Einige Untersuchungen über die Entwicklungsgeschichte der Seekrabben.

Von **J. Lebedinski** in Odessa.

Im Laufe der Sommermonate 1888 habe ich auf der biologischen Station zu Sebastopol einige Untersuchungen über die Entwicklungsgeschichte der Brachyuren angestellt. Ich will nun die Ergebnisse dieser Arbeiten kurz mitteilen.

Das Hauptobjekt meiner Untersuchungen war eine große Krabbe *Eriphya spinifrons*. Das Weibchen von *Eriphya* trägt eine große Menge von Eiern, die an den Haaren der Abdominalfüßchen befestigt sind. Das Ei, dessen Durchmesser ungefähr $^1/_2$ mm beträgt, ist ganz kuglig. Dasselbe ist von zwei Häuten bekleidet: die äußere ist die Chorion-, die innere die Dotterhaut, welch letztere der Dottermasse ganz dicht anliegt. Der Inhalt des Eies besteht aus der Dottermasse und dem Protoplasma. Der Dotter stellt eine grobkuglige Masse dar und ist verschieden gefärbt, was von den individuellen Abweichungen der einzelnen Tiere abhängt, immer aber haben die Eier eines und desselben Individuums nur eine bestimmte Farbe: eine gelbe, braune oder violette.

Den Furchungsvorgang habe ich weder bei *Eriphya*, noch bei irgend einer andern Krabbe zu beobachten vermocht — es ist dies leider eine Lücke in meiner Arbeit. Das früheste von mir beobachtete Stadium ist dasjenige, bei dem das schon ausgebildete Blastoderm nur den einen Pol bedeckt, und der andere noch ganz von den Blastodermzellen frei ist. Zu gleicher Zeit rücken an einem Punkte der Blastodermfläche einige der Blastodermzellen näher zusammen und gestalten sich zu einem Zylinderepithel um. Das verdickte Zylinderepithel stellt eine sogenannte Keimscheibe dar, die allen drei Keimblättern den Anfang gibt. Die Zellen der Keimscheibe fangen an sich zu teilen; die neugebildeten Tochterzellen legen sich unter die Scheibe, einige derselben haben eine amöboide Form und kriechen in den Dotter — sämtliche Tochterzellen zusammen aber stellen das Mesoentoderm oder „die entodermische Mesodermanlage“ (nach Kleinenberg) und „das primäre Entoderm“ (nach Hatschek) dar.

Die weitern Entwicklungserscheinungen sind der Art, dass die Keimscheibe etwas herabsinkt und eine mechanische Kompression auf das unter ihr liegende Mesoentoderm bewirkt; das letztere nimmt eine regelmäßige Anordnung an, nämlich: dicht unter dem Zylinderepithel liegen, eine Reihe bildend, die verlängerten Zellen, und nach innen von diesen im Dotter zerstreut anderartige amöboide Zellen. Der histologische Charakter dieser Zellen und ihre Lagerung zu einander weist klar auf die Differenzierung der Keimblätter hin: 1) das proliferierende Zylinderepithel stellt das Ektoderm, 2) die verlängerten Zellen das Mesoderm und 3) zuletzt die amöboiden Zellen, die sich energisch vermehren, das Entoderm dar.

Während die Keimscheibe herabsinkt und die Differenzierung der Keimblätter stattfindet, bilden sich vor der Scheibe und unabhängig von ihr zwei neue Verdickungen des Blastoderms, die eine bilateralsymmetrische Lagerung haben — es sind dies die Kopflappen, aus welchen später sich die Augen und das Gehirn bilden. Die Kopflappen konvergieren sich in der Richtung zur Bauchmediallinie, stoßen aneinander an und bilden eine kräftige Verdickung, es ist dies die Anlage des Labrum. Die Kopflappen und die Keimscheibe stellen zusammen einen Keimstreifen dar, an welchem man Seiten, Ränder und Mediallinie leicht unterscheiden kann; der ganze Keimstreifen aber entspricht der Bauchseite des Embryos. Die Scheibe ist noch von den Kopflappen abgeteilt und findet die Verbindung zwischen ihnen erst später statt. Nun müssen wir 1) die weiteren Veränderungen bezüglich der Keimscheibe und 2) die Entwicklungserscheinungen in den Kopflappen näher ins Auge fassen.

