

### III. Original-Abhandlungen und Mitteilungen.

#### Beiträge zur Kenntnis der Diplopoden von Württemberg, Hohenzollern und Baden.

(Über Diplopoden 72. Aufsatz.)

Von **Karl W. Verhoeff**, Pasing bei München.

Mit 11 Abbildungen auf Taf. I.

#### Inhaltsübersicht.

- A. Biologisch-geographische Verhältnisse der *Craspedosomen*, Charakterformen des alemannischen Gaues, Naturschutz. S. 1.
- B. Neue und wenig bekannte *Craspedosoma*-Formen. S. 10.
- C. Verzeichnis der im April 1914 im östlichen Schwarzwald und im obersten Donaugebiet festgestellten Diplopoden. S. 21.
- D. Bemerkungen zu den Diplopoden des Verzeichnisses. S. 22.
- E. Bemerkungen über das Fehlen geographisch wichtiger Iuliden-Arten im Schwarzwald. S. 38.
- F. Zur Kenntnis der Spermatophoren der Chordeumiden. S. 47.
- G. Erklärung der Abbildungen. S. 54.

#### A. Biologisch-geographische Verhältnisse der *Craspedosomen*, Charakterformen des alemannischen Gaues, Naturschutz.

Im 70. Diplopoden-Aufsatz, „Zur Kenntnis süddeutscher *Craspedosomen*“, Zoologischer Anzeiger 1914, habe ich neue Beiträge gebracht zur Systematik, Variation, Verbreitung und Biologie deutscher *Craspedosomen*, und zwar der vielgestaltigen Arten *alemannicum*, *simile* und *transsilvanicum* VERH. Ich erwähne hier insbesondere den IV. Abschnitt: „Einfluß der Klimaveränderungen auf die Verbreitung“, in welchem ich darauf hinwies, daß sich „*simile* keilartig in das große Areal des *alemannicum* eingeschoben hat“. Zugleich konnte ich aber bereits folgendes hinzufügen: „Unsere jetzigen Kenntnisse sprechen dafür, daß nicht nur *simile germanicum*, sondern überhaupt die ganzen *simile*-Formen innerhalb Badens nicht mehr ein zusammenhängendes Areal bilden, sondern bereits in eine nördliche und südliche Gruppe zer-

fallen sind, während sich *alemannicum* (Funde bei Balingen, Gutach, Hausach, Titisee) in das frei gewordene Zwischengebiet eingeschoben hat.“

Meine im 70. Aufsatz ausgesprochene Hoffnung, diese zoogeographisch so wichtigen Verhältnisse weiter aufzuklären, wurde bereits im April 1914 verwirklicht, indem ich in der Gegend von Blaubeuren, Sigmaringen, Gutenstein, Triberg, Freudenstadt, Nagold, Calw und Wildbad Exkursionen unternahm und auch an fünf der genannten Plätze entwickelte *Craspedosomen* und vor allem Männchen auffinden konnte. Das wichtigste negative Ergebnis lautet, daß an allen genannten Plätzen, in Einklang mit den bereits früher gemachten Funden, von *Craspedosoma simile* nichts erwiesen werden konnte, d. h. also, daß durch den mittleren Schwarzwald — in welchem die *alemannicum*-Formen ausgebreitet sind — wirklich eine breite Zone gebildet wird, die das Areal des *Craspedosoma simile* in zwei Gebiete zerlegt, ein kleineres südliches und ein sehr viel größeres nördliches.

Infolge der unwirtlichen Vorzeiten schob sich *simile* im Bereich des Schwarzwaldes nach Süden bis in die nördliche Schweiz. In den nachfolgenden milderen Zeiten zog es wieder nach Norden, so daß es heute bis ins südliche Norwegen und nördliche England ausgedehnt ist. Weshalb aber die südlichsten *simile*-Posten nicht weiter nach Norden rückten mit dem milder werdenden Klima, ist schwer zu sagen, indessen will ich versuchen, diese Frage zu beantworten. Man sollte von vornherein annehmen, daß *simile*, als die im Vergleich mit *alemannicum* nördlichere Art, viel eher als diese nach dem mittleren Schwarzwald abgewandert wäre. Da das also tatsächlich nicht geschehen ist, müssen wir zur Erklärung noch besondere Umstände heranziehen.

Nach meinen Beobachtungen ist *simile* in noch höherem Grade als *alemannicum* auf Feuchtigkeit angewiesen, daher noch mehr als diese Art von Gewässern der verschiedensten Beschaffenheit, namentlich Bächen, Flüssen, Mooren, Teichen und Seen indirekt abhängig. Alle moorigen und seenreichen Gegenden Norddeutschlands, z. B. Brandenburg und Pommern, sind daher reichlich besiedelt von *Craspedosoma simile*. Man kann somit *alemannicum* als auf mäßig warm-feuchte und *simile* als auf kühlfeuchte Örtlichkeiten angewiesen bezeichnen. Die größere Ausbreitungsfähigkeit des *alemannicum* (im Vergleich mit *simile*)

im Bereich des südlichen Mitteleuropa führe ich also darauf zurück, daß es fähiger war, Schranken von nur spärlicher Feuchtigkeit zu überwinden und damit weniger an die Nachbarschaft der verschiedenen Gewässer gebunden, obwohl es im übrigen ihnen ebenfalls zu folgen bestrebt ist.

Nachdem aber infolge der Kältezeiten *simile* in das südlichste Baden vorgedrungen war, mußte es bei erneuter Wärmezunahme daselbst in eine bedrängte Lage geraten. Anfangs zwar, als das Rheintal noch eine kühle Witterung aufwies, konnte *simile* durch dieses nach Norden abwandern. Sobald aber eine weitere Wärmezunahme eintrat, mußte die Ausbreitung auf das Gebirge beschränkt werden. Im südlichen Baden wurde *simile* hauptsächlich auf die Nachbarschaft der kleinen Flüsse, Wiese, Wehra, Schlücht, Wutach u. a., angewiesen. Da diese aber in der Hauptsache nach Süden fließen, so haben sie für die Wanderung des *simile* nach Norden keine Leitwege liefern können. Hielt sich *simile*, in seinem Feuchtigkeitsbedürfnis und vielleicht außerdem auch in höherer Abhängigkeit von Buschholz, namentlich Weiden und Erlen, an die Nachbarschaft der kleinen Flüsse, so mußte es in deren Bereich im südlichen Baden bald „ans Ende der Welt“, d. h. seiner Welt gelangen. Sogar den Titisee hat *simile* nicht erreicht, denn dessen Ufergelände sind von *alemannicum* besiedelt. Daß dagegen am Schwarzsee bei Säckingen sowohl *simile (genuinum)* als auch *simile rhénanum* nicht selten sind, entspricht vollkommen dem Gesagten, zumal sich im südlichen Baden nur wenige Plätze finden, welche für die Ansprüche von *simile* so geeignet sind wie dieses Seegelände.

Das Flußsystem des Neckar, einschließlich der westlichen und östlichen Nebenflüsse, ist vollkommen von *alemannicum*-Formen besiedelt worden, *simile* ist von mir nur in der Nachbarschaft Heidelbergs (Schlierbach) nachgewiesen worden, d. h. an einem Platze, welcher schon als Nebenbucht des Rheintales betrachtet werden kann. Hiernach müssen wir schließen, daß *simile* ins südliche Baden durch Wandern am Ostrand der ober-rheinischen Senke gelangt ist. Auf einer langen, aber schmalen Bahn unter dem Einfluß der Kaltzeiten weit nach Süden gelangt, ist es dann schon begreiflicher, daß bei einsetzender Erwärmung in Südbaden Isolierung erfolgte. Die westlichen Schwarzwaldflüsse Dreisam, Kinzig und Murg konnten durch *simile* vom Rheintal aus bevölkert werden. Da sie außerdem nach Westen, Nordwesten

und Norden abwässern, so sind sie einer Abwanderung des *simile* viel günstiger gewesen als die genannten südbadischen Flüsse. Tatsächlich kennen wir aus dem Gebiet der Dreisam und Kinzig nur *alemannicum*, während das Murgtal noch unbekannt blieb. (Im obersten Murgtal konnte ich keine *Craspedosomen* auffinden.)

Das bisher Gesagte gilt zunächst für *simile genuinum* und *simile rhenanum*, indem nur diese beiden Rassen auch im nördlichen Europa vorkommen. Eine Arealzweiteilung ist jedoch auch für *simile oblongosinuatum* dadurch erwiesen worden, daß ich diese zuerst in Südbaden entdeckte Rasse für den Spessart habe nachweisen können.

Anders steht es mit *simile fischeri* und *simile germanicum*. Die erstere Rasse, von Lörrach und Tuttlingen bekannt, scheint ein Zweig der *simile*-Formen zu sein, welcher sich bereits an südlichere Gebiete angepaßt hat. Die letztere Rasse dagegen ist einerseits durch Sachsen verbreitet, andererseits aus der nördlichsten Schweiz zwischen Rheineck und Basel bekannt (var. *silvaticum* BIGLER). Somit ist *simile germanicum* die vierte Rasse mit auffallender Arealzweiteilung durch Klimaveränderungen. Während jedoch für die drei andern Rassen kein Zweifel bestehen kann, daß der Ostrand der oberrheinischen Senke die einstige Verbindungsstraße bildete, ist der Verbindungsweg für die Arealhälften des *simile germanicum* bisher vollkommen dunkel<sup>1</sup>.

Nirgends in Mitteleuropa (in dem von mir in früheren Aufsätzen umschriebenen Sinne) findet sich eine so reichhaltige und eigenartige Diplopoden-Fauna wie im alemannischen Gau. (Man vergl. hierzu den 37. Dipl.-Aufsatz in den Sitzungsber. Ges. naturf. Fr. Berlin 1910, No. 1, sowie den 50. Aufsatz, Rheintalstrecken als zoogeographische Schranken, Zoolog. Anzeiger, Febr. 1912, No. 5/6.) Zu den endemischen Formen des alemannischen Gaues gehören u. a. *Craspedosoma wehranum*, *suevicum* und *vomrathi* VERH. 1910 sowie *productum* VERH. 1912. Daß dieselben entweder selten sind oder ein nur kleines Areal besitzen, wird durch BIGLER's Untersuchungen über die Diplopoden der Umgebungen Basels<sup>2</sup> wenigstens negativ

<sup>1</sup> Wie man aus meinem 1915 in den Zoolog. Jahrbüchern erscheinender 77. Aufsatz ersieht, konnte ich inzwischen bereits diesen dunklen Punkt durch den Nachweis aufhellen, daß *germanicum* überhaupt nicht zu *simile* gehört, sondern eine selbständige, bisher nur aus dem Königreich Sachsen bekannte Art vorstellt, während var. *silvaticum* zu *simile* gehört.

<sup>2</sup> Revue Suisse de Zoologie. Genf 1913.

insofern bestätigt, als er keine derselben aufgefunden hat, obwohl seine gründlichen Untersuchungen sonst durch eine Reihe wichtiger Funde bezeugt werden. Da die vier vorgenannten Arten bisher alle nur durch ein einziges Männchen belegt werden, ist es sehr erfreulich, daß mir auf meinen letzten Exkursionen, April 1914, von zweien dieser Formen weitere Stücke in die Hände fielen und damit zugleich neue Fundorte festgestellt werden konnten. Es wird hierdurch ferner die Selbständigkeit von *Cr. vomrathi* und *suevicum* sichergestellt. In *Cr. suevicum* haben wir offenbar ein Charaktertier des obersten, von Weißjuraklippen durchsetzten und geschützten Donautalgebietes und seiner Nachbarschaft vor uns. *Cr. vomrathi* aber scheint ebenfalls eine kalkholde Art zu sein. Wenigstens ist es sehr merkwürdig, daß diese ebenfalls im vorgenannten Gebiet heimatende Form außerdem von mir nur in der Nähe Freiburgs, und zwar auf der Jurainsel des Schönberges, nachgewiesen worden ist. Ich vermute, daß sich *vomrathi* auch noch im südlichsten Baden wird nachweisen lassen. Als endemische Diplopoden des alemannischen Gau'es können nunmehr folgende hervorgehoben werden:

1. *Xylophageuma vomrathi* VERH.
2. *Pyrgocyphosoma titianum* VERH.
3. *Macheiriophoron serratum* BIGLER.
4.                 "                 *verhoeffi* BIGLER.
5.                 "                 *wehranum* VERH.
6. *Craspedosoma wehranum* VERH.
7.                 "                 *suevicum* VERH.
8.                 "                 *vomrathi* VERH.
9.                 "                 *productum* VERH.

Hierzu kommen noch mehrere als Rassen betrachtete Formen, nämlich:

10. *Macheiriophoron wehranum calcivagum* VERH.
11. *Craspedosoma suevicum jurassicum* VERH.
- [12.                 "                 *simile oblongosinuatum* VERH.]  
(nur noch vom Spessart bekannt).

Daß alle diese Diplopoden der Gruppe der Ascosporeophoren angehören<sup>1</sup>, d. h. derjenigen, welche am meisten unter allen großen Diplopoden-Gruppen feuchtigkeitsbedürftige Tiere

<sup>1</sup> Als einziger Iulide kommt noch der weiterhin besprochene *Iulus sigulifer corniger* dazu.

enthält, bezeugt sehr eindringlich den klimatischen Charakter des alemannischen Gau<sup>1</sup>.

Neben dem südlichsten Baden bildet das Weißjuragebiet der obersten Donau von Sigmaringen (östlich) bis über Immendingen hinaus (westlich) das eigenartigste Gebiet des alemannischen Gau<sup>s</sup>. Hinsichtlich der *Craspedosomen* kommt der Charakter dieses Donau-Weißklippenrevieres scharf genug dadurch zum Ausdruck, daß beide weitverbreiteten Arten fehlen, nämlich *simile* und *alemannicum*, während statt dessen die beiden endemischen Arten *vomrathi* und *suevicum* zu finden sind. Man darf hieraus jedoch nicht den Schluß ziehen, als ob *vomrathi* und *suevicum* Charakterarten des Weißjura an sich wären. Dagegen spricht schon die Tatsache, daß ich bei Blaubeuren die typischen süddeutschen *alemannicum*-Rassen nachweisen konnte. Nein, das Maßgebende für *vomrathi* und *suevicum* ist offenbar die Vereinigung eines feuchten Flußtales mit Felsenklippen. Auf der eigentlichen „Rauhen Alb“ können diese *Craspedosomen* nicht existieren, auch wenn ihnen Weißjuraklippen Deckung bieten würden. Es scheint, daß wir in *vomrathi*, besonders aber in *suevicum* sehr alte Formen vorliegen haben, welche früher um so viel ausgebreiteter waren, als auch der Weißjura viel ausgedehnter zutage lag. Die Jurainsel südlich von Freiburg ist zweifellos der Rest eines größeren Jurazuges. Das Vorkommen des *vomrathi* am Freiburger Schönberg ist nicht nur ein isoliertes, sondern auch ein stark bedrohtes.

Wir kennen jetzt eine nicht geringe Anzahl von Tieren, welche als borealalpine bezeichnet werden, d. h. einerseits in den Alpenländern und andererseits in Skandinavien oder auch Norddeutschland vorkommen, dazwischen aber in mehr oder weniger weiten Länderstrecken fehlen. Die borealalpinen Tiere sind meistens zu leichter Ortsveränderung befähigt, sei es daß sie wie viele Insekten Flügel besitzen oder auf andere Weise sich unschwer verbreiten können, wie z. B. manche Spinnen und viele Milben. Die besprochenen Rassen des *Craspedosoma simile* schließen sich durch ihre Arealzweiteilung in nord-südlicher Richtung fraglos an die boreal-

<sup>1</sup> Durch die reichen Ergebnisse einer im Herbst 1914 in Südbaden unternommenen Forschungsreise, über welche der 76. und 77. Aufsatz berichten, konnte inzwischen die Zahl der endemischen Formen des alemannischen Gau<sup>s</sup> noch um verschiedene vermehrt werden, als wichtigste derselben nenne ich hier nur *Orthochordeumella fulvum alemannicum* n. subsp., Vertreter einer bisher aus dem alemannischen Gau noch nicht bekannten Gattung.

alpinen Tiere an, aber sie nehmen doch insofern eine abweichende Stellung ein, als sie überhaupt nicht als „alpin“ bezeichnet werden können. Wenigstens sind die Rassen *simile*, *rhenanum* und *oblongosinuatum* südlich der Basel--Bodenseelinie nur in deren nächster Nachbarschaft in schweizerischen Varietäten bekannt geworden. Letztere können daher auch noch in den Gebirgen nördlich des Züricher- und Wallensees erwartet werden. Aber auch wenn das zutreffen würde, wäre die Bezeichnung boreal-alpin für *simile* insofern mißlich, als das nördliche Arealstück zum Teil in Mitteldeutschland liegt, während aus sämtlichen Hauptzügen der Alpen niemals eine *simile*-Form bekannt geworden ist. Die *simile*-Rassen mit zweiteiligem Areal sind also im Vergleich mit den typischen borealalpinen Tieren weniger weit auseinandergerückt, weil ihnen ihre schwachen Verbreitungsmittel im Laufe der Jahrtausende eine im Vergleich mit andern Tieren nur geringe Ausbreitung gestattet haben. **(Subboreal-alpine Tiere !)**

Diese **geringe Ausbreitungsfähigkeit** gibt aber den Diplopoden und hier insbesondere den Craspedosomen in zoogeographischer Hinsicht ihren außerordentlichen Wert. Das langsame, schrittweise Sichausbreiten der Diplopoden gestattet uns, sie auf ihren Zügen im Laufe der Zeiten und Klimaschwankungen besser zu verfolgen als fast alle andern Tiere. In Fällen, wie sie die vorbesprochenen *Craspedosoma simile*-Rassen betreffen, sind uns bis auf den heutigen Tag Erscheinungen erhalten worden, welche vielleicht vor langer Zeit auch für viele andere Tiere gegolten haben, jetzt aber längst verwischt worden sind.

In biologisch-geographischer Hinsicht birgt Deutschland zweifellos noch ungezählte Geheimnisse, welche viele Beobachter belohnen werden, die Verständnis dafür haben. Scharen forschungslustiger Reisender ziehen heute in alle Weltteile, weil sie dem Wahne huldigen, in Deutschland sei alles bekannt und erforscht. Man könnte zu solchen irrigem Vorstellungen lachen und sie gleichgültig betrachten, wenn nicht . . . die Natur Deutschlands an so vielen Orten bedroht wäre und man sich sagen müßte, es tut Eile bei uns mehr not als in den meisten andern Ländern, um zu retten, was vielleicht schon in wenigen Jahren oder Jahrzehnten verloren geht. Deshalb, ihr „Allerweltsbummler“, bleibt zu Hause . . . nein, aber widmet die Hälfte der auf die Ausländer verwendeten Zeit und Mittel der so überaus

reichen, schönen und mannigfaltigen Natur Deutschlands. Wie bedroht an vielen Orten unsere Natur ist, habe ich heuer wieder besonders deutlich mit Rücksicht auf Craspedosomen erfahren müssen. Die Talböden und Talhänge der Bach- und Flußtäler sind Lieblingsplätze der Craspedosomen (und vieler anderer Bodenkerfe), aber gerade sie sind von *Homo sapiens* dermaßen besetzt, daß an den meisten Plätzen die Natur erloschen ist. Man braucht dabei noch gar nicht an die menschlichen Ansiedlungen an sich zu denken, aber die zahllosen Wiesen, welche jeden zusammenhängenden Bestand von Erlen und Weiden verdrängen, haben damit die wichtigsten Faunenbestandteile vernichtet. Nur so ist es zu erklären, daß die Craspedosomen in manchen Tälern aus diesen verdrängt und an höher gelegene Plätze geschoben worden sind, die sie ursprünglich wahrscheinlich gar nicht aufgesucht hätten. Dieses Verschobenwerden setzt aber voraus, daß die betreffenden höher gelegenen Plätze wenigstens ein Minimum von Existenzbedingungen darbieten. So ist z. B. bei Nagold im Tale kein Raum mehr für Craspedosomen. Aber auch in der unteren Hälfte von Hohenagold wird Waldraubbau getrieben. Nur in der oberen Region des Berges, d. h. in der Nachbarschaft der Ruine wird der Wald etwas weniger verwüstet und daher konnten nur hier noch Craspedosomen aufgefunden werden, zumal die Mauern und Gräben und das abgestürzte Geröll der Ruine selbst Deckungen liefern. An stärkere windgebrochene Zweige setzen sich diese und andere Bodenkerfe gern, wenn sie etwas durchfeuchtet sind, so daß sie Borkenteile, Flechten und Algen bequem abweiden können. Werden nun derartige abgebrochene Zweige aufgesammelt, so entsteht der bedrängten Tierwelt eine neue Vernichtung. In der Talsohle von Wildbad konnte ich nur noch an einer einzigen Stelle Craspedosomen auffinden. Wie lange aber wird es dauern, daß auch dieser Platz verschwindet und es dann so aussieht wie im Murgtal bei Freudenstadt, wo meine Untersuchungen erfolglos blieben. Am Triberger Wasserfall, dessen Umgebung natürlich ein Craspedosomen-Revier darstellt, ist die rechte Uferseite schon ganz von menschlicher „Qual“ erfüllt, nur auf der linken, da wo kein Fußsteig hergeführt ist, sind noch einige urwüchsige Stellen zu finden, mitten im gewaltigen Granitgeröll, welche uns einen Begriff davon geben, wie herrlich einst die Schwarzwaldschluchten gewesen sind! Zur Verödung des nördlichen Schwarzwaldes trägt viel der Umstand bei, daß man sichtlich bemüht ist, fast allenthalben nur

Nadelhölzer anzupflanzen (bisweilen sogar in scheußlicher Reihenzucht!). Verschwinden die Laubhölzer vollständig oder werden sie selten, dann verschwinden damit auch manche Bodentiere.

