., psychiatrische Abhandlungen für Aerzte u. Studierende. I. Heft. Neuwied 1862. 8.
- 84) Buchetmann, Fr. J. (J. A.), über den Plattfuss. Erlangen 1830. 4.
- 88) Bürer, Fr. W. (J. A.), über die Blasensteinertrümmerung. Nürnberg 1829. 4.
- 86) Christern, Wilhelm, medicinische Briefe. Altona 1862. 8.
- 87) — — der Prozess der menschlichen Zeugung. Altona 1862. 8.
- 88) Comptes rendus des travaux de la société médicale de Genève pendant l'année 1861. Par le Dr. Louis Appia. Genève 1862. 8.
- 89) Degen, Ludw., der Bau der Krankenhäuser. Mit 10 Tfln. München 1862. 8.
- 90) Dittrich, G. Ludw., klinische Balneologie. II. Bd. 1. u. 2. Abth. München 1862. 8.
- 91) Duchek, A., Handbuch der speciellen Pathologie und Therapie. I. Bd. I. Lief. Erlangen 1862. 8.
- 92) l'Écho médical, Journal suisse et étranger par Cornaz, de Pury und Rossier. 8. 1859 Nro. 11. 12. — 1860 Nro. 1—12 (complet.) — 1861 Nro. 1—9. 11—24.
- 93) Erlenmeyer, A., wie sind die Seelenstörungen in ihrem Beginne zu behandeln. Neuwied 1860. 8.
- 94) Enzmann, Carl, die Specialgesetze der Ernährung sämtlicher Organismen. Dresden 1862. 8.
- 95) Gattenhoff G. M., (D. i.) de calculo renum et vesicae. Herbipoli 1748. 4.
- 96) Geisler, Fr. E., (J. D.) über Aneurisma dissecans. Bremen 1862. 4.
- 97) Die Gewebelehre; kurze und fassliche Darstellung derselben nach ihrem neuesten Standpunkte. Mit Kupfern. Berlin 1862. kl. 8.
- 98) Gruber, P. G. (D. i.) de nova machina cheliusiana ad sanandam gibbositatem. Heidelberg 1825. gr. 8.
- 99) Hagedorn, Maurus, über den Bruch des Schenkelbeinhalses. Leipzig 1808. 8. Beigebunden: Brunnighausen, H. S., über den Bruch des Schenkelbeinhalses. Würzburg 1789. 8.

- 100) Hankel, W. G., Messungen über die Absorption der chemischen Strahlen des Sonnenlichts. Leipzig 1862. gr. 8.
- 101) Hansen, P. A., theoretische Berechnung der in den Mondtafeln angewandten Störungen. Leipzig 1862. gr. 8.
- 102) Harless, E., Grenzen und Grenzgebiete der physiologischen Forschung. München 1860. 4.
- 103) Hausleutner, Em. Fr., Warmbrunn und seine Schwefelquellen. Hirschberg 1836. 8.
- 104) Hergenhöther, J. J., über Nervenkrankheiten. Würzburg 1825. 8.
- 105) Hesselbach, Ad. Casp., über Ursprung und Verlauf der untern Bauchdeckenschlagader und Hüftbeinschlagader. Bamberg und Würzburg 1819. 4.
- 106) — — Die sicherste Art des Bauchschnitts in der Leiste. Bamberg und Würzburg 1819. 4.
- 107) Heine, Jacob (J. A.), über die Unterbindung der Arteria subclavia. Würzburg 1829. 8.
- 108) Horn, Herm., *reperta quaedam circa nervi sympathici anatomiam.* Wirceburgi 1839. 4.
- 109) Hummel, Aug. (J. A.), über traumatische Gefäßblutungen. Kitzingen 1838. 8.
- 110) Hummel, Th. W. L., über die Resection im Oberarmgelenke. Würzburg 1832. 4.
- 111) Jacoby, A. v., über die mögliche Anwendung des caustischen Ammoniaks zu chirurgischen Zwecken. Leipzig 1862. 8.
- 112) Jeitteles, A. L., über Knochensyphilis. Olmütz 1862. 8.
- 113) Ilsemann, J. G., (D. i.) de lithotomia. Helmst. 1745. 4.
- 114) Karsten, H. organographische Betrachtung der *Zamia muricata* Willd. Mit 5 Tafeln. Berlin 1857. 4.
- 115) Kast, G., (D. i.) lithotomia in eodem homine bis facta. Herbig. 1778. 4.
- 116) Kirchgessner, Ferd., der Curort Bocklet. Würzburg 1838. 8.
- 117) Köhnmann, über Diphtheritis. Hannover 1862. 8.
- 118) Lämmerhirt, J. L., Verhaltensregeln für Bruchkranke. Berlin 1812. 8.
- 119) Lautenbacher, Johann, über die *fractura colli humeri*. Mit 2 Abbild. Bamberg 1836. 4.
- 120) Lentin, C. Fr., (J. A.) über die freiwillige Ausrenkung des Hüftgelenks. Würzburg 1828. 4.
- 121) Leriche, J., (D. i.) de probatissima calcul. vesicae extrahendi methodo. Argentorati 1759. 4.
- 122) Liebig, J. v., einleitende Worte zur Feier des Allerhöchsten Geburtsfestes Sr. Maj. des Königs. München 1860. 4.
- 123) — — Rede zur Vorfeier des 102. Stiftungstags der k. b. Academie der Wissenschaften. 1861. 4.
- 124) — — Festrede. München 1861. 4.
- 125) Lion Adolph sen., Handbuch der Medicinal- und Sanitätspolizei. Iserlohn 1862. 8.
- 126) Martius, C. Fr. Ph. v., zum Gedächtniss von Jean B. Biot. München 1862. 4.
- 127) Metzler, Fr. X., über die alten Geschwüre der untern Gliedmassen. Wien 1792. 4.
- 128) Monrad, M. J., det Kongelige Norske Frederiks Universitets Stiftelse. Christiania 1861. 8.
- 129) Munk, Ch., die Nachtheile des Hopfenschwefels. Augsburg 1862. kl. 8.
- 130) Nöthig, Jac., (J. A.) über den Blasensteinschnitt. Würzburg 1818. 8.

- 131) Norman, J. M., quelques observations de Morphologie végétale. Mit 2 Tafeln. Christiania 1857. 4.
- 132) Notice des travaux de la société de Médecine de Bordeaux pour l'année 1861. Par Mr. le Dr. Dégranges. Bordeaux 1862. 8.
- 133) Oberteuffer, J. G., von der Lösung des Oberarms aus dem Schultergelenke. Mit 3 Abbildungen. Würzburg 1823. 4.
- 134) Paulicki, Aug., Allgem. Pathologie, I. Abth., die Störungen der Formation. (Mit 140 Holzschnitten. Lissa 1862. 8.
- 135) Pfähler, J. G., (D. i.) de calculis vesicae urinae. Argentorati 1774. 4.
- 136) Pharmacopoea in usum nosocomii militaris. Wirceb. 1815. 4.
- 137) Pilz, Joseph, diagnostisch-therapeutisches Compendium der Augenkrankheiten. Prag 1861. 8.
- 138) Plagge, Theodorich, die Quellen des Irrseins und der Selbstmorde. Neuwied 1861. 8.
- 139) Pleinig, J. A., (d. i.) de arteriae cruralis vulnere. Helmst. 1741. 4.
- 140) Pochhammer, G. J., russische Dampfbäder als Heilmittel bewährt. Berlin 1824. 8.
- 141) Quintus Icilius, G. v., Abriss der Experimentalphysik. Hannover 1863. 8.
- 142) Rhees, Will. S., Manual of public libraries, institutions and societies in the U.-S. Philad. 1859. 8.
- 143) Rothmund, August, über Exarticulation des Unterkiefers. München 1853. 8.
- 144) Sars, Michael, om Siphonodentium vitreum. Mit 3 lithogr. Tafeln. Christiania 1861. 4.
- 145) Sauber, W., über die Entwicklung der Krystallkunde. München 1862. 8.
- 146) Scheuring, Jos., über die Amputation eines Oberschenkels. Bamberg und Würzburg 1811. 4.
- 147) Schmidt, Carl, Beitrag zur Lehre von der Cholera. Schweinfurt 1831. 8.
- 148) Schreger, B. G., Plan einer chirurg. Verbandlehre. Erlangen 1810. 4.
- 149) Schüler, C. Fr. G., Antiquitates lithotomiae. Halle 1797. 8.
- 150) Scoutetten, une visite à l'Abendberg. Berne 1860. 8.
- 151) Siebold, Fr. M. J., (J. A.) über die englische Krankheit. Mit 2 Tafeln. Würzburg 1827. 4.
- 152) Siebold, Ed. Casp. Jac., de, (D. i.) de scirrho et carcinomate uteri. Berol. 1826. 4.
- 153) Siebold, Car. Casp., (D. i.) fasciculus observationum medico-chirurgicarum. Wirceburgi 1769. 4.
- 154) — — (D. i.) de vesicae urinae calculo. Wirceb. 1785. 4.
- 155) Siebold, C. Th. E., v., über Parthogenesis. München 1862. 4.
- 156) Sorge, G. W., der Phosphor, ein grosses Heilmittel. Leipzig 1862. 8.
- 157) Sprengler's Archiv für Balneologie. I. Bd. 1. u. 2. Heft. Neuwied 1862. 8.
- 158) Spöndli, H., die unschädliche Kopfsange. Zürich 1862. 8.
- 159) Steetz, Joachim, (D. i.) de laryngostenosi. Wirceb. 1829. 8.
- 160) Stöhr, J. C., (J. A.) über die Verletzung der Schädelknochen etc. Erlangen 1833. 4.
- 161) Stromeyer, Ernst, über Atonie fibröser Gewebe und deren Rückbildung. Würzburg 1840. 4.
- 162) Textor, Cajet., die Ursachen des Nichtauffindens der Harnsteine. Würzb. 8.
- 163) l'Union médicale de la Gironde. Guillet 1862. Bordeaux. 8.

- 164) Voss, Inversio vesicae urinae et luxationes femorum congenitae. Mit 2 Tafeln Christiania 1857. 4.
 165) Wagner, A., Denkrede auf Gotth. Heinr. v. Schubert. München 1861. 4.
 166) Weinzürl, Fr. G., (D. i.) de calculo renum et vesicae. Moguntiae 1752. 4.
 167) Wildgren, H., om fisk-faunan etc. 1860. 8.

Gedächtnissrede

für

Carl Friedrich v. Marcus,

von

Prof. Dr. Edel.

Solange ein Mensch, dem wir zu begegnen gewohnt sind, noch lebt, kommen wir mit ihm in einzelnen Momenten in bestimmten Beziehungen in Berührung. In Folge der Gewohnheit über das Bekannte flüchtig hinwegsehend, lassen wir uns durch den Eindruck, den die Bedeutung des einzelnen Momentes hervorruft, in unserem Urtheile bestimmen.

Ist aber der Mensch nicht mehr, haben wir keine der gewohnten Begegnungen mehr zu erwarten, stehen wir an seinem offenen Grabe oder widmen wir dem Andenken des Verstorbenen eine heilige Erinnerungsstunde, dann verknüpfen wir die einzelnen Züge des Bildes zu einem Gesamtbilde, wir verbinden die Eindrücke der einzelnen Momente zu einem Gesamteindrucke, wir suchen uns den ganzen Menschen in der Einheit seines Wesens zu vergegenwärtigen, und nicht selten setzt uns die Erhabenheit dieses Bildes in Erstaunen; wir finden einen neuen Massstab für die Schätzung des Verlebten und wir bedauern, nicht zahlreichere und innigere Beziehungen mit ihm gepflogen, seinen Werth nicht früher ergründet zu haben; wir fühlen die unausfüllbare Lücke, die der Tod uns gerissen, in ihrer ganzen Bedeutung.

Mir ist der Auftrag geworden, vor dieser hochansehnlichen Versammlung das Lebensbild eines Mannes zu entrollen, in welchem uns die erhabensten Charakterzüge neben den lieblichsten Zügen reiner Menschlichkeit reichlich begegnen.

Daran, dass ich meine Aufgabe anders als in nothdürftiger Weise lösen werde, muss ich fast verzweifeln, weil ein erhabener Geist nur durch den ebenbürtigen Geist ergründet werden kann und mir die Fähigkeit mangelt, dem Verlebten in alle Tiefen seines Geistes und seines weit ausgebreiteten Wissens zu folgen.

Gewähren Sie dem unreifen Versuche, der bei der Masse des zu besprechenden Stoffes unmöglich in ganz enge Grenzen eingeschränkt werden konnte, Ihre Aufmerksamkeit, Geduld und Nachsicht.

Mein unvergesslicher Freund Carl Friedrich von Marcus wurde am 2. September 1802 zu Bamberg geboren. Der talentvolle Knabe war der Liebling seines Vaters, des hochfürstlich Bambergischen und Würzburgischen Hofrathes und Leibarztes Dr. Adalbert Friedrich Marcus, der sich als genialer Arzt und medicinischer Schriftsteller dauernden Ruhm, als Dirigent und Schöpfer des allgemeinen Krankenhauses zu Bamberg unvergängliche Verdienste erworben hat.

Der Vater von Marcus war nicht bloß Arzt, er war ein Mann von Geist und Weltbildung, beseelt von den Ideen seiner Zeit, durchdrungen von jener humanistisch-geistreich-sentimentalen Richtung, jenem Naturenthusiasmus, welche in Denkungsweise und Poesie damals herrschend waren. Ihm verdankte Bamberg die Erhaltung der Altenburg und die Schöpfung der Anlagen um diesen herrlichen Aussichtspunkt; unter seiner mehrjährigen Leitung erhob sich das Bamberger Theater zu einer damals seltenen Blüthe.

In seinem gastlichen Hause gingen Staatsmänner, wie die Generalcommissaire Freiherr von Stengel und Graf von Thürheim, Beamte, Gelehrte, Künstler und Dichter, Einheimische und Fremde aus und ein. In Männerkreisen fand der Knabe manche Anregung, die diesem Alter sonst selten zu Theil wird. Der Sinn für grossartige Gastfreundschaft und Freigebigkeit war für Marcus ein väterliches Erbstück.

Von den Freunden des Hauses aus jener Periode ist Marcus der durch seine Eigenthümlichkeiten bekannte geniale Dichter, Ernst Theodor Amadens Hoffmann, der Verfasser der Phantasiestücke in Callets Manier, der von 1808—1812 als Musikdirektor am Bamberger Theater wirkte, in besonders lebhafter Erinnerung geliebt.

Die väterliche Liebe sorgte für eine treffliche Jugenderziehung. Der erste Unterricht des Knaben wurde durch einen vorzüglichen Hauslehrer, Dr. Birnbaum, ertheilt, der später als Professor der Rechte und Kanzler an der Universität zu Giessen einen bekannten Namen erworben hat.

Den öffentlichen Lehranstalten Bamberg's anvertraut, entwickelte Marcus seine geistigen Kräfte so ungewöhnlich rasch, dass er ungeachtet häufiger Unterbrechungen seiner Studien, durch länger dauernde Augenleiden, am 16. September 1817 nach kaum vollendetem 15. Jahre das Gymnasialabsolutorium erwarb.

Schon an den Jugendaufenthalt in Bamberg knüpfen sich einige freundschaftliche Beziehungen, wovon jene zu drei Biedermännern, den Gebrüthern Michael Sippel, k. Rath und Polizeicommissair, Heinrich Sippel, Apotheker und Medicinalassessor und Dr. Friedrich Sippel, Professor und Medicinalassessor, das Leben überdauert haben.

Im Jahre 1816 hatte Marcus, damals im 14. Lebensjahre, das Unglück, seinen Vater durch den Tod zu verlieren.

Dieser Todesfall machte auf ihn einen erschütternden Eindruck. Nachdem die erste Aufregung überwunden war, erlitt der Fortgang seiner Entwicklung dadurch keine Unterbrechung, wohl aber musste er der väterlichen Leitung entbehren, früh der eigenen Kraft vertrauen und dem eigenen Genius folgen.

Am 4. November 1817 wurde Marcus als Candidat der Philosophie an der Hochschule Würzburg immatrikulirt. Er absolvirte im Studienjahre 1817/18 den damals üblichen einjährigen Cursus der allgemeinen Wissenschaften und widmete sich vom Wintersemester 1818/19 bis zum Sommersemester 1821 dem Studium der Medicin, wobei er alle nach dem damaligen Lehrkurse gebotenen Vorlesungen benützte, welche von den Professoren Pickel, Döllinger, Ruland, Heller, Spindler, d'Outrepont, v. Textor, Schönlein und Ryss gegeben wurden. Noch ehe er promovirt war, wurde Marcus Assistent unter Schönlein, in der Abtheilung des Juliusspitales für innere

Krankheiten, welche Stelle er mit dem entschiedensten Nutzen für seine praktische Ausbildung volle drei Jahre bekleidete. Während dieser Zeit erwarb er am 22. Mai 1822 die medicinische Doktorwürde unter dem Vorsitze Döllingers, wobei er eine quaestio de somno vortrug und eine Inaugural-Abhandlung: de morbis columnae vertebrae bearbeitete. Die Prüfung für Zulassung zur ärztlichen Praxis bestand er bei dem Medicinal-Comité zu Bamberg und erhielt in der Approbations-Urkunde vom 12. September 1823 die Note der Eminenz. Die 7 Jahre, welche Marcus seiner Ausbildung in Würzburg gewidmet hatte, waren wohl verwendet. Ohne auf den Genuss der Jugendfreuden und den Reiz des Studentenlebens zu verzichten, wusste er den Anforderungen seines Berufes gewissenhaft zu entsprechen. Seine Lehrer, von denen Döllinger und Schönlein auf ihn die grösste Anziehungskraft ausübten, waren ihm wohlwollend; sie erkannten und schätzten seine Naturanlagen und den stets sich erweiternden Umfang seiner Kenntnisse. Besonders war es Schönlein, der im Verlaufe seiner klinischen Uebungen, die Fassungsgabe und das Urtheil seines Schülers kennen lernte und ihn als Assistent in seine Nähe zog.

Wie Marcus schon in Bamberg bei seinen Mitschülern durch Geist, Herzensgüte, Witz und gute Laune beliebt gewesen, so erwarb er sich als Jüngling, voll von dem Muthe und der Lust der Jugend durch sein biederes herzliches Wesen, seine unerschöpfliche Laune und Heiterkeit zahlreiche Freunde aus den besten seiner Studiengenossen auf der Hochschule.

Von mir bekannten Freundesnamen nenne ich: H. v. Zwehl, Staatsminister des Innern für Kirchen- und Schulangelegenheiten in München, den durch seinen treffenden Humor bekannten Patrioten Freiherrn v. Zerzog in Regensburg, Geheimenrath und Professor Dr. Stahl in Berlin, Medicinalrath Dr. Heine in Speier, Arnold v. Linck, Gutsbesitzer auf Guttenburg, Hermann Freiherrn v. Rotenhan zu Rentweinsdorf, Dr. Herz in Würzburg, Hofrath und Bezirksarzt Dr. Erhardt in Kissingen, Stabsarzt Dr. v. Dompierre in Germersheim. Noch in späteren Lebensjahren hing Marcus mit Treue und Innigkeit an seinen Jugendfreunden. Die Heimsuchung eines Jugendgenossen war stets ein Fest für sein gastliches Hans.

Die vorherrschend patriotische Richtung der damaligen Jugendbegeisterung führte Marcus zur allgemeinen deutschen Burschenschaft, wo er als Sprecher der Würzburger Burschenschaft im Jugendkreise nicht unbedeutende Proben seiner Rednergabe ablegte. Mehr durch fremdes als durch eigenes Zuthun wurde sein Name mit den engeren Organen der damaligen Bewegungspartei in Verbindung gebracht. In Folge dessen wurde er in eine strafrechtliche Untersuchung wegen Theilnahme an einer hochverräterischen Verbindung verwickelt, welche ihm Verhaftung, Ablieferung nach München und eine 13monatliche Haft in dem Neuthorthurme dasebst zuzog. Der Eindruck dieser langwierigen Freiheitsberaubung auf den jugendfrischen Mann war erschütternd. Vieles ist während dieser Zeit in seinem Innern vorgegangen. Nur die Wissenschaft, deren Studium er sich mit allem Eifer hingab, war seine Trösterin in den Stunden der Einsamkeit und Verlassenheit, die Leuchte während dieser trüben Zeit. Ein bleibender Nachtheil dieser langen Einsperrung war eine gewisse Bewegungslosigkeit und Scheue vor körperlicher Anstrengung, welche den Grund zu manchem körperlichen Leiden der späteren Zeit gelegt und vielleicht zur Abkürzung seiner Lebenstage wesentlich beigetragen hat.

