universität innsbruck
Universitäts- und Landesbibliothek Tirol

Universitäts- und Landesbibliothek Tirol

Biologie und Verbreitung der Opilioniden Nordtirols

Stipperger, Hilde

Berlin, 1928

Biologische Betrachtungen

urn:nbn:at:at-ubi:2-1652

größere, ausgenommen *Mitopus morio*, welcher im Kalk ungemein zahlreich ist und für manche Lokalitäten die einzige Art sein kann (südwestliche Gelände der Reitherspitze; Fichten, Föhren und Latschen). In den Gebieten größerer Massenerhebung, wie in den Zentralalpen, rücken die Grenzen der einzelnen Pflanzengürtel höher hinauf und mit ihnen die an sie gebundenen Tierformen. Horizontale Verbreitungsunterschiede beruhen auf Verschiedenheiten in der geographischen Lage und damit auf Verschiedenheiten in der Exposition eines Geländes. Hierher wäre das Vorkommen von *Odiellus remyi* und *Liobunum rotundum* zu stellen, das sich nur auf Warmgebiete erstreckt.

Keine einzige Art ist ausschließlich höhlenbewohnend, das Gleiche berichtet Lessert (26) für die Schweiz. Die Höhlen bieten nur Schutz vor Witterungsunbilden, Wind, allzu starker Besonnung, Trockenheit und geben außerdem Gelegenheit zum Überwintern. In trockeneren Höhlen, wie es die kleinen Breccienhöhlen am Klammeck sind, fehlen beide feuchtigkeitsliebenden *Gyas*-arten.

Auch Moore weisen keine für sie typischen Formen auf. An ihren Rändern leben die Arten der Umgebung (Wald, Wiese).

Manche Arten sind überall verbreitet, manche zeigen eine starke Vorliebe für einen bestimmten Lebensbezirk, aber ein unumgängliches Gebundensein an ihn habe ich nie beobachtet.

Biologische Beobachtungen.

1. Entwicklung in Abhängigkeit von den Jahreszeiten.

(vergl. Tabelle 2, S. 44 (60)).

Im Allgemeinen herrscht die Ansicht, daß der Opilionide im Frühjahr die Eischale zum sommerlichen Leben sprengt und im Herbst mit Eintritt der ungünstigen Jahreszeit zugrunde geht, während sich die Nachkommenschaft im überwinternden Ei erhält. In wärmeren Gegenden dürfte dies vielleicht anders sein. Doch in der Literatur des vergangenen Jahrhunderts und noch früher findet man da und dort Andeutungen, die die Regel nicht ohne Ausnahmen bestehen lassen. 1685 hatte bereits Goedart (s. Blanc (3)) beobachtet, daß die Phalangiden überwintern können wie die echten Spinnen. 1879 schreibt Simon (39) in seiner Einleitung zu „Les Arachnides de France", daß Troguliden und Nemastomatiden das ganze Jahr hindurch zu finden sind und zwar erwachsen, woraus er schließt, daß sie mehrere Jahre leben können, während die Lebensdauer der Phalangiden eine viel kürzere sei und ein Jahr nicht überschreite. 1880 will Blanc (3) bei Freiburg i. Br. überwinternde Opilioniden beobachtet haben. 1888 wieder berichtet Henking (17), daß er niemals ein überwinterndes Phalangium oder Liobunum beobachtet habe. Nach ihm schlüpfen die jungen Tiere im Frühjahr aus dem Ei und gehen im Herbst zugrunde. „Bei uns überdauern die Tiere die kalte Jahreszeit nur im Ei."

Seither habe ich keine Angaben mehr in der Literatur finden können, weder über Beobachtungen im Freien noch über Zuchtversuche.

Erst Kästner (20) kommt wieder auf diesen Punkt zu sprechen; nach ihm hat Müller, so wie ich, während des Winters junge Opilioniden verschiedener Arten gefunden. Seit den im Herbste 1925 an Kästner (20) mitgeteilten Beobachtungen habe ich mich noch eingehend mit dieser Angelegenheit befaßt und bin jetzt in der Lage, einiges zu dem bereits Gesagten hinzuzufügen.

Da ich nicht allen Arten zugleich genügend Aufmerksamkeit widmen konnte, möchte ich nur ein paar Vertreter der *Phalangiidae* behandeln.

Soweit ich feststellen konnte, schlüpfen *Mitopus morio*, *Phalangium opilio*, *Opilio parietinus* im Frühjahr aus dem Ei und gehen im Spätherbst zugrunde, wobei *Mitopus morio* in den tieferen Lagen früher schlüpft als in den höheren alpinen Stufen, in letzteren aber oft noch zu einer Zeit zu finden ist, wo Schnee und Kälte viele Arten der tieferen Regionen bereits dahingerafft haben. Ende November verschwindet *Mitopus morio* auch in diesen Höhen.

Das gleiche Ergebnis brachte das Zuchtexperiment. Trotz reichlicher Nahrung und günstiger Temperaturverhältnisse (teils warm, teils kühl gehalten) gingen die Vertreter der oben genannten Arten ausnahmslos im Herbst ein.

Als ich nach Fertigstellung des Manuskriptes die Arbeit von Kästner (20) erhielt, fand ich darin angegeben, daß Müller für *Phalangium opilio* zwei Generationen annimmt, die nicht scharf unterschieden werden können; die Fortpflanzungszeit der ersten soll im Juli liegen, die der zweiten im Herbst, die Eiablagen zwischen 14. August und 11. September. Die Jungen sollen in der Zeit vom 25.—29. September auskriechen und dann überwintern. Ein Überwintern habe ich in Tirol noch nicht feststellen können, da ich Pulli der Art nur im Frühjahr, nicht aber im Herbst und Winter, erwachsene Formen nur im Sommer und Herbst gefunden habe. Der früheste Zeitpunkt, an dem ich ein adultes Tier, ein Männchen, sammelte, war der 4. Juni 1926. Damals suchte ich die von Schlingpflanzen überwucherten Mauern oberhalb der Weiherburg ab, welches Gelände zu dem höher temperierten Halbkreis nördlich um Innsbruck gehört. An derselben Stelle fand ich am 25. April 1926 ein Tier, das ein Pullus von *Phalangium opilio* sein dürfte.

Nelima aurantiaca sammelte ich Anfang und Mitte März in Baumstümpfen und Erdlöchern unter der Schneedecke adult. Ich nahm mehrere Tiere lebend mit, sie hielten sich bis Anfang Juni noch munter, wurden dann aber in ihren Bewegungen langsamer, rührten sich aus Spalten und Ritzen nicht mehr hervor, blieben gegen äußere Reize gleichgültig und gingen ein. Am 18. Juni fand ich das letzte Weibchen mit eingerollten Beinenden tot im Käfig. Die ersten toten Weibchen findet man schon im März im Walde auf, ihr Abdomen ist eingefallen und enthält höchstens ein paar Eier. Die Männchen bleiben indessen länger frisch, man sieht sie scharenweise auf kühlen Felswänden, in Höhlen und auf moosigen Steinen sitzen, bis Anfang Juli auch von ihnen das letzte verschwunden ist. Von der zweiten Julihälfte an sucht man nach erwachsenen Individuen vergeblich. Ende August, mitunter schon Anfang Juli oder noch früher, treten ganz feine, gelblichweiße Tierchen auf, die am Abdomen ein schwach gezeichnetes, bräunliches x-ähnliches Zeichen haben, deren Palpenpatella eine schlanke, behaarte Apophyse trägt, Tierchen mit flinken, hastigen Bewegungen, die aber schon Mitte November zu recht kräftigen Opilioniden mit brauner Körperfarbe und Rückenzeichnung herangewachsen sind. Diese verkriechen sich in Erdspalten

und Felslöcher, überwintern, wachsen gegen Ende des Winters zu völlig reifen Exemplaren heran, um dann bei Eintritt des warmen Sommers ihr Leben zu beschließen.

Das Gleiche spielte sich im Zuchtversuche ab; im Herbst gefangene Pulli überwinterten, und waren im Frühjahr adult.

Es überwintert *Nelima aurantiaca* also in fast erwachsenem Zustande, das Reifestadium wird schon mit Ende des Winters erreicht. Das Verhältnis zwischen Länge der Beine und Körperlänge ist schon am ganz jungen Tier ähnlich dem der Erwachsenen.

Ich habe an meinen gefangenen Individuen vom letzten Dezemberdrittel an überhaupt keine Häutungen mehr wahrgenommen, doch könnten sie bei der verborgenen Lebensweise der Tiere während des Winters der Beobachtung leicht entgangen sein.

Von diesen überwinterten Tieren erhielt ich in den drei ersten Wochen des Mai Eier, aus welchen am 25. Mai das erste Junge schlüpfte; in den darauffolgenden Wochen verließen fast jeden Tag ein paar Tierchen die Eischale, bis am 21. Juni das letzte die Eischale sprengte. Die frisch geschlüpften Tierchen sind, wie auch noch nach der ersten Häutung, von schneeweißer bis gelblich-weißer Färbung, die Palpenpatella trägt, zum Unterschied von den Pulli von *Liobunum limbatum*, bereits die schlanke, behaarte Apophyse. Während der nun folgenden Häutungen erhalten Körper und Beine allmählich ihre endgiltige Färbung, wobei alle meine Pulli das x-förmige, dunkelbraune Zeichen mehr oder weniger deutlich am Rücken zeigen. Ob ich in ihnen nur Weibchen vor mir habe, oder ob auch die Männchen in der Jugend derart pigmentiert sind, wird sich im kommenden Winter erweisen.

Die Pulli von *Platybunus pinetorum* und *bucephalus* sind von einander nicht deutlich unterscheidbar, deshalb behandle ich beide Arten zusammen.

Vereinzelt von der zweiten Julihälfte an, häufig erst Ende August und Anfang September kriechen im Moos des Fichtenwaldes, am Flechtenüberzug der alten Baumstümpfe, unter altem Laub und zwischen Steinen kleine, gelbbraune Tierchen mit verhältnismäßig kurzen Beinen schwerfällig torkelnd umher, ein lächerlich großer Augenhügel balanciert auf ihrem Rücken. Diese merkwürdigen Wesen findet man noch spät im Herbst und mitten im Winter an wärmeren Tagen bedächtig schreitend und erst bei Störung sich etwas schneller fortbewegend. Gibt man ein paar dieser Pulli zu weiterer Beobachtung in einen Zuchtkasten, so wird man erst Mitte Februar eine größere Veränderung an ihnen wahrnehmen. Der seit Herbst nur wenig dicker gewordene Körper ist nun auffallend größer, die Beine sind im Verhältnis zum Körper länger als früher, die erste Häutung nach dem Winter ist vorbei. Von jetzt an setzt langsames, aber deutliches Wachstum, verbunden mit Häutungen ein, Ende Mai sind erwachsene Männchen und Weibchen da. Die Männchen finden sich nun bis in den Herbst, wenn die Jungen schon wieder geschlüpft sind, die Weibchen sterben je nach der Eiablage im Laufe des Sommers, einzelne halten sich gar über die erste Septemberhälfte; ihr Abdomen ist faltig und trägt nur noch wenige Eier.

Platybunus überwintert also im Gegensatze zu *Nelima aurantiaca* als kleines Tierchen in larvenartigem Zustande, erst im Frühjahr beginnt die eigentliche Wachstumsperiode, die Individuen sind erst im Mai oder noch später adult und können bis zum Herbst leben.

Um das starke Wachstum der Beine zu zeigen, will ich ein paar Zahlen angeben, die als Durchschnittswerte für das Verhältnis zwischen Körper- und Beinlängen gelten mögen:

Pullus, Körperlänge vom Carapaxfrontalrand bis zum Abdominalende 1·5 mm.

1. Bein: ungefähr eineinhalbfache Körperlänge,
2. Bein: nicht ganz dreifache Körperlänge,
3. Bein: ungefähr zweifache Körperlänge,
4. Bein: ungefähr zweidreiviertelfache Körperlänge.

