

Copyright ©

Es gilt deutsches Urheberrecht.

Die Schrift darf zum eigenen Gebrauch kostenfrei heruntergeladen, konsumiert, gespeichert oder ausgedruckt, aber nicht im Internet bereitgestellt oder an Außenstehende weitergegeben werden ohne die schriftliche Einwilligung des Urheberrechtinhabers. Es ist nicht gestattet, Kopien oder gedruckte Fassungen der freien Onlineversion zu veräußern.

German copyright law applies.

The work or content may be downloaded, consumed, stored or printed for your own use but it may not be distributed via the internet or passed on to external parties without the formal permission of the copyright holders. It is prohibited to take money for copies or printed versions of the free online version.

Phänologie, Reproduktion und Wachstum der valviferen Assel *Idotea chelipes* (PALLAS, 1766) in der Schlei

Von KARL-HEINZ BETZ

Zusammenfassung: Eine Population von *Idotea chelipes* (PALLAS) aus der Schlei in der Höhe von Sundsacker wurde vom 4. 4. 5.-9. 1973 quantitativ untersucht, um den Lebenszyklus, die Fortpflanzungsaktivität und das Wachstum dieser Assel zu erfassen. Die Probenahmen erfolgten im Abstand von 14 Tagen.

Es konnte ein Maximum der Population im Juli festgestellt werden, das auf die Reproduktionsaktivität von Überwinterungstieren des Jahres 1972 zurückzuführen war.

Das Geschlechterverhältnis betrug im Durchschnitt 1 (♂♂) : 2,14 (♀♀) und zeigte besonders während der Fortpflanzungsperiode eine noch stärkere Verschiebung zugunsten der ♀♀.

Die Fortpflanzungsaktivität der ♀♀ wurde nach dem Vorhandensein und dem Inhalt der Marsupien quantitativ analysiert (I. ♀♀ ohne Oostegite; II. ♀♀ mit gefüllten Marsupien; III. ♀♀ mit leeren Marsupien).

Anhand der Marsupienuntersuchungen konnte

- a) eine lineare Abhängigkeit sowohl zwischen den Körperlängen als auch den Körpervolumina der ♀♀ und ihren Eizahlen beobachtet werden.
 - b) Weiter stellte sich heraus, daß die Eizahlen gleichgroßer ♀♀ im Mai am höchsten waren und bis August langsam abnahmen.
 - c) Ebenfalls konnte eine Verringerung der Ei- bzw. Embryonenzahlen während der Marsupialentwicklung nachgewiesen werden.
 - d) Alle Eier bzw. Embryonen innerhalb desselben Marsupiums besaßen denselben Entwicklungsstand.
- Zur besseren Überprüfung des Wachstums der Tiere wurden ♂♂ und ♀♀ in Gruppen mit gleichen Geißelgliedern an den 2. Antennen aufgeteilt („Geißelgliedergruppen“). Diese Gruppen konnten bezüglich ihrer Durchschnittskörperlängen statistisch gegeneinander abgesichert werden. Die Tiere jeder Probe wurden den entsprechenden Geißelgliedergruppen zugeordnet und deren Anteile nach Prozenten berechnet.

Biological observations on *Idotea chelipes* (PALLAS, 1766) from the Schlei, Baltic Sea (Summary): A population of *Idotea chelipes* (PALLAS) from the Schlei in Sundsacker was investigated from 04. 04. 05.-09. 1973. Quantitative samples were taken every two weeks to get some more details about the lifecycle, the activity of reproduction and the growth of this isopod.

The number of animals rose to a maximum in July, which was due to the activity of reproduction of hibernating animals already born in 1972.

The sex ratio is on an average 1 (♂♂) : 2,14 (♀♀). The ♀♀ predominate especially in the breeding period very clearly. The activity of reproduction was analysed quantitatively by examining the presence and the contents of brood pouches (I. ♀♀ without oostegites; II. ♀♀ with filled brood pouches; III. ♀♀ with empty brood pouches).

The marsupium-examinations showed

- a) a linear dependence between the body length as well as between the body volume of the ♀♀ and their number of eggs.
- b) Furthermore it was found that the egg-numbers of equalized ♀♀ were the highest in May and decreased slowly till August.
- c) It was also found that a decrease of egg- respectively embryo-numbers during the marsupial development took place.
- d) All eggs or embryos within the same brood pouch had the same stage of development.

To have a better control of the animals' growth, ♂♂ and ♀♀ were put into groups with equal numbers of articles on the flagellum of the 2. antenna („Geißelgliedergruppen“). These groups could be separated statistically from each other concerning their body-length.

The animals of each sample were arranged in the corresponding „Geißelgliedergruppen“. The percentage of the animals' distribution in these groups was calculated separately for each sample.

I. Einleitung

Von den drei in der Ostsee vorkommenden Arten der Gattung *Idotea* dringt *Idotea chelipes* am weitesten in Regionen niedriger Salzgehalte vor, die zwar nicht ihr Optimum darstellen, in die sie aber anscheinend durch zwischenartliche Konkurrenz mit *Idotea baltica* verdrängt wird und in denen sie aufgrund ihrer großen Euryhalinität existieren kann (MUUS, 1967). Sie ist ein typischer Bewohner des Phytals und wird in der Schlei fast ausschließlich auf *Fucus vesiculosus* gefunden.

In dieser Arbeit soll versucht werden, innerhalb von fünf Untersuchungsmonaten (April bis September 1973) ein Bild einer Population dieser Assel in der Schlei bei Sundsacker/Arnis mit den durch Vermehrung und Wachstum etc. bedingten Veränderungen zu zeichnen (Abb. 1). Die hydrographischen Verhältnisse der Schlei sind ausführlich in der Arbeit von NELLEN und RHEINHEIMER (1970) dargestellt.

II. Material und Methoden

Während der Untersuchungszeit wurden alle 14 Tage an ein und derselben Station — im Flachwasser bei Sundsacker (Wassertiefe 20—45 cm) — Proben genommen. An dieser Stelle ist ein relativ dichter Bewuchs von *Fucus vesiculosus* zu finden.

Da quantitativ gearbeitet werden sollte, mußte eine Bezugsgröße gefunden werden. Es bot sich das Volumen der Algen an (HAAGE & JANSSON, 1970).

Mit kleinen Löchern versehene Plastikbeutel wurden vorsichtig über die teilweise mit ihren Spitzen aus dem Wasser ragenden Algen gestreift und kurz über dem Rhizoid zusammengeschnürt. Die aus dem Beutel herausragenden Teile der Alge wurden abgeschnitten.

Durch die ungewohnte Wasserbewegung eventuell gewarnte Idoteen versuchten nicht zu fliehen, sondern klammerten sich fest an die Algen.

Durch diese Verhaltensweise und durch sehr behutsames Überstreifen der Plastikbeutel über die Algen war gewährleistet, daß alle auf den Thalli befindlichen Tiere gefangen werden konnten.

Im Labor wurden die Algen abgesucht und das Volumen der abgetropften Thalli gemessen.

Die Algenvolumina jeder Probe wurden auf 250 ml umgerechnet und im Verhältnis dazu auch die auf den Thalli gefundenen Idoteen.

Die durchgeführten Längenmessungen an den Asseln erfolgten unter einem Stereomikroskop mit geeichtem Meßokular.

III. Schwankungen der Population während der Untersuchungszeit

Von April bis Mai nahm im Phytal die Individuenzahl geringfügig zu. Die Asseln kehrten bei zunehmender Wassererwärmung langsam aus den tiefer gelegenen Winterverstecken in das Phytal zurück.

Die ersten trächtigen ♀♀ wurden im Mai gefunden. Sie entließen ihre Jungen aber erst Ende Mai bis Anfang Juni. Das Schlüpfen der Jungen, das sich bei der Mehrheit der ♀♀ zum selben Zeitpunkt abspielte, war der Hauptgrund dafür, daß die Population Mitte Juli ihr Maximum erreichte. Danach war ein Abfallen der Individuenzahlen bis zum Ende der Untersuchungszeit zu beobachten (vergl. Abb. 2).

IV. Zahlenverhältnis der Geschlechter

Abb. 2 läßt erkennen, daß fast während der gesamten Untersuchungszeit die ♀♀ den ♂♂ zahlenmäßig überlegen waren. Das durchschnittliche Verhältnis der Geschlechter in den 12 Proben betrug 1 (♂♂): 2,14 (♀♀). Es waren also im Durchschnitt gut doppelt soviel ♀♀ wie ♂♂ vorhanden.

In nur drei Proben (2, 10 und 11) überwogen die ♂♂. Auffällig ist, daß diese drei Proben außerhalb der Hauptreproduktionszeit liegen.

Während der Brutperiode war eine starke Zunahme der ♀♀ zu beobachten, die am deutlichsten bei Probe 6 in Erscheinung trat (vergl. Abb. 2). Zu dieser Zeit besaßen fast alle ♀♀ der Population ein Marsupium, und ein erheblicher Teil dieser Tiere hatte schon die Jungen entlassen.

Der Grund für die starke Dominanz der ♀♀ gerade zu dieser Zeit ist schwer zu finden. Da es sich in Probe 6 zum größten Teil noch um Überwinterungstiere handelt, könnte ein früheres Absterben der Vorjahrs-♂♂ die Erklärung sein.

