

steckend (Argonauta). Mit den Sepien scheinen die Belemniten in der Körperbildung die meiste Verwandtschaft gehabt zu haben. Ein lebender Repräsentant der Tentaculiferen ist Nautilus, während Spirula zwar in der polythalamen Schaaale mit ihnen übereinstimmt, aber dem Thiere nach den Acetabuliferen angehört. Wahrscheinlich waren die Thiere der untergegangenen Polythalamien dem von Nautilus ähnlich organisirt, d. h. ihnen fehlte, wie diesem, der Dintenbeutel; wenigstens vermißt man seinen sonst wohl sichtbaren Rest bei den Ammoniten immer. Uebrigens halten sich die Cephalopoden nur im Meere auf, nähren sich von kleineren Meerthieren oder Fischen, kriechen am Boden und schwimmen, indem sie Wasser in die Kiemenhöhle ziehen und mit Gewalt aus dem Trichter hervorstößen. Ihrer Arme bedienen sie sich bei dieser Bewegung nicht, selbst nicht Argonauta, von der man früher meinte, daß sie die beiden hinteren breit gesäumten Arme als Segel ausspanne, während sie gerade diese Arme um die Schaaale schlägt und dadurch letztere festhält. Einige aber, welche Krallen an den Armen statt der Saugnäpfe haben, fangen damit ihre Beute, wie z. B. Onychoteuthis. Dieser Form standen die untergegangenen Belemniten am nächsten; denn auch deren Arme waren mit hakigen Krallen besetzt. — Die Polythalamien sind durch Muskeln an die Schaaale befestigt, und schlagen außerdem noch einen Theil des freien Mantelrandes über den Schaaalenrand, sie zu halten. Sämmtliche Cephalopoden scheinen getrennten Geschlechtes zu sein. —

## 21.

## Fortsetzung. — Gliederthiere.

Die Gruppe des Thierreiches, welche den Namen Gliederthiere (Arthrozoa) führt, ist die mannigfaltigste und umfassendste von allen, reicher an Arten als die übrigen Klassen zusammengenommen, reicher selbst als das Pflanzenreich. Ein langgestreckter, in mehr oder minder deutliche, gleiche oder ungleiche Abschnitte getheilter Körper ist das einzige allen gemeinsame Merkmal und der wichtigste bleibende Charakter, welcher sie von den übrigen Gruppen unterscheidet. Derselbe hat immer einen Mund am Vorderende, aber nicht immer zugleich einen After; wo er aber vorhanden ist, da liegt

er hinten, am entgegengesetzten Ende. Zwischen beiden läuft ein einfacher Nahrungskanal gradlinig durch alle Ringe; bei mangelndem After dagegen bildet er einen zweischenkelligen gabeligen Darm, der oft Seitenäste abgiebt, und hinten geschlossen (blind) ist. Sobald der Darmkanal deutlich sich entwickelt hat, erscheinen auch Blutgefäße und Nerven, erstere als Längskanäle, die den Darmkanal zwischen sich fassen, und in jedem Ringe, oder in gewissen nach gleichen Zwischenräumen, Äste ausschicken; letztere als ein doppelter, am Bauch unter allen Eingeweiden verlaufender Strang, der in jedem Ringe einen Knoten (ganglion) bildet, und von diesem seine Fäden entsendet. Ein Hauptknoten über dem Schlunde giebt Fäden zu Tastern, Fühlern und Augen her; Organe, die auf dieser Entwicklungsstufe schon nicht mehr fehlen. Dagegen vermißt man lange Zeit besondere Respirationsorgane, indem die äußere weiche Haut ihre Stelle vertritt; später erscheinen sie, theils als äußere, theils als innere, die paarig von den Seiten des Körpers auszugehen pflegen. Fortpflanzungsorgane finden sich mit wenigen Ausnahmen, und zwar immer beide, männliche wie weibliche; anfangs in demselben Individuum, später getrennt. Das sind die allgemeinsten Grundverhältnisse, von denen die Organisation der Gliederthiere ausgeht, wenn es gleich viele Mitglieder dieser großen Gruppe giebt, welche sich noch nicht im völligen Besitz aller genannten Organe befinden.

Aus so einfacher Grundlage eine formelle Mannigfaltigkeit abzuleiten, die größer sein sollte als der Formengehalt irgend einer anderen Abtheilung von Naturkörpern, war eine Aufgabe, zu deren Lösung der gewöhnliche Modificationsgang nicht ausreichte. Daher begegnen wir bald mehreren gleichzeitig in Anwendung gebrachten Modificationsmomenten, welche durch das früher (S. 364) angegebene Uebergreifen der Differenzen einen höchst allmäligen Entwicklungsgang in der Reihe der Gliederthiere bewirken und die scharfen Distinctionen der Gruppen erschweren, wenn nicht gar unmöglich machen. Dreierlei Bedingungen scheinen diesen Entwicklungsgang gleichzeitig zu beherrschen; zunächst die Ableitung heteronomer Formen mit constantem Numerus aus der homonomen unendlichen Grundform, dann das Anpassen des gegebenen Typus an die verschiedenen Hauptunterschiede der Medien, endlich die schmarozende Lebensweise oder der Parasitismus. Jedes dieser drei Momente bedingt eine eigenthümliche Modification und bewirkt dadurch, daß sich die einzelnen Bedingungen auf verschiedenen Entwicklungsstufen wiederholen, einen etwas verwickelten Gang in der allmäligen Ausbildung des ganzen Typus bis zu seiner höchsten Vollendung. — Die drei genannten Modificationsbedingungen fallen übrigens bei den

