gleicht dieses völlig dem Weibchen, auch im Schwanzende, das ebenfalls verlängert und ventralwärts gebogen ist. Die Spitze des Schwanzes ist nicht scharf, sondern stumpf und nicht durchbohrt; nur der basale Schwanzabschnitt besitzt im Innern zelluläres Gewebe.

Der Hode ist paarig; der eine liegt links lateral nach vorn ausgestreckt, der andre ist rechts lateral zurückgeschlagen. Der Ductus ejaculatorius verläuft im vordern Abschnitt ebenfalls rechts lateral, rückt dann aber nach hinten allmählich auf die Ventralseite des Darmes.

Die paarigen Spicula sind kräftig; in der Form entsprechen sie dem Typus der Gattung: das caudale Ende ist nicht einfach gerundet, sondern mit vier in der Spiculumachse verlaufenden Leistchen bewaffnet. Die accessorischen Stücke sind spitz und breit lanzettförmig. Von der Bewegungsmuskulatur waren nur die Retractores spiculorum (vgl. Figur zu erkennen, die ebenfalls die für das Genus typische Lage haben.

Außer der unmittelbar vor dem After liegenden Analpapille ist noch eine ventromediane, präanale Reihe von 12 Papillen vorhanden, die in ziemlich weiten, nicht ganz regelmäßigen Abständen stehen. Die hinterste liegt in der Höhe der inneren Spiculaenden.

Gleich hinter dem After scheint noch ein ventro-submedianes Papillenpaar vorhanden zu sein (vgl. Fig. *p*).

Die Dilatores ani (*d*) haben die übliche Lage.

Größenverhältnisse:

Gesamtlänge	1,199 mm	$\alpha = 27{,}9$
Oesophagus	0,360 -	$\beta = 3{,}3$
Schwanz	0,097 -	$\gamma = 12{,}4$
Dicke	0,043 -	

Auch hier zeigt sich eine gute Übereinstimmung mit den Verhältnissen beim Weibchen.

6. Germania zoogeographica.

(Über Diplopoden, 90. Aufsatz.)

(Anhang: Diplopoden aus der Tatra.)

Von Karl W. Verhoeff, Pasing.

eingeg. 9. Januar 1916.

In den Abhandlungen der naturw. Ges. »Isis«, Dresden 1910, Heft 1 habe ich in meinem 38. Diplopoden-Aufsatz zum erstenmal auf Grund der Chilognathen eine geographische Gliederung Deutschlands durchgeführt, und zwar umfaßt das von mir als Germania zoogeographica umschriebene Gebiet die Länder, welche liegen zwischen Nord- und Ostsee im Norden, Grenze zwischen nördlichen Kalkalpen und Urgebirgen im Süden (so daß also die nördlichen Kalkalpen

zwischen Wien und Genfer See einbegriffen sind), Weichsel, Lysa Gora und March im Osten, sowie Maas, Burgunder Klause und westlicher Fuß des schweizerischen Jura im Westen.

Diese Germania zoogeographica teilte ich in 3 Provinzen:

I. Norddeutschland = Germania borealis als das Gebiet der norddeutschen Tiefebene, ohne anstehendes Gestein, außerhalb der Mittelgebirge gelegen und deren Verlauf entsprechend, namentlich im Westen in stark gebuchteter Linie begrenzt, hier und da z. B. bei Rüdersdorf, Trümmer zerriebener Gebirgsteile enthaltend.

II. Mitteldeutschland = Germania montana, im Norden durch den Übergang von der Ebene zum Mittelgebirge begrenzt, im Süden durch die Donau, die Donauversickerung, Rheintal vom Bodensee bis Basel und die Burgunder Klause.

III. Süddeutschland = Germania alpina enthält im wesentlichen das Gebiet der Nordalpen und reicht von der ungarischen Tiefebene bis zum Genfer See und Rhonedurchbruch. Die schwäbisch-bayrische Hochebene stellt ein süddeutsches Zwischengebiet dar. Die wichtigsten Charakterformen dieser 3 Provinzen nannte ich schon im 38. Aufsatz.

A. **Germania borealis** ist nicht nur die formenärmste Provinz, sondern besitzt auch, von Varietäten abgesehen, überhaupt keine endemischen Arten und Rassen. Ich teile es nur in zwei Gaue, und zwar durch eine von Naumburg zwischen Elbe und Weser als Wasserscheide verlaufende Linie in einen nordostdeutschen und nordwestdeutschen Gau. Charaktertiere des nordostdeutschen Gaues sind *Polyxenium germanicum*, *Polydesmus illyricus balticus*, *Microiulus laeticollis*, *Leptoiulus trilobatus bükkensis*, *Cylindroiulus luscus* und *occultus*, *Brachyiulus unilineatus*, alle im nordwestlichen Deutschland unbekannt.