Die Untersuchung endigte ohne Resultat. Als die Pforten des Kerkers sich wieder eröffneten, wurde dem Befreiten der Aufenthalt in München und die Rückkehr zu seiner früheren Laufbahn gestattet.

Am 1. Juni 1825 trat Marcus als Assistent in das allgemeine Krankenhaus zu München, wo er vom genannten Tage bis zu Anfang Mai 1826 und vom 1. Oktober 1826 bis Ende 1827 unter Grossi und Ringseis einen seiner Kenntnisse würdigen Wirkungskreis fand. Die Zwischenzeit war durch eine in Gesellschaft Grossi's unternommene wissenschaftliche Reise nach Paris ausgefüllt. Während seiner Assistentenlaufbahn zu München gab sich seine Vorliebe für Lehrthätigkeit durch die Abhaltung von Privatkursen und Repetitorien zu erkennen, welche von den daran Theil nehmenden jüngeren Medicinern wegen des anregenden und gehaltvollen Vortrages mit Eifer und Anerkennung benützt wurden.

Durch Erlass der Polizeidirektion München vom 15. August 1827 wurde Marcus die Erlaubniss zur ärztlichen Praxis in München nach seinem Austritte als Assistent ertheilt.

Durch allerh. Rescript vom 13. November 1827 wurde Marcus, kaum 25 Jahre alt, als Gerichtsarzt bei dem Landgerichte Leutershausen im Rezatkreise ernannt. Durch allerh. Rescript vom 8. Januar 1828 wurde er unter Entbindung von dem Antritte dieser Stelle als Gerichtsarzt an dem Landgerichte Aichach im Unterdonaukreise berufen.

Ein reicher Wirkungskreis war jetzt für ihn aufgethan, er fand früher als gewöhnlich Gelegenheit, seine Ideen selbstthätig in das Werk zu setzen. Ein seltenes Glück führte ihn an die Seite eines Mannes, der sehr günstig auf seine Denkungsweise einwirkte.

Der wegen körperlicher Leiden auf Ansuchen in den Ruhestand versetzte frühere Gerichtsarzt Dr. Franz Schefenacker, war ein Mann, in dessen Charakter sich Biederkeit und Ehrenhaftigkeit, Humanität und Religiosität in schönem Einklange vereinigten, und der mit einem feinen ärztlichen Takte und reifer Erfahrung eine gründliche classische Bildung, ein tiefes Verständniß der medicinischen Literatur der Vorzeit und ein unermüdeliches Streben nach wissenschaftlichem Fortschritte verband. Kaum waren die beiden Männer einander begegnet, als sie sich erkannten und auf Lebenszeit unzertrennliche Freunde wurden. Ein herzlicheres Verhältniss hat wohl nie zwischen dem Amtsvorfahrer und dem Nachfolger bestanden, als zwischen den beiden Gerichtsärzten zu Aichach. Brüdern gleich, widmeten sie sich mit gegenseitiger Aufmunterung, praktischer und wissenschaftlicher Aushilfe und Ergänzung ihrem gemeinschaftlichen Berufe. Dem Bande der Freundschaft ist später ein noch innigeres Familienband nachgefolgt. Bald hatte Marcus in der älteren Tochter seines Collegen, Anna Schefenacker, das weibliche Wesen erkannt, das für ihn geschaffen war, und bald war ein Bund der Liebe geschlossen, den das Leben bewährt, der Tod nicht zu lösen vermocht hat.

Eine andere Errungenschaft von Aichach war für Marcus die daselbst geschlossene und bis zum Ende seines Lebens gepflogene Freundschaft mit einem trefflichen Manne, dem derzeitigen Lyceal-Gymnasialrektor, Regens des Knabenseminars und Professor der Philosophie Dr. Holzner zu Aschaffenburg, der damals als Kaplan an der Stadtpfarrei zu Aichach wirkte.

Inzwischen war in Bayern den Stürmen des Jahres 1831 der reaktionäre Rückschlag des Jahres 1832 nachgefolgt. Am härtesten wurde die hiesige Hochschule durch die politische Verketterungswuth getroffen. 8 Professoren wurden ihrem Lehrberufe entzissen, am meisten verlor die medicinische Facultät; auch Schönlein gehörte unter die Vertriebenen. Die Wahl der Staatsregierung für die Wiederbesetzung seiner Stelle fiel auf den Eingekerkerten von 1824. Sein Talent, seine erprobte wissenschaftliche und praktische Tüchtigkeit hatten die Aufmerksamkeit auf ihn gelenkt, des Vaters berühmter Name stand dem Sohne empfehlend zur Seite. Durch allerh. Rescript vom 30. Oktober

1832 wurde Marcus als ordentlicher Professor der medicinischen Klinik und der speciellen Pathologie und Therapie an der Universität Würzburg ernannt, durch Rescript vom 30. März 1833 ist die Ernennung als Oberarzt des Juliusspitals und durch Rescript vom 22. März 1833 die Ernennung als Mitglied des ärztlichen Ausschusses für den Untermainkreis nachgefolgt.

Ein als unerreichbar geglaubter Wunsch war erfüllt, der Genius des Talentes hatte über scheinbar unübersteigliche Hindernisse gesiegt. Allein nicht ungetrübt war der Freudenkelch, es war ihm viel des bitteren beigemischt. Dem Zartgefühl und dem Rechtssinne unseres Marcus war es verletzend, die Stelle eines mit Dankbarkeit verehrten und befreundeten Lehrers auszufüllen, die eben ein politischer Gewaltstreich eröffnet hatte; es war auch für das kühnste Selbstvertrauen nichts Leichtes, mit Ehren einem Posten vorzustehen, den ein Schönlein eben verlassen hatte.

Am 22. May 1833 wurde durch die zu Anspach vollzogene Trauung mit Anna Scheffnacker das Band der Liebe durch jenes der Ehe unzertrennlich befestigt.

In Kurzem bewies der Erfolg, dass man bei Wiederbesetzung der klinischen Professur eine glücklichere Wahl als die seinige, kaum hätte treffen können. Seinem Talente ist es durch unglaubliche Kraftanstrengung geglückt, sich in allen verschiedenen Richtungen seines Berufes zu bewähren, das volle Vertrauen der Staatsregierung und seiner Collegen, sowie die Liebe seiner Zuhörer zu gewinnen und sich einen wohl begründeten Ruf als Lehrer und Arzt zu erwerben.

Durch Rescript vom 8. Februar 1836 wurde seine Lehrwirksamkeit durch Uebertragung des Lehrstuhls der Geschichte der Medicin erweitert.

In Anerkennung seiner Verdienste wurde ihm durch allerb. Rescript vom 1. September 1838 der Rang und Titel eines königl. Hofrathes tax- und stempelfrei ertheilt. Durch Brevet vom 31. Mai 1838 wurde ihm das Ritterkreuz des Verdienstordens der bayerischen Krone und damit der Personaladel verliehen.

Nachdem er die Stelle eines Senators an der medicinischen Fakultät mehrmals bekleidet, wurde Marcus, als die lange gedrückte Korporation zum erstenmale wieder wagte, von ihrem Wahlrechte völlig freien Gebrauch zu machen, zum Rector magnificus für das Jahr 1838/39 erwählt. Auch in dieser Stelle rechtfertigte er das ihm gewordene Vertrauen durch ausgezeichnete Geschäftsführung.

Durch Rescript vom 3. Dezember 1843 wurde Marcus zum Mitgliede des Medicinalcomité's der Hochschule Würzburg ernannt. Im Jahre 1848 wurde die Abhaltung besonderer Vorlesungen über Psychiatrie genehmigt.

Im Fortgange der Lebensjahre, namentlich seit Beginn der 50er Jahre wurde seine früher sehr dauerhafte Gesundheit durch mehrfache Krankheitsfälle beeinträchtigt, besonders war es ein zunehmendes Augenleiden, welches seine späteren Lebenstage trübte.

Solange es dem gewissenhaften Manne möglich war, hat er auf seinem Posten ausgeharrt. Endlich entschloss er sich nach schwerem Kampfe, um Enthebung von der Professur der medicinischen Klinik nachzusuchen.

Wahrlich, das Scheiden von dem mit Begeisterung und treuer Liebe gepflegten Lebensberufe ist ihm schwer geworden. Der damit verbundene Verlust an Einkommen war ihm die geringste Angelegenheit. Um eine würdige Lebensaufgabe war es ihm zu thun und sein Hauptaugenmerk war darauf gerichtet, sich eine seinen Kräften und seiner Erfahrung angemessene Thätigkeit für den Rest seiner Tage zu sichern.

Die academischen Behörden und die k. Staatsregierung kamen seinen Wünschen bereitwillig entgegen und boten alles auf, um ihm einen ehrenvollen Rücktritt zu berei-

ten und ihm einen angemessenen Wirkungskreis zu erhalten. Nach Rescript vom 28. Mai 1854 wurde ihm die nachgesuchte Enthebung von der medicinischen Klinik bewilligt, dagegen verblieb ihm in seiner Stellung als aktiver Oberarzt und Hausarzt des Juliusspitals die ärztliche Behandlung der Pfründner, der heilbaren und unheilbaren Irren und des Dienstpersonals, es wurde ihm seine Stellung in der medicinischen Facultät und im Medicinalcomité vorbehalten, auch blieb er ermächtigt, seine theoretischen Nominalfächer, Geschichte der Medicin, specielle Pathologie und Therapie, auch ferner zu vertreten und über ärztliche Psychologie und Psychiatrik Vorlesungen zu geben.

Auf einen Ueberrest seines früheren Berufes beschränkt, suchte er diese kleinere Aufgabe um so gewissenhafter und vollständiger zu erfüllen und es ist ihm geglückt, im Kampfe mit Hindernissen der ungewöhnlichsten Art nicht nur seinen alten Ruf zu bewahren, sondern durch wahrhaft ausserordentliche Leistungen noch fester zu begründen.

Nach Rescript vom 10. Juli 1857 wurde er ausnahmsweise aus Rücksicht auf seine Persönlichkeit und zur Anerkennung seiner langjährigen Verdienste um die Anstalt als wirkliches Mitglied in das Oberpflegamt des Juliusspitals berufen.

Die letzte Auszeichnung, welche ihm als Beweis der fortgesetzten Anerkennung seiner Verdienste zu Theil wurde, war die zu Neujahr 1861 erfolgte Verleihung des Commandeurkreuzes des Verdienstordens vom heiligen Michael.

Am 6. August 1862 hielt der erste Begründer einer psychiatrischen Klinik vor einem noch an der Neige des Semesters aus 122 Zuhörern bestehenden Auditorium seine letzte psychiatrisch-klinische Vorlesung, welche er mit den ahnungsvollen Worten schloss: *Sic transit gloria mundi!*

Nachdem fast ununterbrochene Leiden seine letzten Lebenstage heimgesucht, machte in der 8. Stunde des 23. August 1862 ein schneller und sanfter Tod seinem Leben und seinem Leiden ein Ende.

Mit der bisherigen Schilderung der äusseren Ereignisse eines vielbewegten Lebens wäre dem Ehrengedächtnisse des Verstorbenen und den Anforderungen Derjenigen, die ein Bild seines Geisteslebens erwarten, wenig gedient. Wer den ganzen Mann, die ganze Tiefe dieses Geistes kennen lernen will, der muss die Energie seiner Geistesthätigkeit in ihren mannichfaltigen Richtungen und Resultaten verfolgen.

Hier beginnt der schwieriger Theil meiner Aufgabe, deren glückliche Lösung eine andere Kraft erfordern würde. Gleichwohl sei der Versuch gewagt.

Durch die glücklichsten Naturanlagen war Marcus berufen ein Gelehrter ersten Ranges zu werden. Mit leichter Fassungsgabe, scharfer Beobachtung, klarem Verstande, richtigem Urtheile, verband sich eine ungewöhnliche Kraft des Gedächtnisses, welche die Früchte seiner Belesenheit zu seinem sicheren und bleibenden Eigenthume machte.

Die Grundlage seines Wissens bildete ein seltener Grad von Bildung in den allgemeinen Wissenschaften, deren Pflege er bis in die spätesten Lebenstage ununterbrochen fortgesetzt hat. Er war mit dem Geiste des classischen Alterthums genährt; mit den Classikern der Griechen und Römer wie mit den erhabensten Dichtergeistern der modernen Literatur blieb er in beständigem Verkehre. Sein ästhetischer Geschmack war so fein gebildet, dass nur das Beste und Schönste von der Poesie aller Zeiten ihn anziehen und befriedigen konnte. Seinen Horaz las er wieder und wieder wie ein unentbehrliches Hand- und Hausbuch. Homer und Dante, Shakespeare und die grossen griechischen Tragiker hat er grösstentheils in der Ursprache gelesen. Ein tief eingehendes Studium in die Geschichte der älteren und neueren Literatur gab ihm den Einblick in den Zusammenhang der geistigen Bewegung der einzelnen Völker wie in die Rückwirkung auf Literatur und geistiges Leben anderer Völker.

Nicht ohne Rührung kann ich mich daran erinnern, mit welcher lebhaftem Eifer sich Marcus noch im letzten Jahre in das Studium der Kunstgeschichte, besonders der Geschichte der Malerei, vertiefte, wie er seine ganze Gedächtniskraft aufbot, um der Beschreibung des Kunstwerkes gegenüber seine früheren Anschauungen zu rekonstruiren, und wie sein innerer Schönheitssinn sich anstrenzte, aus dem darstellenden Worte sich ein Bild jener unsterblichen Werke zu schaffen, deren Anblick selbst in der Abbildung ihm für immer versagt war.

Diese klassische Bildung gab seinem anziehenden Vortrage eine seltene Würze, sie gab in trüben Stunden dem Geiste Halt und Nahrung.

Sein Bestreben, sich zum Urgrunde alles Seins zu erheben, das Wesen des Menscheingeistes zu erkennen und einen allgemeineren, höheren Standpunkt zu gewinnen, veranlasste ihn zu fortgesetzten Studien auf dem Gebiete der Philosophie, insbesondere der Geschichte der Philosophie und der allgemeinen Weltgeschichte.

Wohlgeordnet und umfangreich war sein Studium und sein Wissen in den Naturwissenschaften wie in speciellen Fachwissenschaften seines Berufes. Mit Ausdauer verfolgte er die Literatur seines Faches durch das Labyrinth aller neueren Erscheinungen; allein er begnügte sich nicht mit der modernen Literatur, sondern die Richtung seiner Studien war zugleich eine philosophische und historische; er suchte vorzudringen zu dem letzten Grunde der Naturerscheinungen, er suchte sich des Zusammenhanges seiner Wissenschaft mit den grossen Veränderungen und Revolutionen des Naturlebens, wie mit der Entwicklung des Menscheingeistes bewusst zu werden. Die Gegenwart wird wohl wenige Gelehrte zählen, welche sich eine solche Uebersicht des Materials der Geschichte der Krankheiten und der Heilkunst erworben, über die Gründe der epochenmachenden Thatsachen so tief gedacht und so reif geurtheilt haben, wie Marcus. Seine Studien erstreckten sich über die ihm anvertrauten Hauptfächer hinaus, auf alle damit zusammenhängenden Hilfswissenschaften. Auch hier war er unablässig bemüht, sich, so weit nöthig, mit neueren Forschungen vertraut zu machen und die Lücken seines Wissens zu ergänzen. So erinnere ich mich, dass er schon in sehr reifem Mannesalter sich von ausgezeichneten Gelehrten dieser Fächer Privatvorträge über Chemie und Physik ertheilen liess.

Auch auf dem Gebiete der Fachliteratur war seine Vorliebe dem so oft vernachlässigten Studium des Alterthumes zugewendet. Hippocrates war sein Ideal des Arztes und medicinischen Schriftstellers.

Mit welcher Auswahl und mit welchem philosophischen Geiste er las, davon geben die von ihm gesammelten Aphorismen, theils eigenhändig, theils nach seiner Anordnung niedergeschriebenen Lehrfrüchte, wirklich auserlesene Proben aus der Literatur aller Zeiten, einen Schatz der tiefstinnigsten Gedanken enthaltend, einen treffenden Beweis.

Wie Marcus bis zu seinem Lebensende unermüdet war, sein Wissen zu erweitern, so scheute er auch kein Opfer, sich mit den äusseren Hilfsmitteln des Wissens zu umgeben. Er begnügte sich nicht mit der Benützung des reichen Materials, welches die Sammlungen der Universität darbieten, deren Bücherschätze insbesondere von ihm reichlich ausgebeutet wurden; mit nicht unbedeutenden Opfern verschaffte er sich für seinen Hausgebrauch kleinere aber grösstentheils mit trefflich gewählten Exemplaren vertretene Sammlungen von Mineralien, Vögeln, Conchilien, Fischen und Reptilien in Weingeist, nebst einem kleinen Herbarium. Am kostbarsten aber ist der von ihm zusammengebrachte Bücherschatz.

Wenn es wahr ist, dass man den Geist eines Gelehrten aus der Bibliothek erkennen kann, die er sich gesammelt, nun so komme man und sehe; und man wird staunen

über die Vielseitigkeit des Geistes, dessen Bedürfnisse in so zahlreichen Richtungen der Wissenschaft ihre Befriedigung gesucht haben.

Vor allem ist die medicinische Abtheilung seiner Bibliothek, das Beste und Gewählteste aus alter und neuer Zeit und zahlreiche seltene und kostbare Werke enthaltend, ein Meisterstück einer medicinischen Privatbibliothek. Eine gleich gute wird sich in wenigen Händen finden. Möge dieselbe vor Verschleuderung bewahrt werden und in würdige Hände gelangen. Aber auch die Fächer der klassischen Literatur und der modernen schönen Literatur, mit Einschluss der Literaturgeschichte, sind wohl vertreten. In dieser Bibliothek steckt der grösste Theil der Ersparnisse, die Marcus während seines Lebens zu machen vermochte, seine Bücher waren seine Freunde, die Erwerbung neuer Bücher, besonders wenn es gelungen war, ein seltenes älteres Werk, dem er lange nachgestrebt, endlich aufzutreiben, war in der letzten Lebenszeit fast das einzige, was ihm einen äusseren Anlass zur Freude bieten konnte.

Ungeachtet seines ausgebreiteten Wissens hat er selbst wenig als Schriftsteller producirt und nur folgende Druckschriften von mässigem Umfange hinterlassen:

- 1) Einige Worte über Medizin als Wissenschaft und als Kunst, 1829, ohne Druckort.
- 2) Ueber die Entwicklung und den gegenwärtigen Standpunkt der Medicin. Würzburg 1838.
- 3) Ein Vorwort zu nachstehender Schrift:

Louis, das typhöse Fieber in anatomisch-pathologischem und therapeutischem Bezuge. Aus dem Französischen übersetzt von Sigmund Frankenberg, mit einem Vorworte versehen von C. F. v. Marcus. 2 Thle. gr. 8. Leipzig 1842. Kollmann.

Im wissenschaftlichen Interesse ist dies zu beklagen. Bei der Gediegenheit seiner Kenntnisse, der Klarheit seines Ideenganges, der logischen Schärfe und Präcision, welche seinen mündlichen Vortrag sowie seine schriftlichen Arbeiten auszeichneten, wäre von ihm auch auf diesem Felde Vorzügliches zu erwarten gewesen. Indessen Allen ist nicht Alles vergönnt. Der Zeitaufwand, den seine zahlreichen Berufsgeschäfte erforderten und der unerschöpfliche Drang nach Erweiterung seines Wissens, der ihn von einer Lektüre zur andern drängte, vergönnten ihm keine schriftstellerische Muse. Seine Hauptaufgabe war die unmittelbare Wiedererzeugung und Fortpflanzung seiner Ideen im Geiste seiner Schüler.