Ein einziger Pullus von 1·2 mm Körperlänge zeigte für alle Beine die Werte um Geringes größer. Die Körperlänge der kleinsten Pulli der Art, die ich gefunden habe, beträgt 0·7 mm.

Als Gegensatz nehme ich ein Männchen von *Platybunus pinetorum* nach der letzten Häutung.

(Beim Weibchen sind die Beine im Verhältnis zum Körper kürzer).

Männchen, Körperlänge: 5·1 mm.

1. Bein: fast vierfache Körperlänge,
2. Bein: mehr als siebenfache Körperlänge,
3. Bein: mehr als vierfache Körperlänge,
4. Bein: ungefähr sechsfache Körperlänge.

Betrachtet man etwa im August die Böschungsmauer einer durch Fichtenwald führenden Straße, sucht man im Oktober oder November Höhlen und Felslöcher auf, so sieht man stets dicht beieinander unzählige erwachsene Männchen und Weibchen von *Liobunum limbatum*. Es sind dies Formen, die im Frühjahr aus dem Ei geschlüpft waren und mit Ende des Herbstes Kopulation und Eiablage meist schon vollzogen haben. Wahllos zwischen ihnen verteilt sind zarte, mattgraue Tierchen von verschiedener Größe, die sich als Pulli der genannten Art erweisen. Nebeneinander gibt es ihrer solche, deren Körper wie ein kleiner Punkt zwischen den haardünnen Beinen ruht, und andere, die in Körpergröße wie Pigmentierung schon weiter vorgeschritten sind. Ich habe von allen Größenstufen Tiere gesammelt und gezüchtet; die erwachsenen Formen gingen im Laufe des November bis auf zwei Weibchen und zwei Männchen ein, von diesen war das letzte Weibchen am 17., das letzte Männchen am 26. Dezember tot. Die jungen Tiere machten wie *Nelima aurantiaca* bis halben Dezember Häutungen durch und blieben dann unverändert bis Ende Februar, von wann an ich wieder Häutungen und fortschreitendes Wachstum konstatieren konnte. Eines der jungen Tiere war schon im Herbst den übrigen an Größe voran, es häutete sich bereits wieder am 5. Jänner, doch blieb das Chitin mehrere Tage hindurch weich, so daß das Tier sich mühsam auf einknickenden Beinen fortschleppte; das Abdomen war ganz eingeschrumpft. Die Häutungszeit war wohl noch eine sehr ungünstige; erst nach acht Tagen fand ich das Chitin der Beine erstarrt, das Abdomen glatt, angeschwollen und pigmentiert, nach Art erwachsener Weibchen. Das Tier ging später am 14. April ein ohne zur Kopulation gelangt zu sein, da ich nirgends ein adultes Männchen auftreiben konnte. Es war vor allem festzustellen, ob *Liobunum limbatum* auch in der freien Natur den Winter übersteht, um die Entwicklung im Frühjahr fortzusetzen. Daher suchte ich in den ersten Februartagen die kleinen Höhlen des Klammeck (1550 m) auf, aus denen der Großteil der bei mir von Herbst an überwinterten Tiere stammte. Und nicht umsonst. In den hintersten Teilen der Höhlen war das die Gesteinsspalten füllende Wasser festgefroren, ebenso der Boden,

von dem sich fast meterhohe Eisstalagmiten erhoben. In den äußeren Partien der Höhlen war infolge längeren Warmwetters das Eis geschmolzen und Wasser tropfte aus den Klüften. An etwas trockeneren Stellen saßen nun dicht gedrängt die erwarteten Opilioniden. Viele hatten ihre Leiber tief in Grübchen und Löcher gesenkt, so daß nur die Enden ihrer Beine sichtbar waren, andere wieder hingen frei an der Decke. Die Tiere verschwanden bei geringster Störung tiefer in die Spalten oder ergriffen schleunigst die Flucht. Ihre Größenverhältnisse waren denen meiner überwinterten Gefangenen gleich. (Körperlänge zwischen 2 und 3 mm, Beinlänge dazu in ähnlichem Verhältnis wie bei den erwachsenen Formen, bisweilen etwas länger).

In Ställen, an Wiesen- und Gartenmauern habe ich niemals Tiere überwintern sehen. Auch Wohnräume werden in der Regel nicht aufgesucht, wenigstens konnte ich bisher nur einen einzigen Pullus Ende Dezember 1925 in der Milchkammer eines Stubaier Bauernhauses auftreiben (Gleins 1407 m). Hier und da trifft man während der Wintermonate in Wohnräumen adulte Männchen, noch seltener Weibchen. Diese sind entweder Spätlinge aus der adulten Herbstgeneration oder frühzeitig reif gewordene Formen der larvalen Herbstgeneration.

Wir finden also bei *Liobunum limbatum* nicht nur Formen, die vom Frühjahr bis zum Herbst leben, sondern auch solche, die im Spätsommer oder Herbst schlüpfen, dann überwintern, sich vom letzten Drittel des Mai an gewöhnlich nicht mehr häuten, adult sind und über das Frühjahr hinaus bis in den Sommer leben. Ausnahmsweise gingen die bei mir überwinterten Männchen dieser Serie früher (das letzte am 13. Juli) ein als die Weibchen, von denen das letzte bis 29. Juli lebte. Diese beiden Entwicklungsreihen sind jedoch nicht streng von einander gesondert, man findet einzelne adulte Tiere auch während des Winters und Vorfrühlings, ja man findet junge Tiere beinahe das ganze Jahr hindurch.

Ob die Höhenlage auf den Entwicklungsvorgang von *Liobunum limbatum* irgend einen Einfluß hat, habe ich nicht feststellen können. Daß die bei mir überwinterten Individuen aus einer Höhe von 1400—1600 m stammten, will nicht besagen, daß ich im Tale keine Tiere gefunden habe, nur das engere Milieu mußte vorhanden sein (Höhlen, Felslöcher, usw.). Das mir von Prof. Steuer überbrachte Material aus den Felslöchern der Umgebung Zirls stammt zum Beispiel aus einer Höhe von nur 610 m. Oberhalb der Weiherburg sammelte ich in Gesteinsnischen am 25. April 1926 Formen, die in Größe und Pigmentierung den bei mir überwinterten Exemplaren vollkommen gleich waren (ca. 700 m). Ferner leben in Höhenlagen von 1400 und 1600 m auch die im Herbst adulten Sommerformen.

Nelima und *Platybunus* überwintern im Tal wie in der Höhe immer und auf jeden Fall.

Das Überwintern von *Platybunus* und *Liobunum limbatum* habe ich im Verlaufe zweier Winter in der Gefangenschaft nachgeprüft; auch züchtete ich die im Herbst adulten Sommerformen von *Liobunum limbatum* aus bei mir im vorangegangenen Herbste abgelegten Eiern. *Nelima aurantiaca* hielt ich erst über den vergangenen Winter, da ich im Herbst 1924 die Pulli der Art noch nicht erkannte und die adulten Tiere ja erst im Frühjahr darauf entdeckte. (Nach Abschluß meiner Arbeit am 23. August 1926 habe ich das Überwintern von *Nelima aurantiaca* ein zweites Mal überprüft und zwar an den Abkömmlingen jener Weibchen selbst, die ich über den Winter 1925/26

gezüchtet hatte. Es handelt sich um die S. 38 (54) erwähnten Pulli, die zwischen 25. Mai und 21. Juni geschlüpft waren. Da ich während des Sommers 1926 den Aufenthaltsort mehrfach wechselte, konnte ich die umfangreichen Zuchtkäfige nicht behalten und konservierte alle Pulli bis auf drei Stück, die ich in einem kleinen, mit Gaze überspannten Kistchen mit mir nahm. Eines der Tiere ging Mitte September bei einer Häutung während des etwas unruhigen Transportes zugrunde, eines konservierte ich Ende Oktober, um es zu sezieren, es war noch nicht erwachsen, das dritte überwinterte und entwickelte sich zu einem Weibchen. Auch die beiden anderen Tiere waren Weibchen. Männchen der Art habe ich im Zuchtexperiment noch immer nicht erhalten).

Bezüglich der anderen Arten kann ich nur Folgendes anführen:

Liobunum rupestre findet sich im Herbst massenhaft adult, darunter verstreute Pulli sind nicht selten.

Gyas titanus und *annulatus* sind von Juni an adult und während des Sommers in Tirol häufig. Am 30. September verzeichne ich die letzten Funde reifer Tiere. Ein paar Tage vorher hatte ich den schon vom Sommer her bekannten *Gyas*-platz im Stollen der Höttinger Breccie aufgesucht und statt der im Juli zahlreich zurückgelassenen, adulten Formen nichts als Pulli derselben Art aufgefunden. Im Oktober durchsuchte ich die Höhlen des Bärenkopfes oberhalb des Achsensees und fand neben Pulli von *Nelima*, *Liobunum* und *Platybunus* auch Pulli von *Gyas titanus*.

Parodiellus obliquus fing ich jung (♀ 20. September, Hornthaler Joch) und erwachsen (♂ 1. November Wechselspitze), wobei das Weibchen die volle Körpergröße noch nicht erreicht hatte, die Eier im Ovar noch ganz klein und der Ovipositor erst unvollkommen ausgebildet waren, während das Männchen adult und sehr kräftig war. Infolge des hochalpinen Lebens wäre eine längere Entwicklungsdauer zu erwarten.

Von *Dicranopalpus gasteiniensis* sammelte ich einerseits Ende September und Anfang Oktober winzige Pulli, anderseits erwachsene Formen im Juli und August.

Astrobunus pavesii fand ich an einem schönen, sonnigen Tage der zweiten Novemberhälfte um die Mittagszeit scheinbar tot, mit eingezogenen Beinen im Genist eines vermoderten Baumstumpfes. Als ich das Tier kurze Zeit in der Hand hielt, begann es sich zu regen, breitete die Beine auseinander und lief lebhaft hin und her. Trotz der warmen Lufttemperatur war der Waldboden kühl, weshalb das Tier vielleicht in eine Art Winterschlaf verfallen war.

Nemastoma dentipalpe habe ich im Frühjahr und Herbst adult angetroffen (siehe auch Simon (39) und Kästner (20)).

Man darf wohl sagen, daß das Überwintern eine bei Opilioniden häufige Erscheinung ist, daß einige Arten regelmäßig und notwendig überwintern, um den ihnen eigentümlichen Lebenslauf vollführen zu können *(Nelima, Platybunus)*, während andere Spezies von den Jahreszeiten einigermaßen unabhängig zu sein scheinen *(Liobunum limbatum, Nemastoma dentipalpe)*. Schließlich gibt es ausgesprochene Sommerformen wie *Mitopus morio, Phalangium opilio* und *Opilio parietinus*. (Über Phalangium opilio siehe S. 37 (53)).

Demnach müßten die Zeiten der Eiablage nicht allein in den Herbst fallen, sondern Ablagen auch im Frühjahr und Sommer stattfinden. Tatsächlich habe ich nach dem Tode meiner *Nelima*-, *Platybunus*- und *Liobunum*-Individuen Eier erhalten. Aus den von *Nelima aurantiaca* im Mai abgelegten Eiern

schlüpften, wie schon erwähnt, die Jungen zwischen 25. Mai und 21. Juni. Die Eier von *Nel. aur.* sind kleiner als diejenigen von *Liobunum limbatum* und nicht so schön weiß, sondern etwas gelblich gefärbt. Es dürfte *Nel. aur.* auch schon im Monat April zur Eiablage schreiten. Ein bei mir überwintertes Weibchen von *Platybunus pinetorum*, ein im Gegensatz zu den Männchen träges Tier, hatte am 22. Juni die Legeröhre ausgestülpt und tastete zitternd den Boden damit ab, erst zwei Tage später vollzog es die Eiablage und setzte 276 Eier auf einmal ab. Kurze Zeit nach der Ablage schien das Tier etwas lebhafter, doch wurde der Ovipositor nicht mehr zurückgezogen, sondern trocknete ab, wie ich es auch an *Liobunum limbatum* gesehen habe, am nächsten Tage war das Tier zugrundegegangen. Beim Sezieren fand ich noch eine beträchtliche Anzahl verschieden großer Eier im eingefallenen Abdomen. Die Eier sind viel kleiner als bei *Liobunum limbatum* und stark gelb gefärbt; doch kann dies auch daherrühren, daß sie nicht befruchtet waren, denn ich hatte das Weibchen alleine gehalten, um zu beobachten, ob auf jeden Fall Eier abgelegt werden. Die großen, weißen Eier der überwinterten *Liobunum limbatum*-Weibchen erhielt ich zwischen 10. und 28. Juli; von 18. August an schlüpften die Jungen dieses Geleges.