B. **Germania montana** dagegen enthält nicht nur 3 Gattungen, *Orthochordeuma*, *Xylophagcuma* und *Geoglomeris*, welche bisher als endemische gelten müssen, sondern auch überhaupt eine stattliche Reihe endemischer Formen, nämlich 20 Arten und 17 Rassen, also im ganzen 37 endemische Formen, wobei aber die mit Germania alpina gemeinsamen endemischen noch gar nicht mitgerechnet sind. Hinsichtlich der Endemischen Deutschlands sind zu unterscheiden:

a. die Gauendemischen, nur in einem Gau vorkommend,
b. die Provinzendemischen, nur in Germania montana oder nur in alpina heimatend,
c. die Germania montana und alpina gemeinsamen Endemischen.

Nichts war in Deutschland zoogeographisch schwieriger als eine natürliche Gliederung der so mannigfaltig gebildeten Germania mon-

tana. Erst nach den zahlreichen Untersuchungen der letzten Jahre ist es mir möglich geworden, hier zu einem vorläufigen Abschluß zu kommen. Ich unterscheide 10 Gaue, und zwar einerseits nach den Endemischen, anderseits nach der Verbreitung der übrigen Diplopoden. Die Endemischen verhalten sich sehr verschieden, indem sie teilweise auf einen einzelnen Gau beschränkt sind, teilweise innerhalb der Germania montana mehr oder weniger verbreitet, teilweise Germania montana und alpina gemeinsam.

1) Der alemannische Gau bedarf keiner weiteren Erörterung, nachdem ich sowohl seine Abgrenzung, als auch seine Gliederung und die Endemischen in mehreren früheren Aufsätzen besprochen habe, namentlich im 79. Aufsatz, Mai 1915, Nr. 9 des Zool. Anzeigers.

2) Der elsässische Gau enthält im wesentlichen Elsaß-Lothringen und als Endemische *Xylophageuma zschokkei*, *Craspedosoma alemannicum hohbarrense* und *Orthochordeumella fulvum simplex*.

3) Als deutschen Juragau umschreibe ich das Gebiet des deutschen Jura von Sigmaringen bis Regensburg und nordwärts bis in die Gegend von Bayreuth. Endemische sind *Monacobates marcomannius*, *Geoglomeris jurassica*, *Microchordeuma voiglii calcivagum* und *Glomeris ornata* var. *malmiraga*.

4) Der bayrisch-böhmische Urgebirgsgau verläuft östlich der Linie Regensburg, Schwandorf, Bayreuth, enthält den bayrisch-böhmischen Wald und das Fichtelgebirge, kann aber im Osten noch nicht bestimmt abgegrenzt werden, denn es ist zweifellos

5) ein böhmisch-österreichischer Gau zu unterscheiden, für welchen jedoch die Unterlagen zurzeit noch nicht ausreichen. Wahrscheinlich kommt noch ein innerböhmisches Zwischengebiet in Betracht.

Vorläufig mag die Budweiser Gegend als Grenze zwischen diesem 4. und 5. Gau gelten.

Als Endemische des bayrisch-böhmischen Urgebirgsgaues nenne ich: *Orobainosoma germanicum* und *piniragum*, sowie *Leptoiulus marcomannius* (gen.).

6) Der Sudetengau umfaßt die Sudeten und Lausitzer Gebirge und reicht nach Westen nur wenig über die Elbe. Endemische sind *Mastigophorophyllon saxonicum*, *Heteroporatia rihorlaticum albiae*, *Craspedosoma germanicum genuinum* und *saxonicum*, *Glomeris guttata fagivora*.

Die 5—6 bisher genannten mitteldeutschen Gaue können auch als endemitische oder südliche der Germania montana zusammengefaßt werden, im Gegensatz zu den vier übrigen nördlichen, welche keine Endemischen aufweisen, d. h. keine

Gauendemischen, denn an den über eine Anzahl von Gauen verbreiteten Endemischen haben alle Gaue Anteil.

Diese vier endemitenlosen (bzw. endemitenärmeren) mitteldeutschen Gaue sind:

7) Der linksrheinische (rheinpreußische) Gau westlich des Rheines und wenig nach Osten darüber hinausgreifend, nämlich rechtsrheinisch nur noch die Rheintalnachbarberge einschließend. Charaktertiere[1] sind *Microchordeuma gallicum*, *Glomeris intermedia* (gen.), **Leptoiulus bertkaui*, **Polydesmus germanicus* und *Craspedosoma simile* (gen.) nebst *rhenanum*.

