

Streifzüge durch Spessart, Odenwald und Hardt: Diplopoda.

Von

Karl W. Verhoeff,
Pasing bei München.

Mit 3 Abbildungen.

Inhalt.

	Seite
Vorbemerkungen und Aufgaben	162
Verbreitung der Diplopoden in Hardt, Odenwald und Spessart	164
Ökologisches Verhalten der Diplopoden in diesen Gebirgen	174
Geographische Leerräume	182
Vorkommnisse in Spessart, Odenwald und Hardt	183
Neue Varietäten der <i>Glomeris helvetica</i> VERH.	193

Vorbemerkungen und Aufgaben.

In einer Reihe von Aufsätzen habe ich schon seit vielen Jahren bestimmte Strecken des Rheins als höchst wichtige zoogeographische Schranken besonders für Diplopoden nachgewiesen. Namhaft machen will ich hier nur meinen Aufsatz (50.) „Rheintalstrecken als zoogeographische Schranken“ 1912 im Zool. Anzeiger Bd. 39, Nr. 5/6, S. 215—220.

Die Diplopoden des Schwarzwaldes sind von mir wiederholt untersucht worden und erst kürzlich habe ich meine Forschungen zusammengefaßt in einem in Karlsruhe erscheinenden Aufsatz. Sehr wenig wußten wir aber bisher über die Diplopoden der nördlicher gelegenen Mittelgebirge Spessart, Odenwald und Hardt. Deshalb unternahm ich heuer vom 28. September bis 16. Oktober eine Studienreise durch diese Gebiete, um unsere Kenntnislücken auszufüllen und eine Reihe von Fragen zu beantworten, welche sich bei diesen Mittelgebirgen ergeben.

Dieselben bilden bekanntlich in der Hauptsache eine Buntsandsteinmasse, allbekannt aus zahlreichen und berühmten Bauwerken. In dieses Buntsandsteingebirge, welches durch den Rheingraben in zwei Teile breit zerrissen ist, schiebt sich außerdem das aus Granit und Porphyry bestehende Urgebirge des Odenwaldes inselartig ein, während linksrheinisch am östlichen Rande der pfälzischen Buntsandsteinmasse nur kleinere Horste anderen Gesteins wie Granit, Melaphyr und Rotliegendes zutage treten.

Die Odenwald-Granitmasse als einzige größere im Westen Deutschlands außer Vogesen und Schwarzwald, mußte um so eher unser Interesse hinsichtlich der Bodentiere erwecken, als dieses Gebiet zugleich auch zu denjenigen gehört, welche schon in der Tertiärzeit nach dem Rhonerhein abwässerten.

Ich legte mir die Frage vor, ob von den geographisch besonders interessanten Diplopoden des Schwarzwaldes, die ich in früheren Aufsätzen zur Genüge besprochen habe, nicht auch die eine oder andere noch in das Urgebirgsgebiet des Odenwaldes gelangt sei und dort vielleicht ein isoliertes Reliktendasein führe, wobei ich namentlich an *Xylophageuma*, *Macheiriophoron* und *Pyrgocyphosoma* gedacht habe.

Wenn diese von vornherein durchaus berechtigte Frage durch meine Untersuchung negativ beantwortet worden ist, und zwar nicht nur für das Odenwald-Urgebirge, sondern für alle drei von mir untersuchten Mittelgebirge, so liegt das meines Erachtens weniger an der nördlicheren Lage, als an dem geologischen Aufbau, der vorwiegend Sand als Verwitterungsprodukt erzeugt und Trockenis zur Folge hat, ferner an der im Vergleich mit Vogesen und Schwarzwald zu geringen, selten 600 m übersteigenden Höhe, womit ebenfalls geringere Bewässerung zusammenhängt. Endlich kommt auch als Hemmnis für das Vordringen südlicherer Tiere nach dem Odenwald das Neckartal in Betracht.

Eine weitere Frage, welche nach meinen bisherigen Forschungen über Verbreitung von *Craspedosoma* und *Glomeris* nahe lag, betrifft die Wirkung des Rheingrabens. Hinsichtlich Baden südlich des Neckars und Elsaß habe ich diese Frage bereits genügend beantwortet und will ich hinsichtlich *Craspedosoma* namentlich daran erinnern, daß der Rhein bei *Crasp. alemannicum* VERH. links- und rechtsrheinische Rassen trennt, während *Crasp. simile* VERH. im Elsaß nicht vorkommt, in Baden aber in versprengter und früher näher besprochener Weise. (Peripher.) Während bei *Glomeris* der

erwiesene Gegensatz zwischen Elsaß und Baden jetzt auch für Pfalz (Hardt) und Starkenburg (Odenwald) von mir festgestellt werden konnte, verhält sich *Craspedosoma* wesentlich anders, und zwar kurz gesagt viel einfacher, denn ich konnte nachweisen, daß linksrheinisch nur *alemannicum* vorkommt, rechtsrheinisch dagegen nur *simile*.

1917 habe ich in einer Arbeit „Zur Kenntnis der Zoogeographie Deutschlands“ Nova Acta der deutschen Akademie der Naturforscher, Halle, Bd. 103, Nr. 1 für die Verbreitung der Diplopoden in Deutschland zum ersten Male eine Karte beigebracht, auf welcher unser Vaterland in drei Provinzen eingeteilt ist, *Germania borealis*, *montana* und *alpina* und diese wieder in $2 + 10 + 3(4)$ Gaue.

Wir haben es in diesem Aufsatz mit *Germania montana* zu tun, und zwar dem linksrheinischen und dem hessischen Gau, welche innerhalb der hier behandelten drei Gebirge durch den Rhein getrennt werden, so daß also die Hardt dem linksrheinischen, Spessart und Odenwald aber dem hessischen Gau angehören. Wir werden im folgenden sehen, ob diese Trennung durch den Rhein stichhaltig ist.

Ausgiebig bin ich in früheren Arbeiten auf das Vordringen östlicher Arten innerhalb Deutschlands nach Westen und westlicher Arten nach Osten eingegangen und habe gezeigt, wie heute verschiedene Arten auf diesen Wegen verschiedene Grenzen erreicht haben, auch die größere Stärke des östlichen Formenstromes ist schon erhärtet worden. Insbesondere für den Schwarzwald habe ich festgestellt, daß eine Reihe östlicher oder westlicher Formen ihn nicht erreicht haben, zum Teil solche, welche wie z. B. die westliche *Glomeris marginata*, auf anderen Wegen viel weiter östlich vorgedrungen sind.

Diese und noch andere Verhältnisse und Fragen sollen durch meine Untersuchungen in Hardt, Odenwald und Spessart eine Klärung erfahren oder wenigstens einer solchen näher gebracht werden.

Verbreitung der Diplopoden in Hardt, Odenwald und Spessart.

Im folgenden gebe ich ein Verzeichnis der von mir in diesen Gebirgen festgestellten Formen, wobei durch Kreuze angezeigt wird, in welchem derselben sie nachgewiesen wurden. Die einzige Art, welche ich heuer nicht wieder beobachtet habe, ist der vor Jahren von mir an der Bergstraße gefundene, seltene *Polydesmus germanicus* VERH.

STREIFZÜGE DURCH SPESSART, ODENWALD UND HARDT: DIPLOPODA. 165

In der letzten Spalte gebe ich die Zahl der Individuen an, welche von mir gesammelt wurden.

	Hardt	Odenwald	Spessart	
<i>Iulus scandinavicus</i> LATZEL	×	×	×	54
<i>Leptoiulus bertkaui</i> VERHOEFF	×	—	—	4
„ <i>simplex, glacialis</i> VERHOEFF	?	×	×	64
„ <i>belgicus</i> LATZEL	?	×	?	7
<i>Leptophyllum nanum</i> LATZEL	×	?	×	4
<i>Brachyiulus projectus, kochi</i> VERHOEFF	—	×	×	12
<i>Cylindroiulus silvarum</i> MEINERT	×	×	×	26
„ <i>teutonicus</i> POCOCK	×	×	×	26
„ <i>nitidus</i> VERHOEFF	×	?	×	10
<i>Oncoiulus foetidus</i> KOCH	—	?	×	3
<i>Tachypodoiulus albipes</i> KOCH	×	×	×	120
<i>Schizophyllum sabulosum</i> LATZEL	?	?	×	2
<i>Blaniulus guttulatus</i> GERVAIS	×	?	×	40
<i>Polydesmus germanicus</i> VERHOEFF	?	×	—	2
„ <i>verhoeffii</i> LOHMANDER	×	×	×	22
„ <i>testaceus</i> KOCH	?	?	×	12
„ <i>denticulatus</i> KOCH	×	×	×	23
<i>Brachydesmus superus</i> LATZEL	×	?	×	1
<i>Orthochordeuma germanicum</i> VERHOEFF	×	×	×	56
<i>Chordeuma silvestre</i> LATZEL	×	×	?	6
<i>Microchordeuma gallicum</i> LATZEL	×	—	—	1
<i>Craspedosoma alemannicum</i> VERHOEFF	×	—	—	54
„ <i>simile</i> VERHOEFF	—	×	×	104
<i>Glomeris intermedia</i> LATZEL	×	—	—	28
„ <i>hexasticha, marcomannia</i> VERHOEFF	—	?	×	1
„ <i>pustulata</i> LATREILLE	—	×	×	37
„ <i>marginata</i> VILLERS	×	×	×	117
„ <i>conspersa</i> KOCH	—	×	×	53
„ <i>undulata</i> VERHOEFF	—	?	×	2
„ <i>connexa</i> LATZEL	—	×	?	3
	17	17	22	

Außer den Kreuzen enthalten die Spalten noch Querstriche und Fragezeichen. Die Querstriche geben an, daß die betreffende Art auf Grund der vergleichenden Geographie in dem genannten Gebiet mit Sicherheit nicht vorkommt, während durch die Fragezeichen darauf hingewiesen wird, daß das betreffende Vorkommen zwar von mir noch nicht festgestellt worden ist, daß es aber mit mehr oder minder großer Wahrscheinlichkeit erwartet werden darf. Somit ergibt sich für Hardt statt der wirklich gefundenen 17 Arten eine theoretische Zahl von 22,

für Odenwald statt 17 die Zahl 26,

für Spessart statt 22 die Zahl 25.

Daß der Unterschied zwischen diesen beiden Zahlen im Odenwald am höchsten ist, ergibt sich einfach daraus, daß meine Sam-

meltätigkeit dort am kürzesten gewesen ist, auch muß ich betonen, daß hier mit Odenwald nicht das gewöhnliche geographische Gebiet desselben gemeint ist, sondern lediglich der westliche, dem Urgebirge angehörende Teil.

Es kommen aber auch noch weiter für die drei Gebiete verschiedene Arten in Betracht, welche in dem vorstehenden Verzeichnis gar nicht genannt worden sind und das sind teils Arten, welche wie *Isobates*, *Nopoiulus* und *Polyxenus* ganz oder vorwiegend unter Baumrinden leben oder wie *Microbrachyiulus litoralis* u. a. ganz synanthroper Natur sind. Bei der knappen Zeit, die mir zur Verfügung stand, habe ich nach diesen Arten absichtlich nicht gefahndet, weil sie für die hier zu erörternden geographischen Beziehungen bedeutungslos sind. Für meine Untersuchungen handelt es sich also um diejenigen Arten, welche als urwüchsig gelten können und das sind alle im Verzeichnis aufgeführten mit Ausnahme von *Blaniulus guttulatus* und *Brachydesmus superus*.

Allen drei Gebieten gemeinsam sind nach meinen tatsächlichen Funden 8 Arten und theoretisch 16.

Im Hardtgebirge kommen also mit Sicherheit von den 30 Arten 8 nicht vor, während es in ihm nur 4 Arten gibt, welche rechtsrheinisch gänzlich fehlen.

