

Erklärung finden. Das zufällige Zusammentreffen zweier, immerhin seltener Umstände hat somit zur Errichtung einer Gattung Anlaß gegeben, die keine Berechtigung hat in der Wissenschaft weiter geführt zu werden.

4. Biologische Eigentümlichkeiten der *Mysis relicta*, *Pallasiella quadrispinosa* und *Pontoporeia affinis*, erklärt aus ihrer eiszeitlichen Entstehung.

Von Dr. M. Samter und Dr. W. Weltner, Berlin.

eingeg. 9. Mai 1904.

Die Systematik, geographische Verbreitung und Lebensweise eines Tieres ist geeignet, Auskunft über den Ursprungsherd zu geben, von welchem die Verbreitung desselben stattgefunden hat. Die Zeit aber, in welcher die Entstehung vor sich gegangen ist, geben jene Mittel ohne besonders günstige Vorbedingungen in der Regel nicht an.

Zu den Tieren, die eine bevorzugte Ausnahmestellung in dieser Hinsicht einnehmen, gehören *Mysis relicta*, *Pallasiella quadrispinosa* und *Pontoporeia affinis*.

Die geographische Verbreitung derselben in Norddeutschland in ihrer Abhängigkeit von den geologischen Vorgängen im Verlaufe der Eiszeit ist es, die für die Entstehungszeit der drei Krebse beweisend werden. Die ersten in dieser Richtung von uns vorgenommenen Untersuchungen¹ enthielten bereits eine Andeutung für die Möglichkeit dieses Beweises, der inzwischen von Samter durchgeführt ist. Die Resultate dieser Arbeit werden demnächst im einzelnen veröffentlicht. Sie beweisen, daß nach der Verteilung der drei Krebse in Norddeutschland nur die Eiszeit für ihre Entstehung in Frage kommt.

Haben wir nun bereits 1900 die Ansicht vertreten, daß *Mysis*, *Pallasiella* und *Pontoporeia* als umgebildete Süßwassertiere zur Eiszeit durch unsere Stromgebiete in die Landseen Norddeutschlands eingewandert sind, so ist nach uns Wesenberg-Lund² für *Mysis* und *Pontoporeia*, nicht aber für *Pallasiella* zu demselben Ergebnis für den Furesö in Dänemark gelangt und spricht die Vermutung aus, daß es im speziellen die Ostsee sei, in welcher zur Ancycluszeit die Umbildung der beiden marinen Krebse zu Süßwassertieren stattgehabt hat — eine Frage, welche wir zwar schon in unserm ersten Aufsatz 1900 erörtert aber noch offen gelassen haben.

¹ Samter u. Weltner, *Mysis*, *Pallasiella* und *Pontoporeia* in einem Binnensee Norddeutschlands. Zool. Anz. Bd. XXIII. 1900, S. 638. — Samter, *Mysis relicta* und *Pallasiella quadrispinosa* in deutschen Binnenseen. Zool. Anz. Bd. XXIV. 1901, S. 242. — Samter u. Weltner, Weitere Mitteilungen über relikte Crustaceen in norddeutschen Seen. Zool. Anz. Bd. XXV. 1902, S. 222.

² Wesenberg-Lund, Sur l'existence d'une faune relicte dans le lac de Furesö. Oversigt over det Kgl. Danske Vidensk. Selsk. Forh. Nr. 6. 1902, p. 257—303.

Es handelt sich nunmehr darum, die Frage zu untersuchen, inwieweit die Lebenserscheinungen der drei Tiere eiszeitliche Charaktere aufweisen, im besonderen aber, wie weit dieses bei *Pallasiella* der Fall ist, denn *Pallasiella* wird, entgegen der alten Auffassung von Lovén, nicht mehr als Eiszeittier gedeutet, sondern mit *Gammarus* als wesentlich älteres Süßwassertier angesehen.

Die biologischen Eigentümlichkeiten der *Pallasiella* werden, sofern sie Ähnlichkeiten mit denen der beiden andern Eiszeittiere zeigen, ihre natürliche Erklärung darin finden, daß *Pallasiella* zu derselben Zeit wie jene den Anpassungsprozeß an das süße Wasser durchgemacht und sich zu der Süßwasserform umgebildet hat. Andererseits wird eine Gegenüberstellung der Biologie der drei Tiere ergeben, daß es nur graduelle Anpassungsdifferenzen sind, die in den Lebenserscheinungen aller drei Tiere zutage treten. Ferner wird dieselbe zeigen, daß die scheinbar nicht eiszeitlichen biologischen Sonderheiten der *Pallasiella*, auf Grund deren eine verschiedene Entstehungszeit für *Pallasiella* und für die beiden andern Krebse angenommen wurde, nicht als Kriterium einer gesonderten Entstehung anzusehen sind.

Um diese Fragen zu entscheiden, haben wir eine biologische Durcharbeitung der drei Krebse vorgenommen. Bisher sind nur einzelne unzusammenhängende Angaben und bloße Vermutungen in den Arbeiten von G. O. Sars, S. J. Smith, Verrill, Nordqvist, G. Schneider, Levander, Wesenberg-Lund und de Vismes Kane aus der Biologie jener Krebse vorhanden. Da diese Beobachtungen nicht planmäßig durchgeführt sind, so geben sie kein scharfes Bild von den Besonderheiten in dem eiszeitlichen Charakter der drei Tiere. Wir begnügen uns hier mit diesem bloßen Hinweis, da wir in unsrer späteren Darstellung die biologischen Verhältnisse im einzelnen erörtern.

Unsre Untersuchungen stützen sich in erster Reihe auf die Beobachtungen im Dratzig- und Madüsee. Aus diesen beiden Seen ist das Material zu verschiedenen Jahreszeiten und aus verschiedenen Tiefen entnommen. Zur Stütze der an diesen Seen gemachten Beobachtungen haben wir noch aus mehreren andern Seen Norddeutschlands Vergleichsmaterial herangezogen.

Mysis relicta Lovén.

I.

Mysis relicta ist bisher in Norddeutschland nur in solchen Seen gefunden worden, welche infolge ihrer großen Maximaltiefe (Dratzigsee), oder infolge ihrer hohen mittleren Tiefe (Madü- Tollensesee) zu den kalten Seen der baltischen Seenkette zu rechnen sind. Daß für

die Existenz der *Mysis* kaltes Wasser notwendig ist, geht, wie wir festgestellt haben, zur Gewißheit aus dem Umstande hervor, daß sie in der warmen Jahreszeit ihren Standort in die tieferen, kalten Wasserschichten verlegt. Hieraus erklärt sich auch ihr Fehlen in bestimmten, flachen Seen, die im Sommer in der Tiefe höhere Temperaturen zeigen, als *Mysis* ertragen kann.

Nach den bisherigen Resultaten scheint die obere Temperaturgrenze für die Existenz der *Mysis* bei ungefähr $+ 14^{\circ}$ C zu liegen.

II.