V. Fortpflanzungsaktivität der ♀♀

♀♀, die sich in einer sexuellen Ruhephase befinden, besitzen kein Marsupium. Oostegite können nach einer Häutung (Parturialhäutung) auftreten und bilden die Voraussetzung, daß überhaupt Eier abgelegt werden. Die Kopulation muß während der Häutung stattfinden, da nur innerhalb dieses kurzen Zeitraumes die Weichheit des Außenskeletts ein Eindringen der männlichen *Appendices masculinae* in die am 5. Pereiomer an der Basis der Pereiopoden befindlichen paarigen weiblichen Geschlechtsöffnungen zuläßt.

Das neue Skelett der ♀♀ ist mit Oostegiten ausgestattet, die das Marsupium, die Brutkammer, bilden.

Die bereits im Ovidukt befruchteten Eier werden in das Marsupium entlassen. Bei den Tieren aus der Schlei hatten die Jungen nach ungefähr 25—28 Tagen ihre Entwicklung im mütterlichen Marsupium abgeschlossen. Die Temperatur des Schleiwassers an der Probenstelle stieg während dieser Zeit gleichmäßig von 9°C auf 16°C (ungefähr vom 2. 5.—30. 5.). Nach dem Verlassen der Jungen waren die Bruttaschen leer.

Die ♀♀ wurden in drei Gruppen aufgeteilt:

1. ohne Oostegite,
2. mit gefülltem Marsupium,
3. mit leerem Marsupium.

Bei den ♀♀ der Gruppe 3 kämen theoretisch zwei Gründe für das leere Marsupium infrage: Es könnte sich um eben gehäutete Tiere kurz vor der Eiablage oder um solche nach dem Entlassen der Jungen handeln. In beiden Fällen wären die Marsupien leer. Daß es sich bei diesen ♀♀ um Tiere handelt, die ihre Jungen bereits entlassen haben, beweist die Tatsache, daß von 1450 untersuchten ♀♀ nur ein einziges mit leerem Marsupium und gefüllten Ovarien gefunden worden ist. Der Zeitraum zwischen Häutung mit Begattung und Eiablage muß also äußerst kurz sein.

In Probe 1 am 4. 4. war noch kein ♀ mit Marsupium zu finden. Die ersten trächtigen Tiere (8% der Gesamtzahl) wurden in der 2. Probe bei einer Wassertemperatur von 5,5°C beobachtet (vergl. Abb. 3). 2 Wochen später, am 2. 5., war die Zahl der ♀♀ mit Marsupium höher. Gleichzeitig traten die ersten Exemplare auf, die ihre Jungen entlassen hatten (1,5% aller ♀♀).

Fast die gleiche Situation zeigte sich am 16. 5.: Die Zahl der trächtigen ♀♀ war auf 71% gestiegen, der Anteil der marsupiumlosen Tiere betrug nur noch 27,5%. Die Zahl der leeren ♀♀ war annähernd gleich geblieben. 14 Tage später, am 30. 5., stieg ihr Anteil jedoch plötzlich von 1,5% auf 58%, während die Zahl der trächtigen ♀♀ von 71% auf 39,5% absank. Dies war ein sicheres Zeichen dafür, daß zu diesem Zeitpunkt ein erheblicher Teil der trächtigen ♀♀ ihre Jungen gleichzeitig entlassen hatte.

In der folgenden Zeit wurden auch die letzten ♀♀ fortpflanzungsbereit, denn der Anteil der Tiere ohne Marsupium ging bis zum 13. 6. auf 0,5% zurück.

Das erneute Ansteigen des Anteils der trächtigen ♀♀ hatte zwei Gründe:

1. Der weitere Rückgang der Tiere ohne Marsupium und
2. der Rückgang der leeren ♀♀.

Am 27. 6. ließ sich ein starkes Ansteigen der Gruppe ohne Marsupium auf fast 33% erkennen. Es handelte sich hierbei hauptsächlich um junge ♀♀, die zum größten Teil gut einen Monat früher, also Ende Mai, geboren waren. Der prozentuale Anteil der trächtigen ♀♀ nahm natürlich dadurch sehr stark ab.

Am 10. 7. stieg aufgrund der Jungtiere der Anteil der marsupiumlosen ♀♀ weiter auf 51,5%. Die beiden anderen Gruppen verringerten ihren Anteil.

2 Wochen später zeigte sich wieder ein stärkeres Ansteigen der trächtigen ♀♀ (von 46,5% auf 78%). Gleichzeitig nahm der Anteil der ♀♀ ohne Oostegite stark ab (von 51,5% auf 18,5%), während sich die Zahl der leeren ♀♀ nur minimal erhöhte. Hier wurden die Ende Mai und früher geschlüpften ♀♀ zum ersten Mal trächtig. Der Anteil alter trächtiger ♀♀ kann ein Beweis dafür sein, daß einige Überwinterungstiere das zweite Mal Junge bekamen, nachdem sie im Mai ihre erste Brut entlassen hatten.

Am 10. 8. war ein Fallen der Kurve der trächtigen ♀♀ von 78% auf 61% und ein Ansteigen der Kurve der leeren ♀♀ von 3,5% auf 17,5% zu beobachten. Hier wurden Junge von Elterntieren desselben Jahrganges entlassen.

Während der folgenden 4 Wochen war die Population sehr stark zurückgegangen, so daß die letzten beiden Proben aufgrund ihrer geringen Aussagekraft in diesem Zusammenhang nicht besprochen werden sollen.

Zusammenfassend kann man sagen, daß das Sommermaximum der Schleipopulation im Juli 1973 auf die Produktionsaktivität von ♀♀ zurückzuführen war, die der Überwinterungsgeneration angehörten. Die von diesen Tieren stammende Hauptbrut wurde in zwei kurz aufeinanderfolgenden Schüben Ende Mai und im Juni entlassen. Die ♀♀ dieser Brut — vermutlich die aus dem ersten Schub — wurden im letzten Juli-Drittel trächtig. Auch ein geringer Teil alter Überwinterungs-♀♀ schien ein zweites Mal zur Fortpflanzung zu kommen.

Anfang August nahm die Gesamtpopulation stark ab (vergl. Abb. 2), was meines Erachtens auf eine zu diesem Zeitpunkt einsetzende Massenentwicklung von *Sphaeroma hookeri* LEACH zurückgeführt werden kann. Diese Tiere besetzten einen großen Teil der *Fucus*-Oberfläche, die *Idotea chelipes* dadurch verlorenging. Auf diese Weise könnte ein erheblicher Teil der Population verdrängt worden sein.

Wichtig scheint aber, daß von den drei untersuchten ♀♀-Gruppen vom Mai 1973 ab die der trächtigen ♀♀ eine dominierende Stellung einnahm, deren Anteil während der Untersuchungszeit immer über 50% betrug (bis auf Probe 5 am 30. 5., wo das erwähnte Massenschlüpfen der Jungtiere stattgefunden hatte).

Tafel 1 (zu K.-H. Betz)

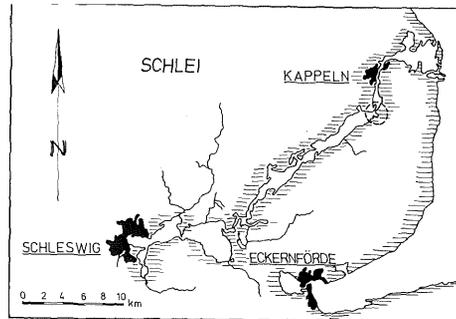


Abb. 1: Übersicht: Schlei und Eckernförder Bucht. Lage der Probenstelle durch Kreismarkierung hervorgehoben.

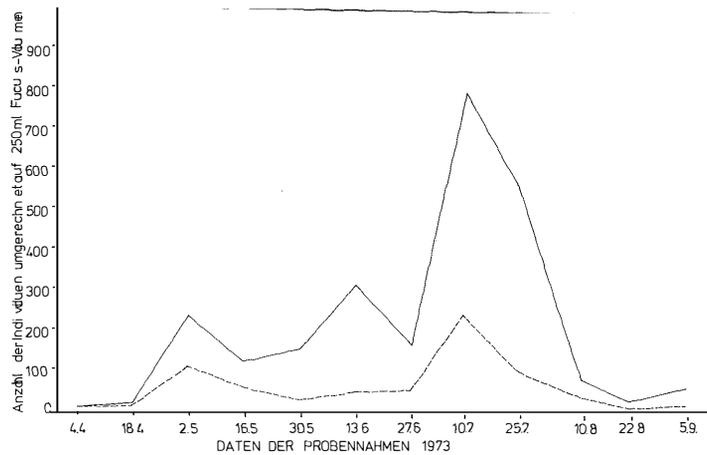


Abb. 2: Schwankungen der Population und Veränderungen des Geschlechterverhältnisses während der Untersuchungszeit.