8) Der hessische Gau grenzt im Westen an den vorigen linksrheinischen, im Osten an die Harz-Fichtelgebirgslinie, welche im Thüringerwald verläuft wie die Wasserscheide zwischen Weser und Saale, wobei jedoch das Unstrutgebiet, nordwestlich von Naumburg zum hessischen Gau gehört. Die südliche Grenze bildet vom Zusammenfluß des roten und weißen Main an der Main selbst bis zur Einmündung der Tauber. Von dieser an zieht sie schräg nach Südwesten, so daß sie das Nordende des alemannischen Gaues erreicht. Spessart, Odenwald und das unterste Neckargebiet mit der nächsten Nachbarschaft Heidelbergs rechne ich also zum hessischen Gau.

Unter den mitteldeutschen Gauen ist der hessische durch seine Armut an charakteristischen Gestalten bemerkenswert, wobei allerdings zu berücksichtigen ist, daß verschiedene Gebiete desselben noch der Erforschung harren[2]. Leitformen sind *Glomeris marginata* und **hexasticha marcomannia*, *Cylindroiulus nitidus*, *Polydesmus complanatus*, *Craspedosoma simile* (gen.) und *rhenanum*, *Brachyiulus projectus kochi*, *Oncoiulus foetidus* und *Tachypodoiulus albipes*.

9) Der fränkische Gau wird vom hessischen, alemannischen und Juragau umschlossen und kann als ein trockenes und ebenfalls an charakteristischen Formen armes Zwischengebiet bezeichnet werden, welches (die Städte Stuttgart, Nürnberg und Bamberg enthaltend) dem Keuper und Muschelkalk angehört. Als Leitformen kann ich nur *Leptoiulus belgicus*, *Cylindroiulus occultus*, **Craspedosoma alemannicum brevilobatum* und **bavaricum* nennen, dagegen sind wichtige negative Züge durch das Fehlen folgender Formen gegeben: *Polydesmus complanatus* und *testaceus*, *Glomeris marginata*, Gattung *Macheiriophoron*,

[1] Die Charaktertiere unterscheiden sich von den Endemischen wesentlich dadurch, daß sie noch in andern als dem besprochenen Lande vorkommen, sie fehlen aber in einer mehr oder weniger großen Reihe andrer Gaue Deutschlands. Die Charaktertiere eines oder mehrerer Gaue können, wie auch die hier genannten, noch weit außerhalb Deutschlands verbreitet sein.

[2] Bei noch weiter fortgeschrittenen Forschungen wird der hessische Gau höchstwahrscheinlich in 2–3 Abteilungen zu gliedern sein.

Familie Orobainosomidae, *Leptoiulus* s. *glacialis*, *Schizophyllum rutilans* und *Brachyiulus unilineatus*.

10) Der thüringische Gau wird umschlossen vom nordostdeutschen, hessischen, bayrisch-böhmischen und Sudetengau. Er enthält Thüringen und die größere westliche Hälfte des Kön. Sachsen. Obwohl noch nicht halb so groß als der hessische Gau, ist er doch schärfer als dieser charakterisiert. Als seine Leitformen nenne ich **Craspedosoma alemannicum bavaricum* und **brevilobatum*, *Polydesmus illyricus* (*genuinus*), *Orobainosoma flavescens*, **Haploporatia eremita*, *Heteroporatia bosniense*, *Gervaisia costata*, *Ceratosoma karoli germanicum*, *Strongylosoma pallipes*, **Microchordeuma voigtii* (gen.), *Leptoiulus belgicus*, *Iulus ligulifer borussorum* und *Tachypodoiulus albipes*.

Unter den Endemischen der Germania montana gibt es nur 5 Formen, welche (über mehr als einen Gau verbreitet) in den vier »endemitenlosen« bzw. endemitenarmen Gauen auftreten, nämlich 1) *Geoglomeris subterranea* aus dem fränkischen Gau, 2) *Crasp. sim. oblongosinuatum*, welches den Spessart besiedelt, 3) *Orobainosoma germanicum*, welches das südlichste Thüringen erreicht hat, 4) *Brachyiulus proj. kochi*, unter den 4 Gauen nur im linksrheinischen fehlend und 5) *Orthochordeuma germanicum* durch alle mitteldeutschen Gaue verbreitet.