An vielen Plätzen würden die Craspedosomen schon ganz ausgerottet sein, wenn nicht einerseits die Natur selbst durch Erscheinungen wie Felsen und Sümpfe, welche der Mensch schwer beseitigen kann, ihre Kinder schützte, andererseits der Mensch selbst, freilich unbewußt und ungewollt, den Tieren neue Zufluchtsorte geschaffen hätte, so namentlich roh geschichtete Mauern, Eisenbahndämme, Raingebüsche und verwilderte Steinbrüche.

Es ist hier der Ort, einige Bemerkungen über Naturschutz beizufügen. Zweifellos ist im letzten Jahrzehnt im Vergleich mit der früheren Zeit viel für Naturschutz geschehen und das Interesse dafür ist sogar in weitere Kreise gedrungen. Zum Schutz geologischer Naturdenkmäler und bedrohter Pflanzen haben sich selbst die öffentlichen Behörden gebührend eingesetzt. Wenn es sich aber um Schutz der bedrohten Tierwelt handelt, ist gewöhnlich nur von größeren Tieren die Rede. Dementsprechend sind auch wenige, aber umfangreiche Naturschutzgebiete erworben worden. Es unterliegt jedoch gar keinem Zweifel, daß die Hunderte oder gar Tausende kleiner Tiere für die Wissenschaft und schließlich auch für die Allgemeinheit weit wichtiger sind als wenige große Tiere, für deren Existenz große Komplexe erforderlich sind. Statt z. B. einen Schutzpark von vier Quadratkilometern Umfang zu schaffen, wäre es bei weitem zweckmäßiger, 16 Bestände von je ein Viertel Quadratkilometer an möglichst verschiedenen Orten zu schützen. Dabei sollten verlassene und verwachsene Steinbrüche besonders ins Auge gefaßt werden, zumal sie meistens mit geringen Mitteln erworben werden dürften. Für unsere Kleintierwelt bietet ein Gelände von ein Viertel Quadratkilometer, wenn es wirklich geschützt wird und verwildert, eine ausgiebige Lebensstätte. Bei Schaffung derartig kleiner Schutzgebiete sollten ferner möglichst verschiedene geologische Formationen und möglichst verschiedene Flußgebiete und Höhenlagen Vertretung finden. Innerhalb des Deutschen Reiches müßte aber neben den Alpen der alemannische Gau ganz besondere Berücksichtigung erfahren, damit nicht bei weiterer Naturverwüstung seine besonders wertvollen Bestände hier und da unwiederbringlich vernichtet werden. Ein solcher Platz wäre — um gleich ein bestimmtes Beispiel anzuführen — das Gelände am linken Ufer des Triberger

Wasserfalles. Hier müßte jegliche Abholzung und jegliches Holzlesen u. a. verboten werden und der Platz zugleich so weit abgesperrt, daß er zwar erreicht werden kann, aber möglichst nur von denjenigen, welche ein wissenschaftliches Interesse haben. Wenn alsdann der Wanderer auf dem üblichen Wege zur Höhe ansteigt, wird er nicht, wie jetzt, Überreste einer üppigen Vegetation erblicken, sondern sich daran erfreuen können, daß noch wirklich urwüchsige Plätze auch in bevölkerter Gegend vom Natursinn des deutschen Volkes Zeugnis ablegen.

## B. Neue und wenig bekannte *Craspedosoma*-Formen.

### 1. *Craspedosoma suevicum jurassicum* n. subsp.

Das recht dunkel pigmentierte ♂ 14½ mm lang.

Von *suevicum* (*gen.*) VERH. S. 39 in No. 1 der Sitzungsber. Ges. nat. Fr. 1910, 37. Diplop.-Aufsatz, unterscheidet sich diese Rasse:

a) durch die breiten, viereckigen Innenbuchten des Podosternit (Abb. 5 i),

b) durch die Gestalt der Cheirite, indem die Greiffortsätze stärker eingekrümmt sind und nur eine starke Zahnecke besitzen, außen aber abgerundet sind, sowie durch die weniger vorragende, aber mehrzählige Muldenleiste. (Vergl. dagegen Abb. 4)

*Cr. suevicum* (*gen.*), *suevicum jurassicum* und *Cr. productum* sind diejenigen im Deutschen Reiche vorkommenden *Craspedosomen*, welche gemeinsam ausgezeichnet sind durch das Fehlen der Podosternitseitenfalten, d. h. die Höcker, welche sich außen neben den vorderen Seitenfortsätzen befinden, sind nach hinten und endwärts nicht in gratartige Erhebungen fortgesetzt oder es findet sich doch nur eine Andeutung derselben. Ich verweise für *suevicum* auf Abb. 2 im 37. Aufsatz und für *productum* auf Abb. 1 S. 505 und auf S. 510 in No. 15/16 des Zoolog. Anzeigers 1912. Eine beträchtliche Länge der drei vorderen Podosternitfortsätze ist diesen drei Formen ebenfalls gemeinsam, so daß man die *suevicum*-Formen als mesodaktyl, *productum* sogar als makrodaktyl bezeichnen kann. Der Verlauf der Muldenkante, d. h. jener blattartig herausragenden und vom Endfortsatz mehr oder weniger weit in die unter dem Querlappen befindliche Mulde ziehende Leiste der Cheirite (*ml* Abb. 4), hat sich für unsere deutschen *Craspedosomen* als eines der systematisch wichtigsten Charaktere herausgestellt, nicht allein wegen der Gestalt der Muldenkante, sondern mehr noch

mit Rücksicht auf die Ausdehnung derselben. Wir haben einerseits Formen (*simile*-Rassen), bei welchen das zahnartige Ende der Muldenkante nicht oder nur unbedeutend sich unter den Querlappen schiebt, während andererseits (*alemannicum*-Rassen) die Muldenkante viel weiter reicht, nämlich fast bis unter die Mitte des Querlappens (Abb. 3). Dieser Gegensatz hinsichtlich des Verhaltens der Muldenkante wiederholt sich bei den drei vorgenannten Formen ohne Podosternitseitenfalten, indem bei *productum* der Muldenzahn ganz freisteht, die Muldenkante also überhaupt nicht unter den Querlappen greift, während, wie aus Abb. 1 und 4 ersichtlich wird, bei den beiden *suevicum*-Rassen die Muldenkante weit um die hintere Hälfte des Querlappens herumgreift und dadurch mit ihrem verdeckten, aber durchschimmernden Ende fast bis zur Mitte des Querlappens gelangt ist. Dieser auffallende Gegensatz verbietet eine artliche Vereinigung der drei Formen ohne Seitenfalten um so mehr, als auch im Podosternit noch einige Unterschiede gegeben sind. Bei allen dreien kommen noch kurze Ansätze der Seitenfalten vor, aber der vordere Mittelfortsatz reicht bei *productum* entschieden über den Grund des hinteren hinaus, während er ihn bei den *suevicum*-Rassen erreicht oder fast erreicht. Hinsichtlich der breiten viereckigen Innenbuchten schließt sich *productum* an *suevicum jurassicum*, aber gerade diese Rasse reicht mit ihren vorderen Seitenfortsätzen nur wenig über den Grund der hinteren, während sie bei *productum* über die Mitte der hinteren Seitenfortsätze hinausgreifen. *Cr. productum* schließt sich also an die *simile*-Formen an und ist auch mit diesen zugleich aufgefunden worden, während die *suevicum*-Rassen den *alemannicum*-Formen morphologisch und geographisch näher stehen, abgesehen von den Außenblättern.

*Cr. suevicum jurassicum*: Der Muldenrand der Cheirite verläuft auffallend gerade (Abb. 1) und ist nur schwach gezähnt. Dementsprechend greift der Endfortsatz nach hinten nur unbedeutend über den Muldenrand hinaus. Querlappen nach hinten fast spitz ausgezogen. Greiffortsatz mit spitzem Zahn stark eingekrümmt, dagegen ohne größeren Eckzahn, nur mit 2—3 kleinen Nebenzähnen. Cheirite und Podosternit sind zum Teil recht dunkel pigmentiert, am Podosternit besonders das Innere der drei vorderen Fortsätze. Podosternit (Abb. 5) mit tiefen Außenbuchten, die viereckigen Innenbuchten (*i*) ungefähr so tief wie breit, innen ohne Zipfel und ohne Gruben. Ein Mediangrat fehlt vollständig. Hinterer Mittelfortsatz (*hm*)

ohne Wärzchen, am Ende stark keulig, am Grunde nur wenig dreieckig erweitert. Vordere Seitenfortsätze den mittleren etwas überragend, außen neben ihnen Höcker, welche nach hinten länglich etwas fortgesetzt sind, dann aber nur eine unbedeutende Anlage von Seitenfalten folgen lassen, Drüsenmündungen (Abb. 5) deutlich hinter der Buchtenlinie gelegen. [Bei *suevicum genuinum*, wo der hintere Mittelfortsatz in der Grundhälfte sehr breit dreieckig ansteigt, liegen die Drüsenmündungen in der Buchtenlinie.] Die hinteren Seitenfortsätze (*hs*) sind bei *jurassicum* weniger breit als bei *suevicum*, die Außenbuchten dagegen dementsprechend breiter.

Die Unterschiede des *suevicum (gen.)* von *jurassicum*, hinsichtlich der breiteren Grundhälfte des hinteren Mittelfortsatzes, der engen Innenbuchten und der weiter nach außen befindlichen Drüsenmündungen, können als in einem natürlichen Zusammenhang stehend betrachtet werden. Die Eigentümlichkeit des *suevicum (gen.)* besteht offenbar darin, daß an seinem Podosternit der hintere Mittelfortsatz im Vergleich mit *jurassicum* in seiner Grundhälfte stärker herausgewachsen ist. Dieses stärkere Herauswachsen hat die beiden andern Erscheinungen zur Folge gehabt, nämlich stärkeres Hervortreten der Drüsenmündungen und Zusammendrängen der Innenbuchten.

Vorkommen: Am 16. IV. 14 fand ich *suevicum jurassicum* in Gesellschaft des weiterhin besprochenen *vomrathi* var. *zollerianum* im Donautal zwischen Gutenstein und Sigmaringen, unter der durch Weißjurafelsen geschützten Böschung des rechten Ufers, und zwar in einer kleinen Höhlung eines abgeschlagenen Astes, anscheinend von *Fraxinus*. Diese Böschung war spärlich bewaldet, aber sonst gut bewachsen; es blühten dort in Menge *Viola*, *Primula* und *Melampyrum*.

Anmerkung. Als endemische Art des alemannischen Gaus sei hier auch noch *Cr. wehranum* VERH. erwähnt. Sie unterscheidet sich von den drei vorherbesprochenen Formen auffallend genug durch die schwache Entwicklung von Endfortsatz und Muldenkante der Cheirite, sowie durch die kräftigen und langen Seitenfalten des Podosternit, an welchem ferner die drei vorderen Fortsätze gemeinsam weit zurückbleiben hinter dem Grunde der hinteren. Nach den Cheiriten steht *wehranum* noch am nächsten dem *productum* und den *simile*-Rassen.

2. *Cr. vomrathi* VERH. var. *zollerianum* n. var.

♂♂ 13—13½ und 15 mm lang } alle recht dunkel pig-  
 var. *fraxini* n. var. ♂ 15⅓ mm lg. } mentiert.

Die drei Varietäten des *vomrathi* unterscheide ich in folgender Weise:

a) Podosternit mit feiner, aber deutlicher, bis in die Grundhälfte des hinteren Mittelfortsatzes reichender Medianleiste; ohne sehr dunkle Pigmentmassen. Cheirite mit stark zugerundetem Greiffortsatz, welcher keine zahnartige Außenecke besitzt (Abb. 8 im 37. Diplopoden-Aufsatz). Endfortsatz breit und nicht zurückgekrümmt. var. *vomrathi* m.

b) Podosternit ohne Medianleiste oder doch nur mit schwacher Andeutung einer solchen, in den vorderen Fortsätzen und den Seiten sehr dunkle Pigmentmassen. Greiffortsatz der Cheirite meistens mit einer kräftigen, herausragenden, äußeren Zahnecke. Endfortsatz mehr oder weniger zurückgekrümmt. . . . . c, d.

c) Vordere Seitenfortsätze des Podosternit gegen den mittleren stark abgesetzt, indem sie am inneren Grunde abgerundet und nach vorn abgerückt sind. Sie bleiben um  $\frac{2}{3}$  bis  $\frac{3}{4}$  ihrer Länge vom Grunde der hinteren Seitenfortsätze entfernt. var. *zollerianum* n. var.

d) Vordere Seitenfortsätze des Podosternit unter spitzem Winkel mit dem mittleren zusammenstoßend, innen am Grunde also nicht abgerückt. Sie bleiben nur um ihre halbe Länge vom Grunde der hinteren Seitenfortsätze entfernt. var. *fraxini* n. var.

var. *fraxini*: Vorderer Mittelfortsatz des Podosternit wenig kürzer als die seitlichen, ein beträchtliches Stück hinter der Buchtenlinie der Innenbuchten zurückbleibend. Innenbuchten viel breiter als tief, innerer Buchtenrand quer verlaufend, daher der hintere Mittelfortsatz in der Grundhälfte nicht erweitert, am keuligen Ende abgestutzt.

var. *zollerianum*: Es lassen sich folgende zwei Untervarietäten auseinanderhalten:

α) Innerer Buchtenrand des Podosternit quer verlaufend, hinterer Mittelfortsatz am Ende tief ausgeschnitten. 1 ♂.

β) Innerer Buchtenrand schräg gegen die Mitte ansteigend, hinterer Mittelfortsatz am Ende abgerundet oder gestutzt. 2 ♂.

Vorkommen: Die beiden neuen Varietäten des *vomrathi* sammelte ich ebenfalls am 16. IV. 14 im Donautal zwischen Gutenstein und Sigmaringen an der schon bei *jurassicum* bezeichneten

Stelle, und zwar alle auf einem abgesägten starken *Fraxinus*-Stumpf und seiner nächsten Umgebung. Auf dem Stumpf, der von Schößlingen wieder überschattet war, lagen feuchte Holzstückchen zerstreut. Dasselbst fand ich auch 2 ♀ neben 3 ♂ der var. *zollerianum*. Das einzige ♂ der var. *fraxini* kopulierte mit einem viel heller gefärbten ♀, wobei es quer über dem Vorderkörper desselben lag, während das ♀ bei der Aufstörung den Körper des ♂ umrollte. An Larven fand ich an einem teilweise von Borke entblößten Baumstamm zwischen der Donauwiese und einem Waldrand 5 Stück von  $5\frac{1}{4}$ — $5\frac{1}{2}$  mm Länge mit 23 Rumpfringen, während ich Larven mit 26 und 28 Ringen auf keiner meiner April-Exkursionen gesehen habe.

Anmerkung: Es unterliegt keinem Zweifel, daß *Cr. alemannicum*, und zwar die Rasse *brevilobatum* als nächster Verwandter des *vomrathi* angesehen werden muß. Als wichtiger Unterschied beider Formen kommen lediglich die Außenblätter in Betracht, weshalb ich die betr. Außenbezirke in Abb. 6 und 7 zur Darstellung gebracht habe. Man findet in Abb. 7 ein Podosternitaußengebiet des *vomrathi* mit einfacher Seitenfalte, ohne Außenblatt. Abb. 6 dagegen führt uns dieselben Teile von *alemannicum brevilobatum* vor, und zwar nach einem derjenigen Individuen, welche die Außenblätter am schwächsten entwickelt zeigen, mithin dem *vomrathi* am nächsten stehen. Ein solcher Fall der schwächsten Außenblattentwicklung kann in der Tat schon als eine Annäherung an *vomrathi* bezeichnet werden. Bei genauer vergleichender Prüfung findet man jedoch, daß das warzige Feld neben dem vorderen Seitenfortsatz bei *brevilobatum* nicht nur viel breiter ist und schräger abgedacht als bei *vomrathi*, sondern man bemerkt auch eine durchscheinende Kante (*y* Abb. 6). Diese ist aber der Ausdruck dessen, daß das breitere, warzige Feld des *brevilobatum* nicht etwa eine verbreiterte Seitenfalte ist, sondern eben ein gegen die Seitenfalte scharf abgesetztes Außenblatt, welches nach außen kantig herausragt.

Im übrigen herrscht zwischen *vomrathi* und *brevilobatum* eine weitgehende Übereinstimmung sowohl hinsichtlich des Podosternit (und zwar der Kürze der Fortsätze und dem Mangel eines Mediangrat) als auch mit Rücksicht auf die Muldenleiste der Cheirite.

Es bleibt ferner beachtenswert, daß *brevilobatum* geographisch in den meisten Fällen neben *bavaricum* beobachtet worden ist, *vomrathi* dagegen nicht.

### 3. Varietäten des *Craspedosoma alemannicum* VERII.

Von den links- und rechtsrheinischen Rassen und Varietäten des *Cr. alemannicum* ist schon in mehreren Aufsätzen die Rede gewesen. Im 53. Diplop.-Aufsatz, Zur Kenntnis deutscher Craspedosomen<sup>1</sup>, habe ich die (schon im XXVI. Kapitel des 31. bis 35. Aufsatzes, Nova Acta 1910) aufgestellte var. *graniticolum* auf S. 76 hervorgehoben als eine Form, welche am besten zwischen den links- und rechtsrheinischen *alemannicum* vermittelt. Durch BIGLER sind dann a. a. O. noch weitere Vorkommnisse von „linksrheinischen“ *alemannicum* im südwestlichen Baden festgestellt worden. Insbesondere kommt seine var. *denticulatum* in Betracht, von welcher er S. 732 folgendes schreibt:

„Zoogeographisch von Bedeutung ist die Tatsache, daß ich in der Nähe von Hausach zusammen mit einem *bavaricum* ein ♂ gefunden habe, dessen Podosternit restlos mit dem von *alemannicum alsaticum* var. *alsaticum* übereinstimmt, dessen Cheirit jedoch den rechtsrheinischen Formen sich anschließt, indem es nicht zur Ausbildung von Hakenzahn und Läppchen<sup>2</sup> kommt, das von jenem durch eine Bucht getrennt ist, sondern zur Differenzierung einer 4—5zähligen, unter die Hinterhälfte des Querlappens greifenden Muldenkante. Auf diese Abweichung gründet sich meine neue var. *denticulatum* BIGLER.“

Am 20. IV. 14 habe ich nun selbst bei der Ruine Hohennagold ein *Craspedosoma* ♂ erbeutet, welches zweifellos zu *denticulatum* gehört. Diese Übergangsform zwischen westlichen und östlichen *alemannicum* gehört insofern zu *alsaticum*, als der vordere Mittelfortsatz des Podosternit entschieden über den Grund des hinteren hinausragt. Sonst aber ist sie doch richtiger zu *bavaricum* zu stellen, mit welchem sie übereinstimmt:

- a) in den Cheiriten,
- b) in der sehr kräftigen dunkeln Pigmentierung des Podosternit und
- c) gehört sie auch geographisch nach Osten, da sie gemeinsam mit Vertretern der Rassen *bavaricum* und *brevilobatum* gefunden worden ist.