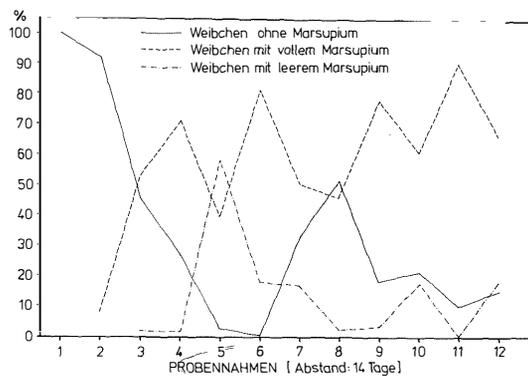


Abb. 3: Prozentuale Verteilung der drei Weibchengruppen während der Untersuchungszeit.

Tafel 2 (zu K.-H. Betz)

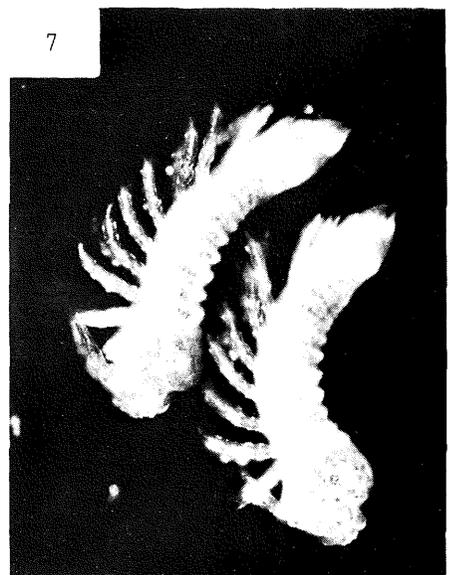
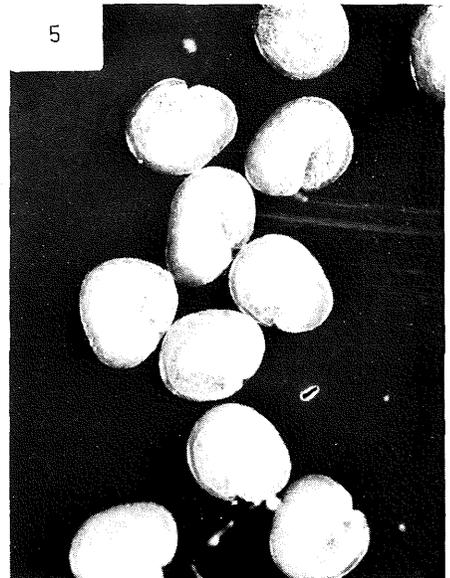
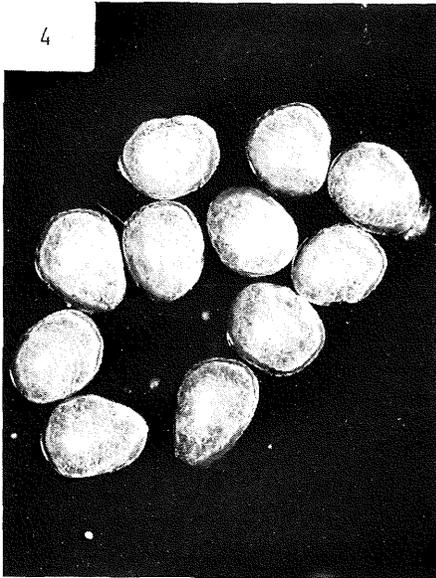


Abb. 4 — 7 Embryonalentwicklungsstadien von *Idotea chelipes*

Abb. 4: Stadium I (undifferenzierte Eier, Durchmesser 0,4—0,6 mm)

Abb. 5: Stadium II (Embryo innerhalb der Embryonalmembran I, Durchmesser 0,4—0,6 mm)

Abb. 6: Stadium III (Embryo von Embryonalmembran II umgeben. Länge 0,5—1,0 mm)

Abb. 7: Stadium IV (Embryo befreit von der Embryonalmembran II vor dem Verlassen des Marsupiums. 1,2—1,7 mm Länge).

VI. Untersuchungen der Marsupieninhalte

1. Embryonalstadien

Um einen genaueren Einblick in das Fortpflanzungsverhalten zu bekommen, sind die Marsupieninhalte der trächtigen ♀♀ untersucht worden. Es können vier verschiedene Zustände von Eiern bzw. Embryonen unterschieden werden, die (nach FORSMAN, 1944, für *Jaera albifrons* LEACH) alle durch eine Embryonalhäutung voneinander getrennt sind:

Stadium I: Fast runde, undifferenzierte Eier von gelbgrüner Färbung. Durchmesser 0,4—0,6 mm (vergl. HOWES, 1939, S. 290). Abb. 4.

Stadium II: Fast rund. Eimembran zerrissen. Der auf der Dorsalseite konkav gekrümmte Embryo ist schon innerhalb der Embryonalmembran I zu erkennen. Durchmesser 0,4—0,6 mm. Abb. 5.

Stadium III: Nach Zerreißen der Embryonalmembran I leicht gebogener, von der Embryonalmembran II umgebener Embryo. Länge 0,5—1,0 mm. Abb. 6.

Stadium IV: Der Embryo liegt befreit von der Embryonalmembran II im Marsupium. Dieses Stadium gleicht in seiner Form schon dem entlassenen Jungtier und ist nur durch seine geringere Größe von ihm unterschieden. Die anfängliche Länge beträgt ca. 1,2—1,3 mm. Beim Verlassen des Marsupiums sind die Tiere um 1,7 mm lang. Sie besitzen 6 der 7 Pereiopodenpaare, zwei Geißelglieder an der 2. Antenne und ein endständiges Aesthetask auf der 1. Antenne (Manca-Stadium), Abb. 7.

2. Beziehung zwischen Eizahlen und Größe der ♀♀ und der Rückgang der Ei- bzw. Embryonenzahlen gleichgroßer ♀♀ während der jährlichen Reproduktionsphase.

Um zu überprüfen, ob und welche Beziehung zwischen der Eizahl und dem Körpervolumen eines *Idotea chelipes*-♀ existiert, sind die Eier des I. Embryonalstadiums gezählt und zuerst mit den Körperlängen der jeweiligen ♀♀ verglichen worden (vergl. FORSTER, 1951; JENSEN, 1958; SCHÜTZ, 1963).

Vielfach ist bei Untersuchungen dieser Art nicht das schwer zu bestimmende Körpervolumen, sondern stattdessen die 3. Potenz der Körperlänge verwendet worden, da sich die Inhalte ähnlicher Körper wie die 3. Potenzen einer ihrer Dimensionen verhalten. Bei Plattfischen hat man z. B. eine lineare Abhängigkeit der Eizahl von der 3. Potenz der Körperlänge nachweisen können (KÄNDLER & PIRWITZ, 1957; KÄNDLER, 1959). Diese Beziehung ist bei *Idotea chelipes* ebenfalls überprüft worden.

Die Auswertung des Material komplizierte sich durch den Eindruck, daß gleichgroße ♀♀ zu Beginn der Reproduktionsphase, also im Mai, mehr Eier bzw. Embryonen im Marsupium trügen als in den folgenden Monaten. Um diese Vermutung nachzuprüfen, wurden die ♀♀ in fünf Größenklassen aufgeteilt:

1. 6,0— 6,9 mm.
2. 7,0— 7,9 mm.
3. 8,0— 8,9 mm.
4. 9,0— 9,9 mm.
5. 10,0—10,9 mm.

Die Ei- bzw. Embryonenzahlen jeder Größenklasse wurden zwecks Vergleich pro Untersuchungsmonat gemittelt. Dieses wurde getrennt für die Entwicklungsstadien I und III durchgeführt (vergl. Abb. 8 u. 9).

Sowohl für die Marsupieninhalte des Stadiums I als auch für die des Stadiums III konnte die oben angedeutete Vermutung bestätigt werden. Eine Ausnahme bildeten bei Stadium I nur die 6 mm-Größenklasse und bei Stadium III die 10 mm-Größenklasse. Bei diesen beiden Gruppen stiegen die Ei- bzw. Embryonenzahlen von Juli bis August bzw. Mai bis Juni.

Aufgrund dieser Erkenntnis war es für eine Regressionsanalyse ratsamer, nur die ♀♀ eines Monats zu betrachten, da bei Berücksichtigung aller während der Untersuchungszeit gefangenen ♀♀ wegen des monatlichen Rückganges der Eizahlen die Streuungen zu groß sein würden.

Für die Untersuchung standen 73 Tiere mit Marsupieninhalten des Stadiums I aus dem Monat Mai zur Verfügung. Die Berechnungen wurden an Originalwerten von Körperlängen und Eizahlen durchgeführt.

Es wurden Korrelationskoeffizient r , Regressionskoeffizient (Steigung) b und die Regressionsgerade $Y = \bar{y} + b(x - \bar{x})$ berechnet (vergl. CAMPBELL, 1971).

Die Überschreitungswahrscheinlichkeit für diese Regression betrug bei 71 Freiheitsgraden weniger als 0,1%. Es konnte also mit mehr als 99,9%iger Wahrscheinlichkeit gesagt werden, daß eine Korrelation zwischen den Körperlängen von *Idotea chelipes*-♀♀ und ihren Eizahlen besteht ($r = 0,803$).