In den beiden rechtsrheinischen Gebirgen dagegen haben wir es mit 8 Arten zu tun, welche den Rhein nach Westen nicht überschritten oder überhaupt nicht erreicht haben. Der Gegensatz von nur 4 eigenen linksrheinischen und 8 eigenen rechtsrheinischen ist durchaus kein Zufall, sondern ein Ausdruck für die Tatsache, daß die deutsche Diplopoden-Fauna überhaupt von Osten her stärker besiedelt worden ist als von Westen. Dieser außerordentlich starke west-östliche Gegensatz ist in Deutschland im ganzen aber viel beträchtlicher als es in diesen drei westlichen Gebieten zum Ausdruck kommt. Als Beleg will ich nur die Tatsache anführen, daß es sogar drei Diplopoden-Familien gibt, die Attemsiden, Mastigophorophylliden und Gervaisiden¹⁾, welche im östlichen Deutschland auftreten, im westlichen aber gänzlich fehlen, während ein Gegenstück dazu im westlichen Deutschland nicht vorhanden ist. Von diesen drei Familien ist allerdings die erste auf die *Germania alpina* beschränkt,

¹⁾ Innerhalb Deutschlands verhalten sich auch die Polyzoniiden gegensätzlich, indem *Polyzonium germanicum* BRA. nur im östlichen Deutschland vorkommt.

die beiden anderen aber kommen auch für *Germania montana*, die uns hier beschäftigt, in Betracht.

Die 12 Arten, welche innerhalb der besprochenen drei Gebiete den links- und rechtsrheinischen Gegensatz zum Ausdruck bringen, sind:

Linksrheinisch:

Leptoiulus bertkawi
Microchordeuma gallicum
Craspedosoma alemannicum
Glomeris intermedia

Rechtsrheinisch:

Brachyiulus projectus, kochi
Oncoiulus foetidus
Craspedosoma simite
Glomeris pustulata
hexasticha, marcomannia
conspersa
undulata
 „ *connexa*

Die durch den Rheingraben im Gebiet von Odenwald und Hardt für diese 12 Arten gebildete Schranke hat bei den meisten derselben für den ganzen Rhein unterhalb des Bodensees Gültigkeit, eine wichtige Ausnahme bildet nur *Craspedosoma alemannicum*, indem dieses Tier, wie ich in mehreren früheren Aufsätzen ausführlich besprochen habe, weit durch Süddeutschland, und zwar bis nach Oberösterreich ausgebreitet ist. Im Odenwald und weiter nördlich fehlt es aber gänzlich und in Baden ist es von Süden her bis in die Gegend von Wildbad gelangt, hat aber den unteren Neckar und anscheinend auch das badische Neckarbergland nicht erreicht.

Unter den 17 für das Hardtgebirge nachgewiesenen, bzw. 22 dort zu erwartenden Arten sind 14 allen drei Gebirgen gemeinsam und stellen in der Mehrzahl Formen vor, welche in Mitteleuropa weit verbreitet sind. Dennoch überwiegen die Arten von ausgesprochen westlichem Charakter und das sind *Cyl. silvarum*, *teutonicus* und *nitidus*, *Tachyp. albipes*, *Blani. guttul.*, *Polydes. verhoe.* und *Glom. marg.*

Von besonderem Interesse ist *Lept. bertkawi*, weil diese Art als Endemit der montanen Gebiete zwischen Rhein und Maas und südlich bis in die Juraschweiz ausgedehnt zu gelten hat. In *Lept. s. glac.* haben wir es mit einem Eiszeit-Relikten zu tun, der ganz zerstreut an kühlen Plätzen sich erhalten hat und seinen nördlichsten Posten bei Gerolstein in der Eifel besitzt. *Orth. german.* ist der Endemit des deutschen Mittelgebirgsdreiecks, während wir es in *Leptoph. nanum* mit der einzigen, ausgesprochen östlichen

Art zu tun haben, welcher die Überwindung der Rhein-schranke gelungen ist. *Glom. interm.* ist ein vorwiegend französisches Tier, welches den Rhein nur in seiner jüngsten Strecke, im Bereich des rheinischen Schiefergebirges überschritten hat, aber auch hier nicht weit vorgedrungen ist.

Der höchst auffallende Gegensatz zwischen links- und rechts-rheinisch in der Gattung *Glomeris* erklärt sich daraus, daß die Alpenländer besonders zahlreiche Arten dieser Kugler beherbergen. Diese konnten natürlich weit eher nach Süddeutschland rechts des Rheins gelangen als in das von den Alpen viel weiter abliegende links-rheinische Gebiet nördlich von Basel.

Für Odenwald und Spessart zusammen wies ich 26 Arten nach, also alle Arten des obigen Verzeichnisses mit Ausnahme der genannten 4 linksrheinischen. Aber trotz der rechtsrheinischen Lage haben wir es unter diesen 26 mit 14 Arten entschieden westlichen Charakters zu tun, während als ausgesprochen östliche nur 5 in Betracht kommen, nämlich *Lept. nanum*, *Brach. pr. kochi*, *Onc. foet.*, *Glom. hex.* und *Glom. connexa*.

Polyd. german. ist ein Endemit von Schweiz und Rheintal, soweit Gebirge benachbart, geographisch also dem *Lept. bertkawi* ähnlich, aber weiter nach Süden ausgreifend. Über die höchst verwickelten Verbreitungsverhältnisse des *Crasp. simile* sprach ich in früheren Aufsätzen ausführlich und erwähne hier nur, daß diese Art den einzigen Ascospormophoren vorstellt, welcher in Nord-europa sich weit ausgebreitet hat und von mir als ein sub-borealalpines Tier bezeichnet wurde. *Glom. margin.* hat sich, im Gegensatz zu ihren meisten Gattungsgenossen, in weiten Gebieten vom Gestein losgelöst und ähnelt *Crasp. simile* geographisch insofern, als sie einen Teil der norddeutschen Tiefebene erobert und damit zur bekanntesten Art der Gattung geworden ist.

In den Beiträgen zur naturkundl. Forsch. in SW-Deutschland Bd. I, H. 2, Karlsruhe 1936, habe ich in meinem Aufsatz (145. über Diplopoden) „Unsere Kenntnisse von den Diplopoden des alemannischen Gau“ S. 228—253 aus dem Schwarzwalde 42 Arten nachgewiesen. Von ihnen stimmen 23 mit Arten des vorigen Verzeichnisses überein, so daß dasselbe also 7 Arten enthält, welche im Schwarzwalde fehlen. Zu diesen 7 Arten gehören aber, außer den 4 schon genannten vollkommen linksrheinischen, noch *Brachy-iulus proj. kochi*, *Oncoiulus foetidus* und *Polydesmus germanicus*. Die letzte Art kann im alemannischen Gau noch erwartet werden, während

die beiden anderen zu denjenigen östlichen Arten gehören, welche den Schwarzwald nicht erreicht haben.

Demnach liegt die hohe Zahl von **19** Arten aus dem Schwarzwaldgebiet vor, welche aus den hier behandelten 3 Gebirgen von mir nicht festgestellt wurden.

Es befinden sich aber unter diesen 19 alemannischen Arten 4, welche als synanthrope oder Rindentiere wie schon oben erwähnt, hier keine besondere Bedeutung haben, nämlich außer *Polyxenus* drei Blaniuliden-Arten.

Mithin bleiben immer noch als ein ganz beträchtlicher Unterschied 15 Arten übrig. Unter ihnen befindet sich auch *Glomeris helvetica* VERH. als eine Art, welche in Unterfranken dem Muschelkalk angehört, auf den Buntsandstein aber nicht übergegangen ist¹⁾. Außerdem kommt *Microchordeuma voigtii* VERH. noch in Betracht als eine Art, welche im Spessart vielleicht noch gefunden wird.

Für alle übrigen 13 Arten dagegen ist ein Vorkommen im Spessart oder Odenwald ausgeschlossen, und zwar für die meisten derselben schon deshalb, weil sie, wie alle Macheiriophoron-Arten schon innerhalb des Schwarzwaldes nur die südlichen Kreise desselben bewohnen. Allein *Xylophageuma vomrathi* VERH. ist auch in den nördlichen Schwarzwald vorgedrungen und dort von mir sogar auf Buntsandstein beobachtet. Deshalb hatte ich eine schwache Hoffnung, diesen Orobainosomiden auch noch im Odenwald anzutreffen, was jedoch nicht der Fall war.

Weshalb ist eine so beträchtliche Artenzahl auf den Schwarzwald, und zwar größtenteils die südlichen Gebiete desselben beschränkt geblieben?

Bei dieser Frage muß ich zunächst feststellen, daß zwischen Odenwald einerseits und dem südlichen Schwarzwald andererseits weder in geologischer, noch in botanischer, noch in klimatischer Hinsicht so bedeutende Unterschiede bestehen, daß daraus das Fehlen der unterschiedlichen Arten im Odenwald erklärt werden könnte. Auch der Umstand, daß der südliche Schwarzwald ungefähr die doppelte Höhe des Odenwaldes erreicht, spielt hierbei, wenigstens direkt, keine entscheidende Rolle, denn die betreffenden Arten kommen alle auch in Odenwald-Höhenlagen vor, höchstens bildet *Hypsoiulus* in dieser Hinsicht eine Ausnahme, die aber auch nicht ins Gewicht fällt, wenn man das bisher einzige badische Vorkommen dieser

¹⁾ Man vergleiche am Schluß die Varietäten der *helvetica*!

alpenländischen Art berücksichtigt. Vor allem aber ist zu bedenken, daß die dem südlichen Schwarzwald eigenen Arten meist überhaupt mehr die unteren als die oberen Lagen bewohnen.

Demnach kann ich mit aller Entschiedenheit erklären, daß die faunistische Überlegenheit des südlichen Schwarzwaldes sich aus den heutigen Verhältnissen nicht erklären läßt. Wenn aber die jetzige Umwelt nicht der Grund für das Fehlen der eigentümlichen Diplopoden-Arten des Schwarzwaldes im Odenwald und zumeist auch nördlichen Schwarzwald sein kann, dann muß derselbe in der Vergangenheit gesucht werden. Wiederholt habe ich darauf hingewiesen, daß die meisten Diplopoden-Arten durch Verschleppung nicht verbreitet werden können, ihre eigene aktive Verbreitung aber die denkbar langsamste ist, schon deshalb, weil sie als Feinde des fließenden Wassers, von diesem an zahllosen Orten in ihrer Ausbreitung gehindert werden, im Wasser selbst aber schnell zugrunde gehen. Erwähne ich ferner daran, daß die meisten Diplopoden vom Walde abhängig sind, in den Eiszeiten aber Waldbestände, welche Diplopoden das Dasein sicherten, im eisfreien Süddeutschland nur in klimatisch günstigsten Lagen sich halten konnten, dann ist die Antwort auf die gestellte Frage nicht mehr schwierig.

Einerseits wurden durch die Kältezeiten die rechtsrheinischen südwestdeutschen Diplopoden nach Süden getrieben und andererseits wurden sie im alemannischen Rheinwinkel, d. h. nördlich des Rheinknies zwischen Freiburg, Basel und Bodensee festgehalten und überdauerten dort in den besten Lagen. Infolge des früher von mir besprochenen Rheintaldurchbruches sind aber zu den nach Süden gedrängten alemannischen Arten noch einige andere aus der Schweiz hinzugekommen. (Man vergleiche meinen Aufsatz „Die Kreise des alemannischen Gaues und der helvetische Rheintaldurchbruch“ im Zool. Anzeiger 1915, Bd. 45, Nr. 9, S. 398—419.)

Daß die Charakterformen des südlichen Schwarzwaldes nach den Kältezeiten sich so wenig ausgebreitet haben, zeigt uns mit größter Deutlichkeit, wie außerordentlich schwer diesen Bodentieren die natürliche Ausbreitung infolge ihrer besonderen Lebensverhältnisse gemacht ist und darin liegt zugleich ihr ungewöhnlich hoher Wert für die Tiergeographie.