1) Veränderungen in der Keimscheibe. Das oben erwähnte Herabsinken der Keimscheibe geht weiter vor sich, die äußern Ränder der Vertiefung nähern sich einander und bilden eine breite Oeffnung zur Gastrulahöhle — also es handelt sich hier um einen Gastrulationsvorgang: es ist bereits das Blastopor und das Proctodäum vorhanden. Das Mesoderm im Gastrulastadium bietet besonders ein großes Interesse: die beiden verdickten seitlichen Flächen des Gastrulasackes teilen viele Zellen ab und erscheinen als die wirklichen Zellenbildungsherde. Die abgeteilten Zellen bilden zwei kräftige Mesodermstränge aus, welche von der Bildungsstelle nach vorn und zur Peripherie verlaufen, aber nicht weiter als nur bis zu dem Vorderende der Keimscheibe. Die letztere hat nun eine bilateralsymmetrische Einrichtung: auf Querschnitten bietet sie zwei Ektodermverdickungen dar, welche von denjenigen des Gastrulasackes ausgehen, nach der innern Fläche der Scheibe links und rechts von der Bauchmediallinie verlaufen und sich divergierend nach vorn zu den Kopflappen wenden. Die beiden länglichseitlichen Ektodermverdickungen bieten auf ihrem ganzen Verlaufe Ektodermwucherungen dar, welche die Mesodermzellen liefern.

Mit dem eigentlichen Mesoderm vermischt sich eine besondere Art Zellen, die nach ihrem Habitus mit den Zellen des „sekundären Mesoderms“ [nach Reichenbach][1]) ganz übereinstimmen und deren Entstehung aus dem Ektoderm — nach meinen Beobachtungen — unzweifelhaft ist. In allen Stadien von der Gastrula bis zum Nauplius kann man klar sehen, wie einige Ektodermzellen sich nach innen verlängern und sich teilen; die abgeteilten Tochterzellen bieten die Zellen des sekundären Mesoderms dar. Das sekundäre Mesoderm ist immer längs der Mediallinie angelagert; es ist wahrscheinlich, dass es sich in die Blutkörperchen umwandelt.

1) Reichenbach, Studien zur Entwicklungsgesch. d. Flusskrebses, 1886.

2) Die Entwicklungserscheinungen in den Kopflappen bestehen darin, dass die zylindrischen Zellen der Kopflappen einige Zellen abteilen, die das Mesoderm darstellen; längs der Mediallinie zwischen den beiden Kopflappen befindet sich „das sekundäre Mesoderm". Die Kopflappen stehen mit der Keimscheibe mit Hilfe der länglichen Ektodermverdickungen im Zusammenhange. In diesem Stadium hat der Keimstreifen eine bilateralsymmetrische Einrichtung und ist ganz ausgebildet; bei weiterer Entwicklung unterliegt er aber den neuen Veränderungen.

Das Blastopor fängt an sich zu schließen: die vordere resp. dorsale oder hintere Lippe des Blastopores wächst schneller als die hintere resp. ventrale oder vordere[1]) und richtet sich nach hinten, beide Lippen begegnen einander, das Blastopor verwächst und an der Stelle desselben bleibt nur eine seichte Ektodermeinsenkung. Der Gastrulasack aber schnürt sich von dem Ektoderm nicht ab und erleidet Veränderungen, die von denjenigen beim Entwicklungsvorgange des Darmes bei *Astacus* sehr verschieden sind: die Wand des Gastrulasackes erfährt eine volle Rückbildung und löst sich in seine Zellelemente auf: die Zellen derselben verlieren den Zusammenhang mit einander, nehmen eine amöboide Gestalt an und kriechen als Wanderzellen in das Innere des Dotters; hier befinden sie sich unter den besten Nahrungsbedingungen und vermehren sich lebhaft auf Kosten des Dotters, den sie mit ihren Pseudopodien umgreifen und assimilieren.

Eine Strecke vor dem verschlossenen Blastopor bildet sich eine zur Bauchmediallinie querstehende halbmondförmige Falte, welche die Anlage des Abdomens darstellt. Das angelegte Abdomen ragt in Gestalt einer rundlichen Aussackung vor, die sich nach vorne richtet. Im Zentrum des Abdomens und zwar hinter der Blastoporeneinsenkung stülpt sich das Ektoderm ein; diese Einstülpung bildet ein kurzes Röhrchen — es ist dies die Anlage des Rektums mit dem Anus.