Meine Frühjahrsexkursionen im Schwarzwald haben mich jedoch mit weiteren interessanten Übergangsformen zwischen

<sup>1</sup> Sitzungsber. Gesellsch. nat. Freunde. Berlin 1912. No. 2 a.

<sup>2</sup> Mit diesen Bezeichnungen hat Bigler in richtiger Weise auf meine angegebenen Aufsätze Bezug genommen.

westlichen und östlichen Vertretern des *alemannicum* bekannt gemacht:

I. *Cr. alemannicum brevilobatum* var. *abnobium* n. var.

Ist mit var. *brevilobatum* zunächst verwandt, unterscheidet sich aber durch

a) die breiten, vom Außenrand nur wenig abstehenden Außenblätter des Podosternit, deren Rand länger ist als die kurze Fortsetzung der Seitenfalten. (Bei *brevilobatum* sind die Außenblätter meistens dreieckig, Abb. 6, und stärker abschüssig, auch meistens vom Außenrand weiter entfernt.)

b) Am Greiffortsatz der Cheirite ragt nach grundwärts ein starker Eckzahn vor (ähnlich Abb. 2 und 4), während der innere Zahn schwächer entwickelt ist. (Bei *brevilobatum*<sup>1</sup> erscheint der Greiffortsatz durchgehends stärker eingekrümmt und der innere Zahn tritt am deutlichsten hervor. Der Eckzahn fehlt oder ist schwächer entwickelt, ähnlich Abb. 1.)

Die var. *abnobium* ist von var. *brevilobatum* und *doggeranum* also entweder (und zwar meistens) durch beide vorgenannten Merkmale unterschieden, selten nur durch eines derselben.

Hinsichtlich des Podosternit von *abnobium* sei noch folgendes bemerkt: Ein Mediagrät fehlt meistens vollständig, selten ist er als eine sehr schmale Kante angezeigt. Die drei vorderen Fortsätze bleiben stets weit hinter dem Grunde der hinteren zurück. Hinterer Mittelfortsatz am Ende meistens ausgeschnitten, seltener abgerundet, in der Endhälfte entweder keulig oder parallelseitig.

subvar.  $\alpha$ : Hinterer Mittelfortsatz in der Mitte jederseits treppig abgestuft, indem der schräg ansteigende Buchtenrand nach innen plötzlich quer abbiegt. — Wildbad 3 ♂.

subvar.  $\beta$ : Der Buchtenrand steigt jederseits einfach gegen den hinteren Mittelfortsatz an, ohne eine treppige Abstufung zu bilden. — Triberg und Hohennagold 3 ♂.

Vorkommen: 2 ♂ von 13<sup>2</sup>/<sub>3</sub> und 14 mm Länge sammelte ich 22. IV. unter faulenden Brettern im Tale bei Wildbad, ein drittes totes ♂ auf einem mit faulenden Gräsern bedeckten Baumstumpf einer Lichtung im Nadelwald. 1 ♂ von 15 mm neben 2 ♀ von

<sup>1</sup> Unter meinen zahlreichen Stücken der var. *brevilobatum* befindet sich nur ein ♂ von Deggendorf, bei welchem der Eckzahn der Greiffortsätze fast so stark ist wie bei *abnobium*; dieses besitzt jedoch abgeschrägtere Außenblätter und zugleich ist der hintere Mittelfortsatz nicht treppig abgesetzt, sondern am Ende stark keulig verbreitert.

13 $\frac{1}{2}$  und 15 $\frac{1}{4}$  mm erbeutete ich am Triberger Wasserfall zwischen von Farnen besetzten und mit Laub von *Fagus* und *Acer* erfüllten Spalten zwischen Granitblöcken. Da ich außerdem noch 2 ♂ von 13 $\frac{2}{3}$  und 14 mm Länge bei der Ruine Hohennagold auffand, ergibt sich aus diesen vier Fundplätzen, daß var. *abnobium* eine der verbreitetsten *Craspedosoma*-Formen des mittleren Schwarzwaldes darstellt.

II. *Cr. alemannicum bavaricum* var. *silvaenigrae* n. var. schließt sich insofern an var. *graniticolum* an, als die Muldenleiste ebenfalls in Zahn und Läppchen abgesetzt ist (Abb. 3). Der Unterschied liegt jedoch darin, daß der Zahn nicht nur abgestutzt ist und Zahn und Läppchen voneinander abgerückt sind, sondern auch auffallend ausgedehnt und ihnen gegenüber der Querlappen ausgebuchtet. Im Podosternit schließt sich *silvaenigrae* an var. *bavaricum* an, der vordere Mittelfortsatz reicht also bis an den Grund des hinteren, in die Innenbuchten ragen Zipfel. Die ziemlich hohen und breiten, abgerundeten Außenblätter sind nur unbedeutend in Seitenfalten fortgesetzt. Eine Mediankante fehlt, dunkle Pigmentmassen sind ausgedehnt. Die Hüftdrüsen münden in der Buchtenlinie, die vorderen Seitenfortsätze überragen beträchtlich den mittleren und greifen daher auch erheblich über den Grund der hinteren hinaus.

Vorkommen: Das einzige ♂ von 14 $\frac{2}{3}$  mm Länge fand ich bei Wildbad im Tale ebenfalls unter faulenden Hölzern. Es ist entschieden heller als die übrigen Männchen von Wildbad, d. h. die dunkeln Längsbinden sind besser abgesetzt, weil die hellere Grundfarbe ausgedehnter ist.

III. *Cr. alemannicum (brevilobatum)* var. *cisrhenanum* n. var. bildet den Übergang zwischen var. *brevidentatum* einerseits sowie *brevilobatum* var. *abnobium* andererseits.

var. *cisrhenanum* unterscheidet sich von *abnobium*

a) durch den recht deutlichen Mediagrät,

b) den hinteren Mittelfortsatz des Podosternit, welcher nicht treppig abgesetzt ist,

c) durch die in Zahn und Läppchen abgesetzte Muldenleiste der Cheirite.

Eine wichtige Übereinstimmung von  
 var. *brevidentatum* } liegt in dem dreieckigen, entschieden vor-  
 var. *abnobium* und } ragenden Eckzahn der Greiffortsätze  
 var. *cisrhenanum* } (ähnlich Abb. 2 und 4),

var. *cisrhenanum* unterscheidet sich von var. *brevidentatum*

- a) durch den nicht treppig abgesetzten hinteren Mittelfortsatz,
- b) durch den schmäleren, daher vor dem Ende des vorderen Mittelfortsatzes nicht auffallend verbreiterten Mediangrat,
- c) durch die sehr dunkle reichliche Pigmentierung des Podosternit,
- d) durch die vom Seitenrand weiter abstehenden Außenblätter,
- e) dadurch, daß die vorderen Seitenfortsätze mit ihrer Endhälfte den Seitenfalten und Außenblättern entschieden mehr genähert sind als dem Mittelfortsatz (während sie bei var. *brevidentatum* umgekehrt dem Mittelfortsatz mehr genähert sind oder doch mindestens eine mittlere Stellung zwischen Mittelfortsatz und Seitenfalte einnehmen, weshalb auch das Feld zwischen Seitenfortsatz und Außenblatt breiter ist).

Trotz des Mediangrates am Podosternit muß daher betont werden, daß var. *cisrhenanum* ebensogut zu *brevilobatum* als *brevidentatum* gestellt werden kann, zumal der Zahn an der Muldenkante der Cheirite im Vergleich mit den Linksrheinischen schwach genannt werden muß.

Hinsichtlich des Podosternit sei noch folgendes erwähnt: Die vorderen Seitenfortsätze sind etwas kürzer als der mittlere und bleiben um ihre ganze Länge hinter dem Grund der hinteren zurück. Hinterer Mittelfortsatz in der Grundhälfte mit einfach schräg ansteigendem Buchtenrand, in der Endhälfte keulig und abgerundet.

Vorkommen: Das einzige, übrigens tote, aber sonst wohl-erhaltene<sup>1</sup> ♂ fand ich 22. IV. 14 bei Wildbad in einer Nadelwaldlichtung auf einem mit modernden Gräsern bedeckten Baumstumpf.

Aus dem mittleren Schwarzwald sind nunmehr folgende fünf *alemannicum*-Varietäten nachgewiesen, welche zwischen den links- und rechtsrheinischen Rassen vermitteln:

- a) *alemannicum bavaricum* var. *graniticolum* VERH.,
- b) „ „ var. *denticulatum* BIGLER,
- c) „ „ var. *silvaenigrae* VERH.,
- d) „ *brevilobatum* var. *abnobium* VERH.
- e) „ (*brevilobatum*) var. *cisrhenanum* VERH.

<sup>1</sup> Die zwei *Craspedosoma alemannicum*-Männchen, welche ich bei Wildbad auf einem Baumstumpf tot fand, mußten bereits wochenlang durch Wind und Wetter ausgelaugt worden sein, weshalb auch alle Muskulatur verwest war und die Ringe nur noch schwach zusammenhielten. Trotzdem zeigten sich diese Tierchen für die Untersuchung der Fortpflanzungswerkzeuge ebenso brauchbar wie lebend gefundene, eine Erfahrung, welche ich andern Beobachtern zur Beachtung empfehle. Die einzelnen Teile erschienen später in Alkohol so, als wären sie einer sorgfältigen Maceration unterzogen worden.

Diese Varietäten sind jedoch nicht nur deshalb von Wichtigkeit, weil sie mehr oder weniger auffallende Zwischenformen darstellen zwischen den vier westlich und den zwei östlich des Rheines heimatenden *alemannicum*-Rassen, sondern es ist auch von großem Interesse, daß sich solche Formen gerade im Schwarzwald vorfinden. Wie ich schon früher auseinandergesetzt habe, hat der Oberrhein zwischen Basel und Mainz lange Zeit eine scharfe Grenze zwischen den *alemannicum*-Massen gebildet, welche sich östlich und westlich von ihm ausgebreitet hatten. Unter dem Einfluß dieser besonders in den Kältezeiten maßgebenden Schranke erhielten die östlichen und westlichen Formen erst ihr originelles Gepräge als besondere Rassen. Als das Klima wieder wärmer wurde, rückten auch die Craspedosomen wieder in viele Gegenden ein, welche sie vorher nicht bewohnen konnten. Daher drängten die Westformen nach Norden und Osten, die Ostformen (die das Schwarzwaldgebiet in der letzten Kälteperiode wahrscheinlich ganz oder größtenteils verlassen hatten) nach Norden und Westen vor. Die Ostformen waren aber schon im Hinblick auf den Einfluß der den südlichen Donaunebenflüssen angehörenden Gletscher stärker verdrängt worden, daher sind sie wahrscheinlich in die Schwarzwaldgebiete später wieder eingerückt als die Westformen in die linksrheinischen Gebiete. Es muß nun eine nach der letzten Kältezeit, aber vor der jetzigen gemäßigten Zeit gelegene feuchte Periode gegeben haben, innerhalb welcher die oberrheinische Tiefebene wälderreich und nebelreich gewesen ist, so daß die Craspedosomen im Laufe der Zeiten, indem sie bis an die Ufer des inselreichen und überschwemmungsreichen Rheines vordrangen, hin und wieder über die natürliche Schranke durch größere Schwimmassen getragen worden sind. Vom linken zum rechten Rheinufer müssen also bisweilen linksrheinische Formen verschlagen worden sein, und zwar wahrscheinlich zu einer Zeit, als die östlichen Rassen die oberrheinische Senke noch nicht erreicht hatten<sup>1</sup>. Bald aber wurden die Verhältnisse diesem „Übersetzen“ ungünstiger und es kamen dann diese Verschlagenen bei ihrem Eindringen in

<sup>1</sup> Überraschend schnell bin ich im Herbst 1914 in die Lage gekommen, für ein Überschreiten des Rheines durch linksrheinische *alemannicum*-Rassen den direkten Beweis zu erbringen, indem ich das untere Schlüchtal vollkommen von diesen Linksrheinischen besetzt fand, und zwar von völlig unvermischten Formen, welche mit rechtsrheinischen *alemannicum* nicht in Berührung kamen, weil sie von *simile*-Rassen umgeben sind, also inselartig, d. h. isoliert auftreten.

den Schwarzwald von Westen schließlich in Berührung mit den in-  
zwischen weiter fortgewanderten Formen des Ostens. Im Schwarz-  
walde vermischten sich dann die Verschlagenen des  
Westens mit den eingerückten Formen des Ostens und  
erzeugten die neuen Varietäten, von denen wir bisher fünf  
kennen gelernt haben. Daß bei dieser Mischung die Eigen-  
schaften der östlichen Rassen überwiegen, folgt schon  
daraus, daß diese von Osten her viel leichteren Nachschub erhalten  
konnten, und tatsächlich sehen wir ja auch an allen Orten, wo in  
Anzahl Craspedosomen gefunden wurden, im Bereich des  
Schwarzwaldes neben den Mischungsvarietäten andere  
Individuen, welche Vertreter typischer östlicher Varietäten  
sind, so bei Wildbad und Nagold neben den Mischungs-  
varietäten var. *bavaricum*.

Der Einfluß der Mischungen reicht nicht über die  
Schwarzwaldgegenden hinaus, denn sowohl im Jura (bei  
Balingen und Blaubeuren) als auch im innersten Württemberg (Stutt-  
gart-Cannstatt) beobachtete ich lediglich typische Varietäten des  
*bavaricum* und *brevilobatum*.

Man könnte nun den Einwurf erheben, diese Varietäten, welche  
ich Mischungsvarietäten nenne, seien nicht durch Mischungen  
entstanden, sondern unter dem Einfluß lokaler Gebirgsverhältnisse,  
z. B. beeinflußt durch das Urgebirge. Daß eine solche Anschauung  
nicht stichhaltig sein kann, ergibt sich schon daraus, daß ich var.  
*abnobium* ebensowohl auf Granit als auch Buntsandstein und  
Muschelkalk gefunden habe. Ferner sind die typischen Varietäten  
des *bavaricum* und *brevilobatum* durch ein weites Gebiet von  
Württemberg und Bayern (selbst bis Salzburg) verbreitet, ohne daß  
dort von Mischungsvarietäten etwas zu finden ist. Endlich erwähne  
ich noch die Tatsache, daß ich im Bayrischen Wald auf Urgesteins-  
boden ebenfalls typische Varietäten beobachtet habe. Die Erklärung  
der fünf obigen Formen als Mischungsvarietäten steht also mit den  
tatsächlichen Vorkommnissen in bestem Einklang.

Schließlich werfen wir noch einen Rückblick auf die Eigen-  
schaften der Mischungsvarietäten:

var. *abnobium* zeigt im Podosternit die größte Ähnlichkeit  
mit *hohbarrense*, doch sind die Außenblätter höher und breiter  
als bei diesem; im übrigen unterscheidet sie sich von demselben  
durch die Muldenkante der Cheirite, welche nicht in Zahn und  
Läppchen abgesetzt ist, sondern mehrere kleine Zähnen besitzt.

var. *abnobium* gehört noch entschieden zu *brevilobatum*, ihre hohen Außenblätter weisen jedoch auf einen Einfluß der linksrheinischen Rassen *brevidentatum* und *alemannicum* (*gen.*), welche ähnliche breite Außenblätter besitzen.

var. *denticulatum* ist, wie wir sahen, sonst mit *bavaricum* am nächsten verwandt, weist aber auf das linksrheinische *alsaticum* durch die makrodaktylen vorderen Podosternitfortsätze, welche wir sonst bei *bavaricum* innerhalb Süddeutschlands nicht kennen.

var. *graniticolum* gehört auch im übrigen zu *bavaricum*, aber die Muldenkanten der Cheirite entsprechen denen der linksrheinischen Rassen.

var. *silvaenigrae* ist eine etwas veränderte Wiederholung von *graniticolum*.

var. *cisrhenanum* zeigt durch das Auftreten einer Mediankante, welche zwar etwas schwächer ist als die von *alemannicum* (*gen.*) und von *brevidentatum*, dennoch die entschiedenste Beziehung zu diesen Rassen, da sonst eine Mediankante bei *brevilobatum* nicht vorkommt, außerdem aber das genannte Auftreten von Zähnen und Lappchen an der Muldenkante nach derselben Richtung weist.

## C. Verzeichnis der im April 1914 im östlichen Schwarzwald und im obersten Donaugebiet festgestellten Diplopoden.

### I. *AscospERMOPHORA*<sup>1</sup>.

1. *Microchordeuma voigtii* VERH. (*genuinum*),
2.         "                         "         *calcivagum* n. subsp.,
3. *Chordeuma silvestre* KOCH,
4. *Orthochordeuma germanicum* VERH.,
5. *Craspedosoma alemannicum brevilobatum* VERH.,
6.         "                         "         *bavaricum* VERH.
7.         "                         *vomrathi* VERH.,
8.         "                         *suevicum jurassicum* n. subsp.

### II. *Polydesmoidea*.

9. *Polydesmus testaceus* KOCH,
10.         "                         *denticulatus* KOCH,

<sup>1</sup> Hinsichtlich der Ordnungen und Unterordnungen der Diplopoda verweise ich auf mein 1910—1915 in 8 Lieferungen erschienenenes Werk über „Diplopoden Deutschlands“, Organisation. C. F. Winters Verlag, Leipzig.

11. *Polydesmus complanatus* LATZEL,  
 12. *Brachydesmus superus* LATZEL.

### III. *Symphygognatha*.

13. *Tachypodoiulus albipes* KOCH,  
 14. *Iulus ligulifer* LATZ. u. VERH. (*genuinus*),  
 15. " " *claviger* VERH. subsp.,  
 16. *Leptoiulus simplex glacialis* VERH.,  
 17. *Brachyiulus unilineatus* KOCH,  
 18. *Cylindroiulus londinensis* LEACH.,  
 19. " *nitidus* VERH. (*genuinus*),  
 20. " " *levis* VERH. subsp.,  
 21. *Leptophyllum nanum* LATZEL,  
 22. *Nopoiulus* sp.

### IV. *Opisthandria*.

23. *Glomeris conspersa* KOCH (*genuina*),  
 24. " *undulata* KOCH (VERH.) (*genuina*),  
 25. " *hexasticha marcomannia* VERH.,  
 26. " " *bavarica* VERH.,  
 27. " *pustulata* LATREILLE,  
 28. " *connexa* KOCH (LATZEL).

### V. *Pselaphognatha*.

29. *Polyxenus lagurus* aut.

## D. Bemerkungen zu den Diplopoden des Verzeichnisses.

1. *Microchordeuma voigtii* VERH. (*genuinum*). Ursprünglich zuerst im Garten meiner Eltern in Bonn entdeckt, wohin sie durch Verschleppung gelangt ist, hat sich diese Art allmählich als im westlichen Mittel- und namentlich Süddeutschland weit verbreitet herausgestellt. Neuerdings konnte ich sie sogar aus dem Würmtal bei Pasing nachweisen, ferner aus den Sandsteinbrüchen von Staad bei Rorschach und der Nachbarschaft des Rheinfalls bei Schaffhausen. — In der zweiten Hälfte des April 1914 fand ich ein sehr helles ♀ bei Hohennagold, bei Wildbad auf Baumstümpfen mit welchen Pflanzen in einer Waldlichtung 1 ♂ 3 ♀ (♂ 7<sup>1</sup>/<sub>2</sub> mm) (vergl. Abb. 8). Im Buschwald des Blautals bei Blaubeuren 1 ♀ 1 ♂, beide grau-gelblich, ♂ 7<sup>2</sup>/<sub>3</sub> mm, Gonopoden typisch gebaut.