Eine gleichhohe statistische Absicherung erreichte die Beziehung Eizahl und Körperlänge³ (= Körpervolumen): $r = 8,175$ (s. Abb. 10 u. 11).

Da beide Vergleiche diese große Abhängigkeit zeigten, wurden sie noch auf Linearität geprüft (nach „Prüfung auf Linearität einer Regression“, SACHS, 1968, S. 335):

Es konnte sowohl beim Vergleich Eizahl/Körperlänge als auch Eizahl/Körpervolumen (Körperlänge³) mit der guten Absicherung von 99,9% bzw. 95% eine Linearität festgestellt werden.

Das sagt aus, daß bei 73 untersuchten ♀♀ nicht unterschieden werden kann, ob die Eizahl entweder ausschließlich von der Körperlänge oder ihrer 3. Potenz (= Körpervolumen) linear abhängig ist, da für beide unabhängigen Bezugsgrößen eine lineare Beziehung zur Eizahl statistisch abgesichert festgestellt werden konnte. Zurückzuführen ist dieses an sich widersprüchliche Ergebnis einerseits auf die natürliche Streuung des Materials, das trotzdem wegen der relativ hohen Zahl an Freiheitsgraden eine hohe statistische Absicherung ermöglicht, andererseits auf die vom Betrag her geringen Längenunterschiede der ♀♀ der untersuchten Art, die nur etwas über 4 mm betragen.

3. Reduktion der Ei- bzw. Embryonenzahlen während der Marsupialperiode.

Unterschiedliche Angaben sind in der Literatur über die Behauptung zu finden, daß bei peracariden Krebsen und damit auch bei *Idotea chelipes* die Anzahl der Eier bzw. Embryonen während der Marsupialentwicklung reduziert wird. KAESTNER (Band I, 2. Teil, 1967) schreibt allgemein für Isopoden hierzu folgendes: „Bei vielen Asseln wird die Zahl der Jungen im Brutbeutel nach und nach verkleinert. So legen große *Asellus aquaticus* 150 Eier, es verlassen aber durchschnittlich nur 80 sein Marsupium. Bei *Idotea* erreichen von 30—40 Eiern nur 4—6 Schlüpfreife“.

SCHÜTZ (1963) stellte an den Amphipoden *Leptocheirus pirosus* und *Corophium lacustre* und an den Asseln *Sphaeroma hookeri* und *Jaera albifrons* aus dem Nord-Ostsee-Kanal ebenfalls eine Reduktion der Eizahlen während der Tragzeit fest. JANCKE (1924)

Tafel 3 (zu K.-H. Betz)

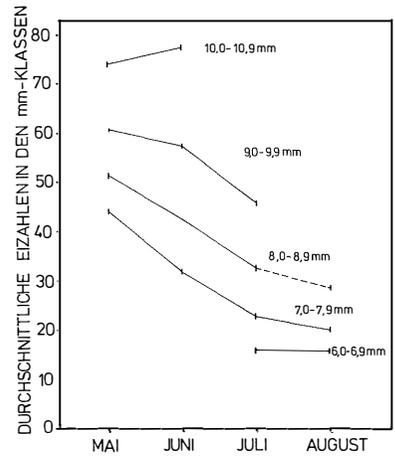


Abb. 9: Zahlenmäßige Veränderungen der Marsupieninhalte des Stadiums III innerhalb verschiedener mm-Größenklassen in vier Untersuchungsmonaten.

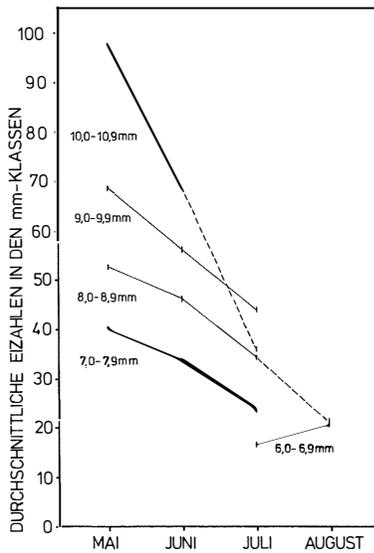


Abb. 8: Zahlenmäßige Veränderungen der Marsupieninhalte des Stadiums I innerhalb verschiedener mm-Größenklassen in vier Untersuchungsmonaten.

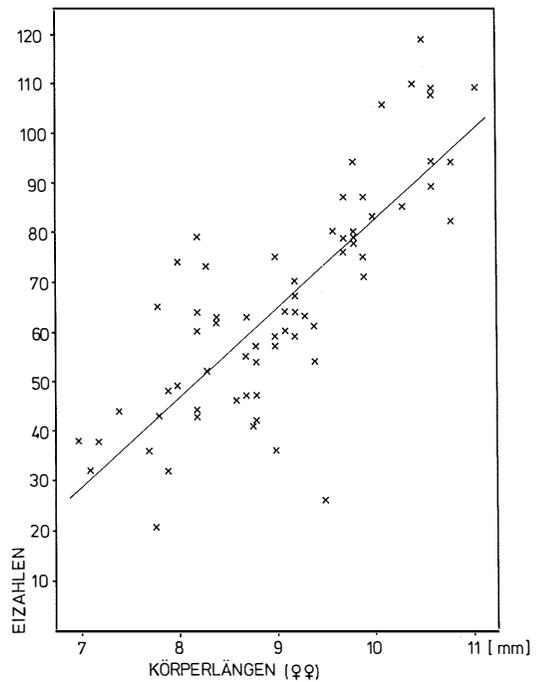


Abb. 10: Regression: Körperlängen von *Idotea chelipes* —♀♀ und ihre Eizahlen; Geradengleichung: $y = 17,9x - 96,3$.

Tafel 4 (zu K.-H. Betz)

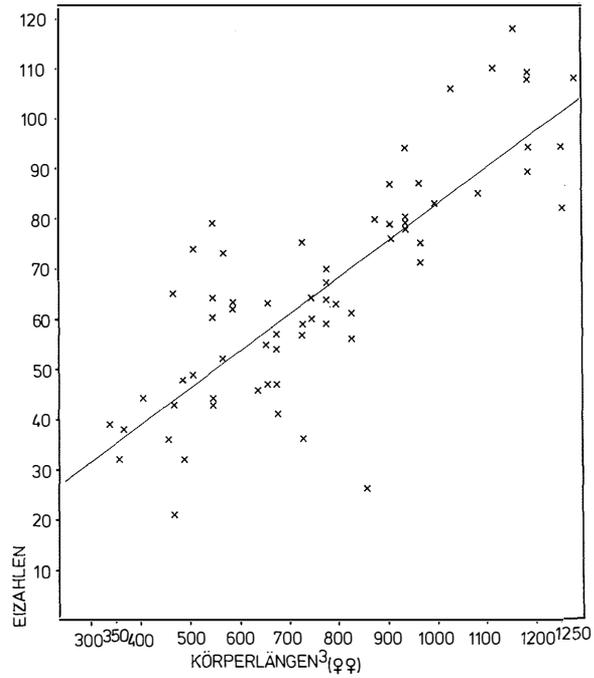


Abb. 11: Regression: (Körperlängen von *Idotea chelipes* — ♀♀)³ und ihre Eizahlen; Geradengleichung: $y = 0,07x + 9,38$.

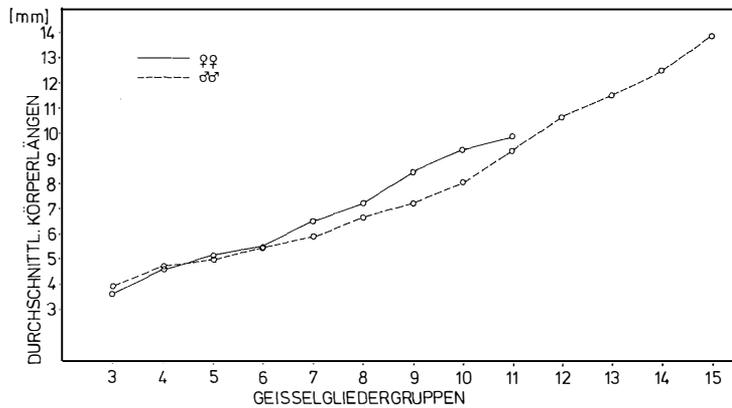


Abb. 12: Durchschnittliche Körperlängen von ♂♂ und ♀♀ in den einzelnen Geißelgliedergruppen.

beobachtete, daß die Reduktionen der Eizahlen bei *Asellus aquaticus* durch Abstoßen von Eiern nach außen durchgeführt werden und vermutlich aus Platzmangel im Marsupium geschehen. Dasselbe vermutet er bei *Idotea chelipes*. Er vergleicht die Eizahlen gefangener Tiere mit der Anzahl der Embryonen, die von gehälterten Tieren entlassen werden. Auch HOWES (1939) berichtet von einem zahlenmäßigen Unterschied zwischen Eiern und Embryonen bei *Idotea viridis* (= *I. chelipes*), der auf eine Reduktion während der Marsupialentwicklung zurückzuführen sein soll.