Folgen wir nunmehr mit einigen Blicken dem Wirken des gelehrten Mannes in seinem Berufe als Arzt, besonders als Oberarzt und Mitglied der Verwaltungsbehörde des Juliuspitals.

Marcus gehörte zu den Männern, welche an eine angeborne Naturanlage zur Heilkunst glauben, und welche in dieser Anlage nicht bloß die wünschenswertheste Eigenschaft eines ausübenden Arztes, sondern die Quelle der praktischen Heilkunst erblicken. Er selbst fühlte das Wehen eines solchen Geistes in sich, wie er sich in der Schrift über Medicin als Wissenschaft und als Kunst äussert, „ist es die angeborne Gemüthsanlage, durch welche die Natur der Kunst die Regel gibt. Das Leitungsmittel, die Kunst auf die Nachwelt zu bringen, sind die Ideen des Künstlers, die ähnliche Ideen in seinem Lehrlinge erregen, wenn ihn die Natur mit einer ähnlichen Proportion der Geisteskräfte versehen hat. Alle Zeitalter haben dies gefühlt und dem Geiste einen Vorrang vor den bloß erworbenen Geschicklichkeiten eingeräumt und zwar mit derjenigen Art von Ehrerbietung, die man einem unmittelbar göttlichen Geschenke zollt.“

Die Aufgabe der Heilkunst, zur Erkennung und Heilung der Krankheiten zu gelangen, erschien ihm als eine Aufgabe der Ethik und der praktischen Menschenliebe. Der Kranke war ihm nicht bloß Material für naturwissenschaftliche Forschung, er stand

ihm als Selbstzweck mit seinem Ansprüche auf Wiederherstellung seiner Gesundheit, mindestens auf Linderung seiner Leiden gegenüber.

Er unterschied zwischen dem Naturforscher und dem Arzte. Dem ersteren ist die Erkenntniß der Naturerscheinungen und der Naturgesetze, dem letzteren die Heilung der Kranken der Hauptzweck. Der erstere beobachtet die Kranken, um die Krankheiten als besondere in der physischen Natur des Menschen vorgehende Naturerscheinungen zu erforschen, um das Wissen des Menschengesistes zu erweitern; der letztere studirt die Krankheiten, um Kranke zu heilen; die Kenntniß der Naturgesetze, insbesondere jener, welche sich auf den Krankheitsprozess beziehen, ist ihm nicht der letzte Zweck, sondern nur Mittel für den Heilzweck.

Ausgehend von dem Grundgedanken, dass zwar jedes Individuum den Gesetzen seiner Gattung unterworfen ist, und den allgemeinen Typus derselben repräsentirt, dass dagegen jedes sein besonderes Wesen behauptet, als besonderes Gesetz hierfür in sich trägt und berechtigt ist, in seiner Individualität anerkannt und gewürdigt zu werden, unterschied er den allgemeinen Charakter der Krankheiten, ihre Gattungsmerkmale, die sich gleichartig in ihrem Verlaufe durch die Menschheit beurkunden, und die individuellen Erscheinungen, die in der Mannichfaltigkeit der Individualitäten ihren Grund haben. Er verwarf mit Entschiedenheit die schablonenmässige generalisirende Methode, welche die Individuen wie Nummern behandelt und alle Krankenfälle, auf welche derselbe Gattungsname der Krankheit passt, über den gleichen Leist schlagen will. Seine Methode war eine individualisirende, welche neben allgemeinen, die besonderen auf der Individualität beruhenden Erscheinungen eben so sorgfältig erforschte und berücksichtigte, und die Resultate für den besonderen Heilplan nutzbar machte.

Gerade für die Erkenntniß solcher individuellen Motive und Nuancen der Krankheitsform, wie für die in der besonderen Natur des einzelnen Kranken begründeten Mittel, welche der Krankheit Widerstand zu leisten und die Heilung zu fördern vermögen, hatte er einen ungewöhnlichen Scharfblick. Auf Rechnung dieser Methode und dieses Scharfsinnes ist eine grosse Zahl jener ungewöhnlich glücklichen Heilungen zu setzen, welche ihm gelungen sind.

Lassen wir ihn selbst sprechen, um die allgemeine Auffassung seines Berufes und seiner Methode als Arzt aus seinen Worten kennen zu lernen.

Aus der Schrift über die Entwicklung und den Standpunkt der Medizin entheben wir folgende Stellen:

Die grosse und zugleich erste Anforderung, welche die Menschheit an die Medizin macht, besteht darin, dass nicht allein die so verschiedenen Leiden unseres Geschlechtes von ihr richtig erkannt, geordnet und bestimmt, sondern auch durch sie verhütet, abgewendet, vollkommen beseitigt, oder wenigstens gelindert werden.

Die Heilkunde muss für die Zwecke der Menschheit zur Heilkunst sich erheben, sonst vergisst sie ihre Aufgabe und ihren Zweck, sonst verliert sie jene höhere Weihe und sinkt dadurch leicht zu einer hilflosen, ja sogar der Menschheit Verderben bringenden Wissenschaft herab. Der Arzt ist Diener der Natur, Priester in ihrem Heiligthume, der Arzt ist zugleich Diener der leidenden Menschheit, der Arzt ist des Kranken wegen, nicht der Kranke des Arztes wegen.

Die Krankheit im Allgemeinen, wie sie an der Menschheit fortläuft, und wie sie durch einen Genius gebunden, durch endemische und epidemische Verhältnisse modifizirt, einen allgemeinen Charakter erhält, gibt den ersten und allgemeinsten

Standpunkt für die medizinische Klinik, so wie für die dort zu lehrende Behandlungsweise.

Die Krankheit, wie sie in Individuen sich zeigt, durch die Unendlichkeit der Individuen stets wechselnd, doch unter oben bezeichnete allgemeine Gesetze gestellt. — Die Krankheit des Individuums gibt den speziellen Standpunkt der Klinik. In dieser letzten Beziehung ist es die Aufgabe, die feinsten Abweichungen und Schattirungen nachzuweisen, die eigenthümliche Entwicklungsweise des Krankheitsprozesses darzustellen, ebenso genau die Heilungsbestimmungen zu treffen und darauf endlich die Mittel zu basiren, wie sie dem Allgemeinen und Besonderen entsprechen. Auf diese Weise kann es uns gelingen, jenes angeborne Talent anzuregen und zu entfalten und die Heilkunde der Heilkunst zu vermählen. Ohne dieses geheimnissvolle, nicht so reichlich gespendete ärztliche Talent wird es auch bei der grössten Gelehrsamkeit nie gelingen, wahrhaft Künstler zu werden.

Das Höchste in der Medicin ist uns die Kunst, welche der leidenden Menschheit dient; das beseligendste Gefühl ist es, als Diener dieser Kunst der leidenden Menschheit unsere Kräfte weihen zu können. Nicht allein Liebe zur Naturforschung, sondern auch Liebe zum Kranken muss uns beseelen und uns durch strenge Erfüllung unserer schweren Pflichten des hippokratischen Ausspruches würdig machen:

„ἰητρός φιλόσοφος ἰσθθεός.“

In einem Schreiben an einen höheren Staatsbeamten, in welchem Marcus einer damals zur Sprache gekommenen Uebertragung der Stelle eines Kreismedicinalrathes zu seinen übrigen Funktionen entgegenwirkte, kommt folgende Aeusserung vor:

Als Oberarzt im königlichen Juliusspitale liegt mir die Pflicht ob, die zahlreichen Kranken dieser Anstalt sorgfältig und gewissenhaft zu behandeln. Diese meine Behandlung besteht in einer ununterbrochenen Beobachtung der Natur, wie sie in ihrem Fortschreiten auf die Menschen wirkt, und wie sie dadurch Krankheiten erzeugt. Die Zeichen dieser Krankheiten selbst müssen als ebensoviele Naturausprüche gehörig aufgefasst und darnach ein entsprechender Heilplan regulirt werden. Denn was sich im Umgange mit der Natur und in ihrem Anschauen entwickelt, hat mehr Werth als das bloss Erdachte oder Erlernte. Das allein nur hat wahres Leben, das heisst den Geist der Natur, und ist so wahr wie sie.

Als Lehrer liegt mir die Pflicht ob, aus dieser meiner Beobachtungsweise meine theoretischen Vorlesungen zu deduciren, meinen Zuhörern die Aussprüche der Natur am Krankenbette selbst verständlich zu machen, und dadurch endlich ihnen eine Heilmethode zu bezeichnen, die mit den allgemeinen Gesetzen übereinstimmend von den besten philosophisch-praktischen Aerzten aller Zeiten als bewährt gefunden wurde.

Diesen Anschauungen entsprachen die Leistungen. Marcus war am Krankenbette das Muster eines Arztes. Der ärztliche Takt war ihm angeboren. In der Erforschung der Krankheitssymptome in ihren feinsten Schattirungen, in dem Krankenexamen war er unübertrefflich. Besonders erprobte sich seine Meisterschaft in dem Examen der Geisteskranken. Seiner eindringenden Beredsamkeit, seiner auf genaues Studium der Krankengeschichte und der Charaktereigenthümlichkeiten des Kranken gebauten Fragestellung konnten auch scheinbar ganz verstockte und geistig völlig abgestumpfte Kranke selten widerstehen, er brachte durch seine beredte, theilnahmevolle Zusprache auch die Widerstrebenden zum Sprechen, er wusste die geheimsten Falten des menschlichen Gemüthes zu enthüllen, und tief verschleierte psychologische Räthsel zu lösen. Seiner sorgfältigen

Diagnose entsprach die fast immer zutreffende Prognose. In den meisten Fällen wurden seine Aussprüche durch den Krankheitsverlauf, in Todesfällen durch die unerbittliche Kritik des in der Leiche forschenden pathologischen Anatomen bestätigt.

In den verwickeltesten Fällen hat ihn oft eine wahre ärztliche Sehergabe, ein glücklicher Instinkt geleitet, das Richtige zu treffen. Den einzelnen Kranken trat er mit der einnehmendsten Herzlichkeit, mit unverkennbarem Wohlwollen, mit dem zartesten Eingehen in ihre Verhältnisse, nöthigenfalls mit der erforderlichen Energie entgegen. Die Gewandheit und Herzlichkeit seines Benehmens; die Sicherheit und Bestimmtheit seines Urtheils war Achtung und Vertrauen gebietend, er wusste den Kranken zu besänftigen, ihm Trost und Hoffnung zu gewähren. Der Eindruck seiner Persönlichkeit, oft mit Geistesgegenwart in günstigen Momenten benutzt, war ein mächtiges moralisches Förderungs- mittel seines Heilverfahrens.

Beispielsweise erinnere ich an eine geisteskranke Frau, welche seit längerer Zeit beharrlich die Annahme jeder Nahrung verweigert hatte. Zu seiner Umgebung gewendet, äusserte Marcus scheinbar nur zu dieser: „Es ist doch schade um diese Frau, dass sie als Leiche auf die Anatomie kommen soll.“ Die Kranke, welche mit gespannter Aufmerksamkeit das Gespräch belauscht hatte, winkte sogleich der Wärterin und verlangte Speise. Sie ass fortan und wurde gerettet. Selbst als das Augenlicht, dieser wichtigste aller äusseren Sinne für den behandelnden Arzt, geschwächt, als es erstorben war, schien die Schärfe seiner ärztlichen Beobachtung dadurch in nichts beeinträchtigt werden zu können. Um so heller strahlte das Licht seines geistigen Auges unterstützt durch die Schärfe der übrigen Sinne. Seine reiche Erfahrung, sein gereifter, sicherer, praktischer Takt machte den Mangel des wichtigsten Sinnes fast unbemerkbar. Mit gleichem Eifer und mit gleichem Glück, wie in seinen besten Jahren, wurden die ihm anvertrauten Kranken auf der Pfründner- und Irrenabtheilung und aus dem Hauspersonal behandelt und geheilt, und sein würdiger Nachfolger in der medicinischen Klinik, Hr. Prof. Dr. Bamberger, nahm nicht den mindesten Anstand, in Fällen persönlicher Abwesenheit oder Verhinderung unserem Marcus die obere Leitung der Krankenbehandlung in der ganzen Abtheilung für innere Krankheiten zu übertragen. Selbst der blinde Mann wurde in besonders wichtigen Fällen von zahlreichen Leidenden ausser dem Spital mit ungewöhnlichem Vertrauen bestürmt, und dieses Vertrauen hat Vielen die Quelle der Hilfe eröffnet.

Marcus war in allen Zweigen der inneren Heilkunde wirksam und wohl erfahren. Er hat nicht nur im Einzelnen überraschend glückliche Resultate sondern auch ein äusserst glückliches Gesamtergebnis erzielt, wie die Statistik der Krankenpflege in der ihm zugetheilt gewesenen Abtheilung des Juliusspitals nachweist. Es sei mir nur vergönnt Weniges von seinen Leistungen als Irrenarzt zu sprechen. Mit wahrhaft genümem Talente hat sich Marcus selbst als Irrenarzt herangebildet. Er ist einer der glücklichsten Irrenärzte geworden und hat vorzugsweise auf diesem Felde seinen die Herzen und Nieren durchforschenden Blick in die Seele, die Ueberlegenheit seines Geistes und seine Humanität bewährt. Schon seit dem Anfange seines Wirkens im Spital nahm er sich dieser Kranken mit besonderem Eifer an; vorzugsweise aber bildete nach seinem Ausscheiden aus der medicinischen Klinik das Studium der Geisteskrankheiten und die Heilung der Irren den mit Vorliebe gepflegten Bestandtheil seines Berufes und den Mittelpunkt seiner praktischen Thätigkeit.

Es wäre interessant, zu vergleichen, in welchem Zustand Marcus die juliuspitälische Irrenanstalt im Jahre 1833 vorgefunden, und in welchem er im Jahre 1862 dieselbe Anstalt verlassen hat, welche leider in neuerer Zeit von verschiedenen Seiten aus

verschiedenen hier nicht zu erörternden Gründen so vielen ungerechtfertigten Angriffen auf ihre Existenz wie auf ihre Leistungen ausgesetzt war. Marcus hat hier den Beweis geliefert, was man mit beschränkten Mitteln zu leisten vermag, wenn von diesen Mitteln der möglichst gute Gebrauch gemacht und dieser durch eminente Befähigung unterstützt wird. Den unablässigen Bemühungen von Marcus ist es zu verdanken, dass die unheilbaren von den heilbaren Irren gesondert, und die Räumlichkeiten für letztere in der Art erweitert wurden, dass gegenwärtig mehr als die doppelte Zahl gegen früher aufgenommen werden kann. Im Durchschnitte der letzten 11 Jahre von 1851—1861 betrug die Zahl der jährlich Behandelten $133\frac{6}{11}$, im Jahre 1856 erreichte sie das Maximum von 152 Kranken. Seinem Drängen und Mahnen ist es auch geglückt, dass diese Krankenabtheilung die für den Heilzweck unentbehrlichsten Einrichtungen und Hilfsmittel für Beschäftigung, Unterhaltung und Bewegung der Kranken nebst einem wohlgebildeten Wartpersonal erhielt, und dass dem Oberarzte ein besonderer Assistent beigegeben wurde, um einerseits die ärztlichen Kräfte zu verstärken, andertheils jüngeren Aerzten die so seltene Gelegenheit zu verschaffen, sich für die künftige Behandlung dieser noch so oft verkannten Krankheitsformen auszubilden. Kann diese Anstalt ihre Mittel und Kräfte auch nicht mit jenen grösseren Anstalten messen, für deren Einrichtungen und Hilfsmittel heutzutage wohl übertriebene Anforderungen gestellt zu werden pflegen, so hat dieselbe gleichwohl den praktischen Beweis geliefert, dass sie über die zu einem erfolgreichen Heilverfahren erforderlichen Mittel zur Genüge verfügt.

So hat denn diese hin und wieder mit so vieler Geringschätzung behandelte Anstalt sich nicht nur in jenen Landestheilen, welche zur Theilnahme an den Vortheilen des Juliuspitals berechtigt sind, grosses Vertrauen erworben, sondern der Ruf und das Zutrauen ihres Dirigenten hat ihr selbst Kranke aus dem Auslande zugeführt.

Und dieses Vertrauen war ein wohlberechtigtes, indem die Heilungsergebnisse dieser kleinen Anstalt so günstig sind, wie in den besten grösseren Anstalten Europas.

Der frühere Assistenzarzt dieser Anstalt, Dr. Ernst Schmidt, zur Zeit in Chicago in Nordamerika, hat in seiner Druckschrift „zum Schutze der Irren, Würzburg 1856, auf den Grund eigener Beobachtungen und sicher gestellter Materialien Mittheilungen über diese Anstalt gemacht, aus denen ich folgende statistische Notizen entnehme.

Vom 1. Oktober 1848 bis 1. Oktober 1854 betrug die Gesamtaufnahme 512 Kranke beiderlei Geschlechtes. Hievon wurden

vollständig geheilt	202	oder 39,4	Procente,
als gebessert entlassen	103	20,2	„
als ungeheilt entlassen	131	25,6	„
verstorben sind	44	8,6	„

In der englischen medizinischen Zeitschrift

The Journal of psychological Medicine and mental Pathologie, edited by Forbes

Winslow, new series. Nr. IX. January 1858. S. 124 ff.

sind die Verhältnisse dieser Anstalt unter Marcus' Leitung sehr anerkennend besprochen und weitere Mittheilungen über die damit verbundene Klinik zugesichert.

Nach einer mir vorliegenden Zusammenstellung eines englischen Gelehrten über 75 Irrenanstalten auf dem europäischen Continent, in Grossbritannien und Amerika, gehört die Anstalt des Juliuspitals, bei welcher nach 30jährigem Durchschnitte 42,75 Procente Heilungen auf 7,7 Procente Todesfälle angegeben sind, zu jenen 6 Anstalten, welche in den günstigsten Resultaten miteinander wetteifern. Nach einer anderen mir zu Gebote stehenden Uebersicht wurden unter der Leitung von Marcus von 1838 bis Ende 1861 im Ganzen 2124 Kranke behandelt. Davon wurden 43,3 pCt. geheilt, 23,3 pCt. ge-

bessert, 18,3 pCt. als ungeheilt entlassen, 11,1 pCt. sind verstorben, 2,1 pCt. wurden in andere Krankenabtheilungen versetzt. Wahrlich Grund genug, um zu wünschen, dass diese Anstalt im Interesse der leidenden Menschheit, wie des klinischen Unterrichtes nicht irgend einer anderen auf ihre Kosten zu fördernden Anstalt geopfert werde. Von seinen Leistungen in der Irrenheilkunde hat Marcus der Zukunft ein sehr schätzbares Material in den über jeden einzelnen Kranken sorgfältig abgefassten Krankengeschichten hinterlassen, während von demjenigen, was vor ihm geschah, keinerlei Aufzeichnung zurückgeblieben ist.

Der grosse Ruf, dessen sich Marcus durch seine Eigenschaften und Leistungen als Arzt bald zu erfreuen hatte, würde ihn zu einer umfassenden Praxis ausserhalb des Spitales gedrängt haben, wenn er nicht zur Verhütung einer übermässigen Kraftersplitterung seiner behandelnden und consultativen Praxis möglichst enge Gränzen gezogen hätte.