früheren Thiergruppen weg, und erscheinen selbst bei den Rückgratthieren nur theilweis wieder; wichtige Umstände, welche die größere Einheit der Formen, und die minder sanften Uebergänge der einen Form in die andere für alle früheren und folgenden Thiergruppen nothwendig machen. Denn die Begriffe von Homonomität und Heteronomität sind nur da zulässig, wo der ganze Körper ein Multiplum einfacher Grundtheile ist, was weder bei den regulären, noch bei den bisher betrachteten symmetrischen Thieren der Fall war. Ihr Körper erscheint immer als eine ungetheilte Grundform, keineswegs als ein Compositum gleicher oder ungleicher Abschnitte. Auf der andern Seite werden wir bei den Rückgratthieren sofort als Grundlage des Körpers den heteronomen Typus antreffen, mithin alle homonomen Gestalten völlig vermissen. Nicht ganz so verhält sich das Differenzierungsmoment, welches auf dem Anpassen des Typus an verschiedene Medien beruhet. Dies bewirkte schon bei den Gastropoden die Unterschiede der Lungen- und Kiemenschnecken, fand aber übrigens keine Anwendung bei allen früheren Gruppen, da sie sämtlich, mit jener einzigen Ausnahme, Wasserbewohner sind, und ihr feuchtes Element nicht leicht verlassen. Allein die Gliederthiere und Rückgratthiere schließen sich allen Medien an, und dieser Umstand weckt in ihnen die erste, wichtigste Hauptdifferenz, namentlich Unterschiede an den Bewegungsorganen, die besonders sehr grell erscheinen müssen, weil die Bewegungsorgane es sind, welche zunächst durch die Differenz des Mediums afficirt werden. Flosse, Flügel und Fuß wurden mit ihren eigenthümlichen Formen durch solche Unterschiede hervorgerufen. Dagegen scheint die Bedingung des Parasitismus nur für Gliederthiere wichtig zu sein, weil alle Rückgratthiere eben so gut, wie alle früher betrachteten Abtheilungen des Thierreiches, selbst für ihre Nahrung sorgen, und sich nicht an den Ernährungsproceß eines andern Thieres anschließen, seine Nahrungsstoffe mit für sich in Anspruch nehmend. Ein solcher Anschluß an fremde Geschöpfe verleiht dem Parasiten mancherlei wichtige Eigenschaften, zunächst mangelhafte Beweglichkeit, da er auf den Leib seines Wirththieres beschränkt ist, und häufig nur in ganz bestimmten Organen sich aufhält. Parasiten bedürfen ferner unvollkommener Ernährungsorgane, da ihre Nahrungsmittel in schon zubereiteten Nahrungsstoffen bestehen; es fehlen ihnen also häufig Respirationsorgane und Blutgefäße, als diejenigen Werkzeuge, welche die Veränderung der Nahrungsstoffe vor der Assimilation bewirken. Dagegen haben alle Parasiten, die nicht in geschlossenen Höhlen des Körpers anderer Thiere sich aufhalten, sehr entwickelte Genitalien, weil die Bewegungen des Wohn-

thieres und seiner Organe das Festhaften der Eier des Parasiten erschweren und aus diesem Grunde eine große Menge gleichzeitiger Nachkommen wünschenswerth ist. Gehen auch Tausende von ihnen unter, sicher bleibt die Wahrscheinlichkeit ihrer Entwicklung um so größer, je größer die Anzahl der Eier ist, welche sie hervorbringen können. Betrachtungen dieser Art beweisen eine allseitige durchgreifende Gesetzmäßigkeit in der Natur und lassen Verhältnisse als nothwendig erscheinen, die wir oft für verkehrt und überflüssig halten. Denn geht wirklich ein Geschöpf unter der zahllosen Menge seiner Parasiten zu Grunde, was allerdings der Fall sein kann, und oft wirklich geschieht, so liegt die Schuld zum Theil an ihm oder seiner besonderen Individualität, da es in seiner Macht stand, wenn es äußere Eindringlinge waren, dieselben durch schnelle Bewegungen zu verschrecken, oder wenn sie in ihm sich bildeten, ihre abnorme Vermehrung durch regelrechte Unterhaltung seiner vitalen Actionen zu hemmen <sup>1)</sup>. Der krankhafte Proceß, welcher die Bildung von Parasiten häufig unterstützt, ist freilich nicht durch die Willkür des Erkrankten zu heben, aber die Natur nimmt auf Kranke keine Rücksicht mehr; sie sieht in jedem Geschöpf, das nicht in den Grenzen seiner normalen Thätigkeit bleiben kann, ein dem Tode verfallenes Individuum, und überläßt es seinem Schicksal. Hier zu leiten und die lässigen oder stürmischen Organe in das gewohnte Geleis zurückzuführen, ist allein der sorgsam pflegenden Hand des Menschen vergönnt worden; und daß er diese Fähigkeiten sich selbst, seiner Beobachtung und seinen Erfahrungen verdankt, lehrt die Geschichte der Heilwissenschaft entschieden.

Wir können nunmehr die Entwicklung der Gliederthierreihe beginnen und werden sie möglichst kurz fassen, da die ungeheure Menge wirklicher Formen unsere Geduld erschöpfen würde, auch nur ein sehr geringer Theil von ihnen geologische Bedeutung hat. Selbst in der Gegenwart entziehen sich die meisten durch Kleinheit ihres Körpers und versteckte Lebensweise dem gewöhnlichen Beobachter.

1) Zur näheren Erklärung dieser Behauptung will ich bemerken, daß Parasiten, die ihr Thier absolut tödten, nur bei den Gliederthieren vorkommen und dann immer von außen eindringen (Schlupfwespen), also abgehalten werden konnten. Die an Ort und Stelle, wo sie wohnen, entwickelten Parasiten sind in der Regel nicht letal, sondern werden es nur unter ungünstigen Umständen, wenn das befallene Individuum schon schwächlich war und die Vermehrung oder Vergrößerung der Parasiten dadurch besonders begünstigte. —

Von den Einwirkungen der Medien auf den Typus der Gliedertiere ausgehend, begegnen uns vier Hauptabtheilungen oder Klassen, welche als Wassergliedertiere, amphibiotische Gliedertiere, Landgliedertiere und Luftgliedertiere sich bezeichnen lassen. —