Den Eiablagen voran gehen müssen Kopulationen, im Herbst wie im Frühjahr. Einmal konnte ich auch Mitte Juni 1925 ein bei mir überwintertes und adultes *Liobunum limbatum*-Weibchen eine Kopulation eingehen sehen und zwar mit einem Männchen, das erst zu Beginn des Frühjahrs aus einem der bei mir im Herbst abgelegten Eier geschlüpft war, welches Männchen also eine Sommerform, aber schon vollkommen entwickelt war. Während des Monates Juni beobachtete ich auch ein Jahr später ein regeres Interesse der Männchen an den Weibchen. Nach Henking (17) schlüpfen die Jungen ziemlich genau ein halbes Jahr nach der Ablage der Eier aus; Henking erhielt die ersten Jungen am 23. April.

Die Entwicklung und das Ausschlüpfen sind stark durch die Außenverhältnisse beeinflußbar und gehen in den verschiedenen Höhenstufen des Gebirges wie auch an den verschieden gelegenen Örtlichkeiten einer und derselben Höhenstufe verschieden schnell vor sich. Am 25. Oktober 1925 sammelte ich im feuchten Moos des Amraser Fichtenwaldes Opilionidencier; ich hielt sie über den Winter ziemlich feucht und meist über dem Gefrierpunkt. Die ersten neun Jungen (wahrscheinlich *Mitopus morio*) schlüpften bereits am 8. Februar 1926; aber auch die Eier ein und desselben Eihaufens entwickeln sich ungleichmäßig; erst dreizehn Tage später verließ das letzte Junge dieses Geleges die Eischale. Für das Tempo der Entwicklung sind vielleicht schon ganz geringe Lage- und Wärmeunterschiede von Bedeutung. Endlich zeigen überhaupt die aus Frühjahrs- oder Sommereiern schlüpfenden Formen eine kürzere Entwicklungszeit.

Zum Schlusse noch ein paar Worte über die Art und Weise des Überwinterns:

Die Tiere überstehen den Winter nicht in einem kontinuierlichen Ruhezustand, vielmehr nehmen sie ab und zu Nahrung zu sich. An wärmeren Tagen verlassen sie ihre Verstecke und krabbeln herum. Entfernt man die Schneedecke von einem Baumstumpf und reißt ihn auseinander, so kriechen die Pulli von *Platybunus* langsam darin herum; an schneefreien Tagen findet man sie auch am Boden im Waldgenist und unter altem Laub. Fast unmöglich ist es, während heftiger Kälteperioden der überwinternden Opilioniden ansichtig zu werden. Die kalten Zeiten verbringen die Tiere so wie

die Nivalfauna bei tiefen Tagestemperaturen in lethargischen Schlafzuständen. Sie sind tief in Spalten und Ritzen des Gesteins verkrochen oder liegen starr und unbeweglich in der Erde. Oft habe ich die gefrorene Bodenschichte bis zur lockeren Erde hinunter aufgegraben und nichts gefunden.

Ich hielt meine Opilioniden in Gitterkästen, wie Henking (17) sie beschreibt und legte den Boden reichlich mit Erde, Moos, altem Laub, Steinen und hohl übereinander geschichteten Rinden aus, um möglichst natürliche Verstecke zu schaffen. Um die Kältefestigkeit der Tiere zu erproben, stellte ich einen Kasten mit zwei *Nelima aurantiaca*-Weibchen, einem jungen *Liobunum limbatum*-Weibchen und einem *Platybunus*-pullus über Nacht zwischen die Doppelfenster. Die äußere Lufttemperatur betrug — 20 Grad und die Fensterscheiben waren dick gefroren. Nach 16 Stunden sah ich nach, da lagen die *Nelima*-Weibchen steif und unbeweglich in Erdspalten, die Beine zu einem Bündel vereinigt in die Höhe gestreckt; ich hielt die Tiere für tot, warf eines wie ein Zündhölzchen in der Hand herum, da, nach ein paar Augenblicken, ehe ich es versah, rannte es fort und war nur noch mit Mühe zu fangen. Später habe ich wiederholt solche Starrezustände beobachtet. Das *Liobunum limbatum*-Weibchen hing wie alle Tage ruhig an der Decke, *Platybunus* war, wie es Gewohnheit dieser Pulli ist, zwischen Rinden und Moos verkrochen. Im Übrigen hielt ich alle Tiere stets im halbdunklen, ungeheizten Raum bei einer Temperatur von 0 bis 5 Grad Celsius. Einmal versuchte ich die Einwirkung höherer Temperatur und stellte den Käfig auf mehrere Stunden ins geheizte Zimmer; die Tiere wurden merkwürdig matt, ihre Beinenden rollten sich ein, wie es sonst vor dem Tode geschieht, die Bewegungen wurden langsamer; in die kältere Temperatur zurückgebracht erholten sie sich rasch.

In der Arbeit von Roedel (33) fand ich als vitales Temperaturminimum für *Phalangium opilio* — 9 Grad Celsius. Einstündige Einwirkung dieses Kältegrades verursacht den Tod; nach 15 Minuten langer Einwirkung lebten die Tiere noch 10 Stunden. Schon aus diesen Angaben geht hervor, wie niedere Temperaturen die Opilioniden ertragen können. Nun sind aber die Versuche Roedels während der warmen Jahreszeit an einer Form gemacht, die wenigstens in Nordtirol höher temperierte Örtlichkeiten gerne aufsucht und außerdem nicht überwintert. Roedel schreibt, daß mäßige Kälte bei längerer Dauer denselben Effekt hervorbringt, wie niedere Temperatur in kurzer Zeit. Vielleicht könnte man einmal systematisch Versuche an jungen, überwinternden Opilioniden anstellen und zwar im Winter selbst, wo der ganze Organismus auf das Ertragen niederer Temperatur für längere Dauer eingestellt ist. Die Intensität der Einwirkung sowie die Zeitdauer dürften sich in graphischer Darstellung übersichtlich bringen lassen.

An folgenden Örtlichkeiten wird überwintert:

In Klammern gebe ich diejenigen Gebiete an, die ich spät im Herbst und während des Winters aufgesucht habe. Unterstreichen bedeutet, daß ich die Art vorzüglich am betr. Biotop gefunden habe.

1. In alten, vermoderten Baumstümpfen, die reichlich Moos- und Flechtenbewuchs tragen, mit Löchern und Spalten, von denen weitlaufende Gänge ins Erdreich weitergehen. (Obsteig Fichtenwälder, Hußlhof Fichtenwald.)

Nelima aurantiaca.
Platybunus pinetorum.
Platybunus bucephalus.

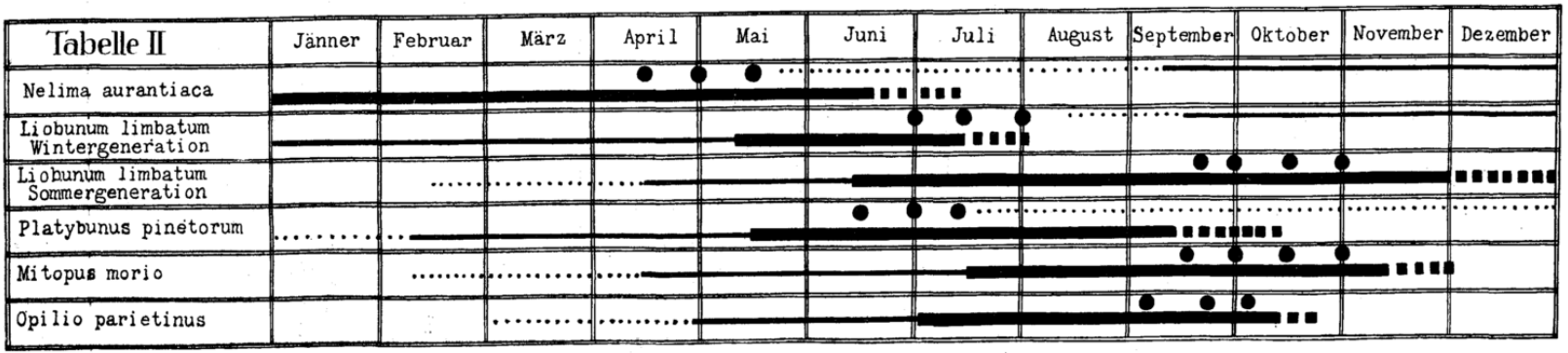

Tabelle 2 gibt eine Übersicht über den Lebenszyklus von fünf Opilionidenarten, die ich eingehend beobachtet habe. Es bedeutet:

●● Eiablagen
●●●●● Pulli
——— Juvenes
▬▬▬ Adulte Formen, ■■■ deren Tod.

Natürlich verschieben sich die einzelnen Zeitpunkte in verschieden exponierten Gebieten gegeneinander.

Liobunum limbatum selten; diese Art liebt es, stets irgendwo aufgehängt zu sein.

2. Unter altem Laub, zwischen Laub und Boden, zwischen Laub, Steinen, Humus und faulenden Stämmen (Rauschbrunnen, Kranebittener Klamm, Buchen, Ahorn).

Nelima aurantiaca.
Platybunus pinetorum.
Platybunus bucephalus.

3. In Höhlen, verlassenen Schurflöchern und Stollen, tief versteckt in den Ritzen, Fugen und Nischen des Gesteins. (Höttinger Breccie, Stollen unter der Hungerburg, Knappenlöcher ober dem Rechenhof, Höhlen am Klammeck, Bärenkopfhöhlen ober dem Achsensee.)

Gyas annulatus?
Gyas titanus?
Nelima aurantiaca.
Liobunum limbatum.
Liobunum rupestre?
Platybunus bucephalus u. *pinet.* sehr selten.
Oligolophus tridens u. *agrestis*?

4. Tief in überwachsenen Felsspalten, in denen feuchte Erde liegt. (Siehe die von Erdreich, Flechten, Moos und Gras überdeckten Klüfte in den Quarzphylliten des Paschberges und der Fichtenwälder gegen den Tummelplatz, sowie die Spalten in den Gneiswänden des Sellraintales, Kaunertales, Ötztales.) Der Beobachtung kaum zugänglich.

Nelima aurantiaca.
Gyas titanus?
Gyas annulatus?
Liobunum limbatum.

2. Häutung der Phalangiden. (Fig. 7—11.)

Die Häutungszeiten habe ich schon im vorhergehenden Kapitel kurz gestreift; hier soll der Vorgang selbst geschildert werden.

Oft kann man *Liobunum limbatum* an der Decke eines Zimmers, an einem überhängenden Felsen im Walde oder *Mitopus morio* in der Höhlung eines Baumstumpfes stundenlang unbeweglich hängen sehen. Das erste, dritte und vierte Beinpaar dient zum Aufhängen, das zweite ist entweder leicht an die Unterlage angelegt, oder schwebt in einer Wagrechten mit dem Körper in der Luft. Besucht man den Platz nach längerer Zeit wieder, so sieht man den Opilioniden ein kleines Stück vom früheren Ort entfernt, neben sich eine leere Haut.