3) Ausbildung des Nervensystems. Während die Blastoporschließung sich abspielt, treten in den Kopflappen die ersten Anlagen des Nervensystems hervor. Es sind auf jeden der beiden Kopflappen drei paarigen Ektodermverdickungen vorhanden, die regelmäßig eine nach der andern folgen und eine bilaterale symmetrische Anordnung der Mediallinie bilden. Die vorderste paarige Ektodermverdickung stellt die gemeinsame Anlage des Auges und Ganglion opticum dar, die zweite und die dritte paarige Verdickung entsprechen der Anlage des ersten und zweiten Antennalganglions. Jedem Ganglion entspricht regelmäßig eine seichte Einsenkung des Ektoderms und jede Ganglienverdickung besteht aus Zellen, die nach Größe, Form und Beschaffenheit von einander nicht abweichen. Die Bauchkette legt sich etwas später als die Kopfganglien an und bildet sich ganz unabhängig von denselben. Die ersten Anlagen des Bauchmarkes

1) Nach C. Rabl, Theorie des Mesoderms. 1889.

stellen die metamerisch angeordneten Verdickungen des Ektoderms dar, die sich an beiden Seiten der Mediallinie von vorn nach hinten erstrecken.

Jede Ektodermverdickung besteht aus hohen zylindrischen, sich rege vermehrenden Zellen. Die abgeteilten Zellen lagern sich dicht unter ihren Mutterboden und stellen solide Zellenhaufen dar, deren Elemente noch einen reinektodermischen Charakter bewahren. Der ganz ausgebildete Keimstreifen geht nun in das Nauplius-Stadium über. In der Kopfregion bildet das Ektoderm zwei paarige symmetrisch angeordnete äußere Ausstülpungen, welche die Anlagen der Antennen des ersten und zweiten Paares darstellen. Diese Ausstülpungen entsprechen topographisch ganz den Antennalganglien. Auf der Demarkationslinie zwischen den Kopflappen und dem Thorakalteile oder mit andern Worten grade unter dem Labrum stülpt sich das Ektoderm ein; diese Einstülpung stellt die Mundöffnung und den Vorderdarm dar. Seitwärts von der Mundöffnung ist ein drittes Paar Extremitäten gelagert — es sind dies die Mandibeln. Sie bilden zu beiden Seiten des Mundes doppelte Falten, deren zur Mediallinie gekehrte Ränder grade in die Mundöffnung übergehen.

Im Nauplius-Stadium ist das Ei ganz mit der kontinuellen Blastodermschicht überzogen; alle Organe, deren Anlagen wir schon erörtert haben, entwickeln sich weiter:

1) Die Anlage des Auges sondert sich jederseits von dem Ganglion opticum und schnürt sich auch später vom Ektoderm ab, einen Komplex von Ektodermzellen darbietend, auf dessen Kosten die mittlern Elemente des Auges sich entwickeln. Außerdem an der Ausbildung des Auges beteiligen sich: das Ganglion opticum, welches die innersten, und die Haut, die die äußern Elemente des Auges liefert. Ich lasse die spezielle ausführliche Beschreibung der Entwicklung des Auges bei Seite, denn es bliebe eine solche ohne die entsprechenden Tafeln so gut wie ganz unverständlich.

2) Die Ganglienanlagen bieten keine soliden Zellhaufen mehr dar, denn jede derselben bekam eine zentrale Höhlung mit der trüben Substanz, es weist dies darauf hin, dass die Zellenhaufen sich in die Ganglienzellen und die Punktsubstanz zu differenzieren anfangen. In den spätern Stadien besteht das Nervensystem — Ganglien und Kommissuren — stets aus der kortikalen Lage von Ganglienzellen, deren Fortsätze in die zentrale Punktsubstanz — Nervennetz — aufgehen. Ich will nur noch hinzufügen, dass das Nervennetz resp. Punktsubstanz als eine direkte Umwandlung einiger echter Ganglienzellen erscheint: die Ganglionzelle verlängert sich, nimmt die spindelförmige Gestalt an und zerfällt zuletzt in einzelne Fibrillen oder Fasern.

3) Die drei Paar Extremitäten, die das Nauplius-Stadium charakterisieren, sind schon etwas ausgewachsen, jedoch ohne sich noch

zu gliedern. Die Zahl der Extremitäten erstreckt sich bei weiterer Entwicklung bis auf neunzehn.