In den norddeutschen Seen lebt *Mysis* während der warmen Jahreszeit infolge ihrer Stenothermität ausschließlich am Grunde der Gewässer und zwar, sofern es sich um Seen mit einzelnen Becken, Kesseln oder Rinnen im Seeboden handelt, in ihrer Hauptmasse nur in den größten Austiefungen (Dratzigsee), in Seen von ebenem Bodenrelief (Madü-, Tollensee) etwas gleichmäßiger über den ganzen Seegrund verteilt, aber auch in diesem Falle tritt die Neigung hervor, den möglichst tiefsten resp. möglichst kältesten Punkt zu gewinnen, selbst wenn es sich nur um geringe Differenzen handelt (Madüsee).

Sobald das Wasser der höheren Schichten kälter zu werden beginnt, scharen sich von der Hauptmasse der am Seegrunde befindlichen Tiere einzelne Haufen zusammen und steigen in einzelnen Schwärmen, den aufsteigenden Grund des Sees als Stütze benutzend, in höhere Wasserschichten am Scharberg empor. Im Herbst trifft man daher zu Beginn der Wanderung *Mysis* in den großen Tiefen selbst auf weitere Strecken in großen Mengen an; in den mittleren Schichten hört die regelmäßige Verteilung auf, nur hier und da stößt man auf vereinzelte Exemplare und nur gelegentlich auf größere Mengen, auf Schwärme, die sich auf der Wanderung befinden.

Zwar ist der Zeitpunkt, an welchem der Aufstieg beginnt, von den individuellen Temperaturverhältnissen des betreffenden Sees abhängig, doch ist allgemein jedenfalls soviel zu sagen, daß vor Ablauf des Septembers noch keine *Mysis* auf der Wasseroberfläche am Vorlande oder am Scharberge des Sees anzutreffen ist. Im Durchschnitt wird man sagen können, daß *Mysis* im Laufe des Oktobers den Seegrund zu verlassen beginnt, und daß die ersten Tiere bereits in dieser Zeit die oberen Partien des Scharberges oder auch schon das Vorland erreichen.

Im Winter, wenn das Wasser kälter und die Nahrungszufuhr zu den tieferen Schichten spärlicher wird, nimmt die Auflösung der am Seegrunde noch zurückgebliebenen Menge und die Aufwärtswanderung schnell zu, so daß man im November und Dezember *Mysis* in der Tiefe

weniger zahlreich antrifft, in den mittleren und oberen Regionen dagegen häufiger Schwärmen begegnet.

Im Frühjahr, März bis Mai, leben alsdann im Vergleich zu der Menge im Herbst nur wenige Tiere in der Tiefe, die große Menge hat die oberen Wasserschichten erreicht und lebt am Scharberg und auf dem Vorlande bis hart am Ufer.

Nur vom Oktober bis Mai trifft man also *Mysis* auf dem Vorlande an der Wasseroberfläche.

Es ist noch darauf hinzuweisen, daß man die Mehrzahl der aufwärtssteigenden Züge hauptsächlich an denjenigen Stellen des Sees trifft, die eine verhältnismäßig steile Böschung besitzen.

Für den Dratzigsee konnte mit Bestimmtheit nachgewiesen werden, daß *Mysis* auch auf dem Vorlande sowohl im Winter wie in den Frühjahrsmonaten in Schwärmen zieht.

Nur diejenigen Tiere, welche noch nicht geboren haben, sind es, die an die Oberfläche emporsteigen, und zwar erreichen die meisten derselben im Reifestadium, kurz vor der Zeit ihrer Begattung, die Wasseroberfläche. Aber auch Stadien, welche in der Entwicklung noch stark zurück sind und eben erst die äußeren Geschlechtsmerkmale herausdifferenziert haben, beteiligen sich an dem Aufstieg.

Daß die jungen, noch unreifen Tiere in die Höhe streben, sobald die Temperatur der Oberfläche mit ungefähr $+ 14^{\circ}$ C dieses zuläßt, trotzdem in der Tiefe im Herbst eine niedrigere Temperatur sich findet (Dratzigsee in 50—83 m Oktober $7,4-6,5^{\circ}$)³, scheint dafür zu sprechen, daß auch *Mysis* ursprünglich ein echtes Ufertier war und ursprünglich am Ufer das ganze Jahr die für ihre Entwicklung nötigen Temperaturverhältnisse vorfand.

III.

Nur im kalten Wasser produziert *Mysis* Eier, und es beginnt daher die Eiproduktion, d. h. der Austritt der Ovarialeier in den Brutraum und die Entwicklung derselben erst bei einer Temperatur von ungefähr $+ 7^{\circ}$ C und hat ihren Höhepunkt in den Wintermonaten bei einer Temperatur von 0° bis $+ 3^{\circ}$ C.

In der Hauptsache findet die Eiproduktion der *Mysis* in den flachen Wasserschichten statt, aber auch die in den tieferen und tiefsten Schichten zurückbleibenden Individuen sind von der Fortpflanzung nicht ausgeschlossen.

Es scheint die Eiproduktion des einzelnen Individuums an der

³ Halbfaß, Beiträge zur Kenntnis der Pommerschen Seen, Petermanns Mitteilungen. Ergänzungsheft Nr. 136. 1901.

Oberfläche eine größere zu sein als in der großen Tiefe. Zur Begründung dieses Satzes liegt jedoch noch nicht genügendes Beobachtungsmaterial vor.

Da bei ungefähr $+ 7^{\circ}$ C sich die Eiproduktion einleitet, so laufen die reifen Tiere, welche im Herbst in dem kalten Tiefenwasser von $+ 7^{\circ}$ zurückbleiben, in der Eiproduktion denen voraus, welche in die höheren, wärmeren Schichten emporsteigen, und erst dann, wenn die höheren Schichten auf 7° abgekühlt sind, beginnt auch in diesen die Eiproduktion.

IV.

Die Dauer der Eiproduktion steht in Zusammenhang mit den Tiefenverhältnissen der betreffenden Seen.

Da im Dratzigsee noch im Juni in den unter 70 m gelegenen Schichten eine Temperatur von ungefähr $+ 7^{\circ}$ herrscht, so ist die Eiproduktion in den tieferen Schichten des Dratzigsees bis in den Juni hinein möglich, und es finden sich noch im September in der Tiefe Tiere, welche erst kurz vorher geboren sind.

Für den tiefsten norddeutschen See währt nach diesem Resultat die Dauer der Eiproduktion vom November bis zum Juni, in der Madü vom Dezember bis in den März.

Die Folge einer langdauernden Produktionszeit ist eine reiche Vermehrung, und diese bietet eine gewisse Gewähr für die Erhaltung der an sich verhältnismäßig wenig anpassungsfähigen Art. In Seen also, die nur eine kurze Dauer für die Eiproduktion ermöglichen, und in denen infolgedessen die Vermehrung eine nur geringe ist, wird *Mysis* schneller dem Untergang anheimfallen müssen, und es erklärt sich auf diese Weise, weshalb *Mysis* in zahlreichen Seen heute nicht mehr zu finden ist, obwohl diese Seen infolge ihrer Zu- und Abflußverhältnisse das Vorhandensein derselben voraussetzen lassen.

Die Eiproduktion der *Mysis* würde ohne Unterbrechung das ganze Jahr über fort dauern können, wenn nicht die sommerlichen Temperaturverhältnisse in den tiefsten Wasserschichten dieses verhindern würden.