Einige Tage vor der Häutung bemerkt man, wie die Chitinhülle durchsichtig und von hellgrauer bis schmutziggelber Farbe wird, lose dem Körper anliegt und wie sich darunter die neue Körperdecke bildet. Daher findet man die Opilioniden zur Zeit der kontinuierlich aufeinander folgenden Häutungen stets mit einer zarten unteren und einer derben oberen Chitinhaut, die sich besonders deutlich am Carapax um den Augenhügel von einander abheben.

Kaum dem Ei entschlüpft, streift der junge Opilionide schon eine zarte, weiße Haut ab, die, zuerst weich, bald fest und spröde wird. Ich möchte im Folgenden einen oft beobachteten Fall des Häutungsprozesses

bei *Liobunum limbatum* bzw. *Nelima aurantiaca* beschreiben, der wohl für die ganze Familie der *Phalangiidae* verallgemeinert werden darf.

Ein Kanker, der sich zur Häutung anschickt, sucht sich vor allem einen windgeschützten, ruhigen Platz. Ein paar Stunden vor dem eigentlichen Beginn rennt das Tier mit aufgedunsenem, glasig glänzendem Leibe unstet umher, läßt sich bald hier, bald dort nieder, bis es sich schließlich an passender Stelle, Rücken nach abwärts, aufhängt. Nun verfällt der Körper gleich oder erst nach längerer Ruhezeit auf etwa 5 Minuten in heftige, krampfartige Zuckungen und reißt sich an den fest verankerten Beinen hin und her. Dadurch lösen sich nicht nur Körper und Beine innen von der Exuvie gänzlich ab, sondern es springt auch die alte Chitinhaut an praeformierter Stelle oberhalb der Coxen und Cheliceren auf, der Körper schlüpft aus der klaffenden Spalte heraus und die Beine gleiten, dicht unter den Leib gebogen, nach. Zuerst werden die Cheliceren frei (wie ja auch beim Sprengen der Eischale, wo sie als erste die Hauptarbeit leisten, solange Palpen und Beine noch fest den Körper umschlingen), gleich nach ihnen die Palpen, zuletzt die Beine; die alte Körperhaut kommt verschrumpft und gefaltet nach rückwärts zu liegen (Fig. 7). An der Befrei-

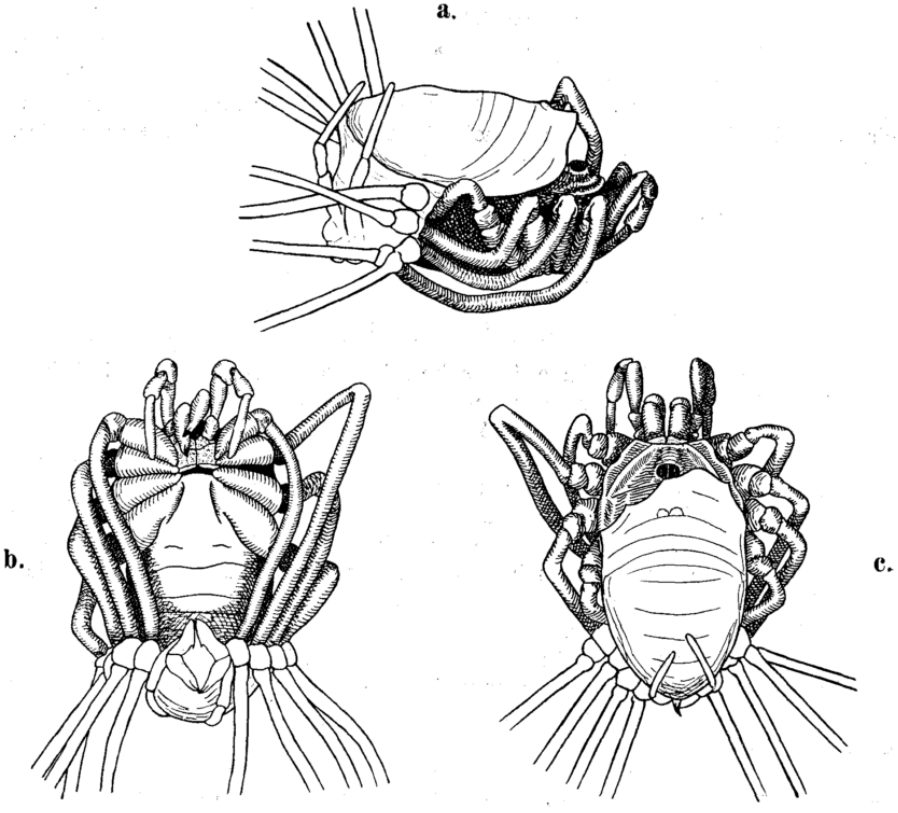

Fig. 7. Nelima aurantiaca, Pullus nach Beginn der Häutung. Der Körper ist bereits zum großen Teil von der Exuvie losgelöst, die Beine arbeiten sich erst heraus. a) seitlich, b) ventral, c) dorsal gesehen (nicht in natürlicher Hängestellung).

ung der Beine aus den alten Hüllen beteiligen sich nun die Palpen; sie packen das Bündel Extremitäten unter der Bauchseite zusammen und unterstützen durch Nach-vorne-ziehen und -reißen das Herausarbeiten der ganz biegsamen, weichen Glieder. Auch die Cheliceren sind in lebhafter Bewegung; doch ist ihre Hilfe vorläufig noch gering; sie versuchen mit den Zangen die Beinglieder zu ergreifen und sich am Herausziehen zu beteiligen; nur sind die Femora und wohl auch die Tibien zu dick, weshalb die Scheren sie noch nicht festhalten können. Sobald die dünneren Tarsalia frei werden, sieht man deutlich, wie die Chelicerenzangen so viel Beine als sie nur können, möglichst unter der Bauchseite packen, wie die Palpen das ganze Bündel fest zusammenhalten und mit den Cheliceren vereint nach vorne ziehen, wobei auch der Körper durch leichte Drehung des Vorderendes dorsalwärts mitarbeitet; der an der alten Haut haftende After ist Drehungspunkt. Solange die Beinschlingen noch klein sind, bilden sie zu beiden Seiten des Tieres eine Art Fächer aus gebogenen Stäben, die sich wie Schmetterlingsflügel auf- und niederbewegen. Zuerst erhärten die Femora, die sich, je weiter die Beine herausgezogen werden, immer mehr und mehr aufrichten. Während sich die Schleifen der Beine vergrößern, wird der Körper nach abwärts gedrängt und kommt nach halbkreisförmiger Bewegungsbahn des Vorderendes so zu hängen, wie Figur 8, 9, 10 es zeigen. Im Stadium der Figur 9 und 10 konnte ich die Cheliceren in eigentümlicher Tätigkeit sehen. Es umfassen die Palpen immer von Neuem die Beine, auch die schon frei gewordenen, in der Gegend der Metatarsalia oder Tarsalia und drücken das Bündel an die Mundgegend, wobei die Cheliceren die entgegengehaltenen Beinglieder sorgfältig bis zum äußersten Ende hin unzählige Male kneifen. Ob dies für die Verfestigung

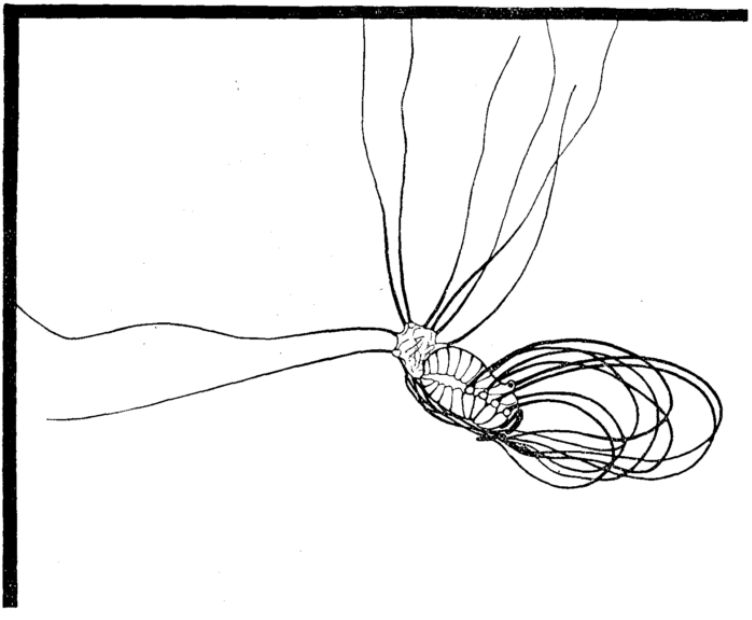

Fig. 8. Liobunum limbatum, Pullus bei fortgeschrittener Häutung. Die Beine werden mit Hilfe der Palpen unter der Bauchseite hervorgezogen; Schmetterlingsflügelstadium.

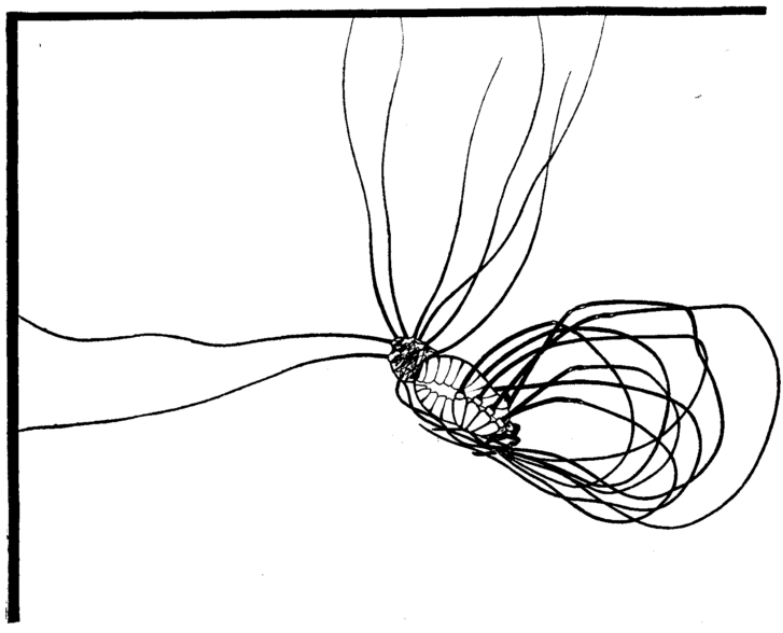

Fig. 9. Dasselbe Tier in einem weiteren Stadium; die Femora richten sich auf.