Die Wassergliedertiere haben durchweg einen homonomen Typus mit unbestimmtem Numerus, und heißen nach ihrer allgemeinen Form Würmer (Vermes). Sie bilden die fünfte Klasse des Thierreiches, bewohnen, wenn auch nicht immer das Wasser, doch stets feuchte Aufenthaltsorte, haben ungegliederte, oft gar keine Bewegungsorgane und Kiemen, falls eigenthümliche Respirationsorgane ihnen zukommen. Sie stellen in sich drei Stufen der Entwicklung (Ordnungen) dar, deren Unterschiede in den Bewegungsorganen und ihrer Anordnung liegen. Anfangs zeigen sich dieselben als Saugnäpfe oder Hakenkränze bloß am ersten Ringe, der dadurch eine andere Form erhält und deshalb Kopf heißt. Diese Würmer (Helminthes) sind sämmtlich innere Parasiten, deren Organisation sich auf höchst entwickelte Genitalien zu beschränken scheint. Der Drehwurm der Schafe (Coenurus), die Finne (Cysticercus), der Bandwurm (Taenia und Bothriocephalus) und der Kraßer (Echinorrhynchus) gehören ihnen an. — In der zweiten Ordnung (Trematodes) erscheinen die Saugnäpfe nicht bloß am Kopfe in der Umgebung des Mundes, sondern noch an andern Stellen, gewöhnlich hinten, theils in der Mittellinie, theils zu beiden Seiten. Auch diese Würmer sind größtentheils noch innere Parasiten, deren Geschlechtswerkzeuge die meisten andern Organe verdrängen, wie z. B. beim Leberegel (Distomum); in höherer Ausbildung werden sie Autotrophen mit Augen, Blutgefäßen, die selbst rothes Blut enthalten, und Respirationsorganen. Solche Würmer haben zuerst einen After, allen früheren Gruppen fehlt er. Der Blutegel (Hirudo) ist ihr Hauptrepräsentant; sein nicht sehr langer, flachrunder, lanzettförmiger Körper kommt mehr oder weniger allen Trematoden zu, und ist bei vielen zur dünnen Blattform gesteigert. Dann bleiben die Ringe undeutlich. — Die dritte Ordnung (Annulati) enthält drehrunde Würmer mit After, deutlicher Ringelung und zum Theil abgeplatteter Bauchfläche. Parasitische Gestalten (Nematodes), deren bekannteste Form der Spulwurm (Ascaris) ist, eröffnen die Reihe; sie haben keine Bewegungsorgane, keine Kiemen, vielleicht keine Blutgefäße, aber einen großen Darm und höchst entwickelte Genitalien. Zu ihnen verhält sich der Regenwurm (Lumbricus), wie der Blutegel zu den parasitischen Trematoden. Kurze, aber steife Borsten, die in acht Reihen unten und an den Seiten seines Körpers hervortreten, dienen ihm als Bewegungs-

organe; rothes Blut in sehr entwickelten Gefäßen, keine äußeren Kiemen und kleine, nur periodisch entwickelte, zwitterförmige Genitalien gehören zu seinen ferneren Merkmalen. Augen hat er noch nicht. Dieselben erscheinen bei den ähnlich gebauten Naïden zuerst, gehen bei den übrigens höher entwickelten Röhrenwürmern (Tubicolae) des Meeres wieder verloren, und werden neben Fühlern, entwickelten Füßen mit mannigfachen Borsten und neben Kiemen in den vollkommensten Mitgliedern der Klasse, den Fühlerwürmern (Antennigeri), allgemeiner. Letztere kriechen frei im Meere umher, erstere stecken in Röhren, die theils bloße Bohrlöcher im Schlamm sind, theils durch kalkige Secretion der thierischen Oberfläche gebildet werden. In diesem Falle nisten sich die Würmer (Serpulae) gern auf anderen Meerbewohnern, Krebsen, Muscheln und Schnecken oder Steinen an, und kommen mit ihnen auch aus früheren Erdperioden versteinert vor. Von allen anderen Wurmfamilien haben ältere Erdschichten uns keine Reste aufbewahrt. —

Die amphibiotische Gruppe der Gliedertiere ist die sechste Klasse des Thierreiches; man bezeichnete sie nach ihrem Hauptrepräsentanten als Krebse (Crustacea). Dreierlei Momente setzen ihren typischen Begriff zusammen; durchgreifende Heteronomität, partielle oder unter sich differente Bewegungsorgane, und Kiemenrespiration mit den daraus folgenden Eigenheiten des Gefäßsystems. Am wichtigsten für die äußere Form ist offenbar die Heteronomität der Körperringe, daher wir uns mit ihrer Betrachtung zunächst beschäftigen. So lange die Homonomität den Typus der Gliedertiere beherrscht, haben alle Ringe des Körpers gleichen Bau, und werden höchstens von andern, abweichend gebildeten, nach constanten numerischen Abschnitten unterbrochen. Auch die inneren Organe folgen demselben Gesetz, so weit es ihre eigenthümliche Form gestattet. Mit dem Eintreten der Heteronomität ändert sich diese Anlage, indem zunächst die Körperringe ungleiche Gestalt und Größe annehmen, dann aber auch von den gleichmäßig vorhandenen Organen einige sich hierhin begeben, andere dorthin. Bestreben der Natur wird es nun, drei Hauptabschnitte des Leibes darzustellen, von denen der erste die Sinneswerkzeuge, den Mund und die Kiefer trägt; der zweite die eigentlichen Bewegungsorgane; der dritte entweder gar keine äußeren Organe, oder einfacher gebildete Flossen, dafür aber die Hauptmasse der Vegetationsorgane an sich zieht. Sind diese drei Abschnitte vollendet, so heißt der erste Kopf (caput), der zweite Brustkasten (thorax), der dritte Hinterleib (abdomen). Die Grenze des ersten und zweiten Abschnittes bezeichnet der Mund, die Grenze des zweiten und dritten ent-

weder die Differenz des Baues, oder, wo eine solche mangelt, die Lage der Geschlechtsöffnungen. Am Ende des dritten Abschnittes findet sich in der Regel der Aſter. Um diese drei Hauptabschnitte darzustellen, verfolgt die Entwicklung des Typus einen sehr einfachen Weg, indem sie zunächst bloß die vordersten Ringe des Rumpfes verdickt und mit besonderen Organen versehen, die hinteren ungeändert läßt. Gewöhnlich tritt dann in jenen vordersten Ringen schon ein constanter Numerus auf, aber noch kein Unterschied von Kopf und Brustkasten. Deshalb nennt man einen so gebildeten größeren Körperabschnitt, der zugleich Sinneswerkzeuge, Kiefer und Bewegungsorgane trägt, einen Cephalothorax. Die Gestaltung desselben auf mehrfache Art ist die Hauptaufgabe der Krebse, eine Aufgabe, die von ihren vollkommensten Gliedern zwar genügend erreicht, aber nicht überschritten wird, während einige minder typische Gruppen es zu einer mehr selbstständigen Darstellung des Kopfes bringen. In der Regel hat übrigens der Kopf, er sei frei oder mit dem Brustkasten verwachsen, zwei Paar Fühler, von denen sich die vordersten kleineren beim Flußkrebse entschieden als Geruchswerkzeuge, die hinteren größeren als Gehörsorgane darstellen, und ein Paar aus vielen kleinen Neugelchen zusammengesetzter Augen. Diese Art von Augen ist Charakter der Gliederthiere, kein anderes Geschöpf hat ähnlich gebildete Gesichtswerkzeuge. Am Cephalothorax sind die Augen gewöhnlich beweglich, am freien Kopfe aber unbeweglich, da seine Beweglichkeit zur allseitigen Umsicht genügt. Im Munde befinden sich ein Paar Kiefer, und hinter ihm noch 1 bis 5 Paare von Organen, welche ich accessorige Mundtheile nenne, da sie eigentlich zum Brustkasten gehören, und modificirte Bewegungsorgane sind. Demnach würden sich die Organe des Kopfes auf Fühler, Augen und Kiefer beschränken. Alle genannten Organe haben übrigens ursprünglich denselben Bau, es sind bewegliche Fortsätze des Stammes, gleichsam symmetrische Radien der Achse, die an einem einfachen Grundgliede theils eine, theils zwei parallele 2) Gliederreihen tragen. In den Fühlern bleibt dieser Grundtypus mehr oder weniger rein, in den Kiefern verkümmert der gegliederte Fortsatz zu Gunsten des kauenden Grundgliedes, und erscheint nur noch hier und da als kurzer, dreigliedriger Anhang, den man Taster nennt. In den accessorigen Mundtheilen ist immer die zweireihige Form der Gliedmaßen deutlich zu erkennen, indeß sind beide Gliederreihen nie gleich groß, bald ist die äußere (vorn),