Im Dratzigsee finden sich während des Sommers in der Tiefe Tiere von 14 mm Länge in beträchtlicher Zahl. Tiere von $13\frac{1}{2}$ —14 mm Länge haben im März und April schon Eier und Embryonen im Brutraum. Hiernach muß man auch die Tiere, welche man mit 14 mm Länge, selbst mit 15 mm und darüber im Sommer in der Tiefe antrifft, für geschlechtsreif halten. Diese Tiere findet man im Hochsommer in der Tiefe stets ohne Eier und ohne Embryonen. In der Madü ist das gleiche der Fall, und hier haben im Winter an der

Oberfläche Tiere von 13 mm Eier. Sie warten mit der Eiproduktion bis zum Herbst auf eine Temperatur von 7° C. Diese Sistierung erscheint als nichts anderes als eine Störung des normalen Verlaufes, welcher ursprünglich wahrscheinlich das ganze Jahr ohne Unterbrechung vor sich gegangen ist.

V.

Einen besonders augenfälligen Hinweis auf eine Störung der ursprünglichen Vermehrungsdauer bietet ein zweites Moment.

Im Herbst findet sich im Dratzigsee in den Tiefenschichten noch die alte Generation in großer Zahl, welche im Winter sich nicht mehr an der Aufwärtswanderung der jungen Generation beteiligt, und welche vor der Durchwärmung der Tiefenschichten bereits geboren hat. Diese Tiere produzieren noch ein zweites Mal in der Tiefe des Sees Eier. Diese zweite Eiproduktion der alten Generation erfolgt nach den bisherigen Beobachtungen ungefähr drei Monate nach dem Ausschlüpfen ihrer ersten Brut und fällt zusammen mit der erfolgten Abkühlung der Tiefenschichten. Auch hier ist also eine Unterbrechung der Eiproduktion während der heißesten Zeit zu konstatieren.

In der Madü und im Tollensesee erreicht die Durchwärmung des Wassers bis zum Grunde ihren höchsten Grad im Laufe des Oktobers bis Anfang November, nach Halbfaß im Madüsee mit ungefähr 10°. Nach unsern bisherigen Resultaten scheint sowohl für die Madü als für den Tollensesee eine zweite Brutperiode für dieselbe Generation im Herbst zu fehlen, mit andern Worten, die Ende Mai in die Tiefe gegangenen Tiere erzeugen hier, soviel aus unsern Beobachtungen hervorgeht, im Herbst nicht nochmals Eier und Embryonen.

Dieser Umstand würde zeigen, daß in der Tat allein die hohen Temperaturverhältnisse in der Tiefe des Dratzigsees während des Sommers die ununterbrochene Eiproduktion verhindern, und daß die zu hohe Herbsttemperatur des Madü- und des Tollensesees selbst für den Spätherbst eine Eiproduktion unmöglich macht.

VI.

Über das Wachstum der *Mysis* während der ganzen Lebensdauer liegen Beobachtungen von uns an ungefähr 5500 Exemplaren vor. Aus denselben ist soviel zu entnehmen, daß *Mysis* für die ganze Dauer ihres Lebens wächst. Da nun die Tiere, wenn sie für den Sommer in die Tiefe hinabsteigen, nach dem Ausschlüpfen ihrer ersten Brut eine gewisse Höhe ihres Lebens erreicht haben, so wird ihre Lebensdauer und demnach auch ihr Wachstum eine Beeinträchtigung erleiden, wenn die Temperaturverhältnisse des Herbstes bei fortschreitendem

Alter der Tiere auch in der Seetiefe besonders ungünstige sind und sich von der Wintertemperatur an der Oberfläche am weitesten entfernen.

Es besteht augenscheinlich ein Zusammenhang zwischen der Größe der Tiere und ihrer Lebensdauer einerseits und zwischen den Temperaturverhältnissen in den verschiedenen Seen andererseits. Ob diese Verhältnisse allein auf die Temperaturdifferenzen zurückzuführen sind, wollen wir hier nicht erörtern.

In den flacheren Seen (Madü-, Tollensesee) wird *Mysis* im Herbst nach erfolgter Durchwärmung des Sees 20—21 mm⁴ und stirbt im Laufe des November, im Dratzigsee wird sie 23 mm und es sind noch im Dezember alte Tiere vorhanden, erst im Februar scheinen sie ganz zu verschwinden.

Wie bereits erwähnt ist, wird im Dratzigsee der Eintritt der zweiten Brutperiode ein und derselben Generation infolge der sommerlichen Temperaturverhältnisse in den Spätherbst und Winter hinein verschoben. Am Seegrunde, entfernt vom Ufer, sind gerade in dieser Zeit die Ernährungsverhältnisse am ungünstigsten. Bei dem Alter der zum zweiten Male in der Fortpflanzung befindlichen Tiere wird unter diesen Verhältnissen die volle Entfaltung der zweiten Brut stark beeinträchtigt. Vom Oktober, dem Beginn der zweiten Fortpflanzungsperiode bis zum Dezember, dem Ende derselben, wird die Zahl der Eier und Embryonen geringer, und es gelingt nicht, im Frühjahr Tiere der zweiten Brut zu erbeuten. Demzufolge kann, wenn diese zweite Brut wirklich zur Geburt kommt, die Individuenzahl dieser Brut im Vergleich zu derjenigen der ersten, die überwiegend an der Oberfläche geboren wird, nur eine verschwindend kleine sein.

Die Hauptresultate dieser Untersuchungen sind:

- 1) *Mysis* lebt nur in kalten Seen.
- 2) *Mysis* lebt in diesen Seen im Sommer im kalten Tiefenwasser, im Winter in allen Schichten.
- 3) *Mysis* produziert Nachkommen nur im kalten Wasser (0—7° C).
- 4) Die Dauer ihrer Eiproduktion ist abhängig von den Tiefenverhältnissen der betreffenden Seen.
- 5) *Mysis* produziert zweimal Eier in solchen Seen, die im Herbst genügend kalt sind (Dratzigsee).
- 6) *Mysis* wird größer und lebt länger in den Seen, welche im Herbst besonders kalt sind.

⁴ Gemessen von der Spitze der Stirn bis zum Ende des Telsons.

Pallasiella quadrispinosa G. O. Sars.

Obwohl schon G. O. Sars 1867 und neuerdings auch Wesenberg-Lund (l. c.) die Eiszeitnatur der *Pallasiella quadrispinosa* in Abrede gestellt haben, glauben wir doch auch diesen Krebs als einen Einwanderer aus jener Zeit ansehen zu müssen, da die geographischen Untersuchungen eine andre Erklärung kaum zulassen.

Von jenen beiden Autoren wird geltend gemacht, daß *Pallasiella* in sehr flachen (5—6 brasses = 8—9,7 m) und in kleinen Gewässern lebe, hier häufig litoral vorkomme, eine große geographische Verbreitung aufweise, und daß die direkte marine Stammform der *Pallasiella* unbekannt sei; ferner wird darauf hingewiesen, daß die Gattung nur im süßen Wasser vertreten ist.