## 2. *Microchordeuma voigtii calcivagum* n. subsp.

In beiden Geschlechtern dunkler pigmentiert als die typische Form, nämlich grau, aber mit braunen Rückenflecken der Metazonite, so daß die hellen Flanken gegen den dunkleren Rücken abgesetzt sind.  $7\frac{2}{3}$ — $8\frac{1}{3}$  mm, ♀  $9\frac{1}{2}$  mm lang.

Die wesentlichste Eigentümlichkeit dieser Form besteht in der Gestaltung der vorderen Nebengonopoden (Abb. 9). Dieselben sind bei den mitteleuropäischen *Microchordeuma*-Formen zu einem Podosternit umgewandelt, d. h. von den Gliedmaßen sind nur längliche und am Ende beborstete Coxite ausgebildet (Abb. 8), welche gegen ihr Sternit nur wenig abgesetzt und übrigens mit ihm verwachsen sind. Diese Verhältnisse gelten auch für *calcivagum* (Abb. 9), dessen Sternit jederseits deutliche Stigmengruben besitzt, aber nur die Andeutung von Stigmen. Die Coxite der vorderen Nebengonopoden sind nicht nur länger und schmaler als bei der typischen Form, sondern sie sind vor allen Dingen am Ende in einen abgerundeten, schwach pigmentierten Lappen ausgezogen und die Borsten sitzen nicht auf dem Ende der Coxite, sondern am Innenrande, am Grunde der Endlappen. Man könnte geneigt sein, in diesen Endlappen einen Überrest verschwundener Telopodite zu erblicken, doch scheint mir Gestalt und Lage derselben dieser Auffassung nicht günstig zu sein. Die Gonopoden stimmen mit denen der typischen Form überein, jedoch fand ich die Höcker in der Mitte an den Seiten des hoch aufragenden Sternit der vorderen Gonopoden deutlicher ausgeprägt und daher merklicher vorragend.

Vorkommen: Im Blautal bei Blaubeuren erbeutete ich Mitte April 2 ♂ 3 ♀ im moosigen Geröll von neben Feldern gelegenen Gebüschchen. Vermutlich haben wir es hier mit einer Rasse des Weißjuragebietes zu tun.

3. *Chordeuma silvestre* KOCH. Obwohl diese sehr weitverbreitete Art von mir sowohl auf Urgestein (z. B. am Titisee) als auch im Bereich der Sandsteine (z. B. Feuerbacher Steinbrüche) beobachtet worden ist, sprechen meine Befunde doch dafür, daß sie die kalkreichen Gründe bevorzugt. Auch heuer ist sie mir im April bei Wildbad, Freudenstadt und Triberg (nebst Hornberg) nicht begegnet, während ich aus den Kalkformationen folgende Funde zu verzeichnen habe: Blaubeuren 2 ♂ 2 ♀, 1 j. ♀ mit 26 R. Im Laubwald des Donautales von Gutenstein (Sigmaringen) 1 ♂ ( $15\frac{2}{3}$  mm) 1 ♀. Auch im Donautal-Laubwald unterhalb Sigmaringen 1 ♀. Bei Hohennagold 2 ♂ von  $16\frac{1}{2}$  und 17 mm mit Spermatophoren, eine Larve mit 26 R.

4. *Orthochordeuma germanicum* VERH. Im Gegensatz zu *Chordeuma* ist *Orth. germ.* nicht kalkhold, vielmehr auf den verschiedensten Formationen anzutreffen, sofern nur die nötige Feuchtigkeit nebst Waldschutz vorhanden sind. In der zweiten Hälfte des April sammelte ich bei Blaubeuren 1 ♂ mit Kappenspermatophor, bei Gutenstein im Donautal 4 ♂ 9 ♀, 1 Larve mit 28, 1 Larve mit 26 und 2 Larven mit 23 R. Wildbad 1 ♂ 5 ♀. Freudenstadt 5 ♂ (davon 3 mit Kappenspermatophor) 6 ♀, 1 Larve 26, 2 Larven 23 R. Triberger Wasserfall 2 ♂ (eines mit Kappenspermatophor) 8 ♀, 6 Larven 26 R. Altensteig 1 ♂ mit Kappenspermatophor, 1 Larve 26 R. Hornberg im Nadelwald 1 ♀, 1 Larve 26 R.

Während *Chordeuma* entschieden von Laubholzpflanzen abhängig und daher in reinen Nadelbeständen mir niemals vorgekommen ist, habe ich *Orthochordeuma* in verschiedenen Gegenden ebenso wohl in Laub- als auch Nadelwaldungen angetroffen, wo es sich gern in Moospolstern aufhält. Daß trotzdem *Orthochordeuma* nicht an so hohen Plätzen gefunden wird wie *Chordeuma* (welches ich z. B. in der Innschlucht bei St. Moritz im Engadin noch bei ca. 1750 m angetroffen habe), geht einfach daraus hervor, daß *Orthochordeuma* durch die Rheintalstrecke Basel—Bodensee eine Schranke gesetzt worden ist und weiterhin durch die schwäbisch-bayrische Hochebene, so daß es die Alpen nicht erreichen konnte.

Von den Spermatophoren der Gattungen *Chordeuma* und *Orthochordeuma* wird weiterhin noch die Rede sein. Die Craspedosomen sind schon oben besprochen worden, so daß ich sie hier nur noch namhaft mache:

5. *Craspedosoma suevicum jurassicum* n. subsp. Gutenstein.

6. *Craspedosoma vomrathi* VERH. var. *zollerianum* n. var. Gutenstein.

7. *Craspedosoma alemannicum brevilobatum* VERH. var. *brevilobatum* VERH. Blaubeuren.

var. *abnobium* n. var. Triberg, Wildbad, Nagold.

var. *cisrhenanum* n. var. Wildbad (*brevidentatum*).

8. *Craspedosoma alemannicum bavaricum* VERH.

var. *bavaricum* VERH. Blaubeuren, Wildbad, Nagold.

var. *denticulatum* BIGLER, Nagold.

var. *silvaenigrae* n. var. Wildbad.

9. *Polydesmus testaceus* KOCH (= *subinteger* LATZEL). Blaubeuren 15. IV. 14 am Waldrande unter Kalksteinen 2 ♂ 3 ♀,

♂ 17 $\frac{1}{2}$  mm lang, stimmt in den Gonopoden überein mit den linksrheinischen Tieren Deutschlands. 2 ♀ fand ich 8. X. 10 unter Steinen bei Rottweil. Ins Innere von Waldungen dringt diese Art überhaupt nicht, sie liebt offene, steinige Plätze und wird durch ihr Wärmebedürfnis auch am Eindringen in die höheren Gebiete des Schwarzwaldes verhindert. Dazu kommt außerdem der Umstand, daß sie als ausgesprochen kalkhold bezeichnet werden muß. Vom östlichen Schwarzwald her ist *testaceus* dem Jura entlang gezogen und entweder von diesem oder vom Main aus ins fränkische Muschelkalkgebiet gelangt. Zwischen dem Auftreten im Rheintal (westlich) und dem in Jura und Franken (östlich) befindet sich nun ein weites inselartiges Areal, welches von *testaceus* freigeblieben ist. Am Ostrand des Schwarzwaldes hat er sich im Muschelkalkgebiet bis Rottweil vorgeschoben, aber bei Nagold habe ich ihn vermißt und ganz besonders auffallend ist sein Fehlen in der Gegend von Stuttgart-Cannstatt, sowohl auf Sandstein als auch Muschelkalk, obwohl ich hier doch ziemlich gründlich gesammelt habe. Die kalkholde Natur des *testaceus* verhindert übrigens nicht, daß er an besonders günstigen Stellen auch auf Sandstein lebt; so habe ich ihn bereits 1892 (vergl. Berlin. entomol. Zeitschr.) in Sandsteinbrüchen, welche sonnig und feucht zugleich waren, oberhalb Heidelberg häufig nachgewiesen.

Die scharfe Trennung von *testaceus* und *helveticus* durch die Basel—Bodenseelinie habe ich schon früher nachgewiesen und wurde sie durch BIGLER bestätigt. Recht interessant ist aber die Tatsache, daß ich im September 1912 an den Abhängen des Pfänders bei Bregenz ein ♂ des *helveticus* VERH. nachgewiesen habe, womit der einzige Punkt bekannt geworden ist, an welchem sich dieser *Polydesmus* über den schweizerischen Rhein hinaus nach Nordosten vorgeschoben hat.

10. *Polydesmus denticulatus* KOCH. In der zweiten Hälfte des April fand ich diese weitverbreitete Art bei Wildbad im Laubwald, 2 ♂; Larven mit 19 R., 2 ♂ 1 ♀ mit 18 R., 1 ♀ (♂ 13 $\frac{2}{3}$  mm). Am Triberger Wasserfall 1 ♂ 1 ♀, Larve mit 19 R., 1 ♂. Bei Freudenstadt 1 ♀ 16 mm.

11. *Polydesmus complanatus* LATZ.(VERH.). Unter morschen Hölzern zwischen Granitblöcken fand ich diese bekannteste Art nur am 22. IV. bei Wildbad, 1 ♂ 19 mm. 1 ♀ 20 mm.

Wiederholt schon habe ich darauf hingewiesen, daß *illyricus* VERH. als der östliche Vertreter des *complanatus* zu gelten hat.

Dagegen ist noch nicht die merkwürdige Erscheinung besprochen worden, daß sich zwischen dem *complanatus*- und *illyricus*-Areal wenigstens in Süddeutschland ein großes Gebiet vorfindet, welches von keiner der beiden Arten besiedelt worden ist. Der Jahrtausende währende Marsch des *complanatus* von Westen nach Osten und des *illyricus* von Osten nach Westen hat sich infolge der schwachen Verbreitungsmittel und der vielen natürlichen Widerstände so langsam vollzogen, daß beide Arten auch heute noch weit auseinander geblieben sind.

Als östliche Posten des *complanatus* nenne ich: Heidelberg, Schlierbach, Wildbad, Rottweil, Freiburg, Kaiserstuhl, Wehr, Lörrach, Pratteln, Rheinfall, Mainau und Hohentwiel.

Als westliche Posten des *illyricus* dagegen habe ich nachgewiesen: Bayrischer Wald, Walhalla bei Regensburg, Passau, Gmundener See, Oberbayern, und zwar Mittenwald, Partenkirchen, Kufstein, Tölz, Walchensee, Kochel. Schon in das Alpenvorland geht *illyricus*, der ein entschiedenes Waldtier ist, nicht herab, selbst im Isartal oberhalb München, im Würmtal zwischen Pasing und Starnberg und im Ampertal bei Bruck konnte ich *illyricus* nicht auffinden, obwohl sich dort schöne Talwaldungen genug vorfinden.

Im mittleren Süddeutschland ist also in den weiten Gebieten zwischen Rottweil und Regensburg trotz zahlreicher von mir unternommener Exkursionen weder *complanatus* noch *illyricus* aufgefunden worden.

Anders liegen die Verhältnisse in Mitteldeutschland: Aus dem Elbsandsteingebirge habe ich *illyricus* nachgewiesen (Rasse *fluvialis*), von Gotha dagegen ist mir *complanatus* bekannt geworden. Auch bei Jena soll diese Art noch vorkommen, doch bedarf diese Angabe noch der Bestätigung. Immerhin ist damit zu rechnen, daß in Thüringen oder dem westlichen Sachsen beide Arten zur Annäherung oder gar Berührung gekommen sind. Vielleicht hat *illyricus*, welcher sonst aus den Gebirgen rings um Böhmen bekannt geworden ist, auch schon das Fichtelgebirge besetzt. Die Tatsache aber, daß *complanatus* bis nach Thüringen gewandert ist, bezeugt schon, wie viel weiter er in Mitteldeutschland gelangt ist als in Süddeutschland. Ob es auch in den Nordalpen ein Zwischengebiet ohne die beiden Arten gibt, ist zurzeit noch nicht sichergestellt.

Daß in den Alpenländern (und zwar hauptsächlich im Salzkammergut) der *Polydesmus monticolus vallicolus* VERH. in das

große Areal des *illyricus* eingeschoben ist, besprach ich bereits im Dezember 1913 in No. 3 des Zoolog. Anzeigers S. 109 im 66. Diplopoden-Aufsatz.

12. *Brachydesmus superus* LATZEL fand ich nur an einem Waldrand bei Blaubeuren 15. IV. 14 unter Kalksteinen, 1 ♂ und 1 Larve mit 18 R. In bezug auf Wärmebedürfnis schließt sich diese Form an *Polydesmus testaceus* an, durch ihre Kleinheit sowie Unabhängigkeit von Gestein und Bewaldung wurde sie befähigt zum Gartentier. Tatsächlich ist sie durch die gärtnerischen Betriebe so verschleppt, daß sie vielleicht schon in allen Hauptgebieten Deutschlands vorkommt, soweit dieselben nicht ein rauhes Klima haben. Im Innern zusammenhängender Waldkomplexe ist mir *superus* niemals vorgekommen.

12. *Tachypodoiulus albipes* KOCH. Im westlichen Deutschland ist dieser Iulide bekanntlich einer der verbreitetsten und häufigsten Diplopoden, den ich auch im April 1914 überall feststellen konnte, also bei Blaubeuren, Sigmaringen, Gutenstein, Freudenstadt, Nagold, Altensteig, Calw und Wildbad. Nur am Triberger Wasserfall vermißte ich ihn. Um die interessante Beziehung zwischen Klima einerseits und Segment- und Ringzahl andererseits, welche ich schon in früheren Aufsätzen, namentlich dem 39. dargelegt habe und welche auch BIGLER durch seine Beobachtungen bestätigen konnte, für Württemberg und den Schwarzwald hervortreten zu lassen, gebe ich eine vergleichende Übersicht der entwickelten Männchen nach meinen Exkursionen im inneren Württemberg und im Schwarzwald nebst oberstem Donaugebiet.

a) Feuerbacher Steinbrüche und Wald bei Hofen, 220—300 m.

♂	20 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> mm,	69 Beinpaare,	3 beinlose Endringe,		
♂	23 <sup>1</sup> / <sub>3</sub> "	69 "	4 "	"	"
♂	21 <sup>2</sup> / <sub>3</sub> "	69 "	4 "	"	"
♂	22 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> "	69 "	4 "	"	"
♂	19 "	71 "	2 "	"	"
♂	20 <sup>1</sup> / <sub>3</sub> "	71 "	4 "	"	"
♂	21 <sup>2</sup> / <sub>3</sub> "	71 "	3 "	"	"
♂	21 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> "	71 "	3 "	"	"
♂	21 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> "	71 "	4 "	"	"
♂	24 "	71 "	3 "	"	"
♂	24 "	73 "	4 "	"	"
♂	24 <sup>1</sup> / <sub>4</sub> "	73 "	4 "	"	"
♂	24 "	73 "	4 "	"	"
♂	22 "	73 "	4 "	"	"
♂	25 "	75 "	2 "	"	"

} ♂♂ der  
forma *typica*  
19—25 mm lang

♂ 29	mm,	83	Beinpaare,	2	beinlose	Endringe,	} ♂♂ der forma <i>elongata</i> 29—33 mm lang
♂ 30	"	83	"	2	"	"	
						(durch Aufzucht aus Sch.-♂ erzogen!)	
♂ 33	mm,	85	Beinpaare,	2	beinlose	Endringe	

b) Aus Buchenwaldschlucht bei Wildpark, 380—420 m.

Forma *typica* fehlt!

♂ 25	mm,	77	Beinpaare,	4	beinlose	Endringe,	} ♂♂ der forma <i>elongata</i> 25—32 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> mm lang
♂ 32 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	"	79	"	2	"	"	
♂ 32	"	81	"	2	"	"	
♂ 36 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	mm,	89	Beinpaare,	2	beinlose	Endringe,	forma <i>elongatissima</i> .

Ein Schalt-♂ wurde in den Feuerbacher Steinbrüchen von mir überhaupt nicht beobachtet. Das einzige Schalt-♂ aus dem Walde bei Hofen besaß bei 30 mm 79 Beinpaare. Da es durch Aufzucht das obige ♂ mit 83 Beinpaaren ergab, erfolgte somit durch die letzte Häutungsperiode eine Zunahme von vier Beinpaaren. Von Mitte März bis Anfang August sah ich dieses Schalt-♂ als solches. Am 22. VIII. 14 hatte es sich zum Groß-♂ entwickelt.

Im Gegensatz zu den Befunden bei Feuerbach und Hofen habe ich bei Wildpark, trotz viel kürzerer Beobachtung, die folgenden vier Schaltmännchen gefunden, und zwar alle im März:

Sch.-♂	30	mm,	79	Beinpaare,	2	beinlose	Endringe,
"	30	"	79	"	2	"	"
"	25	"	79	"	3	"	"
"	28 <sup>2</sup> / <sub>3</sub>	"	81	"	3	"	"

Nehmen wir an, daß diese Schaltmännchen alle beim Übergang zum Groß-♂ vier Beinpaare mehr erhielten (wie bei meinem Zuchtversuch), dann gehören dieselben mithin alle zur forma *elongata*.

Das Vorkommen der f. *elongatissima* in der Nachbarschaft von Stuttgart (Wildpark) darf als eine Seltenheit bezeichnet werden.

c) Schwarzwald und oberste Donau, 450—640 m.

Nagold . . . . .	470	m,	♂ 22	mm,	71	Beinpaare,	3	beinlose	Endringe,	} Forma <i>typica</i> 21 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> —24 mm.
Altensteig . . . . .	450	"	♂ 22 <sup>1</sup> / <sub>3</sub>	"	71	"	4	"	"	
Calw . . . . .	450	"	♂ 22 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	"	71	"	3	"	"	
Sigmaringen . . . . .	570	"	♂ 21 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	"	71	"	3	"	"	
Blaubeuren . . . . .	530	"	♂ 23	"	73	"	3	"	"	
Freudenstadt 600—640	"	"	♂ 24	"	73	"	3	"	"	
Freudenstadt 600—640 m,	♂ 27	mm,	77	Beinpaare,	3	beinlose	Endringe,	} Forma <i>elongata</i> 26—35 mm.		
Nagold . . . . .	470	"	♂ 30	"	79	"	2		"	"
Altensteig . . . . .	450	"	♂ 26	"	79	"	3		"	"
Nagold . . . . .	470	"	♂ 32	"	81	"	2		"	"
Gutenstein . . . . .	600	"	♂ 31	"	83	"	2		"	"
Nagold . . . . .	470	"	♂ 34	"	85	"	2		"	"
" . . . . .	470	"	♂ 35	"	85	"	2	"	"	

Calw . . . . .	450 m, ♂	33 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> mm,	87 Beinpaare,	2 beinlose Endringe,	} <i>F. elonga- tissima</i> 33 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> —33mm.
Altensteig . . . .	450 „ ♂	34 „	87 „	2 „ „	
Nagold . . . . .	470 „ ♂	38 „	87 „	2 „ „	
Altensteig . . . .	450 „ ♂	38 „	89 „	2 „ „	
Blaubeuren 530 m,	Sch.-♂	27 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> mm,	81 B.,	2 beinl. Endr.,	} <i>f. elongata,</i> ergibt <i>f. elonga- tissima</i>
Gutenstein 600 „	„	28 <sup>2</sup> / <sub>3</sub> „	81 „	2 „ „	
Blaubeuren 530 „	„	29 „	81 „	2 „ „	
Wildbad . 460 „	„	36 „	87 „	2 „ „	

Beobachtet  
im April.

Es wurden mithin beobachtet:

I. im mittleren Württemberg bei 220—420 m,

mit 69 Beinpaaren: 4 Stück	} 15	mit 77 Beinpaaren: 1 Stück	} 6
„ 71 „ 6 „		„ 79 „ 1 „	
„ 73 „ 4 „		„ 81 „ 1 „	
„ 75 „ 1 „		„ 83 „ 2 „	
		„ 85 „ 1 „	
		mit 87 Beinpaaren: 0 Stück	
		„ 89 „ 1 „	

II. im Schwarzwald und an der obersten Donau, 450—640 m,

mit 69 Beinpaaren: 0 Stück!	} 6	mit 77 Beinpaaren: 1 Stück	} 7
„ 71 „ 4 „		„ 79 „ 2 „	
„ 73 „ 2 „		„ 81 „ 1 „	
„ 75 „ 0 „		„ 83 „ 1 „	
		„ 85 „ 2 „	
		mit 87 Beinpaaren: 3 Stück	} 4
		„ 89 „ 1 „	

Gemeinsame Übersicht der Individuen unter I und II:

mit 69 Beinpaaren: 4 Stück	} 21	mit 77 Beinpaaren: 2 Stück	} 13
„ 71 „ 10 „		„ 79 „ 3 „	
„ 73 „ 6 „		„ 81 „ 2 „	
„ 75 „ 1 „		„ 83 „ 3 „	
		„ 85 „ 3 „	
		mit 87 Beinpaaren: 3 Stück	} 5
		„ 89 „ 2 „	

Die Übersichten lehren uns folgendes:

1. Treten in den kühleren und höher gelegenen Gebieten Schaltmännchen in viel größerer Zahl auf als in den wärmeren und tiefer gelegenen.