Unter den 19 Endemischen, welche Germania montana und alpina gemeinsam sind, erreichen zwölf die vier endemitenarmen Gaue, und zwar sind sieben von ihnen im vorigen unter den Charaktertieren bereits mit * kenntlich gemacht worden. Außerdem kommen noch in Betracht *Leptoiulus* s. *glacialis* als Glazialrelict in der Eifel, *Cylindroiulus nitidus levis* in Rheinpreußen und die drei isotopischen linksrheinischen Rassen des *Craspedosoma alemannicum*, welche den Südwesten des linksrheinischen Gaues bevölkern.

C. **Germania alpina** enthält, auch wenn wir vorläufig von den noch nicht genügend erforschten südwestlichen Teilen des helvetischen Gaues absehen, doch **30** endemische Formen[3] (die Mittel- und Süddeutschland gemeinsamen Endemischen nicht eingerechnet), nämlich 11 Arten und 19 Rassen. Als endemische Gattungen sind bisher zu betrachten *Listrocheiritium* (für den norischen) und *Orthochordeumella* (für den helvetischen und vindelizischen Gau). Die letztere Gattung greift nur wenig in den äußersten Südwesten der Germania montana über.

Germania alpina gliederte ich in die drei durch Rhein und Inn voneinander geschiedenen Gaue, welche ich als helvetischen, vinde-

[3] Da Germania alpina im Vergleich mit montana weniger erforscht ist, muß noch mit einer Steigerung der alpinen Endemischen gerechnet werden.

lizischen und norischen schon im 61. Aufsatz besprochen habe (Sitzber. Ges. nat. Freunde, Berlin 1913, Nr. 3, S. 170—191). Es sind endemisch:

a. im norischen Gau 9 Arten und 11 Rassen,
b. im vindelizischen Gau keine Art und nur 2 Rassen, wobei das süddeutsche Zwischengebiet (schwäbisch-bayrische Hochebene) mitgerechnet ist,
c. im helvetischen Gau (ohne den südwestlichen Teil) 1 Art und 6 Rassen.

An Endemischen des norischen Gaues nenne ich:

3 *Listrocheiritium*-Arten, 2 *Syngonopodium*- und 4 *Craspedosoma*-Formen, 2 *Ceratosoma*- und 3 *Dendromonomeron*-Formen, *Halleinosoma noricum*, *Glomeridella germanica* und 4 *Leptoiulus*-Formen, darunter als Arten *noricus* und *abietum*.

Als Endemische des helvetischen Gaues können gelten:

Helvetiosoma alemannicum, und zwar in 4 Rassen, *Orthochordeumella fulvum* (gen.), *Oxydactylon tirolense bodamicum*, *Polydesmus helveticus geyeri*.

Lassen wir einige noch nicht genügend bekannte Formen und einige klimatische Lokalrassen beiseite, dann habe ich unter 178 deutschen Diplopoden-Arten und Rassen 85 oder fast die Hälfte als endemisch betrachten müssen, ein wohl von keiner andern Tierklasse erreichter Hundertsatz. Unter 130 Arten (ohne die Rassen) finden sich 40 Endemische oder beinahe 31 %. (Die zahlreichen Varietäten[4], obwohl zoogeographisch z. T. recht bedeutsam, finden hier keine Berücksichtigung.)

Die 85 Endemischen verteilen sich aber in folgender Weise: (Die Ascospermophoren mit 75 % sind unter den Endemischen bei weitem am stärksten vertreten!)

	Arten	Rassen
Norddeutschland	—	—
Mitteldeutschland	20	17
Süddeutschland	11	19
Mittel- und Süddeutschland gemeinsam .	8	11

West- und Ostdeutschland:

Wie in der Richtung von Norden nach Süden kann man Deutschland auch in der Richtung von Osten nach Westen einteilen. Im letzteren Falle ergibt sich durch die Harz-Regensburg-Donau-Inn-Linie eine Zweiteilung in West- und Ostdeutschland.

[4] Es sind bereits über 150 Varietäten nachgewiesen.

Wie scharf dieser Gegensatz ist, zeigt sich am besten in folgender Gegenüberstellung:

a. Nur in **Westdeutschland** sind vertreten die Gattungen:

1) *Titanosoma* ×,
2) *Pyrgocyphosoma* ×,
3) *Helvetiosoma*,
4) *Oxydactylon*,
5) *Macheiriophoron* ×,
6) *Trimerophoron*,
7) *Xylophageuma* ×,
8) *Chordeuma* ×,
9) *Orthochordeumella* ×,
10) *Monacobates* ×.

b. Nur in **Ostdeutschland** sind vertreten die Gattungen:

1) *Listrocheiritium*,
2) *Dendromonomeron*,
3) *Syngonopodium*,
4) *Mastigophorophyllon* ×,
5) *Halleinosoma*,
6) *Microiulus*,
7) *Polyzonium*,
8) *Gervaisia* ×.