Wir werden aus dem biologischen Verhalten der *Pallasiella* zeigen, daß das Vorkommen derselben in flachen und kleinen Gewässern mit dem eiszeitlichen Charakter des Tieres nicht im Widerspruch steht, sondern auf ihrer größeren Anpassungsfähigkeit beruht.

Was die große Verbreitung anbetrifft, so ist sie nicht eine allgemeine für ganz Europa, sondern nur für Nordeuropa und, wie die Untersuchungen von Samter beweisen, in Norddeutschland auf das Ostseegebiet beschränkt.

Es ist richtig, daß kein mariner Vertreter des Genus *Pallasiella* bekannt, und daß bisher die marine Stammform der *Pallasiella quadrispinosa* nicht festgestellt worden ist. Trotzdem aber haben wir auf Grund dieser beiden Tatsachen keinesfalls das Recht, das Vorhandensein einer marinen Stammform der *Pallasiella* während der Eiszeit in Abrede zu stellen, denn es ist kein Grund für die Annahme vorhanden, daß die Stammform der *Pallasiella* auch heute noch im Meere gefunden werden muß. Sie kann ausgestorben sein.

I.

Der flachste See, in welchem *Pallasiella* von uns in Norddeutschland gefunden wurde, hat eine Tiefe von ungefähr 20 m (Unter-Uckersee). Nach erfolgter Durchwärmung hat dieser See am Grunde ungefähr 15° C. *Pallasiella* verträgt demnach mindestens + 15° C und man wird sie daher auch in andern Seen bei dieser Temperatur im flachen Wasser erwarten dürfen. Tatsächlich finden wir die *Pallasiella* in zahlreichen, flachen Seen wieder, und es ist ihr weder durch ihre morphologischen, noch biologischen Eigenschaften unmöglich gemacht, sich in Stromgebiete einzubürgern, die nicht zu ihrem ursprünglichen Verbreitungsgebiet gehören. Wir haben festgestellt, daß *Pallasiella* durch Strömung von einem See in den andern übertragen werden kann (Madü- und Selowsee).

Im Frühjahr findet man nun *Pallasiella* vom Januar bis in den Juni auf dem Vorlande bis zu 1 m Tiefe und selbst mit *Gammarus pulex* vereint unter Steinen hart am Ufer. Im Juli und August aber haben die erwachsenen Tiere, deren Brutgeschäft beendet ist, das Vorland verlassen.

Wie *Mysis relicta*, so flüchtet auch *Pallasiella* vor der höchsten Sommertemperatur von der Wasseroberfläche.

Ihre obere Temperaturgrenze scheint, sofern es das erwachsene Tier betrifft, bei höchstens 17° C zu liegen, so daß sich im Juli und August die höchsten Fundstellen für die erwachsenen Weibchen von 10—15 mm Länge bei ungefähr 10 m Tiefe in einer Temperatur von ungefähr 16—17° C finden.

Nach unsern Beobachtungen verträgt *Mysis*, das Eiszeittier katexochen, eine Temperatur von 14° C; demnach ist die obere Temperaturgrenze für *Mysis* und *Pallasiella* höchstens um 3° voneinander verschieden. Wie wir später sehen werden, verträgt auch *Pontoporeia* die gleich hohen Temperaturen wie *Pallasiella*.

Im Juli und August ist die erwachsene *Pallasiella* über den ganzen See, von der größten Tiefe bis zu der 10 m-Linie, verteilt, im Laufe des September kann sie wieder am Scharberg über die 10 m-Linie emporsteigen. Ende September finden sich erwachsene Pallasien in größeren Mengen auf dem Vorlande und im Laufe des Winters werden sie dort zahlreicher.

Also auch *Pallasiella* zeigt eine Wanderung, wenn auch im bescheidensten Rahmen, und unterscheidet sich dadurch scharf von *Gammarus*, welcher selbst bei der höchsten Sommertemperatur im flachen Wasser lebt. Außerdem lebt *Gammarus* nie in großen Tiefen.

Diejenigen Pallasien, welche im Winter auf dem Vorlande geboren werden, verlassen mit den alten Tieren zum Sommer die oberflächliche Wasserschicht, nur die vor dem Abstieg der Eltern geborene letzte Brut findet sich in verhältnismäßig geringer Zahl auch im Juli und August auf dem Vorlande.

Übrigens ist die Verteilung der *Pallasiella* eine mehr gleichmäßige. Scharenbildung, wenigstens wie bei *Mysis*, ist bei ihr nicht beobachtet worden, auch nicht zu der Zeit, in welcher sie die Oberfläche verläßt oder zu ihr zurückkehrt.

II.

Pallasiella produziert während des ganzen Jahres Eier im Gegensatz zu *Mysis* und, wie wir später sehen werden, auch zu *Pontoporeia*, die ausschließlich innerhalb besonders niedriger Temperaturgrenzen Eier hervorbringen.

Aus diesem gegensätzlichen Verhalten scheint bei dem ersten Eindruck hervorzugehen, daß dadurch der schlagendste Beweis für den eiszeitlichen Charakter der *Pallasiella*, als welcher die winterliche Eiproduktion angesehen wird, schwindet. Indessen ist diese Folgerung eine falsche.

Zunächst weisen wir darauf hin, daß geschlechtsreife Tiere nur 17° C. vertragen, die obere Temperaturgrenze für die Eiproduktion kann somit höchstens bei 17° zu suchen sein. Nun ist aber die Individuenzahl, welche sich noch bei dieser Temperatur in Eiproduktion befindet, auffallend klein. Selbst bei etwas niedrigerer Temperatur ist im Sommer die Produktion der Eier augenscheinlich eingeschränkt, wenn man sie mit der Eiproduktion im Winter und Frühjahr vergleicht. Es sind also im Sommer nur wenig Tiere in ihrer Fortpflanzungsperiode, und dann scheinen sie gerade im Juli und August auf die tieferen, also kälteren Wasserschichten verteilt zu sein.

Wir schließen hieraus, daß die überwiegende Mehrzahl der *Pallasiella* bei winterlicher Temperatur Eier produziert, und daß die Eiproduktion bei 17° eine Ausnahmeerscheinung solcher Tiere darstellt, die bereits den höchsten Grad der Anpassungsfähigkeit erreicht haben.

Somit befindet sich *Pallasiella* im Gegensatz zu *Mysis* bereits in einem Übergangsstadium, welches auf der einen Seite zeigt, daß neue, für das Tier fremdartige äußere Verhältnisse auf die in dem Organismus vererbten Eigentümlichkeiten schon mit Erfolg einzuwirken beginnen, aber auf der andern Seite erkennen läßt, daß das Tier in winterlichen Verhältnissen auf der Höhe seiner Lebensbetätigung steht.

Auch in bezug auf die Zeit der Eiproduktion steht *Gammarus* in scharfem Gegensatze zu *Pallasiella*, soweit unsre Funde in Norddeutschland zeigen. Wir haben bei 180 Individuen von *Gammarus* aus mehreren Seen keine eier- oder embryonentragende Weibchen im Winter gefunden, sondern ausschließlich in der wärmeren Jahreszeit von März bis Ende August.