2. Während in den tieferen Gebieten Mittelwürttembergs die *forma typica* ungefähr zwei Drittel der Individuen ausmacht, erreicht sie in den angegebenen Gebieten des Schwarzwaldes und der obersten Donau nur noch etwa ein Drittel derselben.

3. Die forma *elongatissima* ist in den tieferen Gebieten Mittelwürttembergs eine Seltenheit, da sie noch nicht den 20. Teil der Individuenzahl ausmacht. In den höheren Regionen von Schwarzwald und oberster Donau dagegen bildet sie fast ein Viertel der Individuenmenge.

Wem die hier angegebenen Individuenzahlen gering erscheinen sollten, der sei daran erinnert, daß alle aus andern Ländern vorliegenden Individuenreihen des *Tachypodoiulus albipes* ähnliche Zusammenhänge ergeben haben und daß alle Serien zusammen bereits über Hunderte von Individuen Auskunft geben. Im übrigen ist zu bedenken, daß das Sammeln von Diplopoden ein mühevolleres ist und daß nur sehr selten solche Individuenmengen angetroffen werden wie bei vielen Insekten, Crustaceen oder Mollusken.

Daß zwischen den Individuen der forma *typica* und forma *elongata* statistisch eine gewisse Kluft besteht, habe ich schon 1900 in No. 605 des Zoolog. Anzeigers in dem Aufsatz „Über Doppelmännchen“ dargelegt auf Grund der rheinpreußischen Individuen. Bei den Tieren aus Württemberg kommt aber diese Kluft deutlicher zum Ausdruck und die obige gemeinsame Übersicht zeigt das darin, daß ein Männchen mit 75 Beinpaaren in den tieferen Gebieten nur einmal, in den höheren aber überhaupt nicht gefunden wurde.

Wichtiger als dies ist jedoch der Umstand, daß in Württemberg, soweit die forma *elongata* in Betracht kommt, alle Schaltmännchen 79 und 81 Beinpaare aufweisen, während ich aus Rheinpreußen solche mit 73, 75, 77, 79 und 81 Beinpaaren erwiesen habe, wobei 77 Beinpaare die häufigste Zahl vorstellen. Da sich nun meine rheinpreußischen Befunde auf die warmen Gebiete des Siebengebirges und der Oberkasseler Steinbrüche beziehen, also in Höhen von etwa 100 bis höchstens 330 m, meistens aber zwischen 100 und 200 m Höhe liegen, so darf der Schluß gezogen werden, daß die durchschnittlich höhere Beinpaarzahl der Schaltmännchen Württembergs im Vergleich mit denen der Schaltmännchen der warmen Plätze bei Bonn und im Siebengebirge auf die höhere Lage, die größere Feuchtigkeit und geringere Wärme zurückgeführt werden kann, wobei die länger anhaltende Feuchtigkeit eine bessere Ernährung gewährleistet.

Diese Beziehungen zwischen Segmentation und Klima gelten für ganz bestimmte Diplopoden-Arten, haben jedoch durchaus keine allgemeine Gültigkeit, zumal die „historische“ Vergangenheit

und die natürlichen Ansprüche der einzelnen Arten höchst verschieden sind (vergl. unten *Iulus ligulifer claviger*).

14. *Iulus ligulifer* LATZ. u. VERH. (*genuinus*). Blaubeuren 6 ♀, mehr oder weniger braunrückig, größtes 38 mm, mit 99 Beinpaaren und 2 beinlosen Endringen. 5 ♂ von 23<sup>1</sup>/<sub>2</sub>—25<sup>1</sup>/<sub>2</sub> mm, 83, 87, 89 Beinpaare. J. ♂ 12<sup>2</sup>/<sub>3</sub> mm, mit 63 Beinpaaren, 6 beinlosen Endringen, j. ♂ 21 mm, mit 81 Beinpaaren, 3 beinlosen Endringen, an den Hüften des 2. Beinpaares schon mit kurzen inneren Fortsätzen.

Gutenstein im Donautal 1 ♂ (23<sup>1</sup>/<sub>2</sub> mm) 4 ♀ 2 j. ♀.

Wildbad im Laubwald 6 ♂ 2 j. ♂ 2 ♀ 5 j. ♀; j. ♂ 20 mm, 85 Beinp., 4 beinl. Endr., kleinstes ♂ 23<sup>1</sup>/<sub>2</sub> mm, 81 Beinp., 3 beinl. Endr.

Freudenstadt 3 ♀ 2 j. ♂, größtes ♀ 29<sup>1</sup>/<sub>2</sub> mm, j. ♂ 17 mm, 71 Beinp., 5 beinl. Endr. Hohennagold 3 ♀, 5 Larven von 4<sup>1</sup>/<sub>2</sub>—9 mm. Altensteig 2 ♀, davon eines dunkelgelbbraun mit 3 schwarzen Längsstreifen.

15. *Iulus ligulifer claviger* m. Die im 39. Aufsatz 1910 S. 352 beschriebene var. *claviger* VERH. vereinige ich nunmehr gemeinsam mit der var. *silvaenigrae* m. zu einer Rasse *claviger*, welche nach den bisherigen Erfahrungen als Charakterform des alemannischen Gaues zu gelten hat.

var. *claviger* VERH.

Femora des 2. Beinpaares des ♂ innen mit ausgehöhlter Grube, ♂ 22 mm mit 85 Beinpaaren.

var. *silvaenigrae* n. var.

Femora des 2. Beinpaares des ♂ innen ohne Aushöhlung. ♂ 20 bis 21 mm mit 77 und 79 Beinpaaren.

Die Rasse *claviger* (d. h. also beide Varietäten gemeinsam) sind ausgezeichnet durch die Keulen der Löffelfortsätze an den Hüften des 2. Beinpaares des ♂, indem sie von hinten her betrachtet breiter sind als die Grundteile derselben. Außerdem fand ich die Weibchen wenigstens von *silvaenigrae* auffallend tiefschwarz an Rücken und Flanken, während sie beim typischen *ligulifer* am Rücken oder wenigstens in den Flanken mehr oder weniger aufgehellt sind. Die Keulen sind bei var. *claviger* besonders stark, überhaupt die ganzen Fortsätze sehr kräftig, weniger auffallend bei var. *silvaenigrae*, wo jedoch die Keulen etwas nach außen gebogen sind und durch tiefe Bucht stärker gegen den Schaft abgesetzt. var. *silvaenigrae* ist übrigens von *ligulifer* (*gen.*) auch durch die der geringen Größe entsprechende niedrige Beinpaarzahl unterschieden, indem die typische Rasse wenigstens 83, meistens aber 85 und 87 Beinpaare des ♂ besitzt.

var. *claviger* kenne ich bisher nur aus einem Steinbruch bei Wehr. BIGLER fand sie in einem ♂ von 21 mm und 85 Beinp. im Oberprechtal des Schwarzwaldes.

var. *silvaenigrae* fand ich am Triberger Wasserfall: 1 ♂ 3 ♀, letztere alle ganz schwarz, das größte 28 mm mit 91 Beinp., 2 beinl. Endr., ♂ 21 mm, 79 Beinp., 4 beinl. Endr. Lamellae linguales mit 1 + 1 + 6—8 Borsten. Freudenstadt 1 ♂ 20 mm, 77 Beinp., 3 beinl. Endr. Lam. linguales mit 1 + 1 + 3—4 Borsten.

*Iulus ligulifer* ist also in drei Rassen geteilt:

a) den *ligulifer* (*gen.*), welcher in Mittel- und Süddeutschland und den Nordalpen weit verbreitet ist,

b) den *claviger*, welcher dem alemannischen Gau angehört, und

c) den *borussorum*, welcher eine nordische Form vorstellt. Bisher wies ich diese Rasse aus Brandenburg und Pommern nach. Durch Herrn ELLINGSEN erhielt ich sie aus der Gegend von Kragerö in Norwegen, und zwar ein ♂ der var. *balticus* VERH. mit 89 Beinpaaren, dessen Femora am 2. Beinpaar ausgehöhlte Gruben besitzen. Lam. linguales mit 1 + 2 + 5—7 Borsten. Die Löffelfortsätze des 2. Beinpaares stimmen vollkommen mit denen der Norddeutschen überein.

Nach den Funden bei Freudenstadt und Triberg, also in Höhen von 640—840 m, kann die var. *silvaenigrae* betrachtet werden als eine durch Gebirgsklima verkleinerte Form. Diese von verschiedenen anderen Iuliden bekannte Erscheinung ist mithin der besprochenen des *Tachypodoiulus albipes* gerade entgegengesetzt.

16. *Leptoiulus simplex glacialis* VERH. wurde fast überall nachgewiesen. Blaubeuren 1 ♀ 27 mm, 95 Beinp., 3 beinl. Endr., dazu mehrere junge Männchen. Gutenstein im Donautal 2 ♂ 24 und 26 mm, 89 und 93 Beinp., 9 j. ♂, j. ♂ 16 mm, 75 Beinp., 5 Endr., j. ♂ 19<sup>1</sup>/<sub>3</sub> mm, 83 Beinp., 4 Endr., 2 ♀, 11 j. ♀. Wildbad in Schlucht mit Laubwald und Sandsteinmauern 4 ♂ 2 ♀ 1 j. ♂ 14 mm, 1 j. ♀ 9 mm, ♂ 23<sup>1</sup>/<sub>2</sub> mm, 91 Beinp. Freudenstadt 3 ♂ 1 j. ♂ 2 ♀ 3 j. ♀, 4 Larven, 8<sup>1</sup>/<sub>2</sub>—10<sup>1</sup>/<sub>2</sub> mm, ♂ 26<sup>1</sup>/<sub>2</sub> mm, 89 Beinp., 3 Endr., j. ♂ 16<sup>1</sup>/<sub>2</sub> mm, 75 Beinp., 6 Endr. Hohennagold 1 ♂ 26<sup>1</sup>/<sub>2</sub> mm, 91 Beinp., 6 Endr., 2 j. ♂ 18 und 23 mm, 1 ♀ 3 j. ♀. Altensteig 2 ♂ 25 mm, unter Hölzern. Freudenstadt unter Steinen im Nadelwald 2 ♂ 23<sup>1</sup>/<sub>2</sub> mm, 2 Larven 6 mm.

Die letzte Entwicklungsstufe der Männchen ist vor derjenigen des *ligulifer* unschwer daran zu erkennen, daß den Hüften des 2. Beinpaares noch keine deutlichen Fortsätze zukommen.

17. *Brachyiulus unilineatus* KOCH fand ich nur bei Blaubeuren an einem Waldrand, und zwar 1 j. ♂ 22 mm, 75 Beinp., 3 beinkl. Endr., an sonniger Stelle unter morschem Holz.

Daß diese Art dem Schwarzwald fehlt, ist zweifellos. Ob sie das Gebiet von Sigmaringen noch erreicht hat, bleibt zweifelhaft.

18. *Cylindroiulus londinensis* LEACH. ist eine Freilandform, welche ich im höheren Schwarzwald nicht beobachtete.

Blaubeuren am Waldrand unter Hölzern 2 ♂ 24 mm, 71 Beinp., 3 Endr. Gutenstein im Donautal 1 ♀, Wildbad unter Hölzern an Wiesenpfaden und Straßen 2 ♀ 4 j. 2 ♂, 23<sup>1</sup>/<sub>2</sub> mm, 69 Beinp., 3 Endr.

19. *Cylindroiulus nitidus* VERH. (*genuinus*). Im ganzen besprochenen Gebiet ist diese Form mehr oder weniger häufig, und zwar in den Varietäten *medius* und *nitidus* VERH. Nur bei Nagold fand ich ein einziges ♂ der var. *fagi*.

Blaubeuren 2 ♀ 1 j. ♀ 2 ♂, 19<sup>1</sup>/<sub>2</sub>—20 mm, 93 Beinp., 2 Endr.

Gutenstein 7 ♂ 17 ♀ und j. ♀,

var. *medius*: ♂ 14<sup>1</sup>/<sub>2</sub>, 16<sup>1</sup>/<sub>2</sub>, 18<sup>1</sup>/<sub>2</sub> mm, 83, 83, 91 Beinp., 3—4 Endr.,

var. *nitidus*: ♂ 23<sup>1</sup>/<sub>2</sub> mm, 101 Beinp., 2 Endr. (größtes ♂).

Sigmaringen 1 ♀ 2 ♂, 16 und 18<sup>1</sup>/<sub>2</sub> mm.

Wildbad, Laubwald 3 ♂ 6 ♀ 3 j. ♀, ♂ 17—18 mm.

Freudenstadt 10 ♂ 14 ♀ 3 j. ♀, größtes ♀ mit vielen Eiern 28<sup>1</sup>/<sub>2</sub> mm, 103 Beinp., 2 Endr.

größtes ♂ 20<sup>1</sup>/<sub>2</sub> mm, 99 Beinp., 2 Endr. var. *nitidus*,

kleinstes ♂ 16<sup>1</sup>/<sub>3</sub> „ 85 „ 3 „ var. *medius*.

Bei Hornberg im Nadelwald nur 1 ♂ 17 mm.

Triberger Wasserfall in *Fagus*- und *Acer*-Laub 3 ♂ 2 ♀ 1 j. ♀, ♂ 19—20 mm, 91 und 93 Beinp., 2 Endr. var. *medius*.

Hohennagold 9 ♀ 1 j. ♀ 7 ♂,

♂ (größtes) 25<sup>1</sup>/<sub>2</sub> mm, 105 Beinp., 2 E. var. *fagi*!

♂ (nächstgrößtes) 21<sup>1</sup>/<sub>2</sub> „ 97 „ 2 „ var. *nitidus* (3 ♂),

♂ (kleinstes) 18<sup>1</sup>/<sub>2</sub> „ 83 „ 4 „ var. *medius* (3 ♂).

Dieser Iulide ist ein Laub- und Laubhumus-Zerwühler und dementsprechend im Nadel-Schwarzwald schlecht gestellt. Bei Freudenstadt suchte ich ihn längere Zeit vergeblich. Erst an Waldrändern, wo sich Farngruppen und einzelne Gebüsche neben aufgeschichteten Sandsteinmauern vorfinden, ist ihm ein ausreichender Tisch gedeckt. Daß sich jedoch auch dann keine var. *fagi* vorfindet, welche reichliche Laublagen fordert, ist nicht erstaunlich.

20. *C. nitidus levis* VERH. Zwischen *nitidus* (*gen.*) und *levis* besteht ein entschieden größerer Abstand als zwischen den

Varietäten des ersteren, daher habe ich nunmehr *levis* als besondere Rasse aufgefaßt.

Die Eigentümlichkeit des *levis* kommt neben seinen morphologischen Merkmalen auch in Verbreitung und Lebensweise zum Ausdruck.

Die Verbreitung des *levis* ist im Vergleich mit der des echten *nitidus* eine viel beschränktere; aber auch hinsichtlich der Aufenthaltsorte stellt *levis* ausgesprochenere Anforderungen, indem er ausschließlich in den tiefen Laubschichten oder dem Humus unter denselben angetroffen wird. Zwar sind tiefe Laubschichten auch von *nitidus* (*gen.*) bevorzugt, aber nicht mit Ausschließlichkeit, vielmehr kann man diese Rasse auch an zahlreichen Orten ohne Laublagen antreffen, so z. B. unter Moos, morschen Hölzern, dichten Rasenstücken, die var. *medius* habe ich sogar wiederholt in Oberbayern bei Pasing in freiem Feldgelände unter Steinen, Rasen oder Pflanzenabfällen gefunden, wiederholt auch in meinem Garten. Dagegen ist mir *levis* unter diesen Umständen nie begegnet, ebensowenig allerdings auch die var. *fagi*.

Von früheren Funden des *nitidus levis* seien genannt:

Anfang Oktober am Schönberg bei Freiburg 10 ♂ 34 ♀ und j. ♀♀—♂♂ 14<sup>1</sup>/<sub>3</sub>—14<sup>2</sup>/<sub>3</sub> mm mit 73 und 75 Beinp. und 5 oder 6 beinlosen Endr.

10. X. auf dem Hohentwiel 3 ♂ 2 j. ♂ 2 ♀ 3 j. ♀, alle sehr hell, die Drüsenflecke fehlend oder nur an einem Teil der Ringe blaß angedeutet. ♂♂ 13<sup>1</sup>/<sub>3</sub>—14<sup>1</sup>/<sub>2</sub> mm mit 77 und 79 Beinp., 5 Endr.

29. IX. am Titisee 1 ♂ 14<sup>2</sup>/<sub>3</sub> mm mit 75 Beinp., 5 Endr.

Diese Fundorte: Schönberg 630 m, Hohentwiel 680 m, Titisee 860 m, bezeugen recht hohe Vorkommnisse, denen gegenüber mir nur ein einziger tief gelegener Fundplatz vorgekommen ist, nämlich bei Cannstatt im Hofener Walde, also bei etwa 220 m Höhe.

15. III. unter Laub 2 ♂ 4 ♀ 1 j. ♂; ♂♂ 12<sup>1</sup>/<sub>2</sub>—14 mm, 73 und 77 Beinp., 5 beinl. Endr.

BIGLER erwähnt den *levis* aus der Umgebung Basels, nennt aber keine besonderen Plätze; er sagt nur, daß von den Individuen „weitaus die Majorität auf die Varietäten *medius* und *nitidus* fällt“.

Heuer im April beobachtete ich den *levis* nur am Triberger Wasserfall zwischen Granitblöcken im tiefen Laub, nämlich 2 ♂ 1 j. ♂ 3 ♀; ♂♂ 12—12<sup>1</sup>/<sub>2</sub> mm mit 71 und 73 Beinp., 5 beinl. Endr. sind die kleinsten bisher beobachteten und bedeuten bei 870 m gleichzeitig das höchste bisherige Vorkommen. Aufschärfste

stechen diese kleinen *levis* (deren größtes ♀  $16\frac{2}{3}$  mm erreicht) von den am gleichen Platze gesammelten *nitidus* (*gen.*) ab! (Vergl. oben.)<sup>1</sup>

Die Kleinheit des *levis*, seine verborgene Lebensweise, sein Auftreten vorwiegend im höheren Mittelgebirge sind Erscheinungen, welche ich mir im Zusammenhang mit dem abweichenden Verhalten des sonst höchst nahestehenden *nitidus* (*gen.*) so erkläre, daß in den Kälteperioden *levis* auch an Orten mit hartem Klima im Humus eingewühlt diese überstanden, aber mit Verminderung der Ring- und Beinpaarzahl an die dürftigen Ernährungsverhältnisse sich angepaßt hat. Die echten *nitidus*-Varietäten dagegen sind wahrscheinlich erst nach den Kältezeiten wieder eingewandert, am spätesten var. *fagi*.

21. *Leptophyllum nanum* LATZEL. Blaubeuren 1 ♀ 14 mm, 1 j. ♂ 8 mm. Gutenstein, Donautal 1 ♀. Wildbad im Laubwald 3 ♀ 1 j. ♀. Freudenstadt 1 ♂ 10 mm, 77 Beinp., var. *pusillum*. Hohennagold 1 ♂ 1 ♀, ♂  $12\frac{1}{3}$  mm, 85 Beinp., 4 Endr., var. *nanum*.

18. IV. am Triberger Wasserfall unter Laub gemein, 10 ♂ 2 j. ♂, 37 ♀ und j. ♀. ♂ 12 mm, 81 Beinp., var. *nanum*. ♂  $13\frac{1}{2}$  mm, 87 Beinp., 5 Endr. ♂  $14\frac{1}{2}$  mm (größtes), 89 Beinp., 3 Endr., var. *nanum*. j. ♂  $8\frac{1}{2}$  mm.