4) Der Vorderdarm beugt sich knieförmig um und richtet sich nach hinten; bei der weitern Entwicklung differenziert er sich in zwei Abschnitte: das vordere bildet den Oesophagus, der an seiner innern Fläche mit starken Wimpern bekleidet ist, das hintere den Magen, welcher blind endet, stark auswächst und dicht an den Mitteldarm stößt.

5) Das Abdomen erscheint als verlängerter Fortsatz, der sich zur Bauchfläche krümmt und nach vorn parallel der letztern weiter wächst. Im Abdomen verläuft das Rektum als ein zylindrisches Röhrchen und erstreckt sich mit seinem blinden Ende in die Masse der amöboiden Zellen, welche hier eine zweireihige Anordnung haben und den ersten Moment der Ausbildung des Mitteldarmes darbieten.

6) Die Mesodermzellen schieben sich von den „Bildungsherden" nach vorn, vermischen sich mit denjenigen, welche von der Keimscheibe und von den beiderseitigen Ektodermverdickungen sich abgeteilt haben und bilden zwei Mesodermstreifen nach beiden Seiten der Mediallinie. Diese Streifen gliedern sich in metamerischer Weise und umschließen bei weiterer Entwicklung die Leibeshöhle, die Splanchno- und die Somatopleure bildend.

7) Was das sekundäre Mesoderm betrifft, kann ich nur mitteilen, dass dasselbe noch in dem Stadium der ersten Paar Kieferfüßchen vorhanden ist, aber in einer lebhaften Rückbildung begriffen erscheint: man findet, die Zellen desselben bieten verschiedene Momente und Zustände des Zerfallens dar; dieses Zerfallen der Zellen steht in genauem Zusammenhange mit der Entstehung der Blutkörper.

Nun will ich etwas ausführlicher über die Ausbildung des Darms, der Leber, des Herzens und der exkretorischen Organe sprechen.

Die Konstruktion des Mitteldarmes beginnt — wie schon oben erwähnt — am blinden Ende des Rektums: hier konstruieren sich die amöboiden Entodermzellen in zwei Reihen, ziehen in sich ihre Pseudopodien hinein und bilden, nachdem sie eine hochzylindrische Gestalt angenommen haben, ein Rohr, dessen hinterer Abschnitt gegen das Rektum zu in einen kegelförmigen Fortsatz ausgezogen ist.

Das kegelförmige Rohr bildet sich allmählich von hinten nach vorn und tritt aus dem Abdomen in den Thorax ein; der Mitteldarm nimmt ungefähr $^2/_3$ des Abdomens ein; die Wand desselben besteht aus dem hohen zylindrischen Epithel. Beim Eintritt in den Thorax hat sie einen andern histologischen Charakter: sie besteht dort aus platten Zellen, welche über die Oberfläche (Peripherie) des Dotters sparsam, aber regelmäßig angeordnet sind. Jede Zelle enthält das glashelle feinkörnige Protoplasma, (welches sich nur sehr schwach mit Boraxkarmin färbt) mit dem großen runden Nukleus und schickt einige sehr lange, radial zum Zentrum des Thorax ver-

laufende Fortsätze aus. Die letztern bewirken mechanisch das Zerfallen des Dotters auf die Dotterpyramiden resp. „die sekundäre Segmentation“ desselben. Jeder Dotterpyramide sitzt eine platte Zelle auf, welche in die Zwischenräume zwischen den benachbarten Pyramiden ihre Fortsätze ausschickt. Die von den platten Entodermzellen überzogenen Dotterpyramiden bilden den sogenannten „Dottersack“; der letztere befindet sich zwischen Mitteldarm und Magen: diese beiden — Mitteldarm und Magen — durchwachsen von beiden Seiten den „Dottersack“ und schnüren die beiderseitigen Aussackungen ab, welche die zwei primären Leberlappen darbieten; jede dieser Aussackungen teilt sich später in der Querebene wieder in zwei, so dass also vier Leberlappen vorhanden sind: zwei vordere und zwei hintere. Also der ganze Dottersack wandelt sich in die vier Leberlappen um.

Der mechanisch-physiologische Ausbildungsprozess des Mitteldarmes und der Leber verläuft ganz gleich und besteht darin, dass die amöboiden Entodermzellen den Dotter begierig auffressend sich energisch vermehren, unter sich um den Platz kämpfen und nachdem sie ihre Pseudopodien in sich hineingezogen und eine zylindrische Gestalt angenommen haben, sich in Reihe und Glied stellen und zuletzt die epitheliale Wand des Mitteldarmes und der Leber ausbilden.