Es gibt aber auch 2 Arten, welche in ihrer eiszeitlichen Ausbreitung erfolgreicher gewesen sind, nämlich *Leptoionulus simplex*, *glacialis* und *Glomeris helvetica* VERH., erstere bis in die Eifel und

letztere bis zum Main nach Norden vorgedrungen. Der Grund aber dafür, daß diese beiden Diplopoden so viel weiter sich ausbreiten konnten, ist darin zu suchen, daß sie nicht nur alpenländische, sondern auch an die Gebiete oberhalb der Baumgrenzen gewöhnte Formen sind, welche also auch unabhängig vom Walde leben und eben deshalb in den Kältezeiten viel weiter nach Norden gelangen konnten. Wenn *Lept. s. glac.* heute in SW-Deutschland nur noch im Schatten der Wälder angetroffen wird, so liegt das nicht daran, daß er von diesen Wäldern bezüglich seiner Nahrung abhängig wäre, sondern weil sie allein ihm in seinen Reliktstazionen die erforderliche Feuchtigkeit und Kühle sichern können.

Anders steht es mit *Glomeris helvetica*, welche im Muschelkalkgebiet bei Gemünden und Karlstadt, weit getrennt von ihrem schweizerischen Hauptareal, ein abgetrenntes und geradezu überraschendes Dasein führt, überraschend namentlich deshalb, weil diese warmen Kalkhügel zu den sonstigen Daseinsverhältnissen dieser Art in Widerspruch stehen. *Glom. helvetica* gehört nicht nur zu den glacialresistenten Tieren, sondern sie hat in ihrem isolierten Muschelkalkgebiet auch eine unverkennbare ökologische Umwandlung erfahren und damit eine Anpassungsfähigkeit bewiesen, zu welcher die meisten Tiere nicht befähigt sind.

Als ich bei Karlstadt zum ersten Male die *Glom. helvetica* beobachtete, wollte es mir gar nicht einleuchten, daß das dasselbe Tier sein sollte, welches ich in sturmdurchpeitschten kalten Höhen, zahlreich unweit des Pilatusgipfels, gesammelt hatte. Es ist noch nicht genügend aufgeklärt, weshalb diese Art im Main-Muschelkalk so vortrefflich gedeiht, dagegen weder auf dem Keuper Württembergs, noch auf dem Buntsandstein des Spessart zu finden ist. Sicher ist nur soviel, daß sie gegen Sandboden sich ablehnend verhält. Es bleibt aber ganz rätselhaft, weshalb wir sie als kalkholde Form nirgends im deutschen Jura angetroffen haben.

Ich erwähnte schon, daß von den hier behandelten, in der obigen Tabelle aufgeführten Diplopoden die linksrheinischen (der Hardt) dem linksrheinischen Gau angehören, die rechtsrheinischen (aus Odenwald und Spessart) aber dem hessischen. Es muß darauf hingewiesen werden, daß die mitgeteilte Hardtfauna durch die 4 genannten linksrheinischen Arten nicht nur von der Fauna des Odenwaldes und Spessarts und diese wieder von jener durch 8 genannte rechtsrheinische Arten unterschieden ist, sondern daß

beide Gebiete zugleich von den Faunen aller anderen deutschen Gaue mit Sicherheit sich unterscheiden lassen und dadurch aber einen bestimmten Gaucharakter erhalten.

Wenn ich also z. B. von den im Hardtgebirge gesammelten Diplopoden gar nicht wüßte woher sie stammten, dann müßte ich trotzdem erklären, daß sie nur aus dem linksrheinischen Deutschland stammen könnten. Innerhalb dieses linksrheinischen Deutschlands könnten sie aber vom Niederrhein nicht stammen, weil dort die montanen Arten fehlen. Auch aus dem Gebiet zwischen Bonn und Koblenz könnten sie nicht herkommen, weil es dort keine *Craspedosoma alemannicum* gibt. Ein Zweifel könnte also nur zwischen Hardt und Vogesen (elsässischem Gau) bestehen. Da aber den Vogesen die Gattungen *Xylophageuma*, *Macheiriophoron* und *Orthochordeumella* angehören, welche in der Hardt nicht leben, so bleibt wirklich für jene nur das Gebiet der Pfalz als mögliche Heimat übrig.

Ähnlich steht es aber auch mit der Fauna von Odenwald und Spessart, d. h. auch diese ist mit Sicherheit von den Faunen aller anderen deutschen Gaue zu unterscheiden, wobei ich jedoch nur auf die Nachbargaue einzugehen brauche, da in den weiter östlich gelegenen zahlreiche östliche und in den alpinen Gauen zahlreiche alpenländische Arten schon ausgiebige Unterschiede liefern.

Im deutschen Juragau sind als unterscheidende Charakterarten, welche Odenwald und Spessart fehlen, namentlich *Brachyiulus unilineatus*, *Craspedosoma germanicum* und *Glomeris ornata* zu nennen, während für den fränkischen Gau außer der schon besprochenen *Glomeris helvetica* besonders *Craspedosoma alemannicum* zu nennen ist, auch tritt dort nicht selten die *Glomeris hexasticha*, *bavarica* auf, während die *marginata* verschwindet.

Diese Verhältnisse betone ich schon deshalb, um zu zeigen, daß die von mir durchgeführte Einteilung Deutschlands in natürliche Gaue nicht aus unvollständigen Beobachtungen hervorgegangen ist, sondern aus dem Vergleich ungewöhnlich scharf ausgeprägter Areale, die in jahrzehntelanger Arbeit aus den Ergebnissen ungezählter Beobachtungen abgeleitet worden sind.

In Zukunft wird die Zahl dieser Gaue zweifellos noch vermehrt werden können und ihre genauere Abgrenzung kann nur durch zahlreiche fortgesetzte Untersuchungen verbessert werden.

Im Vergleich mit vielen anderen Tiergruppen, z. B. Spinnen, Schnecken, Käfern, sind die Diplopoden als individuenarm zu bezeichnen, d. h. sie begegnen uns schon wegen ihres verborgenen Lebens verhältnißlich spärlich. Trotzdem verhalten sich die einzelnen Arten, wie man aus der letzten Spalte der obigen Tabelle ersieht, quantitativ außerordentlich verschieden, zwischen 1 und 120 schwankend, wobei ich noch bemerken will, daß von mir alle Individuen gesammelt wurden, ausgenommen einige *Tach. albipes* und *Glom. marg.* Wie man sieht, sind nur von diesen beiden und *Crasp. simile* über 100 Stück gefunden worden. Wenn man als häufig diejenigen Arten bezeichnen will, welche in mehr als 50 Stück beobachtet wurden, dann sind also unter den 30 Arten nur 8 häufig zu nennen. Wollten wir aber selten diejenigen nennen, welche in weniger als 5 Stück erbeutet worden sind, dann gilt das für 10 Arten.

Prüfen wir aber diese 10 Arten vergleichend, d. h. unter Berücksichtigung aller Erfahrungen, welche über sie vorliegen, dann befinden sich unter ihnen nur 2 wirklich selten vorkommende Arten und das sind *Lept. bertkawi* und *Polyd. germanicus*. Wie wenig sich aus den Beobachtungen in einem bestimmten Gebiet über das quantitative Verhalten einer Art im allgemeinen sagen läßt, ergibt sich am besten aus *Schiz. sabulosum*, der, wie der Namen sagt, in sandigen Gegenden besonders angetroffen wird und dennoch von mir in der überaus sandigen Pfalz nirgends beobachtet worden ist. Es muß das aber als um so merkwürdiger bezeichnet werden, weil gerade *sabulosum* den einzigen Diplopoden vorstellt, welcher in Deutschland, und zwar im Oberelsaß in so großen Massen aufgetreten ist, daß er einen Eisenbahnzug aufhielt, worüber ich seiner Zeit Näheres im Zoologischen Anzeiger berichtet habe.

In großer Menge tritt in Gärten bisweilen der *Brachyd. superus* auf, der hier nur in einem Stück gesehen wurde. Auch *Glom. hex. marc.* ist mancherorts schon häufig beobachtet worden. Das spärliche Vorkommen von dieser Art und *undulata* erklärt sich daraus, daß wir sie geographisch im Maintal als nördliche Vorposten zu betrachten haben, während für *connexa* dasselbe gilt und außerdem noch ihre Natur als glacialrelikte Art.

Der erwähnte Gegensatz der beiden *Craspedosoma*-Arten *alemannicum* als links- und *simile* als rechtsrheinisch ist durch die Häufigkeit beider besonders gut begründet.

Ökologisches Verhalten der Diplopoden in Hardt, Odenwald und Spessart.

Die weitaus meisten Diplopoden-Arten sind nicht nur mehr oder minder feuchtigkeitsliebend, sondern auch zugleich in höherem oder niederem Maße peträisch oder gesteinsgebunden. Es zeigt sich das schon darin, daß die Fauna der *Germania montana* bedeutend artenreicher ist als die der fast ganz von Ebenen gebildeten *Germania borealis* und noch artenreicher als die erstere ist die *Germania alpina*, obwohl sie an Fläche bedeutend hinter der *montana* zurücksteht. Wegen der Wildheit und Schroffheit ihrer Berge hat die *Germania alpina* ihre Diplopoden-Fauna am ungestörtesten erhalten können, während sie in der *Germania borealis* am schwersten gelitten hat, weshalb dort auch die synanthropen Formen am meisten in Betracht kommen. Zwischen diesen Gegensätzen nimmt die *Germ. montana* eine mittlere Stellung ein und nähert sich der einen oder anderen Provinz je nach der Beschaffenheit des Geländes.

Die Vorstellung, als wenn in urwüchsigen Wäldern noch besondere Diplopoden-Arten hausen würden, die sonst in Deutschland nicht vorkommen, ist irrig, wenigstens kenne ich keine Art, für welche das in Deutschland zutreffen würde. Geflügelte Tiere, Vögel, Fledermäuse, Insekten können sich nach Belieben schöne und ihren Ansprüchen zusagende Baumbestände aussuchen, aber die langsam wandernden Bodenkerfe sind an ihre Nachbarschaft gebunden. Enthält ein urwüchsiger Wald keine Steine, dann wird man in ihm trotz Nahrungsüberflusses wenig Diplopoden antreffen. Es kommt aber nicht nur auf die Steine an sich an, sondern auch auf ihre Beschaffenheit. Anstehendes Gestein und seine Trümmersmassen werden, wenn zugleich Feuchtigkeit und Pflanzenwuchs gegeben sind, stets diejenigen Orte vorstellen, welche den meisten Diplopoden die begehrtesten sind. Aus diesen Umständen ergibt sich als notwendige Folge, daß ich in den hier besprochenen Gebieten ganz vorwiegend Burgen, Steinbrüche und Trümmerhalden besucht habe. Die Beschaffenheit aller dieser Örtlichkeiten und ihr Wert für die Beherbergung von Bodenkerfen ist natürlich im einzelnen außerordentlich verschieden, sowohl hinsichtlich des menschlichen Einflusses, als auch der Bewachsung, Befeuchtung, Erhaltung, Belichtung und anderer Umstände.

Auf die Bedeutung der verlassenen Steinbrüche für Bodentiere habe ich schon wiederholt hingewiesen. Wenn dieselben gut ver-

wachsen und keine neuen Störungen erfahren, können sie geradezu als diejenigen Orte bezeichnet werden, an welchen der naturzerstörende Mensch ungewollt den Bodentieren neue günstige Lebensbedingungen geschaffen hat, welche dann bisweilen sekundär urwüchsige Orte vorstellen. Hierfür will ich zwei Beispiele anführen:

In der Nachbarschaft von Kirschfurt am Main besuchte ich einen querovalen, vorwiegend nach Süden geöffneten, mit Trümmern verschiedenster Größe erfüllten Buntsandsteinbruch, der seit mindestens 50 Jahren verlassen und mit Laubbuschwald an den Seiten dicht und urwüchsig wieder verwachsen ist. An der linken Flanke biegt sich die Steinbruchwand so herum, daß hier ein nach Norden gerichteter Abfall besteht. Somit enthält der Steinbruch die größten Gegensätze von Feuchtigkeit und Belichtung bei üppigstem Pflanzenwuchs. Das Getrümmer ist teilweise nicht nur mit tiefem, dichtesten Moostepich überzogen, sondern an dem Schattengang gedeihen auch meterlange *Aspidium*, wie ich sie in dieser Üppigkeit im Spessart sonst nicht beobachtet habe. Es leben in diesem Steinbruch nebeneinander 9 Diplopoden-Arten, vielleicht aber noch mehr. (Also 9 von 22 des Spessarts.)