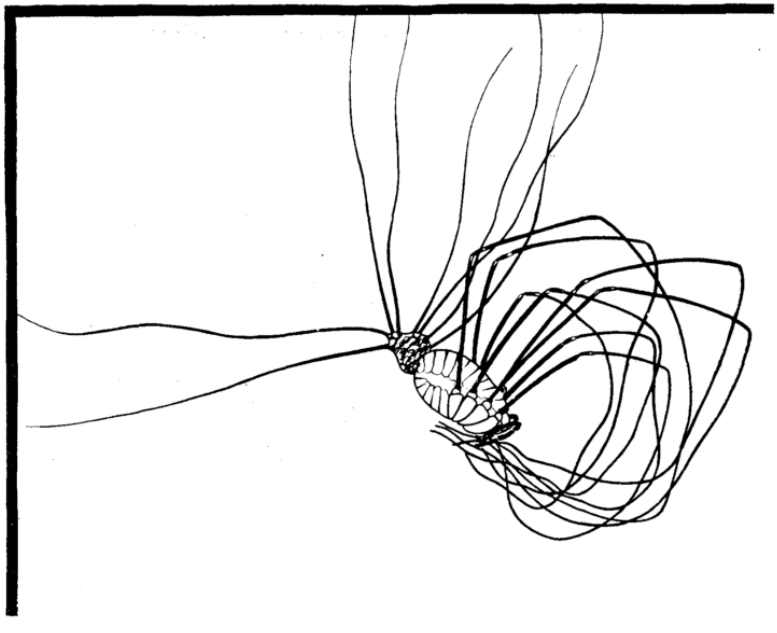

Fig. 10. Dasselbe Tier; das Chitin erhärtet allmählich, die Beinenden werden mit den Palpen immer wieder ventral zu einem Bündel zusammengerafft, wobei die Chelicerenzangen in die Tarsalia hineinkneifen.

des Chitins eine Bedeutung hat, ob es ein Putzen oder Kämmen ist, weiß ich nicht. Diese Tätigkeit dauert fast länger als das Herausziehen aus den Hüllen. Stets von Neuem werden die Beine unter den Leib gebogen, von den Palpen umfaßt und von den Cheliceren derart bearbeitet. Schließlich hängt das Tier noch mit dem Abdominalende an der Exuvie fest und läßt die Beine in der Stellung von Figur 11 vollends trocknen und steif werden; dabei wurden auch die Palpen öfters gerade nach abwärts gestreckt. Nach ein paar Augenblicken der Ruhe streckt sich das zweite

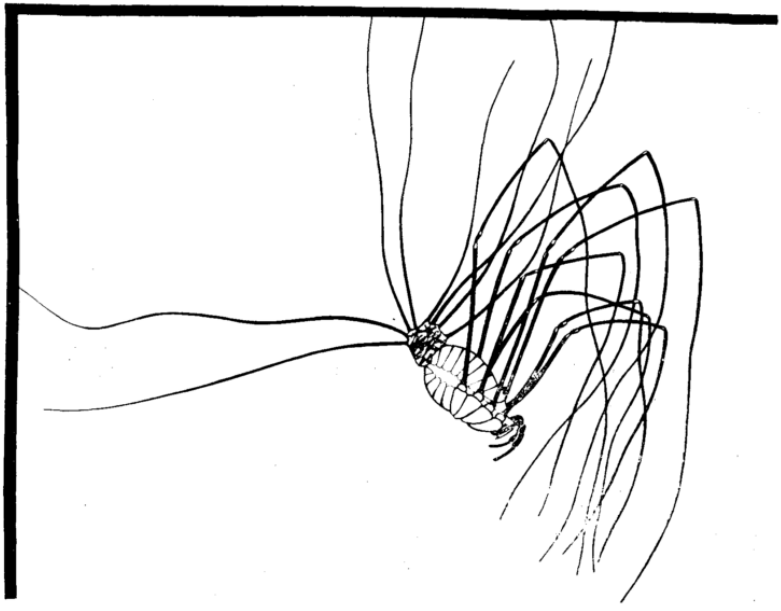

Fig. 11. Dasselbe Tier, noch an der alten Haut haftend; Ruhestellung während des Trocknens und Erhärtens der neuen Körperdecke.

Beinpaar vorsichtig tastend aus; immer noch an der Haut haftend macht der Körper die Kreisbahn zurück, das Tier verankert sich mit den Beinen und steht nun der Anfangsstellung ähnlich über der abgestreiften Haut; jetzt reißt es sich los, ergreift mit den Palpen das alte, noch weiche und feuchte Chitinkleid an der Aufrißstelle des Carapax, die Cheliceren machen die typischen Freßbewegungen, die Mundteile senken sich über den Bissen. Erst wenn die abgestreifte Haut dürr und spröde geworden ist, läßt der Kanker von ihr ab und hängt sich entweder ruhig neben sie oder läuft fort. Bisweilen hält es dann noch ein anderer Opilionide der Mühe wert, sich mit der stehen gelassenen Beute zu beschäftigen. Von kurzen Ruhepausen unterbrochen dauert der Häutungsvorgang von den krampfartigen Körperzuckungen an, kürzeres oder längeres Stillhängen vorher abgerechnet, bis zum Verlassen der mit den Cheliceren bearbeiteten alten Haut bald mehr bald weniger als eine Stunde. Unter einer halben Stunde habe ich keinen Häutungsprozeß beobachtet; beschäftigt sich der Kanker lange mit dem Kneifen der Tarsalia und nachher noch mit der Exuvie, so können bis zu zwei Stunden vergehen. Dies alles habe ich nicht nur beim Züchten, sondern auch in gleicher Weise im Freien sich abspielen sehen.

Die mannigfaltige Verwendung, die die Palpen erfahren, läßt darauf schließen, daß sie, wenn überhaupt, nicht als einziges Organ zum Erkennen der Nahrung in Betracht kommen müssen. Vielleicht besitzen die Opilioniden ein für diesen Zweck spezialisiertes Organ überhaupt nicht, vielleicht sind es im gewissen Sinne die weichen Teile der Maxillarloben der ersten Coxen, vielleicht können verschiedene Organe den Dienst tun.

Alle Formen der *Phalangiidae* mit nur behaarten oder schwach bewehrten Palpen, wie *Liobunum, Nelima, Mitopus, Phalangium*, ergreifen für gewöhnlich nur unbewegte Beutestücke, müssen also neben ausschließlich lebender Nahrung verhungern. Allein es scheint, als ob Ausnahmen für das Gegenteil sprächen.

Eine Einschränkung muß wenigstens gemacht werden. Langsame und wehrlose Tiere dürften jedenfalls im Hungerzustande lebendig ergriffen und verzehrt werden, ebenso geschwächte und halbtote Individuen der eigenen Art. Diesbezügliche Beobachtungen machte ich wiederum bei *Liobunum limbatum*. Die sonst so friedlich neben einander lebenden Tiere sind während des Häutungsprozesses nicht vor einander sicher. Ein halb erwachsenes *Liobunum limbatum* befand sich gerade im Stadium der „kleinen Beinschlingen", es war also das ganze Tier weich und vollkommen wehrlos, als ein anderes, gleichaltriges *Liobunum* sich näherte, es mit den Palpen faßte, mit den Cheliceren die weiche Körperhaut aufriß und es aufzufressen begann. Als ich den Angreifer störte, riß er die alte Haut samt dem an ihr hängenden Körper und den halb herausgezogenen Beinen von der Wand los und flüchtete mit dem umfangreichen Beutestück.

Ob die starke Bewehrung der Palpen bei *Platybunus pinetorum* und *bucephalus* sowie *Parodiellus obliquus* verändernd auf den Nahrungserwerb einwirkt, ist nicht bekannt. Wehrhaften Tieren gegenüber scheinen die Dornen und Stacheln nichts auszurichten (s. später 5. B), harmlosen gegenüber ist ihr Gebrauch nicht ausgeschlossen. Wenn man schon nicht annehmen will, daß die Dornen und Stacheln direkt zum Töten der Beute benützt werden, so dürfte doch der Fang lebender Tiere durch sie wenigstens ermöglicht werden. Es bilden derart bewehrte Palpen, wenn sie beide etwas über den Boden getragen werden, eine Art Fangkorb, an dessen Dornen sich ein lebendes Tier bei Befreiungsversuchen zerfetzen und fluchtunfähig machen könnte. Je mehr sich der Palpentarsus gegen den Femur hin abbiegt, desto schwieriger dürfte das Entkommen einer einmal erfaßten Beute werden. Ich habe zusammen mit *Liobunum limbatum, Nelima aurantiaca* und Pulli von *Mitopus morio* auch *Platybunus* gehalten, halberwachsene und adulte Tiere; es geschah hierbei nicht nur einmal, daß Exemplare der durchaus munteren *Liobuninae* sowie der *Mitopus*-pulli auf unerklärliche Weise verschwunden waren. Als ich die Erde des Käfigs durchsuchte, fand ich die Tiere mit ausgefressenem Abdomen tot in einer Spalte. Ein anderesmal brachte ich ein durch längeren Transport geschwächtes *Platybunus*-Weibchen zu den anderen seiner Art; sogleich machte sich ein kräftiges *Platybunus*-Weibchen mit Palpen und Cheliceren darüber her; ich brachte die beiden auseinander, fand jedoch das schwächere am nächsten Tage tot auf.

Auch nach Kästner (20) dürfte die Ernährungsweise bei den verschiedenen Phalangidenarten nicht gleich sein.

Die *Phalangiidae* gehen nicht ausschließlich des Nachts auf Nahrungssuche aus; oft habe ich in ärgster Mittagshitze *Platybunus pinetorum*, eine

Wie lange vorher sich die Chitinhülle abhebt und so locker den Körper umgibt, weiß ich nicht; mehrere Tage mögen es wohl sein, die ersten Vorbereitungsstadien beginnen vielleicht schon gleich nach überstandener Häutung. Es vergehen zum Beispiel bei *Mitopus morio* von der ersten Häutung gleich nach dem Verlassen des Eies bis zur zweiten durchschnittlich 12—14 Tage, von dieser bis zur dritten etwa dreieinhalb Wochen; später können auch sechs Wochen und mehr vergehen. Diese Angaben mögen aber nicht verallgemeinert werden, die Zeitpunkte sind beinahe für jedes Einzelindividuum verschieden.

Nicht immer verläuft der Häutungsprozeß in der oben beschriebenen Weise. Es kann das Abwärtsdrängen des Körpers weniger weit gehen oder auch unterbleiben, es kann das Tier schon früher von der Hülle losreißen, fällt herunter, versucht sich auf den noch weichen Beinen aufzurichten und läuft eine Zeitlang recht ungeschickt und schwerfällig umher. Auch muß der Aufhängeort für die Häutung nicht gerade ein Winkel oder eine horizontale Fläche sein. An vertikalen Wänden geht der Prozeß ebenso glatt vor sich, nur werden da die Beine gerne flach auf die Unterlage ausgebreitet und der Körper, Vorderende nach abwärts, an sie angelegt. Das Verlassen der Exuvie geschieht in dementsprechend veränderten Stellungen, also von Anfang an in einer Stellung wie sie Fig. 8 zeigt oder ganz vertikal nach abwärts. Ist die Aufhängestelle glatt wie z. B. das Drahtgitter des Zuchtkastens, so geschieht es bei älteren Tieren oft, daß die zarten Endklauen der Beine während der doch oft heftigen Bewegungen des schweren Körpers abrutschen und das Tier samt der Exuvie zu Boden fällt, wobei es dann rettungslos verloren und die Beute der Anderen ist.

Manchmal kommt es vor, daß ein Bein sich nicht gut löst, und in der Hülle stecken bleibt; regeneriert wird es nie (s. a. Henking (17)); die Wundstellen verheilen wie immer, wenn ein Kanker ein Bein verliert, eine Chitinhaut verschließt die Wunde; ab und zu tritt etwas stärkere Dornenbildung am Trochanter auf oder, ist dieser mit abgerissen, am apicalen Ende der Coxa. Ging das Bein in früher Jugend samt seinem Trochanter verloren, so bleibt die betreffende Coxa im Wachstum zurück und sitzt später als ein dünner Wulst zwischen den kräftigen Nachbarhüften. Gerät erst in späterem Lebensalter ein Bein in Verlust, so schwindet die unbrauchbare Coxa nicht mehr. Wie auch Henking (17) berichtet, wird der Verlust der Tarsalglieder ohne weiteres ertragen und das Bein, so gut es geht, weiter benützt. Seltener ist es, daß einer der Palpen sich nicht frei machen kann und verloren geht. Man trifft manchmal Opilioniden, deren einer oder anderer Palpentarsus schwächlich, verkrümmt und zugleich in der Ausbildung der Haare und der Klaue geschädigt ist, schließlich kann ein ganzer Tarsus fehlen. Noch nie habe ich einen Opilioniden mit fehlender Chelicere angetroffen.