Im Gegensatz zu diesen Beobachtungen stehen die Ergebnisse von MUUS (1967) und LABOURG (1971). Nach beiden bleibt bei *Idotea chelipes* die Ei- bzw. Embryonenzahl während der Marsupialperiode konstant. KJENNERUD (1952) kommt zu gleichen Ergebnissen bei *Idotea neglecta*.

Auch bei *Idotea chelipes* aus der Schlei wurden diesbezüglich Untersuchungen durchgeführt: Die Einteilung der trächtigen ♀♀ erfolgte nach mm-Klassen. Zur Beobachtung wurden nur ♀♀ verwendet mit den Marsupieninhalten der Entwicklungsstadien I und III. Die Anzahl der Eier (St. I) und der Embryonen (St. III) konnte innerhalb der Größenklassen statistisch verglichen werden, so daß auf diese Weise ein durchschnittlicher Verlust während der Marsupialentwicklung festgestellt werden könnte. Als Methode bot sich der „unabhängige t-Test“ an, der einen Vergleich von Gruppenmitteln und Varianzen ungleicher Stichprobenumfänge erlaubt.

Tabelle 1

Durchschnittliche Ei- bzw. Embryonenzahlen

mm-Klassen	Stadium I	Stadium III
6,0 — 6,9	17,1	15,9
7,0 — 7,9	30,1	24,1
8,0 — 8,9	47,3	40,5
9,0 — 9,9	61,3	55,4
10,0 — 10,9	83,4	75,7

Tabelle 2

Ergebnisse statistischer Untersuchungen der Reduktion der Ei- bzw. Embryonenzahlen

mm-Klassen	Anzahlen der ♀♀		Grad der Absicherung der Reduktion
	St. I	St. III	
6,0 — 6,9	49	46	keine ($p > 0,05$ bei 93 Freiheitsgraden)
7,0 — 7,9	52	100	99,9%ige Absicherung ($p < 0,001$ bei 150 Freiheitsgraden)
8,0 — 8,9	79	45	99%ige Absicherung ($p < 0,01$ bei 122 Freiheitsgraden)
9,0 — 9,9	75	43	95%ige Absicherung ($p < 0,05$ bei 116 Freiheitsgraden)
10,0 — 10,9	24	19	keine ($p > 0,05$ bei 93 Freiheitsgraden)

Es war bei *Idotea chelipes* aus der Schlei bei allen untersuchten Größenklassen ein durchschnittlicher zahlenmäßiger Rückgang der Marsupieninhalte zu beobachten, jedoch konnte er statistisch abgesichert nur für drei der insgesamt fünf mm-Klassen nachgewiesen werden (Absicherungen waren für die 6 mm- und 10 mm-Gruppe nicht möglich, vielleicht aufgrund der geringeren Zahl der Freiheitsgrade in diesen beiden Gruppen).

Dennoch entsprechen diese Verhältnisse nicht denen von KAESTNER in seinem Lehrbuch beschriebenen, die für die Gattung *Idotea* allgemein Gültigkeit besitzen sollen: „Bei *Idotea* erreichen von 30—40 Eiern nur 4—6 ... Schlüpfreife“.

Es würden nach dieser Angabe etwa nur 11% der Eier ausgetragen werden. Der durchschnittliche Prozentsatz der Schleitiere liegt mit 88% wesentlich höher.

Zusätzlich sei noch erwähnt, daß im Gegensatz zu HOWES (1939), aber in Übereinstimmung mit MUUS (1967), LABOURG (1971) und KJENNERUD (1952, für *Idotea neglecta*) der Entwicklungsstand der Eier eines Marsupiums immer derselbe war, obwohl bei Übergängen von einem zum anderen Entwicklungsstadium ein Teil der Eier oder Embryonen sich schon gehäutet hatte, während der andere noch davorstand (vergl. auch hierzu KJENNERUD, 1952, S. 29). Daß die Marsupieninhalte den gleichen Entwicklungsstand hatten, kann als sicherer Anhaltspunkt für gleichzeitige Abgabe der Eier gelten.

4. Eizahlen im Vergleich mit anderen Populationen

HOWES (1939) gibt eine Höchstzahl von 46 Eiern an, die er bei ♀♀ aus dem New England Creek gefunden hat. Der Durchschnitt liegt bei 12 bis 24 Eiern. Die mittlere Größe der von ihm untersuchten ♀♀ beträgt ca. 7 mm.

LABOURG (1971) berichtet, daß die Zahl der Eier zwischen 5 und 32 variieren kann. Leider sagt er nichts über die Größe seiner ♀♀ im Zusammenhang mit den Eizahlen.

Bei den ♀♀ aus der Schlei konnte ich als maximale Eizahl 118 bei einem ♀ von 10,5 mm Länge finden. Die Durchschnittseizahl (St. I) bei Berücksichtigung der gesamten Untersuchungszeit lag bei 46 pro ♀ bei einer Durchschnittsgröße von etwas über 8,5 mm.

VII. „Geißelgliedergruppen“

eine Möglichkeit zur Aufgliederung der ontogenetischen Entwicklung nach der Marsupialphase bei *Idotea chelipes* aus der Schlei.

Die Tatsache, daß *Idotea chelipes* während ihres Wachstums die Zahl der Geißelglieder an den zweiten Antennen erhöht, wurde schon von HOWES (1939) dazu benutzt, die von ihm untersuchten *Idoteae virides* (= *I. chelipes*) auf sieben Alters- oder Wachstumsgruppen („instars“) zu verteilen.

Für die Schleipopulationen war die von ihm aufgestellte Einteilung jedoch nicht anzuwenden, da diese ältere Tiere (♂♂) mit Geißelgliederzahlen von mehr als 13 nicht erfaßte. Die durch die Einteilung HOWES' nicht berücksichtigten ♂♂ (nur ♂♂ erreichen diese hohen Geißelgliederzahlen) machten 10,3% aller von mir untersuchten männlichen Tiere aus. Aus diesem Grund war es notwendig, eine neue, der Schleipopulation gerecht werdende, Einteilung zu erarbeiten, um das Wachstum und die daraus resultierenden Veränderungen innerhalb der Population feststellen zu können.

Zuerst mußte geprüft werden, ob Tiere mit gleichen Geißelgliederzahlen sich von anderen auch signifikant bezüglich ihrer Körperlängen unterscheiden. Hierzu wurden

Idoteen mit gleichen Geißelgliederzahlen — nach ♂♂ und ♀♀ getrennt — zu Gruppen vereinigt. Insgesamt standen für diese Untersuchung 2053 Asseln zur Verfügung (603 ♂♂ und 1450 ♀♀). Es konnten 9 ♀♀-Gruppen mit den Geißelgliederzahlen 3—11 und 13 ♂♂-Gruppen mit den Geißelgliederzahlen 3—16 aufgestellt werden.

Für den statistischen Vergleich der mittleren Körperlängen der einzelnen Gruppen mit ihren benachbarten wurde wieder der „unabhängige t-Test“ benutzt (vergl. S. 71).

Die Auswertung brachte folgende Ergebnisse: Bei den ♂♂ mußten die Gruppen mit 15 und 16 Geißelgliedern zu einer zusammengefaßt werden, weil sich keine signifikanten Unterschiede in der Körperlänge zwischen diesen beiden Gruppen ergaben ($t = 0,88$ bei 22 Freiheitsgraden). Man könnte hier nur mit 60%iger Sicherheit sagen, daß Tiere mit 15 Geißelgliedern sich durchschnittlich in ihrer Länge von denen mit 16 Geißelgliedern unterscheiden. Eine neu zusammengestellte Gruppe aus den Tieren mit 15 und 16 Geißelgliedern wurde daraufhin mit der Gruppe derer mit 14 Geißelgliedern verglichen, und es ergab sich ein signifikanter Unterschied ($t = 4,9$ bei 60 Freiheitsgraden).

Es konnte also bei dieser sehr guten Absicherung mit 99,99%iger Sicherheit gesagt werden, daß diese beiden Gruppen bezüglich ihrer Länge zwei verschiedenen Grundgesamtheiten angehören. Die Ergebnisse dieses Tests für die anderen Gruppen sind nach Geschlechtern getrennt in den Tabellen 3 und 4 zusammengestellt.