Das andere Beispiel betrifft eine riesige, unter 30—45° abfallende Buntsandstein-Trümmerhalde eines ebenfalls alten Steinbruches in der Nachbarschaft des Trifels bei Annweiler. Sie ist ziemlich schattig gelegen und größtenteils vom Laubwalde wieder überdacht, teilweise durch Nadelholz. Es herrscht hier nicht nur Überfluß an Genist und Humus, sondern zwischen den oft schieferartigen Platten ragten zahlreiche Gruppen stättlicher *Aspidien* hervor und der Moostepich ist an vielen Stellen so dicht, daß man ihn wie eine Decke abheben kann. Am unteren Ende des Trümmerfeldes liegt eine zeitweise wasserführende Schlucht. Hier habe ich nebeneinander 6 Diplopoden-Arten (von 17) festgestellt.

Im Gegensatz zu diesen beiden Beispielen weise ich auf das Innere des Spessarts hin, wenigstens das zwischen Heimbuchenthal, Mespelbrunn und Rohrbrunn gelegene Gebiet. Man kann hier stundenlang durch die ausgedehnten Wälder, die auch manche prächtige alte Baumgestalt enthalten, wandern, ohne irgendeinen für Bodentiere günstigen Platz zu finden, weil das Gebirge schon zu stark abgetragen ist, Steintrümmer mangeln und der Sandboden auch der Flora wenig günstig. An den durch Wiesen ziehenden Wasserläufen ist meistens alles Buschwerk vernichtet und damit auch ein Teil der Fauna.

Große Hoffnungen hatte ich auf die bisweilen überschwänglich gepriesene Felsenwelt von DAHN gesetzt, aber sie erwies sich ebenfalls als für Bodenkerfe recht ungünstig, vor allem wegen Trocknis und Sandboden. Das Wasser versickert hier außerordentlich schnell und tritt, wenn überhaupt, zu tief zutage, während die Ufer der langsam schleichenden Lauter auch ganz verwüstet sind oder von eintönigen Wiesen begleitet werden. Die teilweise burgengekrönten Felsmauern trocknen, selbst wenn sie von Wald umhüllt werden, derartig aus, daß dort nur wenige Diplopoden-Arten aushalten können. Ist die Umgebung so ungünstig, dann bieten auch sonst gut verwachsene Burgen wie z. B. die von Altdahn nur eine dürftige Ausbeute¹⁾.

O. VOM RATH ist m. W. der erste gewesen, welcher von „Myriapoden-Fallen“ gesprochen hat, womit er hauptsächlich morsche Holzteile meinte. Wer bei beschränkter Zeit in einem Lande die Fauna der Diplopoden möglichst vollständig erzielen will, darf diese „Myr.-Fallen“ nicht außer acht lassen, obwohl man natürlich als Reisender dabei vollständig auf den Zufall angewiesen ist. Die Holzarbeiter sind uns die besten Helfer, denn die Baumtrümmer bilden die „Fallen“. Altes, ausgelaugtes Holz bietet wenig, aber Blöcher- oder Scheithaufen, welche länger gelegen haben und sich an Stellen befinden, welche nicht zu viel Sonne erhalten, locken die Diplopoden der Nachbarschaft herbei, besonders wenn diese Hölzer nicht entrindet sind und mit Pilzen besetzt. Zu beachten sind aber auch natürlich, d. h. vom Winde gebrochene und am Waldboden liegende Zweige, die meist mit Flechten überzogen und morsch sind.

Ergiebiger noch als solche Scheithaufen und Zweige sind Haufen von feuchten, abgeschnittenen Kräutern, welche aus irgendeinem Grunde nicht beseitigt, länger gelegen haben und in Fäulnis übergegangen sind. Diese sich zersetzenden Pflanzen bieten vielen Diplopoden eine begehrte Nahrung. Solche Haufen faulender Pflanzen sind besonders in freiem Gelände an Wald- und Wegrändern oft die einzige Gelegenheit, um eine größere Diplopoden-Ausbeute zu erzielen. Selbstverständlich spielt auch hierbei wieder die Umgebung eine große Rolle, denn in einer öden Landschaft wird man auch an Massen faulender Pflanzen wenig oder nichts erzielen.

¹⁾ Ungünstig wirkt auch die Verwitterungsweise des Dahn-Rotsandsteines, indem er nicht oder selten in größere Trümmer zerfällt, sondern zu feinem Sande.

In unseren Wäldern trifft man sehr häufig entrindete Baumstämme und in deren Nähe oft ganze Haufen von Splintern und Rindenstücken. Diese sind bei sonst günstiger Lage beliebte Schlupfwinkel nicht weniger Arten von Bodenkerfen, zumal sich zwischen ihnen bei Feuchtigkeit schnell Schleimpilze entwickeln.

Das bisher Gesagte betrifft die Lebensansprüche der Diplopoden im allgemeinen. Im besonderen verhalten sich die Arten recht verschieden sowohl bezüglich Licht, Feuchtigkeit und Gestein, als auch betreffs der Pflanzenwelt. Man wird z. B. in den drei behandelten Gebirgen *Leptoiulus bertkau* und *simpl. glacialis* immer im Waldesschutz antreffen, *belgicus* stets mehr im lichten, aber auch nicht kahlen Gelände. *Cylindroiulus silvarum* und *nitidus* sind auch Waldtiere, während *teutonicus* offenes Gelände liebt. Ähnlich steht es mit *Polydesmus*, indem *testaceus* freie Örtlichkeiten bevorzugt, die beiden anderen Arten dagegen den Wald. Aber die Notwendigkeit der Ausbreitung oder Störungen durch die Menschen können ein Verlassen der typischen Wohnplätze herbeiführen, so daß man eine Art an einem ihr im allgemeinen nicht zusagenden Orte antreffen kann. Einige Arten z. B. *Schizophyllum sabulosum* sind außerordentlich anpassungsfähig, so daß man sie an unglaublich verschiedenartigen Örtlichkeiten antreffen kann, von der Nähe der Meeresküste bis über die Baumgrenzen. Zahlreiche Beobachtungen haben mich aber zu dem Schlusse geführt, daß bei vielen weit verbreiteten Diplopoden-Arten auch physiologische Rassen vorkommen, und zwar bei Tieren, welche äußerlich übereinstimmen. So kann sich eine Art x z. B. hauptsächlich auf Kalkgebirge aufhalten, nach langer Zeit aber doch irgendwo an ein Urgebirge gewöhnen. Diese Gewöhnung kann so stark ausgeprägt werden, daß wenn x noch weiter ausgebreitet wieder zu einem Kalkgebirge kommt, jetzt durch dieses eine Schranke gebildet wird. Damit zeigt x, daß es auf Urgebirge physiologisch verändert ist.

Ein gutes Beispiel für physiologische Rassebildung liefert die schon erwähnte *Glomeris helvetica*. In der Schweiz, ihrem Hauptgebiet, ist sie ein stenothermes, kühl liebendes Tier. Gletscher der Eiszeit haben sie aber nach Süddeutschland getrieben. Hier mag ein Teil der Vertriebenen untergegangen sein, als das Klima wieder wärmer wurde und den Abgeschnittenen eine Rückkehr in die Schweiz unmöglich war. Ein anderer Teil aber hat sich erhalten, dem neuen Klima angepaßt und bewohnt jetzt als physio-

logische Rasse den Muschelkalk Unterfrankens. Daß aber dann aus der physiologischen Rasse eine morphologische werden kann¹⁾, hat sich mir gerade aus dem näheren Studium der unterfränkischen *helvetica* ergeben, indem dort auffallende neue Abänderungen erscheinen, auf welche ich zurückkommen werde.

Neue Umgebungen schaffen also neue Gewöhnungen und kleine physiologische Veränderungen. Diese rütteln schließlich das Keimplasma auf, so daß zuletzt auch äußerlich sichtbare Körperveränderungen erfolgen.

Zwei Gattungen sind für die Beurteilung der Ökologie der Diplo-poden besonders lehrreich, nämlich *Craspedosoma* und *Glomeris*.

Ich habe schon mitgeteilt, daß die beiden *Craspedosoma*-Arten im Gebiet von Odenwald und Pfalz durch den Rhein völlig getrennt werden. Im südlichen Baden aber nähern sie sich an verschiedenen Orten sehr, wie ich in früheren Aufsätzen besprochen habe. So kommt z. B. *alemannicum* in der Gegend von Waldshut vor, *simile* aber bei dem benachbarten Tiengen. Weshalb diese beiden nahe verwandten Arten niemals an ein und demselben Platze auftreten, also trotz teilweise ineinander geschobener Areale und ganz gleicher Lebensweise sich nirgends an demselben Orte gezeigt haben, ist uns rätselhaft.

Die *Craspedosomen* lieben die Nähe von Quellen und Bächen, vorausgesetzt, daß auch Gestein vorhanden ist. Aber die menschliche Kultur hat sie an zahllosen Plätzen von diesen ihren Lieblingssitzen vertrieben und sie veranlaßt, an den Berghängen im Walde emporzusteigen, wobei sie dann feuchte und schattige, peträische Orte aufsuchen. Solche finden sie auch oft in der Nähe der Burgen und besonders in den Steinbrüchen. Wie hochgradig peträisch die *Craspedosomen* sind, beweisen sie besonders durch ihre Bevorzugung größerer, oben flacher Steinblöcke, auf welchen sie zugleich Schutz gegen zahlreiche Bodenfeinde, namentlich die kleinen Säuger, finden. Sie wissen aber alle Plätze, welche Überschwemmung ausgesetzt sind, merkwürdig sicher zu vermeiden, auch wenn dieselben sonst ihren Ansprüchen bestens zusagen. So traf ich einige *Craspedosomen* weit von allem Wasser entfernt am schattigen Hang des Rothenfels (am Main), aber in einer benachbarten Bachschlucht war

¹⁾ Man vergleiche am Schlusse die Varietäten!

nichts von ihnen zu sehen, obwohl dieselbe ihren Ansprüchen sonst viel besser entspricht als jener Hang. Weshalb? Weil diese Bachschlucht sehr eng ist und deshalb bei starken Regengüssen sehr schnell zu einer Überflutung der Hänge kommt.

Wer in Süddeutschland und den Alpenländern Hunderte von *Craspedosomen* hinsichtlich ihrer ökologischen Ansprüche beobachtet hat, muß das Dasein des *Cr. simile* in gesteinslosen, quaritären Gebieten Norddeutschlands, z. B. in Erlenbrüchen Brandenburgs und Pommerns sehr merkwürdig finden. Dieser Zustand ist aber kein ursprünglicher, vielmehr müssen wir bedenken, daß durch das Nordlandeis auch Norddeutschland mit Steinblöcken übersät worden ist und nur durch deren Vermittlung *Cr. simile* nach Norden gelockt werden konnte. Diese zerstreuten Steinmassen sind von Menschen allmählich ausgenutzt worden und so ist dieser Diplopoide sekundär in eine gesteinlose Landschaft geraten.

Damit ist wieder eine physiologische Rasse angebahnt und die Anfänge einer morphologischen Umwandlung zeigen sich darin, daß die Varietätenreihen dieser außerordentlich variablen Tiere in Nord- und Süddeutschland gewisse Unterschiede aufweisen, auf welche ich in meinem 77. Aufsätze (Zool. Jahrbücher) schon aufmerksam gemacht habe.

Ökologisch ähnlich und doch verschieden verhält sich *Glomeris*, auch stimmt diese Gattung insofern mit *Craspedosoma* überein, als auch von ihr durch die nordischen Trümmer nur eine Art, nämlich *marginata* in verschiedene Gebiete Norddeutschlands gelockt worden ist.