Außerdem stellte ich ein Verzeichnis von Arten auf, welches (ohne Berücksichtigung der Rassen) ergab, daß

44 Arten auf Westdeutschland und 37 Arten auf Ostdeutschland beschränkt sind, d. h. im entgegengesetzten Gebiet völlig fehlen. Es gehören also unter 130 deutschen Diplopoden-Arten 81, d. h. $62^1/_3$ % zu den auf West- und Ostdeutschland beschränkten Arten, welche also die Harz-Regensburg-Donau-Inn-Linie nicht überschreiten. Auch dieser Gegensatz ist so außerordentlich scharf ausgeprägt, daß er kaum in einer andern Tierklasse in gleicher Stärke wiederkehren dürfte.

Somit könnte Deutschland auch in ostwestlicher Richtung in zwei Provinzen eingeteilt werden.

Angesichts des eben angeführten westöstlichen Gegensatzes von 18 Gattungen möchte es aber berechtigt erscheinen, Ost- und Westdeutschland als Provinzen vor den drei oben genannten der Nord-Südrichtung sogar den Vorzug zu geben, zumal sich zwischen Germania alpina, montana und borealis nicht ebenso starke generische Gegensätze ergeben. Indessen sei erwähnt, daß sich zwischen Germania montana und borealis ebenfalls ein wichtiger generischer Gegensatz vorfindet, indem die neun mit × bezeichneten Gattungen in Germania montana vorkommen aber in G. borealis fehlen, während diese dagegen allerdings nur *Microiulus* aufzuweisen hat. Es kommen aber ferner als Gattungen, welche in G. montana verbreitet sind und in G. borealis fehlen hinzu: *Ceratosoma, Haploporatia, Orobainosoma, Orthochordeuma*[5], *Microchordeuma* und *Tachypodoiulus*.

[5] In Ostpreußen soll nach Haase (Grentzenberg 1895, Schriften d. naturf. Gesellsch., Danzig, Bd. IX, 1. H.) »*Chordeuma silvestre*« vorkommen, eine Angabe,

Germania montana ist also gegenüber G. borealis durch den Besitz von 15 Gattungen ausgezeichnet, während letztere der ersteren außer *Microiulus* nichts entgegenzusetzen hat. So schwerwiegend dieser 16 Gattungen betreffende Gegensatz zwischen Germania montana und borealis auch ist, so wird er von dem obigen westöstlichen doch noch übertroffen, da er sich auf 18 Gattungen erstreckt und durch die gleichmäßigere Verteilung derselben auf beide Seiten auf beiden positiver zum Ausdruck kommt.

Ich möchte nicht unterlassen hier darauf hinzuweisen, daß Skandinavien und Norddeutschland in ihrer Diplopoden-Fauna sehr viel näher verwandt sind als Germania borealis und montana, denn einerseits haben jene Gebiete *Microiulus* gemeinsam und anderseits gilt das Fehlen der genannten 15 in G. montana vorkommenden Gattungen auch für Skandinavien.

Norddeutschland und Skandinavien bilden mithin eine einheitliche Provinz, Europa borealis, und beide Bestandteile können als Unterprovinzen derselben betrachtet werden. Da ich mich in diesem Aufsatz jedoch auf Germania zoogeographica beschränken will, führe ich Norddeutschland als besondere Provinz auf gegenüber Germania montana und alpina.

Daß ich trotz des geschilderten sehr starken westöstlichen Gegensatzes den 3 Provinzen in nordsüdlicher Richtung den Vorzug gegeben habe, liegt darin begründet, daß

1) die nordsüdlichen 3 Provinzen in bester Weise den geophysikalischen, klimatischen und geologischen Verhältnissen entsprechen;

2) aber die westöstlichen Gegensätze trotzdem vollkommen durch die Unterscheidung der Gaue zum Ausdruck kommen.

Eine Kombination der westöstlichen und nordsüdlichen Gegensätze ergibt sich am einfachsten in folgender Weise: Einteilung Deutschlands in 5 Unterprovinzen:

I. Germania borealis, Unterprovinz der Europa borealis.

II. Germania montana occidentalis westlich der Harz-Regensburger Linie, mit dem linksrheinischen, elsässischen, hessischen, fränkischen, alemannischen und jurassischen Gau.

---

welche auf falscher Bestimmung, bzw. auf Verwechslung mit dem beiden Autoren noch unbekannten *Orthochordeuma germanicum* Verh. beruht. Dasselbe gilt für Haases »*Chordeuma silvestre*«-Angabe in seinen Diplopoden Schlesiens, Zeitschr. f. Entom., Breslau 1886. *Chordeuma silvestre* ist also, dem französischen Entstehungsherd der Gattung gemäß, ein ausgesprochen westdeutsches Tier!