Seiner Amtspflicht und seiner Neigung nach war er vorzugsweise Spitalarzt, und er war wieder für diesen Beruf wie geschaffen. Er besass den für eine solche Stelle nöthigen Ueberblick, den Sinn für Ordnung, Disciplin und Fortschritt verbunden mit der nöthigen Energie und einem gewissen organisatorischen und administrativen Talente. So hat er sich denn auch in seiner Eigenschaft als Oberarzt und Mitglied der Verwaltungsbehörde des Juliusspitalles bleibende Verdienste erworben. Er war der Stiftung des grossen Julius mit wahrer Begeisterung zugethan, er suchte in den Geist des Stifters, wie er in der Stiftungsurkunde niedergelegt ist, einzudringen und scheute keine Anstrengung um die Aufrechthaltung der humanen Ideen der Stiftung zu sichern, Umgehung oder Hintansetzung stiftungsmässiger Pflichten zu verhindern. Wiewohl er aus Pietät die Traditionen der Stiftung ehrte und nie aus blosser Neuerungssucht die umgestaltende Hand an das Bestehende anlegte, war er unablässig bemüht, alle mit der Beschaffenheit der vorhandenen Lokalitäten zu vereinbarenden Verbesserungen der ihm anvertrauten Anstalt herbeizuführen, und die mit den Einkünften des Spitalles gleichen Schritt haltende Erweiterung der stiftungsmässigen Wirksamkeit zu veranlassen. Ohne die finanziellen Interessen der Stiftung zu gefährden war er stets der Vertreter der durch sie zu vermittelnden Interessen der Humanität und Wohlthätigkeit, so insbesondere bei der Krankenaufnahme und bei der Aufnahme der Pfründner, bei welcher seine nach der gewissenhaftesten Würdigung aufgestellte Ansicht in der Regel massgebend war. Seine Verdienste um die Irrenabtheilung sind bereits erwähnt worden, aber auch die meisten übrigen Abtheilungen verdanken ihm die Erweiterung und Verbesserung ihrer Räumlichkeiten und Einrichtungen, sowie die Durchführung einer musterhaften Ordnung und Reinlichkeit.

Er hat die Unterbringung der Epileptiker in den für dieselben bestimmten Neubau und die zweckmässige Einrichtung dieser Filialanstalt des Juliusspitalles wesentlich gefördert, er hat nach Räumung des früher von den Epileptikern innegehabten Gebäudes für die Errichtung einer Abtheilung für kranke Kinder in diesen Lokalitäten kräftig gewirkt und die Eröffnung dieser neuen Abtheilung mit einer trefflichen Rede inaugurirt; ihm verdankt das Spital die Anregung zur Einrichtung der grossartigen neuen Badeanstalt, er hat die Idee zur Begründung der Kreisanstalt für Unheilbare zuerst aufgefasst und gemeinschaftlich mit Textor die ersten Schritte zur Verwirklichung derselben vorgenommen. Er hat eine Reihe anderer Verbesserungen, insbesondere die Erweiterung der dem Juliusspitalle für seine dermaligen Bedürfnisse stets knapper werdenden Räume durch den Bau eines neuen Flügels auf der Südostseite unermüdlich angeregt. Wahrlich seine Verdienste um das Juliusspital allein haben ein Ehrenkenmal verdient.

Folgen wir nun unserem Marcus auf das Feld seiner Wirksamkeit als akademischer Lehrer und Mitglied der Universitäts-Corporation.

Dieses reiche Wissen, welches ihm zu Gebote stand, diesen Schatz von ärztlichen Erfahrungen hätte Niemand besser im Interesse des Unterrichtes verwerten können als er, denn er besass eben so sehr wie ein angebornes ärztliches Talent eine angeborne Lehrgabe, welche er mit entschiedener Vorliebe für das Lehrfach zu der schönsten Blüthe und der reifsten Frucht zu entwickeln wusste. Sein theoretischer Vortrag war durch Fülle, Reichthum, Klarheit der Gedanken ausgezeichnet, in dem ruhigsten Flusse sich bewegend, durch Geist und Anmuth, nicht selten durch Humor und Witz gewürzt und belebt. Sein Gedächtniss war so umfangreich, sein Ideenreichthum und seine geistige Reproduktionsfähigkeit so gross, dass sein freier mündlicher Vortrag auf alle äusseren Anlehnungsmittel, wie Bücher oder schriftliche Aufzeichnungen, verzichten konnte.

Nie gab er dasselbe, was er in einem Jahre gelehrt, in einem folgenden Jahre unverändert wieder. Jede neue Behandlung derselben Materie war eine neue aus einem frischen geistigen Gusse hervorgegangene Schöpfung. Nur seinem unermesslichen Gedächtnisse war es möglich, nach dem Verluste des Sehvermögens seine theoretischen Vorlesungen so fortzusetzen, als wäre nichts mit ihm vorgefallen. Besonders war es erstauenswerth, wie er in diesem Zustande die Geschichte der Medicin behandelte, wie er die verschiedenen Perioden der Heilkunde entfrollte, die Leistungen der culturhistorischen Völker und der einzelnen Schulen entwickelte, mit welcher Sicherheit ihm die Namen der einzelnen Aerzte und Schriftsteller und deren wichtigste Werke, sowie eine Masse statistischer und chronologischer Notizen zu Gebote standen und wie er die Leistungen der verschiedenen Literaturperioden durch Vorzeigung der wichtigsten Literaturprodukte unterstützte. In einem der letzten Jahre hat er ausserdem über die Krankheiten des Greisenalters einen sehr geschätzten und durchdachten Vortrag publice gehalten.

Den Standpunkt seiner medicinischen Klinik haben wir schon früher aus seinen Worten kennen gelernt. Hier haben sich die Früchte seiner seltenen Gelehrsamkeit wie seiner hervorragenden ärztlichen Eigenschaften und Erfahrungen auf das glänzendste bewährt.

Seine Demonstrationen am Krankenbette waren im höchsten Grade anziehend und belehrend. Er wusste zur Beobachtung und Erforschung der Krankheitssymptome, zur zweckmässigsten Ausfragung und zum entsprechenden Verhalten gegen die einzelnen Kranken anzuleiten, er begründete auf Grundlage der ermittelten Erscheinungen in höchst anschaulicher Weise das Bild der allgemeinen Natur wie des besonderen Charakters der Krankheit, entwarf mit Sicherheit das Heilverfahren und bereitete durch seine fast immer zutreffende Prognose den Zuhörer auf die Vorgänge der Zukunft vor. Sein Vortrag war der Fassungsgabe und den verschiedenen Fortbildungsstufen aller Zuhörer angemessen. Die Anfänger wurden aus Zeugen der Vorgänge durch passende Fragen, welche sie über ihr eigenes Wissen orientiren und ihnen das nöthige Selbstvertrauen einflössen sollten, nach und nach zu beihilfweisem Anschlusse an die ärztliche Behandlung als ärztliche Praktikanten, zur Beobachtung ihnen zugetheilter Kranken, zur Berichterstattung, zum Vorschlage des Heilverfahrens und zur Uebung in der Diagnose und Prognose herangebildet.

Besondere Anerkennung hat die von Marcus seit einer Reihe von Jahren abgehaltene psychiatrische Klinik erlangt. Marcus war der Schöpfer einer solchen Klinik. Er zuerst hat den schwierigen Versuch gewagt, Geisteskranke einem grösseren Auditorium vorzuführen und an lebenden Exemplaren die Natur der Geisteskrankheiten und der Behandlung der Kranken nachzuweisen. Er hat den Beweis geliefert, dass unter der Hand

eines discreten Irrenarztes und gegenüber einer Zuhörerschaft, die nicht mit blosser Neugier sondern mit einer an Andacht gränzenden Theilnahme erfüllt ist, die Herbeiziehung der Geisteskrankheiten zur Erfüllung klinischer Zwecke dem Heilzwecke nicht bloss keinen Abbruch thut, sondern dass dieselbe in manchen Fällen in Folge des Zwanges, den sich der Kranke anthut, sich zusammenzunehmen und sein geistiges Wesen in dem nach seinen Ideen vortheilhaftesten Lichte erscheinen zu lassen, sogar eine günstige Wirkung für den Heilzweck zu äussern vermag. Freilich verfuhr Marcus auch bezüglich der vorzustellenden Kranken mit skrupulöser Auswahl, er wusste den klinischen Akt stets in der geeignetsten Weise zu motiviren und einzuleiten und die Zustimmung der Leidenden dafür zu gewinnen. Vielleicht haben sich nie Vorträge an der hiesigen Hochschule einer ähnlichen Theilnahme erfreut, wie diese. Es waren nicht allein die Studirenden der Medicin, welche sich stets in der Mehrzahl betheiligten, auch Studirende aus andern Fakultäten, besonders der juristischen, drängten sich herzu, auch nicht berechnigte Personen aus andern Ständen konnten oft nicht von dem Eindringen zurückgehalten werden. Gereifte Männer, Privatgelehrte, Aerzte, Professoren gehörten zu den aufmerksamsten und unermülichsten Zuhörern, selbst fremde Gelehrte und Fachmänner, welche einzelne Vorträge besuchten, sprachen sich höchst günstig und anerkennend darüber aus. Da waren alle Räume des medicinischen Hörsaales oft von mehr als 200 Personen eingenommen. Da drängte sich Kopf an Kopf in lautloser Stille und gespannter Aufmerksamkeit der Entwicklung des geistreichen Lehrers folgend, der nach passender Einleitung durch wohl bemessene Zusprache und treffende Fragenstellung die Herzensfalten der Geisteskranken zu erschliessen, den Gesamteindruck der vorhandenen Störung des Geisteslebens zu vermitteln wusste, woran sich die überzeugendsten Nachweise über Natur und Art der vorliegenden Krankheiten, über die Möglichkeit und Wahrscheinlichkeit der Heilung und das einzuschlagende Heilverfahren anreihen. Da war nicht bloss der um Erfahrungen in der Seelenheilkunde beflossene Mediciner, da war der Psycholog und der Menschenfreund befriedigt, besonders wenn spätere Vorführungen desselben Kranken die Wahrheit des vorausgesagten Erfolges bestätigten und in nicht seltenen Fällen die Wiederkehr der gesammten geistigen Kräfte, der Wiedereintritt der geistigen Genesung bemerkbar war.

Diese psychiatrischen Vorträge haben die wohlverdiente Aufmerksamkeit des In- und Auslandes erregt und selbst die Beachtung auswärtiger Regierungen, welche ähnliche Einrichtungen zu Gunsten ihrer Landesuniversitäten erstrebten. Mit dem Schlussvortrage in seiner psychiatrischen Klinik hat Marcus im Sommer-Semester 1862 seine akademische Lehrwirksamkeit würdig geschlossen.

Sic transit gloria mundi!

Als Mittelglied zwischen seinen theoretischen Vorträgen über spezielle Pathologie und Therapie und seinen Kliniken hat Marcus eine Propädeutik zur Klinik eingefügt, deren Aufgabe darin bestand, dem künftigen Zuhörer der Kliniken die in der Klinik, am Krankenbette zu beobachtenden Verhaltensmassregeln mitzutheilen; in welcher Richtung dieselbe reichen Nutzen gestiftet hat.

Ueberhaupt hat Marcus in der Auffassung seiner Aufgabe als akademischer Lehrer einen grossartigen und umfassenden Gesichtskreis behauptet. Um Schonung seiner selbst, um Ersparung an Zeit und Arbeitsaufwand war es ihm nie zu thun, stets war die im Interesse des Fortschrittes der Heilkunde, im Interesse der Wissenschaft und seiner Zuhörer gelegene Entwicklung seines Lehrgebietes sein Hauptaugenmerk. Zu den ihm ursprünglich zugetheilten Lehrfächern hat er bereitwillig auch die Vorträge über Geschichte der Medicin übernommen, seinen Kliniken hat er aus eigenem Antriebe seine Propädeutik,

seine theoretischen und klinischen Vorträge über Psychiatrie hinzugefügt, und hieran publice Monographien über einzelne wichtige Krankheitserscheinungen angereicht. Noch in den letzten Jahren trug er sich mit weitaussehenden Plänen über die Cultivirung neuer Disciplinen. Seinem Blicke sind die Rückwirkungen nicht entgangen, welche neue Entdeckungen und Fortschritte im Gebiete anderer Wissenschaften auf die ihm anvertrauten Lehrzweige zu äussern vermochten. Er war bemüht, die in neuerer Zeit fruchtbar gewordene Bearbeitung der pathologischen Anatomie und der organischen Chemie zum Dienste der Klinik heranzuziehen, und dieselbe zur Erweiterung und Bestätigung der Lehre von den Krankheitssymptomen und Krankheitsprodukten nutzbar zu machen. Er hat die Begründung neuer Professuren für pathologische Anatomie und organische Chemie angeregt und wirksam vertreten, an welche sich später die jetzt so blühenden Institute für pathologische Anatomie und organische Chemie angereicht haben.

Auch alle übrigen Pflichten, die sich an das Lehramt anschliessen, hat Marcus getreu erfüllt. Er hat als Mitglied der engeren und weiteren Fakultät, als mehrmaliges Mitglied des akademischen Senates, so wie während der Führung des Rektorates einflussreich und erfolgreich im Interesse der medicinischen Fakultät und im allgemeinen Interesse der Hochschule eingegriffen, er war bis an sein Lebensende in den verschiedenen medicinischen Prüfungssenaten thätig, er war einer der tüchtigsten Arbeiter und besten Votanten in dem bei der medicinischen Fakultät gebildeten Medicinal-Comité.

Seinen Collegen war er ein wohlwollender, herzlicher und freundlicher Amtsgenosse, der stets neidlos fremde Verdienste anzuerkennen und zu schätzen wusste. Das besondere Vertrauen, das er bei der Staatsregierung genoss und den ihm längere Zeit zugeschriebenen Einfluss hat er oft im Stillen zum Besten seiner Collegen, aber meines Wissens niemals zu irgend Jemandes Nachtheil verwendet. Insbesondere war es ihm eine Herzenssache, jüngere, aufstrebende Talente anzuregen und zu fördern. Aus der Zahl der jüngeren, deren Kräfte er mit dem Aufgebote seines ganzen Einflusses der Universität zu gewinnen suchte, nenne ich den für die Wissenschaft und die leidende Menschheit leider zu frühe verstorbenen Orthopäden Bernhard Heine, den genialen Erfinder des Osteotoms, mit dem er durch die innigste Freundschaft verbunden war. Auf seine Assistenten übte er eine besondere Anziehungskraft, die sich bei vielen zu freundlichen und herzlichen Beziehungen erweiterte. Nicht in unserem Vaterland allein, in Amerika wie in dem fernen Ostindien wird mancher Mann, der jetzt als öffentlicher Lehrer oder als tüchtiger Arzt in thatkräftiger Wirksamkeit und in allgemeinem Ansehen steht, der Jahre, die er als Assistent unter Marcus zugebracht, freundlich gedenken und der väterlichen Führung seines ehemaligen Lehrers und Vorstandes eine dankbare Erinnerung weihen.

Besonders erfreulich haben sich die collegialen Beziehungen zwischen Marcus und seinem würdigen und gleichgesinnten Nachfolger Hrn. Prof. Dr. Bamberger gestaltet. So wie Marcus als Gerichtsarzt zu Aichach der liebenswürdigste Amtsnachfolger war, der seinem Vorfahrer hätte begegnen können, so wurde ihm bei seinem Ausscheiden aus der medicinischen Klinik die gerechte Vergeltung zu Theil, in Hrn. Prof. Dr. Bamberger einen gleich trefflichen Nachfolger und Collegen zu finden. Auch diese beiden Männer erkannten und verstanden sich gegenseitig. Auf der Grundlage gegenseitiger Achtung entwickelten sich die angenehmsten collegialen Berührungen, welche durch keine Eifersucht beeinträchtigt, durch keinen Misston gestört, zu inniger Befreundung geführt haben. Von der ihm vorbehaltenen Befugniss, seine theoretischen Fächer nach wie vor zu lehren, machte Marcus in soweit keinen Gebrauch, als dieselben mit dem Gebiete der nunmehr vorzugsweise von Bamberge zu vertretenden Disciplinen zusammen fielen. Der Mann, der so lange als Vorstand der medicinischen Klinik im Mittelpunkte der Fakultät gestan-

den, wusste sich sofort bescheiden in die sekundäre Stellung zu finden, er begnügte sich, vorhandene Lücken auszufüllen und sich ergänzend an die Wirksamkeit seines Nachfolgers anzuschliessen, indem er in der sorgfältigsten Pflege des ihm verbliebenen Gebietes einen Ersatz für den verlorenen grösseren Wirkungskreis fand. So haben sich diese beiden grossen Lehrer gegenseitig ergänzt, unterstützt und gefördert und sich nach Bedürfniss bereitwillig Aushilfe geleistet.

Ich kann auf den Grund eigenen Wissens versichern, dass dieses herzliche und loyale Verhalten des Hrn. Prof. Dr. Bamberger für Marcus ein grosser Trost war, und ihm das Zurechtfinden in seiner neuen Stellung sehr erleichtert hat.

Die ausgezeichneten Leistungen des Verewigten in allen Richtungen seines ausbreiteten Berufes, sind nicht ohne vielseitige Anerkennung geblieben. Er besass von dem Anfange bis zum Schlusse seiner Laufbahn das volle Vertrauen der k. Staatsregierung, zahlreiche Belobungen und Anerkennungen seiner Verdienste sind ihm ausgesprochen, Titel und hohe Orden sind ihm verliehen worden. Er besass nicht minder die Achtung und das Vertrauen seiner Collegen innerhalb wie ausserhalb der medicinischen Fakultät, und die legalen Organe der Corporation haben ihm bei verschiedenen Gelegenheiten und in verschiedener Form ihre Anerkennung zu erkennen gegeben. Er besass das Vertrauen, die Achtung, ja die Vorliebe seiner Zuhörer, die durch den Inhalt und Geist seiner Vorträge, wie durch sein persönliches Auftreten begeistert waren. Er erfreute sich in kurzer Zeit eines wohlbegründeten Rufes als akademischer Lehrer; nach dem Wahrspruche des Studentenurtheils, das mir selbst zu wiederholtenmalen als unerkanntem Zeugen zu Ohren kam, wurde seinem lebendigen, anziehenden und geistreichen Vortrage die Palme zuerkannt. Ungerechte Angriffe auf sein Wirken wurden im Wintersemester 1850/51 von den Studirenden der Medicin durch eine mit 217 Unterschriften versehene Ergebenheitsadresse beantwortet. Bei seinem Ausscheiden aus der medicinischen Klinik drückten ihm 119 Schüler in einer Adresse vom 16. Mai 1854 ihre Dankbarkeit, Theilnahme und Verehrung aus. Sein Ruf verbreitete sich in ferne Gauen des deutschen Vaterlandes wie in das Ausland.

Im Jahre 1843 suchte die medicinische Fakultät zu Tübingen unter Vermittelung d'Outreponts, nach dessen Zuschrift vom 11. Juli 1843, unseren Marcus für die medicinische Klinik in Tübingen zu gewinnen; allein der seinem Vaterlande und seinem Wirkungskreise an der hiesigen Hochschule, wie im Juliusspitale mit herzlicher Dankbarkeit ergebene Mann schlug ohne lange Erwägung diesen ehrenvollen Ruf aus, ohne von dieser Auszeichnung der Universität gegenüber irgend einen Gebrauch zu machen. Viele medicinische Gesellschaften des In- und Auslandes bezeugten ihm ihre Achtung, indem sie ihn zu ihrem Ehrenmitgliede ernannten.

Der grösste Lohn war für ihn das Bewusstsein der erfüllten Pflicht, die Anhänglichkeit und Verehrung seiner Zuhörer, die Kunde von dem segensreichen Wirken vieler unter seiner Führung gebildeten Männer im ersten Lebensberufe und die Dankbarkeit der von ihm geheilten Kranken, von denen ihm zahlreiche und rührende Beweise zugekommen sind. Besonders waren es geheilte Geisteskranke, auf die seine humane und sichere Behandlungsweise einen unauslöschlichen Eindruck gemacht hatte, die oft nach dem Verlaufe vieler Jahre ihrer dankbaren Gesinnung Ausdruck zu geben suchten.

Doch auch an Bitterkeiten, Anfechtungen hat es nicht gefehlt. Die übel unterrichtete Tagspresse hat sein Wirken zuerst wegen angeblich frömmelnder Richtung, später wegen Irreligiosität und Sabathschändung angefochten, weil er in Ermangelung jeder anderen Zeit es gewagt hatte, selbst an Sonn- und Feiertagen in einer dem Gottesdienste nicht geweihten Stunde mit seinen Zuhörern zur Belehrung über einzelne Krankheitsfor-

men an das Krankenbett zu treten. Bei dem Beginne der Abnahme seiner Sehkraft wurde sein Wirken und seine Gewissenhaftigkeit von Leuten, welche den Umfang und die Spannkraft eines solchen Geistes gar nicht zu beurtheilen vermöchten, mit Bitterkeit angegriffen; besonders gingen ihm solche Anfeindungen zu Herzen, welche weniger seine Person als die von ihm mit Vorliebe gepflegten Anstalten betrafen. Allein nur vorübergehende Schatten konnten derartige Anfechtungen werfen, die meist von besser Unterrichteten schnell durchschaut wurden und nur vermehrte Anerkennung und Unterstützung des Angefochtenen zur Folge hatten.