Drei Abschnitte des Nahrungstraktus nämlich: der Vorder-, Mittel- und Hinterdarm, kommunizieren nicht miteinander; selbst im Zoëa-Stadium enden Rektum und Mitteldarm noch blind.

Ueber die Bildung des Herzens kann ich folgendes mitteilen: die erste Anlage des Herzens lässt sich nur im Stadium des ersten Paars Kieferfüßchen klar beobachten. Dieselbe erscheint als ein gerundeter solider Haufen von Mesodermzellen und befindet sich an der Grenze zwischen Abdomen und Thorax. Die mesodermalen Zellen des Haufens, welche eine kuglige oder kubische Form haben, behalten ein grobkörniges Protoplasma mit einem großen Kern und färben sich sehr stark (mit Boraxkarmin). Im Stadium des zweiten Paars Kieferfüßchen beginnen sich die Zellen der Herzanlage regelmäßig anzuordnen: die peripherisch liegenden verlängern sich, stellen sich in Reihe und bilden eine einschichtige Membran, welche als die Kappe die übrigen Zellen des Haufens umbiegt und sich nur von innen und mit seinen Rändern dem Ektoderm dicht anschließt. Das Herz erscheint in diesem Stadium als eine ganz geschlossene Höhle, deren der Körperhöhle zugerichtete Wand die mesodermale Membran darstellt, während deren äußere ektodermale Seite die Leibeswand bildet. In der Höhle des Herzens liegen nur wenige mesodermale Zellen und Blutkörperchen frei. Von diesem Momente an beginnt das Herz schon zu schlagen; regelmäßige rhythmische Kontraktionen übt einzig und allein nur die innere mesodermale Membran aus, während die äußere ektodermale Wand, welche keine muskulösen Elemente hat, sich nicht selbständig kontrahieren kann und nur passiv die Kontrak-

tionen wiederholt, welche von der mesodermalen Membran mechanisch auch auf diese übertragen werden. Im Stadium der sekundären Segmentation resp. dem Stadium der Dotterpyramiden ist die mesodermale Herzmembran histologisch weiter differenziert: die Zellen derselben sind spindel- oder linsenförmig und ihre Ränder wachsen aufeinander hin, d. h. die Membran beginnt sich zu schließen. Im Zoeastadium stellt das Herz ein verlängertes spindelförmiges Röhrchen mit einer durchaus zarten Wand dar und ist an der Rückseite der Larve gelagert, also ist das Herz von seiner Anlagstelle aus nach vorn, und zwar in den Rücken vorgeschoben.

Ueber die Bildung des Blutes kann ich nichts bestimmtes mitteilen. Im Stadium des ersten Paars Kieferfüßchen sind die ersten Blutkörperchen vorhanden, welche zum ersten Mal im Bereiche des Herzens vorkommen, wo sich auch am frühesten das sekundäre Mesoderm rückzubilden beginnt.

Was die grünen Drüsen betrifft, so kann ich leider gar nichts über ihre Ausbildung mitteilen und konstatiere nur ihr Vorhandensein bei Zoëa wie auch bei Embryonen, die der Zoëaform nahe stehen.

Die ersten Anlagen der Segmentalorgane sind bei den Embryonen kurz vor dem Zoëastadium vorhanden. Dieselben erscheinen nämlich als eine paarige Ausstülpung der Somatopleura. Jede von diesen zwei Ausstülpungen ist ventral in dem Hinterteile des Thorax zwischen der Bauchkette und der hintern Leberlappen gelagert, befindet sich in Berührung mit der ventralen Fläche des entsprechenden Leberlappens und beide Ausstülpungen liegen symmetrisch zur Sagittalebene. Die verlängerten linsenförmigen Zellen der Somatopleura wandeln sich im Bereiche der Ausstülpung in kubische und zylindrische um; jede Zelle der Ausstülpungswand enthält in seinem äußern Teile einen Kern mit etwas Protoplasma, während ihr der Höhle der Ausstülpung resp. der Leibeshöhle zugekehrtes Ende frei vom Protoplasma erscheint und durchsichtig und stark kutikularisiert ist. Das distale Ende der Ausstülpung zieht sich etwas in ein blindes Röhrchen aus. Dieses letztere beginnt sich gleichzeitig nach vorn zu verlängern und bildet bald einen Kanal, welcher in seinem Verlaufe nach vorn mehrere Windungen macht, sich zur Coxa des ersten Paars Kieferfüßchen hinrichtet und hier unter der Haut blind endet. Auf der innern resp. medialen Fläche der Coxa stülpt sich das Ektoderm ein und bildet ein sehr kurzes Röhrchen, dessen blindes Ende an das distale Ende des Kanals dicht herantritt, wo sich dann beide vereinigen. Man sieht, dass das Segmentalalorgan drei Abschnitte unterscheiden lässt: 1) einen kurzen proximalen — die Trichter (Flimmerung wie Cilien habe ich nicht bemerkt!), 2) einen gewundenen drüsigen (?) und 3) einen ausführenden.