Abweichend verhält sich *Glomeris* vor allem dadurch, daß in einer bestimmten Örtlichkeit nicht nur eine, sondern mehrere Arten nebeneinander auftreten können. Meistens kommt von den 6 Arten, welche ich für Odenwald und Spessart erwiesen habe, an einem Platze nur eine Art vor, aber je günstiger, vor allem je peträischer und auch sonst vorteilhafter eine Lokalität ist, desto eher können dort 2 oder mehrere *Glomeris*-Arten vorkommen. Vier Arten an demselben Platze zu finden, ist schon etwas Außerordentliches und nur auf hervorragend geeignetem Gelände möglich. Diesen Fall stellte ich heuer zweimal fest, nämlich oberhalb der Burg Wertheim, wo sich Massen von Trümmern unter sehr verschiedener Belichtung und in Verbindung mit Felsen im Laubwalde befinden (hier *conspersa*, *marginata*, *hexasticha* und *pustulata*), und im berühmten

„Felsenmeer“ unter dem Gipfel des Felsberges, wo die großen Granitblöcke für Diplopoden die allergünstigsten Schlupfwinkel und Wanderplätze bereitet haben. (Dort nebeneinander *connexa*, *conspersa*, *marginata* und *pustulata*.)

Daß trotz ähnlicher ökologischer Ansprüche *Craspedosoma* und *Glomeris* sich auch wieder recht verschieden verhalten, liegt schon daran, daß bei ersteren Eier und Häutungen durch Gespinnst geschützt werden, während bei letzteren die Eier von Humus der den Darm passiert hat, umhüllt werden, für die Häutungen aber Gruben in weicher Erde erforderlich sind.

Aus diesen verschiedenen Lebensverhältnissen erklärt es sich, daß ich zwar in schön bemoosten Trümmerhalden sowohl von Buntsandstein als auch Porphyr beide Gattungen zahlreich nebeneinander antraf, aber in zwei flachen Felsnischen ohne Trümmer im Genist *Crasp. simile* häufig, während *Glomeris* gänzlich fehlte. In den zahllosen Zwischenräumen der Trümmernmassen können beide Gattungen Brut versorgen und Häutungen vollziehen, aber in den Felsnischen ist das für *Glomeris* unmöglich, während für *Craspedosoma* kleine Felsspalten zur Anlage der Gespinste genügen, eventuell auch die tieferen Teile des Genistes.

Die Laublagen der Wälder bedürfen noch einiger Bemerkungen. Die Anschauung, als wenn die meisten Diplopoden sich vorwiegend in den tieferen Laublagen aufhalten würden, von mir selbst vor vielen Jahren geteilt, ist falsch, ebenso falsch wie die Meinung, daß die Tausendfüßler Lichtfeinde wären. Im Gegenteil sind sie Lichtfreunde, allerdings nach den Arten in sehr verschiedenem Maße, aber die Lichtmenge darf nur eine mäßige sein und ein gewisses Maximum nicht übersteigen, weil nur eine mäßige Lichtmenge den übrigen Lebensansprüchen gemäß ist. Das Bedürfnis für Lichtgenuß ist aber der schwerwiegendste Grund dafür, daß die meisten Diplopoden in den tieferen Laublagen nicht oder nur spärlich gefunden werden. Man kann allerdings Laublagen antreffen, in welchen sich zahlreiche Diplopoden vorfinden, aber das gilt mehr für südliche Gegenden, z. B. die Südalpen und erklärt sich daraus, daß in diesen mehr Licht in die Laublagen eindringt als in Deutschland. Aber auch bei uns wird man dann am ehesten Diplopoden in den Laublagen antreffen, wenn der betreffende Platz wenigstens zeitweise von der Sonne beschienen wird. Doch darf das nicht so stark sein, daß die Laubmassen dadurch austrocknen. Es herrscht also auch in diesen meist sogar

nicht beobachteten Laublagen ein außerordentlich fein abgestimmtes Leben.

Es gibt übrigens Arten, welche die tiefsten Lagen des Laubes bevorzugen oder auch den dunkeln Humus darunter, so z. B. *Cylindroiulus nitidus* und andere, welche sich in den oberen Lagen vorwiegend aufhalten. In manchen Ländern, allerdings nicht in Deutschland, z. B. in Siebenbürgen, gibt es sehr tiefe Laublagen, unter denen ausschließlich im Humus sich blinde Iuliden-Arten aufhalten, die nur noch ein Minimum von Licht beanspruchen.

Die peträische Natur der Diplopoden bringt es mit sich, daß sie sich vorwiegend da am ehesten in die Laubmassen begeben, wo Felsen oder Steintrümmer benachbart sind, damit sie jederzeit sich an diese zurückziehen können, denn die Laublagen bergen große Gefahren, nicht nur wegen der laubdurchstöbernden Vögel und räuberischen Insekten oder deren Larven, sondern auch vor allem wegen der wühlenden Kleinsäuger, welche oft den Waldboden mit Gängen durchsetzen. Vor diesen sind sie im Gestein weit mehr gesichert.

Gar nicht selten trifft man in den Laublagen Schimmelpilze, welche dieselben in eine grauweiße, filzige Masse verwandeln. An solchen Stellen wird man fast niemals Diplopoden beobachten. Die Vorstellung, daß die Diplopoden sich von Pflanzenabfällen ernähren, führt ganz natürlich zu der Annahme, daß die tiefen Laublagen als große Vorratsschichten solcher Nahrung von Diplopoden wimmeln müßten. In Wahrheit kann man an vielen Orten ganze Quadratmeter des Laubes durchsuchen, ohne auch nur eines einzigen Diplopoden ansichtig zu werden. So erlebte ich es auch heuer wieder besonders im Spessart.

Durch Verschleppung oder Zertrümmerung zahlloser Steine und durch Vernichtung zahlloser Wälder haben die eingessenen deutschen Diplopoden viel Lebensraum verloren, da sie vorwiegend peträische Waldtiere sind und darum allerechteste deutsche Tiere.

Wie die Versteppung Deutschlands den deutschen Menschen bedroht, so bedroht sie auch die deutschen Tausendfüßler. Wie die Kultursteppe in Deutschland fremde Menschenrassen herbeigelockt hat, so bewirkte sie auch unter den Diplopoden den allmählichen Einzug fremder Arten, in unserem Falle den von *Blaniulus guttulatus* und *Brachydesmus superus*.

Geographische Leerräume.

Wenn die *Diplopoden* in ihrem Lebensraum durch die menschlichen Naturzerstörungen außerordentlich eingeengt worden sind, könnte man meinen, daß sie wenigstens den noch übrigen recht ausgiebig ausgenutzt hätten.

Das ist jedoch durchaus nicht der Fall, weil ihre Ausbreitungsmittel so außerordentlich schwach sind. Hiermit komme ich aber auf sehr interessante und bisher noch sehr wenig beachtete geographische Erscheinungen, welche ich als *Leerräume* oder *Vacua* bezeichne.

Es gibt solcher Leerräume aber zweierlei, nämlich erstens diejenigen, welche sich auf die Beziehungen zweier Arten oder Gattungen beziehen und zweitens solche, welche eine Art betreffen.

Unter Leerräumen zwischen 2 Arten oder Gattungen verstehe ich aber die Erscheinung, daß zwei nach Verwandtschaft oder Leben oder nach beiden einander entsprechende Arten oder Gattungen westlichen und östlichen Charakters geographisch sich nicht berühren oder überdecken, sondern zwischen sich Länder freilassen, welche sie als Folge ihrer langsamen historischen Ausbreitung noch nicht besiedelt haben, obwohl dieselben ökologisch für sie durchaus geeignet sind. Ein besonders gutes Beispiel hierfür liefern der westliche *Polydesmus verhoeffii* und der östliche *complanatus*. Wie ich bewiesen habe, stoßen beide Arten in Thüringen allerdings zusammen, aber in Süddeutschland haben sie zwischen sich einen großen Leerraum gelassen, dessen genauere Feststellung durch fortgesetzte Untersuchungen erfolgen muß. *Polyd. verhoeffii* hat Schwarzwald, Odenwald und Spessart besiedelt, *complanatus* den bayrisch-böhmischen Wald und Teile von Südbayern, aber dazwischen im größten Gebiet Bayerns und Württembergs fehlen beide Arten, obwohl es dort genug geeignete Plätze für sie gibt. Bei der nahen Verwandtschaft kann man von vikariierenden Arten sprechen.

Ähnlich steht es mit der westlichen *Glomeris intermedia* und der östlichen *hexasticha*, obwohl die zwischenliegenden Leerräume bei diesen geringer sind. Vor allem im Bereich des rheinisch-westfälischen Schiefergebirges müssen sie festgestellt werden.

Ob zwischen dem westlichen *Craspedosoma alemannicum*, nach Osten bis Salzburg und Melk beobachtet, und dem östlichen *transsilvanicum*, bis zum Gmundener See reichend, Leerräume bestehen, muß in Oberösterreich festgestellt werden.

Ökologisch gleichwertige oder wenigstens sehr ähnliche Arten sind die dendrophilen *Cylindroiulus silvarum* westlich und *boleti* östlich, aber zwischen ihnen bleibt eine große Lücke in Bayern und Württemberg.

Für Gattungen kann ich zwei Beispiele anführen: *Macheiriophoron* reicht als westliche Gattung bis zum Allgäu, und die in vieler Hinsicht ähnliche östliche Gattung *Listrocheiritium* erreicht nicht den Inn, so daß zwischen Inn und Iller ein weiter Leerraum besteht, in welchem beide Gattungen fehlen. (Vindelicische Verödung.)

Die beiden Orobainosomiden-Gattungen *Xylophageuma* und *Orobainosoma* schließen sich ebenfalls aus, aber im südlichen Schwarzwald sind sie nahe aneinander gerückt.

Einfacher steht es mit den einzelne Arten betreffenden Leerräumen, wobei ich natürlich von solchen absehe, welche wie *Leptoiulus simplex*, *glacialis* als Eiszeitrelikten notwendig in der Zerstreuung leben müssen.

Als ein auffallendes Beispiel nenne ich *Cylindroiulus nitidus*, von dem ich im Spessart, trotz der großen Waldungen und Laublagen, nur ein einziges Stück erbeutete, während ich ihn im Odenwald vollständig vermißte und in der Hardt spärlich antraf. Dieser *nitidus* ist in Menge nördlich und südlich, westlich und östlich von Spessart und Odenwald beobachtet worden und ich muß daher annehmen, daß der Sandboden des Buntsandsteins seinem Eindringen in diese Gebiete einen solchen Widerstand entgegengesetzt hat, daß er teils selten ist, teils gänzlich fehlt. Wenn er wirklich im Odenwald nicht vorhanden ist, dann erkläre ich es mir dadurch, daß das Urgebirge vom Buntsandstein ganz umklammert ist.

Bei den Leerräumen einzelner Arten kann es schwierig sein zu entscheiden, ob dieselben aus ökologischen oder geographischen Gründen sich ergeben, aber mit zunehmenden Kenntnissen beider Verhältnisse wird sich das entscheiden lassen. Es gilt diese Ungewißheit namentlich für das schon erwähnte *Schizophyllum sabulosum*, das ich trotz seiner Häufigkeit im allgemeinen und seiner Vorliebe für Sandboden im Hardtgebirge gänzlich vermißt habe.

Vorkommnisse in Spessart, Odenwald und Hardt.

Die hauptsächlichsten Gegenden, in welchen von mir Untersuchungen gemacht wurden, sind in

a) Spessart: Lohr, Rothenfels, Wertheim, Stadtprozelten, Freudenberg, Miltenberg, Obernburg, Heimbuchental, Wintersbach und Rohrbrunn;

b) Odenwald: Zwingenberg, Auerbach, Melibokus, Felsberg und das Porphyrgelände bei Schriesheim;

c) Hardt: Dürkheim, Neustadt, Landau (Albersweiler), Annweiler und Dahn. —

Um im folgenden die Zeitangaben fortlassen zu können, sei vorwegbemerkt, daß ich arbeitete

1. im Spessart vom 28. September bis 5. Oktober,
2. im Odenwald vom 6. bis 8. und am 15. Oktober,
3. in der Hardt vom 9. bis 14. Oktober.