Nachdem ich Ihnen das öffentliche Leben und Wirken meines Freundes geschildert, erlauben Sie mir noch einige Nachsicht, um Ihnen zu zeigen, was er als Mensch und Mann gewesen.

Auch in seinen menschlichen Eigenschaften war er ein grossartig angelegter und entwickelter Charakter.

Seinem klaren und durchdringenden Verstande war ein edles, für alles Grosse, Güte und Schöne begeistertes Herz beigegeben. Er war wohlwollend gegen alle Menschen, in grossartiger Weise freigebig, wohlthätig fast im Uebermasse. Er hatte eine stets offene Hand zum Geben, aber schwer war es ihm zu empfangen. Für Empfangenes war er im höchsten Grade dankbar, stets auf überreiche Entgeltung bedacht. Er war ohne allen Eigennutz, niemals auf Vermehrung seiner Einkünfte oder Geltendmachung seiner legalen Ansprüche bedacht. Die Feinheit seines Geschmackes erstreckte sich auch auf seine körperlichen Bedürfnisse. Aber wie oft ist der beste Theil seines Tisches in das Haus eines Kranken oder Nothleidenden oder einer befreundeten Familie getragen worden! Seinem Genusse fehlte das Beste, wenn er ihn nicht mit einem Freunde theilen konnte. Bei sicherem Einblicke in das Innere anderer Menschen war er mild in seinem Urtheile, zur Anerkennung wie zur Vergebung geneigt. Seinem Herzen war es ein Bedürfniss Freunde zu haben, und er hat deren viele und treffliche im Leben gewonnen. Es war aber auch ein Gewinn sein Freund zu sein; er war ein treuer und theilnehmender, geistig erquickender Freund, zu jeder Aufopferung für seine Freunde fähig. Als Jüngling gewohnt, am Abende sich im Kreise seiner Jugendgenossen zu bewegen, pflegte er auch als Mann fast allabendlich einen ausgewählten Kreis befreundeter Männer bald im ersten Gespräche, bald in traulicher und launiger Unterhaltung um sich zu versammeln. Stets war er selbst der Mittelpunkt und die Seele der Unterhaltung.

Nach und nach lichtete sich der Abendzirkel. Die Zunahme seiner Leiden und eine gewisse Scheu, sich in seinen Schmerzerscheinungen fremden Augen auszusetzen, veranlassten ihn, sich mehr auf seine Familie und wenige vertraute Freunde zu beschränken; wobei er durch die grösste Innigkeit gegen diese sich einen Ersatz für den Mangel grösserer Gesellschaft zu schaffen schien.

Es war ihm ein Bedürfniss mitzutheilen, seine Umgebung zu belehren. Seiner Freunde Selbstvertrauen suchte er zu heben und indem er sie zu sich emporhob, dasselbe zu rechtfertigen. Es war ihm zur Natur geworden, einen fruchtbaren Ideentausch anzuknüpfen, wobei er selbst das Meiste und das Beste gab. Er durchschaute zuweilen die geistigen Bedürfnisse Anderer besser als sie selbst; er war unermüdet, anzuregen, neue Richtungen anzudeuten, zur Ausfüllung von Lücken aufzufordern, den Fortschritt seiner Freunde mit seiner Umsicht unvermerkt zu lenken. Seine Bibliothek stand ihnen offen, gerne vernahm er ihre Mittheilungen über die Früchte ihrer Lektüre und ihre Urtheile. Die Empfehlung und Mittheilung guter Bücher hielt er für ein besonderes Verdienst, die Veranlassung zu schlechter Lektüre für ein Verbrechen an der kurzen und kostbaren Lebenszeit.

In späteren Lebensjahren sah er seltener Gäste bei sich, aber mancher befreundete Mann innerhalb wie ausserhalb dieses Kreises, der einen oder den anderen Abend bei ihm zugebracht, wird mir bestätigen, welch liebenswürdiger Hauswirth er seinen Gästen gewesen, die er nicht bloss durch die trefflichste Bewirthung zu ehren, sondern durch anziehende, geistreiche, von Witz und guter Laune überströmende Unterhaltung in die angenehmste Stimmung zu versetzen suchte. Freilich wusste der Gast nicht, dass dieser äussere Schimmer von Heiterkeit nur erborgt, dieser köstliche Humor einem düsteren Leiden abgerungen war.

Im Heiligthum seiner innersten Ueberzeugung besass Marcus eine wahrhaft religiöse Stimmung. Niemals machte der bei vielen Naturforschern unserer Zeit herrschende Materialismus auf ihn auch nur vorübergehend Eindruck. Ihm war der Geist mehr als Thätigkeitsäusserung einer dem Stoffe innewohnenden Kraft, ihm blieb die Idee die schaffende, gestaltende Seele des Alls. Gottglauben und Gottvertrauen ging ihm nie verloren.

Die begeisterte Vaterlandsliebe seiner Jünglingsjahre konnten die harten Schicksale, die ihn in Folge seiner Jugendbestrebungen getroffen, nicht vernichten. Lag auch selbstständiges Auftreten auf politischem Gebiete seinem Berufe allzu fern, so nahm er doch den lebhaftesten Antheil an jedem Fortschritte politischer Emancipation, an jedem Siege des Rechtes und der Freiheit, und wirkte geistig mit in dem Wirken seiner Freunde.

Den grossartigsten Aufschwung nahm seine sittliche Kraft in seiner späteren qualvollen Lebenszeit im Kampfe mit unerhörten Leiden, die völlig geeignet schienen, jede geistige Thätigkeit zu hemmen und die sicher jeden schwächeren Geist niedergedrückt haben würden. Hier hat seine Willenskraft Triumphe gefeiert, wie sie die Geschichte des geistigen Lebens nur bei wenigen ausserordentlichen Persönlichkeiten aufzuweisen hat.

Während die Sehkraft des rechten Auges — das linke war schon früher fast unbrauchbar geworden — sich mehr und mehr umschleierte, sah er mit banger Befürchtung den kommenden Geschicken entgegen. Den Zusammenhang seines Sehvermögens mit seinem Wirkungskreise wohl begreifend, hing er mit unbeschreiblicher Innigkeit an dem schwächer werdenden Sinne und bot Alles auf, um den schwachen Rest zu retten und zu stärken. Da die Hilfe des ausgezeichnetsten Augenarztes keine günstigere Wendung herbeizuführen vermochte, vielmehr sich das gänzliche Erlöschen der Sehkraft vorzubereiten schien, da bemächtigte sich seiner eine unennbare Angst, er fand nirgends Ruhe und liess oft mitten in der Nacht Licht anzünden, um sich zu überzeugen, ob er dessen Schein noch erblicke, ob die schwache Lichtdämmerung, in welcher er bisher noch Umrisse von Gestalten wahrzunehmen vermochte, nicht verloren sei.

Um dem Fortschritte des Uebels Einhalt zu thun und vielleicht noch einige Besserung herbeizuführen, wozu eine schwache Hoffnung gegeben schien, wurde die Vornahme einer schwierigen Operation, die Bildung einer künstlichen Pupille angerathen. Im März 1858 begab sich Marcus nach Berlin und unterzog sich mit männlichem Gleichmuth dieser schmerzhaften Operation, welche durch den ersten Meister der Augenheilkunde, Herrn Prof. Dr. von Gräfe vollzogen wurde. Die am Anfange bestandene Hoffnung auf einen glücklichen Erfolg erwies sich bald als Täuschung. Es konnte durch den operativen Eingriff weder die gänzliche Erblindung, noch das bis in den Tod fortdauernde Kranksein des Auges abgewendet werden.

Aber dieses Leiden führte nicht zu einer einfachen Erblindung, einer schmerzlosen Versunkenheit aus der Welt des Lichtes in jene des ewigen Dunkels, welche durch Gewöhnung erträglich werden kann. Bei Marcus nahm die Krankheit einen eigenthümlichen selten beobachteten, das Gehirn und Nervensystem erschütternden Character an. Der kranke und überreizte Nerv, unfähig in seiner naturgemässen Function die Erschei-

nungen der Lichtwelt in sich aufzunehmen und in getreuen Bildern dem Bewusstsein zu vermitteln, schien ein krankhaftes Traumleben von dem verlorenen Lichte fortführen zu müssen und blieb unerschöpflich thätig, die Zerrbilder einer falschen Lichtwelt zu erzeugen, den Kranken mit einem betäubenden Wechsel trügerischer Lichteffecte zu umgaukeln. Jetzt war er stundenlang in einen Kreis von blendend weissem Lichte versetzt, er glaubte auf ein unermessliches Schneefeld, auf einen Gletscher von unabsehbarer Ausdehnung schauen zu müssen, und den Eindruck zu empfangen, wie ein Mensch, der auf einer Wanderung über Schneefelder schneeblind wird. Ein anderes Mal war eine gelbe Färbung über seinen Horizont ausgebreitet, dann standen blutrothe Massen, und wenn der Farbenton greller wurde, glühend rothe Feuermassen vor dem Gesichtskreise, welche gleich dem Anblicke einer Glutmasse einen brennenden und stechenden Schmerz verursachten. Zuweilen fuhren glühende Feuerschlangen hervor, die wie Raketen platzten, oder aus denen sich berstende Feuerkugeln entluden. Zuweilen war das Gesichtsfeld in mehrere Farbenfelder getheilt, oder es zuckten verschiedene Farbenstrahlen wirt durcheinander oder es lagerten sich Farbenkreise ringförmig um einen dunklen oder hellstrahlenden Mittelpunkt. Dann erloschen zuweilen die Lichtmassen plötzlich und Alles war in ein unergründliches Schwarz versunken.

Die selten ganz nachlassenden und nur durch geringere oder grössere Stärke welchschelnden Zuckungen des Sehnervs, welche die geschilderten Sinnestäuschungen erzeugten, waren oft so heftig, dass sie sich tief in den Sitz des Gehirnes fortpflanzten und Disposition zu Schwindel und Ohnmachten erzeugten. Oft konnte der äussere Beobachter wahrnehmen, wie Wangen und Lippen erzitterten, die Brust des Leidenden krampfhaft durchzuckt wurde. Diese fast ununterbrochenen Zufälle machten viele Nächte völlig schlaflos und wurden in den übrigen nur durch einen kurzen, unruhigen, oft unterbrochenen Schlaf momentan verhüllt. Auch die Hoffnung, dass der kranke Nerv sich in seiner fehlerhaften Thätigkeit erschöpfen und durch endliches Ersterben zur Ruhe kommen müsse, blieb unerfüllt.

Das war ein Zustand, völlig geeignet, die denkende Geistesthätigkeit zu lähmen, den geordneten Gang ihrer Operationen zu beirren. Dazu gesellten sich von Zeit zu Zeit noch andere Krankheitszufälle, Abnahme der Verdauungskraft, Leiden der Respirationswerkzeuge, besonders asthmatische mit heftigen Stickenfällen begleitete Beschwerden, von denen er mehrmals wahr sagte, dass ein solcher Anfall seinem Leben ein Ende machen könne.

Das Hineinfinden in die Erduldung dieses qualvollen Zustandes hat einen grossen Kampf erfordert. Wohl kamen aber auch harte Stunden, in denen die Geduld erschöpft, der Sieg der Verzweiflung unaufhaltsam schien.

In einer Periode überhandnehmender Anfälle sah sich der geübte Diagnostiker, der die möglichen Folgen solcher Nervenleiden klar durchschaute, von dämonischen Gewalten unheilvoll umstrickt.

Während er die melancholischen Formen der Geisteskrankheiten zum Ziele der umfangreichsten Studien machte, während er seinen Zuhörern diese Krankheiten entwickelte und demonstirte, fühlte er sich selbst von düsterer Schwermuth umlagert, beobachtete er an sich die Symptome derselben Krankheit und erkannte die Möglichkeit einer schrecklichen Katastrophe.

Aber der starke Geist hat gesiegt und um so gewaltiger und grösser sich in seinem Triumphe erhoben. Neben seiner sittlichen Natur hat ihn seine Liebe zur Wissenschaft, seine Berufstreue gerettet. Gleich als wäre der Wissensdurst in ihm unersättlich, suchte er alle Schätze des Wissens mit Hast an sich heranzuraffen und die Hilfsmittel zur Be-

riedigung seiner Wissbegierde zu vermehren. Schon fast erblindet, erlernte er die englische Sprache so vollständig, dass er dieselbe geläufig sprechen und die vorzüglichsten Meisterwerke, welche selbst gebornen Engländern Schwierigkeiten darbieten, zu verstehen und auszulegen vermochte. Noch später erlernte er die italienische Sprache in dem Grade, dass ihm das Verständniss Dantes nicht verschlossen blieb.

Täglich liess er sich 2½ Stunden lang durch einen Studirenden vorlesen. Je nach dem Plane seiner Studien erstreckte sich diese Lectüre auf Werke aus den verschiedensten Gebieten in deutscher, lateinischer und griechischer Sprache.

Daneben diente ihm seine treffliche Gattin als gewandte Vorleserin. Deren gleichgesinnte Schwester Fanny Schefenacker entwickelte ihr reiches Sprachtalent, um ihm als Vorleserin in englischer, französischer und italienischer Sprache ihre Dienste zu widmen. Immer weiter wurde der Kreis seiner literarischer Bestrebungen, immer reicher sein Wissen.

Mit der gewissenhaftesten Vorbereitung lag er seinen theoretischen und demonstrativen Vorlesungen ob; ja er trug sich ernstlich mit dem Gedanken, ausser den bisher cultivirten Fächern auch ärztliche Psychologie und Geographie der Krankheiten, worüber er eingehende Studien machte, in seine Lehrthätigkeit hereinzuziehen. Mit Hingebung unterzog er sich der Behandlung der ihm anvertrauten Kranken im Juliuspitale wie seinen sämmtlichen übrigen Berufsgeschäften. Nur die heftigsten Krankheitsanfälle konnten ihn nöthigen, an einzelnen Tagen den Besuch des ihm so lieb gewordenen Spitales zu unterlassen.

Seinen Kranken und Zuhörern gegenüber schien er ein anderer Mensch geworden zu sein. Der Mann, der von den Quälgeistern innerer Lichtprozesse erschüttert, zuweilen dem Schwindel fast erliegend, in dem Gedanken, dass es heute unmöglich sei, etwas zu leisten, schwankend an dem Arme seiner Gattin in das Spital gewandert war, wusste sich Anders gegenüber so zu beherrschen, dass sein wohlgeordneter Vortrag vom Catheter, sein freundliches und sicheres Benehmen am Krankenbette, Niemanden ahnen liess, was in seinem Innern vorgegangen sein mochte.

Ueber sein Wirken in dieser Leidenszeit schien eine Weihe und Verklärung ausgebreitet, die ihm selbst noch höhere Achtung und Bewunderung erwarb als die gefeierte Thätigkeit seiner thatkräftigsten Jahre.

Auch vor seinen Freunden suchte er die Herrschaft über seine Leidensgefühle möglichst zu behaupten; hatte er an einem Abend wie ein völlig Gesunder die Unterhaltung geleitet, dann erzählte er zuweilen von seinen inneren Vorgängen und stellte die Prognose für das Schicksal der Nacht und des morgigen Tages.

Ein Trost ist diesem grossem Dulder während seiner langen Leidenschule geworden. Ihn hat eine unendlich zarte und aufopfernde Liebe umgeben und gepflegt. Wie für andere häusliche Tugenden, so war Marcus auch für ein inniges Familienleben empfänglich. Hier hat er ein Glücksloos getroffen. Die schönsten Freuden des Daseyns hat er im Schoosse seiner Familie genossen. Seine vortreffliche Gattin war ihm mit der herzlichsten Liebe ergeben; mit Begeisterung für seine Geistesgrüsse und Charaktereigenschaften erfüllt, war sie ihm in schlimmen Tagen Auge, Stütze und Trost; ihre zärtliche Sorgfalt hat vom Erwachen bis zum späten Entschlummern, am Tage wie in den unruhigen Nächten um ihn gewaltet. Sie hat einen bewunderungswürdigen Heroismus von Gattenliebe und weiblicher Tugend entfaltet.

Mit gleicher Liebe und Hingebung stand ihre Schwester Fanny und die Schwester von Marcus, Caroline, ihr in der Pflege des theuren Gatten zur Seite.

Es war ein kleiner, aber durch seltene Tugenden des Herzens und Geistes ausgezeichnet, liebenswürdiger Familienkreis, der ihm das Leben verschönert, das Leiden erträglich gemacht hat.

Mit rührender Herzlichkeit und Dankbarkeit wusste Marcus die erwiesene Liebe zu belohnen. Wenn zuweilen, plötzlich wie die Sonne durch die Wolkenumhüllung hervorblitzt, sein Antlitz sich erheiterte, ein launiger Gedanke hervorsprang, und der unverthilgbare Humor sein altes Recht behauptete, wenn sein heller Verstand sich der Unterhaltung bemächtigte, da schien alles Leiden mit einemmale vergessen, seine Umgebung war neu belebt und fühlte sich zu neuem Mitdulden und Mitertragen gestärkt.

Der Tod, den er bei dem Herannahen des verhängnissvollen Anfalles mit sicherem Gefühle und ruhiger Fassung ansagte, ereilte ihn in der Mitte der Seinigen, und hat diese in eine herzzerreissende Trauer versetzt, zu deren Milderung die bisher verflossene Zeit sich unfähig erwiesen hat.

Ein grosser Geist ist dahin gegangen. Das Vaterland und die Menschheit, die Wissenschaft und die Heilkunst, die Hochschule und das Juliusspital haben einen schweren Verlust erlitten, den schwersten seine Familie und seine Freunde.

Aber eine Lebensaufgabe ist würdig gelöst worden; schön und grossartig im Glanze der entwickelten Geisteskraft, die ein weites Gebiet des menschlichen Wissens umspannt und reiche Früchte für das Leben der Mitwelt getragen hat; schöner und erhabener noch durch Bewährung sittlicher Grösse im Kampfe gegen unerträgliche Leiden und herbes Missgeschick.

Er ist hindurchgedrungen durch Nacht zum Licht. Sein Andenken sei gesegnet!

Stuttgart. In der E. Schweizerbart'schen Verlagshandlung erscheint:

für 1861 als zweiunddreissigster Jahrgang:

Neues Jahrbuch

für

Mineralogie, Geognosie, Geologie und Petrefakten-Kunde

herausgegeben von

K. C. v. Leonhard und H. G. Bronn,

Professoren an der Universität zu Heidelberg.

7 Hefte (56 Bogen) mit colorirten und schwarzen Tafeln und Holzschnitten.

Preis *fl.* 5. 20 *Sgr.* oder *fl.* 9. 20 *Sc.*

Es darf zwar billig vorausgesetzt werden, dass unser Jahrbuch seit seinem langjährigen Bestehen nicht nur durch eigenen Gebrauch, sondern auch durch die häufigen Citate in der mineralogischen Litteratur hinlänglich bekannt seyn werde; wir wollen jedoch nicht unterlassen, hier für Solche, denen es bis jetzt nicht zugänglich war, kurz dessen Inhalts-Rubriken aufzuführen:

I. Original-Abhandlungen, } von Gönnern des Jahrbuchs in
II. Briefwechsel, } und ausserhalb Deutschlands.

III. Neue Litteratur, eine fortlaufende Uebersicht der gesammten hier einschlägigen selbstständigen Werke wie Journal-Aufsätze aller Länder, so weit sie uns zugänglich sind. Nicht leicht wird irgend eine wichtigere litterarische Erscheinung ohne Anzeige, Auszug oder Kritik bleiben.