3. Erkennen der Nahrung und Auswahl derselben. Rolle der Palpen.

Über die Nahrungsaufnahme einiger *Phalangiden* hat erst kürzlich Kästner (19) berichtet. Henking (17) hat 1888 die Annahme Kellers (21) und anderer Autoren, die Opilioniden könnten sich durch den Fang lebender Tiere ernähren, im Sinne Menge's (28) widerlegt. Noch immer ist aber die Frage unentschieden, womit der Opilionide die chemischen

und mechanischen Reize aus seiner Umgebung aufnimmt, welche Rolle die Palpen spielen und ob sie ein lebenswichtiges Organ darstellen.

Leider konnte ich keine umfassenden Versuche anstellen, weshalb ich mich darauf beschränkte, ein paar Beobachtungen zu notieren, die ich an *Liobunum limbatum*, *Nelima aurantiaca*, *Mitopus morio* und *Platybunus pinetorum* gemacht habe, welche Beobachtungen somit nur für die Vertreter der *Phalangiidae* gelten können. Vollkommen ausschließen muß ich die *Nemastomatidae* und *Trogulidae*.

Nähert man einem ruhig aufgehängten *Liobunum limbatum* oder einer *Nelima aurantiaca* ein Nahrungsbröckchen und berührt hierbei Palpen, Cheliceren oder Laden plötzlich, so schnellt der Körper des Tieres blitzschnell davon weg, während die Enden der Beine ihren Platz beibehalten; nach abermaliger Berührung mit dem Bröckchen schnellt der Körper noch ein Stück weiter, bei weiteren Versuchen ergreift das Tier die Flucht. Dasselbe geschieht bei Annäherung eines Steinchens, Holzstückchens oder lebenden Insektes.

Einmal beobachtete ich im Walde ein Männchen von *Mitopus morio*; es hatte den Körper in eine kleine Vertiefung eines Felsblockes hineingelegt und war ganz still; ein Käfer rannte vorbei und stieß an; *Mitopus* schreckte in die Höhe, verharrte eine Zeitlang unbeweglich auf den Beinen und wartete; als weiter nichts geschah, legte er den Körper wieder in die Grube und blieb ruhig.

Nähert man den Palpen, Cheliceren und Laden ein Nahrungsbröckchen ganz vorsichtig und langsam derart, daß die Berührung allmählich erfolgt, oder besser noch, hält man das Stückchen in die Nähe der Mundteile und wartet, bis eine Bewegung des Tieres selbst die Berührung herbeiführt, so wird der Bissen sofort von der Nadel heruntergezerrt und fortgetragen. Und es ist doch dasselbe Bröckchen, das kurz vorher Anlaß zur Flucht war.

Mir gibt die zweifache Behaarung der Palpen zu der Vermutung Anlaß, daß vorzüglich am apicalen Ende des Palpentarsus die längeren Haare nur zum Tasten dienen könnten und das Tier darüber orientieren, ob die Umgebung des Mundes bewegt oder ruhig ist. (Die Palpen sind beim Laufen und Klettern in ständiger Bewegung im Gegensatz zu dem *Nemastomatidae*, von denen Rimsky-Korsakow (32) sagt, daß sie ihre Palpen beim Laufen ruhig tragen), während die kürzeren Haare, eventuell auch die kleine Haarbürste an der Basis der Klaue bei Ruhe den chemischen Reiz aufnehmen können; endlich könnte ja auch eine Haarart allein in zweifacher Weise reagieren. Im ersten Falle, als ich mit dem Bröckchen, wenn auch nur leicht, so doch plötzlich anstieß, wirkte als erster der mechanische Reiz, der das Tier veranlaßte, sich von dem Gegenstand aus Sicherheitsgründen zu entfernen. Im zweiten Falle kam der chemische Reiz mit zur Geltung. Ich möchte annehmen, daß alle, bei der Nahrungsaufnahme beteiligten äußeren Organe derart reagieren. Nähere Untersuchungen dieser Art liegen meines Wissens nicht vor; auch muß, wer sich mit der Aufklärung obiger Beobachtungen beschäftigt, zuerst den anatomisch-histologischen Bau aller Mundteile studieren, ferner wären die einzelnen Haarbezirke der Palpen und Mundteile in ihrer physiologisch-biologischen Bedeutung zu untersuchen, und endlich ist die Rolle, die die Palpen überhaupt im Leben der Opilioniden spielen, genau festzustellen. Diesbezügliche Versuche stammen von Plateau (31), die Resultate sind folgende: Bei *Myriopoden* sind die Palpen weder zum Fangen, noch zum Erkennen der Nahrung, noch zum Ein-

führen derselben in den Mund nötig; an *Spinnen* zeigte Plateau, daß sie nach Verlust der Palpen sich ernähren und normale Netze machen können; Versuche an *Phalangium opilio* blieben erfolglos. Plateau hielt Weibchen nach Amputation der Palpen gemeinsam mit kleinen Fliegen gefangen; niemals konnte er ein Tier beim Fangen einer Fliege beobachten; nach 11 Tagen waren die Opilioniden tot. Eine lebende Beute, etwa Culex, vor den Mund gebracht, wird nach Plateau mit den Palpen zurückgestoßen, einmal nur wurde mit den Cheliceren allein der Kopf einer Culex abgeschnitten. Nach Tülk (aus Plateau (31)) dienen die Cheliceren der Phalangiden zum Ergreifen der Nahrung und zum Erhalten des Kontaktes zwischen dem Bissen und den ventral gelegenen Mundteilen. Das Gleiche könnte ich von den Palpen sagen.

Die Ergebnisse der Plateau'schen Versuche an *Phalangium opilio* dürften schon deshalb nicht maßgebend sein, weil Plateau, soviel ich aus seiner Arbeit entnehme, den Versuchstieren lebende Fliegen zur Nahrung gab, während ja lebende Beute von *Phalangium opilio* überhaupt nicht ergriffen wird (s. auch Kästner (20)).

Die Opilioniden verschleppen den Nahrungsbrocken gerne, klettern mit ihm meist irgendwo empor und beginnen den Freßakt in Hängestellung. An meinen Gefangenen beobachtete ich oft, wie ein Tier von der Decke des Käfigs herabstieg, sich vom Futterschälchen einen Brocken holte und ihn erst wieder an der Decke aufgehängt verzehrte. Die Beute wird mit den Palpen ergriffen, doch sind diese während des Hinaufkletterns zum Festhalten des Bissens nicht unumgänglich nötig, es können dies die Cheliceren allein besorgen, während die Palpen leicht gebogen darüber getragen werden und nur bei Gefahr des Entfallens zugreifen. Während des Fressens selbst sind die Palpen stets in Gebrauch, sie halten den Brocken nicht nur fest, sondern drehen und schieben ihn immerfort in die für die Tätigkeit der Cheliceren und Laden vorteilhafteste Lage.

Außerdem werden die Palpen beim Klettern selbst verwendet; sie bewegen sich, wie auch beim Laufen, in schnellerem Rhythmus als die Gangbeine, sie tasten immerfort den Untergrund ab, fahren über ihn hinweg und haken sich auch mit den Klauen in ihn ein; mitunter fuchteln die Palpen auch nur in der Luft herum, ehe sie irgendwo fassen. Die Palpen werden endlich beim Aufhängen dann mit benützt, wenn der Körper an die Unterlage angelegt werden soll; mit den Beinen allein kann der Körper nur in Schwebe gehalten werden.

Nicht immer wird das Beutestück vom Boden weggeschleppt; ist es, etwa für Pulli, zu groß oder nicht bewegbar, so senkt sich der Körper schief darüber und, wenn harte Chitinteile den Cheliceren Widerstand leisten, gerät der ganze Körper in Erschütterung. Hier dienen die Palpen als Widerlager; sie werden mit dem Tarsalende auf den Boden gestellt und bilden elastische Stützen für die Stöße, die der Körper erfährt. Ferner tasten die Palpen einen schwierig zu bearbeitenden Nahrungsbrocken nach der Stelle ab, die für den Eingriff der Cheliceren die geeignetste ist. Palpen und Cheliceren sind schon bei ganz jungen Tieren äußerst leistungsfähig; sie vermögen z. B. einen Brocken von wenigstens dreifacher Körpergröße zu bewegen und zu wenden, ein erwachsener Kanker schleppt leicht eine ganze Fliege oder ein totes Tier seiner Art.

Nicht genug; die Palpen helfen auch beim Putzen der Beine mit und unterstützen schließlich während der Häutung deren Herausarbeiten aus den Exuvien.

Die mannigfaltige Verwendung, die die Palpen erfahren, läßt darauf schließen, daß sie, wenn überhaupt, nicht als einziges Organ zum Erkennen der Nahrung in Betracht kommen müssen. Vielleicht besitzen die Opilioniden ein für diesen Zweck spezialisiertes Organ überhaupt nicht, vielleicht sind es im gewissen Sinne die weichen Teile der Maxillarloben der ersten Coxen, vielleicht können verschiedene Organe den Dienst tun.

Alle Formen der *Phalangiidae* mit nur behaarten oder schwach bewehrten Palpen, wie *Liobunum, Nelima, Mitopus, Phalangium*, ergreifen für gewöhnlich nur unbewegte Beutestücke, müssen also neben ausschließlich lebender Nahrung verhungern. Allein es scheint, als ob Ausnahmen für das Gegenteil sprächen.

Eine Einschränkung muß wenigstens gemacht werden. Langsame und wehrlose Tiere dürften jedenfalls im Hungerzustande lebendig ergriffen und verzehrt werden, ebenso geschwächte und halbtote Individuen der eigenen Art. Diesbezügliche Beobachtungen machte ich wiederum bei *Liobunum limbatum*. Die sonst so friedlich neben einander lebenden Tiere sind während des Häutungsprozesses nicht vor einander sicher. Ein halb erwachsenes *Liobunum limbatum* befand sich gerade im Stadium der „kleinen Beinschlingen", es war also das ganze Tier weich und vollkommen wehrlos, als ein anderes, gleichaltriges *Liobunum* sich näherte, es mit den Palpen faßte, mit den Cheliceren die weiche Körperhaut aufriß und es aufzufressen begann. Als ich den Angreifer störte, riß er die alte Haut samt dem an ihr hängenden Körper und den halb herausgezogenen Beinen von der Wand los und flüchtete mit dem umfangreichen Beutestück.

Ob die starke Bewehrung der Palpen bei *Platybunus pinetorum* und *bucephalus* sowie *Parodiellus obliquus* verändernd auf den Nahrungserwerb einwirkt, ist nicht bekannt. Wehrhaften Tieren gegenüber scheinen die Dornen und Stacheln nichts auszurichten (s. später 5. B), harmlosen gegenüber ist ihr Gebrauch nicht ausgeschlossen. Wenn man schon nicht annehmen will, daß die Dornen und Stacheln direkt zum Töten der Beute benützt werden, so dürfte doch der Fang lebender Tiere durch sie wenigstens ermöglicht werden. Es bilden derart bewehrte Palpen, wenn sie beide etwas über den Boden getragen werden, eine Art Fangkorb, an dessen Dornen sich ein lebendes Tier bei Befreiungsversuchen zerfetzen und fluchtunfähig machen könnte. Je mehr sich der Palpentarsus gegen den Femur hin abbiegt, desto schwieriger dürfte das Entkommen einer einmal erfaßten Beute werden. Ich habe zusammen mit *Liobunum limbatum, Nelima aurantiaca* und Pulli von *Mitopus morio* auch *Platybunus* gehalten, halberwachsene und adulte Tiere; es geschah hierbei nicht nur einmal, daß Exemplare der durchaus munteren *Liobuninae* sowie der *Mitopus*-pulli auf unerklärliche Weise verschwunden waren. Als ich die Erde des Käfigs durchsuchte, fand ich die Tiere mit ausgefressenem Abdomen tot in einer Spalte. Ein anderesmal brachte ich ein durch längeren Transport geschwächtes *Platybunus*-Weibchen zu den anderen seiner Art; sogleich machte sich ein kräftiges *Platybunus*-Weibchen mit Palpen und Cheliceren darüber her; ich brachte die beiden auseinander, fand jedoch das schwächere am nächsten Tage tot auf.