22. *Nopoiulus* sp. Bei Triberg im Nadelwald eine Larve unter Borke.

23. *Glomeris conspersa* KOCH. Blaubeuren zwischen Kalkgeröll in Laub und Genist, var. *marmorata*: 4 ♂ 4 ♀ 2 j., var. *grisea*: 3 ♂.

Im Donautal oberhalb und unterhalb Sigmaringen im Laubwald, var. *marmorata*: 1 j. 2 ♀, bis 18 mm.

Wildbad im Laubwald 3 ♀ 2 ♂ (1 ♂ *Rufino*). Hornberg im Nadelwald 1 ♂, var. *marmorata*.

Hohennagold beide Varietäten 1 ♀ 17 mm, 3 ♂ 11— $13\frac{1}{2}$  mm und 5 jüngere Tiere.

24. *Glomeris connexa* KOCH var. *alpina* LATZ. VERH. Im Gegensatz zu *conspersa*, welche ich gerade bei Triberg vermißte, habe ich am Triberger Wasserfall diese Art zwischen Laub, Genist und Farnen im Granitgeröll angetroffen:

<sup>1</sup> In meinen Beitr. z. mitteleurop. Diplopoden-Fauna, Berliner entomol. Zeitschr. 1891, H. I, S. 150, beschrieb ich zuerst eine var. *levis* des *nitidus*. Streng genommen entspricht das betr. Tier, wahrscheinlich aus dem Siebengebirge, nämlich ein ♂ von 13 mm mit 81 Beinp. und 4 Endr. nicht dem *levis* im Sinne meines 39. Aufsatzes, sondern stellt ein extrem kleines ♂ der var. *medius* vor.

6 ♂ 8—8<sup>2</sup>/<sub>3</sub> mm, 7 ♀ 9—11 mm. Die Collumflecke sind mehr oder weniger deutlich ausgeprägt.

Starke Melanierungen, wie ich sie aus den Sudeten in mehreren Abstufungen beschrieben habe, sind mir aus dem Schwarzwald nicht bekannt geworden.

25. *Glomeris pustulata* var. *proximata* KOCH. Hohenagold nach vorhergegangenen, trockenen Ostwind, unter ganz trockenem Rindenstück 1 ♂ 2 ♀.

26. *Glomeris hexasticha marcomannia* VERH. var. *boleti*. Nur 1 ♂ von 10 mm, bei Blaubeuren in gemischtem Walde.

27. *Glomeris hexasticha bavaria* VERH. var. *hungarica*. Freudenstadt 1 ♀ zwischen Farnen. Nagold unter Moos 1 ♀ 15 mm. Am Triberger Wasserfall zwischen Laub und Farnen in Gesellschaft der *connexa*: 3 ♂ 8<sup>1</sup>/<sub>2</sub>—9<sup>1</sup>/<sub>2</sub> mm, 5 ♀ 11—12 mm.

Präanalschild des ♀ in der Mitte von oben gesehen abgestutzt, auch ist (analog dem ♂) vor dem Hinterrand bisweilen die Andeutung einer Querfurche sichtbar.

Bei allen Stücken ist die helle Fleckenreihe IV breit und sehr deutlich an allen Tergiten ausgeprägt.

var. *septemseriata* VERH. 1 ♂ 8<sup>1</sup>/<sub>2</sub> mm vom Triberger Wasserfall. Viel heller als die var. *hungarica*, das dunkle Gebiet vor den dunkeln Flecken I—III des Brustschildes marmoriert. Das dunkle Gebiet in den Brustschildseiten ist gegen das helle vorn nicht erweitert. Die getrennten dunkeln Zipfel des Präanalschildes bleiben ein gut Stück vom Hinterrand entfernt.

28. *Glomeris undulata* (KOCH), *genuina* VERH.

var. *irregularis* VERH. Wildbad im Laubwalde, 22. IV., zwischen Laub und Farnen 1 ♀ 12 mm, 1 ♂ 10 mm.

Beide Stücke mit recht schmalen hellen Flecken IV. Am Präanalschild drei durch helle Längsfelder getrennte dunkle Flecke, der mittlere breit und bis zum Hinterrand reichend, hinten halb so breit wie vorn. Helle Fleckenreihen I und III groß, durchlaufend und ohne Sprenkelung. [Der breite mittlere Präanalschildfleck ist der hauptsächlichste Unterschied von var. *wehrana*, bei welcher er hinten recht schmal ausläuft.]

var. *silvaenigrae* n. var. 1 ♀ von 15 mm, bei Wildbad ebenfalls im Laubwald zwischen Laub und Farnen. Bildet den Übergang von var. *fischeri* zu var. *irregularis*. Unterscheidet sich von *irregularis* durch

1. den Mangel der hellen Fleckenreihe IV,

2. durch schwache Sprengelung in den hellen Flecken I und III. Stimmt mit *irregularis* namentlich in dem breiten Präanalschild-Mittelfleck überein, welcher durch breite helle Felder von den seitlichen dunkeln Flecken getrennt ist. Die hellen Fleckenreihen III laufen vollkommen durch, auch die hellen Flecken I sind sehr deutlich abgesetzt. Der breite Präanalschildfleck ist nach hinten langsam verschmälert, die hellen Seitenfelder desselben sind fast ungesprengelt. Mithin unterscheidet sich *silvaenigrae* von *fischeri* durch

1. die genannte Präanalschildzeichnung,
2. die größeren hellen Fleckenreihen I und III, welche nur schwach gesprengelt sind.

var. *bigleri* n. var. betrifft Individuen der *undulata* (*gen.*), welche das Extrem der Melanierung darstellen, d. h. noch eine weitere Stufe der Verdunkelung durch verschmelzendes Pigment als die 1911 in den Jahreshften Bd. 67, S. 117 von mir beschriebene var. *confluxa* aus der Gegend von Rottweil. Bei letzterer sind nämlich die hellen Flecken I noch teilweise erhalten geblieben, während bei *bigleri* alle hellen Fleckenreihen vollkommen erloschen, so daß die Tiere am Rücken ganz oder fast ganz kohlschwarz erscheinen. Ich habe von diesem Melanierungsextrem noch zwei Abstufungen aufgefunden, welche ich als Subvarietäten mit Buchstaben bezeichne:

subvar.  $\alpha$ : Im übrigen vollkommen schwarz, aber von  $\beta$  unterschieden durch

1. einen graugelben Streifen am Brustschild jederseits vorn hinter dem schmalen hellen Randwulst,

2. durch breit aufgehellte Seitenlappen der 4. bis 10. Tergite.

— Bei Wildbad fand ich im Laubwald 1 ♀ von 14 $\frac{1}{2}$  mm.

subvar.  $\beta$ : Mit einfarbig schwarzem Rücken, an welchem auch die Teile der subvar.  $\alpha$  verdunkelt worden sind. Brustschild mit 0 + 3—4 Furchen. — Bei Blaubeuren sammelte ich 1 ♂ von 11 $\frac{2}{3}$  mm unter einem Kalkstein am Waldrande.

Von der *Gl. marginata* unterscheidet sich die var. *bigleri* unschwer

- a) durch die abweichenden Brustschildfurchen,
- b) den Mangel der breiten hellen Segmentränder,
- c) durch das Auftreten neben der var. *fischeri*.

var. *fischeri* VERH. Wildbad 2 ♀ von 13 und 14 mm, die hellen Fleckenreihen III und die hellen Gebiete des Präanalschildes reichlich dunkel gesprengelt. Hohennagold 1 ♀ 15 $\frac{1}{2}$  mm. 2 ♂ von

10 mm sind sehr dunkel, so daß die helle Sprenkelung schon stark eingeengt ist und helle namhafte Flecken nicht mehr hervortreten. Diese Tiere könnte man zu var. *conjuncta* BIGLER stellen, da sie zu *confluxa* überführen. Es dürfte sich jedoch empfehlen, die *conjuncta* ebenso wie *lörrachiensis* VERH. einfach als Subvarietäten  $\beta$  und  $\gamma$  von *fischeri* aufzuführen. — Blaubeuren am Waldrande unter Steinen: 2 ♀ 15 und 17 mm, 2 j. ♀ und 1 ♂ 12<sup>1</sup>/<sub>2</sub> mm.

29. *Polyxenus lagurus* aut. 14. IV. 14 bei Blaubeuren unter der Borke eines morschen Stammes, an sonnigem Waldrand 6 ♀.

### E. Bemerkungen über das Fehlen geographisch wichtiger Iuliden-Arten im Schwarzwald.

Eine Tiergeographie, welche zu einer überzeugend klaren Einsicht in die Verbreitung bestimmter Tierformen gelangen will, darf sich nicht mit der Feststellung der Vorkommnisse begnügen, sondern sie muß auch die möglichste Sicherheit darüber gewinnen, daß und warum in einer bestimmten Gegend eine bestimmte Art **nicht** erwartet werden kann. Im Hinblick auf die klaren Zusammenhänge der Diplopoden-Vorkommnisse wird man in wenigen Tiergruppen das Fehlen gewisser Formen in bestimmten Gegenden so entschieden zum Ausdruck bringen können wie bei diesen.

Im Zusammenhang mit einer großen Zahl anderweitiger Exkursionsergebnisse möchte ich hier auf die Ausbreitung einer Serie von Iuliden-Arten in Süddeutschland hinweisen, welche zu den geographischen **Leitformen** gehören, und möchte zeigen, daß das Fehlen derselben in den heuer von mir im April untersuchten Gebieten des östlichen Schwarzwaldes und der obersten Donau nicht ein Zufall ist oder eine Folge mangelhafter Geländeprüfung, sondern daß es als eine Konsequenz des tatsächlichen Areals und der natürlichen Ausbreitung dieser Formen betrachtet werden muß.

1. *Oncoiulus foetidus* KOCH ist in Inner-Österreich verbreitet und häufig. Dasselbe gilt für das Königreich Sachsen. Hier und da tritt er auch in Brandenburg und Pommern auf, an der Unterelbe bei Hamburg. In Bayern (östlich des Rheins) habe ich ihn von zahlreichen Orten nachgewiesen, so aus der Umgegend von München, Landshut a. Isar, Deggendorf, Beiereck und Passau, in der Mitte bei Kehlheim und Ingolstadt, westlich bei Solnhofen und

Nördlingen, sowie Gemünden und Heigenbrücken im Spessart, auch bei Aschaffenburg. LEYDIG fand ihn schon in seiner Heimat Rothenburg. Südlich konnte ich ihn vom Pfänder bei Bregenz nachweisen. In Württemberg dagegen ist nur erst der Nordosten des Landes von *foetidus* besetzt<sup>1</sup>, womit schon die östliche Anmarschlinie deutlich gemacht wird. Ich habe außer einem Stück von Creglingen a. Tauber (im Kgl. Naturalienkabinett in Stuttgart) an eigenen Funden zu verzeichnen: zwei Stück aus einem Walde bei Hall im Kochertal und zwei Stück vom Winterberg bei Weikersheim im Taubertal. Schon diese spärlichen Funde stehen im auffallenden Gegensatz zu den vielen östlichen Plätzen, an welchen diese Art häufig oder sogar gemein ist. Im inneren Württemberg ist sie mir niemals vorgekommen.

Eine gute Zugstraße war für *foetidus* das Maintal, daher hat er allein in dessen Bereich das Rheintal erreicht und ist bei Wiesbaden und Heidelberg (Schlierbach) vereinzelt gefunden. Niemals ist *foetidus* westlich des Rheines gesehen worden, und sein Fehlen in allen Teilen des mittleren und südlichen Schwarzwaldes entspricht somit den geschilderten Vorkommnissen.

Da *Oncoiulus foetidus* in der Schweiz noch niemals gesehen worden ist, möchte ich hervorheben, daß er auch hier den äußersten Nordosten erreicht hat, wo ich am 24. VI. 1910 in den Steinbrüchen von Staad bei Rorschach zwei Stück aufgefunden habe.

2. *Brachyiulus projectus kochi* VERH. zeigt in Mittel- und Süddeutschland ein dem *Oncoiulus* recht ähnliches Auftreten, reicht aber über die Mittelgebirge nach Norden nicht hinaus. Er ist durch Schlesien, Sachsen, Thüringen, Böhmen, Innerösterreich und Oberbayern verbreitet, als seine westlichen Vorposten in Hessen kommen Marburg und Kassel in Betracht. Im mittleren Bayern habe ich ihn nachgewiesen von Passau, Bayrischem Wald (Beiereck), Walhalla, Kehlheim, Etterzhausen, Pappenheim und als letzter westlicher Station Harburg a. Wörnitz.

Aus Württemberg ist der *projectus kochi* überhaupt nicht bekannt geworden. Nachdem ich jedoch in einem Buschwalde oberhalb Heidelberg (bei Schlierbach) ein Pärchen aufgefunden habe, kann mit seinem Auftreten im mittleren Maingebiet und den nordöstlichsten Bezirken Württembergs gerechnet werden.

<sup>1</sup> Vielleicht auch noch der äußerste Südosten.

Für den mittleren und südlichen Schwarzwald kommt dieser Iulide ebenfalls nicht mehr in Betracht.

Während *kochi* als Wald- und Buschholtztier zu bezeichnen ist, tritt die folgende Art an offenen, meist steinigen Plätzen von häufig steppigem Charakter auf:

3. *Brachyiulus unilineatus* Koch bewohnt teilweise dieselben Länder wie der vorige, ist aber in Deutschland nicht so weit ausgebreitet. Aus Ostdeutschland kann ich nur Aussig und Rüdersdorf als Fundplätze nennen, während sich in Süddeutschland das Wandern donauaufwärts nicht verkennen läßt. Ich habe ihn in den Ackergebieten der Hochebene um München mehrfach gefunden, dann zahlreich bei Regensburg, Nördlingen und Eichstädt. Als westlichster Vorposten in Bayern kommt wieder Harburg a. Wörnitz in Betracht und in Württemberg Aalen und Blaubeuren. Es scheint jedoch, daß er das Flußgebiet des Maines überhaupt nicht erreicht hat. In diesem sowohl als auch im inneren Württemberg gibt es ausgedehnte Gegenden, welche für *unilineatus* höchst geeignet wären; aber seine Wanderscharen haben diese Gebiete noch nicht erreicht.

Der schwäbisch-fränkische Weißjura scheint in Süddeutschland ein Optimum für diese Art darzustellen, da sie auf den sonnigen, kahlen Trümmerhalden oder schwach berasten steinigen Hängen besonders gut gedeiht. Um so merkwürdiger ist es, daß ich sie westlich von Harburg nur noch spärlich gefunden habe und im Gebiet von Sigmaringen—Beuron überhaupt nicht mehr. Da auf dieser Strecke sich die Existenzverhältnisse nicht wesentlich ändern und auch sonst keine namhaften Schranken in Betracht kommen, so zeigt uns die heutige Westgrenze des *unilineatus* im Bereich des Weißjura eine ganz zufällige, jeweilige Lage, außer wenn wir annehmen wollen, daß sich dieses Tier nicht nur an das Juragestein so gewöhnt hat, daß es ungern dasselbe verläßt, sondern auch eine weitere geringe Bodenerhebung und damit etwas geringeres Jahresmittel nicht mehr verträgt. Die Plätze, an welchen *unilineatus* häufig vorkommt (bei Regensburg, Nördlingen, Eichstädt), sind nämlich 345—430 m hoch gelegen, Blaubeuren schon 530 m, während wir bei Sigmaringen—Beuron auf 570—620 m und mehr gelangen. Es sei auch daran erinnert, daß *unilineatus* in den ungarischen Tiefebeneu heimisch ist und überhaupt meines Wissens noch nie an so hohen Punkten wie Blaubeuren und die Umgebung Münchens gefunden wurde.

4. *Ophiulus fallax* (MEINERT). In den österreichischen Alpenländern reichlich vertreten, in der Schweiz dagegen allenthalben unbekannt, desgleichen niemals gefunden in Deutschland nördlich der Mainlinie. In Süddeutschland habe ich *fallax* in Oberbayern, z. B. bei Bruck und Kochel nachgewiesen, im Karwendelgebirge bei 930—1200 m. Im Algäu traf ich ihn am Immenstadter Horn (850 m) bei Hohenschwangau (820 m) und andern Orten. Wenn auch *fallax* im Vergleich mit *Leptoiulus simplex glacialis*, der oft neben ihm anzutreffen ist, die wärmebedürftigere Form vorstellt, so ist er doch (wie die vorigen Höhendaten schon beweisen) im Vergleich mit *Brachyiulus unilineatus* ein Tier kühlerer Gebiete und zugleich ein Wald-Iulide. Im Bereich der Donau habe ich ihn festgestellt bei Passau, am Natternberg (bei Deggendorf), von Landshut a. Isar, Etterzhausen, Eichstädt, Pappenheim, Solnhofen. Als letzten westlichen Vorposten habe ich wiederum Harburg a. Wörnitz aufzuführen.

Nördlich der Donau ist *fallax* also außerhalb Bayerns und nördlich des schwäbisch-fränkischen Juras nicht bekannt geworden, insbesondere niemals in Württemberg gesehen worden.

Konnte bei der vorigen Art als Grund für ihr Verschwinden westlich von Blaubeuren die verminderte Durchschnittstemperatur geltend gemacht werden, so trifft dies bei *fallax* nicht mehr zu, da dieser in rauheren Gebieten leben kann, als an der obersten Donau und im Schwarzwald überhaupt vorkommen. Da nun für dieses kalkholde Tier auch sonst keine Schranke, insbesondere keine andere Bodenformation in Betracht gezogen werden kann, so muß es sich in der Tat mit seinen westlichsten Vorposten an einem zufälligen Platze befinden, d. h. an Stellen, welche lediglich durch die Schwierigkeit der Wanderschaft als solcher bestimmt werden, die aber in Zukunft zweifellos langsam weiter nach Westen verschoben werden.

Von den vier vorgenannten östlichen Iuliden ist also *foetidus* mit seinen Vorposten bis in die Osthälfte des Mainzer Beckens gelangt, *projectus* bis ins unterste Neckartal, *unilineatus* bis in die östlichen Gegenden Württembergs und *fallax* bis in die westlichsten Teile des mittleren Bayerns. Alle zogen in der Vorzeit im Donauflußsystem aufwärts, *foetidus* und *projectus* außerdem noch im Maingebiet abwärts.

Diesen Iuliden, welche mit ihren westlichsten Vorposten Etappen in der Diplopoden-Wanderflut von Osten nach Westen darstellen, könnte ich eine ganze Reihe weiterer

Tausendfüßler mit anderen Vorpostenständen hinzufügen, das würde jedoch hier zu weit führen. Ich will nur noch daran erinnern, daß viele westliche Vorposten an oder in der Nähe des Inn stehen, daß *Leptoiulus marcomannius* VERH. bis zur Walhalla und *Cylindroiulus boleti* KOCH bis nach Deggendorf reicht.

5. *Cylindroiulus occultus* KOCH (= *coerulans* NEMEC) ist die fünfte östliche Art, welche hier genannt werden möge. Ihr Vorkommen in Ungarn und Siebenbürgen habe ich früher nachgewiesen, NEMEC stellte sie für Böhmen fest. Nachdem ich sie ferner an den Berghängen des linken Donauufers bei Passau und bei Rüdersdorf in Brandenburg aufgefunden, vor einigen Jahren auch in den Steinbrüchen an der Walhallastraße bei Regensburg, ist ihr Charakter als ostdeutsche Art genügend klargestellt. Die geringe Größe und eigentümlichen Fundplätze haben es wohl bewirkt, daß *occultus* nicht so oft beobachtet worden ist wie *Brachyiulus unilineatus*, mit dem er sonst nach Verbreitung und Vorkommen einige Ähnlichkeit aufweist.

Es ist recht bemerkenswert, daß das einzige Vorkommenis des *occultus* innerhalb Württembergs wieder die Nordostecke betrifft, indem ich am 7. IV. 1910 mehrere Stücke am Winterberg bei Weikersheim im Taubertal erbeutete, und zwar am waldlosen, sonnigen Weinbergshang unter Steinen neben einem kleinen *Rosa*-Gebüsch.