III.

Noch aus einem dritten, besonders interessanten Vorgange tritt die spezifisch eiszeitliche Herkunft der *Pallasiella* zutage. Die Zeit, seit welcher *Pallasiella* zusammen mit *Mysis* und *Pontoporeia* als Eiszeitrelikt in unsre Seen gekommen ist, hat auch diese Eigentümlichkeit nicht zu beseitigen vermocht. Es handelt sich um einen Gegensatz in der Zahl der Eier, welche ein Tier während des Sommers, und welche es während der kalten Jahreszeit produziert. Wir haben diese Erscheinung an den Tieren mehrerer Seen geprüft und gefunden, daß

überall das Einzelindividuum im Sommer weniger Eier als im Winter resp. im Frühjahr hervorbringt. Im Extrem beträgt im Juli bis September die Zahl der Eier eines Individuums nur die Hälfte der im April produzierten, im Durchschnitt $\frac{2}{3}$ derselben.

Wir fassen zusammen: Obwohl *Pallasiella* infolge leichter Anpassungsfähigkeit die eiszeitlichen Kriterien nicht mit der gleichen Schärfe wie *Mysis* hervorkehrt, werden doch die folgenden Eigentümlichkeiten am ungezwungensten aus der eiszeitlichen Herkunft von *Pallasiella* erklärt, für welche, wie wir einleitend bemerkten, der Beweis durch geologisch-geographische Untersuchung gegeben ist.

- 1) *Pallasiella* vermeidet die höchsten Sommertemperaturen — im Gegensatz zu *Gammarus*, daher sind Spuren einer Wanderung bemerkbar.
- 2) Die Fortpflanzung der Tiere erreicht in der kalten Jahreszeit ihre höchste Entfaltung — im Gegensatz zu *Gammarus*.
- 3) Das Einzelindividuum von *Pallasiella* produziert im Frühjahr mehr Eier als im Sommer.

Pontoporeia affinis Lindstr.

I.

Die vier Seen Norddeutschlands, in denen wir bisher *Pontoporeia* nachweisen konnten, haben eine Maximaltiefe von 20—42 m. Hieraus geht hervor, daß *Pontoporeia* auch in flachen Seen zu finden ist und daher in dieser Hinsicht keinen Unterschied von *Pallasiella* zeigt.

II.

Pontoporeia lebt im Sommer in der Madü in Tiefen von 42—7 m aufwärts, und zwar ist hervorzuheben, daß sie auch in den oberen Schichten mit Leichtigkeit gefunden wird. Während also *Mysis* im Sommer in der Tiefe lebt, ist für *Pontoporeia* festzustellen, daß sie auch noch in den höheren Wasserschichten bis zu einer Grenze von etwa 10 m auch während der heißesten Sommermonate in den baltischen Seen zu finden ist, ein Verhalten, in dem sie mit *Pallasiella* übereinstimmt. Vom Dezember bis zum April wird *Pontoporeia* regelmäßig auch auf dem Vorlande bis in 1 m Tiefe angetroffen und verläßt diese Zone für den Sommer. Diese Wanderung, welche sich im Gegensatz zur *Mysis* nur auf die obere 10 m-Schicht erstreckt, hat ihr Analogon in dem Verhalten der *Pallasiella*, welche, wie wir gezeigt haben, während des Sommers ebenfalls hinter die 10 m-Linie aus den oberflächlichen Wasserschichten infolge der zu hohen Temperatur zurückgedrängt wird. Was nun die Wärmegrade betrifft, welche *Pontoporeia* verträgt, so ergibt sich also eine Übereinstimmung mit *Palla-*

siella, denn nach Halbfaß (l. c. S. 71) betrug im Juli im Madüsee in 8—5 m Tiefe die Temperatur 17,2—17,6° C. Diese Übereinstimmung in der Befähigung beider Amphipoden, hohe Temperaturen zu ertragen, zeigt, wie wenig stichhaltig der Einwand ist, daß *Pallasiella* deshalb kein Eiszeitier sei, weil es die hohe Temperatur von 17° auszuhalten imstande ist.

III.

Die Fortpflanzung der *Pontoporeia* fällt in die Wintermonate. Im Dezember finden sich in der Madü am Vorlande bis in die größte Tiefe hinab Tiere mit Eiern im Brutraum; die Eiproduktion dauert bis in den April. Im März treten schon freilebende Junge auf. Noch Ende Mai fanden sich in einem Fange aus 29 m ♀ mit jüngeren Embryonen, und man muß annehmen, daß die letzten Tiere noch im Juni geboren werden. Die Eiproduktion geht also vom Dezember bis in den April vor sich und ihre obere Temperaturgrenze liegt bei 7° C, denn die oberflächliche Wasserschicht unsrer baltischen Seen zeigt im April keinen höheren Wärmegrad.

Aus diesen Tatsachen ergibt sich:

- 1) *Pontoporeia* lebt auch in warmen Seen.
- 2) *Pontoporeia* findet sich im Winter in allen Wasserschichten, im Sommer fehlt sie in den Schichten von 0 bis ungefähr 10 m.
- 3) *Pontoporeia* produziert nur in der kalten Jahreszeit Eier.

In ihrer Lebensweise macht sich also bei den drei Relikten bemerkbar, daß sie gegen die Sommertemperatur, wie sie in unsern Landseen an der Oberfläche herrscht, empfindlich sind und daher für die heißeste Jahreszeit in tiefere Schichten hinabgehen. Gemäß ihrer Empfindlichkeit gegen höhere Wärmegrade produzieren sie nur bei kälterer Temperatur ihre Nachkommenschaft. Wir können daher das biologische Verhalten dieser drei Tiere am besten als Folge ihrer eiszeitlichen Herkunft deuten. In dem Grade ihrer Stenothermität unterscheiden sich die drei Relikten. *Pallasiella* und *Pontoporeia* vertragen höhere Temperaturen als *Mysis*. Von den beiden ersteren zeichnet sich *Pontoporeia* dadurch aus, daß sie ebenso wie *Mysis* ausschließlich nur in der kältesten Jahreszeit Nachkommen hervorbringt, während bei *Pallasiella* die Fortpflanzung auch in höheren Temperaturen bereits erfolgen kann. In bezug auf ihre Anpassungsfähigkeit müssen wir daher *Mysis* den beiden Amphipoden gegenüberstellen und haben eine Stufenfolge, welche von *Mysis* über *Pontoporeia* zu *Pallasiella* führt.

Aus der Biologie der drei Krebse, soweit sie nicht in den auf die eiszeitliche Herkunft bezüglichen allgemeineren Charakteren der Art skizziert wurden, sollen hier noch einige speziellere Notizen ihren Platz finden, welche sich auf den Lebenslauf der drei Tiere beziehen. Bereits vorliegende Beobachtungen am lebenden Objekt, welche die Lebensbetätigung des ausgewachsenen Individuums betreffen, werden in diesen vorläufigen Mitteilungen noch außer acht gelassen.

Biologische Notizen.

Mysis relicta Lovén.