Die Witterung war im ganzen feucht und kühl, also für Diplo-poden sehr günstig, und wenn auch in einer Nacht (Heimbuchental) schon ein Frost erfolgte, so war das doch nur vorübergehend und nicht geeignet, die Bodenkerfe schon in die Tiefe zu treiben. Näheres über die Exkursionsgebiete mitzuteilen, muß ich mir wegen der Zeitverhältnisse versagen, und auch die folgenden Mitteilungen abkürzen.

1. *Iulus scandinavicus* LATZEL. Bei Burg Wertheim 1 ♀, Wannenberg bei Burgstadt 400—480 m, 1 j. ♂ 2 ♀ 2 Larven. Westlich Wertheim unter Laubholzblöchern 1 ♀, Mespelbrunn 1 ♀, Bachschlucht am Melibokus 350 m, 1 Larve. Zwingenberg in zwei Felsnischen 14 ♂ 10 ♀ 2 Larven, Schriesheim in Porphy-Trümmerhalde 1 ♂ 6 ♀. Steinbruch bei Neustadt (Wolfsburg) 2 Larven. Annweiler in moosiger Trümmerhalde 3 ♂ 3 ♀, Dürkheim, Waldrand zwischen moosigen Trümmern 1 ♂ 1 ♀ 2 Larven.

2. *Leptoiulus bertkawi* VERHOEFF. In Steinbruch bei Neustadt (Wolfsburg) 1 ♂ auf großem Sandsteinblock. Bei Annweiler in der (oben erwähnten) großen Trümmerhalde 2 ♂ 1 ♀, ♂ 17 mm, 89 Beinpaare (2).

3. *Leptoiulus simplex, glacialis* VERHOEFF. Wurde zwar in der Pfalz nicht gefunden, muß aber dort erwartet werden. Lebt nur an kühlen, feuchten, steinigen und mäßig sonnigen Plätzen. Felsenmeer in schattigem Walde bei Miltenberg meist auf moosigen Blöcken 8 ♂ 4 ♀, Porphyhalde bei Schriesheim 2 ♂ 6 ♀ (wegen Kalkmangel weiche Tiere). Im Felsenmeer unter dem Felsberggipfel 480 m zwischen den Granitklötzen 14 ♂ 3 j. ♂ 21 ♀ 6 j. ♀. Größtes ♀ 33 mm, ♂ 23 mm, 89 Beinpaare (2).

4. *Leptoiulus belgicus* LATZEL. Nur im Odenwald und nicht oberhalb 150 m beobachtet. Zwingenberg in einer Felsnische 1 ♀, in den Weinbergen unter faulenden Pflanzen 3 ♀, bei Auerbach an sonnigem Hang unter Robinia-Borke 3 ♀.

5. *Leptophyllum nanum* LATZEL. In Bachtal oberhalb Lohr 1 ♀, Annweiler in moosiger Trümmerhalde 1 ♂ 1 ♀, an der Burg Altdahn 1 ♀.

6. *Brachyiulus projectus, kochi* VERHOEFF. Am Kapellenberg bei Lohr 1 ♀, Auerbach unter Robinia-Borke 1 j. ♂, im Felsenmeer am Felsberg 480 m 1 ♀, bei Zwingenberg in Felsnischen einer Bächleinschlucht 1 ♂ 1 j. ♂ 1 ♀ 6 j. ♀.

7. *Cylindroiulus silvarum* MEINERT. Lohr am Kapellenberg 2 ♀, Bürgstadt an liegendem Juglans-Stamm zwischen Feldern 1 Larve, in moosigem Felsenmeer bei Miltenberg an verpilzten Hölzern 2 ♂ 1 ♀, Felsenmeer am Felsberg 2 ♂, Bachschlucht am Melibokus in morschen Zweigen 1 ♂ 4 ♀ 1 Larve, Randweg am Melibokus 2 ♂, Mespelbrunn 1 ♀, Steinbruch bei Neustadt (Wolfsburg) 1 ♀ 1 j. ♀, Kastanienberg bei Neustadt 1 ♂ 2 j. ♂ 2 ♀, Jungfernfelsen bei Dahn 1 ♀.

var. *hebes* m. nenne ich ein bei Miltenberg a. Main erbeutetes ♀, welches sonst ganz mit *silvarum* übereinstimmt, aber keinen prä-analen Fortsatz besitzt, der Hinterrand des Präanalsegmentes verläuft vielmehr einfach stumpfwinkelig, ohne jede Vorragung. (Daß es sich hier um eine noch unbekannte *Cylindroiulus*-Art handeln sollte, halte ich für äußerst unwahrscheinlich, eine solche hätte im reichlich durchforschten Deutschland längst gefunden sein müssen.)

Gegenüber dem etwaigen Einwand, *hebes* sei ein unreifer *teutonicus*, stelle ich fest, daß 1. ein reifes ♀ vorliegt, 2. die Zeichnung des *silvarum*, 3. seine dichte Metazonitfurchung und 4. auch an den Seiten des Kollum die charakteristische dichtere Furchung.

8. *Cylindroiulus teutonicus* Pocock (früher *londinensis*!). Bachtal bei Lohr 2 ♂ 1 ♀ 1 j. ♀, sonniger Bergrücken bei Hafenlohr 2 ♂ 1 ♀, Bestenheim unter Blöchern 1 ♂, Kreuzwertheim an offenem Hang unter faulenden Pflanzen 1 Larve, Burg Rothenfels 1 ♀, Stadtprozelten, Burg 1 ♀, Bürgstadt an liegendem Juglans-Stamm in offener Feldschlucht 1 ♂ 2 ♀ 1 Larve. Bei Mespelbrunn und Rohrbrunn auf Lichtungen je 1 ♀. An Holzstapeln beim Bahnhof Wintersbach 1 ♂ 2 ♀, Zwingenberg in Granit-Steinbruch und Weinbergen 1 ♂ 2 ♀ 1 j. ♀, Dürkheim am Waldrand 1 ♀, Albersweiler an Schutthalde, sonnig und baumlos 1 ♀.

Bezeichnend für unsere Gebiete ist es, daß diese auf Lehmboden oft so gemeine Art hier niemals in Menge angetroffen wurde, ein Zeichen, daß ihr der Sandboden nicht günstig ist. Niemals kommt *teutonicus* mit *Lept. s. glac.* gemeinsam vor, also auch nicht in den moosigen Schutthalden der Wälder. Das Fehlen in der

trockenen Dahner Felsenwelt ist auch recht bezeichnend für den ökologischen Charakter.

9. *Cylindroiulus nitidus* VERHOEFF. (Man vergleiche das vorige Kapitel.) Im Spessart nur 1 ♀ bei Mespelbrunn, nicht im Odenwald. Steinbruch bei Neustadt (Wolfsburg) auf Blöcken mit Humus 1 ♂ 1 j. ♂ 3 ♀, an der Maxburg 330 m unter Acer-Laub 1 ♀, am Trifels 480 m 1 ♀, bei Burg Altdahn 2 ♀.

10. *Oncoiulus foetidus* (KOCH). Nur je ein ♀ traf ich an drei Plätzen des Spessart; Wintersbach bei Holzstapeln, Mespelbrunn am Waldrand und bei Burg Rothenfels.

11. *Schizophyllum sabulosum* (LATZEL). 1 j. ♂ bei Wintersbach an Holzstapeln und 1 j. ♀ in Steinbruch bei Kirschfurt.

12. *Tachypodoiulus albipes* (KOCH) und die **Periodomorphose**. Über die hervorragend merkwürdigen Erscheinungen der Periodomorphose findet man Näheres sowohl in meinen zusammenfassenden Arbeiten, als auch in mehreren früheren Aufsätzen. Bekanntlich habe ich die Periodomorphose zuerst an *Tach. albipes* entdeckt, inzwischen aber auch für Blaniuliden durch Zuchtversuche sichergestellt. Meinen grundlegenden Aufsatz findet man im Zool. Anzeiger Bd. 66, Nr. 9/10 und 11/13, 1923, S. 233—254. Auf S. 254 schrieb ich u. a.: „Unter verschiedenen klimatischen Einflüssen können ein, zwei oder drei Schaltstadien vorkommen, oder es kann auch ein solches vollkommen fehlen.“ In dem 136. Dipl.-Aufsatz, Zool. Anzeiger Bd. 108, H. 1/2, 1934 sagte ich auf S. 39: „Ich bin der Ansicht, daß wirklich nur ein Teil der *albipes*-Männchen eine Periodomorphose durchmacht und daß die nach Gegenden verschiedene Zahl von Männchen mit und ohne Periodomorphose durch örtliche und klimatische Verhältnisse unbekannter Art herbeigeführt wird.“

Meine Beobachtungen in diesem Herbst geben für diese Erklärungen eine neue Stütze, wie sich aus folgendem ergibt:

Unter den 120 Stück, welche ich in Spessart, Odenwald und Hardt erbeutete, befinden sich 29 ♂, 3—4 Schaltmännchen und 6 Jungmännchen. Die Beinpaarzahlen derselben sind aber die folgenden (soweit ich sie untersucht habe).

j. ♂ 53, 63, 71, 71, 73 (77).

Sch-♂ mit einfachen 1. Beinpaar 85 und 87.

Sch-♂ mit in „Halbfuß“ umgebildeten 1. Beinpaar 89.

Reife ♂♂ 69, 71, 71, 73, 73, 75, 75, 77, 79, 79, 83, 85, 85, 87.

Das Jung-♂ mit 77 Beinpaaren ist das einzige, was zu Zweifeln Veranlassung gibt, ob es wirklich j. ♂ oder aber Sch-♂ ist, deshalb habe ich die Zahl eingeklammert. Aus den 3—4 Schaltmännchen gehen infolge der bekannten Beinpaare-Vermehrung die Männchen von 81 und mehr Beinpaaren hervor. Da nun die weitaus größte Zahl der Reifemännchen, nämlich über $\frac{4}{5}$ derselben weniger als 81 Beinpaare besitzt, so schließe ich daraus, daß die meisten von ihnen keine Periodomorphose durchmachen. Seitdem ich nämlich experimentell nachgewiesen habe, daß bei *albipes* nicht nur drei, sondern sogar vier oder fünf Schaltstadien vorkommen können, müßte in unserem Falle eine bedeutend höhere Zahl von Schaltmännchen erwartet werden, wenn die Periodomorphose für alle *albipes* gültig wäre.

Die im vorigen besprochenen Verhältnisse von Spessart, Odenwald und Hardt machen es uns aber verständlich, weshalb dort nur eine Minderheit der *albipes*-Männchen eine Periodomorphose durchmacht, obwohl fast nirgends von einem Nahrungsmangel die Rede sein kann. Den eigentlichen Grund für das örtlich verschiedene Verhalten in dieser ontogenetischen Periode sehe ich in der verschiedenen Feuchtigkeit und der durch die geologischen Formationen bedingten Bodenbeschaffenheit. Von den drei erwähnten Schaltmännchen traf ich zwei bei Burgen (Rothenfels und Freudenberg), das dritte in Wintersbach an Holzstapel. Es sind alles genügend feuchte und bewaldete Plätze. Dagegen konnte ich an einem sonnigen und demgemäß mit Robinien bestandenen Hang bei Auerbach zwar 10 ♂ erbeuten, aber kein Schaltmännchen. Sehr charakteristisch ist es auch, daß ich in der trockenen und sandigen Pfalz nur 2 ♂ erbeutete, und zwar mit den niedrigsten Beinpaarzahlen 69 und 71, während von einem Schaltmännchen nichts zu sehen war. Im Dahner Trockengebiet war *albipes* überhaupt nicht zu sehen.

Die Zahl der Beinpaare und das Vorkommen von Schaltmännchen sind also geradezu Maßstäbe für das schlechtere oder bessere Fortkommen dieser Art.