IV. Auszüge und Anzeigen selbstständiger Werke und wichtigerer Abhandlungen nach den Rubriken:

A. Mineralogie, Krystallographie, Mineralchemie. B. Geologie und Geognosie. C. Petrefakten-Kunde, mit Nachrichten von D. geologischen Preis-Aufgaben, E. verkäuflichen Mineralien- und Petrefakten-Sammlungen und F. verschiedener anderer Art. — Die Anzahl dieser Artikel beläuft sich auf 300 bis 400 jährlich, die der mitgetheilten Mineral-Analysen allein

auf 100 bis 150, was nur durch den grossentheils sehr engen Druck zu erreichen möglich ist.

Krystallographische, geologische und paläontologische Abbildungen in eingedruckten Holzschnitten und 7 bis 12 beigegebene Tafeln dienen zur Erläuterung.

Jeden Jahrgang begleitet ein vollständiges Inhalts-Verzeichniss und für jedes Decennium wird ein besonderes Repertorium gegeben.

Die Jahrgänge 1833-1834, je 6 Hefte kosten à R. 3. 20 sgr. fl. 6. — kr.
1835-1840, » 6 » » à » 4. 25 » » 8. — »
1841-1851, » 7 » » à » 5. 20 » » 9. 20 »
1852, » 8 » » à » 6. 15 » » 10. 40 »
1853-1860, » 7 » » à » 5. 20 » » 9. 20 »

Das Repertorium über

die Jahrgänge 1830-1839, von J. Lommel, kostet R. 2. — sgr. fl. 3. 20 kr.
1840-1849, von Dr. Giebel, » » 1. 15 » » 2. 24 »
1850-1859 » » 3. 10 » » 5. 48 »

Wer mit der Wissenschaft auf dem Laufenden bleiben will, wird die Benützung des »Jahrbuches« nicht wohl entbehren können, und somit darf behauptet werden, dass kein Werk über Naturwissenschaften gründlich verfasst werden kann ohne das »Jahrbuch« zu Rath gezogen zu haben. Dasselbe wird sich daher nicht nur für öffentliche Bibliotheken vorzugsweise eignen, sondern namentlich für Private, die den Naturwissenschaften sich hingeben, sey es nun als Gelehrte vom Fach oder als Dilettanten, wird unser »Jahrbuch« wie bisher so auch später stets des Interessanten und Wissenswerthen die Fülle enthalten.

Zugleich darf das »Jahrbuch« seiner weiten Verbreitung wegen allen Denjenigen vorzugsweise empfohlen werden, welche ihren Arbeiten eine rasche Anzeige und allgemeine Veröffentlichung sichern wollen, indem auf Fälle dieser Art besondere Rücksicht genommen wird.

Solche Personen, die dasselbe noch nicht näher kennen, haben Gelegenheit durch jede gute Buchhandlung entweder einen ganzen Jahrgang oder ein einzelnes Heft sich zu verschaffen.

Von den ersten Jahrgängen 1833 u. ff. sind nur noch wenige Exemplare vorrätbig; wir machen daher Solche, welche sich die ganze Serie complet anzuschaffen wünschen, darauf aufmerksam.

Wir theilen als Beleg des Gesagten das Inhalts-Verzeichniss des letzten Jahrganges 1860 mit.

Inhalt des Jahrgangs 1860.

I. Original-Abhandlungen.

	Seite
C. F. NAUMANN: über die geotektonischen Verhältnisse des Melaphyr-Gebietes von <i>Ifeld</i> . Tfl. I	1
G. v. HELMSEN: über Diluvial-Erscheinungen in <i>Russland</i>	36
H. R. GÖPPERT: über die Flora der Silurischen, der Devonischen und der unteren Kohlen-Formation	48
CREDNER: über den Dolerit der <i>Pflasterkaute</i> bei <i>Eisenach</i> und die in demselben vorkommenden Mineralien	56
A. STRENG: die Quarz-führenden Porphyre des <i>Harses</i> . I. Die Rothen Quarz-führenden Porphyre, mit 2 Holzschnitten	129
H. C. WEINKAUFF: Septarien-Thon im <i>Mainser-Becken</i>	177
BERGER: die Versteinerungen des Schaumkalkes am <i>Thüringer Walde</i> , Tfl. II	196
A. STRENG: die Quarz-führenden Porphyre des <i>Harses</i> . II. Abtheilung: die Grauen Porphyre, mit 2 Holzschnitten	257
CREDNER: die Grenz-Gebilde zwischen dem Keuper und dem Lias am <i>Seeberg</i> bei <i>Gotha</i> und in <i>Nord-Deutschland</i> überhaupt, m. Tfl. III und 4 Holzschnitten	293
K. G. ZIMMERMANN: die Tertiär-Versteinerungen am <i>Brothener Strande</i> bei <i>Travemünde</i>	320
A. STRENG: über die sogen. Schwarzen Porphyre der Gegend von <i>Elbingerode</i> im <i>Harse</i> , mit 3 Holzschnitten	385
FR. SCHARFF: über WERNER u. R. DELISLE in Zusammenstellung mit HAÜY	414
SCHLÖNBACH: das Bone-bed und seine Lage gegen den sogen. obren Keuper-Sandstein im <i>Hannöver'schen</i> , mit Tfl. IV und 3 Holzschn.	513
FR. SCHARFF: über die milchige Trübung auf der End-Fläche des säuligen Kalkspathes, mit Tfl. V und VI	535
J. BARRANDE: über die regelmässige periodische Abstossung der Schale bei gewissen paläolithischen Cephalopoden, mit Tfl. VII	641
DÖNDORFF: Beitrag zur Kenntniss der Puddelschlacke, mit Tfl. VIII	668
ZEUSCHNER: die Brachiopoden des <i>Stramberger Kalkes</i>	678
J. BARRANDE: neue Beweise einer weitem Verbreitung der Primordial-Fauna in <i>Nord-Amerika</i>	769
D. FR. WISER: Krystallographische Mittheilungen	784

II. Briefwechsel.

A. Mittheilungen an Geheimen-Rath von LEONHARD.

C. FR. NAUMANN: über Leuzit-Pseudomorphosen v. <i>Böhmisch-Wiesenthal</i>	61
K. G. ZIMMERMANN: Tertiär-Versteinerungen von <i>Lübeck</i> und <i>Lüneburg</i> ; Pseudomorphosen von Quarz, Orthoklas, Zeolith und Magneteisen; Kreide-Schichten bei <i>Stade</i>	325
DELSSE: über Metamorphismus	554

B. Mittheilungen an Professor BRONN.

FR. BRAUN: Versuchs-Bau auf Kohlen auf der <i>Theta</i> ; Ostrakopoden im Muschelkalk	62
J. BARRANDE: die Lehre von den Kolonie'n	62

	Seite
A. REUSS: seine Abhandlung über fossile Krabben und seine Monographie über Foraminiferen und deren Schalen-Struktur	65
K. TH. MENKE: Verbreitung des <i>Odontosaurus</i> ; Prioritäts-Rechte und richtigere Bildung von Ordnungs-Namen der Mollusken	66
C. W. GUENBEL: geognostische Übersichts-Karte von <i>Bayern</i>	67
K. MAYER: Übersicht der von ihm neu aufgestellten Arten von Tertiär-Konchylien	207
II. v. MEYER: über <i>Rhamphorhynchus Gemmingi</i> u. <i>Chimaera</i> (<i>Ischyodon</i>) <i>Quenstedti</i> v. <i>Solenhofen</i> ; Unterschiede zwischen älteren und jüngeren Panzer-Sauriern, <i>Belodon</i> etc.; tertiäre Eingeweide-Würmer, <i>Mermis antiqua</i>	210
D. F. WEINLAND: <i>Westindische</i> Insel-Bildungen durch <i>Rhizophora mangle</i>	213
A. W. STIEHLER: über <i>Credneria</i>	218
J. C. DEICKE: Entstehung von Eindrücken an den Nagelfluh-Geschieben	218
FR. ARMBRUST: Feuerstein-Kreide in <i>Hannover</i> mit Foraminiferen	220
F. ROEMER: Reise in <i>Norwegen</i> ; Silur-Fauna von <i>Tennessee</i> ; Nachrichten von <i>Daurien</i> und dem <i>Amur</i>	327
J. BARRANDE: Trilobiten der Primordial-Fauna in <i>Massachusetts</i>	429
GERGENS: Tertiäre Schildkröten-Eier zu <i>Oppenheim</i> im <i>Mainzer Becken</i> , mit 2 Holzschnitten	554
H. MEYER: <i>Belodon</i> im Stubensandstein von <i>Stuttgart</i> ; <i>Acteosaurus Tommasinii</i> aus Neocomien? des <i>Karstes</i> ; <i>Rhinoceros Mercki</i> bei <i>Triest</i> und im <i>Mainzer Becken</i> ; Knochen-Höhlen an der <i>Lahn</i> von zweierlei Alter; <i>Palaeomyx pygmaeus</i> und <i>Sus Belsiacus</i> von <i>Günzburg</i> ; <i>Trionyx</i> -Eier im <i>Mainzer Becken</i> ; <i>Emys</i> im diluvialen Kalke von <i>Cannstadt</i> ; Unterabtheilung von <i>Salamandra</i> und <i>Polysemia</i> , <i>Heliarchon</i> etc.; <i>Lamprosaurus Goeperti</i> aus Muschelkalk <i>Schlesiens</i> ; <i>Phanerosaurus Naumanni</i> im Rothliegenden von <i>Zwickau</i>	556
C. FR. W. BRAUN: Schädel von <i>Placodus</i> bei <i>Bayreuth</i>	692
WAGNER: Thier-Fährten im Buntsandstein von <i>Fulda</i> bis <i>Würzburg</i>	693
A. SCHLÖNBACH: Zähne in dem Bone-bed oder der Grenz-Breccie bei <i>Salsgitter</i> ; <i>Microlestes</i> , <i>Trichodus</i> , <i>Xystrodus</i> ; <i>Acrodus</i> , <i>Ceratodus</i> ; Bone-bed zu <i>Sehnde</i> bei <i>Hildesheim</i> und dessen Thier-Reste; dessen Stelle in der Schichten-Reihe	694
K. ZITTEL: mineralog.-paläontolog. Reise durch <i>Schweden</i> u. <i>Norwegen</i>	788
G. SANDBERGER wünscht seine Petrefakten-Sammlung zu verkaufen	794
TERQUEM: Arbeit über Foraminiferen und andere Versteinerungen im unteren Lias von <i>Metz</i>	794

C. Mittheilungen an Professor G. LEONHARD.

v. ALTHAUS: über die Blätter „ <i>Carlsruhe</i> “ und „ <i>Freiburg</i> “ aus der geognostischen Karte von <i>Baden</i>	328
G. SCHRÖDER: Baryt- und Strontianerde-Gehalt im Chabasit	795
FISCHER: neue Mineralien im <i>Schwarzwalde</i> : <i>Datolith</i> , <i>Rutil</i> , <i>Strahlstein</i> , <i>Serpentin</i> , <i>Kinzigit</i> , <i>Eklogit</i> u. a.	795

III. Neue Litteratur.

A. Bücher.

1856: A. DE ZIGNO	69
1858: J. HALL a. J. D. WHITNEY; R. MEUGY; A. PASSY	334
1859: CH. TH. GAUDIN et C. STROZZI 2m.; C. W. GUENBEL; M. HÖRNES; D. D. OWEN; A. E. REUSS 2m.; SCHILL; FR. STEINDACHNER; das Mineral-Reich	69

	Seite
CH. DARWIN; E. DE FOURCY; A. KNOP; A. LEYMERIE; H. v. MEYER; F. J. PICTET; V. RÄULIN 2m.; E. SISMONDA; A. STOPPANI; B. STUDER	222
G. CAMPANI e C. TOSCANI; TH. EBRAY; E. EUDES-DESLONGCHAMPS; VILLE	334
J. H. CHESNEY; O. HEER; LIEBER	560
O. HEER; R. THOMASSY; A. WEDDING	698
A. KENNGOTT; L. v. KÖCHEL	798
1860: H. G. BRONN; B. v. COTTA und H. MÜLLER	223
J. R. BLUM; J. W. DAWSON; G. HARTUNG; F. ROEMER; L. RÜTI- MEYER; G. SCHWARZ v. MOHRENSTERN; FR. WEISS	335
CH. DARWIN VON BRONN übers.; V. ALBERT; S. J. MACKIE; H. MILNE- EDWARDS	432
DELAPOSSE; G. P. DESHAYES; C. W. C. FUCHS; K. E. KLUGE; G. LEONHARD; CH. LORY; FR. A. QUENSTEDT; W. CH. STARING; S. TENNEY; C. VOGT	561
BANDORF; J. BOURDON; C. FR. W. BRAUN; CH. CONTEJEAN; DURAND- FARDEL; E. LE BRET et J. LEFORT; O. FRAAS; L. GIRAUD; A. LAUGEL; CH. MENIÈRE; R. OWEN; J. H. PRATT; M. DE SERRES; M. DE SERRES et C. DE FONDOUCE; R. THOMASSY; H. TUTTLE; dets. übers.	698
A. D'ARCHIAC; BOUCHER DE PERTHES; FR. v. HAUER; A. C. RAMSAY; A. WAGNER; E. WEISS	798

B. Zeitschriften.

a. Mineralogische, Paläontologische und Bergmännische.

Zeitschrift der Deutschen geologischen Gesellschaft, Berlin, 8 ^o [Jb. 1859, vi, 807].	
1859, Febr.—Apr.; XI, II, S. 133—338, Tfl. 6—11	223
Mai—Okt.; III—IV, S. 339—600, Tfl. 12—16	699
Jahrbuch d. k. k. geologischen Reichs-Anstalt; Wien, gr. 8 ^o [Jb. 1859, vi].	
1859, Apr.—Juni; X, 2; A. 155—364; B. 82—136, Tfl. 4—8	70
Juli—Sept.; 3; A. 365—478; B. 137—195; C. 1—78, Tfl. 9—13	562
Oct.—Dez.; 4; A. 479—606; 1—XVIII, Tfl. 10	562
1860, Jan.—März; XI; 1; A. 1—151; B. 1—99	562
Berichte des geognostisch-montanistischen Vereins für Steyermark, Gratz 8 ^o [Jb. 1859, vi].	
1859; IX (xvi und 54 SS., hgg. 1859)	335
W. DUNKER u. H. v. MEYER: Palaeontographica, Beiträge zur Naturge- schichte der Vorwelt, Kassel 4 ^o [Jb. 1859, vi].	
VII, 1, S. 1—45, Tfl. 1—7, hgg. 1859	70
VIII, 1—2, S. 1—72, Tfl. 1—18, hgg. 1859	70
F. J. PICTET: <i>Matériaux pour la Paléontologie Suisse</i> , Genève 4 ^o [Jb. 1859, vi].	
1859; [2.] Livr. VIII, p. 145—176, pl. 18—23	74
Livr. IX—X, p. 177—256, pl. 24—34	256
<i>Bulletin de la Société géologique de France</i> [2.]; Paris, 8 ^o [Jb. 1859, vi].	
1859, Juillet; XVI, 945—1023	436
Nov. XVII, 1—320, pl. 1—2	436
1860, Févr.; 321—448, pl. 3—5	563
Avr. ss.; 449—704, pl. 6—11	803
<i>Annales des mines, ou Recueil de Mémoires sur l'exploitation des mines</i> [5.], Paris 8 ^o [Jb. 1859, vi]. A. Partie scientifique; B. Lois et arrêtés; C. Bibliographie.	
1858, 6; XIV, 3	702

	Seite
1859, 1-3; XV, 1-3; A. 1-608, pl. 1-14; B. 1-232; C. 1-xx . . .	702
4-6; XVI, 1-3; A. 1-592, pl. 1-7; B. 233-447; C. 1-xvi . . .	703
1860, I; XVII, 1; A. 1-234; B. 1-72	703
<i>Atti della Società geologica residente in Milano, Milano 8°.</i>	
1855-59; I, 1-3, p. 1-354	225
<i>The Quarterly Journal of the Geological Society of London, London 8° [Jb. 1859, vi].</i>	
1859, Nov.; no. 60; XV, 4; A. 295-327 } B. 15-16 { pl. 15	74
477-584 } XLI-CXI {	
1860, Febr.; 60 ^o ; XV, 5; A. 585-680; B. 17-18, pl. 17-25.	338
Febr.; 61; XVI, 1; A. 1-98; B. 1-16, pl. 1-4	338
Mai; 62; 2; A. 99-213 } B. 17-20 { pl. 5-11	438
Aug.; 63; 3; A. 214-344; B. 21-36; pl. 12-18	703
<i>Abstracts of the Proceedings of the Geological Society of London</i>	
No. 1 . . . ; 1857, Mai 20—1858, June 23.	
<i>The Palaeontographical Society, instituted 1847, London, 4° [Jb. 1857, vi].</i>	
1857 (die Abhandlungen einzeln paginirt)	437
W. P. BLACKE: <i>the Mining Magazine and Journal of Geology, Mineralogy, Metallurgy, Chimistry etc., New-York 8°.</i>	
[2.] I, II, 1860	808

b. Allgemein Naturwissenschaftliche.

Sitzungs-Berichte der kais. Akademie der Wissenschaften; Mathematisch-naturwissenschaftliche Klasse, Wien. gr. 8° [Jb. 1859, vii].	
1858, Juli; no. 20; XXXI, 3, S. 291-440, ∞ Tfln.	71
Okt.; 21-23; XXXII, 1-3, S. 1-215, 16 Tfln.	71
Dez.; 24-25; XXXIII, 1-2, S. 1-676, 22 Tfln.	71
1859, Febr.; 1-5; XXXIV, 1-6, S. 1-499, 20 Tfln.	71
April; 6-12; XXXV, 1-6, S. 1-611, 19 Tfln.	432
Juni; 13-16; XXXVI, 1-4, S. 1-540, 39 Tfln.	433
Juli-Okt.; 17-22; XXXVIII, 1-6, S. 1-854, 27 Tfln.	433
Nov.; 13-25; XXXV, 1-2, S. 1-586, 21 Tfln.	433
Abhandlungen der K. Akademie der Wissenschaften in Berlin; A. Physikalische Abhandlungen. Berlin 4° [Jb. 1858 vii].	
1858, XXX, S. 1-456, Tfln. 17	223
(Monatlicher) Bericht über die zur Bekanntmachung geeigneten Verhandlungen der k. Preuss. Akademie der Wissenschaften zu Berlin; Berlin 8° [Jb. 1859, vii].	
1859, Sept.—Dez., no. 9-12, S. 636-807, Tfl. 1	433
1860, Jan.—Apr., 1-4, S. 1-217	433
Mai—Aug., 5-8, S. 219-503	799
Gelehrte Anzeigen der K. Bayern'schen Akademie der Wissenschaften, München, 4° [Jb. 1859, vii].	
1859, I, Jan.—Juni, no. 1-71; XLVIII, 576 SS.	799
Abhandlungen der k. Böhmisches Gesellschaft der Wissenschaften [5.] Prag 4°.	
1857-59, X [die Abhandlungen einzeln paginirt]	72
Verhandlungen des Naturhistorischen Vereins der Preussischen Rheinlande und Westphalens, Bonn, 8° [Jb. 1859, vii].	
1859; XVI, 1-4, S. 1-448; Corr.-Bl. 1-58; Sitz.-Ber. 1-130, Tl. 1-3	334
Übersicht der Arbeiten und Veränderungen der Schlesischen Gesellschaft für Vaterländische Kultur, Breslau, 4° [Jb. 1859, vii].	
1858; XXXVI. Jahrg. (hgg. 1859) 224 SS.	335
1859; XXXVII. — (— 1860) 222 SS.	700