Das Ei der *Mysis* ist kugelförmig und besitzt einen Durchmesser von 0,65—0,76 mm (Dratzigsee) und 0,56—0,68 mm (Madüsee). Größendifferenzen der Eier nach der Jahreszeit treten nicht zutage.

Die Zahl der Eier ist abhängig von der Größe des Muttertieres, und zwar haben Weibchen von 13—15 mm Länge meist 10—20 Eier, Weibchen von 15—17 mm 20—25 Eier, und solche von 17—21 mm meist 25—40 Eier. Gelegentlich produziert ein Weibchen eine geringere Eizahl, als ihrer Größe entspricht.

Der Zusammenhang zwischen der Menge der produzierten Eier und der Jahreszeit ist noch nicht genügend klargestellt.

Die Eier liegen in einer äußeren und einer kleineren inneren Lage, den Raumverhältnissen des Brutbehälters angepaßt, von den vier Brutklappen bedeckt. In der Regel sind sie durch eine Kittsubstanz aneinander geklebt und lassen sich leicht als zusammenhängender Kegel von der Bauchseite des Tieres nach Entfernung der Brutklappen abnehmen.

In einem der ersten Embryonalstadien ist bereits eine Sonderung in den elliptisch gestalteten Cephalothorax und in das Abdomen, welches einen am Ende tief gegabelten schwanzartigen Anhang darstellt, erfolgt. In diesem Stadium mißt der Embryo 1—1,25 mm.

Bei einer Größe von 1,65 mm hat sich das ursprünglich dem Cephalothorax noch anliegende Abdomen bereits gerade gestreckt und man erkennt deutlich die ersten drei embryonalen Gliedmaßenpaare. Die in Bildung begriffenen Augen erhalten erst bei einer Embryonalgröße von 2 mm ihr Pigment.

Eine konstante Lage nehmen diese Embryonen im Brutraum nicht ein, doch in der Regel liegen sie in horizontaler Lage mit dem Kopfe nach hinten. Nur einige Male wurde beobachtet, daß sie mit dem Kopfe nach vorn gerichtet sind. Auch kam es vor, daß in ein und demselben Brutraum ein Teil der Embryonen mit dem Kopfe nach hinten, der andre Teil mit dem Kopfe nach vorn lag. Stets sind

⁵ Histoire naturelle des Crustacés d'eau douce de Norvège, Christiania p. 73.

sie ventralwärts konvex gekrümmt und fast immer durch eine Kittsubstanz verbunden. Es kommen nicht alle im Brutraum befindlichen Eier zur Entwicklung.

Bei einer Länge von $3-3\frac{3}{4}$ mm (gemessen vom Stirnrand bis zum Ende des Telsons) verläßt das ausgebildete junge Tierchen den Brutraum der Mutter. Die Zahl der zur Ausbildung kommenden Embryonen ist geringer als die Zahl der im Brutraum befindlichen Eier. Die Dauer der Schwangerschaft ist auf ungefähr 2—3 Monate anzugeben.

Als interessanter Jugendcharakter ist unter anderm die Gestalt der Thorakalschale beachtenswert.

Die Anlage der äußeren Geschlechtsorgane ist bei einem Tiere von 6 mm schon vorhanden. Auf der Ventralseite finden sich bei dem 6 mm langen Tierchen bereits zwei überaus kleine Hervorragungen an der Grenze von Thorax und Abdomen. Bei einem Tiere von 7—8 mm sind diese Hervorragungen entweder kuppenförmig oder aber konisch. Die letzteren charakterisieren ein Tier von 9 mm Länge als Männchen, die ersteren als Weibchen, insofern bei diesen Tieren von 9 mm Länge zu den vorhandenen etwas breiter und länger gewordenen knopfförmigen Hervorragungen an dem vorletzten Thorakalsegment jederseits noch eine kleine knopfförmige Erhebung hinzutritt. An dem Vorhandensein oder Fehlen dieses zweiten Paares ist also ein Tier von 9 mm nach seinem Geschlecht zu unterscheiden. Die vier Aufwölbungen wachsen zu den vier Brutklappen heran, die beiden mehr konischen oder zylinderförmigen Aufragungen zu den männlichen Begattungsorganen.

Die Männchen sind im Dratzigsee bei einer Länge von 12—13 mm, in der Madü von 11—13 mm geschlechtsreif, der Reifeintritt der Weibchen erfolgt in beiden Seen in der Regel zwischen 13 und 15 mm, und zwar ist der Zeitpunkt, in welchem die Reife erlangt ist, nach der Jahreszeit verschieden. Im Dezember werden die Weibchen im Dratzigsee frühestens bei einer Länge von 14 mm, im März schon bei 13 mm reif. Das kleinste Weibchen, welches im Dezember Eier hatte, maß $14\frac{1}{4}$ mm, im März $13\frac{1}{2}$ mm; mit $14\frac{1}{4}$ mm hatte es im März bereits Embryonen. Ähnlich ist es in der Madü.

Kurz vor dem Reifeintritt weisen die äußeren Brutklappen mehrere kleine dicht nebeneinander liegende schwarze Pigmentzellen auf. Sobald Befruchtung erfolgt ist, wird die Pigmentation eine intensivere, die Zellen verästeln sich stärker, es sind auf den äußeren Brutklappen 3—8 Pigmentzellen vorhanden. Die Ventralseite unter den Brutklappen erscheint während der Schwangerschaft infolge der starken Verästelung der Pigmentzellen in der Regel schwarz, zu

gleicher Zeit treten auf der Ventralseite des Abdomens die Pigmentzellen mit ihren Verästelungen in der Mediane zusammen und bilden sehr oft einen schwarzen Streifen, der in den Segmentgrenzen beiderseits Abzweigungen aussendet. Nach der Schwangerschaft verändern sich die Brutklappen; sie falten sich, werden kleiner und die Pigmentation geht zurück und aus diesem Verhalten läßt sich erkennen, ob ein erwachsenes ♀ bereits geboren hat oder nicht. Bisweilen sind die Brutklappen mit ihren Rändern zusammengeklebt und bilden einen mit eiweißähnlicher Flüssigkeit gefüllten Schlauch.

Die Männchen sind in großen Mengen zur Zeit der Fortpflanzung vorhanden. Nach erfolgter Begattung nimmt ihre Zahl ab. Im Madüsee verschwinden die Männchen bereits im März nach der Brutperiode und beteiligen sich nicht mehr am Abstieg der gleichalterigen Weibchen; im Dratzigsee gehen sie mit diesen nach der ersten Brutperiode in die Tiefe, wachsen dort zu einer Länge von 16 mm heran und befruchten nochmals im Herbst die alten Weibchen am Seegrunde. Ende Oktober sind sie im Absterben und im Laufe des November gänzlich verschwunden. Dieser Gegensatz in der Lebensdauer der Männchen im Dratzig- und Madüsee wird insofern vielleicht durch die Verschiedenheiten beider Seen hervorgerufen, als im Verlaufe des Alluviums infolge der steigenden Wärme der flachere Madüsee ungünstigere Existenzbedingungen bot als der tiefere Dratzigsee.