III. Germania montana orientalis, östlich der Harz-Regensburger Linie, mit dem böhmisch-österreichischen, bayrisch-böhmischen, sudetischen und thüringischen Gau.
IV. Germania alpina occidentalis, westlich des Inn, mit dem helvetischen, vindelizischen Gau und dem süddeutschen Zwischengebiet.
V. Germania alpina orientalis, östlich des Inn, mit dem voraussichtlich noch in einen westlichen und östlichen zu teilenden norischen Gau.

Auf die Charakteristik der Gaue will ich an dieser Stelle nicht näher eingehen, es liegt jedoch nach dem, was ich über die westöstlichen Gegensätze mitteilte auf der Hand, welche Bedeutung dieselben für diese Gaucharakteristik haben.

Auf eine Zweiteilung der Germania borealis mußte verzichtet werden, weil es fraglich ist, ob der formenarme nordwestdeutsche Gau hierfür die nötigen Handhaben bieten kann.

Die im vorigen besprochene zoogeographische Gliederung Deutschlands ist das Ergebnis von Studien, welche sich durch 25 Jahre hinziehen, wenn sie auch erst im letzten Jahrzehnt energischer in Angriff genommen wurden. Daß es sich hiermit nicht um einen Abschluß der geographischen Forschungen über Diplopoden Deutschlands handeln soll, betone ich ausdrücklich, meine Untersuchungen sind jedoch so weit fortgeschritten, um eine vorläufige Zusammenfassung zu rechtfertigen, Grundlagen und Richtlinien zu geben und damit zugleich zu weiteren Forschungen anzuregen. Vor allen Dingen ist aber die Geographie der Diplopoden für die Zoogeographie überhaupt von so grundlegender Bedeutung, daß sie bei der Beurteilung andrer, weniger bodenständiger Tiergruppen notwendig berücksichtigt werden muß.

Meine vergleichenden biologisch-geographischen Diplopoden-Studien habe ich in einer größeren Arbeit zusammengefaßt, welche als 85.—88. Aufsatz erscheinen soll. Da sich infolge der Kriegszeit der Druck hinziehen dürfte, habe ich hier einige der wichtigsten Tatsachen und Gesichtspunkte kurz darzulegen gesucht.

Die erste und wichtigste Aufgabe war es, die Provinzen und Gaue durch endemische und charakteristische Formen überhaupt festzustellen. Es fragt sich aber weiterhin, durch welche Ursachen die Gegensätzlichkeiten dieser zoogeographischen Gebiete hervorgerufen worden sind.

Nachdem ich in einigen früheren Aufsätzen diese Gesichtspunkte schon berührt habe, sei jetzt im allgemeinen festgestellt, daß folgende

Faktoren für die Verbreitung der Diplopoden in Deutschland von großer Bedeutung gewesen sind:

1) natürliche Schranken, wie Rhein, Donau und Inn, deren tiefe Täler scharfe Grenzen abgeben können;

2) geologische Gegensätze, welche nicht nur durch die Formationen an und für sich gegeben werden, sondern auch durch zahlreiche, damit zusammenhängende Erscheinungen, wie anstehendes Felsgebirge und primäres Geröll, sekundäre Schotter, Sande und Lehme, im Gebirge selbst wieder humusreiche und humusarme Gegenden, während das abgebröckelte Gestein nach Größe, Bruch und Struktur erhebliche Gegensätze aufweist;

3) klimatische Unterschiede, welche besonders in denjenigen Gauen zu berücksichtigen sind, die, wie der elsässische, alemannische, bayrisch-böhmische und Sudetengau höhere Mittelgebirge enthalten, in Germania alpina aber noch schärfer hervortreten;

4) spielen die historischen Verhältnisse eine sehr gewichtige Rolle, und zwar einerseits die großen Klimaveränderungen der letzten Erdperioden, anderseits die Verbreitung, welche auf Grund der Verwandtschaftsverhältnisse schon aus älterer Vorzeit hergebracht wurde.