In Odenwald und Spessart so häufig, daß ich die einzelnen Fundplätze nicht erwähne, für die Pfalz nenne ich folgende: Finstertal bei Neustadt 1 ♀, Albersweiler auf pflanzenarmer Melaphyr-Schutthalde 1 ♂ 3 ♀ 2j. ♀, Maxburg unter Acer-Laub 1 ♂ 1 ♀ 4j. ♀.

Als einen Einfluß ungünstiger örtlicher Verhältnisse betrachte ich auch die Erscheinung, daß eine Reduzierung des ersten

Beinpaares zu „Halbfüßen“ nur einmal und bei einem Tier mit der höchsten Beinpaarzahl beobachtet wurde, was dafür spricht, daß diese Umwandlung in unseren Gebieten meist nicht oder sehr spät erfolgt.

13. *Blaniulus guttulatus* LATZEL. Nur bei Stadtprozellen in einem kleinen, vor Steinbruch sonnig gelegenen Gärtchen bei *Myrmica rubra* unter einem schräg am Boden liegenden Brett. Unter 40 Individuen befanden sich nur 3 ♂, deren Gonopoden mit BRÖLEMANN'S Abbildungen übereinstimmen. ♂♂ 10½–11 mm mit 40 und 44 Rumpfringen. Da das größte ♀ 47 R. besitzt bei nur 13 mm Länge, sind diese Tiere auffallend klein, kleiner jedenfalls als diejenigen, welche in meinem Garten in Pasing leben; vermutlich eine Folge von Sandboden und Trockenis.

14. *Polydesmus testaceus* KOCH. Niemals im Innern von Wäldern, sondern stets an mehr oder minder offenen Plätzen. Bürgstadt an liegendem Juglans-Stamme in Feldschlucht 1 ♂, Steinbruch bei Freudenberg 1 ♂ 1 ♀ in Kopula. Kirschfurt in Steinbruch 1 ♀ 3 j. mit 19, 1 j. mit 18 R. Obernburg in kleinem Steinbruch 2 ♂ 2 j. mit 19 R.

15. *Polydesmus verhoffii* LOHMÄNDER. Rothenfels 2 ♀ 1 j. 18 R. Bei Hafenhof zwischen bemoosten Trümmern 1 j. 19 R. Burg Wertheim 1 j. 19 R., Bestenheim unter Laubholzblöchern 1 ♂ (20 mm) 3 j. 19 R., auf tischartigem Steinblock 1 j. 19 R. Kühle Schlucht bei Miltenberg 1 j. 18 R. Ruine Auerbach im Burghof unter Genistmassen 5 ♂ 18–19 mm. Dürkheim am Waldrand 1 j. 18 R. Kastanienberg bei Neustadt 250 m bei der Germanenmauer in feuchter Mulde 2 ♂ 1 ♀ 2 j. 18 R.

16. *Polydesmus denticulatus* KOCH. Da diese Art außerordentlich anpassungsfähig ist, erwähne ich nur die Fundorte: Lohr, Rothenfels, Wertheim, Freudenberg, Kirschfurt, Obernburg, Wintersbach, Zwingenberg, Schriesheim, Albersweiler. Im ganzen 2 ♂ 5 ♀ 3 j. 19 R., 8 j. 18 R., 5 j. 17 R. Davon kommen auf die Pfalz nur 2 Larven.

17. *Brachydesmus superus* LATZEL. Nur 1 ♀ am Kapellenberg bei Lohr.

18. *Orthochordeuma germanicum* VERHOEFF. Ist in Spessart, Odenwald und Hardt häufig und an folgenden Plätzen von mir festgestellt: Rothenfels, Kirschfurt, Rohrbrunn, Wannenberg, Freudenberg, Miltenberg, Mespelbrunn, Melibokus, Schriesheim, Kastanien-

berg, Trifels, Finstertal, Dahn, Altdahn. Im ganzen 19 ♂ 34 ♀ 1 j. 28 R. und 1 j. 26 R. Merkwürdig ist, daß von diesem hygrophilen Diplopoden hiervon mehr als die Hälfte, nämlich 12 ♂ 19 ♀ auf die trockene Pfalz kommen. Deshalb muß ich betonen, daß sich die Tiere dort fast alle in dichten Moospolstern an schattigen Hängen befanden, namentlich in der so trockenen Felsengegend von Dahn. (Die hinteren Gonopoden sind übrigens von SCHUBART in der „Tierwelt Deutschlands“ nicht richtig dargestellt worden.)

19. *Chordeuma silvestre* LATZEL steht trotz größter habitueller Ähnlichkeit mit dem vorigen in geographischer und ökologischer Hinsicht in größtem Gegensatz dazu. Außerdem verhält sich diese Art in verschiedenen Ländern so außerordentlich verschieden, daß ich auch bei ihr trotz morphologischer Übereinstimmung verschiedene physiologische Rassen annehmen muß; denn in Deutschland zeigt sich *Ch. sil.* als klimatisch empfindlich, während es sich in verschiedenen Alpenländern an rauhes Klima gewöhnt hat.

Im Spessart sind mir diese Tiere nirgends vorgekommen, wobei ich daran erinnern will, daß ich es auch in Mittel- und Oberfranken, Oberpfalz und Thüringen nirgends beobachtete ¹⁾.

Folgende Fänge sind heuer zu verzeichnen: Schriesheim in moosiger Porphy-Trümmerhalde 2 ♂ 1 j. 28 R. An der Maxburg bei Neustadt a. d. H. unter Acer-Laub 1 ♀, bei Annweiler in moosiger Sandstein-Trümmerhalde 2 j. 26 R.

20. *Microchordeuma gallicum* LATZEL. Das einzige beobachtete ♂ von 8 mm mit 30 R. erbeutete ich am Kastanienberge bei Neustadt a. d. H., und zwar an der Nordseite des Germanenwalles in einer tümpelartigen Senkung mit Genist, Steinen und Moos, in welcher auch *Crasp. alem.* lebt. Diese Senkung enthielt zwar kein Wasser, aber genügende Feuchtigkeit und zeigt die Spuren zeitweiser Wasseransammlung (*Salix*).

21. *Craspedosoma alemannicum* VERHOEFF. Wegen Druckknappheit muß ich mir auch bei *Craspedosoma* versagen auf Verschiedenes einzugehen, was von Bedeutung wäre.

Wie schon oben ausgeführt, kommt diese Art nur für die Pfalz in Betracht, ich beobachtete sie an folgenden Plätzen: Bei Dürkheim 5 ♂ 1 ♀ an einem Waldrand zwischen moosigen Sandstein-

¹⁾ Man vgl. meine Dipl.-Arbeit „Zur Kenntnis der Zoogeographie Deutschlands“ in Nova Acta d. Akad. d. Naturfr. Bd. 103, Nr. 1, 1917.

trümmern, 1 Stück saß in Gespinst. An dem Germanenwall¹⁾ bei Neustadt, 250 m hoch, 4 ♂ 4 ♀ und außerdem 2 Stück in Gespinst, an demselben Platze wie Nr. 20. Im Finstertal bei Neustadt 1 j. 28 R. In Steinbruch bei der Wolfsburg 1 ♂, bei der Maxburg 4 ♂ (Acer-Laub). Bei Burg Trifels und Scharfenberg, 480—520 m hoch, 6 ♂ 1 ♀, die meisten an der Nordseite des Trifels unter Felswand an einer feuchten Stelle, wo zeitweise etwas Wasser zu sickern scheint (Aspidium). Unweit Annweiler in großer, moosiger, waldbeschatteter Trümmerhalde 16 ♂ 9 ♀, außerdem 1 ♀ in Gespinst. Es sind mir demnach im ganzen vorgekommen: 36 ♂ 16 ♀ und 1 Larve. Das starke Überwiegen der Männchen im Oktober erklärt sich aus der stark ausgeprägten Proterandrie. Die untersuchten Männchen haben das Vorkommen folgender Formen ergeben:

- a) *alemannicum*, *alsaticum* VERH. var. *incisum* VERH. (von der man leicht Subvarietäten unterscheiden kann),
- b) *alemannicum* (*genuinum*) var. *rufachense* VERH.,
- c) *alemannicum*, *brevidentatum* VERH. var. *brevidentatum* VERH.
var. *salicicomis*
var. *clepsammidii*

Der wiederholt von mir besprochene trimorph-heterodaktyle Polymorphismus ist also in typischer Weise ausgebildet.

22. *Craspedosoma simile* VERHOEFF. Man beachte, daß während der ganzen Beobachtungszeit, also schon vom 28. September an, entwickelte Männchen auftraten, was dem nassen Sommer zu danken ist, da in trockenen Jahren die reifen Männchen erst im Oktober zu erscheinen beginnen. Die mehr als 100 Stücke verteilen sich also: Bachtal oberhalb Lohr 1 ♂ 1 j. 28 R., am Kapellenberg 1 ♀, unter Berg Rothenfels 4 ♂, und zwar auf Randmauer unter deckenden Epheuranken. Burg Wertheim auf Felsen 1 ♂ 4 j. 28 R. In dem besprochenen urwüchsigen Steinbruch bei Kirschturt 9 ♂ 1 ♀ 2 j. 28 R., bei Rohrbrunn 400 m nur 1 ♀ (Steinmangel!), Steinbruch bei Freudenberg 11 ♂ 3 ♀ immer unter Sandsteinplatten. Wertheim unter Blöchern 1 ♂, auf Steinblocktisch 1 ♀, Wintersbach an Holzstapeln 1 ♂ 2 ♀ 4 j. 28 R. Obernburg in kleinem Steinbruch, weit von allem Wasser entfernt 7 ♂ kein ♀. Mespelbrunn bei Quellwassern 2 j. 28 R.

Im Granit-Felsenmeer unter dem Felsberggipfel 480 m 2 ♂ 2 ♀ 1 j. 28 R., auffallend blasse und kleine Stücke, ♂ 12—12½ mm.

1) früher auch „Heidenmauer“.

Zwingenberg in Felsnischen etwa 12 m vom Bächlein entfernt 15 ♂ 5 ♀, ♂ 13½–14 mm. Melibokus 350 m in Bachschluchten und in morschen Zweigen 8 ♂. Auerbach unter Robinia-Borke 2 ♂, Schriesheim in moosiger Porphy-Trümmerhalde 8 ♂ 6 ♀ 2 j. 28 R.

Im ganzen sind demnach von mir erbeutet worden 70 ♂ 22 ♀ und 14 Larven mit 28 Rumpfringen, so daß also hier die Proterandrie noch stärker ausgebildet ist als bei der vorigen Art, was sich zwanglos daraus erklärt, daß die *simile*-Fänge mit einer Ausnahme früher erfolgten als die von *alemannicum*.

Folgende Formen konnte ich nachweisen:

a) *simile (genuinum)* var. *conglomerati* VERH.

var. *simile*

var. *quadratigerum*

b) *simile, rhenanum* VERH. var. *rhenanum* VERH.

var. *balticum*

Bemerkenswert ist hierbei, daß obwohl die Männchen der Rasse *rhenanum* fast 3 mal zahlreicher sind als die von *genuinum*, dennoch die letztere formenreicher auftritt. Dabei erinnere ich daran, daß von mir im ganzen, d. h. für ganz Europa mehr *rhenanum*-Varietäten unterschieden werden konnten als von *genuinum*.

Auffallend ist ferner das Fehlen der Rasse *simile, oblongosinuatum* VERH. var. *moenanum*, obwohl ich diese Form vor Jahren bei Heigenbrücken im Nordspessart nachgewiesen habe und sie im Spessart-Maintal erwartet hatte.