Tabelle 3

Statistische Absicherungen zwischen den „Geißelgliedergruppen“ der ♂♂

zwischen Gruppe 15 (15, 16 Geißelglieder) und Gruppe 14:
Sehr gute Sicherung (99,9 %, $t = 4,9$ bei 60 Freiheitsgraden.)

zwischen Gruppe 14 (14 Geißelglieder) und Gruppe 13:
Sehr gute Sicherung (99,9 %, $t = 3,69$ bei 107 Freiheitsgraden.)

zwischen Gruppe 13 (13 Geißelglieder) und Gruppe 12:
Sehr gute Sicherung (99,9 %, $t = 3,64$ bei 135 Freiheitsgraden.)

zwischen Gruppe 12 (12 Geißelglieder) und Gruppe 11:
Sehr gute Sicherung (99,9 %, $t = 5,72$ bei 139 Freiheitsgraden.)

zwischen Gruppe 11 (11 Geißelglieder) und Gruppe 10:
Sehr gute Sicherung (99,9 %, $t = 6,4$ bei 147 Freiheitsgraden.)

zwischen Gruppe 10 (10 Geißelglieder) und Gruppe 9:
Sehr gute Sicherung (99,9 %, $t = 6,18$ bei 145 Freiheitsgraden.)

zwischen Gruppe 9 (9 Geißelglieder) und Gruppe 8:
Sehr gute Sicherung (99,9 %, $t = 5,0$ bei 137 Freiheitsgraden.)

zwischen Gruppe 8 (8 Geißelglieder) und Gruppe 7:
Sehr gute Sicherung (99,9 %, $t = 5,66$ bei 101 Freiheitsgraden.)

zwischen Gruppe 7 (7 Geißelglieder) und Gruppe 6:
Sicherung (95 %, $t = 2,59$ bei 50 Freiheitsgraden.)

zwischen Gruppe 6 (6 Geißelglieder) und Gruppe 5:
Sehr gute Sicherung (99,9 %, $t = 3,55$ bei 53 Freiheitsgraden.)

zwischen Gruppe 5 (5 Geißelglieder) und Gruppe 4:
Sicherung (95 %, $t = 2,24$ bei 57 Freiheitsgraden.)

zwischen Gruppe 4 (4 Geißelglieder) und Gruppe 3:
Gute Sicherung (99,0 %, $t = 3,49$ bei 22 Freiheitsgraden.)

Tabelle 4

Statistische Absicherungen zwischen den „Geißelgliedergruppen“ der ♀♀

zwischen Gruppe 11 (11 Geißelglieder) und Gruppe 10 :
Gute Sicherung (99 %, t = 3,1 bei 231 Freiheitsgraden.)

zwischen Gruppe 10 (10 Geißelglieder) und Gruppe 9 :
Sehr gute Sicherung (99,9 %, t = 11,19 bei 722 Freiheitsgraden.)

zwischen Gruppe 9 (9 Geißelglieder) und Gruppe 8 :
Sehr gute Sicherung (99,9 %, t = 21,17 bei 900 Freiheitsgraden.)

zwischen Gruppe 8 (8 Geißelglieder) und Gruppe 7 :
Sehr gute Sicherung (99,9 %, t = 10,69 bei 523 Freiheitsgraden.)

zwischen Gruppe 7 (7 Geißelglieder) und Gruppe 6 :
Sehr gute Sicherung (99,9 %, t = 12,17 bei 233 Freiheitsgraden.)

zwischen Gruppe 6 (6 Geißelglieder) und Gruppe 5 :
Sehr gute Sicherung (99,9 %, t = 3,4 bei 135 Freiheitsgraden.)

zwischen Gruppe 5 (5 Geißelglieder) und Gruppe 4 :
Sehr gute Sicherung (99,9 %, t = 4,21 bei 68 Freiheitsgraden.)

zwischen Gruppe 4 (4 Geißelglieder) und Gruppe 3 :
Sehr gute Sicherung (99,9 %, t = 4,72 bei 28 Freiheitsgraden.)

Bei den 13 Geißelgliedergruppen der ♂♂ wurden 12 Vergleiche angestellt, um einen durchschnittlichen Längenunterschied zwischen den Gruppen festzustellen.

Bei 9 Vergleichen war ein Längenunterschied mit sehr guter statistischer Sicherheit zu erkennen, bei einem Vergleich mit guter und bei zwei Vergleichen nur mit „einfacher“ Sicherheit von 95%.

Bei den 9 Geißelgliedergruppen der ♀♀ war 8 mal verglichen worden, wobei 7 Vergleiche einen Längenunterschied ergaben, der sehr gut abgesichert war, während ein Vergleich nur eine gute Sicherung vorzuweisen hatte.

Insgesamt gilt aber sowohl für die Geißelgliedergruppen der ♂♂ als auch für die der ♀♀, daß alle hier aufgeführten Gruppen einen durch gegenseitige Vergleiche statistisch abgesicherten durchschnittlichen Größenunterschied zu hier aufgeführten benachbarten Gruppen besitzen.

Zur Verdeutlichung wurden in den Tab. 5 und 6 die mittleren Körperlängen in den einzelnen Geißelgliedergruppen für ♂♂ und ♀♀ getrennt zusammengestellt, und in Abb. 12 diese Werte noch einmal graphisch verglichen.

Das Ergebnis dieser Untersuchung erlaubt, die Geißelgliedergruppen als eigenständige Gruppen in bezug auf die Körperlängen der Tiere zu behandeln, womit eine Möglichkeit gefunden ist, das Wachstum von *Idotea chelipes* innerhalb der Population aus der Schlei zu verfolgen.

Tabelle 5
Mittlere Körperlängen in den Geißelgliedergruppen mit ihren Standardabweichungen ($S_{\bar{x}}$) für ♂♂

Geißelgliedergruppen	mittlere Körperlängen (mm)
3	3,94 ± 0,07
4	4,74 ± 0,11
5	5,03 ± 0,07
6	5,5 ± 0,1
7	5,94 ± 0,1
8	6,7 ± 0,08
9	7,26 ± 0,07
10	8,1 ± 0,11
11	9,37 ± 0,16
12	10,71 ± 0,17
13	11,85 ± 0,16
14	12,57 ± 0,2
15	13,96 ± 0,15

Tabelle 6
Mittlere Körperlängen in den Geißelgliedergruppen mit ihren Standardabweichungen ($S_{\bar{x}}$) für ♀♀

Geißelgliedergruppen	mittlere Körperlängen (mm)
3	3,64 ± 0,16
4	4,63 ± 0,13
5	5,17 ± 0,06
6	5,53 ± 0,06
7	6,53 ± 0,05
8	7,25 ± 0,04
9	8,52 ± 0,04
10	9,41 ± 0,06
11	9,91 ± 0,15

VIII. Analyse der Wachstumsvorgänge innerhalb der Population anhand der Geißelgliedergruppen.

Nach der Untersuchung der quantitativen Veränderung der Gesamtpopulation, der Reproduktionsaktivität und des Geschlechterverhältnisses sollten die Geißelgliedergruppen Auskunft über die Wachstumsgeschwindigkeit, die Alterszusammensetzung und das durchschnittliche Lebensalter geben.

In jeder der zwölf Proben wurden die Tiere — nach Geschlechtern getrennt — den Geißelgliedergruppen zugeordnet. Für die Auswertung wurde sowohl die Anzahl der ♂♂ als auch die der ♀♀ jeder Probe mit je 100% berechnet. Danach konnte ermittelt werden, wie sich diese 100% auf die einzelnen Geißelgliedergruppen verteilen.

Damit war die Möglichkeit gegeben, von einer Probe zur nächsten zu beobachten, wie Gruppen gleichalter Tiere durch Wachstum von einer Geißelgliedergruppe in die nachfolgende aufrücken. Wurde dann in den nachfolgenden Proben der Anteil der höchsten Gruppen geringer oder verschwand er ganz, konnte daraus geschlossen werden, daß diese alten Tiere gestorben waren. Ebenfalls war die Möglichkeit geboten, das Auftreten von Jungtieren zu erfassen, weil dann der Anteil der niedrigen Geißelgliedergruppen erhöht war oder überhaupt erst Tiere in diesen Gruppen auftraten. Abb. 13 und 14 geben das Ergebnis dieser Untersuchung wieder: Die Diagramme der Proben wurden nach Geschlechtern getrennt untereinander angeordnet, um die Veränderungen der prozentualen Anteile von Probe zu Probe besser zu verdeutlichen.

In Probe 1 (Abb. 13) zeigte sich besonders bei den ♂♂, daß im April zuerst die älteren Überwinterungstiere in das Phytal zurückkehrten; erst später folgten die jüngeren (s. Probe 2 und 3, Abb. 13). In den Proben 3, 4 und 5 wurde sowohl bei den ♂♂ als auch bei den ♀♀ ein Wachstum der Tiere dadurch offenbar, daß sich eine Verschiebung in höhere Geißelgliedergruppen andeutete: Bei den ♀♀ stieg zwischen Probe 3 und 4 der Anteil der Gruppe 9 und in Probe 5 fand bereits eine Erhöhung des Anteils der Gruppe 10 statt. Bei den ♂♂ traten zum ersten Mal in Probe 4 Tiere der höchsten Gruppe — Gruppe 15 — auf. Bezeichnend für das weitere Wachstum der Tiere sind die Diagramme der Probe 6: Alle Überwinterungstiere — es handelte sich bis Probe 6 fast ausschließlich um Überwinterungstiere des Jahrganges 1972 — waren bis zu diesem Zeitpunkt so weit gewachsen, daß überwiegend die hohen Geißelgliedergruppen aufgefüllt wurden, und bei beiden Geschlechtern der Anteil der niederen Geißelgliedergruppen (< 8) fast 0% betrug. Eine ganz andere Situation zeigte Probe 7: Hier traten plötzlich die niedrigen Gruppen 3, 4 und 5 auf, und besonders bei den ♂♂ klaffte eine Lücke zu den höchsten Gruppen 14 und 15. Es erschien also in dieser Probe zum ersten Mal die neue Generation, die bereits hier einen erheblichen Teil der Gesamtpopulation ausmachte, was in den folgenden Proben noch dadurch verstärkt wurde, daß mehr und mehr alte Überwinterungstiere abstarben.