	Seite
(L. EWALD) Notitz-Blatt des Vereins für Erdkunde und verwandte Wissenschaften zu Darmstadt, und des mittelrheinischen geologischen Vereins, Darmst. 8°	
1859—60, März; II (128 SS., 4 Tfln.), hgg. 1860	434
1860, Apr.—Oct.; III. (S. 1—72), hgg. 1860	799
(C. L. KIRSCHBAUM) Jahrbücher des Vereins für Naturkunde im Herzogthum Nassau. Wiesbaden, 8° [Jb. 1858, VIII].	
1858, XIII, SS. 383, Tfln. 3 (1858)	224
Württembergische naturwissenschaftliche Jahres-Hefte, Stuttgart, 8° [Jb. 1859, VII].	
1860, XVI. Jahrg., 1, S. 1—128, hgg. 1860	224
2, 3, S. 129—292, hgg. 1860	700
Jahresberichte des natur-historischen Vereins in Passau, Passau 8°.	
1859; III., 234 SS., 2 Tfln.; hgg. 1860	434
BOLL: Archiv des Vereins der Freunde für Naturgeschichte in Mecklenburg, Neubrandenburg 8° [Jb. 1858, VIII].	
1858; XIII, 188 SS., hgg. 1859	72
1859; XIV, 460 SS., hgg. 1860	799
(A. DRECHSLER) Denkschriften der naturwissenschaftlichen Gesellschaft Isis in Dresden. Dresden 8°.	
1860 (123 SS., 7 Tfln.)	563
Verhandlungen und Mittheilungen des Siebenbürgenschen Vereins für Naturwissenschaften zu Hermannstadt. 8° [Jb. 1859, VII].	
1859, X. Jahrg. (fehlt uns).	
1860, XI. — 116 SS.	800
Verhandlungen des Vereins für Naturkunde zu Pressburg. Pressb. 8° [Jb. 1858, VII].	
1858, III, 1; A. 1—77, B. 1—101	72
2; A. 1—52, B. 1—58	72
II. KOPF u. H. WILL: Jahresberichte über die Fortschritte der Chemie u. verwandten Theile andrer Wissenschaften. Giesen, 8° [Jb. 1859, VIII].	
1859, S. 1—903, hgg. 1860	800
J. L. POGGENDORFF: Annalen der Physik und Chemie, Leipzig, 8° [Jb. 1859, VII].	
1859, 9—12; CVIII, 1—4, SS. 668, Tfln. 2	224
1860, 1—4; CIX, 1—4, SS. 660, Tfln. 4	434
5—8; CX, 1—4, SS. 660, Tfln. 8	700
ERDMANN u. WERTHER: Journal für praktische Chemie, Leipzig 8° [Jb. 1859, VII, 612].	
1859, 9—16; LXXVII, 1—8, SS. 508	73
7—24; LXXVIII, 1—8, SS. 530	435
1860, 1—8; LXXIX, 1—8, SS. 508	563
9—15; LXXX, 1—7, SS. 448	800
Verhandlungen der naturforschenden Gesellschaft in Basel. Basel, 8°.	
[Jb. 1859, VIII].	
1860, VII. Jahrg., II. IV, S. 415—572	800
Bulletin de la Société Vaudoise des Sciences naturelles, Lausanne 8°.	
[Jb. 1858, VIII].	
1858, Nov.—1859, Mars; no. 44, VI, 77—146	73
Bibliothèque universelle de Genève: B. Archives des sciences physiques et naturelles; [5.] Genève et Paris, 8° [Jb. 1859, VIII].	
1859, Sept.—Dec.; 21—24, VI., 1—4, pp. 410, pl. 4	225
1860, Janv.—Avr.; 25—28, VII., 1—4, 396, 1	435
Mai—Août; 29—32, VIII., 1—4, 356, 3	801
Öfversigt af kongl. Vetenskaps-Akademiens Förhandlingar, Stockholm, 8° [Jb. 1859, VIII].	
1859, XVI. Argangen, 467 SS., 4 Tfln. 1860	701

	Seite
ERMAN'S Archiv für wissenschaftliche Kunde von Russland. Berlin, 8° [Jb. 1859, viii].	
1860, XIX, 1-3, S. 1—500, Tfn. 1—3	435
Mémoires de l'Académie Imp. des sciences, de St. Petersburg; 7. série; II. partie; Sciences naturelles, Zoologie; Petersb. 4° [Jb. 1850, 690]. Die Abhandlungen einzeln paginirt.	
1859; I, no. 1-3 av. 13 pll.	701
II, 1-3 av. 6 pll.	701
1860; 4-7 av. 13 pll.	802
Bulletin de la Classe physico-mathématique de l'Académie des sciences de St. Petersburg, Petersb. 4° [Jb. 1859, viii].	
1859, Avril—Mai; no 417—420; XVII, 33—36, p. 513—570	435
Bulletin de l'Académie Imp. des sciences de St. Petersburg. Petersb. 8° [Jb. 1860, 435].	
1859, Mai—1860, Janv., I., p. 1—575	802
1860, Févr.—Juin, II., p. 1—271	802
Bulletin de la Société des Naturalistes de Moscou. Moscou, 8° [Jb. 1859, viii].	
1859, 3, 4; XXXII, II, 1, 2, A. 1—585; B. Sitz.-Ber. 1—85, pl. 1—5	333
1860, 1, 2; XXXIII, I, 1, 2, A. 1—670; B. — 1—24, pl. 1—2	807
Bulletin de l'Académie R. des sciences de Belgique, Bruxelles, 8° [Jb. 1859, viii].	
1859, XXVIII. année; [2.] VI. 516 pp. 1859	801
VII, 567 pp. 1859	801
VIII, 435 pp. 1859	801
Mémoires couronnés et Mémoires des Savants étrangers, publiés par l'Académie R. des sciences, des lettres et des beaux-arts de Bel- gique. Collect. in 8°. Bruxell. [Jb. 1859, ix].	
Tome IX, publié en 1859	801
X, publié en 1860	802
Atti della Società Italiana di Scienze naturali. Milano 8° [Jb. 1860, 225].	
1859—60, II, 1, p. 1—96	803
L'Institut: Journal général des sociétés et travaux scientifiques de la France et de l'Étranger. I. Sect. Sciences mathémati- ques, physiques et naturelles, Paris 4° [Jb. 1859, ix].	
XXVII; 1859, Sept. 7—Dec. 28; no. 1340—1356, p. 285—424	337
XXVIII; 1860, Jan. 4—Mai 16; 1357—1376, p. 1—168	564
Mai 21—Sept. 19; 1377—1394, p. 169—312	805
Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des sciences, par MM. les Secrétaires perpétuels, Paris 4° [Jb. 1859, ix].	
1859, Août—Dec.; XLIX, 9-26, p. 309—1016	226
1860, Janv.—Juin; L, 1-26, p. 1—1203	701
Juill.—Oct.; LI, 1-16, p. 1—577	804
MILNE EDWARDS, AD. BRONGNIART et J. DECAISNE: Annales des sciences naturelles [4.]; Zoologie. Paris, 8° [Jb. 1859, ix].	
1859, Janv.—Juin; XI, p. 1—382, pl. 1—13	803
Juill.—Nov.; XII, p. 1—320, pl. 1—11	804
Annales de Chimie et de Physique, [3.] Paris 8° [Jb. 1859, ix].	
1859, Mai—Août; LVI, 1-4, pp. 512, pll. 2	74
Sept.—Dec.; LVII, 1-4, pp. 512, pll. 4	227
1860, Janv.—Avr.; LVIII, 1-4, pp. 512	437
Mai—Août; LIX, 1-4, pp. 512, pl. 1	805

<i>The Philosophical Transactions of the Royal Society of London,</i>		
London, 4 ^o [Jb. 1859, ix].		
1858, CXLVIII, II, p. 279—910, pll. 23—71		806
1859, CXLIX, I, II, p. 1—931, pll. 1—48		806
1860, CL, I, p. 1—184, pll. 1—6		806
<i>The London, Edinburgh a. Dublin Philosophical Magazine and Journal of Science.</i> [4.], London, 8 ^o [Jb. 1859, ix].		
1859, Oct.—Dez.; no. 120—123; XVIII, p. 241—552, pl. 3		227
1860, Jan; 124; XIX, p. 1—80		338
Febr.—June; 125—129;	p. 81—476, pl. 1—2	565
July—Sept.; 130—132; XX, p. 1—248, pl. 1—2		807
ANDERSON, JARDINE, BALFOUR a. H. D. ROGERS: <i>Edinburgh new Philosophical Journal, Edinburgh,</i> 8 ^o [2.] [Jb. 1859, ix].		
1859, Oct; no. 20; X, 2, p. 173—336, pl. 10—11		228
1860, Jan, Apr.; 21—22, XI, 1, 2, p. 1—348, pl. 1—9		566
July; 23; XII, 1, p. 1—172, pl. 1 ss.		807
SELBY, BABINGTON, BALFOUR a. R. TAYLOR: <i>the Annals and Magazine of Natural History</i> [3.], London 8 ^o [Jb. 1859, ix].		
1859, Juli—Dez.; 19—24; IV, 1—6, pp. 472, pll. 10		227
1860, Jan.—June; 25—30; V, 1—6, pp. 512, pll. 16		565
July—Sept.; 31—32; VI, 1—3, pp. 1—233, pll. 2		806
LANKASTER a. BUSK: <i>Quarterly Journal of Microscopical Science (A.); including the Transactions of the Microscopical Society of London (B.).</i> London 8 ^o [Jb. 1859, ix].		
1859, Oct.—1860, July; no. 29—32; VIII, 1—4, A. 1—214	} 808	
B. 1—168, pl. 38		
<i>Report of the British Association for the Advancement of Science</i> [Jb. 1859, x].		
1859, XXIX. meeting held at Aberdeen		437
<i>Proceedings of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia,</i> Philad. 8 ^o [Jb. 1859, x].		
1859, Jan.—Sept., p. 1—270, 1—8, 1—20, pl. 1—4, 1—IV, 1—XII		339
<i>Annual Report of the Board of Regents of the Smithsonian Institution.</i> Washingt. 8 ^o [Jb. 1857, x].		
1856, XI. (467 pp.) ed. 1857		704
1857, XII. (438 pp.) ed. 1858		704
1858, XIII. (448 pp.) ed. 1859		340
B. SILLIMAN, sr. a. jr., DANA a. GIBBS: <i>the American Journal of Sciences and Arts</i> [2.]. New-Haven 8 ^o [Jb. 1859, x].		
1859, Sept., Nov.; no. 83—84; XXVIII, 2, 3, p. 161—456, pll.		75
1860, Jan; 85; XXIX, 1, p. 1—152, pll. 1—2		339
March, May; 86—87;	2—3, p. 153—460, pll. 1—2	566
July; 88;	XXX, 1, p. 1—160, pl. 1	704
Sept; 89;	2, p. 161—312	808

C. Zerstreute Aufsätze

stehen S. 340, 567

IV. Auszüge.

Mineralogie, Krystallographie, Mineral-Chemie.

DEICKE: Salmiak-Bildung auf brennenden Steinkohlen-Haufen	76
F. OESTEN: Triphyllin von <i>Bodenmais</i> in <i>Bayern</i>	76
WÖHLER: Bestandtheile des Meteorsteines von <i>Kaba</i> in <i>Ungarn</i>	77
DAMOUR: Gmelinit vom Eilande <i>Cypern</i>	78
C. RAMMELSBERG: Analyse von Yttrotitanit	78
L. VILLE: brennbares Mineral zwischen <i>Tènes</i> und <i>Orléansville</i>	79
G. ULRICH: Kupferbleiglanz aus den Goldfeldern von <i>Victoria</i>	79
— — Gediegen-Silber und Gediegen-Kupfer ebendaher	79
K. v. HAUER: die Mineralquellen bei <i>Grosswardein</i> und zu <i>Bikszad</i>	79
A. E. NORDENSKJÖLD: Tantalit von <i>Björtboda</i> in <i>Finnland</i>	80
L. POTYKA: Borazit von <i>Lüneburg</i> und Stassfurthit von <i>Stassfurth</i>	80
O. MATTER: Analyse der <i>Boghead-Kohle</i>	81
v. REICHENBACH: Meteorit von <i>Clarae</i> und <i>Ausson</i>	82
Asbest im Gouvernement <i>Perm</i>	82
F. WÖHLER: Bestandtheile d. Meteorsteins v. <i>Kakova</i> im <i>Temeser</i> Komitat „Das Mineral-Reich, Oryktognosie und Geognosie“, Breslau 1860	82 84
H. C. SOBRY: Anordnung der Mineralien in Feuer-Gesteinen u. Bestimmung v. Wärme u. Druck, unter welchen dieselben entstanden sind — — mikroskop. Krystall-Struktur bei wässriger u. feuriger Entstehung	85 86
J. POTYKA: Anorthit vom Gestein des <i>Konchekowskoï Kamen</i> im <i>Ural</i>	229
A. BREITHAUP: Pseudomorphosen von Anhydrit	229
KORNHUBER: Pisolith im <i>Neutraer-Komitat</i>	230
G. ROSK: Glinkit: dessen Beschaffenheit und Vorkommen	230
F. FIELD: analysirt Domeykkit und Algodonit aus <i>Chile</i>	230
K. v. HAUER: Krystalle in stofflich verschiedenen Medien; Episomorphie	231
S. BLÜCKRODE: Platin-Erz vom <i>Goenoeng</i> auf <i>Borneo</i>	231
C. RAMMELSBERG: Zusammensetzung des <i>Cerits</i>	232
A. BREITHAUP: die 13 Krystallisations-Systeme des Mineral-Reiches und deren optisches Verhalten	341
W. HAIDINGER: über BREITHAUP's 13 Krystallisations-Systeme	347
C. RAMMELSBERG: wahre Zusammensetzung des <i>Franklinits</i>	349
SCHREER: Feldspath-Krystall aus <i>Arendal</i> , der über die Bildungs-Weise der Kernkrystalle oder Perimorphosen Aufschluss zu geben scheint	350
KORNHUBER: Nickel- und Kobalt-Erze von <i>Dobschau</i>	351
J. POTYKA: grüner Feldspath von <i>Bodenmais</i> in <i>Bayern</i>	351
FR. WÖHLER: Bestandtheile des Meteorsteines vom <i>Cap-Lande</i>	352
SCHREER: interessanter Barytspath-Krystall von <i>Przbram</i>	353
R. SUCHSLAND und W. VALENTIN: Untersuchung der heissen Mineral-Quelle zum <i>goldnen Brunn</i> in <i>Wiesbaden</i>	353
F. WEIL: neues Platin-Erz aus <i>Californien</i>	354
FR. v. HAUER: zwei neue Mineral-Vorkommen in <i>Siebenbürgen</i>	439
W. HAIDINGER: über <i>Südamerikanische</i> Mineralien	440
KORNHUBER: <i>Rhodonit</i> (Kieselmangan) aus d. <i>Rosenauer</i> Berg-Revier	442
NOEGGERATH: Glimmer-Tafeln, Krystalle von <i>Turmalin-Granat</i> enthaltend	442
SÖCHTING: Einschluss von Feldspath-Krystallen in Quarz-Krystallen	442
FRESKNIUS: chemische Untersuchung der Mineral-Quelle zu <i>Geilnau</i>	443
W. D'ORVILLE u. W. KALLE: Analyse der <i>Faulbrunnen-Quelle</i> in <i>Wiesbaden</i>	444
BREITHAUP: neues Vorkommen von <i>Prehnit</i>	444
S. HAUGHTON: <i>Hislopit</i> , ein neues Mineral aus <i>Ostindien</i>	444
F. PISANI: Kupferoxyd- u. -Eisenoxydul-Sulphat enthaltend. Mineral d. <i>Türkei</i>	445
BREITHAUP: Regelmässige Verwachsung je zweier <i>Felsit</i> -Arten	445
FR. v. KOBELL: <i>Diansäure</i> , eine eigenthümliche Säure in den <i>Tantal-</i> <i>und Niob-Verbindungen</i>	446

	Seite
Nickeloxydul-Krystalle im Gaarkupfer <i>Kroatiens</i>	447
G. VOM RATH: Krystall-Form des Akmits	447
PLÜCKER: Untersuchungen über den Neptunismus des Glimmers	568
A. LINDENBORN u. J. SCHUCKART: die Mineral-Quelle im <i>Schützenhof</i> zu <i>Wiesbaden</i>	569
SCHREIER: Nebeneinandervorkommen von Thorit und Orangit	569
S. HAUGHTON: Zerlegung des Hunterits aus <i>Zentral-Indien</i>	570
C. RAMMELSBERG: Bianchetto der <i>Solfatara</i> von <i>Pozzuoli</i>	570
BERGERON: Phosphoreszenz einer Varietät von Lapis-Lazuli	571
NOEGGERATH: Pseudomorphose v. Eisenglanz nach Kalkspath v. <i>Iserlohn</i>	572
— — Holzkohlen-Stücke aus alter Halde einer Galmei-Grube	572
G. ROSE: Messing-Krystallisation von der Messing-Hütte zu <i>Goslar</i>	572
G. v. HELMSEN: Gediegen-Kupfer aus <i>Uratischer</i> Grube	573
NOEGGERATH: Missbildungen von Bleiglanz-Oktaedern von <i>Stolberg</i>	573
G. VOM RATH: Pseudomorphose von Feldspath nach Aragonit	573
G. ROSE: Nickel-Regulus in gestrickten Formen	574
G. v. HELMSEN: Gediegen-Kupfer-Massen aus <i>Russischen</i> Bergwerken	574
H. FISCHER: die triklinoedrischen Feldspathe (Albit, Oligoklas, Labradorit) in plutonischen Gesteinen des <i>Schwarzwaldes</i>	575
G. LEONHARD: Grundzüge der Mineralogie, 2. Aufl., 1860	578
A. REUSS: Freieslebenit, Gummi-Erz, Gediegen-Silber, Amethyst in <i>Böhmen</i>	578
G. ROSE: heteromorphe Zustände der kohlen-sauren Kalkerde, III.	705
DELESSE: Stickstoff und organische Bestandtheile in Mineralien	711
A. E. REUSS: neue Mineralien-Vorkommnisse auf den <i>Praxibrämer</i> Erz-Gängen <i>Böhmens</i>	712
H. HOW: die Öl-Kohle von <i>Pictou</i> in <i>Neuschottland</i> und Vergleichung der Zusammensetzung verschiedener sogen. „Kohlen“	717
G. VOM RATH: Nauckit ein neues krystallisirtes Harz	809
NÖGGERATH: ausgezeichnete Topas-Krystall aus dem <i>Ural</i>	809
WEBSKY: der Uranophan	810
REUSS: Umbildungs-Erzeugnisse aus Zeltischen Bronzen	812
K. E. KLUGE: Handbuch der Edelstein-Kunde, Leipzig, 1860. 8 ^o	816

B. Geologie und Geognosie.

NOBLEMAIRE: der Landstrich um <i>Seo de Urgel</i> in <i>Catalonien</i>	87
L. JORELY: Lagerungs-Verhältnisse des Kreide-Gebirges um <i>Melnik</i>	88
A. SELSKY: Vulkan auf dem Eilande <i>Chiachkotan</i>	88
PETERS: geologische Zusammensetzung des <i>Eihar</i>	89
BOUCHEPORN und V. RAULIN: Geologie des Meerbusens von <i>Panama</i>	89
FR. v. HAUER und v. RICHTHOFEN: die Umgegend von <i>Hermannstadt</i>	89
FR. v. HAUER: sogen. Karpathen-Sandstein im NO. <i>Ungarn</i>	90
NOEGGERATH: in <i>Mainz 1857</i> entdeckte <i>Römische</i> Antiquitäten in Torf	91
Stür: Obere Kreide und eocäne Ablagerungen im <i>Waag-Thal</i>	91
KORNHUBER: neogene Petrefakten vom S. Abhang des <i>Bakonyer Waldes</i>	92
G. CAPELLINI: neue Nachforschungen in der Knochen-Höhle v. <i>Cassana</i>	93
W. HAIDINGER: Ansprache am Schluss des I. Dezenniums der Reichs-Anstalt	93
C. W. GUENBEL: geognostischen Karte des Königreichs <i>Bayern</i> etc.	94
G. STACHE: geologische Karte <i>Istriens</i> und der <i>Quarnerischen</i> Inseln	95
B. v. COTTA: das <i>Attenberger</i> Zinn-Stockwerk	96
PRESTWICH: geschnittene Feuersteine mit Knochen ausgestorbener Thiere	99
L. GAUDRY: Kunst-Produkte mit Knochen ausgestorbener Thier-Arten	99
D'ARCHIAC: Die <i>Corbières</i> , geologische Studien etc.	101
F. B. MEEK u. F. V. HAYDEN: die untern Kreide-Schichten v. <i>Kansas</i>	103
VILLE: Steinsalz in der Provinz <i>Algier</i>	104
R. I. MURCHISON: der Fische- und Reptilien-führende Sandstein von <i>Elgin</i> und seine Beziehungen zum Old red Sandstone	104