6. *Cylindroiulus meinerti* VERH. verdient hier ebenfalls eine Berücksichtigung, und zwar als entschiedenes Alpenlandtier. Aus der Steiermark über Nieder- und Oberösterreich ist dieser Iulide durch die ganzen nördlichen Kalkalpen verbreitet bis ins Algäu und findet sich noch an den Bergen bei Bregenz häufig, hat dagegen den schweizerischen Rhein nicht überschritten, obwohl er die östlichsten Teile der Schweiz besiedelt hat. Recht interessant ist das Verhalten des *meinerti* zur schwäbisch-bayrischen Hochebene insofern, als er nur den Flußläufen entlang in das Alpenvorland vorgeückt ist (oder in ihm zurückgeblieben), daher nur an den Talböschungen vorkommt, soweit dieselben steiler sind oder Konglomerat besitzen. Bis ins Donautal dagegen ist er innerhalb Bayerns nirgends gelangt. Hätte er sich in der letzten oder vorletzten Kälteperiode bereits im Gebiet des südlichen Schwabens befunden, dann wäre er durch die Eis- und Wasserströme des Bodenseegletschers nach Norden gedrängt worden und in die Gegend des Blaubeurer Weißjura gelangt. Daß er jedoch weder hier noch

überhaupt im Donautal und den ihm benachbarten Geländen angetroffen wird, zeigt m. E. an, daß er auf seiner Wanderung von Osten nach Westen sich nirgends über das nächste Voralpenland nach Norden ausgedehnt hat und schließlich nach Oberbayern und dem Algäu erst gelangt ist, als bereits wieder ein milderer Klima seinen Einzug gehalten.

Im vorigen besprach ich sechs Iuliden-Arten, welche gute Beispiele abgeben für die große Wanderflut der Diplopoden von Osten nach Westen. Wir haben jedoch ebensogut eine Diplopoden-Wanderflut von Westen nach Osten, und für diese sollen weiterhin ebenfalls drei Beispiele angeführt werden. Daß die von Westen kommende Wanderflut nicht so stark ist wie die östliche, wenigstens im Bereich Süddeutschlands, liegt einerseits daran, daß sich den West-Diplopoden im alemannischen Winkel der Rhein als hemmende Schranke entgegengestellt hat, andererseits den Ost-Diplopoden das Donautal eine vortreffliche Wanderstraße vorgezeichnet hat.

7. *Leptoiulus belgicus* LATZEL hat sich von der nördlichen Schweiz oder vielmehr der Burgunder Pforte her durch die ober-rheinische Senke, wo ich ihn z. B. am Südhang des Kaiserstuhles unter Nußbäumen sammelte, weiter durchs Rheinische Schiefergebirge bis in die Gegend von Bonn ausgedehnt und von Nordfrankreich aus nach Belgien. Von der nördlichen Schweiz her<sup>1</sup> ist er weiter vorgedrungen um das Ostende des Bodensees herum, so daß ich ihn unter den Felshängen des Gebhardsberges bei Bregenz und im Algäu bei Oberstdorf nachweisen konnte. Vom mittleren Rheintal aus wanderte *belgicus* im Flußgebiet des Neckars aufwärts: Früher schon konnte ich ihn aus der Heidelberger Gegend nachweisen und in den letzten Jahren beobachtete ich ihn mehrfach im innersten Württemberg, so beim Cannstatter Viadukt, am Burgholzberg, in den Muschelkalkbrüchen von Münster a. N. und in den Feuerbacher Sandsteinbrüchen. Desgleichen wanderte er im Maintal aufwärts und ist offenbar von diesem aus nach Jena vorgedrungen. Dieses Vorkommen bei Jena stellt aber den äußersten nordöstlichen Vorposten dar. [Am Landgrafenberge sammelte ich in einer Schlucht mit Wasserrinne 11. IX. 04 unter Laub 2 ♂ 2 ♀; ♂ 19 mm mit 83 Beinp., 3 Endr.] Aus der Rhön ist durch LEYDIG ein „*Iulus*

<sup>1</sup> Am 24. VI. 10 erbeutete ich ein Stück in den Sandsteinbrüchen von Staad (Buchen) bei Rorschach.

*unilineatus*“ namhaft gemacht worden, es unterliegt aber keinem Zweifel, daß hiermit der damals noch nicht beschriebene *belgicus* gemeint ist.

Die Ausbreitung des *belgicus* in Deutschland ist eine recht interessante. Nehmen wir als Ausgangsbasis das linksrheinische Deutschland und die nördlichste Schweiz südlich des Bodensees, dann finden wir, daß *belgicus* in Süddeutschland auf zwei (drei) getrennten Wegen sich vorwärts bewegt hat, einmal in das Algäu und dann vom Mittelrhein her ins mittlere Württemberg, aber auch zwischen Neckar und Main ins Taubertal, da ich am 6. IV. 10 unweit der Tauber bei Weikersheim unter *Corylus*-Gebüsch an einem Schichtenabbruch 4 ♂ 2 ♀ erbeutete. [♂ 16—20<sup>1</sup>/<sub>2</sub> mm mit 79, 81 und 85 Beinpaaren bei stets 3 beinlosen Endringen.]

Obwohl *belgicus* in die Freiburger Gegend gelangt ist, blieb doch der größte Teil des alemannischen Gaues von ihm unbesetzt, vor allen Dingen der Schwarzwald. Da wir ihn aber auch aus dem schwäbisch-fränkischen Jura nirgends kennen gelernt haben, so sehen wir, daß er auf großen Umwegen in Länder gelangt ist, welche sich auf entgegengesetzten Seiten desselben befinden.

Fassen wir den Punkt von Donaueschingen ins Auge, dann ist *belgicus* nördlich, südlich, westlich und östlich desselben gefunden worden oder er hat mit andern Worten den Schwarzwald mit Ausnahme jener Strecke, welche im Osten die oberschwäbische Hochebene, das Donautal und den schwäbischen Jura betrifft, umkreist.

8. *Cylindroiulus silvarum* MEINERT kann auf Grund der nunmehr schon zahlreichen Befunde als ein vorwiegend nord-europäisches Tier bezeichnet werden. Wir kennen ihn nämlich von Skandinavien, Dänemark und aus dem nordöstlichen Deutschland von Westpreußen, Pommern (ich erhielt ihn durch Dr. DORMEYER aus der Umgebung Stettins), Schlesien, Brandenburg und von der Niederelbe bei Hamburg. Ferner ist er aus dem nördlichen Frankreich bekannt und in Rheinpreußen, an der mittleren Mosel und zahlreichen Orten links des Rheins bei Bonn von mir aufgefunden. Aus dem Königreich Sachsen und aus Thüringen dagegen ist er nicht bekannt und war bisher in Süddeutschland noch nie gesehen worden. Um so bemerkenswerter ist sein Auftreten in der Nähe von Neustadt a. Haardt, von wo ich ihn im vorigen Jahre in einer kleinen Gliedertierkollektion durch Prof. SCHWANGART erhalten habe. Es ver-

dient daher in Zukunft diese Art besondere Beachtung hinsichtlich ihres möglichen Auftretens im Taunus oder vielleicht auch Spessart.

Daß sie in der ganzen Schweiz fehlt und auch im Elsaß nicht beobachtet worden ist, entspricht ihrem sonstigen Auftreten.

9. *Schizophyllum rutilans* KOCH (= *mediterraneum* LATZEL) hat sich hauptsächlich in Norditalien und Frankreich<sup>1</sup> ausgebreitet, nördlich bis in die Gegend von Brüssel, von wo ich ein Stück durch SCHOUTEDEN erhalten habe. Von Frankreich aus ist es auch in die wärmeren Lagen der Westschweiz vorgedrungen, worüber ROTHENBÜHLER (1899 in seiner Myriapodenfauna der Schweiz, S. 259) folgendes schreibt: „Die ersten Tiere dieser Art sammelte ich 24. VII. 97 auf einer Landstraße im Jura, wo sie in der heißen Sonne herumspazierten. Im Wallis ist das Tier an sonnigen Geröllhalden nicht selten. Geradezu massenhaft traf ich es aber am Monte Bré bei Lugano, wo der abgestorbene Rasen davon wimmelte.“

Für Westdeutschland habe ich den *rutilans* 1891 zuerst nachgewiesen, und zwar bei Cochem a. Mosel und Linz a. Rhein aufgefunden. Durch Dr. DORMEYER und später auch Prof. RÜBSAAMEN habe ich ihn aus dem Ahrtal erhalten. An diese rheinpreußischen Plätze ist das Tier fraglos vom östlichen Frankreich her gelangt, indem es dem warmen Moseltal abwärts folgte.

Ganz anders steht es dagegen mit den übrigen Fundorten, welche in den wärmeren Gebieten des schwäbisch-fränkischen Juras liegen und worüber ich folgende Notizen vermerke:

Im Nördlinger Ries war die Art sowohl Ende Mai als auch Anfang Juli häufig und habe ich etwa 60 Individuen durchgesehen. Größte ♀♀ 34 mm mit 79 Beinp., 42<sup>1</sup>/<sub>2</sub> mm mit 83 Beinp., kleinstes ♂ 24 mm mit 69 Beinp., größtes ♂ 29 mm mit 73 Beinp., mittlere ♂♂ von 24—25 mm mit 71 und 73 Beinp.

3. VI. 10 sammelte ich *rutilans* am Hange von Hohenneuffen auf steiniger, sonniger Viehtrift zwischen Weinberg und Wald unter Holzstücken und zerstreuten Kalksteinen, und zwar 2 ♂ 3 ♀. Größtes ♀ 37 mm mit 81 Beinp., 2 Endr. ♂♂ 27<sup>1</sup>/<sub>2</sub> und 30<sup>1</sup>/<sub>2</sub> mm mit 75 und 77 Beinp. und 2 beinl. Endr.

Ein einzelnes ♀ fand ich unter Plattenkalk auf kahler, windiger Höhe 20. IV. 10 bei Eichstädt, 4 Stück im Donauengpaß von Kehlheim am 22. IV. unter Kalksteinen neben einem Acker.

<sup>1</sup> Die Angabe seines Vorkommens in Rußland(!) beruht auf falscher Bestimmung.

Von KOCH wurde dieser Iulide als bei Regensburg ziemlich selten bezeichnet und von dort stammen auch seine Originalstücke.

*Schizophyllum rutilans* ist ein wärmebedürftiges, offenes Gelände bewohnendes Tier, welches ich auch aus der Umgebung Münchens nachgewiesen und in lehmiger Erde, unter Rasen oder (bei sonnigem Wetter) an Mauern in einer Reihe von Individuen in meinem Garten in Pasing gefunden habe. Wir haben es zweifellos mit einem kalkholden Diplopoden zu tun, dessen dickes Hautskelett ihm gestattet, auch mit sehr spärlicher Feuchtigkeit auszukommen. Er ist ein Stein- und Lehmtier, welches sich vom Jura her sicher nur so weit in die bayrische Hochebene geschoben hat, als ihm größere Steine den Weg gewiesen haben. Die gewaltigen Schottermassen dieser Hochebene lassen aber bekanntlich an nicht wenigen Äckern sich derartig blicken, daß mehr Steine als Bodenkrume zu sehen sind.

Das Merkwürdigste in der Ausbreitung des *Schizophyllum rutilans* besteht nun darin, daß sein süddeutsches Areal (also schwäbisch-fränkisches Weißjuragebiet von Hohenneuffen bis Regensburg, mit Ausläufern ins südbayrische Schotterrevier) weit getrennt ist von den Ausläufern des südwesteuropäischen Hauptareals.

Das Nächstliegende für eine Verbindung beider *rutilans*-Unterareale liegt natürlich in der Annahme, daß er im Mainzer Becken sich noch finden lasse und von diesem aus den Neckar aufwärts bis zum Jura gelangt sei. So sehr ich nun auch mit dem Vorkommen im Mainzer Becken rechne, so hat sich doch im Flußgebiet des Neckars, vom Jura abgesehen, noch keine Spur von *rutilans* finden lassen, zumal die ausgedehnten triassischen Sandsteingebiete von dieser kalkholden, wenn nicht gar vollkommen calcivagen Art gemieden werden. Es bleibt dann als zweite Möglichkeit die Verbreitung dem Jura entlang übrig. Im Schweizer Jura bei Basel ist jedoch *rutilans* weder von mir noch von BIGLER gefunden worden. Aber auch angenommen, daß er sich dort noch nachweisen lasse, so kommt doch weiterhin die Rheintalschranke und jenseits derselben im südlichen Baden ist *rutilans* ebenfalls nicht gesehen worden. Aber selbst angenommen, daß er sich auch dort noch erweisen lassen würde, ergäben sich doch als weitere Hemmnisse teils höhere Lagen des Schwarzwaldes, teils das rauhe und für diesen Iuliden daher ungeeignete oberste Donaugebiet. Die Ausbreitung dem Jura entlang halte ich zwar für die wahrscheinlichste Straße, auf welcher *rutilans*

gekommen ist, aber es muß das in einer klimatisch günstigeren Periode geschehen sein. Somit fasse ich das schwäbisch-fränkische *rutilans*-Areal als ein durch eine frühere Wärmeperiode entstandenes, durch nachfolgende Kältezeit von dem Hauptareal abgeschnittenes auf, d. h. die schwäbisch-fränkischen *Schizophyllum rutilans* sind Warmzeitrelikten, welche, der Möglichkeit des Abwanderns in wärmere Gebiete beraubt, an manchen Orten sich einem schon ziemlich rauhen Klima haben anbequemen müssen.

*Schizophyllum rutilans* ist in Süddeutschland ein zoogeographisches Gegenstück zu *Craspedosoma taurinorum serratum* ROTH. am Pfänder bei Bregenz und *Titanosoma jurassicum* VERH. aus dem Donauengpaß bei Kehlheim, den ich sogar in einem Stück in meinem Garten in Pasing entdeckte.

## F. Zur Kenntnis der Spermatophoren der Chordeumiden.

Die physiologische Bedeutung der männlichen Fortpflanzungsapparate der Chordeumiden und ihre Beziehungen zu den Spermatophoren habe ich im 39. Diplopoden-Aufsatz über Iuliden und AscospERMophoren zum erstenmal erörtert (diese Jahresh. 1910, S. 337—398). In seinen Diplopoden von Basel und Umgebung, Inaug.-Dissertation, Basel 1913, hat W. BIGLER (S. 697 der Revue Suisse de Zoologie) zu meinen Mitteilungen Stellung genommen. Im 39. Aufsatz schrieb ich auf S. 387: „Wenn ich bisher noch kein Männchen von *Orthochordeuma* unter Händen gehabt habe, in dessen Kopulationsapparat sich ganz fertig gestellte Spermatophoren finden, so kann dies doch durchaus nicht erstaunlich sein. Ein zur Copula vorbereitetes Männchen ist nämlich im Besitz von Hohlkappen einerseits und mit körnigem Sperma angefüllten Coxalsäcken andererseits.“ BIGLER erklärt hierzu, daß er „einen solchen Fall nie beobachtet, wohl aber immer und immer wieder eingestülpte, mit bernsteingelber, feinkörniger Spermamasse angefüllte Coxalsäcke, dabei vollständig freie hintere Gonopoden, oder aber weit nach vorn ausgestülpte entleerte Coxalsäcke, dabei gelbe, feinkörnige Hohlkappen über die hinteren Gonopoden gestülpt, daneben mancherlei Übergänge zwischen diesen beiden Extremen“. Obwohl BIGLER'S Einwand insofern berechtigt ist, als in der Tat bei einem und demselben Männchen selten Hohlkappen und spermaführende Coxalstücke zugleich vorkommen, so kann ich

seinen Anschauungen doch im übrigen nicht beistimmen. An die Tatsache, „daß die zur Zeit der Spermatophorenbildung aus den Pseudoflagella wurmförmig austretenden Sekretmassen, wie VERHOEFF selbst sagt, glashell sind, während Hohlkappen resp. Sperma in den Coxalsäcken bernsteingelb gefärbt sind“, schließt BIGLER die Frage an: „Wie könnten diese Hohlkappen aus glashellem Sekret entstehen?“ Diese Frage ist jedoch sehr einfach durch die weitere Tatsache zu beantworten, daß die Farbe der Drüsensekrete je nach der Dicke derselben eine verschiedene ist. Die Sekretfäden, welche aus den Pseudoflagella hervorquellen, sind tatsächlich glashell; sobald sich das Sekret aber zu einem dickeren Knoten anhäuft, wird es mehr oder weniger gelblich. Desgleichen ist die Farbe der Hohlkappen je nach den einzelnen Stellen eine sehr verschiedene. Die dicke Kuppe ist stets intensiv gelb gefärbt, während die seitlichen Lappen, namentlich die äußeren, welche die Zangen der hinteren Gonopoden umfassen, gegen ihre freien Ränder immer heller werden und schließlich genau so glashell wie das Sekret, welches aus den Pseudoflagella quillt, weil eben diese Lappen gegen die freien Ränder allmählich dünner werden. Die verschiedene Färbung von Sekretfäden und Hohlkappen ist also nicht nur kein Beweis gegen meine Auffassung, sondern die verschiedenfarbigen Stellen der Hohlkappen zeigen vielmehr ausdrücklich an, daß sie wirklich aus der Sekretmasse gebildet werden.

Weiterhin macht aber BIGLER die Beobachtung geltend, daß die Hohlkappen „bei genauem Zusehen eine deutlich zellige, feinkörnige Struktur verraten, die sich nur gegen die Glockenränder zu verlieren scheint“. Auch dieser Angabe kann ich nicht ohne weiteres zustimmen, obwohl sie in dankenswerter Weise auf eine bisher nicht beachtete Erscheinung hinweist. Um die mikroskopische Struktur der Spermatophoren richtig beurteilen zu können, muß zunächst diejenige der Sekretfäden in Betracht gezogen werden und deren Beschaffenheit an einer Präparatenserie geprüft, zeigte mir neben einer nicht geringen Variabilität hauptsächlich folgendes: In dem zähen, glashellen Sekret kommen sowohl zahlreiche winzige Körnchen vor als auch größere Tröpfchen in verschiedener Anzahl und Größe. Die Kappen besitzen nun in der Tat eine „feinkörnige Struktur“, aber dieselbe fand ich nur außen auf der gewölbten Kuppe, während sie dem größeren übrigen Kappengebiet vollkommen fehlt, sodann ist sie überhaupt nicht an allen

Kappen zu finden, vielmehr beobachtete ich in andern Fällen zahlreiche kleine Bläschen in den Kappen, welche ich nur auf die Tröpfchen der Sekretfäden zurückführen kann. Während die „feinkörnige Struktur“ an der Kappenwölbung dicht und gleichmäßig erscheint, haben die Bläschen eine mehr unregelmäßige Verteilung und zum Teil auch Gestalt. Namentlich in den dünneren Randlappen gibt es Stellen, welche ganz strukturlos sind, wie manche Stücke der Sekretfäden. Die Körnchen in den Sekretfäden sind bisweilen so zahlreich und ähneln so sehr den Spermakörnchen, daß es sich vorläufig nicht entscheiden läßt, ob die „feinkörnige Struktur“ auf der Kappenwölbung von Sekretkörnchen oder Spermakörnchen herührt. Außerdem wäre es denkbar, daß bei der ersten Füllung der Coxalsäcke mit Sperma durch Vorderrumpfeinkrümmung ein Teil des Spermas in die Ausführgänge der Coxaldrüsen der hinteren Gonopoden geriete und hierdurch deren Sekret eine Körnelung gäbe. Mag also auch die Herkunft der „feinkörnigen Struktur“ der Kappen noch ungewiß sein, so besteht doch kein Zweifel mehr darüber, daß die Kappen selbst in der Hauptsache durch das Sekret der Pseudoflagelladrüsen erzeugt werden. Die Farbe der Kappen ist übrigens keine gleichmäßige, vielmehr beobachtete ich gerade in diesem Frühjahr neben den kräftig gelben noch andere blasser gelbliche, so daß ich den Eindruck gewonnen habe, daß außer der verschiedenen Dicke des Sekretes auch noch eine gewisse Verfärbung desselben in Betracht zu ziehen ist. Endlich beobachtete ich wiederholt im Innern der Kappenhöhlung eine gelbbraunliche, gekörnelte Stelle, welche ebenfalls Sekrettröpfchen zu enthalten scheint.