Auch nach Kästner (20) dürfte die Ernährungsweise bei den verschiedenen Phalangidenarten nicht gleich sein.

Die *Phalangiidae* gehen nicht ausschließlich des Nachts auf Nahrungssuche aus; oft habe ich in ärgster Mittagshitze *Platybunus pinetorum*, eine

Fliege in den Palpen, über den Weg rennen sehen, ebenso *Mitopus morio*, *Phalangium opilio* und *Liobunum limbatum*.

Der Freßakt selbst dauert je nach Größe und Handlichkeit des Brockens verschieden lang. *Liobunum limbatum* ist imstande, ein Stückchen gekochten und in Wasser aufgeweichten Rindfleisches von ein Viertel Körpergröße in zweieinhalb Stunden vollständig aufzuzehren, kurze Ruhepausen mit eingerechnet. Eben geschlüpfte Pulli sah ich dreiviertel Stunden lang an einem kleinen, zerdrückten *Julus* herumarbeiten, ohne Erhebliches auszurichten; kleine, in Wasser aufgeweichte Brot- und Obstteilchen können in einer Viertelstunde verschwinden. Auch Chitinteile der Beutetiere scheinen verschluckt zu werden, wenigstens habe ich Pulli von *Mitopus morio* ganz feine Härchen mittels der Chelicerenzangen von einem Spinnenbein abschneiden sehen und nach den Häutungen wird ja das eigene Chitinkleid bearbeitet. Längeres Hungern überstehen die Phalangiidae nicht, sie nehmen, wenn sie finden, auch täglich mehr als einmal Nahrung zu sich. Nach dreitägigem Hungern werden schon die schwächeren Individuen der eigenen Art angegriffen. Die große Vorliebe für Wasser, ja die Notwendigkeit desselben ist in der Literatur schon betont worden (Simon (39), Kästner (20)).

Ob die omnivoren Opiliones auch Pollen fressen, ist nicht bekannt. Herr cand. phil. H. Friedel (Innsbruck) teilte mir im vergangenen Frühjahr mit, daß er einmal bei regnerischem Wetter in den Blüten der an den Weiherburgmauern windenden Holzpflanze *Akebia quinata* kleine Opilioniden gefunden habe, deren jeder auf einem Staubbeutel saß. Als ich selbst nachsehen ging, konnte ich etwas Ähnliches leider nicht mehr beobachten, sondern fand ganz junge Tierchen von *Liobunum limbatum* nur an den Mauern unterhalb des Blätterdaches.

Wie schon Henking (17) berichtet, dient das zweite Laufbeinpaar hauptsächlich zum Tasten, selten zum Schreiten und nicht zum Erkennen der Nahrung. Beutestücke, die im Bereiche der Beine liegen, werden flüchtig abgetastet und unbeachtet gelassen. Ein einzigesmal beobachtete ich ein *Liobunum limbatum*, wie es mit den zweiten Beinen ein totes Männchen von *Nelima aurantiaca* länger abtastete, sich darauf mit dem Körper näherte und wie jetzt die Palpen die Beute befühlten, wonach der Freßakt begann.

Es sind die zweiten Beine zum Leben des Tieres überhaupt nicht nötig. Ich habe einem jungen *Liobunum limbatum* nach einer Häutung beide zweiten Beine an der Hüfte entfernt; außerdem fehlten ihm am linken ersten Bein die Tarsalia. Das Tier lebt seither mehr als drei Monate, entwickelte sich zu einem normalen Weibchen, schreitet auf fünf Beinen und verwendet das verstümmelte linke Bein zum Laufen und Klettern so gut es geht, während es gewöhnlich das unversehrte erste rechte Bein zum Tasten benützt.

4. Reinigen der Extremitäten.

Nach der Mahlzeit und auch sonst am Tage reinigen sich die Opilioniden Extremitäten und Mundteile; dies ist sehr schön an *Liobunum limbatum*, *Nelima aurantiaca* und *Mitopus morio* zu sehen. Sie biegen, auch Kästner (19) berichtet darüber, die Beine unter den Leib und ziehen Metatarsalia und Tarsalia mit Hilfe der Palpen und Cheliceren zwischen den Pedipalpencoxen und Laden des ersten Beinpaares durch, wobei besonders die gezähnten Palpenklauen der *Liobuninae* die Arbeit wesentlich fördern. Ab und zu werden die Beinglieder auch nur durch die Zangen der Cheliceren gezogen

und so von deren Zähnchen gekämmt. Kaum eine Stunde alte Pulli putzen schon eifrig Mundteile und Beine; es kommen mit der Zeit alle acht Beine an die Reihe, doch in der Aufeinanderfolge ohne Regel und das eine oder andere auch öfter als einmal. Wundstellen werden ähnlich behandelt; ist ein Bein in der Reihe der Tarsalia abgerissen oder geknickt, so wird die betreffende Stelle mehrmals am Mund vorbeigezogen, wobei die Palpen nachschieben, die Cheliceren teils nachschieben, teils kämmen und kneifen. Einer peinlichen Säuberung werden nun Palpen, Cheliceren und Laden selbst unterzogen. Die Schere der einen Chelicere packt den ventralwärts gebogenen Palpentarsus am basalen Ende und kämmt die Partikelchen nach seinem apikalen Ende und darüber hinaus, wobei die andere Chelicere und der andere Palpus am Durchziehen helfen; oft streifen auch beide Chelicerenscheren abwechselnd an einem Tarsus herunter. Dann umgreift die Schere einer Chelicere die einzelnen Teile der um den Mund liegenden Organe, besonders den apicalen, weichen Teil des Maxillarlobus der ersten Laufbeincoxen und streift an diesem Teile vom basalen bis zum apicalen Ende herunter, wobei sich die Schere dann schließt; nun umgreift die Schere der anderen Chelicere die mit Teilchen behaftete erste und streift sie ab. Dies wiederholt sich mehrmals; schließlich kämmen die beiden Chelicerenzangen abwechselnd so lange aneinander selbst herunter, bis die Unreinigkeiten zu einem Klümpchen zusammengeballt am äußersten Ende einer Schere hängen und herabfallen oder, wenn zu klebrig, an der Unterlage mit Hilfe der Palpenklauen entfernt werden. Nicht selten beginnt nun die ganze Reinigungsarbeit wieder von vorne. Ein scheinbar regungslos in Schwebe hängender Kanker kann sich auf diese Weise stundenlang beschäftigen. Unreinigkeiten am Körper werden, soweit möglich, durch Abstreifen an der Umgebung entfernt.

5. Beziehungen zur lebenden Umgebung.

A. Verhalten untereinander.

Die *Nemastomatidae* finden sich selten und vereinzelt; besonders *Nemastoma chrysomelas* scheint einsam zu leben, während man von *Nemastoma dentipalpe* doch ein paar Individuen näher beisammen antreffen kann. Über die Lebensweise der *Trogulidae* habe ich keine Erfahrung; zwei meiner *Trogulus-tricarinatus*-Weibchen waren dicht beieinander, das dritte ein paar Meter entfernt.

Unter den *Phalangiidae* kommt die Mehrzahl der Arten gesellig vor. *Phalangium opilio* und *Opilio parietinus* sitzen zu mehreren an Mauern beisammen, zeigen aber, außer zur Paarungszeit, keine Fühlungnahme untereinander, die Tiere weichen einander friedlich bei Begegnung aus. (Siehe auch Henking (17)). Während des Sommers bevölkert *Platybunus pinetorum* die Fichtenwälder in Menge, kein Tier nimmt vom anderen Notiz. An einer schattigen, feuchten Gneiswand im Sellraintale fand ich im Frühjahre eine Schar ruhig beisammen sitzender Männchen von *Nelima aurantiaca* erst dadurch auf, daß ich durch zufälliges Anstreifen an der Wand ein paar Tiere aufstörte, worauf alsbald die ganze Herde die Felswand hinauf und davonrannte. Die Zusammengehörigkeit der Tiere einer Art äußert sich wieder nur während der Paarungszeit. Ich setzte in einen Käfig mit etwa dreißig überwinterten, halberwachsenen Individuen von *Liobunum limbatum* im März zwei Weibchen und ein Männchen von *Nelima aurantiaca*. Diese

drei Artgenossen saßen gewöhnlich, wenn auch nicht immer eng beisammen unter einer hohlliegenden Rinde, ohne von den meist an der Decke hängenden *Liobunum*-Exemplaren gestört zu werden. Das eine der erwähnten *Nelima*-Weibchen stammte von den bei mir überwinterten, das andere Weibchen sowie das Männchen waren frisch aus dem Walde geholt.

Liobunum rupestre besiedelt im Herbste dicht gedrängt Felsen und Moos, ohne eine engere Gemeinschaftlichkeit zu zeigen. Ebensowenig verraten die einzelnen Individuen von *Mitopus morio* oder anderer Arten außerhalb der Paarungszeit nähere Beziehungen zueinander.

Einzig und allein *Liobunum limbatum* läßt Ansätze zu sozialem Verhalten erkennen. De Graaf (11) berichtet 1882, daß die *Liobuni* in Scharen derart beisammensitzen, daß sie durch ihre Tarsen einander von Gefahren benachrichtigen können. Und fast sieht es so aus, wenn man im Herbste Felsnischen und winkliges Gemäuer absucht; Leib an Leib sind dicht gedrängt, Männchen, Weibchen und Pulli. Die Beine der Tiere kreuzen einander und bilden einen Wirrwarr, in dem die zu einem Individuum gehörigen Gliedmaßen kaum erkennbar sind. Berührt man ein Tier, so schnellt es empor und ergreift die Flucht. Dabei stößt es an die Beine der Nachbarindividuen, welche ebenfalls durch die plötzliche Berührung erschreckt auffahren und fliehen. Auf diese Weise kann man durch Stören eines einzigen Tieres die ganze Schar aufjagen. Diese gemeinsame Flucht muß jedoch noch keine Folge einer gegenseitigen Verständigung sein; denn jeder plötzliche Anstoß, komme er von einem Nachbarindividuum oder vom feindlichen Objekt selbst, ist für jedes Tier Anlaß genug zur Flucht. Anders dürfte es sich vielleicht mit folgender Reaktion verhalten. Nicht immer flieht *Liobunum limbatum* schon nach der ersten Störung, vielmehr schaukelt das erschreckte Tier seinen Körper heftig inmitten der aufgestellten Beine auf und nieder, oft so heftig, daß der Körper mehrmals hintereinander mit hörbarem Puff an der Unterlage aufschlägt; es dauert nicht lange, so wackelt und schaukelt die ganze Herde derart, daß man in diese bewegte Masse hinein keinen sicheren Griff tun kann. Es ist dieses Schaukeln ein durchaus aktives; das Auspendeln des Körpers nach dem Laufen und anderen Bewegungen ist weniger heftig, dauert nicht so lange und verläuft viel rascher mit kleiner werdender Amplitude. Ob bei dieser Schaukelbewegung nur die jähe Berührung allein für jedes einzelne Tier das Auf- und Niederschlagen des Körpers auslöst oder, ob nicht doch irgend ein Signal von Seiten des Nachbars gegeben und dann aufgenommen wird, kann ich nicht entscheiden.

Wenn ganz junge Pulli mit den zweiten Beinen fuchtelnd aufeinandertreffen, so fliehen sie schleunigst voreinander. Begegnen einander etwas ältere oder erwachsene Tiere einer bereits länger zusammen lebenden Herde, so zeigt keines vor dem anderen Furcht, sie nehmen dicht nebeneinander Platz, ja, es hängen sich junge Tiere manchmal an den Beinen der älteren auf. Rennt aber eines sehr ungestüm daher, so flieht das im Wege stehende.