Das Wachstum der Tiere hängt von der Jahreszeit ab. Am ungünstigsten ist es im Winter, am günstigsten im Sommer. Als Durchschnittswachstum ist ungefähr 1 mm für den Monat anzugeben. Auch während der Schwangerschaft wachsen die Tiere. Ist eine *Mysis* im März geboren, so ist sie im Laufe des Dezember oder im Januar geschlechtsreif und bringt im März oder April wieder Junge zur Welt. Nach 9—10 Monaten also ist sie fortpflanzungsfähig und erreicht nach ungefähr $1\frac{1}{3}$ — $1\frac{1}{2}$ Jahren ihr höchstes Längenmaß. Da ihr Leben mit einem stetigen Wachstum verbunden ist, so hat *Mysis relicta* eine Lebensdauer von ungefähr $1\frac{1}{3}$ — $1\frac{1}{2}$ Jahren.

Pallasiella quadrispinosa G. O. Sars.

Das Ei der *Pallasiella* ist oval und mißt durchschnittlich $0,6 \times 0,4$ mm. Die Eier sind vielfach miteinander durch eine hyaline Kittsubstanz verklebt, meist aber liegen sie ohne solche im Brutraum und werden von den verschiedengeformten am Rande behaarten vier Brutklappen bedeckt. Letztere hat Sars abgebildet. Im Frühjahr, zur Zeit der stärksten Eiproduktion, sind die Eier im Brutraum zu einem spindelförmigen Ballen gepackt, welcher bis unter die Mundwerkzeuge nach vorn und bis zum fünften oder sechsten Pereiopodenpaare nach

hinten reicht. Die tief im Innern der Bruthöhle liegenden Eier sind schwer zu entfernen. Bei einem Weibchen mit zahlreichen Eiern ist der Thorax in der Mitte lateral gedehnt.

Meist finden sich nur Eier oder nur Embryonen in der Bruthöhle, doch kommen gelegentlich auch beide zugleich und zwar in verschiedenem Verhältnis vor. Es handelt sich in solchen Fällen um Eier, welche in der Entwicklung zurückbleiben oder von dieser ausgeschlossen sind.

Auch bei *Pallasiella* ist die Eizahl von der Größe der Mutter abhängig. Im Gegensatz zu *Mysis* aber variiert die Eizahl der *Pallasiella* nach den Seen. Ferner ist sie nach der Jahreszeit verschieden. Als Durchschnittswerte lassen sich angeben: Für 9—11 mm Körperlänge 15—40 Eier, für 11—13 mm 40—70, für 13—15 mm 70—100 Eier.

Die Zahl der Embryonen ist geringer als die Zahl der produzierten Eier. Bei einer Länge von $1\frac{3}{4}$ —2 mm schlüpft das junge Tier aus der Bruthöhle aus und ist bereits scharf von einem jungen *Gammarus* zu unterscheiden. Bei letzterem erreicht das erste Uropodenpaar niemals das Ende des letzten Paares, bei der jungen *Pallasiella* füllt das Ende des ersten und letzten Paares zusammen.

Den Jugendcharakter der Neugeborenen zeigen die beiden Antennenpaare, an denen eine Sonderung in Schaft und Geißel noch nicht eingetreten ist, die Gliederung und der Borstenbesatz an den Endgliedern der Uropoden, ferner zeigt ihn das Fehlen der konischen Aufragungen an den Seiten der Thorakalsegmente, vor allem aber das Fehlen der beiden charakteristischen Stachelpaare am 8. und 9. Thoraxsegment.

Bei einer Körperlänge von 4— $4\frac{1}{2}$ mm treten die beiden letzteren Charaktere auf, ebenso hat sich an beiden Antennenpaaren Schaft und Geißel voneinander getrennt. Nur an den Uropoden sind noch die embryonalen Charaktere in der Gliederung des dritten Uropodenpaares sowie in der Beborstung aller drei Uropodenpaare vorhanden. Erst bei einer Körperlänge von 8— $8\frac{1}{4}$ mm ist die definitive Gliederung der Uropoden, und bei $8\frac{1}{2}$ —9 mm die definitive Beborstung derselben erreicht.

Bei $8\frac{1}{2}$ —9 mm Länge sind die Geschlechter an den Scheren des ersten und zweiten Gnathopodenpaares meist zu unterscheiden.

Die Männchen erreichen eine Länge von 20—21 mm, die Weibchen von 14—15 mm (gemessen vom Ende der Stirn bis zum Ende des Telsons).

Bei der Begattung faßt das Männchen von oben her das Weibchen und schiebt die Scheren seiner Gnathopoden zwischen die Segmentgrenzen unter die Thoraxringe. Die Umklammerung ist eine sehr

festen, so daß selbst bei der Abtötung in Alkohol beide Tiere in der Regel miteinander verbunden bleiben. Die Dauer der Begattung ist eine sehr lange, denn nach stundenlanger Beobachtung erfolgte keine Trennung, in einem Falle konnte eine dreitägige Begattungsdauer festgestellt werden. Die Begattung ist eine häufiger wiederholte, denn eier- und embryonentragende Weibchen trifft man oft in Copulation.

Pontoporeia affinis Lindstr.

Pontoporeia affinis erreicht in der Madü eine Länge von $10\frac{3}{4}$ mm beim ♂, von 11 mm beim ♀ (gemessen vom Ende der Stirn bis zum Ende des Telsons).

Die Farbe der Tiere ist eine verschiedene, in der Tiefe der Madü sind sie milchig-porzellanartig gefärbt, im April fanden wir auf dem Vorlande ♂ Exemplare von grünlicher, ♀ von gelblicher Farbe. Im Soldinersee beobachteten wir hellbraun gefärbte Tiere.

Die hartschaligen, glatten Eier des Brutraumes sind oval, 0,44—0,49 mm lang und 0,3—0,4 mm breit. Sie nehmen bei fortschreitender Entwicklung eine dunkle, fast schwarze Farbe an (April) und liegen von den Brutklappen umschlossen tief im Brutraum eingebettet. Bei in Alkohol konservierten Tieren klaffen die Epimeren oft so weit auseinander, daß man die oberflächlich gelegenen Eier zählen kann. Die Zahl aller Eier im Brutraum betrug bei Tieren von $6\frac{3}{4}$ —8 mm 8—25, bei Tieren von 8—10 mm 25—42. Oft sind sie miteinander durch eine hyaline Kittmasse verklebt.

Junge Embryonen von 0,68—0,77 mm haben eine birnförmige Gestalt und weisen noch keine Gliedmaßen auf. Sie verlassen in einer Länge von $1\frac{3}{4}$ mm (von der Spitze der Augen bis Ende der Uropoden gemessen) die Mutter. Die Anzahl der im Brutraum gefundenen Embryonen betrug 27 und zwar bei einem der größten Tiere. Also auch hier kommen nicht alle in den Brutraum gelangten Eier zur Entwicklung, was der Umstand zu beweisen scheint, daß man gelegentlich mit den Embryonen noch Eier im Brutraum zusammen findet.

Die jüngsten freilebenden Tiere haben eine 7-gliedrige erste Antenne, am 3. Basalglied sitzt die kleine 2-gliedrige Nebengeißel. Die zweiten Antennen haben 6—7 Glieder. Die charakteristische große Platte des Basalgliedes des 7. Beinpaars existiert bereits. Das Telson besteht noch aus zwei fingerförmigen Zapfen, deren jeder am Ende eine starke Borste hat.