Bei der Betrachtung der Abb. 3 zeigt sich, daß die neue Generation schon um den 30. 5. entlassen worden war (Probe 5). Die frischgeschlüpften Asseln brauchten also ca. 4 Wochen, um die Geißelgliedergruppen 3, 4 und 5 (maximaler Anteil in Probe 7) zu erreichen. Überraschend war die Tatsache, daß in Probe 6 keine jungen Tiere gefunden worden waren. Das lag meiner Ansicht nach daran, daß die Asseln in diesen Entwicklungsstadien sich nicht im *Fucus* aufhielten, da sie an anderen Stellen ihren speziellen Nahrungsbedürfnissen nachkommen mußten, die in dieser Zeit wohl hauptsächlich aus feinfädigen *Chlorophyceen* und *Diatomeen* bestanden. Ebenfalls schienen die Tiere dieses Alters bewegteres Wasser als die Adulten vorzuziehen (JANSSON & MATTHIESEN, 1971).

In den Proben 8—12 war wieder das Wachstum der Asseln gut zu verfolgen. Nach Probe 8 war der Anteil der Überwinterungstiere nur noch verschwindend gering, was sich in der äußerst dünnen Besetzung der höchsten Geißelgliedergruppen äußerte. In Probe 12 tauchten noch einmal niedrige Gruppen auf, die von Tieren der zweiten Brut des Jahres 1973 herrührten, jedoch war ihr Anteil bei weitem nicht so groß wie der der ersten Brut in Probe 7.

Nach dem Dargelegten bietet die Einteilung der Tiere in Geißelgliedergruppen eine wichtige zusätzliche Möglichkeit, ergänzt durch die am Anfang dieses Kapitels erwähnten anderen Beobachtungen, ein gut umrissenes Bild der Fluktuationen innerhalb der *Idotea chelipes*-Population zu geben.

Tafel 5 (zu K.-H. Betz)

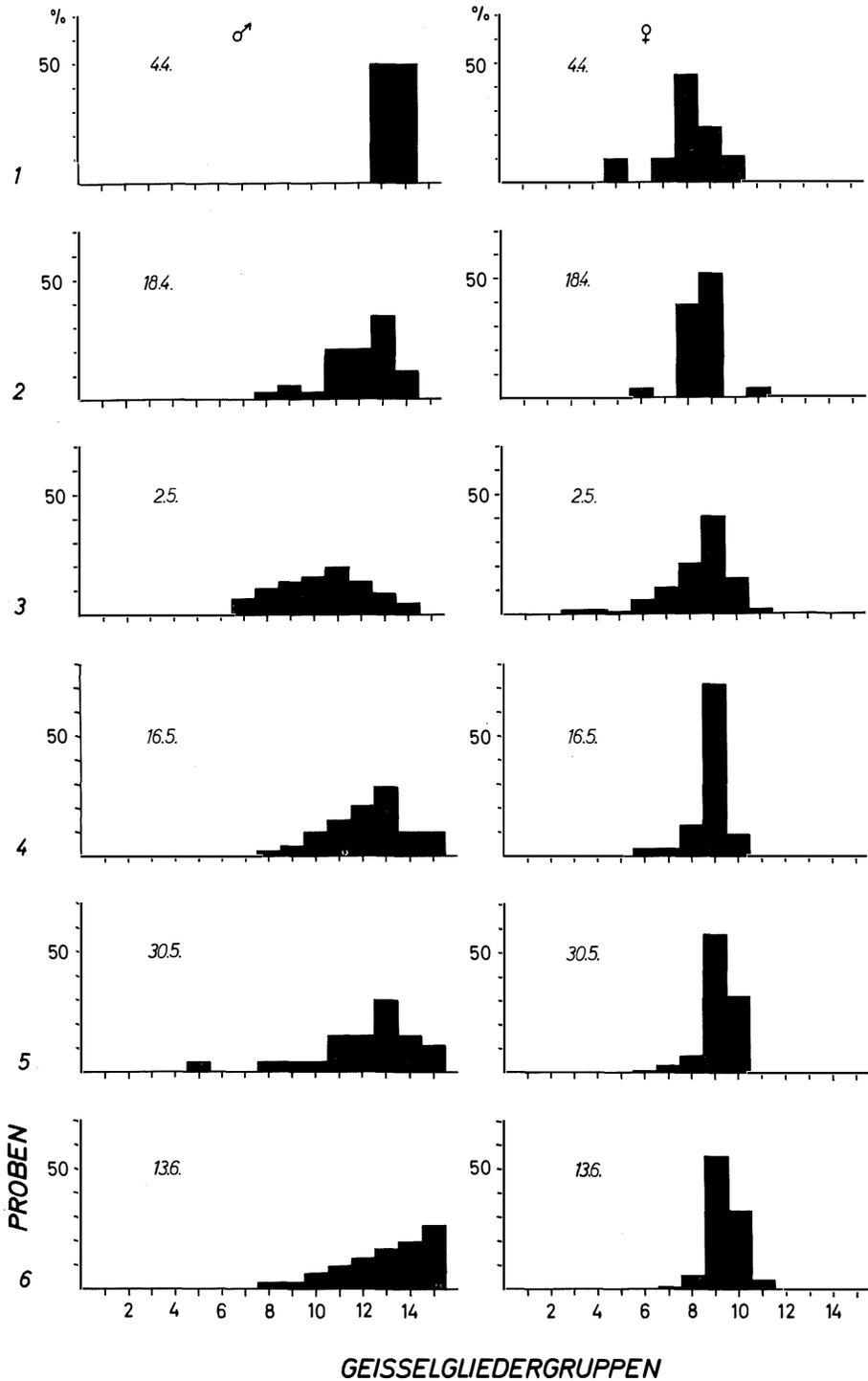


Abb. 13 und 14: Prozentuale Verteilung von ♂♂ und ♀♀ der einzelnen Proben auf die Geißelgliedergruppen.

Tafel 6 (zu K.-H. Betz)

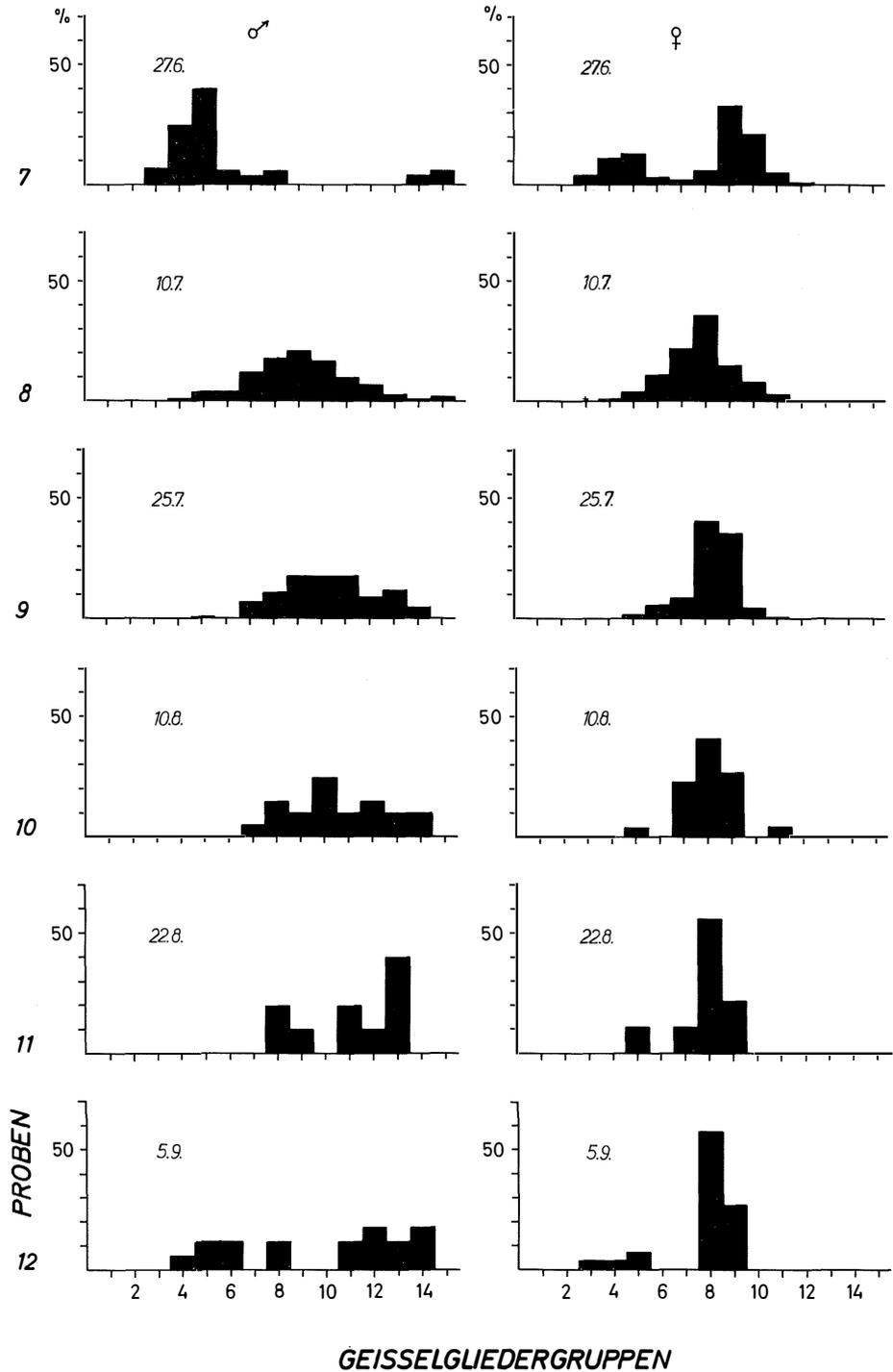


Abb. 13 und 14: Prozentuale Verteilung von ♂♂ und ♀♀ der einzelnen Proben auf die Geißelgliedergruppen.