Die Männchen treten bei allen Arten wenigstens in gleicher Zahl wie die Weibchen auf; fast scheint es mir, als ob die Männchen den Weibchen an Zahl überlegen wären. Von *Nelima aurantiaca* sammelte ich durchschnittlich bedeutend weniger Weibchen als Männchen, ebenso von *Platybunus pinetorum*. An der schon erwähnten Felswand im Sellraintale saßen vielleicht hundert *Nelima*-Männchen beisammen, und kein einziges Weibchen darunter. Das Gleiche beobachtete ich in den Knappenlöchern ober dem Rechenhof.

Der Großteil der Weibchen aller Arten hält sich zur Zeit der Eiablage an verborgensten Winkeln auf und geht nach ihr bald zugrunde, während die Männchen meistens länger als die Weibchen leben. Ausnahmsweise gingen bei meinen gezüchteten Exemplaren einmal die Männchen früher zugrunde (siehe S. 40 (56)).

Ich zählte im Herbste an Gartenmauern Mühlaus folgende Verhältnisse bei *Liobunum limbatum* (adult! Pulli abgerechnet):

15 ♂ 1 ♀; 14 ♂ 1 ♀; 9 ♂ 1 ♀; 5 ♂ 1 ♀; 3 ♂ 1 ♀; an anderen Mauern standen Männchen und Weibchen in annähernd gleichem Verhältnis untereinander.

Auf einem ganz kleinen Areal können mehrere Opilionidenarten zugleich leben, ohne die geringste Beziehung zu einander zu zeigen.

Ein viel besuchtes Biotop ist zum Beispiel im Fichtenwald ein vermoderter Baumstumpf, dessen Außenseite sowie innere Gänge und Löcher mit Moos und Flechten bewachsen sind. Da gibt es untereinander Pulli und adulte Tiere von *Platybunus bucephalus*, von *Platybunus pinetorum*, von *Liobunum limbatum*, von *Liobunum rupestre*, von *Nemastoma dentipalpe* und *chrysomelas*, Pulli oder adulte Formen von *Nelima aurantiaca*, *Mitopus morio*; auch *Oligolophus tridens*, *agrestis* und *Platybunus triangularis* finden sich hier.

Auf ein halb Quadratmeter reichlich mit Moos und Flechten bewachsenen Fichtenwaldbodens einschließlich seiner kleinen Einsenkungen und erdigen Grübchen sammelte ich einmal:

Mitopus morio 3 ♂.
Nelima aurantiaca 2 Pulli.
Platybunus 9 Pulli.
Nemastoma dentipalpe 1 ♂.
4+2 unbestimmbare Pulli.

An anderer Stelle wieder *Liobunum rupestre*, Männchen und Weibchen ganz eng nebeneinander, viele Männchen von *Mitopus morio*, ein paar *Nelima*-Pulli, ein Männchen von *Oligolophus tridens* und gegen dreißig Stück Opilionideneier.

In einer ganz verwachsenen Schottergrube eines Fichtenwaldes sammelte ich wieder auf ein halb Quadratmeter Boden unter und zwischen den überwucherten Steinen:

Nemastoma dentipalpe 2 ♀.
Mitopus morio 31 Pulli.

B. Verhalten zu anderen Tieren.

Eine Lebensgemeinschaft mit anderen Tieren besteht nicht. In den alten Baumstümpfen der Wälder leben die verschiedensten Opilionidenarten neben Würmern, Schnecken, Myriopoden, Spinnen, Apterygoten, Käfern usw., von keinem der Nachbarn besonders verfolgt, mit keinem in freundschaftlichem Verkehr. Einmal fand ich beim Auseinandernehmen eines Baumstumpfes, der vollständig durchlöchert und einem Ameisenvolke Wohnung war, mehrere *Mitopus morio* ungeschoren in den Höhlungen sitzen. Bei anderer Gelegenheit zeigten sich die Ameisen als gefährliche Feinde. Ich beobachtete im Fichtenwald des Pillersattels bei sengender Mittagsonne an einer Stelle, die nur von dürrem Gras und niederem Moos bewachsen war, mehrere Ameisen; diese waren bemüht, lebende Weibchen von *Platybunus pinetorum* an ein paar restlichen Beinen fortzuschleppen. Da kam ein unversehrtes *Platybunus*-Weibchen dahergelaufen; sogleich packte eine

der Ameisen das Ende eines Beines mit den Mandibeln fest und zog und zerrte daran, bis der Opilionide das Bein fahren ließ; sofort wurde ein zweites Bein ergriffen, als auch dieses losriß, ein drittes, schließlich war der Kanker so erschöpft, daß ihn diese eine Ameise mit sich ziehen konnte. Ein paar Tage später beobachtete ich das Gleiche oberhalb Sölden im Ötztale. Die Ameisen griffen stets nach den Enden der Opilionidenbeine; damit muß nicht gesagt sein, daß die Ameise an den Tarsalia schon mit der Absicht zerrt, dem Kanker so viele Gliedmaßen zu rauben, bis er unfähig zur Flucht ist. Die Ameisen könnten ihre Beute an den Beinen vielleicht nur fortschleppen wollen und ergreifen eben ein anderes Bein, wenn das eine verloren ging.

Ein Kanker darf sich schließlich nie an das Netz einer Spinne wagen; da ist er auf jeden Fall verloren. Die reichlich in Spinnnetzen hängenden Gebeine geben Zeugnis von dem traurigen Ende der Opilioniden.

6. Verteidigung und Schutz.

Ein gewisser Schutz ist für die Mehrzahl die Färbung. Ferner ermöglicht den einen (*Liobunum*, *Nelima*, *Mitopus*, sowie *Platybunus* adult) die Fähigkeit des schnellen Laufes eine rasche Flucht; die anderen wiederum (*Trogulus*, *Nemastoma*, *Platybunus*-Pulli) fallen durch die Langsamkeit ihrer Bewegungen nicht auf, die *Nemastomatidae* sollen sich sogar tot stellen. Einige (*Nemastoma*, *Trogulus*, *Astrobunus*) schützt ein harter Chitinpanzer, derb ist das Integument bei *Gyas*, andere (*Astrobunus*, *Odiellus*) lassen Dornen und Stacheln etwas ungenießbarer erscheinen; mehr oder weniger wehrlose Arten (*Nelima*, *Liobunum*, *Mitopus*) erhalten sich schon durch ihr Massenauftreten. Auch ist das Sichfallenlassen der Mauern und Felsen bewohnenden Formen ein Mittel, dem Verfolger zu entgehen. Hier weise ich nochmals auf die schon im ersten Teile erwähnte, auffallend eilige Flucht von *Parodiellus obliquus* in den Ötztaler Alpen hin. Ähnliches habe ich an jungen Exemplaren von *Nelima aurantiaca* beobachtet. Die Tierchen werfen sich bei Berührung herunter und bleiben am Boden oft starr mit zu einem Bündel gerade gestreckten Beinen liegen, nach einiger Zeit breiten sie die Gliedmaßen sachte auseinander und fliehen. Endlich können dem Feinde ohne größeren Schaden ein paar Beine überlassen werden.

Eigentliche Verteidigungsmittel scheinen zu fehlen. Mögen auch manchmal die Cheliceren sich einbeißen wollen, so sind sie doch keine Verteidigungswaffe. Es kämen höchstens die Stinkdrüsen in Betracht. Allein ich habe bisher nur ein einziges Mal eine Funktion der Stinkdrüsen beobachtet. Ende September fing ich im Wattental ein Männchen von *Gyas titanus* und hielt das Tier etwa eine halbe Minute an den Beinen fest, als ein geradezu widerlicher Geruch von ihm ausging; gleichzeitig war die Öffnung der rechten Stinkdrüse von Flüssigkeit erfüllt und das Chitin ihres Randes sowie unterhalb der Stinkdrüse zwischen erster und zweiter Coxa benetzt. Nach Ablauf von ungefähr zwei Minuten nahm die Intensität des Geruches ab. Daß der Tropfen, den ich öfter beim Fangen der Opilioniden in der Mundgegend sich bilden sah, Stinkdrüsensekret ist, welches von den Drüsenöffnungen zwischen den Coxen nach abwärts geronnen war, wäre ja möglich, ist aber in keiner Weise bewiesen. Außerdem aber trat bei dem erwähnten *Gyas*-Männchen auch aus den Gelenken der Beine, besonders den Coxa-Trochanter-Gelenken, Flüssigkeit aus, ähnlich wie bei *Meloë*. Gelenkbluten habe ich noch einmal im Spätherbst 1926

an einem Weibchen von *Mitopus morio* (Waldrand Hußlhof) wahrgenommen. Vielleicht ist es nur eine ab und zu auftretende Erscheinung an alternden Tieren, deren Chitin weich und widerstandslos ist und erst nach dem Tode starr und spröde wird. Mag sein, daß viele Weberknechte einen Geruch haben, der nur den tierischen Feinden gegenüber wirkt. Simon (39) berichtet, daß das Drüsensekret von *Phalangium opilio* im Geruch dem grüner Nüsse ähnle. Wie gesagt, habe ich sonst nie etwas Auffälliges bemerkt; beim Fang der Tiere achtete ich stets darauf, doch ohne Erfolg. Dafür habe ich öfters aus der Mundgegend einen großen, klaren Tropfen austreten sehen, ohne das Tier gerade bei einer Mahlzeit gestört zu haben. Ein paarmal habe ich an Alkoholmaterial die zarte, weiße Blase der Stinkdrüsen, deren Inhalt meist dunkel durch das Chitin des Carapax scheint, ausgestülpt gefunden (bei *Mitopus morio* sowie Pulli von *Nelima aurantiaca*).

Ein Schreckmittel wäre das lange Zucken der fahren gelassenen Extremitäten sowie das Auf- und Niederschlagen des Körpers.

7. Lichtempfindlichkeit.

Die Neigung zu stärkerer oder schwächerer Beleuchtung ist bei den einzelnen Arten verschieden. Die mauerbewohnenden Formen, wie *Opilio parietinus*, *Phalangium opilio*, auch *Liobunum limbatum* u. a. meiden helle Örtlichkeiten nicht. Die waldbewohnenden fliehen das Licht zum Teil energisch. Befinden sich in einem Zuchtkasten, der im halbdunklen Raum steht, erwachsene und ganz junge Exemplare von *Liobunum limbatum* sowie erwachsene Formen von *Nelima aurantiaca*, so werden letztere bei Lichtzutritt sofort unruhig und schießen aufgeregt umher; als nächste beginnen die Pulli von *Liobunum limbatum* zu rennen, als letzte und etwas schwerfälliger die adulten Formen. Sofort reagieren auch die Pulli von *Nelima aurantiaca*, insofern sie an Dunkel gewöhnt sind, auf Belichtung.

So das Allgemeinverhalten. Änderungen kommen ja vielfach vor, da die von mir beobachteten Arten genau differenzierte Ansprüche an Helligkeit oder Dunkel nicht zu stellen scheinen.

8. Parasiten.

A. Ectoparasiten.

Allgemein bekannt ist die rote Milbe *Achorolophus ignatus* (Fam. *Erythreidae*), deren Larven man an vielen erwachsenen Opilioniden von August bis in den Herbst findet. Zahlreich treten sie nur an *Mitopus morio* auf, wo sie sich nicht nur an Coxen, Femuren, Patellen und Tibien der Laufbeine festsetzen, sondern auch an Cheliceren, Palpen, am Abdomen, ja sogar am Tuber oculorum. Vielleicht handelt es sich aber nicht einmal um echten Parasitismus.

Außerdem habe ich einmal am Palpenfemur eines *Mitopus* eine nicht näher bestimmbare Insektenlarve verbissen gefunden.

B. Entoparasiten.

Ich habe vor der Marienbergeralpe (Mieminger, 1750 m) *Mitopus morio* in großer Anzahl an der Legerflora gesammelt. Bei der Bestimmung fiel mir ein Männchen durch sein abnorm aufgetriebenes Abdomen auf. Bei der Sektion fand ich einen mehrfach aufgerollten Nematoden in der Leibes-