Aus meinen Abb. 37, 39 und 40 der Taf. XIV im 39. Aufsatz geht bereits zur Genüge hervor, daß die Kappen von *Orthochordeuma* über den Endhälften der Zangen der hinteren Gonopoden sitzen. Daß diese Zangen die Kappen festhalten, sah ich in einem Falle ganz besonders deutlich dadurch angezeigt, daß die Zange auf einer Seite tief im Spermatophor saß, auf der andern Seite dagegen zwar ausgezogen war, jedoch im Innern einen genauen Abdruck ihrer Spitze hinterlassen hatte.

Dafür, daß die Kappen (wenigstens teilweise) durch das Drüsensekret zunächst ohne Beteiligung der spermahaltenden Coxalsäcke gebildet werden, kann ich zwei besonders bemerkenswerte Fälle anführen, in welchen beiden die Coxalsäcke mit einer rundlichen Spermamasse bereits gefüllt waren. Bei einem ♂ von Schlier-

bach ist nämlich gleichzeitig an den Pseudoflagella teils glasiges, teils blaßgelbes Sekret hervorgequollen, und diese Sekretmassen beider Seiten haben zwar noch keine eigentlichen Kappen gebildet, wohl aber zwei Sekretlappen, welche in der Mediane bereits zusammenhängen und Körnchen sowie Tröpfchen verschiedener Größe enthalten.

Das andere ♂ von Feuerbach trägt auf einem der beiden eingestülpten, spermahaltenden Coxalsäcke eine kleine, abgerundete Kappe von hellgelber Farbe, welche weder Körnchen noch Bläschen enthält, sondern ganz strukturlos ist, nur im Innern einen kleinen bräunlichen Knoten besitzt, welcher den Ausgang des Coxalsackes versperrt. Die Drüsen befanden sich bei diesem ♂ offenbar mitten in ihrer Tätigkeit, zumal Sekretfäden hervorhingen, welche vorwiegend glasig waren, aber auch einige größere Tröpfchen enthielten.

Daß die spermaführenden Coxalsäcke durch einen kleinen bräunlichen Knoten auf einige Zeit versperrt werden können, beobachtete ich auch bei einem ♂ aus Sachsen, welches keine Kappen besaß.

Die vorgenannten Fälle zeigen ebenso wie die etwas variable Gestalt der Kappen, daß die Bildung der Spermatophoren nicht geringen individuellen Schwankungen unterliegt, was bei der Komplikation des ganzen Vorganges nicht weiter verwunderlich ist. Besonders hervorgehoben zu werden verdient noch ein ♂ von Lörrach, welches statt der gewöhnlichen zwei sogar drei Kappen auf einmal besitzt, nämlich zwei, welche in der Mediane zusammenhängen, außerdem davon getrennt eine dritte, welche wieder etwas zweiteilig erscheint. Diese Hohlkappen enthalten viele Körnchen und kleine Bläschen in unregelmäßiger Verteilung, während die Coxalsäcke ausgestülpt sind.

Da BIGLER meint, daß die Hohlkappen „oft mehr kompakte Kugeln mit unregelmäßigen Fortsätzen darstellen“, so möchte ich betonen, daß allerdings die Wölbung der Kappen über den Zangenden den dicksten Teil derselben darstellt, daß man jedoch nur von Halbkugeln sprechen kann, an welche sich dann die lappenartigen Fortsätze anschließen. Immer aber ist in der Kappe eine Höhlung vorhanden, welche nicht nur zur Aufnahme der Zangen dient, sondern nach meiner Auffassung auch eine Spermamasse aufzunehmen hat, ehe die Copula erfolgt. Das Verhalten der *Orthochordeuma*-Männchen gleich vor der Copula ist leider noch nicht beobachtet worden.

BIGLER beobachtete „in zwei Fällen neben vollkommen ausgebildeten Hohlkappen bei entleerten und ausgestülpten Coxalsäcken die langen Spermastangen weit aus den Vasa deferentia heraushängend, so daß wahrscheinlich mit der Bildung eines Kappenpaares die Tätigkeit der männlichen Geschlechts- wie auch Coxaldrüsen noch nicht abgeschlossen ist, so daß ein ♂ zwei, vielleicht noch mehr Weibchen zu befruchten vermag. Daraus ließe sich auch eine Erklärung für die von VERHOEFF beobachteten und zitierten Fälle finden.“

Die wiederholte Kopulation halte ich, zumal im Hinblick auf tatsächliche direkte Beobachtungen an anderen Diplopoden in der Gefangenschaft, für etwas Gewöhnliches, aber wir dürfen auch nicht vergessen, daß unsere Alkoholobjekte durch die Gewebekontraktion beeinflußt werden und daß im Tode Reizbewegungen erfolgen. So können unter dem Einfluß des Alkohols ebensowohl Spermastangen aus den Vasa deferentia hervorgestoßen, als auch Coxalsäcke ausgestülpt werden. Durch letzteres kann aber das Sperma der Coxalsäcke konservierter Tiere bisweilen verloren gehen.

Sind auch die Beziehungen der Kopulationsorgane zu den Spermatophoren noch nicht in jeder Hinsicht klargestellt, so unterliegt es doch keinem Zweifel, daß sich zwischen *Orthochordeuma* und *Chordeuma* beträchtliche Organisationsunterschiede vorfinden.

Im Gegensatz zu *Orthochordeuma* sind bei *Chordeuma* die Coxalsäcke nicht nur viel tiefer, sondern auch stärker zweizipfelig und enden namentlich mit einem hakigen Nebenzipfel (Abb. 10*h* und 11). Dementsprechend erscheint auch jede Hälfte der in der Mitte aneinandergeliebten Doppel-Spermatophoren (Abb. 10) nicht wie eine ausgehöhlte Kappe, sondern wie ein länglicher Sack mit einem Haken. Da nach Ausstülpung der Coxalsäcke die aus Sekret und Sperma vermischte Masse (von welcher ebenfalls bereits im 39. Aufsatz die Rede gewesen ist) den ausgestülpten Coxalsack überzieht, so verhält sie sich zu ihm wie ein negativer Gipsabdruck zu seiner Form, jedoch mit dem Unterschied, daß diese Masse nicht gleich erhärtet, sondern noch dehnbar ist und daher in ihrer Gestalt recht variabel wird. In dem durch Abb. 10 erläuterten Fall sind sogar die beiden Sackhälften desselben Spermatophors recht verschieden und daher dieses sehr unsymmetrisch. Der rechte Sack zeigt eine Form, welche die Gestalt des tiefen Coxalsackes als ein Abguß noch ziemlich gut zum Ausdruck bringt, auch der hakenartige Nebenzipfel *h* ist sehr gut ausgeprägt. Der dicke Wulst *c* entspricht dem Nebensack des Coxalsackes. Im Grunddrittel sind

beide Spermatophorsäcke aneinandergeklebt (*a, b*). Der linke Sack ist am Ende stark umgeklappt und der hakige Zipfel ist bis auf eine schwache Andeutung verloren gegangen.

An einem solchen reifen Doppel-Spermatophor kann man (im Gegensatz zu den *Orthochordeuma*-Kappen) allenthalben die Spermakörnchen deutlich erkennen, weil Sekret und Sperma sich allenthalben vollkommen durcheinander gemischt haben. In Abb. 11, welche uns das Ende des rechten Spermatophorsackes der Abb. 10 vorführt, ist das körnige Sperma durch Punktierung angedeutet und reicht sogar bis in die äußersten Ausläufer des hakigen Nebenzipfels.

Irgendeinen nur aus Sekret bestehenden Abschnitt habe ich an diesen *Chordeuma*-Spermatophoren nicht entdecken können, vielmehr konnte ich sogar an den freien Grundrändern, welche teilweise in ein feines Fadenwerk ausgezogen waren, in diesem die Spermakörner bemerken.

Bei *Chordeuma* vermischen sich also Coxaldrüsensekret und Sperma in den sehr großen und tiefen Coxalsäcken. Die Doppel-Spermatophoren entstehen einfach durch allmähliche Erhärtung der Mischungsmasse, welche jeden Coxalsack bei seiner Ausstülpung sackartig umgibt.

Bei *Orthochordeuma* sind die Coxalsäcke viel kleiner und erscheinen, wenn sie mit Sperma gefüllt sind, wie eine kugelige Flasche mit kurzem Halse. Eine Mischung von Sekret der Coxaldrüsen und Sperma innerhalb der Coxalsäcke findet nicht statt. Das Sekret bildet vielmehr für sich allein Hohlkappen und mit diesen verbindet sich das Sperma erst sekundär. —

Meine Auffassung der Spermatophorenbildung von *Orthochordeuma* ist folgende: Die Coxalsäcke werden zunächst mit Sperma gefüllt. Nach dieser Füllung wird durch einen kleinen bräunlichen Knoten jeder Sack vorläufig gesperrt, aber auch im eingestülpten Zustande ragt ein Teil der gefüllten Coxalsäcke nach außen vor, so daß dieser Coxalsackhals, welcher ein fast halbkugeliges Kissen bildet, mit seinem Ende ungefähr so weit herausragt, daß er sich neben den Gelenken zwischen dem ersten und zweiten Telopoditglied der hinteren Nebengonopoden befindet. Man kann an dem mit Sperma gefüllten Coxalsack und dementsprechend auch am Sperma selbst einen kugeligen und einen Halsabschnitt unterscheiden. Das Sperma reicht bei gefüllten Coxalsäcken bis zu dem kleinen bräunlichen Knoten, welcher sich in

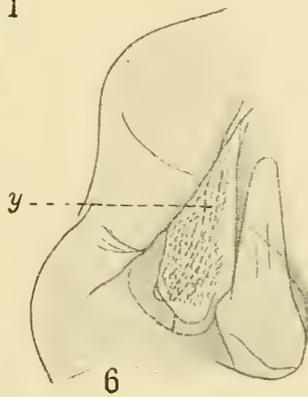
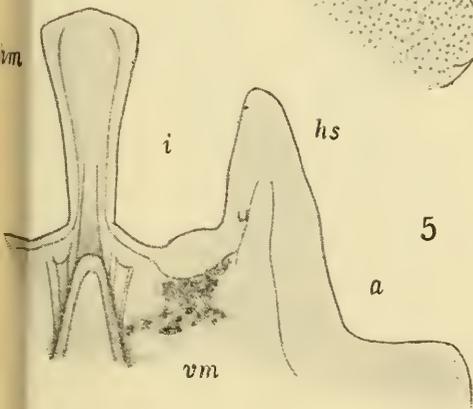
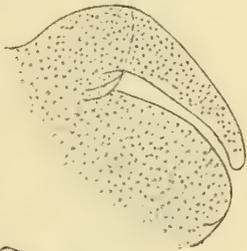
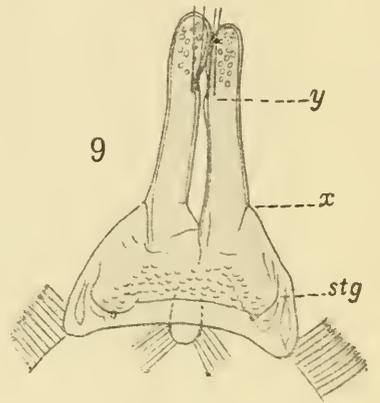
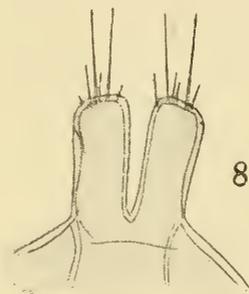
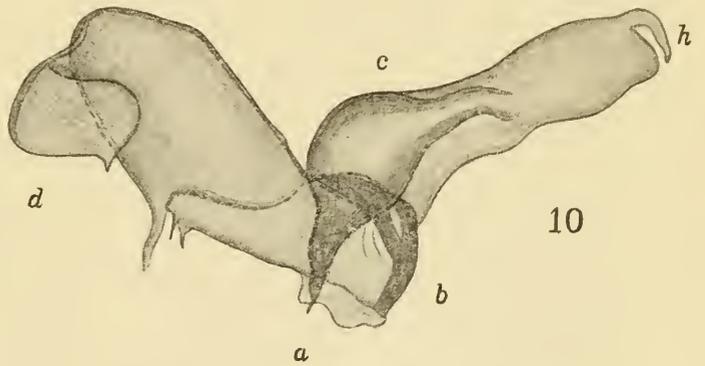
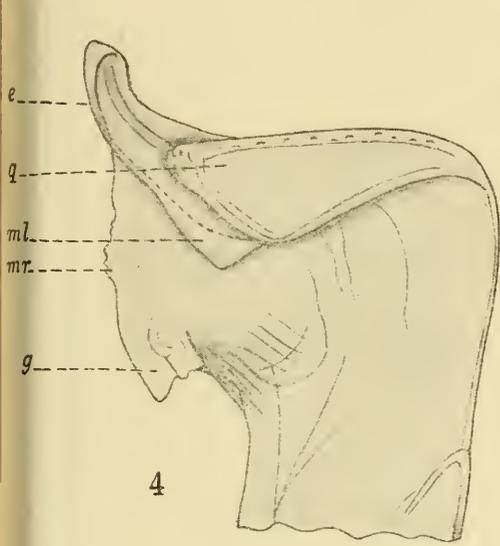
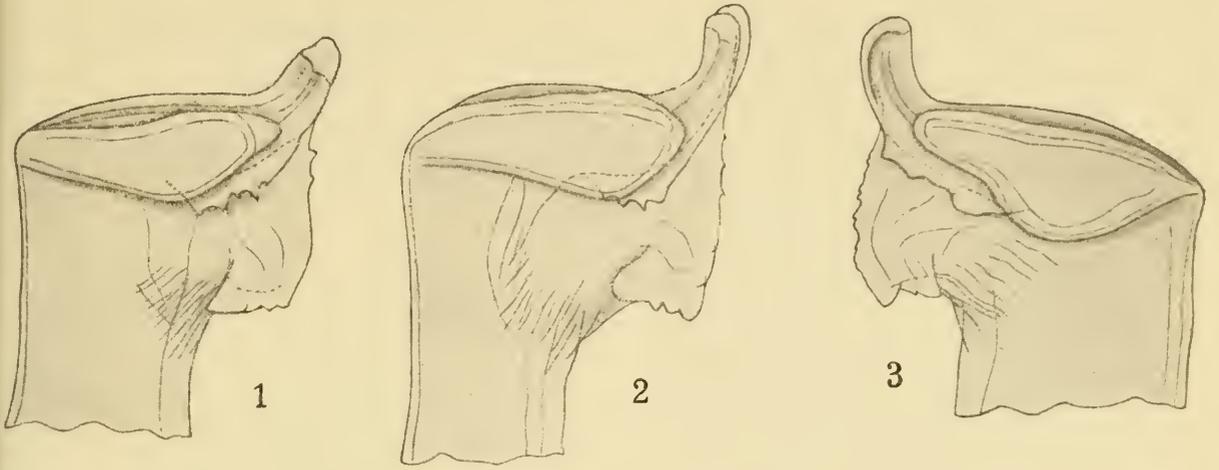
der Mitte des halbkugeligen Halsabschnittes oben in der Wölbung befindet.

Liefern nun die Coxaldrüsen aus den an den Pseudoflagella befindlichen Mündungen Sekret, dann bilden sich zunächst unregelmäßige Lappen desselben, wie bei dem ♂ von Schlierbach, das ich oben erwähnte. Werden diese Lappen gegen das halbkugelige Kissen des Halsabschnittes der eingestülpten Coxalsäcke gedrückt, wie es auf einer Seite bei dem genannten ♂ von Feuerbach der Fall war, dann bildet diese Sekretmasse einen Abdruck der halbkugeligen Kissen und erhält so die Anlage zu der Kappengestalt. Durch weitere Sekretion werden die Kappen vergrößert und das an den Seiten der Halsabschnitte der Coxalsäcke heruntergestrichene Sekret bildet die seitlichen Lappen der Kappen. Schließlich werden diese von den Gonopoden gefaßt und auf die Zangen der hinteren Gonopoden geschoben, welche sich in ihnen festkneipen, um die Kappen zur Verklebung mit der Hauptmasse des Spermas bereitzustellen. Teils durch die Störung beim Fang, teils durch die Reizung des Alkohols werden die Coxalsäcke zur Ausstülpung getrieben und damit zur Ausstoßung des Spermas, vorausgesetzt, daß sich das betreffende ♂ bereits in der zweiten Hälfte der Periode der Spermatophorenbildung befindet. Daß aber die betreffenden Männchen wirklich durch den störenden Eingriff des Beobachters Sperma verlieren, schließe ich auch daraus, daß sich bisweilen körnige Spermafetzen teils am Grunde der Kappen vorfinden, teils noch an den ausgestülpten Coxalsäcken haften.

Schließlich möge daran erinnert werden, daß auch die Vulven der Weibchen von *Chordeuma* und *Orthochordeuma* durch ihr schon im 39. Aufsatz besprochenes, sehr verschiedenes Verhalten mit dem verschiedenen Bau der Spermatophoren harmonieren. Die infolge der völligen Vermischung von Sekret und Sperma dehnbareren *Chordeuma*-Spermatophoren liefern die die Vulven verklebenden Begattungszeichen. Bei *Orthochordeuma* dagegen sind derartige Begattungszeichen nicht vorhanden, sondern die Vulven bleiben dauernd frei wie bei der großen Mehrzahl der *AscospERMophoren*. Vermutlich dienen bei *Orthochordeuma* die Kappen nur zur Vermittelung der Spermaübertragung und werden dann fallen gelassen. Sonst wenigstens hätten wir unter den zahlreichen Weibchen dieser Gattung hin und wieder solche beobachten müssen, an deren Vulven die Spermatophoren befestigt worden.

## G. Erklärung der Abbildungen auf Taf. I.

- Abb. 1. *Craspedosoma suevicum jurassicum* n. subsp.  
Endhälfte eines Cheirit von innen gesehen,  $\times 125$ .
- Abb. 2. *Cr. vomrathi* VERH. var. *zollerianum* n. var. Dasselbe.
- Abb. 3. *Cr. alemannicum bavaricum* VERH. var. *silvaenigrae* n. var.  
Dasselbe.
- Abb. 4. *Cr. suevicum* VERH. (*genuinum*). Dasselbe.  
 $e$  = Endfortsatz,  $g$  = Greiffortsatz,  $q$  = Querlappen,  $ml$  = Muldenleiste mit Zahn,  $mr$  = Muldenrand.  $\times 125$ .
- Abb. 5. *Cr. suevicum jurassicum* n. subsp.  
Stück eines von vorn her dargestellten Podosternit.  $\times 125$ .  
 $vm$  = vorderer,  $hm$  = hinterer Mittelfortsatz,  $hs$  = hinterer Seitenfortsatz,  $a$  = Außen-,  $i$  = Innenbucht.
- Abb. 6. *Cr. alemannicum brevilobatum* var. *brevilobatum* VERH.  
Äußeres Gebiet des Podosternit, von einem ♂ aus dem Taubertal, mit vorderem Seitenfortsatz. Die durchschimmernde Linie  $y$  zeigt die Grenze zwischen Seitenfalte und Außenblatt.  $\times 125$ .
- Abb. 7. *Cr. vomrathi* VERH. var. *zollerianum* m.  
Wie vorher, jedoch ohne Außenblatt.  $\times 125$ .
- Abb. 8. *Microchordeuma voigtii* VERH. (*genuinum*).  
Vordere Nebengonopoden eines ♂ von Wildbad.  $\times 125$ .
- Abb. 9. *Microchordeuma voigtii calcivagum* n. subsp.  
Vordere Nebengonopoden nebst Sternit.  $\times 125$ .
- Abb. 10 und 11. *Chordeuma silvestre* KOCH.  
10. Ein unsymmetrisches Doppel-Spermatophor.  $\times 56$ .  
11. Ende einer der sackartigen Hälften desselben mit Hakenanhang.  $\times 220$ .



# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Jahreshefte des Vereins für vaterländische Naturkunde in Württemberg](#)

Jahr/Year: 1915

Band/Volume: [71](#)

Autor(en)/Author(s): Verhoeff Karl Wilhelm [Carl]

Artikel/Article: [Beiträge zur Kenntnis der Diplopoden von Württemberg, Hohenzollern und Baden. 1-54](#)