2) Es scheint, als wenn die zweireihige Form überall die ursprüngliche ist, und aus ihr durch Verkümmern einer Gliederreihe erst die einreihige Form entsteht.

bald die innere (hinten) mehr entwickelt. Auch in den wahren Bewegungsorganen bleiben beide Gliederreihen sichtbar, so lange sie bloß zum Schwimmen dienen; alsdann haben beide Reihen bald gleiche, bald ungleiche Länge und sind mit langen Borsten besetzt, die sich beim Rudern ausbreiten. In dieser Form heißen sie Flossen. Ist aber nur noch eine Gliederreihe vorhanden, und das Organ eine harte kräftige Stütze des Körpers geworden, die zum Gehen taugt, so nennt man es Fuß. Aus solchen Modifications-elementen ist die typische Mannigfaltigkeit der Krebse zusammengesetzt; überblicken wir sie nun im Zusammenhange. —

Der Brustkasten wird bei den Krebsen, wie bei allen heteronomen Gliederthieren, das vorzugsweise den Charakter der Gruppe bestimmende Organ; er zeigt uns bei den Crustaceen nicht bloß einen zwiefachen Numerus seiner Glieder, sondern auch Produkte jedes einzelnen Numerus, die weiterhin nicht wieder vorkommen. Beide Momente bezeichnen einen Krebs mit positiver Gewißheit. Der erste Numerus ist Drei; er tritt vielleicht nur einmal (bei Cypris) als Einheit auf, und erscheint in der Regel in mehrfachen Produkten (zweimal, dreimal, selbst viermal), deren Klarheit indes durch das Uebergehen einzelner Ringe mit ihren Gliedern in den Kopf, wo sich die letzteren zu accessorischn Mundtheilen gestalten, getrübt wird. Ich nenne diese Gruppe der Krebse wegen großer meist lederartiger Schaaalen, die sie zu bedecken pflegen, *Dstracodermen*, und trenne sie in zwei Unterabtheilungen nach der Metamorphose. Von ihr muß zunächst das Wichtigste gesagt werden.

Sehr viele Gliederthiere verlassen das Ei unter einer Form, die von der spätern des reifen Lebensalters gar sehr verschieden ist. Sie müssen also durch allmälige Umwandlung, wobei sie jedesmal die ganze frühere Oberhaut abstreifen, sich häuten, wie man sagt, in die spätere Form übergehen. In der Regel vermehren sich dabei nicht bloß die Bewegungsorgane und Sinneswerkzeuge, sondern sie vergrößern sich auch einzeln; selbst dann, wenn ihre Zahl abnimmt, was bei den Insekten der Fall ist. Dadurch bekommt das Thier im reifen Lebensalter größere Freiheit und überhaupt eine höhere organische Entwicklung. Man nennt deshalb seine Metamorphose eine fortschreitende. Allein einige Gliederthiere, besonders Parasiten, gehen in vielen Beziehungen mit fortschreitendem Alter rückwärts, verlieren Augen und Fühler, die sie in der Jugend hatten, und behalten mitunter (*Lernäen*) gar keine äußeren Bewegungsorgane. Diese Metamorphose nannte ich rückschreitend. — Unter den *Dstracodermen* treffen wir auf mehrere Gruppen, woselbst rückschreitende Metamor-



phose sich zeigt, und aus ihnen bilde ich die erste Ordnung der Haftkrebse (*Prothesmia* s. *Pseudocephala*), weil mehrere Mitglieder derselben im reifen Lebensalter, gleich den Polypen, als unbeweglich fixirte Thiere festfügen. Allgemein kommt dieser Charakter und die rückschreitende Metamorphose nur den Rankenfüßern (*Cirripedia*) zu; größtentheils zeigt er sich bei den Schmarotzern (*Siphonostoma*), als seltene Eigenschaft bei den Räderthieren (*Rotatoria*), welche sich durch die ungegliederten Bewegungsorgane von den anderen beiden Gruppen eben so sehr, wie von den meisten Crustaceen unterscheiden, und deshalb, nach der Meinung mancher Naturforscher, nicht zu ihnen gehören. Fossil sind davon nur die *Cirripedia* beobachtet worden. — Die *Stracodermen* mit fortschreitender Metamorphose nenne ich Schaalenkrebse (*Aspidostraca* s. *Entomostraca*) und unterscheide sie durch ihre zusammengesetzten Augen mit glatter Hornhaut, ihre Fühler und ihre abweichend gebauten Bewegungsorgane von jenen. Zwei ihrer Familien haben bloß Flossen, und dann gewöhnlich keine am Hinterleibe. Bei den *Lophyropoden* ist der Numerus des Brustkastens schwankend (3, 6 bis 9) und die Füße sind deutlicher gegliedert; bei den *Phyllopoden* mit constantem Numerus von elf ( $4 \times 3 - 1$ ) Ringen im Brustkasten sind die Flossen bloße Hautlappen, die nicht immer auf den Brustkasten beschränkt zu sein pflegen. Die *Pöcilopoden*, als dritte Familie, haben 6 Paar Gangfüße am Cephalothorax, deren Hüften zugleich als Kiefer wirken, wie das vorderste Paar die Fühler vertritt, und 6 Paar Flossenfüße mit Kiemen am Hinterleibe; ein langer beweglicher Stachel bildet den Schluß dieses sonderbaren, aus zwei Schildern zusammengesetzten Körpers. Von der einzigen Gattung *Limulus*, die den Inhalt dieser Gruppe ausmacht, kennt man 4 lebende Arten und mehrere fossile aus dem lithographischen Schiefer der Zuraformation. Dagegen scheint die älteste Krebsfamilie der *Trilobiten*, deren Reste im Thonschiefer, der Grauwacke und dem Uebergangskalk gefunden werden, am nächsten mit den *Phyllopoden* verwandt gewesen zu sein.