Äußerst interessant ist mir der Umstand, daß ich von *simile* schon früher im Odenwald die beiden Varietäten *rhenanum* und *balticum* nachgewiesen habe und nun bei meinen neuen Untersuchungen dieselben abermals als alleinige Vertreter der Rasse *rhenanum* in Anzahl festgestellt worden sind. Um die Bedeutung dieser Erscheinungen recht würdigen zu können, müßte ich weit ausholen, muß mich aber wieder darauf beschränken, auf meinen 77. Aufsatz, Zool. Jahrbücher 1916, Bd. 39, H. 3, hinzuweisen, besonders auf die Ausführungen S. 398–407 und die geographische *simile*-Tabelle auf S. 401. Erwähnen will ich nur den Satz auf S. 403:

„Es ist bezeichnend, daß die beiden aus dem Odenwald bekanntgewordenen Varietäten *rhenanum* und *balticum* gerade zu den weit verbreiteten gehören, denn der Odenwald ist eines der Mischungsgebiete gewesen“ (nämlich zwischen nördlichen und südlichen *simile*-Formen unter dem Drucke der Kältezeiten).

Auch die 1916 von mir hervorgehobene „überlegene Variationsbreite des *alemannicum*“ kommt bei meinen heurigen neuen Untersuchungen wieder zum Ausdruck, indem von dieser Art, obwohl ihre Männchen nur halb so zahlreich waren als die des *simile*, doch die 3 Rassen und 5 Varietäten festgestellt wurden, gegenüber 2 Rassen und 5 Varietäten bei *simile*.

23. *Glomeris intermedia* LATZEL (*genuina*) wurde im Gegensatz zu *marginata* nur an waldigen Plätzen beobachtet: Finstertal bei Neustadt 1 ♂ 7 ♀ 2 Larven mit 3 + 9 Tergiten.

3 ♀ var. *intermedia*.

2 ♀ var. *bonnensis* VERH.

var. *flavolineata* m. nenne ich Stücke, welche sonst der var. *intermedia* gleichen, an den meisten Tergiten in der Mediane aber einen schmalen, gelben Streifen besitzen, wodurch sie einen Übergang bilden zu *intermedia*, *trisulcata* ROTHENBÜHLER. Bei einem Weibchen zeigt das 4. und 5. Tergit sogar dreieckige, helle Medianflecke. Hierhin 1 ♂ 2 ♀.

Steinbruch unter der Wolfsburg 2 ♀ var. *interm.*, 1 ♀ var. *bonnens.* Trifels-Scharfenberg 3 ♀ der var. *bonnensis*, 1 ♀ 1 Larve mit 3 + 9 Tergiten var. *interm.* Maxburg 1 ♀ der var. *interm.* Annweiler in moosiger Steinhalde im Walde 2 ♂ 5 ♀ 4 j. ♀, davon 1 ♀ var. *bonnensis*, die übrigen var. *interm.*

Im Dahner Felsengebiet habe ich diese Art vermißt.

24. *Glomeris hexasticha*, *marcomannia* VERH. Nur 1 ♂ oberhalb der Burg Wertheim. (Im benachbarten Muschelkalkgebiet ist diese Art häufiger.)

25. *Glomeris pustulata* LATREILLE. Auf sonniger Höhe bei Hafenhof zwischen bemoosten Trümmern neben Gebüsch 1 ♂. Oberhalb der Burg Wertheim zwischen den Trümmern eines Außenturmes 2 ♂ 6 ♀. Oberhalb Kreuzwertheim an sonnigem Hang unter faulenden Pflanzen 1 ♂, bei welchem die äußeren Flecke des Brustschildes fast erloschen sind und die inneren am 4., 5., 12. Tergit fehlen. In Felsenmeerschlucht bei Miltenberg, zum Teil an verpilzten Blöchern 5 ♂ 10 ♀ 1 j. An Burg Freudenberg und in einem Steinbruch 4 ♂ 4 ♀. Im urwüchsigen Steinbruch bei Kirschfurt 1 ♂. Im Felsenmeer unter dem Felsberggipfel 1 ♀. In moosiger Trümmer-Porphyrhalde 1 ♀.

26. *Glomeris marginata* LATZEL. Diese weitaus häufigste *Glomeris*-Art, deren jüngere Stücke bekanntlich eine zeitlang für eine besondere Art gehalten wurden (*perplexa* LATZEL), ist in allen drei Gebirgen so häufig, daß sie fast auf allen Exkursionen beobachtet

wurde, auch in dem dünnen Felsenland von Dahn. Sie lebt ebensowohl in Wäldern als im offenen Gelände, liebt zwar auch die Steintrümmer, ist aber nicht an sie gebunden.

Besonderer Fundorte bedarf es hier nicht. Erwähnen will ich nur, daß sie im inneren Spessart spärlich auftreten, und daß mir am Kastanienberg bei Neustadt besonders große Stücke aufgefallen sind, Weibchen bis 20 mm Länge.

Im ganzen habe ich untersucht 37 ♂ 62 ♀ und eine Reihe von Jungdlichen.

27. *Glomeris conspersa* KOCH. Die große Mehrheit der Individuen gehört zur var. *marmorata* KOCH. Auf var. *grisea* VERH. kommen nur 1 ♂ von Rohrbrunn, 1 ♀ von Bürgstadt, 1 ♀ von Burg Wertheim.

Die sonstigen Fundorte erwähne ich nicht, da die Art in Spessart und Odenwald häufig ist. Es wurden untersucht: 24 ♂ und 25 ♀.

28. *Glomeris undulata* VERH. 1 ♀ fand ich oberhalb der Burg Wertheim und bei Bürgstadt in Feldschlucht an einem liegenden, abgesägten Juglans-Stamm. Es sind das die nördlichsten in Deutschland beobachteten Plätze.

29. *Glomeris connexa* LATZEL var. *odini* m. steht var. *alpina* am nächsten und zeichnet sich unter allen Varietäten durch die stärkste Ausdehnung der hellen Flecke aus. Die beiden Collumfleckchen sind mehr oder minder hantelartig verbunden. Die Außenflecke des Brustschilds sind so groß, daß sie mindestens so breit sind wie der Zwischenraum zwischen inneren und äußeren Flecken. Alle inneren Flecke sind stark entwickelt. Besonders ausgezeichnet ist diese var. dadurch, daß

1. vor den hellen Flecken des Brustschildes ein heller Querschnitt auftritt und

2. bei den Jüngeren, von $7\frac{1}{2}$ mm, statt der schwarzen Grundfarbe eine braune bis gelbbraune vorkommt.

Felsenmeer am Felsberg 480 m 2 ♀ $9\frac{1}{2}$ und 13 mm. Jüngere $7\frac{1}{2}$ mm. — Brustschild mit 1 + 2 + 3 Furchen.

Neue Varietäten der *Glomeris helvetica* VERH.

Das besondere Interesse, welches die Vertreter dieser Art in ihrem inselartig abgetrennten unterfränkischen Teil-Areal beanspruchen, habe ich schon oben besprochen. Obwohl *G. helvetica* nicht zum Spessart gehört, möchte ich doch nicht unterlassen, im Zusammenhang mit meinen obigen Ausführungen, drei sehr auffallende unterfränkische Varietäten hier bekannt zu machen.

helvetica var. **stadleri** n. var. Weibchen von 9 mm Länge.

Sehr ausgezeichnet dadurch, daß alle hellen Flecke miteinander so völlig verschmolzen sind, daß sie helle Querbinden bilden und deshalb die helle Farbe überwiegt. Das Tier erhält dadurch das Aussehen einer anderen Art.

Kopf schwarz, Collum schwarz mit hellem Hinterrand und heller Querbinde. Brustschild vorwiegend graugelb, mit einer breiten schwarzen Querbinde, die an den Seiten nur wenig über die Collumecken hinausreicht, Seiten und Hinterrand mit schmaler schwarzer Binde vor demselben, die Ränder selbst hell. Die übrigen Tergite mit breiter, graugelber Querbinde und schmaler schwarzer Querbinde vor dem graugelben Hinterrand. Prä-analergit graugelb, vor dem Rand mit gebogener, schwarzer, schmaler Binde, der Rand selbst hell. Unterscheidet sich von var. *franconia* hauptsächlich durch die schwarze Querbinde in der Mitte des Brustschildes.

Vorkommen: Herr Dr. med. H. STADLER, der hochverdiente Erforscher und Beschützer der unterfränkischen Tierwelt, dem diese Form gewidmet ist, sammelte sie am 28. April 1924 am Roßtalberge des Muschelkalks vereinzelt unter etwa 20 normalen Stücken.

helvetica var. **franconia** n. var. Weibchen von $9\frac{1}{2}$ mm Länge.

Stellt eine Fortsetzung der vorigen var. dar in dem Sinne, daß das dunkle Pigment noch mehr verdrängt worden ist. Das Tier ist ganz ockergelb, nur der Kopf dunkler. Das Collum und alle anderen Tergite besitzen nur einen schmalen, braunen Querstreifen vor dem Hinterrande.

Vorkommen: Am 8. September 1932 wurde auch dieses Weibchen von Dr. STADLER auf dem Ravensberg bei Veitshöchheim erbeutet.

helvetica var. **contractionum** n. var. Männchen von $6\frac{1}{2}$ mm Länge.

Auch bei dieser Form hat das helle Pigment so überhandgenommen, daß vom dunklen an den meisten Tergiten nur noch schmale braune Längsflecke übrig geblieben sind als Ausdruck der Trennung äußerer und innerer heller Felder. In der Mediane ist fast alles dunkle Pigment verschwunden. Feine braune Querstreifen ziehen vor den Hinterrändern und von ihnen weiter ein Bogenwisch über die Paratergite.

Kopf braun, Collum braun mit hellem Hinterrand. Brustschild gelb, mit einer breiten, bräunlichen Marmorierungs-

masse als Querbinde (a Abb. 1) hinten verdrängt durch gelbe Querbinde, welche von der braunen umfaßt wird.

Man vergleiche die Abb. 1—3.

Der Tarsus der Telopoden ist noch stärker als bei der typischen *helvetica* zurückgekrümmt und zwar winkelig statt bogig.

Vorkommen: Am 11. Juni 1932 erbeutete ich das einzige Männchen an der Grenze von Muschelkalk und Buntsandstein in

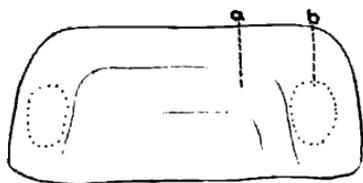


Abb. 1.

Abb. 1—3. *Glomeris helvetica* VERHOEFF var. *contractionum* n. var.

Abb. 1. Brustschild von oben gesehen, a die schwärzliche Querbinde, welche vom dunkeln Pigment übriggeblieben ist, die punktierten Kreise b zeigen die Lage der äußeren und

inneren hellen Flecken bei den typischen Tieren an. Abb. 2. Eines der mittleren Tergite mit den Resten der dunklen Zeichnung. Abb. 3. Präanal-schild von oben gesehen, k das Höckerchen vor dem Hinterrande, welches diese Art auszeichnet. (Vergrößert.)

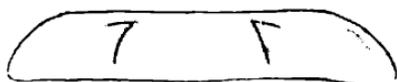


Abb. 2.

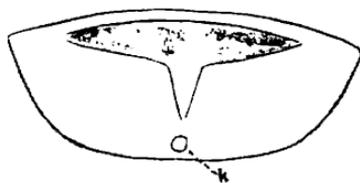


Abb. 3.

einem Steinbruch mit Buschwerk in der Nähe von Kalbenstein bei Karlstadt.

Allen drei Varietäten gemeinsam ist eine außerordentlich starke Verdrängung des dunklen Pigmentes, wie sie bei dieser Art in ihrem schweizerischen Heimat- und Hauptgebiet noch nie beobachtet wurde, trotz der zahlreichen Individuen, welche in der Schweiz gesammelt worden sind. Daher kann ich diese Varietäten nur als die Anbahnung einer Artspaltung auffassen, entstanden unter den für diese Art sehr ungewöhnlichen Lebensverhältnissen.

Ob diese hellen Individuen Mutationen sind oder gemeinsam als eine Rasse zusammengefaßt werden können, läßt sich nur durch weitere Untersuchungen entscheiden.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Berichte der naturforschenden Gesellschaft zu Freiburg im Breisgau](#)

Jahr/Year: 1936

Band/Volume: [35](#)

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

Artikel/Article: [Streifzüge durch Spessart, Odenwald und Hardt: Diplopoda. 162-195](#)