In diesem meinen Referate lasse ich die Analogien und Vergleichungen mit den entwicklungsgeschichtlichen Prozessen bei andern Tieren vorläufig bei Seite, und beschränke mich nur darauf, ent-

schieden hervorzuheben 1) dass die exkretorischen Organe (Segmentalorgane!) der Krabben mit den Segmentalorganen der Anneliden, dem Bajänusorgan der Mollusken [1]) und Proneuphros der Selachier [2]) am auffallendsten übereinstimmen und 2) dass sie ohne weiteres denselben homologisiert werden können und 3) dass damit noch einmal die prinzipielle phylogenetische Bedeutung derselben nachgewiesen ist.

Meine Untersuchungen enden mit dem Zoëastadium; die weitere Entwicklung der Zoëa und ihre Verwandlung in das Tier selbst habe ich nicht zu verfolgen vermocht, da die in meinem Besitze befindlichen Larven vorzeitig abstarben.

Am Schlusse halte ich es für meine angenehme Pflicht, Herrn Prof. Salensky für so manche gute Ratschläge und Hinweisungen meinen innigsten Dank auszusprechen!

Ebenso bringe ich Fräulein Perejastlawzewoi meinen verbindlichsten Dank für die freundliche Förderung meiner Arbeit während meines Aufenthalts auf der biologischen Station zu Sebastopol dar.

Odessa 18 $\frac{1}{X}$ 90.

C. F. Harmer, Notes on the Anatomy of *Dinophilus*.

Journal of the Marine Biological Association New Series. Vol. I. Nr. 2.

Das Genus *Dinophilus* wurde seinerzeit von Osc. Schmidt aufgestellt und den Turbellarien zugerechnet. Als dann die Anatomie des Wurmes genauer bekannt wurde, stellte sich heraus, dass derselbe vielmehr den Anneliden zugehöre. Innerhalb des Annelidenstammes nimmt der Wurm allerdings eine isolierte Stellung ein, und zwar steht er auf dem Standpunkt einer geschlechtsreif gewordenen sogenannten polytrochen Annelidenlarve. Larven, welche eine ganz ähnliche Gestaltung zeigen, wie dieser Wurm, kommen bei einigen Polychaeten vor, so bei *Ophryotrocha* und einer *Syllidee*, welche vom Referenten bei Triest beobachtet wurde. Diese Larven besitzen eine Anzahl von Wimperreifen, welche den Körper in segmentaler Anordnung umgürten. Indem die betr. Larven aber bald Borsten und Fussstummel bilden, verlassen sie die Entwicklungsstufe, auf welcher *Dinophilus* zeitlebens stehen bleibt. *Dinophilus* besitzt keine Borsten, kann also nicht wie die Larvenformen, denen er so stark ähnelt, den Polychaeten zugerechnet werden, sondern er wurde von verschiedenen Seiten zu den Archianneliden gestellt, obgleich er wohl eine noch tiefere Organisationsstufe zeigt als diese Formen.

1) Ziegler, Die Entwicklung von *Cyclas cornea*. Zeitschrift für wiss. Zoologie, 1885, V. 41.

2) J. W. van Wyhe, Ueber die Mesodermsegmente des Rumpfes und die Entwicklung des Exkretionssystems bei Selachiern. Archiv für mikrosk. Anatomie, Bd. XXXIII, 1889.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Biologisches Zentralblatt

Jahr/Year: 1890-1891

Band/Volume: 10

Autor(en)/Author(s): Lebedinski (y) Jacob

Artikel/Article: Einige Untersuchungen über die Entwicklungsgeschichte der Seekrabben. 178-185