Die zweite Hauptabtheilung der Krebse mit dem constanten Numerus von 10 ( $2 \times 5$ ) Brustkasteningen hat einen härteren Kalkpanzer, nach dem sie schon von den alten Griechen *Malacostraca* genannt wurde. Sie ist in jeder Beziehung eine gesetzmäßige Abtheilung, deren Kopf stets 2 Paar Fühler, 1 Paar Augen mit fazettirter Hornhaut und 1 Paar Kiefer trägt. Am Brustkasten haften, mit wenigen Ausnahmen, nur Gangfüße, am Hinterleibe nur Flossen. Die Zahl seiner sichtbaren Ringe schwankt von

1 bis 7, doch scheinen im ersten Falle bloß mehrere Ringe (wohl 3) von einem gemeinsamen Schilde bedeckt zu sein. Ihre Metamorphose ist weniger augenfällig und immer fortschreitend. Nach der Stellung des Kopfes zum Brustkasten giebt es zwei Ordnungen; in der ersten von beiden, der dritten der ganzen Klasse, ist ein wahrer, von einem gemeinsamen Panzer ganz oder größtentheils bedeckter Cephalothorax mit beweglichen Augen vorhanden, daher ich diese Gruppe Panzerkrebse (Thoracostraca s. Podophthalma) nannte; in der zweiten oder vierten Ordnung hat der Kopf in der Regel seine eigne Beweglichkeit erlangt, aber die Augen sind fixirt, und der Brustkasten ist von einzelnen Panzerringen bedeckt; daher heißen sie Ringelkrebse (Arthrostraca, auch Edriophthalma). Kein Mitglied der letzteren ist bisher im fossilen Zustande unterhalb der Tertiärschichten beobachtet worden, während untergegangene Formen der Panzerkrebse in allen Formationen bis zum Zechstein hinab nicht selten sind. Denn zu ihnen gehören die Decapoden, Krebse mit gemeinsamem Brustpanzer, 5 Paar accessorischen Mundtheilen und 5 Paar Gangfüßen, deren erste Paare mitunter Scheeren bilden. Ihr Hinterleib hat theils eine große Endflosse, und ist dann ausgestreckt (Macruren), theils fehlt die Endflosse, bei vorwärts eingebogener, gegen die Brust geklappter Stellung (Brachyuren). Jene herrschen in ältern, diese in jüngeren Schichten vor. Neben ihnen laufen noch als dritte Gruppe die Stomatopoden, mit 2 Paar accessorischen Mundtheilen und 8 Paar Füßen am Brustkasten, die alle (Mysis) oder theilweis (Squilla) Flossenformen annehmen. Auch sie finden sich in Juraagliedern im fossilen Zustande. — Die Ringelkrebse befolgen das Zahlengesetz  $3 + 7$  im Brustkasten, haben also drei Paare accessorischer Mundtheile, mithin sieben freie Brustkastentringer, aus denen sechs werden, wenn der erste inniger mit dem Kopfe sich vereint. Dennoch stellen sie wieder drei Familien dar. Amphipoden heißen die Gattungen mit hohem, von beiden Seiten her zusammengedrücktem Körper, deutlichem Hinterleibe und ungleichen Füßen am Brustkasten; Lamodipoden nennt man die Gattungen ohne Hinterleib, mit ungleichen Füßen und 6 Brustkastentringer; Isopoden endlich die Formen mit vertikaler Compressionsrichtung, also flachem oder flachrundem Rumpfe, und einander ziemlich ähnlichen, selbst ganz gleichen Brustkastentringerfüßen. Zu ihnen gehören die einzigen beständigen Landbewohner unter den Krebsen, deren Hauptrepräsentant der sogenannte Kellersessel, richtiger Kellersessel (Oniscus) ist.

Alle Gliedertiere über den Krebsen stimmen mehr mit einander, als mit den vorigen überein, und haben wichtige gemeinsame Organisations-

momente. Für das wichtigste halte ich die Identität im Numerus der Brustkastenringe; denn überall treten da, wo ein solcher Körpertheil sich deutlich nachweisen läßt, fünf ( $1 \times 5$ ) Glieder in ihm auf. Wir sehen darin die Grundzahl der zweiten Abtheilung der Krebse wiederkehren, aber nicht als Duplicatur, sondern als Einheit Platz greifen. Diese höheren Gliederthiere haben ferner nur innere, Luft in sich aufnehmende Respirationsorgane: gewöhnlich verästelte Röhren, Tracheen genannt, und gleichzeitig sehr unvollkommene Blutgefäße, weil die Drydation des Blutes überall bewirkt werden kann; insofern dasselbe die Organe umspülend an jeder Stelle mit den Tracheen in Berührung kommt. Ein am Rücken liegendes Längsgefäß ist der einzige allgemein vorhandene Rest des Gefäßsystemes; es setzt durch seine rhythmischen Contractionen das zwischen den Organen durchströmende Blut in Bewegung. Die Bewegungsorgane dieser Gliederthiere sind stets einfache Gangfüße, nie Flossen; doch kommen zugleich auch Flügel neben ihnen vor. Hiernach theilt man sie ein.