Die heutige Diplopoden-Verbreitung ist das Produkt von Einwirkungen der Vergangenheit und Gegenwart. Auch wenn wir uns unter »Gegenwart« einen Zeitraum von mindestens 3000 Jahren vorstellen wollen, unterliegt es doch keinem Zweifel, daß es ganz und gar unmöglich ist, die heutige Diplopoden-Verbreitung durch die klimatischen Verhältnisse dieser »Gegenwart« zu erklären. Zahlreiche Erscheinungen (die ich hier nicht wiederholt besprechen kann, von denen aber in meinen Schriften ausführlich die Rede gewesen ist) bezeugen mit einer nicht mehr zu überbietenden Deutlichkeit, daß die Diplopoden vor dieser »Gegenwarts«-Periode andre, klimatisch sehr abweichende durchgemacht haben und einschneidend von denselben beeinflußt wurden.

Die für Deutschlands Diplopoden wichtigste Einwirkung der von der »Gegenwart« klimatisch abweichenden, und zwar kälteren früheren Perioden kommt in denjenigen Erscheinungen zum Ausdruck, welche ich als süddeutsch-nordalpine **Bipolarität** hervorheben will[6]. Hiermit hat es aber folgende Bewandtnis:

[6] Diese Bipolarität hat nichts zu tun mit der »Pendulationstheorie«. Die von H. Simroth in seinem 1907 in Grethleins Verlag, Leipzig, erschienene umfangreiche Untersuchung enthält sicher viele gute Gedanken, ruht aber auf einer viel zu schwachen Unterlage. Die Eiszeiten sind eine feststehende Tatsache, mit welcher die Zoogeographie notwendig rechnen muß, die Ursache der Eiszeiten ist zunächst ganz nebensächlich. Auf S. 14 spricht sich Simroth für eine Zweiteilung

Eine Bipolarität der Endemiten von Germania alpina und montana besteht darin, daß sich einerseits im helvetischen und alemannischen, anderseits im norischen Gau eine besonders hohe Zahl endemischer Formen vorfindet, während dazwischen im vindelizischen Gau nebst süddeutschem Zwischengebiet im Gegenteil eine auffallende Leere herrscht, d. h. die endemischen Arten vollständig fehlen und nur vereinzelte endemische Rassen nachgewiesen werden konnten. In dieser Bipolarität der Fauna kommt z. T. der schon genannte westöstliche Gegensatz zum Ausdruck.

Die Bipolarität der Endemiten entspricht verschiedenen parallelen Erscheinungen in der Natur Deutschlands:

1) handelt es sich insofern um eine Bipolarität der Nordalpen, als dieselben durch ihr Abbiegen im Westen und ihr Auslaufen im Osten an ihren Enden mit wärmeren Gebieten zusammenstoßen und durch diese beeinflußt werden, während dazwischen eine derartige Beeinflussung fortfällt;

2) wird diese Bipolarität der Nordalpen durch eine solche der Gebirgsbrücken gesteigert, d. h. die Nordalpen nähern sich dem deutschen Mittelgebirge nur im Westen und Osten. Das Mittelgebirge führt nämlich vom helvetischen zum alemannischen Gau im Westen über und im Osten vom norischen zum bayrisch-böhmischen Urgebirgsgau, dazwischen aber klafft eine weite Lücke, gebildet durch die schwäbisch-bayrische Hochebene und verstärkt durch den Regensburger Donaubogen;

3) handelt es sich um eine durch die Glazialzeiten erzeugte nordalpine Bipolarität, darin bestehend, daß die stärkste Vereisung und Vergletscherung innerhalb der Nordalpen die mittleren Gebiete traf, d. h die Gletscher von Reuß-Limmat, Bodenseerhein, Iller, Lech, Isar und Inn wälzten sich ins süddeutsche Zwischengebiet, während die vindelizischen Gebirge ihrer Fauna fast vollständig verlustig gingen. Im Westen und Osten dagegen war entweder die Gletscherentwicklung geringer, oder die Gletscher drangen nicht so weit nach Norden vor. Daher konnte sich in eisfreien Gebirgsteilen die Fauna zu einem beträchtlichen Teile halten. Jedenfalls wurde sie im Bereich der Nordalpen in zwei weitgetrennte Hälften zerlegt.

Der Zusammenhang zwischen der Bipolarität der Endemiten einerseits, der Bipolarität der Nordalpen, der Gebirgsbrücken und der glazialzeitlichen Nordalpenzustände

der Alpen aus und sieht in der »Rheinlinie« die wichtigste Scheidegrenze. Daß bei Diplopoden dem Rhein eine große Bedeutung zukommt, liegt an seiner Natur als Schranke, aus dem Vorigen ergibt sich aber zugleich, daß ich in ihm für Deutschland nicht die Hauptlinie erblicke.

anderseits ist so unverkennbar, daß ich die Bipolarität der Endemiten mindestens teilweise als eine Folge jener Parallelerscheinungen betrachten muß.