	Seite
M. v. LIPOLD: Rothliegendes und Kreide-Formation im <i>Prager Kreise</i>	593
FR. WEISS: „die Gesetze der Satelliten-Bildung“, Gotha 1860, 8°	595
F. HOCHSTETTER: Thier-Reste und deren Lagerstätten in <i>Neuholland</i>	596
FR. UNGER: der versteinerte Wald bei <i>Cairo</i> und in <i>Ober-Egypten</i>	597
G. MICHELOTTI: Abnahme tropischer Korallen-Formen in der Tertiär-Zeit	599
O. HEER: Beweise aus der Tertiär-Flora für Temperatur-Abnahme	599
F. v. RICHTHOFFEN: der Bau der <i>Rodnaer Alpen</i>	600
Sc. GRAS: neuer Fall von Divergenz zwischen Lagerungs-Folge und organischen Charakteren in den Gebirgs-Schichten der <i>Alpen</i>	603
B. v. COTTA: Basalt von <i>Remagen</i> mit Titaneisen-Einschlüssen	604
D. STÜR u. H. WOLF: Kreide- und Tertiär-Bildungen um <i>Lemberg</i>	608
J. JOCKELY: Kreide-, Tertiär- und Diluvial-Ablagerungen im <i>Leitmeritzer</i> und <i>Bunzlauer Kreise Böhmens</i>	609
M. V. LIPOLD: geologische Verhältnisse des Kronlands <i>Krain</i>	610
BRASSEUR DE BOURBOURG: Erdbeben zu <i>Guatemala</i>	611
M. V. LIPOLD: Gailthaler Schichten und alpine Trias im SO. <i>Kärnthens</i>	611
TRUQUI: Ersteigung des <i>Popocatepetls</i> im Sept. 1856	611
O. FRAAS: „die nutzbaren Mineralien <i>Württembergs</i> “, Stuttgart, 8°	611
ZIPPEL: Kupfererz-Lagerstätten im Rothliegenden <i>Böhmens</i>	611
F. v. RICHTHOFFEN: Geolog. Verhältnisse um <i>Telikibanya</i> in <i>Ober-Ungarn</i>	611
V. v. ZEPHAROVICH: „Mineralog. Lexikon für das Kaiserthum <i>Österreich</i> “	612
DELESSE: Untersuchung über Pseudomorphosen	720
O. v. HINGENAU: Skizze des Bergamtes <i>Nagygy</i> und seiner Umgegend	722
LYELL: Erdbeben in <i>Neuseeland</i> im Jahre 1855	723
F. JUNGHUEN: <i>Kaart van het Eiland Java</i> , 1855	723
DELESSE: über die sogen. <i>Minette</i>	724
STACHE: neogene Ablagerungen <i>Unter-Krains</i>	725
G. VOM RATH: über den sogen. <i>Julier-Granit</i> , welcher das nördliche Quell-Gebirge des <i>Inns</i> zusammensetzt	726
DAUBRÉE: Studien und synthetische Versuche über den Metamorphismus und die Bildung krystallinischer Felsarten, I.	727
J. SZABÓ: zur geologischen Detail-Karte des Grenz-Gebietes der <i>Neograder</i> und <i>Pesther</i> Komitate	732
FR. v. HAUER: Verbreitung der Congerien- oder Inzersdorfer-Schichten in der <i>Österreichischen</i> Monarchie	735
M. V. LIPOLD: krystallinische Gebirge im S. Theile des <i>Prager</i> Kreises	736
CH. LORY: über die Anthrazit-Sandsteine des <i>Briançonnais</i>	736
S. MOWRY: <i>the Geography and Resources of Arizona and Sonora</i>	737
J. AUERBACH u. H. TRAUTSCHOLD: über die Kohlen in <i>Zentral-Russland</i>	738
H. WOLF: die Tertiär-Bildungen westlich von <i>Lemberg</i>	739
Sc. GRAS: Nothwendigkeit zwei Gletscher-Perioden im Quartär-Gebirge der <i>Alpen</i> anzunehmen	741
A. GAUDRY: fossile Pflanzen von <i>Koumi</i> auf der Insel <i>Euböa</i>	742
F. ANCA: zwei neue Knochen-Höhlen in <i>Sizilien</i>	743
H. WEEKES: Braunkohlen-Formation zu <i>Auckland</i> auf <i>Neuseeland</i>	745
H. BAUERMANN: zur Geologie des SW.-Theiles von <i>Vancouver's-Insel</i>	746
C. DE PRADO: } die Primordial-Fauna in der <i>Kantabrischen</i> Kette	747
DE VERNEUIL: } und Beschreibung ihrer fossilen Reste	
J. BARRANDE: }	
CH. LORY: über eine Nummuliten-Lagerstätte in <i>Maurienne</i> und den Gebrauch von Schichtungs-Charakteren in den <i>Alpen</i>	749
L. BARRETT: einige Kreide-Gesteine im SO.-Theile <i>Jamaika's</i>	751
T. F. v. SCHUBERT: über die wahre Erd-Gestalt	751
DAUBRÉE: Studien und synthetische Versuche über Metamorphismus und Bildung krystallinischer Felsarten, II	817
H. HENNESSY: Kräfte, welche in verschiedenen Zeiten den See-Spiegel zu ändern vermocht	827

	Seite
HENNESSY: Klima der Erde von der Vertheilung von Land und Wasser in verschiedenen Perioden bedingt	828
A. POMEL: Alter des Hebungs-Systemes des <i>Vercors</i>	829
A. MORLOT: das Quartär-Gebirge am <i>Genfer-See</i>	830
F. V. RICHTOFEN: die Gegend von <i>Bereghszasz</i>	832
HEUSSER: das Küsten-Gebirge <i>Brasiliens</i>	835
J. N. WOLDRICH: Lagerung des Wiener Sandsteins bei <i>Nussdorf</i>	835
GRÜNER: Geologie des <i>Loire-Dpt.'s</i>	835
A. MÜLLER: anormale Lagerungs-Verhältnisse im <i>Basler Jura</i>	836
G. A. KORNDUBER: Geognostische Beschaffenheit des <i>Bakonyer</i> Gebirgs	838
A. SISMONDA: Lias-Versteinerungen in Miocän-Schichten	839
S. V. WOOD: eingeführte Fossil-Reste im <i>Red-Crag</i>	839
BREITHAUPT: Timozit eine neue Gebirgs-Art in <i>Serbien</i>	843
F. V. RICHTOFEN: die Kalk-Alpen von <i>Vorarlberg</i> und <i>Nord-Tyrol</i>	843
F. B. MEER u. S. V. HAYDEN: über die sogen. Trias-Gesteine von <i>Kansas</i> und <i>Nebraska</i>	850
COQUAND: die Pflanzen- und Thier-Arten in der Kreide-Formation SW- <i>Frankreichs</i> und neue Eintheilung dieser Formation	851
LIEBER: eigenthümliche Eisen-haltige Gesteine <i>Süd-Carolina's</i>	853
KORNDUBER: Geognostische Verhältnisse des <i>Trentchiner Komitats</i>	854
F. STOLICZKA: Süßwasser-Bildung in der Kreide-Formation d. <i>NO.-Alpen</i>	855
D. STÜR: die Congerien- und Cerithien-Schichten bei <i>Terlink</i> in <i>Ungarn</i>	857
— — die Cerithien-Schichten bei <i>Sereth</i> in der <i>Bukowina</i>	858
R. A. PHILIPPI: Reise durch die Wüste <i>Atakama</i> , Halle 1860, 4 ^o	858
G. P. WALL: Geologie von <i>Venezuela</i> und <i>Trinidad</i>	859

C. Petrefakten-Kunde.

H. G. BRONN: der Stufengang des organischen Lebens von den Insel- Felsen des Ozeans bis auf die Festländer, <i>Stuttg. 1859</i> , 8 ^o	112
CH. DARWIN: „on the origin of species by means of natural Selection“	112
CH. TH. GAUDIN et C. STROZZI: <i>Contributions à la Flore fossile Italienne</i> , <i>III. Massa marittima</i> , <i>Zürich 1859</i>	116
FR. STEINDACHNER: zur Kenntniss der fossilen Fische <i>Österreichs</i> , I.	118
M. HÖRNES: fossile Mollusken des Tertiär-Beckens von <i>Wien</i> , II.	118
H. R. GÖPERT: Vorkommen versteinerner Hölzer in <i>Schlesien</i>	120
FR. SANDBERGER: die Konchylien des <i>Mainzer</i> Tertiär-Beckens, III.	121
W. A. OOSTER: <i>Catalogue des Céphalopodes fossiles des Alpes Suisses</i>	122
R. LUDWIG: Najaden des <i>Rhein-Westphälischen</i> Steinkohlen-Formation	124
PICTET, CAMPICHE et DE TRIBOLET: Kreide-Versteinerungen von <i>Ste-Croix</i> , v.	125
A. REUSS: zur Kenntniss fossiler Krabben	125
H. v. MEYER: Paläontographische Studien, II. Reihe, 1859	242
MILNE-EDWARDS: über <i>Generatio spontanea</i>	243
LEIDY: <i>Ursus Americanus</i> mit ausgestorbenen Arten beisammen	244
— — fossile Wirbelthier-Reste, von <i>EMMONS</i> vorgelegt	244
E. BOLL: Paläontologische Kleinigkeiten aus Geschieben <i>Mecklenburgs</i>	244
A. WAGNER: über die Griffelzähler oder <i>Stylodontes</i> (Fische)	245
— — ein fossiler Fisch im <i>Jura-Dolomit</i>	254
Z. THOMSON: <i>Beluga Vermontana</i> , ein fossiler Wal aus <i>Vermont</i>	255
PICTET, TRIBOLET et CAMPICHE: <i>Fossiles du terrain crétacé de St.- Croix</i> , VI., VII.	256
J. W. DAWSON: Pflanzen-Struktur in Steinkohle	371
GAN BENEDEN: zu <i>St.-Nicolas</i> gefundene Seethier-Knochen	372
V. SCHWARZ v. MOHRENSTERN: über <i>Rissoïdæ</i> u. die Sippe <i>Rissoa</i> insbes.	374
LEIDY: über <i>Mosasaurus</i>	374
A. E. REUSS: Anthozoen aus dem <i>Mainzer</i> Tertiär-Becken	375
H. G. BRONN: fossile Thier-Reste von <i>Santa Maria, Azoren</i>	376

	Seite
FR. STEINDACHNER: zur Kenntniss der fossilen Fische <i>Österreichs</i> , u . . .	376
C. v. HRYDEN: Insekten aus <i>Rheinischer Braunkohle</i>	377
— — Insekten aus Braunkohle von <i>Sieblös</i>	377
H. v. MEYER: <i>Micropsalis papyraceus</i> aus <i>Rheinischer Braunkohle</i>	377
H. A. HAGEN: <i>Petalura acutipennis</i> aus Braunkohle von <i>Sieblös</i>	378
GÖPFERT: Beobachtungen über versteinerte Wälder	378
J. W. KIRKBY: permische Chitoniden aus <i>Durham</i>	378
K. F. PETERS: tertiäre Schi'dkröten-Reste aus <i>Österreich</i>	379
T. H. HUXLEY: über <i>Rhamphorhynchus Bucklandi</i>	379
— — tertiärer Vogel und Wal aus <i>Neu-Seeland</i>	379
— — der Haut-Panzer von <i>Crocodylus Hastingsiae</i>	379
H. SCHLEGEL: ausgestorbene Riesen-Vögel der <i>Mascarenen</i>	379
R. OWEN: fossile Reptilien aus <i>Süd-Afrika</i>	380
— — Supplement zu den fossilen Reptilien der Kreide-Formation	382
— — — — — "Wealden-"	383
C. W. GUENBEL: zur "Flora der Vorzeit" im Rothliegenden der <i>Oberpfalz</i>	383
T. H. HUXLEY: Reptilien-Reste im Grünsande von <i>Elgin</i>	384
J. LEIDY: <i>Extinct Vertebrata from the Judith River and Great Lig-</i> <i>nite Formation of Nebraska</i>	461
R. OWEN: fossile Reptilien aus <i>Süd-Afrika</i> (<i>Ptychognathus, Oude-</i> <i>nodon, Galesaurus, Cynochampsia</i>)	482
G. BUSK: a <i>Monograph of the fossil Polyzoa of the Crag</i>	484
T. H. HUXLEY: Reptilien-Reste aus <i>Süd-Afrika</i> und <i>Australien</i>	489
LEIDY: Knorpelfisch-Reste aus der Steinkohlen-Formation in <i>Kansas</i>	489
E. SISMONDA: <i>Prodrome d'une Flore tertiaire du Piémont</i>	490
J. W. DAWSON: Land-Mollusken, Myriapoden und Land(?)—Reptilien aus der Steinkohlen-Formation <i>Neu-Schottlands</i>	492
P. B. BRODIE: <i>Chirotherium</i> -Fährten im Keuper von <i>Warwickshire</i>	493
R. OWEN: <i>Polyptychodon</i> -Reste aus unterer Kreide von <i>Dorking</i>	494
S. ALLPORT: fossile Reste von <i>Bahia</i> in <i>Süd-Amerika</i>	494
K. FR. W. BRAUN: über das versteinerte Holz von <i>Bayreuth</i>	494
S. LYON u. S. A. CASSEDAY: 9 devonische Krinoideen von <i>Indiana</i> und <i>Kentucky</i>	498
— — 9 Krinoideen aus den Subcarboniferous-Gesteinen daselbst	499
F. B. MEEK u. F. V. HAYDEN: <i>Anisomyon</i> eine Napschnecke aus Kreide <i>Nebraska's</i>	499
TROSCHEL: <i>Pseudopus</i> -Arten aus d. Braunkohle v. <i>Rott</i> im <i>Siebengebirge</i>	500
FR. A. WELD: <i>Dinornis</i> -Ei u. Menschen-Schädel beisammen gefunden in <i>Neu-Seeland</i>	500
A. WAGNER: d. Fisch-Sippen <i>Sauropsis, Pachycormus</i> u. Verwandte	501
CAPELLINI u. PAGENSTECHEK: mikroskopischer Bau fossiler Schwämme	510
D. SCHAFFNER: fossile Algen im grünen Jaspis <i>Ostindiens</i>	616
LEIDY: Reptilien-Zähne aus ?triasischen Schiefern von <i>Phönixville</i>	617
O. HEER: „ <i>Flora tertiaria Helvetiae</i> “, III, 1859	617
L. ZEUSCHNER: Paläontolog. Beiträge aus weissem Jurakalk von <i>Inwald</i>	629
PRESTWICH: die Knochen-Höhle von <i>Brixham</i> in <i>Devonshire</i>	629
A. E. REUSS: die Foraminiferen der <i>Westphälischen</i> Kreide-Formation	630
W. KEFERSTEIN: die Korallen der <i>Norddeutschen</i> Tertiär-Gebilde	635
A. E. REUSS: <i>Lingulinopsis</i> eine Foraminiferen-Sippe aus <i>Pläner</i>	636
J. MCCRADY: zoologische Verwandtschaft der Graptolithen	638
H. A. PROUT: paläolithische Bryozoen aus den <i>W. Vereinten-Staaten</i>	638
LARTET: über das Alter des Menschen-Geschlechtes	638
J. W. SALTER: neue Kruster aus silurischen Gesteinen	639
J. W. DAWSON: fossile Pflanzen aus Devon-Gesteinen <i>Unter-Canada's</i>	639
ALPH. MILNE-EDWARDS: fossile Kruster im Sande von <i>Beauchamp</i>	640
R. OWEN: systematische Eintheilung und zeitliche Verbreitung der lebenden und fossilen Reptilien	752

	Seite
HUXLEY: Bemerkungen dazu	757
F. J. PICTET, CAMPICHE u. DE TRIBOLET: Fossil-Reste in der Kreide von <i>Ste-Croix</i> , Fortsetzung VIII.	757
O. VOLGER: <i>Teleosteus primaevus</i> der älteste Knochen-Fisch	758
SALTER: der älteste Fisch ein <i>Pteraspis</i>	758
F. ROEMER: „die silurische Fauna von <i>West-Tennessee</i> “, Bresl. 1860	759
A. STOPPANI: ober-triassische Acephalen von <i>Esino</i> , Fortsetzung	762
E. SUSS: über <i>Waldheimia Stoppanii</i>	763
A. STOPPANI: die Cephalopoden von <i>Esino</i>	763
— Kriboideen, Zoophyten und Amorphozoen von da	763
H. v. MEYER: Reptilien der lithographischen Schiefer in <i>Deutschland</i> und <i>Frankreich</i> , II.	763
J. W. DAWSON: Landthier-Reste in der Steinkohlen-Formation <i>Neuschottlands</i>	764
L. ALLPORT: fossile Reste von <i>Bahia</i>	764
G. P. DESHAYES: <i>Animaux sans vertébrés du Bassin de Paris</i> , XIX, XX	766
J. HARLEY: Beschreibung zweier <i>Cephalaspis</i> -Arten	767
D'ARCHIAC: Notiz über die Sippe <i>Otostoma n. g.</i>	767
SCHAAFHAUSEN: Menschen-Gebeine im Löss bei <i>Mastricht</i>	860
E. SUSS: die Wohnsitze der fossilen Brachiopoden (II.)	860
P. GERVAIS: <i>Hystrix major n. sp.</i> in Knochen-Breccie von <i>Ratoneau</i>	864
J. PHILLIPS: Frucht in den Wealden auf <i>Purbeck</i>	864
A. ÉTALON: Die fossilen Kruster im <i>Haute-Saone</i> - und im <i>Haut-Jura-Dpt.</i>	864
PH. DE MALPAS GREY EGERTON: <i>Chondrosteus</i> aus Lias v. <i>Lyme Regis</i>	865
LARTET: Zahn-Bildung und Verbreitung der <i>Proboscidea</i> in <i>Europa</i>	866
R. OWEN: fossile Säugthiere aus <i>Australien</i> : <i>Thylacoles carnifex</i>	869
— Knochen-Reste von <i>Megalania prisca</i> Ow. aus <i>Australien</i>	869
H. G. BRONN: „die Klassen u. Ordnungen des Thier-Reichs“. I u. II. Bd.	869
FR. SANDBERGER: „d. Konchylien d. <i>Mainzer</i> Tertiär-Beckens“ IV. Lief.	870
R. HENSEL: fossiler Muntjac aus <i>Schlesien</i>	871
REUSS: chemische Zusammensetzung der Foraminiferen-Schalen	872
P. GERVAIS: neue <i>Hipparion</i> -Art, <i>H. crassus</i> , von <i>Perpignan</i>	877
J. BUCKMAN: Reptilien-Eier aus dem Gressoolith von <i>Cirencester</i>	878
F. J. RUPRECHT: <i>Protopterus confluens</i> Sz. aus der <i>Kirgisien-Steppe</i>	878

D. Geologische Preis-Aufgaben

der <i>Harlemer</i> Societät der Wissenschaften	511
---	-----

E. Petrefakten-Sammlungen.

G. SANDBERGER'S Petrefakten-Sammlung in <i>Wiesbaden</i>	794
Die akademische Petrefakten-Sammlung in <i>Heidelberg</i>	878

In demselben Verlage ist erschienen:

Bach, H., geologische Karte von Central-Europa bearbeitet nach den besten bekannten Quellen. Mit 28 Farben, in Folio 22" breit und 18" hoch. Farbendruck. fl. 4. 36 kr. R. 2. 20 sgr.

Nach dem Urtheile Sachverständiger befriedigt diese schöne Karte in erfreulicher Weise das längst vorhandene Bedürfniss einer billigen geognostischen Übersichtskarte von Deutschland, dieselbe kann daher mit bestem Gewissen den Studirenden der Geologie wie jedem Freunde dieser Wissenschaft empfohlen werden.