Die flügellosen Arthrozoen mit inneren <sup>3)</sup> Athmungsorganen und einfachen Gangfüßen bilden die dritte Klasse, die siebente des Thierreiches; sie heißen nach den Hauptrepräsentanten spinnenartige Gliederthiere (Arachnoidea). Man hat sie seither immer in zwei Ordnungen zerlegt, von welchen die erste mehr einen homonomen Grundtypus beibehält, und wegen der daraus folgenden zahlreichen Bewegungsorgane Tausendfüße (Myriopoda) genannt wird; die zweite den heteronomen Typus reiner darstellt, und nach den bekanntesten Mitgliedern den Namen Arachniden (Arachnidae) führt. Allein genauere Prüfungen der wesentlichsten Charaktere, deren Untersuchung jedoch unsern Zwecken zu fern liegt, dürften andere systematische Resultate ergeben. Wir begnügen uns hier mit der Thatsache, daß die Myriopoden zwei ganz verschiedene Familien enthalten, deren homonomer Typus eigentlich nur scheinbar ist, weil die fünf ersten Körperringe (der Thorax) in der That ganz anders gebaut sind, als die folgenden (der Hinterleib). Von jenen fünf Ringen bleiben indeß nur drei sichtbar, die anderen tragen accessorische Mundtheile und treten an den Kopf. Bei den Scolopendren (Chilopoda)

3) Die Phnognoniden und Lardigraden (Areticon, Macrobiotes, Emydium), welche des Numerus wegen hierher gehören, scheinen keine besonderen Athmungsorgane zu besitzen; einigen milbenartigen Formen fehlen sie vielleicht ebenfalls. Sene Familien bilden deshalb, und aus anderen Gründen, einen Uebergang von den Crustaceen zu den Arachniden.

nimmt auch das Fußpaar des ersten bleibenden Ringes die Form accessoriſcher Mundtheile an, und jeder Hinterleibsring trägt nur einen Gangfuß an jeder Seite; bei den Julinen (*Chilognatha*) behalten alle drei bleibenden Brustkastenringe wirkliche Gangfüße, und die Ringe des Hinterleibes tragen je zwei Fußpaare. Von den ächten Arachniden aufwärts hat der Hinterleib keine Bewegungsorgane mehr, wohl aber, wenn gleich nicht immer, noch deutliche Gliederung; ſie fehlt ſowohl den wahren Spinnen (*Aracina*), deren Hinterleib vollſtändig vom Brustkasten geſondert und am Ende mit dem merkwürdigen, nur ihnen eigenthümlichen Spinnapparat verſehen iſt, als auch bei den Milben (*Acarina*), wo er mit dem Brustkasten innig zuſammenhängt. Ein gegliederter Hinterleib kommt den Phalangien und Scorpionen zu. Jene unterſcheiden ſich von dieſen durch einen ſechsgliederigen Hinterleib und den Mangel ſcheerenförmiger Taſter an den accessoriſchen Mundtheilen; die Scorpione haben einen zwölfgliederigen Hinterleib nebst ſcheeren- oder zangenförmigen Taſtern. Der Brustkasten aller ächten Arachniden iſt übrigens zugleich Kopf, alſo Cephalothorax, welchem Fühler ganz fehlen, während ihm (2 bis 14) einfache Augen zukommen, die auch den Myriopoden eigen ſind, doch in größerer Anzahl (von 8 bis 40). Letztere charakteriſirt nicht minder der Beſitz eines Fühlerpaares. Von den 5 Paar Bewegungsorganen des Cephalothorax der Arachniden iſt nur das erſte Paar zu accessoriſchen Mundtheilen geworden, mithin bleiben vier Gangfußpaare übrig. Auch hierin liegt ein weſentlicher Unterſchied zwiſchen ihnen und den Myriopoden.

Die Arachniden ſind übrigens, mit Ausnahme einiger Spinnen und Milben, ächte Landbewohner, die ſich in der Regel auf dem Boden unter Steinen und Geröll verſteckt halten, ihrer Beute mehr bei Nacht, als bei Tage nachgehend. Die Julinen und einige paraſitiſche Pflanzenmilben ſcheinen von vegetabiliſchen Stoffen zu leben, alle anderen von Thieren. Eine große Anzahl Milben leben als ſtrenge Paraſiten, die ihr Wohnthier nie verlaſſen, auf anderen Geſchöpfen; manche von ihnen, wie die Krätzmilben (*Sarcoptes*), erregen dann eigenthümliche Ausſchläge und Jucken. Die übrigen Arachniden ernähren ſich vom Raube anderer Inſekten und bedienen ſich eines giftigen Speichels, um ihren Fang ſofort zu tödten. Der Scorpion hat dagegen einen eigenen Giftapparat am Ende des Hinterleibes, den er als heftig wirkende Vertheidigungswaffe benutzt. Große Individuen werden dadurch ſelbſt Menſchen gefährlich; aber auch der Tarantelbiß (*Lycosa*) erregt heftige Wirkungen. Eigentlich ſind alle wah-

ren Spinnen giftig, die meisten jedoch nicht groß genug, um durch ihre Bisse Menschen empfindlich zu verwunden.

Die letzte Klasse der Gliedertiere, die achte des Thierreiches, führt noch jetzt den Namen Insekten (Insecta), unter dem Linné alle Gliedertiere mit gegliederten Bewegungsorganen zusammengefaßt hatte. In ihrem richtigen Umfange genommen, haben sämtliche Mitglieder dieser Gruppe einen frei beweglichen Kopf mit zwei Fühlern, gewöhnlich zwei zusammengesetzten Augen, einem Paar Kiefer und zweien Paaren accessorischer Mundtheile, die man hier Unterkiefer und Unterlippe genannt hat, weil die eigentlichen Kiefer Oberkiefer heißen. Es bleiben also für den Thorax nur noch drei besondere Ringe mit eben so vielen Fußpaaren übrig. Allein als Luftgliedertiere genügt ihnen der einfache Gangfuß nicht, sie bedürfen auch des Flügels, und erfreuen sich in der Regel seines Besitzes. Alsdann treten die Flugorgane unter der Form häutiger Ausbreitungen, die von hornigen verzweigten Adern ausgespannt werden, an dem oberen Seitenrande der beiden hinteren Brustkastenringe hervor, und erreichen bald gleiche, bald ungleiche Größen, ja zuletzt selbst verschiedene Consistenz, indem die vorderen zu hornigen Schildern (Flügeldecken) sich umbilden. Häufig fehlen sie auch völlig, allein nicht einer ganzen eigenthümlich organisirten Hauptgruppe, sondern immer nur einzelnen Familien, Gattungen oder Geschlechtern, besonders Weibchen, in welchen Fällen äußere Umstände, in der Regel die parasitische Lebensweise, ihre Entwicklung hemmten. Die Einwirkung des Parasitismus auf das Thier und die durch ihn verminderte Beweglichkeit zeigt sich bei den Insekten sehr schlagend, ja allein die beiden bekanntesten Parasiten des Menschen, die Laus und der Floh, reichen hin, sie zu erklären. Denn die Laus, ein beständiger Parasit, der auf seinem Wirththiere geboren ist, und sein ganzes Leben hindurch auf ihm verweilt, ist langsam in allen Bewegungen und kriecht selbst unbeholfen, da sie eigentlich nur zum Klettern am Haar und zwischen Haaren bestimmt ist; der Floh dagegen, in fauliger thierischer Flüssigkeit bis zu seiner späteren Geschlechtsreife aufgewachsen, und erst dann den Parasitismus ergreifend, ist behende und geschickt, allen Nachstellungen seiner Wirths zu entweichen, wie oft sie ihm auch aufpassen. Auf gleiche Weise erscheinen temporäre Parasiten überall beweglicher, und manche, gleich den Lausfliegen (Hippoboscæ), noch geflügelt, während die perpetuirlichen Schmarotzer nie Flügel haben, da sie von ihnen nur einen nachtheiligen Gebrauch machen könnten. — Wenn nun auch der Flügel ein wichtiges, das Wesen des Insektes zum Theil