Das kleinste ♀ mit Eiern im Brutraum maß $6\frac{3}{4}$ mm. Während der Fortpflanzung wachsen die Tiere und erreichen im Verlaufe derselben 11 mm. Im Beginn der Fortpflanzung (Dezember) findet man Tiere von

$3\frac{3}{4}$ — etwa 9 mm Länge mit allen Übergängen. Da die ersten freilebenden Jungen im März auftreten und $1\frac{3}{4}$ mm messen, so findet sich in der Größe aller im März gefangenen Tiere eine Lücke zwischen den neugeborenen und den kleinsten vorjährigen Tieren. Diese Lücke ist im Juli ausgeglichen; in diesem Monat messen die Tiere $2\frac{1}{4}$ — $9\frac{1}{4}$ mm mit allen Übergängen. Im November, also dicht vor Beginn der Fortpflanzungszeit, waren die größten Exemplare $9\frac{3}{4}$ mm lang. Die alten Tiere von 10—11 mm leben also um diese Zeit nicht mehr, sie sterben im Laufe des Frühjahrs nach der Fortpflanzung ab. Ob die kleinsten Tiere im Dezember von $3\frac{3}{4}$ mm Länge von den im Juni geborenen herzuleiten sind, und ob diese Tiere bereits im Frühjahr oder erst im Dezember des nächsten Jahres Eier produzieren, wollen wir hier noch unentschieden lassen. Würden diese Tiere erst im Dezember fortpflanzungsfähig sein, so müßte man für *Pontoporeia* eine Lebensdauer von ungefähr $1\frac{3}{4}$ Jahren annehmen.

Bei Eiern und Embryonen tragenden Tieren wurde vielfach beobachtet, daß 1—4 Kiemenpaare nicht das normale durchsichtige Aussehen hatten, sondern von milchweißer Farbe waren. Auch bei *Pallasiella* und bei *Gammarus pulex* haben wir solche opak erscheinende Kiemen gefunden. Diese Veränderung der Kiemen rührt daher, daß sich zwischen die normal vorhandenen Zellen resp. Zellreihen zahlreiche andre einschieben, so daß die Kieme schließlich ganz von solchen Zellen erfüllt wird.

Bei vielen ♀ Tieren, welche zum Teil noch Eier oder Embryonen oder einen schon leeren Brutraum zeigten, fanden wir eine auffällige Veränderung der Augen. Die einzelnen Facetten hatten zum Teil ihr schwarzes Pigment verloren und bildeten nicht eine zusammenhängende schwarze Masse, sondern waren durch farblose Stellen voneinander getrennt; bei andern Augen war das Pigment nur noch in der Mitte und am Rande vorhanden, noch andre Augen hatten eine reinweiße Farbe. Diese Tiere zeigten auch die eben erwähnten anormalen Kiemen, ihr Körper war fast durchsichtig, so daß wir wohl nicht fehl gehen in der Annahme, daß diese Tiere am Ende ihres Lebens stehen.

Nach Sars (l. c. 1867, S. 90) gibt es im Sommer nur ♂ mit kurzen Antennen, im Spätherbst treten auch vereinzelt ♂ auf, deren Antennen viel länger sind (Taf. 7, Fig. 12). Nach Sars scheint es sich bei letzteren um eine extreme Ausbildung der ♂ im Alter zu handeln. Im Gegensatz hierzu haben wir einen Dimorphismus des ♂ bei *Pontoporeia* der Madü festgestellt. Die von Sars erwähnten ♂ des Spätherbstes mit langer Antenne sind um diese Zeit in der Madü eine gewöhnliche Erscheinung; daneben finden sich ♂ mit sehr langen,

dünnen Antennen, welche sogar länger als der ganze Körper sein können. Diese ♂ messen bis $10\frac{3}{4}$ mm. Bei den ♂ mit den längeren Antennen von Sars hat nach unsern Zählungen das erste Antennenpaar 19—31, das zweite Paar 20—40 Glieder; bei den von uns entdeckten ♂ besitzt das erste Paar 43—57 und das zweite 58—71 Glieder.

Die von Smith⁶ auf Grund eines ♂ Exemplars beschriebene *Pontop. filicornis* des Michigansees ist möglicherweise nur eine besondere Form der ♂ der dort lebenden *Pontop. hoyi*.

5. Parapelopides und Ophrygonius, zwei neue Gattungen der Passaliden (Coleoptera).

Von Richard Za ng, Darmstadt (z. z. Freiburg i. Br.).

(Mit 3 Figuren.)

eingeg. 14. Mai 1904.

In meiner Sammlung befinden sich die nachstehend beschriebenen Passaliden, beide von Borneo. Ihre Erhebung zu neuen Gattungen erwies sich als durchaus notwendig, da sie sich in keine der bereits bekannten einfügen ließen. In den Beschreibungen halte ich mich völlig an die von den Monographen Kaup¹ und Kuwert² eingeführte und auch von mir seither angewandte morphologische Nomenklatur, die besonders zur genaueren Charakterisierung der Köpfskulptur unentbehrlich geworden ist.

Parapelopides gen. nov.

Durch die Form der Unterlippe und die Gestaltung des Clypeus-Vorderrandes sofort von allen verwandten Gattungen zu unterscheiden.

Kiefer mäßig lang, mit zwei gleichstarken, wenig divergierenden Endzacken. Vorderrand der Oberlippe fast gerade, mit einem Zähnen auf der Mitte. — Clypeus nicht scharf gerandet, mit zwei symmetrischen Vorsprüngen. Diese vorn breit abgeschnitten, zwischen sich eine halbmondförmige, tiefe Bucht lassend. Augewand nicht scharfkielig; Zahnbildung an ihrem vorderen Ende sehr unbedeutend. Zwischen linkem Clypeusdorn und Augewand keine tiefe Grube. — Kopfhorn klein, konisch. Kamm der Nebenhöcker abgerundet, ungekielt. Diese im rechten Winkel auf das Kopfhorn stoßend, nicht geschwungen. — Stirnleisten erhaben, deutlich, mit den starken, dornartigen, nach vorn senkrecht abfallenden Knötchen endigend.

⁶ Smith, S. J., The Crustacea of the Fresh Waters of the United States. Unit. Stat. Comm. Fish and Fisheries, Report for 1872 and 1873, p. 649. Washington 1874.

¹ Kaup, J. J., Monographie der P. — Berliner Entomol. Zeitschr. XV. (1871). Beiheft.

² Kuwert, A., Die P. dichotomisch bearbeitet. — Novitates Zool. III—V. (1896—98).

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Zoologischer Anzeiger](#)

Jahr/Year: 1903

Band/Volume: [27](#)

Autor(en)/Author(s): Samter M., Weltner Wilhelm

Artikel/Article: [Biologische Eigentümlichkeiten der Mysis relicta, Paliasiella quadrispinosa und Pontoporeia affinis, erklärt aus ihrer eiszeitlichen Entstehung. 676-694](#)