X. Diskussion

Es wird über einen Teil des Lebenszyklus' einer Population von *Idotea chelipes* berichtet. Die Population aus der Schlei konnte nur knapp 6 Monate beobachtet werden, eine zu kurze Zeitspanne, um verallgemeinernd etwas über den Jahresablauf sagen zu können. Es ist äußerst wahrscheinlich, daß in einem anderen Jahr mit veränderten klimatischen Bedingungen die Reproduktion, die Vermehrung der Population und das Wachstum der Einzeltiere anders verlaufen als 1973, das sich durch einen relativ warmen und langen Sommer ausgezeichnet hat. Dennoch dürfte es keine zu gewagte Spekulation sein, anzunehmen, daß es wohl stets ein Maximum im Sommer gibt, das sich je nach Klima von Jahr zu Jahr zeitlich ein wenig verschieben kann.

In der kälteren Jahreszeit überwintert *Idotea chelipes* in tieferem Wasser, weil die niedrigen Temperaturen im Flachwasser sie einerseits zwingen, in tieferes und damit auch zumeist wärmeres Wasser abzuwandern, andererseits das zurückgehende Phytoplankton in dieser Jahreszeit weder ausreichend Nahrung noch Unterschlupf bietet. Daher werden alle wesentlichen biologischen Aktivitäten der Population auf die wärmere Jahreszeit konzentriert.

Das Schicksal der Population hängt in der folgenden Wachstumsperiode von der Zahl und dem Zustand der überwinterten Tiere ab. Bei Wassererwärmung kehren zuerst die größten und damit auch ältesten Individuen in das neue Phytoplankton im Flachwasser zurück. Kurze Zeit danach folgen die jüngeren. Alle Überwinterungs-♀♀ brüten fast gleichzeitig und entlassen auch Ende Mai fast zur selben Zeit ihre Jungen. Diese Jungen sind für die Population von größter Wichtigkeit, denn sie bewirken das Sommermaximum und stellen den Hauptteil der ♀♀, die sich noch im selben Jahr fortpflanzen. Dazu kommt ein geringer Teil von überwinterten alten ♀♀, die ein zweites Mal trächtig werden. Man kann danach das Alter von *Idotea chelipes* in dieser Population abschätzen. Es erreicht wohl selbst bei Überwinterungstieren weniger als ein Jahr.

Nachdem die ersten Jungen fast gleichzeitig entlassen worden waren, konnten während der folgenden Zeit durchgehend trächtige ♀♀ gefunden werden, die sich aus überwinterten Tieren mit verzögerter erster Brut und verfrühter zweiter Brut und später aus den inzwischen reif gewordenen Tieren der ersten Brut zusammensetzten. Ein zweites Maximum aufgrund einer zur selben Zeit entlassenen zweiten Brut konnte nicht beobachtet werden.

Es zeigte sich vielmehr ein anderes Phänomen: Die Population ging nach einem Maximum schlagartig in der zweiten Juli-Hälfte zurück. Die Gründe konnten sowohl intra- als auch interspezifischer Natur sein: Schon vor dem erwähnten Maximum war zu beobachten, daß die Eizahlen gleichgroßer ♀♀ mit zunehmender Populationsdichte zurückgingen. Anfang Juli, als die Zahl der Tiere ihren Höhepunkt erreicht hatte, wurden sehr viele ♀♀ gefunden, deren Eier sich im Marsupium nicht weiter entwickelt hatten und abgestorben waren — ein Regulativ der Populationsdichte. Gleichzeitig setzte eine Massenentwicklung von *Sphaeroma hookeri* LEACH ein, einer Isopode, die nicht nur im Phytoplankton lebt, sondern sogar häufiger an Steinen gefunden werden kann. Die Jungen waren aber plötzlich massenhaft auf dem von *Idotea* bewohnten *Fucus* zu finden und engten somit deren Lebensraum und wahrscheinlich auch deren Nahrungsangebot stark ein. Ob nun die Population durch Absterben oder Abwandern dezimiert wurde, konnte nicht geklärt werden.

Abschließend sei gesagt, daß die Beobachtungen des Lebenszyklus' von *Idotea chelipes* aus Sundsacker/Schlei grundsätzlich mit denen von MUUS (1967) und SCHÜTZ (1969) übereinstimmen.

XI. Literaturverzeichnis

- CAMPBELL, R. C. (1971): Statistische Methoden für Biologie und Medizin. — Thieme Verlag, Stuttgart.
- FORSMAN, B. (1944): Beobachtungen über *Jaera albifrons* LEACH an der schwedischen Westküste. — Ark. Zool. 35 A, no. 11, 1—33.
- FORSTER, G. R. (1951): Biology of the Common Prawn, *Leander serratus*. — J. Mar. Biol. Ass. U. K. 30, 333—360.
- HAAGE, P. & JANSSON, B.-O. (1970): Quantitativ investigations of the Baltic Fucus belt macrofauna. I. Quantitativ methods. — Ophelia 8, 187—195.
- HOWES, N. H. (1939): Observations on the biology and postembryonic development of *Idotea viridis* (SLABBER) from New England Creek, south east Essex. — J. Mar. Biol. Ass. U. K. 23, S. 279—310.
- JANCKE, O. (1924): Die Brutpflege einiger Malakostraken. Zool. Anz. Bd. LVIII, pp. 273—278.
- JANSSON, A.-M. & MATTHIESEN, A.-S. (1971): On the ecology of young *Idotea* in the Baltic. — In Fourth European Marine Biology Symposium, Cambridge, University Press, D.J. Crisp (Ed.), S. 71—88.
- JENSEN, J. P. (1958): The Relation between Body Size and Number of Eggs in Marine Malakostrakes. — Medd. Danm. Fisk. og Hav. n. s. 2. 19 (1958) 1—25.
- KÄNDLER, R. & PIRWITZ, W. (1957): Über die Fruchtbarkeit der Plattfische im Nord-Ostsee-Raum. — Kieler Meeresforsch. 13, 11—34.
- KÄNDLER, R. (1959): Über die Fruchtbarkeit der Scholle im Kattegatt. — Ibid. 15, 29—33.
- KAESTNER, A. (1967): Lehrbuch der speziellen Zoologie, Band I, Teil 2. Veb-Verlag. Gustav Fischer Jena.
- KINNE, O. (1954): Eidonomie, Anatomie und Lebenszyklus von *Sphaeroma hookeri* LEACH (Isopoda). — Kieler Meeresforsch. 10, 100—120.
- KJENNERUD, J. (1952): Ecological observations on *Idotea neglecta* G. O. SARS. — Univ. Bergen Arb. naturv. R., 7, 1—47.
- LABOURG, O. J. (1971): Cycle reproducteur d'un isopode des étang saumâtres de la région d'arcachon: *Idotea viridis* (SLABBER). — Extrait de „Vie et Milieu“, troisième Symposium Européen de Biologie Marine. Supplement is 22 — 1971 pages 155—166.
- MUUS, B. J. (1967): The fauna of the Danish estuaries and lagoons. Distribution and ecology of dominating species in the shallow reaches of the mesohaline zone. — Meddr. Danm. Fisk. og Havunders. 5: 3—316.
- NELLEN, W. & RHEINHEIMER, H. (1970): Chemische, mikrobiologische und planktologische Untersuchungen in der Schlei im Hinblick auf deren Abwasserbelastung. — Kieler Meeresforsch. 26, Bd. 2.
- SACHS, L. (1968): Statistische Auswertungsmethoden. — Springer Verlag Berlin — Heidelberg — New York.

- SCHÜTZ, L. (1963): Beziehungen zwischen Ei-, Embryonenzahl und Körpergröße der Weibchen einiger *Peracarida* aus dem Nord-Ostsee-Kanal (Mesohalinikum). — Zool. Anz. 171, 291—302.
- SCHÜTZ, L. (1969): Ökologische Untersuchungen über die Benthosfauna im Nord-Ostsee-Kanal. III. Autökologie der vagilen und hemisessilen Arten im Bewuchs der Pfähle: Makrofauna. — Int. Rev. ges. Hydrobiol. 54, S. 553—592.
- VANDEL, A. (1924): Le déterminisme du developpement des oostégites des Isopodes et les caractères sexuels secondaires temporaires des Crustacés. — C. R. Acad. Sci. Paris 178, 974—976.