Eine weitere Folge dieser verschiedenen Gegensätzlichkeiten ist aber eine Bipolarität des Formenaustausches zwischen Germania alpina und montana. Waldtiere und petrophile Tiere suchen bei ihrer Ausbreitung möglichst in Gebirge und Waldungen zu bleiben. Als daher in den Kältezeiten die Bewohner der Nordalpen herausgedrängt wurden, bot sich ihnen im Bereich der genannten beiden Gebirgsbrücken eine sehr viel bessere Gelegenheit, nach Norden vorzudringen, als in den flachen und vielfach mit Seen und Sümpfen erfüllten Strecken des süddeutschen Zwischengebietes. Somit erfuhr einerseits der alemannische Gau, anderseits das bayrisch-böhmisch-österreichische Urgebirgsgebiet eine Bevorzugung. Der Formenaustausch über die Gebirgsbrücken (von dem man näheres in der ausführlicheren Arbeit erfahren wird) war einer Erhaltung und Steigerung der westöstlichen Gegensätze höchst förderlich. Ich verweise auf den 79. Diplopoden-Aufsatz, Zool. Anz., Mai 1915, Nr. 9, weil in diesem bereits von einem Austausch über die westliche Gebirgsbrücke die Rede gewesen ist.

Es muß übrigens, namentlich im Hinblick auf den Formenreichtum des alemannischen Gaues, damit gerechnet werden, daß ein Formenaustausch über die beiden Gebirgsbrücken sowohl vor, als auch während und nach den Eiszeiten stattgefunden hat.

Derselbe würde aber zweifellos zu einer viel weitergehenden Vermischung der betreffenden Gaue geführt haben, wenn nicht durch den Rhein und die Donau gerade die beiden Gebirgsbrücken in westöstlicher Richtung zerschnitten und damit bedeutsame Schranken geschaffen worden wären, welche für den Endemismus der Germania montana von großer Bedeutung geworden sind.

Die deutschen Diplopoden-Endemiten weisen auf einen Zusammenhang mit den Schranken und mit den Eiszeiten, nicht minder aber auf einen Zusammenhang mit den Klimaten. Die meisten Diplopoden verlangen ein kühles und feuchtes Klima und dieser Forderung entsprechend treten sämtliche Endemischen in Gebieten auf, welche Gebirge enthalten, die mindestens 1000 m Höhe erreichen, nicht in dem Sinne, als wenn die Endemischen nur in beträchtlichen Höhen vorkämen, wohl aber sind diese Gebirgserhebungen deshalb maßgebend, weil nur so auch den tieferen Lagen die erforderlichen Wasserreserven gesichert werden können. Die der Feuchtigkeit besonders bedürftigen Ascospermophoren, welche mit etwa 82 Arten und Rassen in Deutschland ver-

treten sind, erreichen Germania borealis nur mit 2—3 (höchstens 4) Formen und keiner endemischen.

Da unser deutsches Klima heute auf weiten Strecken trockener und im Sommer wärmer ist als in langdauernden früheren Perioden, steht der größte Teil unsrer Diplopoden im Zeichen des geographischen Rückzuges. Nur eine verhältlich kleine Gruppe von Arten macht hiervon eine Ausnahme des Vorrückens, nämlich diejenigen, denen entweder die Kultursteppe zusagt oder der Gartenbetrieb günstige Daseinsbedingungen eröffnet, z. B. *Cylindroiulus londinensis*, *Brachydesmus superus*, *Polydesmus denticulatus* und *Typhloblaniulus guttulatus*. Dagegen ist von allen unsern endemischen Diplopoden in Feldern und Gärten nichts zu sehen[7]!

Vom Gegensatz zwischen Germania borealis und montana war schon die Rede, der Gegensatz zwischen Germania montana und alpina ist durch die besprochene Gebirgsbrücke nicht verhindert worden. Außerhalb derselben wird er besonders dadurch vertieft, daß sich in der Richtung von Norden nach Süden hintereinander zwei Schranken vorfinden, nämlich außer der geographischen, dem Donautale, noch der scharfe Gegensatz und schnelle Übergang vom nordalpinen Gebirge zur Hochebene, womit eine klimatische Schranke zum Ausdruck gelangt. Zwischen diesen beiden Schranken liegt das süddeutsche Zwischengebiet. (Fortsetzung folgt.)

[7] Die einzige, aber anscheinend nur lokale Ausnahme betrifft *Microchordeuma voigtii* (gen.) Verh.

Druck von Breitkopf & Härtel in Leipzig.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Zoologischer Anzeiger

Jahr/Year: 1916

Band/Volume: 47

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

Artikel/Article: Germania zoogeographica. 100-112