andeutendes Organ ist, so hat doch nicht von ihm, sondern von einem anderen Moment, das erste Differenzirungsprincip abgeleitet werden sollen. Bei den Insekten spielt nämlich die Metamorphose, der alle unterworfen sind, eine sehr wichtige Rolle, und erscheint zwar immer als fortschreitende, aber dennoch unter zwei sehr verschiedenen Formen. Die erste Form, welche man eine unvollkommene Metamorphose genannt hat, würde ich lieber die homonome nennen, da die gebornen Jungen den Aeltern in Allem gleichen, aber stets kleiner sind und nie Flügel haben; bei der zweiten Form hat das geborne Junge das Ansehen eines Wurmes, heißt dann Made, Larve, Raupe oder Engerling, je nachdem es keinen Kopf und keine Füße, oder zahlreiche oder bloß sechs Füße besitzt. Vermittelt eines Zustandes der Lethargie, während welches alle willkürlichen thierischen Funktionen ruhen, geht das Geschöpf in die spätere Form seines reifen Lebensalters über. In jenem lethargischen Zeitraume heißt das Insekt Puppe, und diese Art der Verwandlung die vollkommene oder heteronome Metamorphose. Die Insekten mit solcher Verwandlung durchlaufen während ihres Lebens gleichsam alle Stufen der Gliedthiere, erscheinen in der Jugend als homonome Formen, stellen im Puppenalter die Durchgangsperiode der Crustaceen dar und erreichen erst im reifen Lebensalter die typische Höhe der wahren Insekten. Daher sind sie entschieden vollkommene Darstellungen des Insektentypus, als die Gruppen mit unvollkommener Metamorphose; schon deshalb, weil überall in der Natur die erstiegene Entwicklungsstufe um so höher ist, je zahlreicher die Entwicklungsphasen waren, durch welche das Individuum hindurchging. Uebrigens ist die Grenze zwischen beiden Metamorphosen keineswegs scharf gezogen, sie gehen, wie alle Bildungsdifferenzen, allmählig in einander über, und lassen sich nur mit einer gewissen Rücksicht als systematische Momente benutzen. Wird nämlich das geborne Junge seinen Aeltern mehr und mehr unähnlich, ohne dabei einen entschiedenen homonomen Charakter anzunehmen, — was besonders leicht geschieht, wenn es im Wasser lebt, während die Aeltern Land- und Luftthiere sind, — so ist schon eine Mittelform da, und verbindet sich mit einem solchen Stadium noch eine lethargische Puppe, so hat die Metamorphose alle äußeren Zeichen einer vollkommenen, ohne wirklich eine solche zu sein, weil nämlich die durchgreifende Differenz zwischen dem jungen und reifen Lebensalter, welche von dem dort homonomen, hier heteronomen Typus abhängig ist, nicht vollständig sich eingestellt hatte. Wir schreiben daher nur solchen Insekten wirklich eine vollkommene Verwandlung zu, welche Unterschiede der zuletzt angedeuteten Art in ihren verschiedenen

Lebensaltern besitzen. Am ausgebildeten Insekt ist freilich die Art der Metamorphose nicht mit Sicherheit zu erkennen, höchstens könnten netzförmige Flügeladern als Kriterien der unvollkommenen Metamorphose angesehen werden, da sie wenigstens bei Insekten mit vollkommener Metamorphose sich nicht finden.

Man theilt die Klasse der Insekten am natürlichsten in sechs Ordnungen, von denen die beiden ersten unvollkommene Metamorphose besitzen, die vier anderen eine vollkommene. Ihre Unterschiede lassen sich folgendermaßen angeben.

1. Rhynchoten oder Hemipteren sind die Insekten mit unvollkommener Metamorphose, deren Kiefer und accessorische Mundtheile einen Schnabel bilden, der aus 4 Borsten und einer gegliederten Scheide besteht. Jene 4 Borsten sind Ober- und Unterkiefer, die Scheide ist die Unterlippe. Dahin gehören die Blut saugenden Thierläuse, die Blattläuse und die Cicaden oder Zirpen, deren Vorderflügel bloß häutig bleiben, dann die Wasserwanzen und Landwanzen, deren vordere Flügel zur Hälfte hornig werden. Die parasitische Bettwanze ist zwar flügellos, als temporärer Parasit, aber dennoch sehr beweglich.

2. Synistaten oder Neuropteren heißen die Insekten mit unvollkommener Metamorphose, deren Mundtheile nicht in einen Schnabel verändert sind, sondern frei bleiben, gewöhnlich zum Beißen und Kauen dienend. Auch hier nehmen Läuse, welche aber Federn und Haare fressen (Mallophaga), also kein Blut saugen, die unvollkommenste Stufe ein. Die meisten leben auf Vögeln. Dann folgen, nach mehreren Zwischengliedern, die durch ihr kräftiges Gebiß und ihre breiteren, der Länge nach fächerartig gefalteten Hinterflügel ausgezeichneten Orthopteren. Käferlaken (Blatta), Heuschrecken (Aceridium, Locusta) und Feldgryllen (Grylloidea) sind ihre bekanntesten Mitglieder. Durch die Ohrwürmer (Forficulae) und Termiten gelangen wir zu den Hasen (Ephemerae) und Wasserjungfern (Libellulae), deren gleich große netzförmige Flügel den Gruppencharakter des Flugorganes am schönsten zeigen und in Verbindung mit kräftig beißenden Mundtheilen sie charakterisiren. Auch der ähnlich gestaltete Ameisenlöwe (Myrmecoleon), welcher im Larvenzustande trichterförmige Gruben im Sande gräbt, um die hineinfallenden Insekten zu fangen, gehört hieher. —

3. Die Antliaten oder Dipteren (Zweiflügler) haben zuerst allgemein vollkommene Verwandlung, einen oft fleischigen, mit Borsten, statt der Kiefer, versehenen Rüssel und bloß Flügel am mittleren Brustringe,

während statt der hinteren kleine gestielte Knöpfchen auftreten. Mücken (*Culex*) und Schnaken (*Tipula*) eröffnen die Reihe, durch vielgliedrige Fühler ausgezeichnet. Alle anderen Dipteren haben nur drei Hauptfühlerglieder, und unter diesen ist der Floh (*Pulex*) das unvollkommenste parasitische Glied. Die Lausfliegen (*Hippoboscæ*) stehen ihm zunächst, dann folgen Bremsen (*Oestrus*), Stechfliegen (*Stomoxys*), Stubenfliegen (*Musca*), Fleischfliegen (*Sarcophaga*) und zuletzt, nach zahlreichen, mannigfaltigen Verbindungsgliedern, die Blut saugenden Bremsen (*Tabanus*).

4. Als vierte Ordnung betrachte ich die Piezaten oder Hymenopteren (auch Immen genannt). Sie haben vollkommene Verwandlung, bleibende Oberkiefer, aber saugende Mundtheile, deren Hauptorgan die von den Unterkiefern eingehüllte Zunge, der mittlere Lappen der Unterlippe ist, und vier häutige Flügel, von welchen die hinteren noch sehr klein sind. Hieher gehören Ameisen (*Formicæ*), Bienen (*Apina*) und Wespen (*Vespina*), Familien, die sich durch ihre gesellige Lebensweise auszeichnen, und mittelst der Vorräthe, welche sie sammeln, dem Menschen theilweis so nützlich werden. Ein nur Hymenopteren zuertheilter, im Hinterleibe gewöhnlich verborgener Stachel, dessen Stich giftige, in die Wunde geträufelte Sekrete höchst schmerzhaft machen, vertheidigt die allein arbeitenden, stets thätigen Weibchen gegen Nachstellungen vielfacher Feinde. Andere benutzen diesen Stachel, um mittelst desselben ihre Eier den Raupen und Maden in den Leib zu legen, und dadurch ihrer jungen schmarogenden Brut ein Wohnthier zu verschaffen. Als Raupentödter (*Sphex*) und Schlupfwespen (*Ichneumon*) spielen diese Thiere durch Vertilgung Pflanzen fressender Insekten aller Art eine wichtige Rolle im Haushalt der Natur. Selbst ihren nahen Verwandten, den schädlichen Blattwespen (*Tenthredo*) stellen sie auf solche Weise nach. Die Larven haben gleich den Raupen ein eigenes, aber minder vollkommenes Spinnorgan.

5. Am Allgemeinsten bekannt und beliebt ist die fünfte Ordnung der Insekten, Schmetterlinge, systematisch Glossata oder Lepidoptera genannt. Häufig behaarte, buntfarbige, mit einem Spinnorgan an der Unterlippe versehene Raupen, vier große von schuppenförmigen Haaren prachtwoll bekleidete Flügel, verkümmerte Oberkiefer, ein aus den Unterkiefern gebildeter Kollrüffel liefern, neben vollkommener Verwandlung, die Hauptcharaktere dieser durch viele schädliche Mitglieder dem Menschen eben so lästigen, wie durch ihre Farbenpracht für ihn erfreulichen Gruppe. Motten (*Tineæ*), Blattwickler (*Tortrices*), Spanner (*Geome-*



trae), Eulen (Noctuae) und Spinner (Bombyces) sind die verschiedenen Repräsentanten der Nachtschmetterlinge; denen die gewöhnlich nicht viel spinnenden Abend- (Sphinges) und Tagfalter (Papiliones) als höchste Formen sich anreihen. Der berühmte Seidenwurm ist die Raupe eines Spinners, welcher auf Maulbeeren lebt, und ursprünglich in China einheimisch war.

6. Zuletzt folgen dann die Käfer (Eleutherata s. Coleoptera), durch freie beißende Mundtheile, einen frei beweglichen ersten Brustkastenring (Prothorax), verhornte Vorderflügel und größere Hinterflügel, die nur wenigen fehlen, vor den anderen drei Gruppen mit vollkommener Verwandlung sich auszeichnend. Ihre Larven haben kein Spinnorgan, sind meist nackt, leben gewöhnlich versteckt, und werden zum Theil sehr schädlich, wenn sie sich stark vermehren, und nun die Wurzeln, Stämme, Blätter und Früchte der Gewächse verwüsten. Doch giebt es auch ein sehr nützlich Geschöpf in dieser Gruppe, die spanische Fliege (*Lyta vesicatoria*), deren blasenziehende Eigenschaft ihre medicinische Anwendung veranlaßte. Im Ganzen aber übt die große, wohl ein Drittel aller anderen Insekten in sich fassende Gruppe keine so augenfälligen verheerenden Eingriffe in den Gang der Natur aus, wie dies von einzelnen Mitgliedern anderer Ordnungen, z. B. den Heuschrecken, Mücken, Ameisen, Blattwespen und vielen Schmetterlingen, bekannt ist. Nur die Borkenkäfer (Bostrychi) und Maikäfer (*Melolonthae*) werden mitunter sehr schädlich. —

## 22.

## Fortsetzung. — Rückgrathiere.

Die letzte Hauptabtheilung der Thiere, zu deren Betrachtung wir uns nunmehr wenden, hat ihren Namen von demjenigen Organ erhalten, welches den wesentlichen Charakter der Gruppe, die innere Gliederung, am entschiedensten ausdrückt; doch pflegt man sie auch Knochenthiere (Osteozoa) oder Wirbelthiere (Vertebrata) zu nennen, und dadurch die allgemeine oder besondere Form ihres inneren Gerüsts näher anzugeben. Die Anwesenheit eines solchen inneren gegliederten Skelets, an welches die übrigen Organe angeheftet, oder in dessen Höhlen sie versteckt sind, um-